

TÜBİTAK 1990 YILI BİLİM, HİZMET VE TEŞVİK ÖDÜLLERİ VERİLDİ

TÜBİTAK, Türk bilim adamlarının, müspet bilimlerin temel ve uygulamalı alanlarındaki müstesna araştırma, çalışma ve hizmetlerini değerlendirmek, üstün başarılarını belgelemek ve bir teşvik unsuru olmak üzere her yıl Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri vermektedir.

TÜBİTAK'ın 1990 yılı Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri, Cumhurbaşkanı Sayın Turgut Özal, TBMM Başkanı Sayın Kaya Erdem ve Devlet Bakanı Sayın Mehmet Yazar'ın da katıldıkları bir törenle, 26.12.1990 tarihinde Ankara'da sahiplerine verildi.

Törende bir konuşma yapan TÜBİTAK Başkanı Sayın **Prof.Dr. Kemal GÜRÜZ**, şu açıklamalarda bulundu:

Temel Bilimlerde Güçlü Olmayan Bir Ülkenin Teknolojik Sıçrama Yapmasının Mümkün Olmadığına İnanıyorum.

"Yaklaşık on yıl süre ile ODTÜ, Ankara Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde yöneticilik görevlerinde bulundum. Bu süre zarfında edindiğim yararlı tecrübelerden ikisini burada zikretmek isterim. Zaman içinde bir kurumda görev yapmış olan yöneticilerin hepsi, kendi anlayışlarına göre hizmetlerde bulunmuşlardır. Daha sonra bu görevleri devralan kişilere düşen, geçmişten tenkit etmek yerine, kurumları devralınan noktadan daha yukarılara çıkarmak olmalıdır. Bu itibarla, sözlerimin başında, 1963'ten bu yana TÜBİTAK'ta görev yapmış olan seflerimin tümüne takdir ve şükranlarımı arz ediyorum, bu değerli kişiler arasında ebediyete intikal etmiş olan Mustafa Uluöz ile Muharrem Miraboğlu'nu rahmetle anıyorum.

Edindiğim ikinci önemli tecrübe, bir bilim adamının yetişmesinin ve uluslararası düzeye ulaşmasının ne kadar zor ve zahmetli olduğudur. Bu düzeydeki insanlar gerçekten Türk Milleti'nin en kıymetli varlığını teşkil etmektedir. TÜBİTAK Başkanı olarak, bu nitelikteki bilim adamlarımızın hizmetinde olduğumu ifade etmek isterim. Bunlar arasından Kurumumuz bünyesinde görev yapmayı kabul etmiş olanlara, Sayın Cumhurbaşkanımız'ın yüksek huzurlarında teşekkürlerimi sunuyorum.



Cumhurbaşkanı Turgut ÖZAL, "bilim ödülü" alan bilim adamlarıyla birlikte görülüyor.

Birçoklarına göre, insanlık endüstriyel toplum aşamasından geçerek bilgi toplumu dönemine girmiştir. Bilgi toplumunun en belirgin vasfı, entelektüel sermaye tabir edilen yüksek nitelikli insan gücünün fiziki sermayeye kıyasla çok daha kıymetli addedilmesi. Dolayısıyla, ülkemiz halen açık öğretim hariç % 9 olan yüksek öğretimdeki okullaşma oranını artırmak için, iyi planlanmış yeni yüksek öğretim kurumları açarak, bunları yurt sathına yaymaya mecburken, bir yandan da üstün nitelikli gençlerimizi keşfederek bunları bilim adamı ve araştırmacı olarak yetiştirmeye mecburdur. İşte bu ikinci kısımda TÜBİTAK üzerine düşen görevi yerine getirecektir. Üstün nitelikli ve özellikle temel bilimleri tercih eden gençlerimiz nominal rakamlarla değil, gerçekçi burslarla desteklenecektir.

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren belirgin bir şekilde görülen manzara, temel bilimlerin teknolojinin önünde gitmesidir. Bu gün ileri teknoloji tabir ettiğimiz yeni teknolojilerin arkasında büyük bir temel bilim birikimi vardır. Özellikle biyoloji, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanındaki temel bilimsel birikimin 21. yüzyılda baş döndürücü bir hızla ticarî uygulamalara dönüşeceği tahmin edilmektedir.

Enformatik, telekomünikasyon, esnek imalat sistemleri, malzeme bilimleri gibi ileri teknoloji alanları da devasa bir temel bilimsel birikim üzerine inşa edilmiştir. Dolayısıyla, TÜBİTAK'ın temel bilimler alanındaki stratejisi, kayıtsız şartsız bir serbestlik olacaktır. Zira, ilk bakışta fevkalâde basit görünen bir araştırmanın sonuçlarının nereye varabileceğini önceden kestirme gücü yer yüzünde kimsede yoktur. Temel bilimlerde güçlü olmayan bir ülkenin teknolojik sıçrama yapmasının mümkün olmadığına inanıyorum.

Dünyamız her alanda olduğu gibi, ekonomide de uluslararasılaşmaya, başka bir deyişle global bir ekonomiye doğru gitmektedir. Bu itibarla, uluslararası pazarlarda rekabet etme, yer edinme, edindiği yeri genişletme gücü olmayan ülkeler ikinci sınıf ülke olmaya mahkumdurlar.

21. yüzyılda, global gayri safi hasılanın, Avrupa, ABD, Pasifik Kıyısı ülkeleri ve geri kalan ülkeler arasında eşit olarak bölüşüleceği tahmin edilmektedir. Japonya ve "dört kaplan" adı verilen Güney Kore, Taiwan, Hong Kong ve Singapur'a, Malezya, Tayland olmak üzere iki kaplan daha eklenmekte olup, Endonezya ve Filipinler de muhtemel adaylardır. Pasifik kıyısındaki gelişmeleri çok dikkatle izlemek ve denler çıkarmak mecburiyetindeyiz. Serbest piyasa ekonomisine geçebildiği oranda, Çin de büyük bir potansiyele sahiptir.

Özetlemek gerekirse, uluslararası pazarlardaki rekabet gücümüzü artırabilmemiz için, teknoloji ve kaliteli yeni mamuller üretmeye veya kabul edilebilir kalitedeki ürünlerin üretim maliyetlerini düşürmeye ve bu amaçlarla her ölçekteki işletmelerimizde ileri teknoloji uygulamalarına geçilmesine yönelik araştırmaları yapmak üzere, araştırıcı kuruluşlarımızla üretici kuruluşlarımızı için başından itibaren bir araya getirmek TÜBİTAK'ın uygulamalı alanlardaki proje destekleme politikasının temel unsuru olacaktır.

TÜBİTAK'ın 1990'da 70 milyar TL olan bütçesi, 1991'de 113 milyar TL'na çıkarılmış, Geliştirme ve Destekleme Fonu'ndan bilim ve teknolojiye pay ayırmak için gerekli yasal düzenlemeler yapılmış ve ileri teknolojilere geçilebilmesi için şart olan "risk sermayesi şirketi" kurulmasını da içeren Teknoloji Geliştirme Projesi'nin gerektirdiği finansman için Dünya Bankası ile ön hazırlıkların yapılmış olmasıyla, ülkemizde bilimsel ve teknolojik araştırmaların hızlandırılması yolunda çok ciddi adımlar atılmıştır. Bunun için Hükümetimize şükranlarımı arz ediyorum.

Bütün bu gayretlerin istenen sonuçları verebilmesi nitelikli insan gücüne bağlıdır. Bu güç ülkemizde azımsanmayacak ölçüde mevcuttur, ancak dağıktır.

Yetişmekte olan pırl pırl gençlerimizle, kısa sürede katettiğimiz mesafeden, yarattığımız dev eserlerle ve insanımızdaki müteşebbis güçle, kendi kendimize suni engeller yaratmadığımız, bilimin evrensel ölçülerinden sapmadığımız, ekonomik gerçekleri görmezlik-



TÜBİTAK Başkanı Prof.Dr. Kemal GÜRÜZ.

ten gelmediğimiz sürece Türkiye Cumhuriyeti'nin 21. yüzyılda parlak bir gelecek beklediğine içtenlikle inanıyorum.

TÜBİTAK, kendini finanse eden ve yaşatan Yüce Milletimize karşı olan sorumluluğunun bilinci içinde, bu günde üzerine düşen ve fevkalâde önem taşıyan görevlerini, gelişen şartlara uygun yeni bir anlayışla yerine getirmeye kararlıdır.

1990 yılında Bilim, Hizmet ve Teşvik ödüllerine layık görülen değerli bilim adamlarımızı kutlar, saygılarımı arz ederim."

**Uygarlığın gerçek ölçüsü ne nüfus çokluğu, ne kentlerin büyüklüğü ne de üretim bolluğudur.
Gerçek ölçü ülkenin yetiştirdiği insanların nitelikleridir.**

R.W.Emerson

ÖDÜL ALAN BİLİM ADAMLARI



Foto: Ali Özdemir

Ön sırada soldan sağa İvet Bahar, Ahmet Hulusi KÖKER, İsmail Hakkı Aydın, Kemal Gürüz (TÜBİTAK Başkanı), Fuat Pasin, Şefik Süzer, Harzemşah Hafızoğlu, Ayten Güvener. Arka sırada soldan sağa Tayfur Altok, Oğuz Okay, İsmail Sökmen, Alınur Büyükkaksoy, Süleyman Özekici, Adnan Çakıroğlu, Remzi Geldiay adına kızı Beril (Geldiay) Tuncer.

BİLİM ÖDÜLÜ KAZANANLAR

Prof.Dr.Şefik SÜZER

1948 yılında Kayseri'de doğan Prof.Dr. Süzer, ODTÜ Kimya Bölümü'nü bitirdi. 1987 yılından bu yana ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü'nde görevini sürdürmektedir.

Prof.Dr. Süzer'e atom ve moleküllerin elektronik yapılarının aydınlatılmasında ve özellikle fotoelektrospektroskopisinde gözlenen çok yönlü etkileşiminden kaynaklanan ince yapıların deneysel ve teorik olarak açıklanmasında, bilime uluslararası düzeyde yaptığı önemli katkıları dolayısıyla bilim ödülü verilmiştir.

Prof.Dr. Süzer'in yurt dışında yayınlanmış 36, yurt içinde yayınlanmış 3 makalesi, 13 yurt içi ve 9 yurt dışında olmak üzere toplam 22 bildirisi bulunmaktadır. Eserlerine Science Citation Index'te 31 Ağustos 1989 tarihi itibarıyla 439 kez atıf yapılmıştır.

Prof.Dr.Fuat PASİN

1933 yılında Kemah'ta doğan Prof.PASIN, İTÜ Makine Fakültesi'ni

bitirdi. 1982 yılından bu yana aynı fakültede çalışmalarına devam etmektedir.

Prof.Dr. Pasin'e mekanizma tekniği ve makine dinamiği alanında, uluslararası düzeydeki araştırmaları nedeniyle Bilim Ödülü verilmiştir.

Yurt içinde yayınlanmış 8, yurt dışında yayınlanmış 7 araştırma makalesi, 2 telif, 4 çeviri olmak üzere 6 kitabı, 2 bildirisi bulunan Prof.Dr. Pasin'in yayınlarına Science Citation Index'te 1980-90 yılları arasında 12 kez, ayrıca yurt dışında yayınlanmış 6 kitapta atıf yapılmıştır.

Doç.Dr.Harzemşah HAFIZOĞLU

1948 yılında (Azdavay) Kastamonu'da doğan Doç.Dr. Hafızoğlu, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi'ni bitirdi.

Doç. Hafızoğlu, 1986 yılından bu yana KTÜ Orman Fakültesi Odun Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanlığı ve Fen Bilimleri Enstitüsü Lif ve Kağıt Teknolojisi Anabilim Dalı Başkan Yardımcılığı görevlerini yürütmektedir.

Doç.Dr. Hafızoğlu'na, orman ürünlerimizle ilgili uluslararası düzeydeki çalışmaları ve orman kaynakla-

rımızdan elde edilen yan ürünlerin değerlendirilmesinde uygulamaya yönelik bulguları ile ülke ekonomisine yaptığı katkılar nedeniyle Bilim Ödülü verilmiştir.

Doç.Dr. Harzemşah Hafızoğlu'nun yurt dışında yayınlanmış 12, yurt içinde yayınlanmış 8 araştırma makalesi, 1 kitabı, 7 bildirisi, 1 tezi bulunmaktadır. Yayınlarına Science Citation Index'te 24 kez atıf yapılmıştır.

HİZMET ÖDÜLÜ ALANLAR

Prof.Adnan ÇAKIROĞLU

1920 yılında İstanbul'da doğan Prof.Çakıroğlu, İTÜ İnşaat Fakültesi'ni bitirdi.

Prof.Çakıroğlu'na yapı anabilim dalı, yapı statikliği bilim dalının yurdumuzda gelişmesindeki büyük hizmetleri, alanında çok sayıda bilim adamı yetiştirmiş olması, geliştirdiği metotların inşaat mühendisleri arasında büyük ilgi yaratmış olması nedeniyle Hizmet Ödülü verilmiştir.

Prof.Çakıroğlu'nun yurt dışında 16, yurt içinde yayınlanmış 30 araştırma makalesi, 10 kitabı, 12 bildirisi, 8 araştırma raporu ve 2 tez çalışması bulunmaktadır.

Prof.Dr. Remzi GELDİAY

1919 yılında Köstence'de doğan Prof.Dr. Geldiay, İ.Ü. Fen Fakültesi Tabii İlimler Dalı'ndan mezun oldu.

Prof.Dr. Geldiay'a "İmmnoloji, deniz biyolojisi, deniz kirlenmesi ile ilgili bilimsel çalışmaları, bu alanlarda çok sayıda bilim adamı yetiştirmiş olması ve tatlı su kültür balıkçılığının geliştirilmesinde göstermiş olduğu gayretleri ve çalışmaları nedeniyle Hizmet Ödülü verilmiştir.

Prof.Dr. Geldiay, 9 Ocak 1989 günü geçirdiği bir kalp krizi sonucu hayata veda etmiştir.

Prof.Dr. Geldiay'ın 37'si yurt içinde yayınlanmış 51 araştırma makalesi, 5 kitabı, 28 bildirisi, 19 monografi ve derlemesi bulunmaktadır. Yayınları 26 kez Science Citation Index'te yer almıştır.

Prof.Dr.Ahmet Hulisi KÖKER

1931 yılında doğan Prof.Dr. Köker, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni bitirdi.

Prof.Dr. Köker'e, Gevher Nesibe Tıp Tarihi Müzesi'nin kurulması, geliştirilmesi, tıp tarihi araştırmaları ve Türk bilim dünyasındaki büyüklerin tanıtılmasındaki üstün çalışmaları ve gayretleri nedeniyle Hizmet Ödülü verilmiştir.

Yurt dışında 2 ve yurt içinde yayınlanmış 52 araştırma makalesi, 1 kitabı ve tıp tarihi ile ilgili çok sayıda yayını bulunan Prof.Dr. Köker, halen Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde görev yapmaktadır.

Dr.Ayten GÜVENER

1928 yılında İzmir'de doğan Dr.Güvener, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Yüksek Mühendisliği Bölümü'nü bitirdi.

Dr.Güvener'e, Türkiye'de ilk defa zirai mücadele ilaçlarının tarımsal ürünler ve çevrede kalıntı analiz ve araştırmalarını yapacak laboratuvarı kurup geliştirmesi, ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayan ve zeytin sineği mücadelesinde kullanılan Ziray preparatını hazırlayarak uygulamaya sokması nedeniyle Hizmet Ödülü verilmiştir.

Dr.Güvener'in yurt içinde yayınlanmış 15 araştırma makalesi, 21 makalesi, 21 bildirisi ve 40 proje raporu bulunmaktadır.

TEŞVİK ÖDÜLÜ ALANLAR

Prof.Dr.Süleyman ÖZEKİCİ

1953 yılında Adana'da doğan Prof.Dr. Özekici, Boğaziçi Üniversitesi Makine Mühendisliği'ni bitirdi. Halen Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği'nde görev yapmaktadır.

Prof.Dr.Özekici'ye, "Optimal Periodic Replacement of Multicomponent Reliability Systems" konulu çalışması ile Teşvik Ödülü verilmiştir.

Prof.Dr. Özekici'nin yurt dışında yayınlanmış 8 araştırma makalesi, 1 kitabı, 7 bildirisi, 23 teknik raporu bulunmaktadır. Yayınlarına Science Citation Index'te 5 kez atıf yapılmıştır.

Doç.Dr. Tayfur ALTIOK

1954 yılında Tavşanlı'da doğan Doç.Dr. Altıok, ODTÜ'den mezun oldu. Halen Rutgers Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde Lisansüstü Program Direktörü olarak görev yapmaktadır.

Doç.Dr. Altıok'a, "(R,r) Production/Inventory Systems" konulu çalışması nedeniyle Teşvik Ödülü verilmiştir.

Yurt dışında yayınlanmış 19 araştırma makalesi, 1 derleme kitabı, 28 bildirisi bulunan Doç.Dr. Altıok'un yayınlarına Science Citation Index'te 54 kez atıf yapılmıştır.

Doç.Dr. İsmail Hakkı AYDIN

1955 yılında Trabzon'da doğan Doç.Dr. Aydın, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni bitirdi. Halen Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı Başkanlığı görevini sürdürmektedir.

Doç.Dr.Aydın'a, "A New Technique for a Better Exposure of the Posterior Wall of the end-to-side Microvascular Anastomosis" konulu çalışması nedeniyle Teşvik Ödülü verilmiştir.

Doç.Dr.Aydın'ın 6'sı yurt dışı, 41'i yurt içinde yayınlanmış toplam 47 araştırma makalesi bulunmaktadır. Yayınlarına Science Citation Index'te 2 kez atıf yapılmıştır.

Doç.Dr.İvet BAHAR

1957 yılında İstanbul'da doğan Doç.Dr. Bahar, Boğaziçi Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nü bitirdi. Halen aynı bölümde görev yapmaktadır.

Doç.Dr.Bahar'a "Stochastics of Rotational Isomeric Transitions in Polymer Chains" konulu çalışması nedeniyle Teşvik Ödülü verilmiştir.

Doç.Dr.Bahar'ın yurt dışında yayınlanmış 24 araştırma makalesi, 6 bildirisi bulunmaktadır. Yayınlarına 18 kez Science Citation Index'te atıf yapılmıştır.

Doç.Dr.Alinur BÜYÜKAKSOY

1955 yılında İstanbul'da doğan Doç.Dr. Büyükkasoy, İTÜ, Elektrik Elektronik Fakültesi Enerji Bölümü'nü bitirdi. Halen aynı fakültenin Elektromanyetik Alanlar ve Mikrodalga Tekniği Anabilim Dalı'nda görev yapmaktadır.

Doç.Dr. Büyükkasoy'a, "Surface Current Induced on a Perfectly Conducting Strip Located on a Cylindrical Dielectric Interface" konulu çalışması nedeniyle Teşvik Ödülü verilmiştir.

Doç.Dr. Büyükkasoy'un yurt dışında yayınlanmış 16, yurt içinde yayınlanmış 4 araştırma makalesi, 2'si basında 3 kitabı, 10 bildirisi bulunmaktadır. Yayınlarına Science Citation Index'te 13 kez atıf yapılmıştır.

Doç.Dr.Oğuz OKAY

1955 yılında İstanbul'da doğan Doç.Dr. Okay, İstanbul Üniversitesi Kimya Fakültesi'ni bitirdi. Halen, Doğu Akdeniz Üniversitesi Kimya Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

Doç.Dr. Okay'a, "Heterogeneous Styrene-Divinylbenzene Copolymer-Stability Conditions of the Porous Structures" konulu çalışması nedeniyle Teşvik Ödülü verilmiştir.

Doç.Dr.Okay'ın yurt dışında yayınlanmış 15 araştırma makalesi, 8 bildirisi, 5 proje raporu bulunmaktadır. Yayınlarına Science Citation Index'te 34 kez atıf yapılmıştır.

Doç.Dr.İsmail SÖKMEN

1954 yılında İzmir'de doğan Doç.Dr. Sökmen, 1976'da Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Fizik Mühendisliği'ni tamamladı. Halen Cumhuriyet Üniversitesi Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı görevini yürütmektedir.

Doç.Dr. Sökmen'e, "Exact Path-Integral Solution of the Ring-Shaped Potential" konulu çalışması nedeniyle Teşvik Ödülü verilmiştir.

Doç.Dr.Sökmen'in yurt dışında yayınlanmış 7 makalesi bulunmaktadır. Yayınlarına Science Citation Index'te 41 kez atıf yapılmıştır.

Haz: Necati SUNGUR

BİLİM VE TEKNİK

UZAY MEKİKLERİ İÇİN ERKEN BİR EMEKLİLİK Mİ?

Mekik 36. uçuşundan döndüğünde, alanda yine büyük bir coşku ve sevinç yaşanıyordu. Peki ama niçin? Dokuz yıldan beri devam eden bu yolculuklara çoktan alışılmış olunması gerekmez miydi? Evet bu soru NASA'da gittikçe daha fazla kişinin kafasını kurcalamaya başladı.

Gerçekten de mekik uçuşları hâlâ rutin olmuş değil ve daha kötüsü yapılan yorumlara göre bu gidişle de hiçbir zaman olamayacak. Sistem bilinmeyen bir "orta yaş" dönemine girdi. NASA üst düzey yetkilileri her şeye rağmen mekiği en mükemmel teknoloji olarak tanımlarlarken, araştırmacılar alternatif projeler geliştirmeye başladılar bile. Bunların arasında paraşütlü kapsüller, daha küçük mekikler ve pistlerden kalkabilen uzay uçakları bulunuyor.

Tabii ki, bu projelerin hiçbirini, Amerika'nın uzay politikası üzerinde bir etkiye sahip değil. Yetkililer, 1990 için 9 uçuş planladıkları halde, ancak 6 uçuş gerçekleştirilebildi. Buna rağmen yine de çok iyimserler. Geçtiğimiz yılın sadece "kötü" bir yıl olduğunu ve sırf bunun için eldeki mekikleri bir kenara atıp, yeni maceralara peşine düşmenin saçmalık olacağını düşünüyorlar. Gerçekteyse mekiğin her uçuşu milyonlarca dolara mal oluyor; diğer teknolojilerse geliştirilmek için kendilerine sıra gelmesini bekleyip duruyorlar.

NASA'nın üst düzey yöneticilerinden J.R. Thompson, mekiğin ABD'nin en isabetli kararı olduğunu iddia ediyor. "Avrupa Uzay Ajansı'nın Ariane roketinin 39 fırlatış denemesinin 5'i başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Sovyetlerse dev roketleri Energia'nın bir parçası olan Zenit'le uğraşıp durmaktalar" diyor Thompson ve ekliyor: "NASA, başta uzay uçağı olmak üzere pek çok yeni projeyi de desteklemektedir."

Çeşitli şirketler ve NASA'da çalışan bazı araştırmacılar Amerika'nın uzaydaki geleceği için farklı tasarımlar hazırlıyorlar.

Bunlar içinde en ılımlı olanı, uçak yapımcılarının ticarî uçak tasarımlarını geliştirmeleri gibi, mekiğin tasarımını da daha büyük bir hızla geliştirmek amacıyla yönelik. Houston'daki Johnson Uzay Merkezi'nde bu amaç için yılda 1-2 milyon dolar harcanıyor. Bu sayede bir gün mekikler devreden çıktığında, onların yerine daha gelişmişlerini koymak mümkün olacak.

Daha ileri bir çaba ise, mekiğin görevlerini iki yeni araca bölüştürmek doğrultusunda. Bunlardan küçük olanı (PLS), uzaya insan ve yük taşıyabilecek, fakat çok daha güvenli ve basit olarak. Büyük olansa ucuz bir kargo sistemi. Bu proje için yılda bir milyon dolar



Bu model uzay uçağı, mekiğin 1/10 ağırlığında olmasına rağmen, iki mürettebat ve sekiz yolcu taşıyabilecek şekilde tasarlanmıştır.

harcanıyor. Langley Araştırma Merkezi mühendisleri, PLS'nin bir modelini yaptılar. Bu model, motorsuz, küçültülmüş bir mekiği andırıyor. Kanatları küçük olmasına rağmen, düz gövde yapısı güvenli bir kalkış için gerekli aerodinamik gücü sağlıyor. Langley'den William Piland'a göre PLS sekiz kişi taşıyabilecek. Uzmanlar aracın yeni bir roket sistemi ve 8-10 yıllık bir geliştirme safhasına ihtiyaç duyduğunu belirtiyorlar. Diğer yandan Johnson Uzay Merkezi'nde de PLS için pek çok tasarım üretiliyor. Bunların arasında eski Apollo kapsülü gibi paraşütlü olanlar ve merminin şekilli araçları bulunuyor.

Bazı uzmanlarsa Amerika'nın, Avrupa'nın geliştirmekte olduğu Hermes projesine katılması gerektiğini vurguluyorlar.

En radikal girişim ise atmosfer ve uzayda uçabilen bir uçak (NASP) yapma çabası. Proje çok uzun vadeli olmasına rağmen, NASA, NASP'a uzay mekiğinin yerini alacak araç olarak bakıyor. Kimi araştırmacılar NASP'ın daha üstün teknolojilere ihtiyaç gösterdiğini, bu yüzden böyle bir projeye bel bağlamanın doğru olmayacağını belirtiyorlar.

*New Science'den kısaltarak çev.:
Mustafa ÖZTÜRK*



Bizim robot, şimdi de maymun taklidi yapıyor.

BİLGİSAYAR GRAFİKLERİNİN SİHİRLİ DÜNYASI

Deniz ÖZLÜ* - Ufuk ÖZLÜ*

Bilgisayar teknolojisinin en önemli ve yaygın uygulamalarından biri bilgisayar grafikleridir. Bilgisayarla hazırlanmış grafikler günlük yaşamın her alanında karşımıza çıkar: Bir kanalın tanıtım spotu

olarak televizyonda, dans eden bir meyve ya da şarkı söyleyen bir diş macunu olarak reklâmlarda, dünyadaki her bilimsel laboratuvarında ve imalâthanede bulunan bilgisayarların ekranlarında ve ultra modern görünüşler olarak uzay çağı dergilerinde.

Bilgisayar grafikleri, insan eli tarafından yazılmış ve çalıştırılmış bilgisayar programlarının sonucunda

* TÜBİTAK Enformasyon Teknolojileri Merkezi (TETM).



NASA'nın AMES Araştırma Merkezi'nde bir mühendis, yakıt akımını meydana getirmek ve çifte patlamayı görmek için üç boyutlu mikroskop göstergesi ve veri eldiveni kullanıyor (üstte). Araştırmacı, eldiven sayesinde bir bilgisayar görüntüsü içindeki konularda manevra yapabilir veya dış çevrede robotik bir eli yönelebilir (altta).



tir. Öyleyse, bilgisayar grafikleri nasıl çalışır? Bir bilgisayar ekranı, tıpkı bir işaret tablosundaki ışık lambaları gibi aynı yönde hareket eden, minicik noktalardan oluşur. Her küçük nokta ya da teknik dille piksel, tıpkı bir lamba gibi, saniyede düzinelerce kez, açıktan kapalıya, kapalıdan açığa döner.

Tuval olarak ekranı ve boya olarak ışıkları kullanan bir bilgisayar kullanıcısı, resim tüpünün parlak yüzeyinde görüntüler yaratır. Bundan on yıl önce, bir programcı, her pikselin açıktan kapalıya ya da kapalıdan açığa çevrilmesi için, ayrıntılı bir program yazmak zorundaydı. Ancak şimdi, daha hızlı âletler sayesinde, bir sanatçı, ışıklı kalem, işaret çubuğu ya da 'fare' kullanarak, bir kırmızı pikseller serisini bir anda kırmızı bir çizgiye dönüştürebilmektedir. Bilgisayar grafikleri endüstrisi gerçekten çok büyük bir patlama göstermiştir. Hatta, bu alanda yapılan günlük geçici buluşlar, bir diğeri için kıvılcım oluşturmakta ve yenilikler büyük bir hızla sürmektedir. Bunun en güzel örneği de Intel firmasının yeni ürettiği ve bir anda kullanımı bir milyonu bulan mikro işlemcilerdir. Bir mikroçip, bir posta pulunun ancak dörtte biri büyüklüğünde olup daha hızlı görüntü yakalamayı sağlar. Bilgisayar grafiklerini kullanmayan toplumlar, yakın bir gelecekte, bu teknolojiyi kullanan toplumlara, plastik sanatlar öncesi dünya toplumları kadar uzak olacaktırlar.

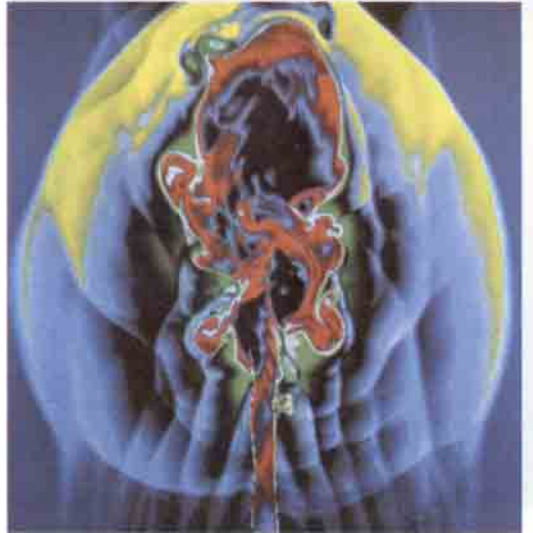
ortaya çıkan resimlerdir. Bu resimlerin alabilecekleri şekilleri, yalnızca kullanıcının hayal gücü belirler. Örneğin, animasyon, simülasyon grafikler, yeniden şekillendirmeler, portreler, mimarlık çizimleri, resimler veya yalnızca basit çizgiler. Bilgisayar grafikleri, düşüncelerin ve fikirlerin görülebilir olmasını sağlayan bir yol olduğu içindir ki, bu görüntüler zamanımızın uluslararası ortak dili olmaya başlamış-



Bu gün dünyada milyonlarca ürünün tasarımı, çizimi ve ön çalışmaları, üretime geçilmeden önce bilgisayar grafikleriyle yapılmaktadır. Bilgisayar grafikleri sayesinde, bilim adamları çok küçük parçacıkların moleküler yapılarını görebilmektedirler. Bu gün artık, nükleer bir patlamanın ya da ölmekte olan yıldızların modellemeleri bu yolla yapılmakta ve doğada gözle görülemeyen bu olaylar, bilgisayar ekranında gerçeği kadar doğru bir şekilde görülebilmektedir. Böylece insan düşüncesi, fiziksel olarak gidilemeyen yerlere ve zamanlara uzanabilmektedir.

Akla gelebilecek her düşünce, bilgisayar grafikleri aracılığıyla, istenilen açıdan, istenilen renkte ve istenilen büyüklükte görüntülenerek üzerinde çalışılabilir hale gelebilmektedir.

Bilgisayar grafikleri, bazı özgün çalışmalarda (örneğin televizyon reklamlarında) sanatçıların yaratıcılığını ortaya çıkarmaktadır. Bazen de, Challenger uzay mekiğinin patlaması gibi dramatik sonuçlardan kaçınmak için ince hesaplamalar yapılması gerekir. Bu gibi çalışmalar, öncelikle matematiksel olarak hesaplanırlar ve daha sonra bilgisayar grafiklerine dönüştürülürler. Bu görüntülerin dikkatle incelenmesi sonunda mühendisler, yakıt tanklarının soğuk havalarda nasıl donduğunu ve uzay çağındaki bu drama neyin neden olduğunu açık bir şekilde görebilirler.



Ulusal Süper Bilgisayar Uygulamaları Merkezi'nden alınan görüntüde, bir galaksiden gönderilen kozmik bir jet görülüyor. Belki de bir milyon ışık yılı uzunluğunda bir dışarı boşalım olan bu görüntü, ancak teleskopla görülebilir. Astrofizikçiler, bu tür esrarengiz fenomenleri gözlemek ve görüntülemek için radyo teleskoplar ve süper bilgisayarlar kullanmaktadırlar.

Bilgisayar grafikleri, öncelikle uzay merkezinde çalışanların eğitimleri ve ticarî havayolları için zorunlu bir araç haline gelmiştir. Tehlike, maliyet ve yapıma zorluğu içeren projeler, günümüzün bilgisayarla simülasyon konularıdır. Bu son bilgisayar oyunları, örneğin mekikle havaya fırlatma sırasında bile mutlak güvende olan pilot, problemleri kolay çözülebilir hale getirmektedir. Hiçbir pilot, ateş almış iki motorla ve kilitlemiş tekerlerle fırtınada yere inmek zorunda kalmak gibi bir durumla karşılaşmak istemez. Ancak, bilgisayar grafikleri ile hazırlanmış bir uçuş simülatörü aracılığıyla, bu korkutucu olaylar dizisi ve belki de daha korkutucuları, hiçbir yolcuyu veya uçağı tehlikeye atmadan, gerçekten olmuş ya da oluyormuş gibi görünüp, incelenebilir.

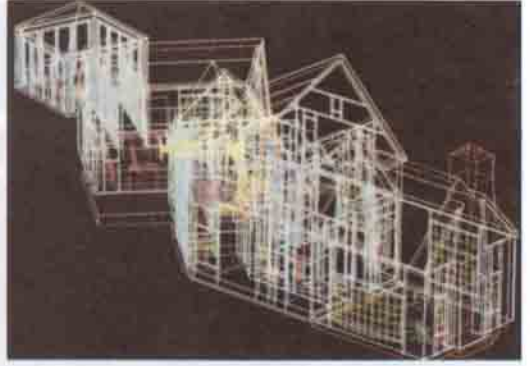
Gerçek kazaların hayalî resimlerinin yapılması, bilgisayar grafiklerinin yepyeni bir uygulama konusudur. Bu yolla mahkemelerde, duruşmalar için delilleri, araba ve uçak kazalarını yeniden canlandırarak, jürinin ne olduğunu görmesini sağlamaya çalışılır. Yine böyle bir uygulamada ekran ikiye bölünerek, bir bina inşaatı için, bir müteahhitin söz verdiği ve gerçekte tamamladığı kısımlar hafta hafta gösterilmiştir. Bu gösteri sonunda mahkeme müteahhit aleyhine karar almıştır.

İşin sosyal ve yasal yönüyle ilgili bir başka uygulama da "yaşlandırma metodu"dur. Kayıp bir çocuğun en son çekilmiş fotoğrafı alınır ve çocuğa benzeyen bir ergin akrabanın fotoğrafıyla karşılaştırılarak çocuğun aradan geçen yıllardan sonra, şu anki görünüşü ortaya çıkarılmaya çalışılır. Bu yöntem ile oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır. Ayrıca, FBI, saklanabilmek için görünüşlerini değiştiren suçluların tanınabilmesi için de bu metodu kullanmayı planlamaktadır.

Güzellik salonlarında, hayranlarının kalplerini çalmak isteyen müşteriler, yeni saç renklerini ve şekillerini seçmeden önce nasıl bir görünüme sahip olacaklarını bilgisayar ekranlarında görebilmektedirler. Estetik cerrahları ve hastalar da ameliyattan önce yeni burunları ya da görünüşleri çok değişik ekran görüntülerinden seçebilmekte ve gerçek operasyon buna göre yapılabilmektedir.

Öteki tıp alanlarında da bilgisayar grafikleri, temel bir araç olarak büyük kabul görmüştür. Artık, dünyanın dört bir yanındaki hastanelerde muayene ve teşhis için bilgisayar grafikleri kullanılmaktadır. Örneğin, bilgisayar manyetik rezonans yoluyla bir hastanın kafatasını üç boyutlu bir görüntü haline dönüştürebilir ve bu yolla herhangi bir hastalık için muayene, çok kolaylıkla ve büyük bir kesinlikle, üstelik hastayı bayıltmadan ya da kafasına herhangi bir ağıt takmadan gerçekleştirilir. Bilgisayarla muayenede, hastaların eski muayene yöntemlerinden röntgen çekimine olan ihtiyacı azalır ve böylece daha az radyasyona maruz kalırlar. Aynı zamanda siyah beyaz röntgen görüntüleri, bilgisayar yardımıyla renkli hale getirilir ve böylece daha çok şeyi ifade ederler. Bilgisayar grafikleriyle sağlanan kesinlik ve doğruluk, cerrahî müdahalelerde başarı oranını da oldukça arttırmıştır.

Moleküler biyoloji ve genetik mühendisliği de, büyük ölçüde bilgisayar grafiklerine bağımlıdır. Daha



iyi deterjanlar yapabilmek için yeni enzimlerin tasarımı bilgisayar kullanılmaktadır. Moleküler grafik modelcileri, DNA'yı ve proteinleri görüntülemek için bilgisayar grafikleri geliştirmişlerdir.

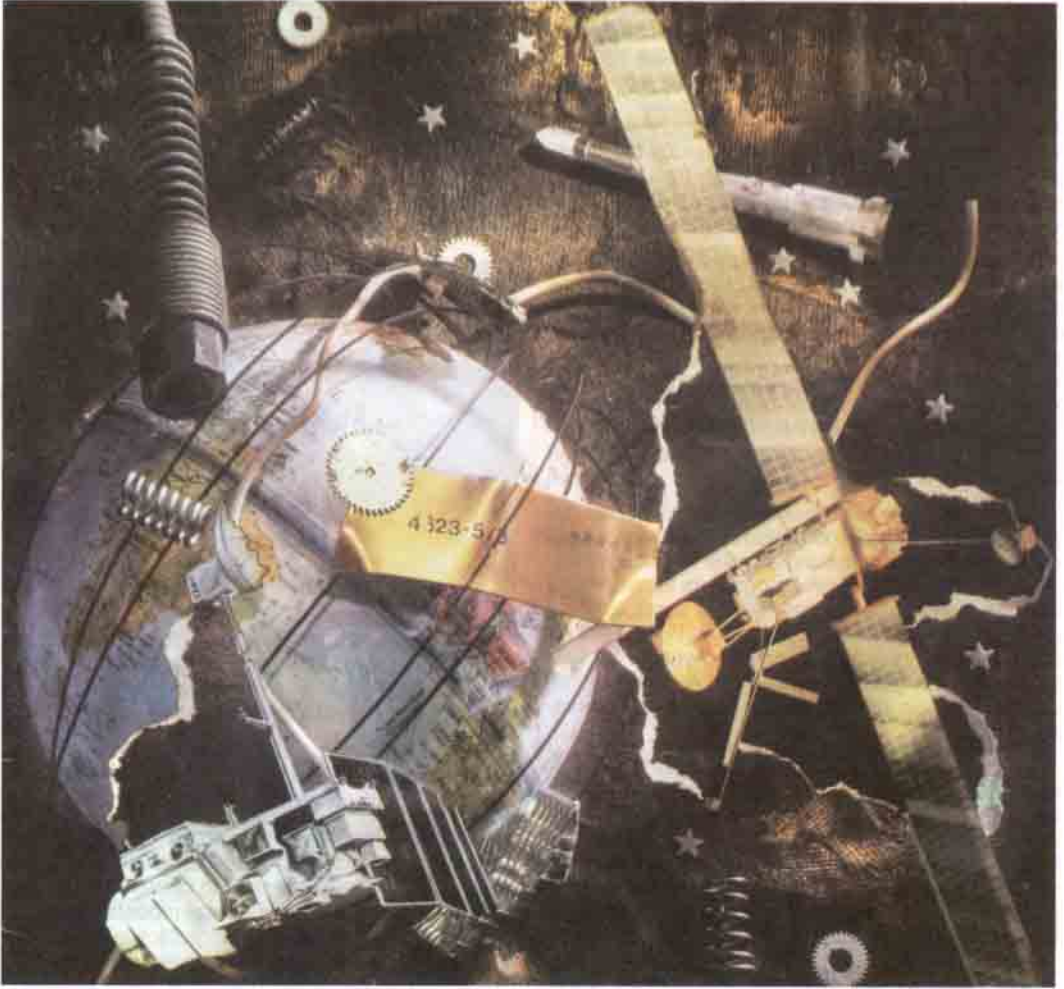
Matematiğin soyut disiplini, bu görüntüye dayalı aydınlanmanın rönesansı altında, artık tebeşir ve tahtadan bağımsız bir hale gelmiştir.

İllinois Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, Avrupa mısır kurdu üzerinde 60 yıldır yapılan araştırmalara dayanarak, bir salgın hastalığın böcek nüfusu üzerindeki etkilerini bir matematiksel modele dönüştürmüşlerdir. Süper bilgisayar, bir grafik bilgisayarı yardımıyla, sonradan resimli bir modele dönüştürülmek üzere, 320.000 bitlik veri üretmiştir. Bilim adamları, fırtınaların gelişimini ya da nötron yıldızları çarpıştığında neler olabileceğini görüntülemeye yarayacak modeller de yaratmışlardır. İnsan beyninin üçte birinin görüntü algılama ve depolamaya ayırdığı düşünülürse, buna benzer çalışmaların hem bilim adamlarına hem de diğer kişilere, karmaşık doğa olaylarının anlaşılmasında yardımcı olacağı kesindir. Görüntüye dönüştürüldüğünde, çok büyük miktarlardaki soyut bilgiler hem daha anlamlı hem de daha özlü hale gelirler.

Bu günün güçlü bilgisayarları, yalnızca rüya makineleri olmaktan öte, insan zekâsının ve insan için bir armağan olan görme duyusunun uzlaştığı, teknolojik ilerlemenin ve sanatsal doyumun kaynaklarıdır. □

Bu yazının hazırlanmasında National Geographic Haziran 1989 sayısından yararlanılmıştır.

Yeni Çöplüğümüz UZAY



Uzay, zaman geçtikçe bir çöplük halini alıyor. Küçük boya parçacıklarından, patlamış uydu parçacıklarına kadar her türlü maddeyi içeren büyük bir çöp yığını dünyanın çevresini sarıyor. Bu çöp yığınları o kadar çok artacak ki, 10-20 yıl içerisinde uzay uçuşlarına son vermek zorunda kalınacaktır.

A BD ile SSCB'nin yürüttüğü yoğun uzay çalışmalarının artıkları yüzünden, şu anda dünya yörüngesinde dönen irili ufaklı yaklaşık 3,5 milyon çöp parçacığı var.

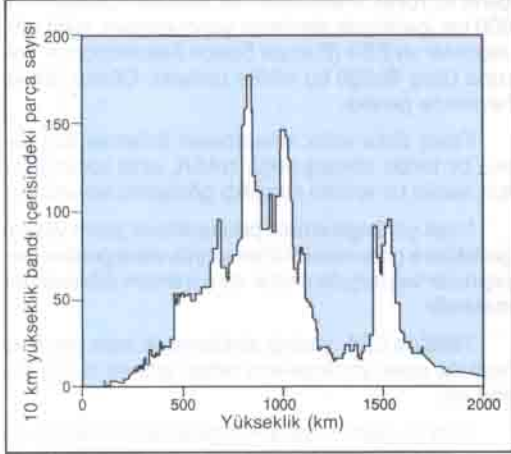
Bu çöpler uzay araştırmalarını kötü yönde etkilemektedir. 0,5 mm eninde ve 10 km/sn hıza sahip bir parçacık, uzay gemisini delip astronotu öldürebilir. Birkaç cm büyüklüğünde bir parçacık ise Sovyetler Birliği'nin koskoca MİR Uzay İstasyonu'na za-

rar verebilir. Veya NASA'nın 1995'te kurmayı planladığı 30 milyar dolarlık FREEDOM (Özgürlük) adlı uzay istasyonunu işlemez hale getirebilir.

Şimdiden birçok kaza atlatıldı. 1982'de eski bir Sovyet yapımı roket parçası, Columbia uzay mekiğinin sadece 12 km yanından geçti. 1983'te 0,2 mm boyutlarında kuru bir boya parçacığı, Challenger uzay mekiğinin kabin camını delmişti. Challenger geri döndü ve camı değiştirildikten sonra tekrar fırlatıldı.

1986'da ESA'ya bağlı Ariane roketi infilak etti. 2775 parçaya bölündü. Önceleri parçalar roketin eski yörüngesinde hareket ederlerken, 4 yıl sonra bütün dünya çevresine dağıldı.

Kirilenmenin en yoğun olduğu uzaklıklar 800-1000 km arası ve 1500 km civarı.



Dünya çevresinde dönmekte olan çöp yığını, son derece hızlı artış göstermektedir. Avrupa Uzay Ajansı genel direktörü Reimer Lüst bu konuda şöyle söylemektedir: "Eğer önlem almazsak, uzay kapkara bir çöplüğe dönüşecek."

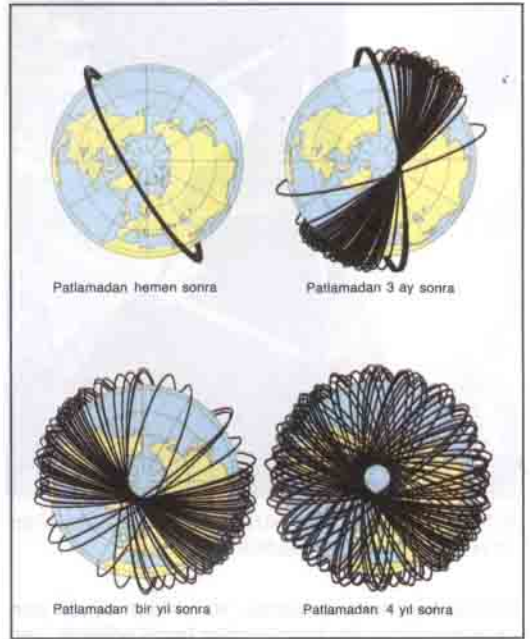
NASA yetkililerinden Donald Kessler ise konunun ciddiyetini şöyle ifade ediyor: "Dünya çevresinde 2000 km uzaklığa kadar olan mesafede yaklaşık 3 milyon kg ağırlığa sahip çöp kütlesi dönmektedir."

Amerikan Millî Güvenlik Teşkilatı tarafından Şubat 1989'da açıklanan bir rapora göre, 2010 yılında dünya çevresinde dolaşan işe yaramaz, artık materyallerin kütlesi 12 milyon kg'yi aşacak. Bu rakam durumun ciddiyetini ifade etmeye yetiyor, sanırız.

Kirilenmenin en önemli sebebi, bilerek veya bilmeden gerçekleşen uydu patlamalarıdır. Yaklaşık çöpün % 49'unu bu patlamalar sonucu uzaya yayılan parçacıklar oluşturuyor. 1973 ile 1981 arasında yörüngede bulunan 7 Amerikan delta roketi patladı. Bu patlamaların sebebi, roketlerde uçuştan sonra artakalan yakıtlardır. Yetkililer, bunu anladıktan sonra roketlerin yakıtını tekrar ayarladılar. Ve patlamalar son buldu. 1964 ve 1986 yılları arasında bilinçli olarak patlatılan 34 uydudan uzaya 2094 parça yayıldı. Bu patlatılan uyduların 3'ü Sovyet uydusuydu.

1986'da infilak eden bir Ariane roketinden 10 cm'den büyük 465 parça ve daha küçük en az 2300 parçacığın uzaya yayıldığı tespit edildi. Patlamadan sonra dağılan parçacıklar dünyanın çevresini bir kabuk gibi sarmaya başladı.

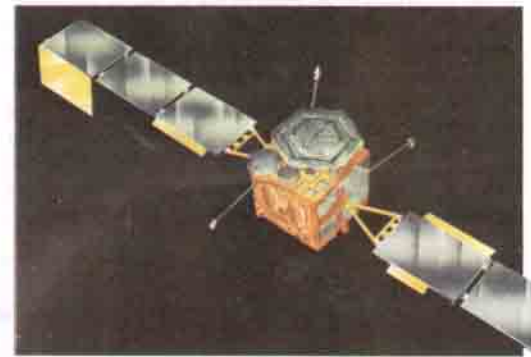
Dünya çevresinde kalın bir kabuk halinde hızla dönen bu parçacıklar birbirleriyle çarpışarak daha küçük parçalara bölünür ve daha geniş bir alana yayılır.



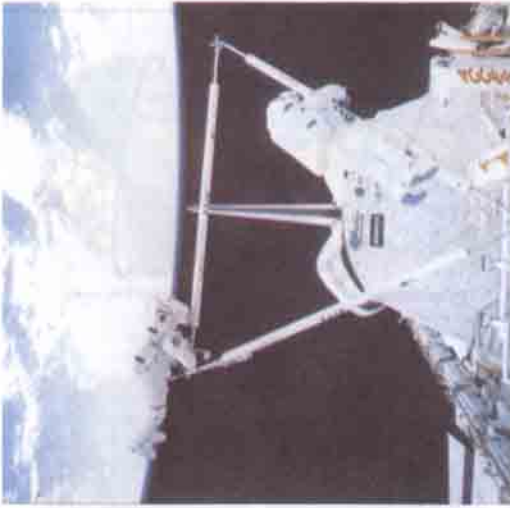
Parçacıklar en çok dünyadan 800 km uzaklıkta yoğunlaşmış bulunuyor. Baltimore Uzay Bilimleri Enstitüsü'nden Michael Shara'ya göre 10 cm boyutlarındaki bir parça Hubble Uzay Teleskopu'nu delebilir.

UZAY İSTASYONU RİSK ALTINDA

Amerikalıların 1995'te uzaya yerleştirmeyi planladıkları Freedom adlı uzay istasyonu dünyadan 407 ile 463 km uzaklıklar arasında yol alacak şekilde oturulacak. Uzay çöplerinin yoğun olduğu bölgelerin oldukça yakınlarında dolaşacak olan istasyonu parçacık çarpmalarından korumak için, çok çeşitli ve güvenilir sistemler geliştiriliyor. Bunun için istasyonun çevresine mor ötesi alıcılar ve radarlar yerleştirilecek. Ayrıca, tespit edilen parçacıklar istasyona çarpmadan önce laser veya elektron tabancalarıyla imha edilecek. 10 cm'ye kadar olan parçacıklardan bu



Eski uydular, kirilenme için büyük bir potansiyel oluşturuyor.



0,5 mm'lik parçacıklar astronotun özel kıyafetini delerek ölümüne sebep olabilir.

şekilde korunulmuş olacak. 10 cm'den büyük parçalar ise dünya istasyonlarından tespit edilerek, yerleri uzay istasyonlarına bildirilecek ve istasyon yön değiştirilerek tehlikeyi savuşturacak.

NASA yetkililerinden Kessler'e göre, 10 cm'den büyük bir parçanın uzay aracına rastlaması ve delmesi ihtimali çok zayıf. Fakat istasyon dışında çalışacak astronotlar büyük risk altındalar. Çünkü en ufak parçalar dahi uzay elbisesini delebilecek güçtedir.

Birçok tehlikeye rağmen, NASA, Freedom istasyonunu en az 30 yıl yörüngede kalacak şekilde planlıyor ve bunun için elinden gelen maksimum gayreti göstereceğe benziyor.

California Goldstone'da bulunan güçlü uzay radarı, 2 mm büyüklükteki parçacıkları görebilecek güçtedir. Pek yakın bir zamanda 0,5 mm'ye kadar parçacıkları görebilen çok hassas radarlar hizmete girecek.

Bir iddiaya göre, parçacıklar ve 10-20 yıl içerisinde birbirleriyle çarpışarak daha küçük parçacıklar haline gelecek ve dünyayı bir kabuk gibi çepeçevre saracak. Bu kabuk uzay uçuşlarını artık imkânsız kılacak.

NASA yetkilileri bu kritik kabuğun önümüzdeki yüzyılın ortalarında oluşacağını tahmin ediyor. Batı Alman yetkililer ise daha erken oluşacağı fikrini benimsiyorlar ve 20-30 yıl gibi bir süre içerisinde uzay uçuşlarının imkânsız hale geleceğini söylüyorlar.

Bunun yanında bazı ümit verici olaylar da olmuyor değil. Çekim alanının etkisiyle atmosfere giren parçalar yok oluyor. Bu olay, çöplerin hiç değilse bir kısmını yok ediyor. Çöplerin en yoğun olduğu ikinci uzaklık 1500 km. Bu uzaklıktaki çöplerin bu şekilde yok olma şansı çok az. NASA, low-earth orbit (Alçak dünya yörüngesi)'teki kirlenmeyi önlemek için daha az roket fırlatılmasını ve fırlatılan roketlerin ilk 300 km içerisinde ateşleme yapmamasını teklif etti. Japonlar ve ESA (Europa Space Association = Avrupa Uzay Birliği) bu teklife uydular. Çünkü dünya hepimize gerekli.

Fakat daha uzak kirlenmeleri önlemek için henüz bir tedbir alınmış değil. NASA, uzak yörüngeler için henüz bir tehlike olmadığı görüşünü savunuyor.

Uzak yörüngelerdeki parçacıkların yakın yörüngedekilere göre relatif hızları düşük olacağından çarpışmalar ve parçalanmalar da minimum düzeyde olmaktadır.

1988'de ESA, yaptığı açıklamayla hem yakın ve hem de uzak yörüngelerin tehdit altında olduğunu ilân etti.

ESA'ya göre, uzak yörüngelerdeki kirlenme artışı yakın yörüngelere göre çok daha fazla ve uzaklarda oluşacak çöpler milyonlarca yıl böylece kalacaktır. Bu yüzden ESA, uzak yörüngelerde de ateşleme yapılmasına karşı. Fakat NASA aynı görüşte değil. NASA'ya göre ateşlemelerin kirlenmeye etkisi % 2 oranında kalıyor.

Şimdilerde ESA ve NASA en yakından en uzağa bütün yörüngelerdeki parçacık yoğunluklarını ve miktarlarını belirten bir bilgi bankası kurmaya uğraşıyorlar. Bu sayede kirliliğin önlenmesi veya hali hazırda bulunan çöplerin yok edilmesi için planlar geliştirilecek. Ortak çalışmalarla bir sonuca gitmek mümkün. Fakat ülkelerin gizlilik içerisinde yürüttüğü projeler gündeme getirilmediği için, her ülke diğerlerinden gizli olarak kirliliğin artması pahasına çalışmalarına devam ediyor.

Örneğin, NASA'nın KH11 adlı bir askerî uydusu var. Mart ayında fırlatıldı. Kimse bu uydunun hakkında etrafıca bilgisi yok. Ayrıca şu anda dünyadan 800 ile 1100 km mesafe arasında 56 adet Sovyet ve Amerikan nükleer uydusu seyahat ediyor. Bu uydular çok büyük tehlike arz ediyor. Çünkü küçük bir parça bu uydulardan birini delse, çok büyük miktarlarda radyoaktivite uzaya yayılacaktır.

İnsanoğlu diğer insanlara karşı kendini korumak uğruna uzayı kirlertmeye devam ediyor ve görünüşe bakılırsa devam edece de.

New Scientist'ten kısaltarak çev.: Can ERGİN

Akılsızlar, hırsızların en zararlılarıdır. Zamanınızı, neşenizi ve mutluluğunuzu çalarlar.

Goethe



ASTRONOMİ

Prof.Dr. Osman DEMİRCAN

UZAY ÇAĞI YARIŞI ve ASTRONOMİ

Astronomi, temel bilimlerin en eski ve en önemlilerinden biridir. Hatta diğer birçok bilim dalının doğmasına, gelişmesine neden olmuştur. Dünya ülkelerinin bu gerçeği hiç unutmamış, astronomi ve uzay bilimlerine her seviyede gereken değer ve önemi vererek içinde yaşadığımız uzay çağını ortaya çıkarmışlardır. Genelde temel bilimlerin diğer dallarının uygulama alanı olan astronomi, fizik, kimya ve hatta biyoloji için yer yüzünde kurulması mümkün olmayan laboratuvarların uzayda var olduğunu gösteren bir bilim dalıdır. Özellikle fizik ve matematik konularının daha iyi anlaşılmasında önemli rol oynamakta, kişinin mantıklı düşünmesine en büyük katkıyı sağlamaktadır. Bu gün astronomi bilgisinden yoksun olarak yetiştirmeye çalıştığımız genç kuşak, uzay istasyonlarının kurulduğu, uzay savaşlarından söz edildiği, yapay uydulardan her alanda yararlandığı, uzay araştırmalarının hızla geliştiği bu çağda sadece eğitim eksikliği ve çağdaş bilime ters düşme değil, fakat çağa ayak uyduramama gibi ciddi bir sorunla karşı karşıyadır. Eski Babillilerin sınıflandırıp adlandırdığı gök cisimleri dahi bu gün ülkemizde bilinmemekte, TRT'nin resmi haberlerinde bile yıldız gezegen, gezegene uçan daire denilebilmektedir.

Ülkemizde kişilerin pozitif düşünüp, mantıklı kararlar verebilmesi ve ülkemizin gelişmiş ülkeler arasındaki uzay çağı yarışına katılabilmesi, galiba öncelikle orta öğretimde astronomi ve uzay bilimleri konularına gerekli önemin ve yerin verilmesi ile mümkün olacaktır. Tüm dünya ülkelerinde bu yöndeki eksiklikleri gidermek için, 1988 yılında Uluslararası Astronomi Birliği'nin düzenlediği bilimsel bir toplantı yapılmıştır. Toplantının yapılacağı çok önceden duyurulduğu halde, önem verilmediği için Türkiye'den bu toplantıya hiçbir temsilci katılamamıştır. Öncelikle gelişmiş ülkeler bu toplantıda ileri sürülen fikirler doğrultusunda okullarındaki astronomi öğretimini gözden geçirmiştir. Örneğin İngiltere'de 5-16 yaş arasındaki öğrencileri kapsayan, gözlem ve deneye dayalı astronomi öğretim programı yeniden hazırlanmış ve 1990-1991 öğretim yılından itibaren uygulamaya konmuştur.

Ülkemizde ise Astronomi Derneği toplantılarında bu konu defalarca gündeme getirildikten sonra, nihayet görevlendirilen komisyon, orta öğretimde astronomi öğretimini gözden geçirilmesi isteğiyle hazırladığı bir raporu Kasım 1990'da MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'na sunmuştur. Raporda çağ-

daş programların yapılmasında, araç-gereç ve ders kitabı hazırlanmasında, öğretmenlerin bu alanda yaz kurslarıyla yetiştirilmesinde ve bu yönde Millî Eğitim Bakanlığı'nın girişeceği uygulamanın her aşamasında, üniversitelerimizin astronomi ve uzay bilimleri bölümlerinde ve ilgili başka birimlerinde çalışan öğretim üyelerinin istenecek her desteği sağlayacağı sözü verilmiştir. Şimdi Türk astronomlarının umidi, orta öğretimde astronomi öğretiminin gözden geçirilmesi için Bakanlığın çağa uygun bir adım atmasıdır.

KANADA, 100. ULUSAL ASTRONOMİ TOPLANTISINI YAPTI

1890'da kurulan Kanada Astronomi Derneği'nin, bu gün 3500'den fazla üyesi var ve dernek, devlet desteğiyle ülkede astronomi ve uzay bilimleri alanındaki tüm gelişmeleri organize ediyor. Geçen Temmuz ayı sonuna dernek dört günlük bilimsel bir toplantıyla 100. kuruluş yıldönümünü kutladı. Toplantıda gelecekte ağırlık verilmesi gereken araştırma konuları irdelendi. Bu konular: Evrende görünmeyen maddenin varlığı ve kompozisyonu, evrenin boyutu ve yapısı, ilk nesil yıldızların keşfi, Güneş'in nötrino problemi ve Dünya dışı yaşamı gibi konulardı. Bu arada yapılmış ve yapılacak uzay araştırmaları gözden geçirildi; Kanadalı astronomların araştırma olanakları ele alındı. Sudbury'de kurulmakta olan nötrino gözlem evinde yürütülecek çalışmalar ve Hawai'de kurulması önerilen iki tane 8 metrelik optik teleskobun Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere ile ortak kullanımı üzerinde duruldu. Böylece Kanada, astronomi ve uzay araştırmalarında bu günkü durumunu irdeledikten sonra, geleceğini de planlama yolunda önemli gelişmeler sağlamış oldu.

Türkiye'de ise 40 kadar üyesi olan Astronomi Derneği'nin geçmişi çok fazla değil, daha ilk bilimsel toplantısını geçen Eylül ayında yaptı ve bu toplantıda farklı konularda 40 kadar bilimsel tebliğ sunuldu. Astronomi ve uzay araştırmalarının geleceği üzerine hiçbir planlama, organizasyon, koordinasyon çalışması yapılmadı. Düşünün bir kere, 26 milyon nüfuslu Kanada'da 3500 üyeli bir Astronomi Derneği 100. bilimsel toplantısıyla 100. kuruluş yıldönümünü kutluyor ve gelecek çalışmaları planlıyor, organize ediyor. Diğer taraftan nüfusu 60 milyona yaklaşan Türkiye'de 40 üyeli bir Astronomi Derneği ilk bilimsel toplantısını Eylül 1990'da yapıyor, astronomi ve uzay bilimleri alanında ülkenin hiçbir sorunu yokmuş gibi, hiçbir planlama ve organizasyona gilemiyor. Bir şekilde (belki sihirli bir değnek) bu derin uykudan uyandırılmayı bekliyoruz. □



ASTRONOMİ

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

UZAY ÇAĞI YARIŞI ve ASTRONOMİ

Astronomi, temel bilimlerin en eski ve en önemlilerinden biridir. Hatta diğer birçok bilim dalının doğmasına, gelişmesine neden olmuştur. Dünya ülkelerinin bu gerçeği hiç unutmamış, astronomi ve uzay bilimlerine her seviyede gereken değer ve önemi vererek içinde yaşadığımız uzay çağını ortaya çıkarmışlardır. Genelde temel bilimlerin diğer dallarının uygulama alanı olan astronomi, fizik, kimya ve hatta biyoloji için yer yüzünde kurulması mümkün olmayan laboratuvarların uzayda var olduğunu gösteren bir bilim dalıdır. Özellikle fizik ve matematik konularının daha iyi anlaşılmasında önemli rol oynamakta, kişinin mantıklı düşünmesine en büyük katkıyı sağlamaktadır. Bu gün astronomi bilgisinden yoksun olarak yetiştirmeye çalıştığımız genç kuşak, uzay istasyonlarının kurulduğu, uzay savaşlarından söz edildiği, yapay uydulardan her alanda yararlandığı, uzay araştırmalarının hızla geliştiği bu çağda sadece eğitim eksikliği ve çağdaş bilime ters düşme değil, fakat çağa ayak uyduramama gibi ciddi bir sorunla karşı karşıyadır. Eski Babillilerin sınıflandırıp adlandırdığı gök cisimleri dahi bu gün ülkemizde bilinmemekte, TRT'nin resmi haberlerinde bile yıldız gezegen, gezegene uçan daire denilebilmektedir.

Ülkemizde kişilerin pozitif düşünüp, mantıklı kararlar verebilmesi ve ülkemizin gelişmiş ülkeler arasındaki uzay çağı yarışına katılabilmesi, galiba öncelikle orta öğretimde astronomi ve uzay bilimleri konularına gerekli önemin ve yerin verilmesi ile mümkün olacaktır. Tüm dünya ülkelerinde bu yöndeki eksiklikleri gidermek için, 1988 yılında Uluslararası Astronomi Birliği'nin düzenlediği bilimsel bir toplantı yapılmıştır. Toplantının yapılacağı çok önceden duyurulduğu halde, önem verilmediği için Türkiye'den bu toplantıya hiçbir temsilci katılamamıştır. Öncelikle gelişmiş ülkeler bu toplantıda ileri sürülen fikirler doğrultusunda okullarındaki astronomi öğretimini gözden geçirmiştir. Örneğin İngiltere'de 5-16 yaş arasındaki öğrencileri kapsayan, gözlem ve deney dayalı astronomi öğretim programı yeniden hazırlanmış ve 1990-1991 öğretim yılından itibaren uygulamaya konmuştur.

Ülkemizde ise Astronomi Derneği toplantılarında bu konu defalarca gündeme getirildikten sonra, nihayet görevlendirilen komisyon, orta öğretimde astronomi öğretimini gözden geçirilmesi isteğiyle hazırladığı bir raporu Kasım 1990'da MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'na sunmuştur. Raporda çağ-

daş programların yapılmasında, araç-gereç ve ders kitabı hazırlanmasında, öğretmenlerin bu alanda yaz kurslarıyla yetiştirilmesinde ve bu yönde Millî Eğitim Bakanlığı'nın girişeceği uygulamanın her aşamasında, üniversitelerimizin astronomi ve uzay bilimleri bölümlerinde ve ilgili başka birimlerinde çalışan öğretim üyelerinin istenecek her desteği sağlayacağı sözü verilmiştir. Şimdi Türk astronomlarının umidi, orta öğretimde astronomi öğretiminin gözden geçirilmesi için Bakanlığın çağa uygun bir adım atmasıdır.

KANADA, 100. ULUSAL ASTRONOMİ TOPLANTISINI YAPTI

1890'da kurulan Kanada Astronomi Derneği'nin, bu gün 3500'den fazla üyesi var ve dernek, devlet desteğiyle ülkede astronomi ve uzay bilimleri alanındaki tüm gelişmeleri organize ediyor. Geçen Temmuz ayı sonuna dernek dört günlük bilimsel bir toplantıyla 100. kuruluş yıldönümünü kutladı. Toplantıda gelecekte ağırlık verilmesi gereken araştırma konuları irdelendi. Bu konular: Evrende görünmeyen maddenin varlığı ve kompozisyonu, evrenin boyutu ve yapısı, ilk nesil yıldızların keşfi, Güneş'in nötrino problemi ve Dünya dışı yaşamı gibi konulardı. Bu arada yapılmış ve yapılacak uzay araştırmaları gözden geçirildi; Kanadalı astronomların araştırma olanakları ele alındı. Sudbury'de kurulmakta olan nötrino gözlem evinde yürütülecek çalışmalar ve Hawai'de kurulması önerilen iki tane 8 metrelik optik teleskobun Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere ile ortak kullanımı üzerinde duruldu. Böylece Kanada, astronomi ve uzay araştırmalarında bu günkü durumunu irdeledikten sonra, geleceğini de planlama yolunda önemli gelişmeler sağlamış oldu.

Türkiye'de ise 40 kadar üyesi olan Astronomi Derneği'nin geçmişi çok fazla değil, daha ilk bilimsel toplantısını geçen Eylül ayında yaptı ve bu toplantıda farklı konularda 40 kadar bilimsel tebliğ sunuldu. Astronomi ve uzay araştırmalarının geleceği üzerine hiçbir planlama, organizasyon, koordinasyon çalışması yapılmadı. Düşünün bir kere, 26 milyon nüfuslu Kanada'da 3500 üyeli bir Astronomi Derneği 100. bilimsel toplantısıyla 100. kuruluş yıldönümünü kutluyor ve gelecek çalışmaları planlıyor, organize ediyor. Diğer taraftan nüfusu 60 milyona yaklaşan Türkiye'de 40 üyeli bir Astronomi Derneği ilk bilimsel toplantısını Eylül 1990'da yapıyor, astronomi ve uzay bilimleri alanında ülkenin hiçbir sorunu yokmuş gibi, hiçbir planlama ve organizasyona gilemiyor. Bir şekilde (belki sihirli bir değnek) bu derin uykudan uyandırılmayı bekliyoruz. □

BİR YILDIZIN YAŞAMI

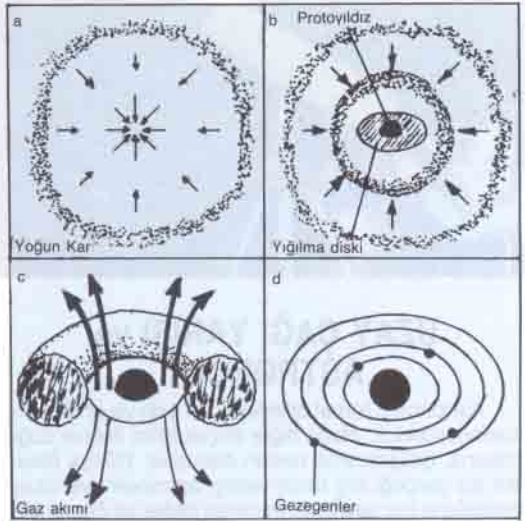
Kırmızı devler, beyaz cüceler, kara delikler. Gök yüzünde şaşırtıcı türde yıldızların olduğu görülmektedir. Şimdilerde astronomlar tek bir teoriye dayanarak bilinen yıldız türlerini açıklayabildiler. Bu teori bir yıldızın nasıl ışıldadığını değil, aynı zamanda nasıl doğduğunu, yaşadığını ve öldüğünü açıklamaktadır.

Gökyüzündeki yıldızlara baktığımız zaman değişim medikleri izlenimini ediniriz. Şüphesiz bu gün gördüğümüz gök yüzü, 5000 yıl önce atalarımızın yıldızları birtakım şekillere, Ursa Major'ü Büyük Ayı'ya, Taurus'u boğaya ve Cancer'i yengece benzetikleri gök yüzünden pek farklı değildir. Fakat yıldızlar değişir. Tıpkı insanoğlu gibi doğarlar, yaşarlar ve ölürlür. Bir yıldızın ömrü bizimkine nazaran oldukça uzundur -birkaç milyon yıl-; bu yüzden tek bir yıldızın gözümüzün önünde değiştiğini nadiren görürüz. Bununla birlikte astronomlar bir yıldızın hayat hikâyesini, yaşamlarının çeşitli safhalarında olan yıldızları gözleyerek çıkarabilirler. Şöyle bir örnek, bu metot hakkında bir fikir verebilir: Dünyada kalabalık bir alışveriş merkezine inen bir Merihliyi düşünelim. Yalnızca bir-iki dakika kalabilecek ve bu yüzden gözlerinin önünde hiç kimse yaşanmayacaktır. Ancak yaşamlarının değişik evrelerinde olan insanları görecektir; bebekleri, yaşlıları, çocukları, orta yaşlıları, yetişkinleri, hamile kadınları. Bu verilerden Merihli, insanlığın nasıl doğduğunu, nasıl yaşadığını ve yaşamlarının sonuna nasıl geldiğini çıkarabilecektir. Benzer olarak astronomlar da doğmakta olan yıldızları, yaşamlarının ilk safhalarındaki yıldızları ve ölmekte olan yıldızları ayırabilirler. Astronomlar bir yıldızın, yaşamlarının hangi safhaya geldiğini nasıl anlıyorlar? Cevap, fiziksel kanunlara dayanan ayrıntılı yıldız yaşam teorisinden gelir. "Yıldız Evrimi"nin bu teorisi 20. yüzyıldaki bilimin en büyük başarılarından biridir.

UZAYIN SONSUZLUĞUNDAN BİR YILDIZ DOĞUYOR

Yıldızlar, tüm uzayı dolduran seyrek gazlarda doğarlar. Bu gaz, az sayıda helyum atomlarıyla hidrojen atomlarından oluşur. Bazı yerlerde bu gaz, oldukça yoğun yıldızlararası gaz bulutları ile birlikte bulunur.

Gravitasyonel teoriye göre gaz bulutunun kendi çekimi, bulutu kendine çeker. Bu, bulutu daha büyük yoğunluklara sıkıştırarak, kendi üzerine çekmeli ve bulutun merkezi çok sıkışık bir bölge olmalıdır. Bu noktada astronomlar bazı gazların, her biri kendi çekim kuvvetiyle tutunan "blob"lar (gaz küreleri) şeklinde yoğunlaşacaklarını tahmin etmektedirler. Bir gaz sıkıştırıldığında, ısınır. Bu yüzden her bir gaz-

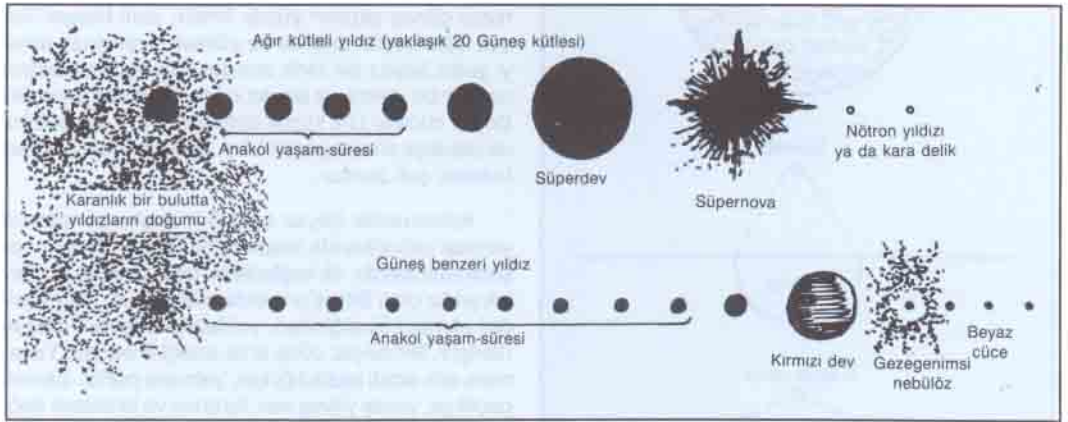


Bir yıldızın doğuşu: Çöken bir gaz ve toz bulutu (a), bir gaz ve toz diski ile çevrili olan yoğun bir çekirdek (protolyıldız) meydana getirir (b). Sıcak gaz rüzgârları orijinal bulutun artıklarını süpürüp götürür (c). Protolyıldız içerisinde nükleer reaksiyonlar başladığından bir yıldız doğar ve diskteki madde gezegenleri meydana getirir (d).

küresinin merkezindeki sıcaklık 10 milyon °C'ye yükselir (nükleer reaksiyonların başlamasına yetecek bir sıcaklık). Bu reaksiyonlar hidrojeni helyuma dönüştürür ve çok büyük enerji açığa çıkarırlar. Sonuç olarak yıldız parlamaya başlar... ve bir yıldız doğar.

Maalesef, normal teleskoplar, yıldızlar arası gaz bulutlarında doğan yıldızları doğal olarak bize gösteremezler. Bunun nedeni toz parçacıklarıdır. Uzaydaki gazlar, küçük toz partikülleri (sigara dumanındaki partikül boyutları mertebesinde) ile karışım halinde olduğundan, tozun daha çok yoğunlaştığı yoğun gaz bulutlarındaki toz partikülleri, buluttan geçen ışığı emerler. Sonuç olarak bulutları, yıldız zeminine nazaran koyu silüetler olarak görürüz. En ünlü karanlık bulutsu güney-yarım küreden çıplak gözle görülen Kömür çuvalı (Coalsack)'dır. Toz, ayrıca karanlık bulut içerisinde (yıldızların doğduğu bölge) ne olup bittiğini görmemizi engeller. Son yıllarda astronomlar bu problemi çözerek, görünen ışık yerine kızıl ötesi radyasyonu alan teleskoplar yapmışlardır. Uzaydaki toz partikülleri kızıl ötesi radyasyonu ememez. Bu yüzden kızıl ötesi teleskoplar, yoğun bulutlardan gelen kızıl ötesi radyasyonu alabilirler. Ve buralarda doğan yıldızları tespit edebilirler. En gelişmiş kızıl ötesi teleskobu 1983'te yörüngeye oturtulan bir uyduya yerleştirildi. Bu Kızıl Ötesi Astronomi Uydusu (IRAS)'dur. Ve bu uyduda, yıldızlar arası bulutların derinliklerinde saklı binlerce genç yıldız tespit etmiştir.

Astronomlar, gaz kürelerinin oldukça tuhaf bir şekilde çöktüklerini tespit ettiler. Kürelerin, dış kısımları çok yavaş bir şekilde çökerken, merkez kısımları



Bir yıldızın yaşaması ve ölmesi kütlelerine bağlıdır: Ağır kütleli yıldızlar daha kısa yaşarlar ve daha dehşetli bir şekilde ölürlür.

rı oldukça hızlı bir şekilde çökmekte ve aynı zamanda küreler çok yavaş bir şekilde dönmektedirler. Fakat kürenin dış kısımları içeriye doğru çökerken, daha hızlı dönmeye başlamaktadırlar; tıpkı patinajcılarının kollarını vücutlarına çektiklerinde daha hızlı dönmeleri gibi. Sonuç olarak çöken gaz, nükleer reaksiyonların başlamasına yetecek kadar sıkıştırılmış merkezde, yeni doğan yıldız etrafında bir disk oluşturur. Bu disk içerisinde karışmış olan gaz ve toz, sonunda yeni yıldız etrafında dolanan gezegenlere dönüşür. Yıldız bir kez parlamaya başladıktan sonra, diskin alt ve üstünde, zıt yönlerde dışarıya doğru çıkan kuvvetli bir sıcak gaz rüzgârı üretir. Bu rüzgâr, yıldızın görünmesini engelleyen orijinal gaz bulutunun çoğunu alıp götürür. Şimdi sıradan teleskoplarla genç yıldızları, artık görebiliriz. Bunlar, orijinal buluttaki gazın son parçalarını, parlak bir nebula olarak görünecek şekilde aydınlatırlar. Her biri genç yıldızların "bahçesini" kuşatan nebular, gök yüzündeki en güzel görünümlerden birkaçını oluşturur. En ünlüsü kış ayları boyunca Avrupa'dan çıplak gözle, Avcı takım yıldızında, kuşak yıldızlarının altında bulanık bir parça gibi görülen, Orion nebulasıdır.

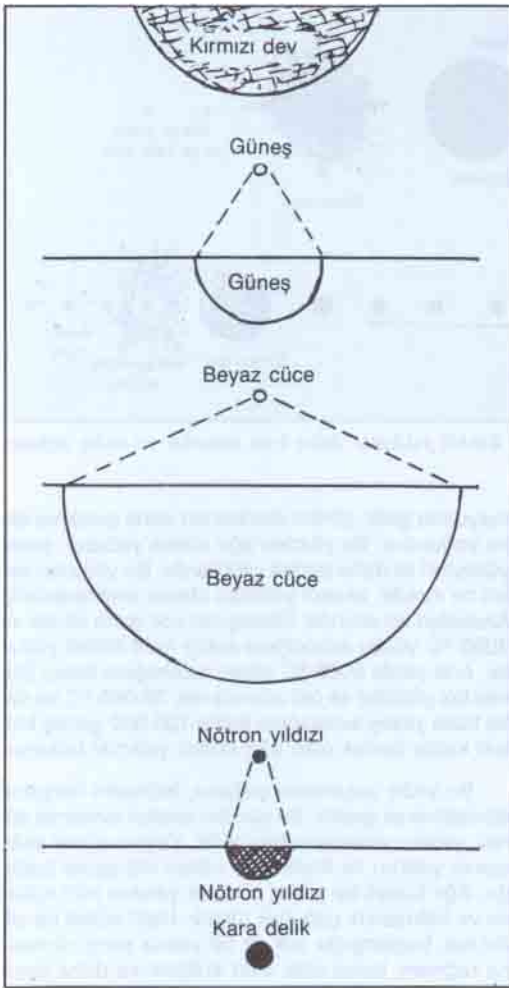
YAŞAMIN BAŞLANGICINDA: ANAKOL

Bir yıldız doğduğunda, hidrojen den oluşan sıcak bir gaz topudur ve merkezindeki reaksiyonlar hidrojeni helyuma dönüştürdüğü için parlamaktadır. Bu safhaya kadar bütün yeni doğmuş yıldızlarda durum aynıdır. Bir yıldız diğerinden ayıran ana faktör yıldızın kütlesidir (ihtiva ettiği madde miktarı). Bir yıldızın kütlesi doğumunda sabittir ve bu hem yıldızın ömrünü hem de akibetini belirler.

Güneşimiz tipik bir yıldız olup, halen hayatının baharındadır ve diğer yıldızların kıyası için bir karşılaştırma olanağı sağlar. Bir yıldızın ağırlığı 20.000 milyon milyon ton demek yerine, örneğin 10 güneş kütlesi kadar olduğunu söyleyebiliriz. Bu ölçeğe göre yeni doğmuş yıldızlar 0,07-100 güneş kütlesi gibi geniş bir aralığa dağılırlar. Nükleer reaksiyonlar ağır kütleli yıldızlarda çok daha hızlı

meydana gelir; çünkü merkezleri daha sıcak ve daha yoğundur. Bu yüzden ağır kütleli yıldızlar, sıcak yüzeyleri ile daha parlak yıldızlardır. Bu yıldızları belirli bir sırada, anakol yıldızları olarak sınıflayabiliriz: Anakolun alt ucunda, Güneş'ten çok daha sönük ve 3000 °C yüzey sıcaklığına sahip hafif kütleli yıldızlar, orta yerde 6000 °C yüzey sıcaklığına sahip Güneş tipi yıldızlar ve üst ucunda ise, 30.000 °C ve daha fazla yüzey sıcaklığına sahip 100.000 güneş kütlesi kadar parlak olan ağır kütleli yıldızlar bulunur.

Bir yıldız yaşamının çoğunu, hidrojeni helyuma dönüştürerek geçirir. Bu yüzden anakol evresinin süresi, yıldızın yaşamının başlarıdır. Yaşam süresi esas olarak yıldızın ne kadar ağır kütleli olduğuna bağlıdır. Ağır kütleli bir yıldız, nükleer yakıtını hızlı kullanır ve hidrojenini çabucak tüketir. Hafif kütleli bir yıldız ise, başlangıçta çok az bir yakıtı sahip olmasına rağmen, bunu azar azar kullanır ve daha uzun bir süre yaşar. Bir yıldızın yaşamı, bizim kolayca değerlendiremeyeceğimiz kadar uzundur. Bu yüzden Güneş'i bir kıyas olarak kullanabiliriz. Teoriye göre Güneş, bir anakol yıldız olarak, yaklaşık 10 milyar yıl yaşayacaktır. En ağır yıldız, bu sürenin 1/1000'i bir sürede yaşamını sürdürecektir, çok hafif kütleli yıldızlar ise, bu süreden 100 kat daha uzun bir süre yaşayacaklardır. Güneş gibi bir yıldız ölümlerince yalnızca parlaklığın kaybetmez, ayrıca bir çeşit "orta yaş bunalımı"na girer ve yaklaşık önceki boyutuna kıyasla 100 kat daha büyük olan bir **Kırmızı Dev** haline gelmek için genişler. Bu davranışın sebebi, yıldızın merkezinde (yıldızın çekirdeği) yatmaktadır. Buradaki reaksiyonlar, orijinal hidrojeni helyuma dönüştürmüştür ve bir yangındaki külleer gibi bu merkez enerji üretmemektedir. Nükleer reaksiyonlar helyum koru çevresinde, ince bir tabakada devam etmekte ve daha önceki reaksiyonlardan daha çok enerji üretmektedir. Ekstra enerji, yıldızın yüzeyine doğru itildiği için bu, yıldızın dış kısımlarının genişlemesine sebep olur. Bu etkiyle bu yıldızın dış tabakaları soğuduğundan, yıldız kırmızı renkte parlamaya başlar. Bundan dolayı bu yıldız "Kırmızı Dev" adı verilir. Kırmızı devden bir kesit alırsak çok küçük ve yoğun



Birkaç kilometre çapındaki kara deliklerden milyon kilometre çapındaki devlere kadar uzanan yıldız boyları.

bir kora ve seyrek gazlı (dünyanın atmosferinden çok daha seyrek) büyük bir bölgeye sahip olduğunu anlarız. Anakol yıldızları ile karşılaştırıldığında, kırmızı devler çok fazla yaygın değildir. Bununla beraber çok büyük olduklarından, çok parlak görünürler ve gök yüzünde göze çarparlar. En tanınanı Orion takım yıldızındaki Betelgeuse, diğeri ise Akrep takım yıldızındaki Antares'tir. Latince ismi, kırmızı renginden dolayı "Mars'ın rakibi" anlamından gelmektedir. Kırmızı bir dev, büyük dış bölgelerini bir arada tutmakta zorlanır. Yıldız kararsız bir duruma gelir ve doğal olarak dış gazlar uzaya sürüklenir. Tamamen gözden kaybolmadan önce gaz, ölen yıldızın etrafında bir halka oluşturur; etki uzayda parlayan bir duman halkası gibidir. Astronomlar bu halkalara **gezegenimsi nebül** adını vermektedirler. Çünkü küçük bir teleskopla gözlediğinizde, daha çok bir gezegene benzerler. Yıldızın dış bölgeleri yok olduktan sonra, çok sıcak küçük kuru görebiliriz. Bu yal-

nızca güneş çapının yüzde biridir; yani Dünya'dan çok fazla büyük değildir ve yüksek sıcaklıktan dolayı yıldız beyaz bir renk almıştır. Bu nedenle astronomlar bu cisimlere **beyaz cüce** adını vermişlerdir. Beyaz cüceler çok küçük olduklarından, gök yüzünde oldukça sönük gözükürler. Bundan dolayı onları bulmak çok zordur.

Astronomlar beyaz cüceleri, başka bir yıldızın yoldaşı olduklarında tespit etmede son derece başarılı olmuşlardır. İlk keşfedileni, gök yüzünde en parlak yıldız olan Sirius'un yoldaşıdır. Sirius, köpek yıldızı olarak bilindiğinden, yoldaşına "yavru" adı verilmiştir. Bir beyaz cüce artık enerji üretmez. Yaşamına çok sıcak başladığı için, yalnızca parlar. Zaman geçtikçe, yavaş yavaş sarı, turuncu ve kırmızıya doğru sönükleşerek soğur -sönmekte olan bir ateş kuru gibi- ve tamamen gözden kaybolana kadar sönür.

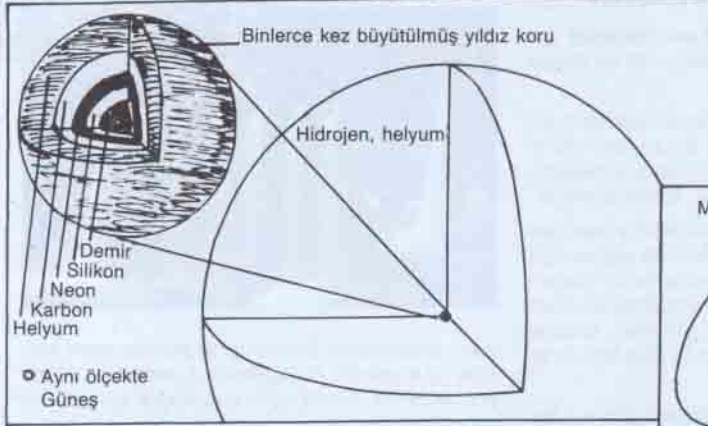
SÜPERNOVA! UZAYDA BİR PATLAMA

Ağır kütleli bir yıldız oldukça dramatik bir sona sahiptir. Güney yarım küredeki astronomların 1987'de gördükleri gibi, yalnızca güçlü bir teleskopla görülen bir yıldız aniden patlar ve çıplak gözle görülebilecek kadar parlaklaşır. Yıldız bir süpernova olarak ölmüştür. Bir süpernovaya dönüşme, ağır kütleli bir yıldızın anakoldaki yaşamını tamamlamasından sonra başlar. Artık merkezindeki hidrojenini tamamen tüketen yıldız, yoğun bir helyum kuru ile bir kırmızı dev haline gelmek için genişler. Fakat bu hikâyenin sonu değildir. Böyle büyük bir yıldızın ortasındaki basınç ve sıcaklık, helyum atomlarını daha ağır elementlere, karbona dönüşmeye başladığı zamana kadar yükselmeye devam eder. Bu reaksiyonlar, yıldızın ışımasını sürdürmesi için ekstra enerji sağlar. Doğal olarak artan sıcaklık ve basınç karbonu, neon, silikon ve demir gibi daha ağır elementlere dönüşmeye zorlar. Bu noktada yıldızın kuru (içerden dışarıya doğru) demir, silikon, neon, karbon, helyum ve hidrojenin ortak merkezli tabakaları ile bir soğana benzer. Fakat bu olay sonsuza kadar süremez. Çünkü demir çekirdeklerini birleştirmeye çalışırsanız, reaksiyon artık enerji üretmez, gerçekte enerji alır. Bu yüzden yıldızın merkezi kararsızdır. Birkaç saniye içerisinde yıldız tamamı ile çöker ve çöken kordan yayılan bir enerji dalgası yıldızın bir süpernova olarak patlatır.

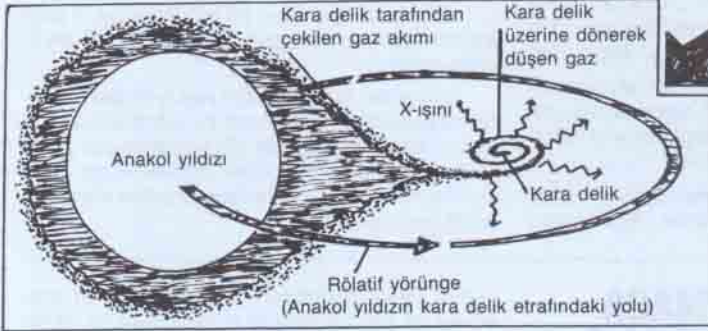
NÖTRON YILDIZLARI VE KARADELİKLER

Bununla beraber bir süpernovanın çöken kordan ne olur? 1930'larda USA'da çalışan iki astronom Fritz Zwicky ve Walter Baade, kuru tamamen nötron adı verilen atomaltı partiküllerinden oluşmuş bir beyaz cüceden daha küçük bir topa büzüleceğini önerdiler. On yıldır, sadece 1967 sonbaharına kadar, bu teorik bir fikirdi. Cambridge'deki iki radyo-astronom Tony Hewish ve Jocely Bell, gök yüzünden düzenli gelen sinyaller aldılar. Tabii ki, dünya ile bağlantı kurmaya çalışan "küçük yeşil adamlar"

Bir süper dev yıldız (solda), bir soğanın tabakaları gibi farklı elementli tabakalarından oluşmuş küçük bir yoğun kora sahiptir. Bir kara delik (sol-alt) yoldaş yıldızdan gaz çekebilir ve gaz deliğe dönerek girerken X-ışınları yayar.



Bir nötron yıldızı (üstte) radyasyon huzmesi üreten güçlü bir manyetik alana sahiptir. Huzme dünyayı süpürüp geçerken, radyoastronomların düzenli radyo dalga pulsalarını alırlar.



olabileceği fikrini düşünmediler. Onun yerine uzayda bir çeşit doğal ışık kaynağı bulmuş olduklarını anladılar. Bir ışık feneri, fener döndükçe parlayan bir ışık huzmesi gönderir. Cambridge'de alınan sinyaller, radyo ışınımı yayınlayan ve saniyede yaklaşık bir kez dönen, bir ışık kaynağının geliyor olmalıydı. Şimdiki bilgilerimizden yalnızca tek bir yıldız, bu kadar hızlı dönebilecek küçüklüktedir. Bu da bir nötron yıldızdır. Radyoastronomlar şimdilerde yüzlerce, dönen nötron yıldızları bulmuşlardır (düzenli radyodalga pulslarından dolayı **pulsarlar** olarak bilinirler). Bunlardan biri, 900 asır önce patlayan bir süpernova ile fırlatılmış, dönen bir gaz bulutu olan Yengeç nebulasının merkezinde bulunur. Bir nötron yıldızı yaklaşık 25 km çapındadır ve içindeki madde o kadar çok sıkıştırılmıştır ki, nötron yıldızının toplu iğne başı büyüklüğündeki maddesi, yaklaşık bir milyon ton ağırlığındadır. Nötron yıldızının çekimi, yüzeyine inme-ye çalışan bir astronomu parçalayacak ve atomlarını ayrıştıracak kadar güçlüdür.

Beyaz cüceler ve nötron yıldızları garip görünebilirler. Fakat teori, daha başka bir yıldız türü öngörmektedir: Bir **kara delik**. Eğer çöken bir süpernovanın kora çok ağırsa (üç güneş kütesinden daha ağır), yıldızın yaşamı bir nötron yıldızı olarak son bulamaz. Kendi çekimi o kadar güçlüdür ki, kor hiçbir büyüklüğü olmayan ve sonsuz yoğunlukta matematiksel bir noktaya gelinceye kadar küçülmeye devam

eder. Bu noktayı çevreleyen kısım, birkaç kilometre çapında, içinden hiçbir şeyin -ışığın bile- kaçamadığı bir bölgedir. Bu bölge kara deliktir. "Kara"dır; çünkü ışığın kaçmasına izin vermez; hatta el feneri ile aydınlatmaya çalışsanız bile, fenerinizden gelen ışığı da yutacaktır. "Delik"tir; çünkü içine attığınız herhangi bir şey tekrar yüzeye çıkamaz.

Nötron yıldızları ile birlikte, astronomlar ilk olarak 1930'lu yıllarda, kara deliklerin var olabileceğini öngörmüşlerdir. Yalnız son birkaç yıl içerisinde, bunlara ilişkin bazı deliller bulunmuşlardır. Kuğu (Cygnus) takım yıldızında Cyg X-1 isimli, güçlü bir X-ışın kaynağı vardır. Astronomlar, gök yüzünde, tam bu bölgede bir yıldız keşfettiler. Yıldız, normal bir yıldız ve X-ışınları üretmemektedir. Fakat yıldız tek başına değildir ve sıradan teleskoplarla görülmeyen bir bileşen yıldız etrafında dönmektedir. Astronomlar görünür yıldızı dikkatli inceleyerek, görünmeyen bileşeni 10 güneş kütesi kadar ağır bir cismin, gravitasyonel çekimine sahip olduğunu bulmuşlardır. Bu, bir nötron yıldızı olamayacak kadar bir kütledir ve bu yüzden tek olasılık, bunun bir kara delik olabileceğidir.

YENİDEN DOĞUŞ! YENİ ELEMENTLERİN BİR KARIŞIMI

Süpernova yalnızca ölmeyi ve yok olmayı göstermez. Bir süpernovadaki patlama, uzaydaki gaz

SEÇİLMİŞ ATOMLAR

Doğada bulunmayan yepyeni maddeler geliştirmek, ötedenberi bilim adamlarının en büyük arzularından biridir.

Araştırmacılar, bu hayali gerçekleştirebilmek için, günümüze kadar mevcut maddelerin moleküler ve hatta atomik yapılarını (yapısını) değiştirmeye kalkışılarsa da "doğayı" kandıramadılar.

Bu durum, iki bilim adamının Kaliforniya'daki "IBM Almaden Research Center" de yepyeni bir atmosfer oluşturmaya başlamasına kadar devam etti. Dr.Donald Eigler ve Dr.Erhard Schweizer adlı bilim adamlarının oluşturduğu atmosfer, havasız (vakumlu) bir odacıkta sağlanan bir aşırı soğuk hava ortamından ibarettir.

Dr.Donald Eigler ve Dr.Erhard Schweizer, -269°C'de (sıfır noktasının -279°C olduğu unutulmamalıdır) ve vakumlu bir ortamda kaygan yüzeylere çeşitli atomları tek tek sıralamayı başardılar.

Bu iki bilim adamı, özel bir mikroskop yardımıyla Xenon atomları ile çeşitli modeller meydana getirerek, çalışmalarının hangi safhaya vardığını çarpıcı bir şekilde gösterdiler.

Örneğin, söz konusu atomları bakırın yüzey kısmına uygun şekilde yerleştirilerek "IBM" rumu-



zunu oluşturdular. Bu modelde atomlar arası mesafe 13 angström (1 angström, 1 metrenin 100 trilyonda birine denktir) gibi çok küçük bir değere sahiptir.

Bilim adamları, ikinci bir modelde ise, 7 tane Xenon atomunu yan yana dizerek ilginç bir zincir oluşturdular.

Uzmanlar, bu deneylerin yapay molekül oluşturma yolunda atılmış önemli bir adım olduğu görüşünü paylaşmaktadırlar. Bu yöntemle çok yakın bir gelecekte yeni maddelerin üretilebileceği, mevcut maddelerin ise, değiştirilebileceğine kesin gözüyle bakılmaktadır.

ÇEVRE KORUMADA LÄSER TEKNOLOJİSİ

Yüksek konsantreli zehirli gazları fabrika bacalarından dışarı verenleri zor günler bekliyor.

Son zamanlarda geliştirilen ışınlama ve laser teknolojisi ile çalışan sistemler sayesinde, çevre suçu işleyenlerin arında kesin olarak tespit edilmesi mümkün olacaktır. Söz konusu sistemlerde, ışık veya laser ışınları ile zehirli gaz bulutları taranarak, ışınların absorpsiyon ve yansıma durumlarına göre zehirli gazın cinsi, konsantrasyonu ve hareket yönü tespit edilecektir.

Her iki sistem de Avrupalı şirketler tarafından geliştirilmektedir.

'Opsis' adlı İsveç'li şirketin yöntemi, güçlü bir Xenon ampulünün kullanımına dayanmaktadır. Bir merkezden demetlenmiş olarak yayılan ışınlar, ha-

vadaki zehirli maddelerin moleküler yapıları tarafından ya yön sapmasına uğratılmakta ya da tamamıyla yutulmaktadır. Değişime uğrayan ışınlar, özel alıcılar aracılığı ile bir spektroskopiye toplanmakta ve sonuçta bir bilgisayar yardımıyla analiz edilmektedir.

Almanya'da 'MBB' tarafından geliştirilen 'Argos' (Advanced Remote Gaseous Oxides Sensor) adlı optoelektronik ölçme sistemi ise, laser teknolojisi ile çalışmaktadır. Söz konusu sistemde, frekansı farklı iki laser impulsu, kısa zaman aralıklarıyla zehirli madde bulutuna gönderilmektedir. Laser ışınları, zehirli gaz bulutunun molekülleri tarafından reflekte edildikten sonra tekrar çok hassas bir teleskop tarafından toplanmaktadır. Elde edilen çeşitli refleksiyon sinyallerine göre bilgisayar, zehirli maddelerin bileşenlerini tespit etmekte ve veri sonucuna göre zehirli gazın cinsini ve konsantrasyonunu tespit edebilmektedir.

Hobby'den çev.: Recep ÖZTOP

ları yoğun bulutlar haline getirerek dağıtır. Burada ki çekim, gaz bulutlarını büzüştürerek ve yeni bir yıldız haline yoğunlaştırarak etkisini gösterir. Bu yüzden bu yıldız bir Anka kuşu gibidir; bir süpernova olarak yıldızın ölümü, yeni nesil yıldızların doğumunu başlatabilir. Bir yıldız öldüğünde - bir gezegenimsi nebula veya bir süpernova olarak - ömrü boyunca, ölümü boyunca ya da ölümü esnasında ortaya çıkarmış olduğu karbon, demir, altın hatta uranyum ve radyoaktif elementleri uzaya yayar. Bu yüzden yeni

doğan yıldızlar daha az hidrojen ve bu tabii elementlerin daha fazlasını içerirler.

Astronomlar şimdilerde evrenin Big-Bang ile başladığında gazların hemen hemen hepsinin hidrojen ve helyumdan oluştuğuna inanıyorlar. Ölen yıldızlar, dünyayı oluşturan silikon, oksijen, demir ve vücutumuzdaki karbon ve diğer elementler dahil bütün elementleri oluşturmuşlardır.

New Scientist'ten çev.: Hikmet ÇAKMAK
Yüksel KARATAŞ

BİR YILDIZIN YAŞAMI

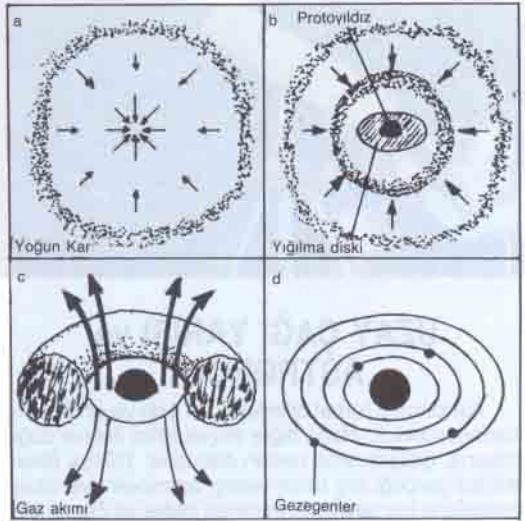
Kırmızı devler, beyaz cüceler, kara delikler. Gök yüzünde şaşırtıcı türde yıldızların olduğu görülmektedir. Şimdilerde astronomlar tek bir teoriye dayanarak bilinen yıldız türlerini açıklayabildiler. Bu teori bir yıldızın nasıl ışıldadığını değil, aynı zamanda nasıl doğduğunu, yaşadığını ve öldüğünü açıklamaktadır.

Gökyüzündeki yıldızlara baktığımız zaman değişimlikleri izlenimini ediniriz. Şüphesiz bu gün gördüğümüz gök yüzü, 5000 yıl önce atalarımızın yıldızları birtakım şekillere, Ursa Major'ü Büyük Ayı'ya, Taurus'u boğaya ve Cancer'i yengece benzetikleri gök yüzünden pek farklıdır. Fakat yıldızlar değişir. Tıpkı insanoğlu gibi doğarlar, yaşarlar ve ölürlür. Bir yıldızın ömrü bizimkine nazaran oldukça uzundur -birkaç milyon yıl-; bu yüzden tek bir yıldızın gözümüzün önünde değiştiğini nadiren görürüz. Bununla birlikte astronomlar bir yıldızın hayat hikâyesini, yaşamlarının çeşitli safhalarında olan yıldızları gözleyerek çıkarabilirler. Şöyle bir örnek, bu metot hakkında bir fikir verebilir: Dünyada kalabalık bir alışveriş merkezine inen bir Merihliyi düşünelim. Yalnızca bir-iki dakika kalabilecek ve bu yüzden gözlerinin önünde hiç kimse yaşanmayacaktır. Ancak yaşamlarının değişik evrelerinde olan insanları görecektir; bebekleri, yaşlıları, çocukları, orta yaşlıları, yetişkinleri, hamile kadınları. Bu verilerden Merihli, insanlığın nasıl doğduğunu, nasıl yaşadığını ve yaşamlarının sonuna nasıl geldiğini çıkarabilecektir. Benzer olarak astronomlar da doğmakta olan yıldızları, yaşamlarının ilk safhalarındaki yıldızları ve ölmekte olan yıldızları ayırabilirler. Astronomlar bir yıldızın, yaşamlarının hangi safhaya geldiğini nasıl anlıyorlar? Cevap, fiziksel kanunlara dayanan ayrıntılı yıldız yaşam teorilerinden gelir. "Yıldız Evrimi"nin bu teorisi 20. yüzyıldaki bilmin en büyük başarılarından biridir.

UZAYIN SONSUZLUĞUNDAN BİR YILDIZ DOĞUYOR

Yıldızlar, tüm uzayı dolduran seyrek gazlarda doğarlar. Bu gaz, az sayıda helyum atomlarıyla hidrojen atomlarından oluşur. Bazı yerlerde bu gaz, oldukça yoğun yıldızlararası gaz bulutları ile birlikte bulunur.

Gravitasyonel teoriye göre gaz bulutunun kendi çekimi, bulutu kendine çeker. Bu, bulutu daha büyük yoğunluklara sıkıştırarak, kendi üzerine çekmeli ve bulutun merkezi çok sıkışık bir bölge olmalıdır. Bu noktada astronomlar bazı gazların, her biri kendi çekim kuvvetiyle tutunan "blob"lar (gaz küreleri) şeklinde yoğunlaşacaklarını tahmin etmektedirler. Bir gaz sıkıştırıldığında, ısınır. Bu yüzden her bir gaz-

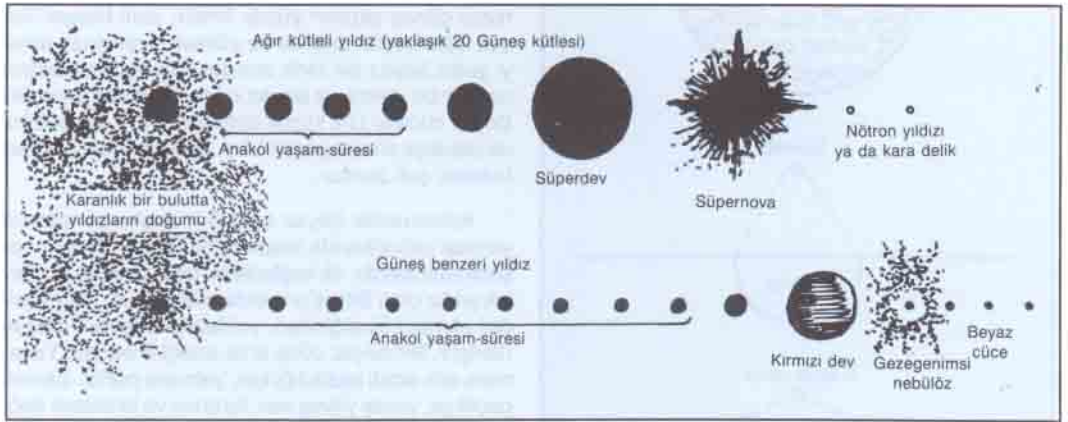


Bir yıldızın doğuşu: Çöken bir gaz ve toz bulutu (a), bir gaz ve toz diski ile çevrili olan yoğun bir çekirdek (protoyıldız) meydana getirir (b). Sıcak gaz rüzgârları orijinal bulutun artıklarını süpürüp götürür (c). Protoyıldız içerisinde nükleer reaksiyonlar başladığından bir yıldız doğar ve diskteki madde gezegenleri meydana getirir (d).

küresinin merkezindeki sıcaklık 10 milyon °C'ye yükselir (nükleer reaksiyonların başlamasına yetecek bir sıcaklık). Bu reaksiyonlar hidrojeni helyuma dönüştürür ve çok büyük enerji açığa çıkarırlar. Sonuç olarak yıldız parlamaya başlar... ve bir yıldız doğar.

Maalesef, normal teleskoplar, yıldızlar arası gaz bulutlarında doğan yıldızları doğal olarak bize gösteremezler. Bunun nedeni toz parçacıklarıdır. Uzaydaki gazlar, küçük toz partikülleri (sigara dumanındaki partikül boyutları mertebesinde) ile karışım halinde olduğundan, tozun daha çok yoğunlaştığı yoğun gaz bulutlarındaki toz partikülleri, buluttan geçen ışığı emerler. Sonuç olarak bulutları, yıldız zeminine nazaran koyu silüetler olarak görürüz. En ünlü karanlık bulutsu güney-yarım küreden çıplak gözle görülen Kömür çuvalı (Coalsack)'dır. Toz, ayrıca karanlık bulut içerisinde (yıldızların doğduğu bölge) ne olup bittiğini görmemizi engeller. Son yıllarda astronomlar bu problemi çözerek, görünen ışık yerine kızıl ötesi radyasyonu alan teleskoplar yapmışlardır. Uzaydaki toz partikülleri kızıl ötesi radyasyonu ememez. Bu yüzden kızıl ötesi teleskoplar, yoğun bulutlardan gelen kızıl ötesi radyasyonu alabilirler. Ve buralarda doğan yıldızları tespit edebilirler. En gelişmiş kızıl ötesi teleskobu 1983'te yörüngeye oturtulan bir uyduya yerleştirildi. Bu Kızıl Ötesi Astronomi Uydusu (IRAS)'dur. Ve bu uyduda, yıldızlar arası bulutların derinliklerinde saklı binlerce genç yıldız tespit etmiştir.

Astronomlar, gaz kürelerinin oldukça tuhaf bir şekilde çöktüklerini tespit ettiler. Kürelerin, dış kısımları çok yavaş bir şekilde çökerken, merkez kısımları



Bir yıldızın yaşaması ve ölmesi kütlelerine bağlıdır: Ağır kütleli yıldızlar daha kısa yaşarlar ve daha dehşetli bir şekilde ölürlür.

rı oldukça hızlı bir şekilde çökmekte ve aynı zamanda küreler çok yavaş bir şekilde dönmektedirler. Fakat kürenin dış kısımları içeriye doğru çökerken, daha hızlı dönmeye başlamaktadırlar; tıpkı patinajcılarının kollarını vücutlarına çektiklerinde daha hızlı dönmeleri gibi. Sonuç olarak çöken gaz, nükleer reaksiyonların başlamasına yetecek kadar sıkıştırılmış merkezde, yeni doğan yıldız etrafında bir disk oluşturur. Bu disk içerisinde karışmış olan gaz ve toz, sonunda yeni yıldız etrafında dolanan gezegenlere dönüşür. Yıldız bir kez parlamaya başladıktan sonra, diskin alt ve üstünde, zıt yönlerde dışarıya doğru çıkan kuvvetli bir sıcak gaz rüzgârı üretir. Bu rüzgâr, yıldızın görünmesini engelleyen orijinal gaz bulutunun çoğunu alıp götürür. Şimdi sıradan teleskoplarla genç yıldızları, artık görebiliriz. Bunlar, orijinal buluttaki gazın son parçalarını, parlak bir nebula olarak görünecek şekilde aydınlatırlar. Her biri genç yıldızların "bahçesini" kuşatan nebular, gök yüzündeki en güzel görünümlerden birkaçını oluşturur. En ünlüsü kış ayları boyunca Avrupa'dan çıplak gözle, Avcı takım yıldızında, kuşak yıldızlarının altında bulanık bir parça gibi görülen, Orion nebulasıdır.

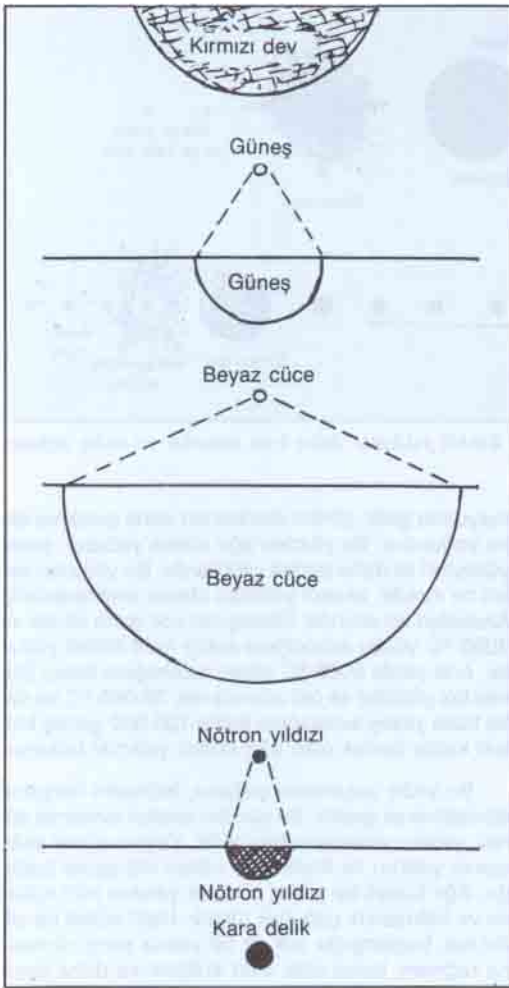
YAŞAMIN BAŞLANGICINDA: ANAKOL

Bir yıldız doğduğunda, hidrojen den oluşan sıcak bir gaz topudur ve merkezindeki reaksiyonlar hidrojeni helyuma dönüştürdüğü için parlamaktadır. Bu safhaya kadar bütün yeni doğmuş yıldızlarda durum aynıdır. Bir yıldız diğerinden ayıran ana faktör yıldızın kütlesidir (ihtiva ettiği madde miktarı). Bir yıldızın kütlesi doğumunda sabittir ve bu hem yıldızın ömrünü hem de akibetini belirler.

Güneşimiz tipik bir yıldız olup, halen hayatının baharındadır ve diğer yıldızların kıyası için bir karşılaştırma olanağı sağlar. Bir yıldızın ağırlığı 20.000 milyon milyon milyon ton demek yerine, örneğin 10 güneş kütlesi kadar olduğunu söyleyebiliriz. Bu ölçeğe göre yeni doğmuş yıldızlar 0,07-100 güneş kütlesi gibi geniş bir aralığa dağılırlar. Nükleer reaksiyonlar ağır kütleli yıldızlarda çok daha hızlı

meydana gelir; çünkü merkezleri daha sıcak ve daha yoğundur. Bu yüzden ağır kütleli yıldızlar, sıcak yüzeyleri ile daha parlak yıldızlardır. Bu yıldızları belirli bir sırada, anakol yıldızları olarak sınıflayabiliriz: Anakolun alt ucunda, Güneş'ten çok daha sönük ve 3000 °C yüzey sıcaklığına sahip hafif kütleli yıldızlar, orta yerde 6000 °C yüzey sıcaklığına sahip Güneş tipi yıldızlar ve üst ucunda ise, 30.000 °C ve daha fazla yüzey sıcaklığına sahip 100.000 güneş kütlesi kadar parlak olan ağır kütleli yıldızlar bulunur.

Bir yıldız yaşamının çoğunu, hidrojeni helyuma dönüştürerek geçirir. Bu yüzden anakol evresinin süresi, yıldızın yaşamının başlarıdır. Yaşam süresi esas olarak yıldızın ne kadar ağır kütleli olduğuna bağlıdır. Ağır kütleli bir yıldız, nükleer yakıtını hızlı kullanır ve hidrojenini çabucak tüketir. Hafif kütleli bir yıldız ise, başlangıçta çok az bir yakıtı sahip olmasına rağmen, bunu azar azar kullanır ve daha uzun bir süre yaşar. Bir yıldızın yaşamı, bizim kolayca değerlendiremeyeceğimiz kadar uzundur. Bu yüzden Güneş'i bir kıyas olarak kullanabiliriz. Teoriye göre Güneş, bir anakol yıldız olarak, yaklaşık 10 milyar yıl yaşayacaktır. En ağır yıldız, bu sürenin 1/1000'i bir sürede yaşamını sürdürecektir, çok hafif kütleli yıldızlar ise, bu süreden 100 kat daha uzun bir süre yaşayacaklardır. Güneş gibi bir yıldız ölümlerince yalnızca parlaklığın kaybetmez, ayrıca bir çeşit "orta yaş bunalımı"na girer ve yaklaşık önceki boyutuna kıyasla 100 kat daha büyük olan bir **Kırmızı Dev** haline gelmek için genişler. Bu davranışın sebebi, yıldızın merkezinde (yıldızın çekirdeği) yatmaktadır. Buradaki reaksiyonlar, orijinal hidrojeni helyuma dönüştürmüştür ve bir yangındaki külleer gibi bu merkez enerji üretmemektedir. Nükleer reaksiyonlar helyum koru çevresinde, ince bir tabakada devam etmekte ve daha önceki reaksiyonlardan daha çok enerji üretmektedir. Ekstra enerji, yıldızın yüzeyine doğru itildiği için bu, yıldızın dış kısımlarının genişlemesine sebep olur. Bu etkiyle bu yıldızın dış tabakaları soğuduğundan, yıldız kırmızı renkte parlamaya başlar. Bundan dolayı bu yıldız "Kırmızı Dev" adı verilir. Kırmızı devden bir kesit alırsak çok küçük ve yoğun



Birkaç kilometre çapındaki kara deliklerden milyon kilometre çapındaki devlere kadar uzanan yıldız boyları.

bir kora ve seyrek gazlı (dünyanın atmosferinden çok daha seyrek) büyük bir bölgeye sahip olduğunu anlarız. Anakol yıldızları ile karşılaştırıldığında, kırmızı devler çok fazla yaygın değildir. Bununla beraber çok büyük olduklarından, çok parlak görünürler ve gök yüzünde göze çarparlar. En tanınanı Orion takım yıldızındaki Betelgeuse, diğeri ise Akrep takım yıldızındaki Antares'tir. Latince ismi, kırmızı renginden dolayı "Mars'ın rakibi" anlamından gelmektedir. Kırmızı bir dev, büyük dış bölgelerini bir arada tutmakta zorlanır. Yıldız kararsız bir duruma gelir ve doğal olarak dış gazlar uzaya sürüklenir. Tamamen gözden kaybolmadan önce gaz, ölen yıldızın etrafında bir halka oluşturur; etki uzayda parlayan bir duman halkası gibidir. Astronomlar bu halkalara **gezegenimsi nebül** adını vermektedirler. Çünkü küçük bir teleskopla gözlediğinizde, daha çok bir gezegene benzerler. Yıldızın dış bölgeleri yok olduktan sonra, çok sıcak küçük kuru görebiliriz. Bu yal-

nızca güneş çapının yüzde biridir; yani Dünya'dan çok fazla büyük değildir ve yüksek sıcaklıktan dolayı yıldız beyaz bir renk almıştır. Bu nedenle astronomlar bu cisimlere **beyaz cüce** adını vermişlerdir. Beyaz cüceler çok küçük olduklarından, gök yüzünde oldukça sönük gözükürler. Bundan dolayı onları bulmak çok zordur.

Astronomlar beyaz cüceleri, başka bir yıldızın yoldaşı olduklarında tespit etmede son derece başarılı olmuşlardır. İlk keşfedileni, gök yüzünde en parlak yıldız olan Sirius'un yoldaşıdır. Sirius, köpek yıldızı olarak bilindiğinden, yoldaşına "yavru" adı verilmiştir. Bir beyaz cüce artık enerji üretmez. Yaşamına çok sıcak başladığı için, yalnızca parlar. Zaman geçtikçe, yavaş yavaş sarı, turuncu ve kırmızıya doğru sönükleşerek soğur -sönmekte olan bir ateş kuru gibi- ve tamamen gözden kaybolana kadar sönür.

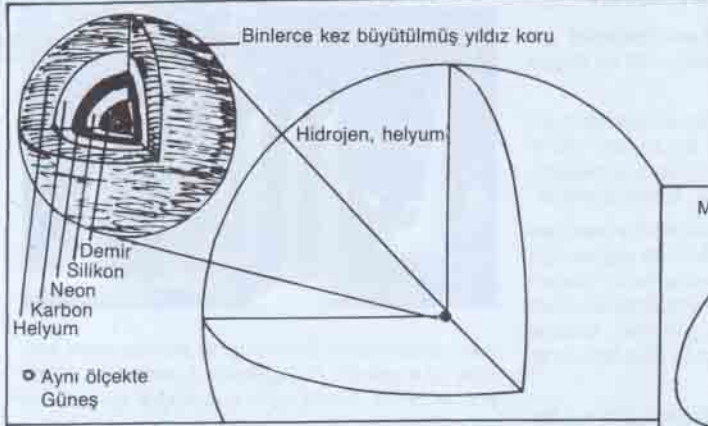
SÜPERNOVA! UZAYDA BİR PATLAMA

Ağır kütleli bir yıldız oldukça dramatik bir sona sahiptir. Güney yarım küredeki astronomların 1987'de gördükleri gibi, yalnızca güçlü bir teleskopla görülen bir yıldız aniden patlar ve çıplak gözle görülebilecek kadar parlaklaşır. Yıldız bir süpernova olarak ölmüştür. Bir süpernovaya dönüşme, ağır kütleli bir yıldızın anakoldaki yaşamını tamamlamasından sonra başlar. Artık merkezindeki hidrojenini tamamen tüketen yıldız, yoğun bir helyum kuru ile bir kırmızı dev haline gelmek için genişler. Fakat bu hikâyenin sonu değildir. Böyle büyük bir yıldızın ortasındaki basınç ve sıcaklık, helyum atomlarını daha ağır elementlere, karbona dönüşmeye başladığı zamana kadar yükselmeye devam eder. Bu reaksiyonlar, yıldızın ışımasını sürdürmesi için ekstra enerji sağlar. Doğal olarak artan sıcaklık ve basınç karbonu, neon, silikon ve demir gibi daha ağır elementlere dönüşmeye zorlar. Bu noktada yıldızın kuru (içerden dışarıya doğru) demir, silikon, neon, karbon, helyum ve hidrojenin ortak merkezli tabakaları ile bir soğana benzer. Fakat bu olay sonsuza kadar süremez. Çünkü demir çekirdeklerini birleştirmeye çalışırsanız, reaksiyon artık enerji üretmez, gerçekte enerji alır. Bu yüzden yıldızın merkezi kararsızdır. Birkaç saniye içerisinde yıldız tamamı ile çöker ve çöken kordan yayılan bir enerji dalgası yıldızın bir süpernova olarak patlatır.

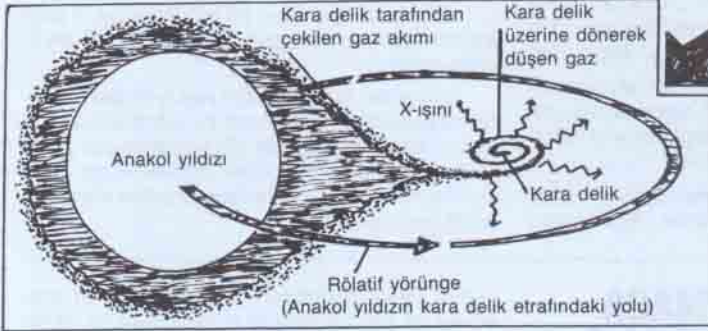
NÖTRON YILDIZLARI VE KARADELİKLER

Bununla beraber bir süpernovanın çöken kordan ne olur? 1930'larda USA'da çalışan iki astronom Fritz Zwicky ve Walter Baade, kordan tamamen nötron adı verilen atomaltı partiküllerinden oluşmuş bir beyaz cüceden daha küçük bir topa büzüleceğini önerdiler. On yıldır, sadece 1967 sonbaharına kadar, bu teorik bir fikirdi. Cambridge'deki iki radyo-astronom Tony Hewish ve Jocely Bell, gök yüzünden düzenli gelen sinyaller aldılar. Tabii ki, dünya ile bağlantı kurmaya çalışan "küçük yeşil adamlar"

Bir süper dev yıldız (solda), bir soğanın tabakaları gibi farklı elementli tabakalarından oluşmuş küçük bir yoğun kora sahiptir. Bir kara delik (sol-alt) yoldaş yıldızdan gaz çekebilir ve gaz deliğe dönerek girerken X-ışınları yayar.



Bir nötron yıldızı (üstte) radyasyon huzmesi üreten güçlü bir manyetik alana sahiptir. Huzme dünyayı süpürüp geçerken, radyoastronomların düzenli radyo dalga pulsalarını alırlar.



olabileceği fikrini düşünmediler. Onun yerine uzayda bir çeşit doğal ışık kaynağı bulmuş olduklarını anladılar. Bir ışık feneri, fener döndükçe parlayan bir ışık huzmesi gönderir. Cambridge'de alınan sinyaller, radyo ışınımı yayınlayan ve saniyede yaklaşık bir kez dönen, bir ışık kaynağından geliyor olmalıydı. Şimdiki bilgilerimizden yalnızca tek bir yıldız, bu kadar hızlı dönebilecek küçüklüktedir. Bu da bir nötron yıldızdır. Radyoastronomlar şimdilerde yüzlerce, dönen nötron yıldızları bulmuşlardır (düzenli radyodalga pulslarından dolayı **pulsarlar** olarak bilinirler). Bunlardan biri, 900 asır önce patlayan bir süpernova ile fırlatılmış, dönen bir gaz bulutu olan Yengeç nebulasının merkezinde bulunur. Bir nötron yıldızı yaklaşık 25 km çapındadır ve içindeki madde o kadar çok sıkıştırılmıştır ki, nötron yıldızının toplu iğne başı büyüklüğündeki maddesi, yaklaşık bir milyon ton ağırlığındadır. Nötron yıldızının çekimi, yüzeyine inme-ye çalışan bir astronomu parçalayacak ve atomlarını ayrıştıracak kadar güçlüdür.

Beyaz cüceler ve nötron yıldızları garip görünebilirler. Fakat teori, daha başka bir yıldız türü öngörmektedir: Bir **kara delik**. Eğer çöken bir süpernovanın kora çok ağırsa (üç güneş kütesinden daha ağır), yıldızın yaşamı bir nötron yıldızı olarak son bulamaz. Kendi çekimi o kadar güçlüdür ki, kor hiçbir büyüklüğü olmayan ve sonsuz yoğunlukta matematiksel bir noktaya gelinceye kadar küçülmeye devam

eder. Bu noktayı çevreleyen kısım, birkaç kilometre çapında, içinden hiçbir şeyin -ışığın bile- kaçamadığı bir bölgedir. Bu bölge kara deliktir. "Kara"dır; çünkü ışığın kaçmasına izin vermez; hatta el feneri ile aydınlatmaya çalışsanız bile, fenerinizden gelen ışığı da yutacaktır. "Delik"tir; çünkü içine attığınız herhangi bir şey tekrar yüzeye çıkamaz.

Nötron yıldızları ile birlikte, astronomlar ilk olarak 1930'lu yıllarda, kara deliklerin var olabileceğini öngörmüşlerdir. Yalnız son birkaç yıl içerisinde, bunlara ilişkin bazı deliller bulunmuşlardır. Kuğu (Cygnus) takım yıldızında Cyg X-1 isimli, güçlü bir X-ışın kaynağı vardır. Astronomlar, gök yüzünde, tam bu bölgede bir yıldız keşfettiler. Yıldız, normal bir yıldız ve X-ışınları üretmemektedir. Fakat yıldız tek başına değildir ve sıradan teleskoplarla görülmeyen bir bileşen yıldız etrafında dönmektedir. Astronomlar görünür yıldızı dikkatli inceleyerek, görünmeyen bileşeni 10 güneş kütesi kadar ağır bir cismin, gravitasyonel çekimine sahip olduğunu bulmuşlardır. Bu, bir nötron yıldızı olamayacak kadar bir kütledir ve bu yüzden tek olasılık, bunun bir kara delik olabileceğidir.

YENİDEN DOĞUŞ! YENİ ELEMENTLERİN BİR KARIŞIMI

Süpernova yalnızca ölmeyi ve yok olmayı göstermez. Bir süpernovadaki patlama, uzaydaki gaz

SEÇİLMİŞ ATOMLAR

Doğada bulunmayan yepyeni maddeler geliştirmek, ötedenberi bilim adamlarının en büyük arzularından biridir.

Araştırmacılar, bu hayali gerçekleştirebilmek için, günümüze kadar mevcut maddelerin moleküler ve hatta atomik yapılarını (yapısını) değiştirmeye kalkışlarsa da "doğayı" kandıramadılar.

Bu durum, iki bilim adamının Kaliforniya'daki "IBM Almaden Research Center" de yepyeni bir atmosfer oluşturmaya başlamasına kadar devam etti. Dr. Donald Eigler ve Dr. Erhard Schweizer adlı bilim adamlarının oluşturduğu atmosfer, havasız (vakumlu) bir odacıkta sağlanan bir aşırı soğuk hava ortamından ibarettir.

Dr. Donald Eigler ve Dr. Erhard Schweizer, -269°C'de (sıfır noktasının -279°C olduğu unutulmamalıdır) ve vakumlu bir ortamda kaygan yüzeylere çeşitli atomları tek tek sıralamayı başardılar.

Bu iki bilim adamı, özel bir mikroskop yardımıyla Xenon atomları ile çeşitli modeller meydana getirerek, çalışmalarının hangi safhaya vardığını çarpıcı bir şekilde gösterdiler.

Örneğin, söz konusu atomları bakırın yüzey kısmına uygun şekilde yerleştirilerek "IBM" rumu-



zunu oluşturdular. Bu modelde atomlar arası mesafe 13 angström (1 angström, 1 metrenin 100 trilyonda birine denktir) gibi çok küçük bir değere sahiptir.

Bilim adamları, ikinci bir modelde ise, 7 tane Xenon atomunu yan yana dizerek ilginç bir zincir oluşturdular.

Uzmanlar, bu deneylerin yapay molekül oluşturma yolunda atılmış önemli bir adım olduğu görüşünü paylaşmaktadırlar. Bu yöntemle çok yakın bir gelecekte yeni maddelerin üretilebileceği, mevcut maddelerin ise, değiştirilebileceğine kesin gözüyle bakılmaktadır.

ÇEVRE KORUMADA LÄSER TEKNOLOJİSİ

Yüksek konsantreli zehirli gazları fabrika bacalarından dışarı verenleri zor günler bekliyor.

Son zamanlarda geliştirilen ışınlama ve laser teknolojisi ile çalışan sistemler sayesinde, çevre suçu işleyenlerin arında kesin olarak tespit edilmesi mümkün olacaktır. Söz konusu sistemlerde, ışık veya laser ışınları ile zehirli gaz bulutları taranarak, ışınların absorpsiyon ve yansıma durumlarına göre zehirli gazın cinsi, konsantrasyonu ve hareket yönü tespit edilecektir.

Her iki sistem de Avrupalı şirketler tarafından geliştirilmektedir.

'Opsis' adlı İsveç'li şirketin yöntemi, güçlü bir Xenon ampulünün kullanımına dayanmaktadır. Bir merkezden demetlenmiş olarak yayılan ışınlar, ha-

vadaki zehirli maddelerin moleküler yapıları tarafından ya yön sapmasına uğratılmakta ya da tamamıyla yutulmaktadır. Değişime uğrayan ışınlar, özel alıcılar aracılığı ile bir spektroskopiye toplanmakta ve sonuçta bir bilgisayar yardımıyla analiz edilmektedir.

Almanya'da 'MBB' tarafından geliştirilen 'Argos' (Advanced Remote Gaseous Oxides Sensor) adlı optoelektronik ölçme sistemi ise, laser teknolojisi ile çalışmaktadır. Söz konusu sistemde, frekansları farklı iki laser impulsu, kısa zaman aralıklarıyla zehirli madde bulutuna gönderilmektedir. Laser ışınları, zehirli gaz bulutunun molekülleri tarafından reflekte edildikten sonra tekrar çok hassas bir teleskop tarafından toplanmaktadır. Elde edilen çeşitli refleksiyon sinyallerine göre bilgisayar, zehirli maddelerin bileşenlerini tespit etmekte ve veri sonucuna göre zehirli gazın cinsini ve konsantrasyonunu tespit edebilmektedir.

Hobby'den çev.: Recep ÖZTOP

ları yoğun bulutlar haline getirerek dağıtır. Burada ki çekim, gaz bulutlarını büzüştürerek ve yeni bir yıldız haline yoğunlaştırarak etkisini gösterir. Bu yüzden bu yıldız bir Anka kuşu gibidir; bir süpernova olarak yıldızın ölümü, yeni nesil yıldızların doğumunu başlatabilir. Bir yıldız öldüğünde - bir gezegenimsi nebula veya bir süpernova olarak - ömrü boyunca, ölümü boyunca ya da ölümü esnasında ortaya çıkarmış olduğu karbon, demir, altın hatta uranyum ve radyoaktif elementleri uzaya yayar. Bu yüzden yeni

doğan yıldızlar daha az hidrojen ve bu tabii elementlerin daha fazlasını içerirler.

Astronomlar şimdilerde evrenin Big-Bang ile başladığında gazların hemen hemen hepsinin hidrojen ve helyumdan oluştuğuna inanıyorlar. Ölen yıldızlar, dünyayı oluşturan silikon, oksijen, demir ve vücudumuzdaki karbon ve diğer elementler dahil bütün elementleri oluşturmuşlardır.

New Scientist'ten çev.: Hikmet ÇAKMAK
Yüksel KARATAŞ

BİR YILDIZIN YAŞAMI

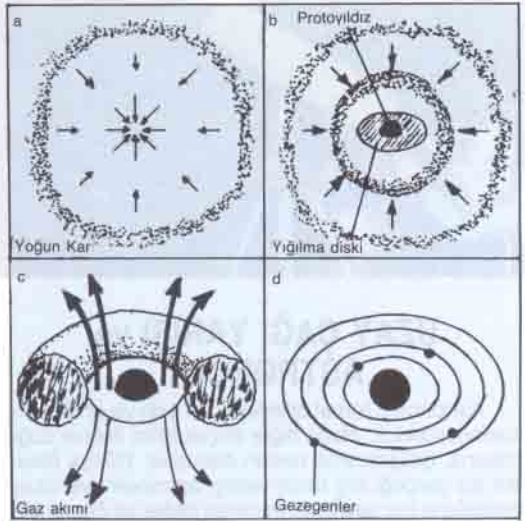
Kırmızı devler, beyaz cüceler, kara delikler. Gök yüzünde şaşırtıcı türde yıldızların olduğu görülmektedir. Şimdilerde astronomlar tek bir teoriye dayanarak bilinen yıldız türlerini açıklayabildiler. Bu teori bir yıldızın nasıl ışıldadığını değil, aynı zamanda nasıl doğduğunu, yaşadığını ve öldüğünü açıklamaktadır.

Gökyüzündeki yıldızlara baktığımız zaman değişim medikleri izlenimini ediniriz. Şüphesiz bu gün gördüğümüz gök yüzü, 5000 yıl önce atalarımızın yıldızları birtakım şekillere, Ursa Major'ü Büyük Ayı'ya, Taurus'u boğaya ve Cancer'i yengece benzetikleri gök yüzünden pek farklı değildir. Fakat yıldızlar değişir. Tıpkı insanoğlu gibi doğarlar, yaşarlar ve ölürlür. Bir yıldızın ömrü bizimkine nazaran oldukça uzundur -birkaç milyon yıl-; bu yüzden tek bir yıldızın gözümüzün önünde değiştiğini nadiren görürüz. Bununla birlikte astronomlar bir yıldızın hayat hikâyesini, yaşamlarının çeşitli safhalarında olan yıldızları gözleyerek çıkarabilirler. Şöyle bir örnek, bu metot hakkında bir fikir verebilir: Dünyada kalabalık bir alışveriş merkezine inen bir Merihliyi düşünelim. Yalnızca bir-iki dakika kalabilecek ve bu yüzden gözlerinin önünde hiç kimse yaşanmayacaktır. Ancak yaşamlarının değişik evrelerinde olan insanları görecektir; bebekleri, yaşlıları, çocukları, orta yaşlıları, yetişkinleri, hamile kadınları. Bu verilerden Merihli, insanlığın nasıl doğduğunu, nasıl yaşadığını ve yaşamlarının sonuna nasıl geldiğini çıkarabilecektir. Benzer olarak astronomlar da doğmakta olan yıldızları, yaşamlarının ilk safhalarındaki yıldızları ve ölmekte olan yıldızları ayırabilirler. Astronomlar bir yıldızın, yaşamlarının hangi safhaya geldiğini nasıl anlıyorlar? Cevap, fiziksel kanunlara dayanan ayrıntılı yıldız yaşam teorisinden gelir. "Yıldız Evrimi"nin bu teorisi 20. yüzyıldaki bilimin en büyük başarılarından biridir.

UZAYIN SONSUZLUĞUNDAN BİR YILDIZ DOĞUYOR

Yıldızlar, tüm uzayı dolduran seyrek gazlarda doğarlar. Bu gaz, az sayıda helyum atomlarıyla hidrojen atomlarından oluşur. Bazı yerlerde bu gaz, oldukça yoğun yıldızlararası gaz bulutları ile birlikte bulunur.

Gravitasyonel teoriye göre gaz bulutunun kendi çekimi, bulutu kendine çeker. Bu, bulutu daha büyük yoğunluklara sıkıştırarak, kendi üzerine çekmeli ve bulutun merkezi çok sıkışık bir bölge olmalıdır. Bu noktada astronomlar bazı gazların, her biri kendi çekim kuvvetiyle tutunan "blob"lar (gaz küreleri) şeklinde yoğunlaşacaklarını tahmin etmektedirler. Bir gaz sıkıştırıldığında, ısınır. Bu yüzden her bir gaz-

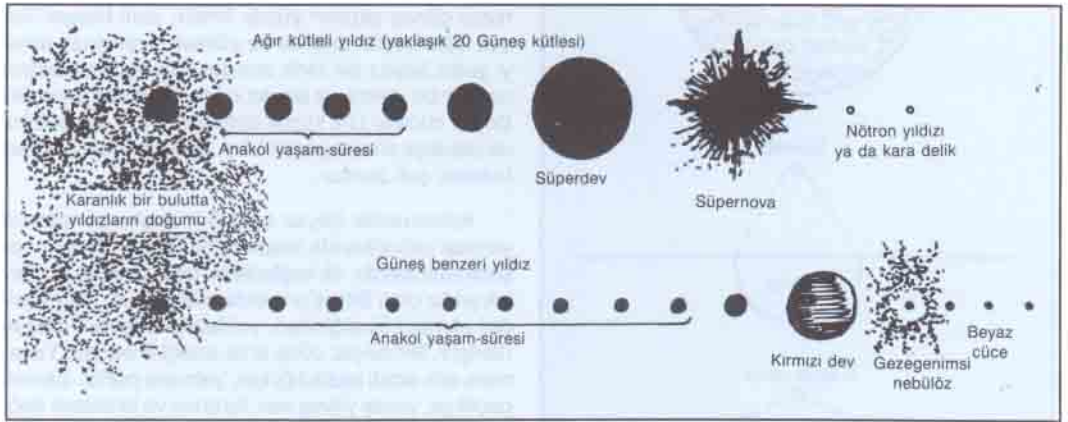


Bir yıldızın doğuşu: Çöken bir gaz ve toz bulutu (a), bir gaz ve toz diski ile çevrili olan yoğun bir çekirdek (protolyıldız) meydana getirir (b). Sıcak gaz rüzgârları orijinal bulutun artıklarını süpürüp götürür (c). Protolyıldız içerisinde nükleer reaksiyonlar başladığından bir yıldız doğar ve diskteki madde gezegenleri meydana getirir (d).

küresinin merkezindeki sıcaklık 10 milyon °C'ye yükselir (nükleer reaksiyonların başlamasına yetecek bir sıcaklık). Bu reaksiyonlar hidrojeni helyuma dönüştürür ve çok büyük enerji açığa çıkarırlar. Sonuç olarak yıldız parlamaya başlar... ve bir yıldız doğar.

Maalesef, normal teleskoplar, yıldızlar arası gaz bulutlarında doğan yıldızları doğal olarak bize gösteremezler. Bunun nedeni toz parçacıklarıdır. Uzaydaki gazlar, küçük toz partikülleri (sigara dumanındaki partikül boyutları mertebesinde) ile karışım halinde olduğundan, tozun daha çok yoğunlaştığı yoğun gaz bulutlarındaki toz partikülleri, buluttan geçen ışığı emerler. Sonuç olarak bulutları, yıldız zeminine nazaran koyu silüetler olarak görürüz. En ünlü karanlık bulutsu güney-yarım küreden çıplak gözle görülen Kömür çuvalı (Coalsack)'dır. Toz, ayrıca karanlık bulut içerisinde (yıldızların doğduğu bölge) ne olup bittiğini görmemizi engeller. Son yıllarda astronomlar bu problemi çözerek, görünen ışık yerine kızıl ötesi radyasyonu alan teleskoplar yapmışlardır. Uzaydaki toz partikülleri kızıl ötesi radyasyonu ememez. Bu yüzden kızıl ötesi teleskoplar, yoğun bulutlardan gelen kızıl ötesi radyasyonu alabilirler. Ve buralarda doğan yıldızları tespit edebilirler. En gelişmiş kızıl ötesi teleskobu 1983'te yörüngeye oturtulan bir uyduya yerleştirildi. Bu Kızıl Ötesi Astronomi Uydusu (IRAS)'dur. Ve bu uyduda, yıldızlar arası bulutların derinliklerinde saklı binlerce genç yıldız tespit etmiştir.

Astronomlar, gaz kürelerinin oldukça tuhaf bir şekilde çöktüklerini tespit ettiler. Kürelerin, dış kısımları çok yavaş bir şekilde çökerken, merkez kısımları



Bir yıldızın yaşaması ve ölmesi kütleline bağlıdır: Ağır kütleli yıldızlar daha kısa yaşarlar ve daha dehşetli bir şekilde ölürlür.

rı oldukça hızlı bir şekilde çökmekte ve aynı zamanda küreler çok yavaş bir şekilde dönmektedirler. Fakat kürenin dış kısımları içeriye doğru çökerken, daha hızlı dönmeye başlamaktadırlar; tıpkı patinajcılarının kollarını vücutlarına çektiklerinde daha hızlı dönmeleri gibi. Sonuç olarak çöken gaz, nükleer reaksiyonların başlamasına yetecek kadar sıkıştırılmış merkezde, yeni doğan yıldız etrafında bir disk oluşturur. Bu disk içerisinde karışmış olan gaz ve toz, sonunda yeni yıldız etrafında dolanan gezegenlere dönüşür. Yıldız bir kez parlamaya başladıktan sonra, diskin alt ve üstünde, zıt yönlerde dışarıya doğru çıkan kuvvetli bir sıcak gaz rüzgârı üretir. Bu rüzgâr, yıldızın görünmesini engelleyen orijinal gaz bulutunun çoğunu alıp götürür. Şimdi sıradan teleskoplarla genç yıldızları, artık görebiliriz. Bunlar, orijinal buluttaki gazın son parçalarını, parlak bir nebula olarak görünecek şekilde aydınlatırlar. Her biri genç yıldızların "bahçesini" kuşatan nebula, gök yüzündeki en güzel görünümlerden birkaçını oluşturur. En ünlüsü kış ayları boyunca Avrupa'dan çıplak gözle, Avcı takım yıldızında, kuşak yıldızlarının altında bulanık bir parça gibi görülen, Orion nebulasıdır.

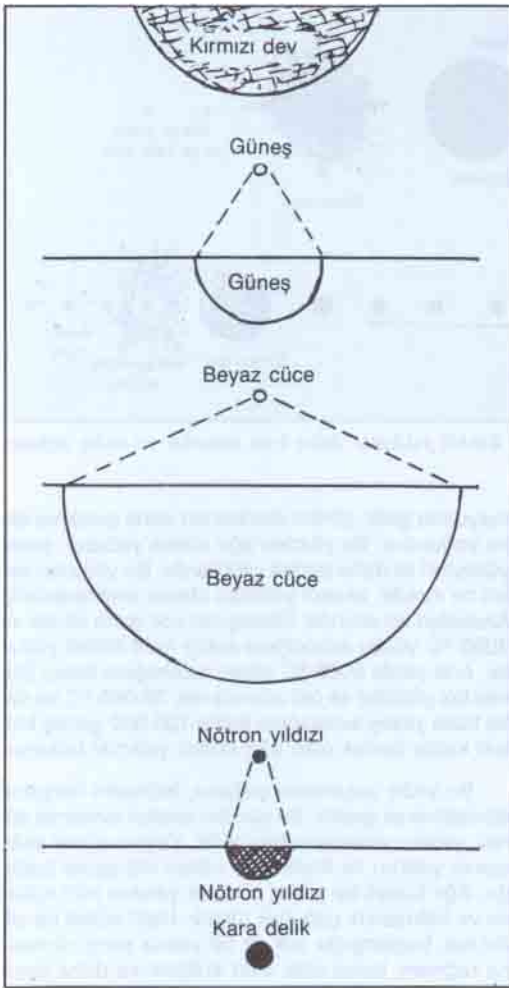
YAŞAMIN BAŞLANGICINDA: ANAKOL

Bir yıldız doğduğunda, hidrojen den oluşan sıcak bir gaz topudur ve merkezindeki reaksiyonlar hidrojeni helyuma dönüştürdüğü için parlamaktadır. Bu safhaya kadar bütün yeni doğmuş yıldızlarda durum aynıdır. Bir yıldız diğerinden ayıran ana faktör yıldızın kütlesidir (ihtiva ettiği madde miktarı). Bir yıldızın kütlesi doğumunda sabittir ve bu hem yıldızın ömrünü hem de akibetini belirler.

Güneşimiz tipik bir yıldız olup, halen hayatının baharındadır ve diğer yıldızların kıyası için bir karşılaştırma olanağı sağlar. Bir yıldızın ağırlığı 20.000 milyon milyon ton demek yerine, örneğin 10 güneş kütlesi kadar olduğunu söyleyebiliriz. Bu ölçeğe göre yeni doğmuş yıldızlar 0,07-100 güneş kütlesi gibi geniş bir aralığa dağılırlar. Nükleer reaksiyonlar ağır kütleli yıldızlarda çok daha hızlı

meydana gelir; çünkü merkezleri daha sıcak ve daha yoğundur. Bu yüzden ağır kütleli yıldızlar, sıcak yüzeyleri ile daha parlak yıldızlardır. Bu yıldızları belirli bir sırada, anakol yıldızları olarak sınıflayabiliriz: Anakolun alt ucunda, Güneş'ten çok daha sönük ve 3000 °C yüzey sıcaklığına sahip hafif kütleli yıldızlar, orta yerde 6000 °C yüzey sıcaklığına sahip Güneş tipi yıldızlar ve üst ucunda ise, 30.000 °C ve daha fazla yüzey sıcaklığına sahip 100.000 güneş kütlesi kadar parlak olan ağır kütleli yıldızlar bulunur.

Bir yıldız yaşamının çoğunu, hidrojeni helyuma dönüştürerek geçirir. Bu yüzden anakol evresinin süresi, yıldızın yaşamının başlarıdır. Yaşam süresi esas olarak yıldızın ne kadar ağır kütleli olduğuna bağlıdır. Ağır kütleli bir yıldız, nükleer yakıtını hızlı kullanır ve hidrojenini çabucak tüketir. Hafif kütleli bir yıldız ise, başlangıçta çok az bir yakıtı sahip olmasına rağmen, bunu azar azar kullanır ve daha uzun bir süre yaşar. Bir yıldızın yaşamı, bizim kolayca değerlendiremeyeceğimiz kadar uzundur. Bu yüzden Güneş'i bir kıyas olarak kullanabiliriz. Teoriye göre Güneş, bir anakol yıldız olarak, yaklaşık 10 milyar yıl yaşayacaktır. En ağır yıldız, bu sürenin 1/1000'i bir sürede yaşamını sürdürecektir, çok hafif kütleli yıldızlar ise, bu süreden 100 kat daha uzun bir süre yaşayacaklardır. Güneş gibi bir yıldız ölümlerince yalnızca parlaklığın kaybetmez, ayrıca bir çeşit "orta yaş bunalımı"na girer ve yaklaşık önceki boyutuna kıyasla 100 kat daha büyük olan bir **Kırmızı Dev** haline gelmek için genişler. Bu davranışın sebebi, yıldızın merkezinde (yıldızın çekirdeği) yatmaktadır. Buradaki reaksiyonlar, orijinal hidrojeni helyuma dönüştürmüştür ve bir yangındaki külleler gibi bu merkez enerji üretmemektedir. Nükleer reaksiyonlar helyum koru çevresinde, ince bir tabakada devam etmekte ve daha önceki reaksiyonlardan daha çok enerji üretmektedir. Ekstra enerji, yıldızın yüzeyine doğru itildiği için bu, yıldızın dış kısımlarının genişlemesine sebep olur. Bu etkiyle bu yıldızın dış tabakaları soğuduğundan, yıldız kırmızı renkte parlamaya başlar. Bundan dolayı bu yıldız "Kırmızı Dev" adı verilir. Kırmızı devden bir kesit alırsak çok küçük ve yoğun



Birkaç kilometre çapındaki kara deliklerden milyon kilometre çapındaki devlere kadar uzanan yıldız boyları.

bir kora ve seyrek gazlı (dünyanın atmosferinden çok daha seyrek) büyük bir bölgeye sahip olduğunu anlarız. Anakol yıldızları ile karşılaştırıldığında, kırmızı devler çok fazla yaygın değildir. Bununla beraber çok büyük olduklarından, çok parlak görünürler ve gök yüzünde göze çarparlar. En tanınanı Orion takım yıldızındaki Betelgeuse, diğeri ise Akrep takım yıldızındaki Antares'tir. Latince ismi, kırmızı renginden dolayı "Mars'ın rakibi" anlamından gelmektedir. Kırmızı bir dev, büyük dış bölgelerini bir arada tutmakta zorlanır. Yıldız kararsız bir duruma gelir ve doğal olarak dış gazlar uzaya sürüklenir. Tamamen gözden kaybolmadan önce gaz, ölen yıldızın etrafında bir halka oluşturur; etki uzayda parlayan bir duman halkası gibidir. Astronomlar bu halkalara **gezegenimsi nebül** adını vermektedirler. Çünkü küçük bir teleskopla gözlediğinizde, daha çok bir gezegene benzerler. Yıldızın dış bölgeleri yok olduktan sonra, çok sıcak küçük kuru görebiliriz. Bu yal-

nızca güneş çapının yüzde biridir; yani Dünya'dan çok fazla büyük değildir ve yüksek sıcaklıktan dolayı yıldız beyaz bir renk almıştır. Bu nedenle astronomlar bu cisimlere **beyaz cüce** adını vermişlerdir. Beyaz cüceler çok küçük olduklarından, gök yüzünde oldukça sönük gözükürler. Bundan dolayı onları bulmak çok zordur.

Astronomlar beyaz cüceleri, başka bir yıldızın yoldaşı olduklarında tespit etmede son derece başarılı olmuşlardır. İlk keşfedileni, gök yüzünde en parlak yıldız olan Sirius'un yoldaşıdır. Sirius, köpek yıldızı olarak bilindiğinden, yoldaşına "yavru" adı verilmiştir. Bir beyaz cüce artık enerji üretmez. Yaşamına çok sıcak başladığı için, yalnızca parlar. Zaman geçtikçe, yavaş yavaş sarı, turuncu ve kırmızıya doğru sönükleşerek soğur -sönmekte olan bir ateş kuru gibi- ve tamamen gözden kaybolana kadar sönür.

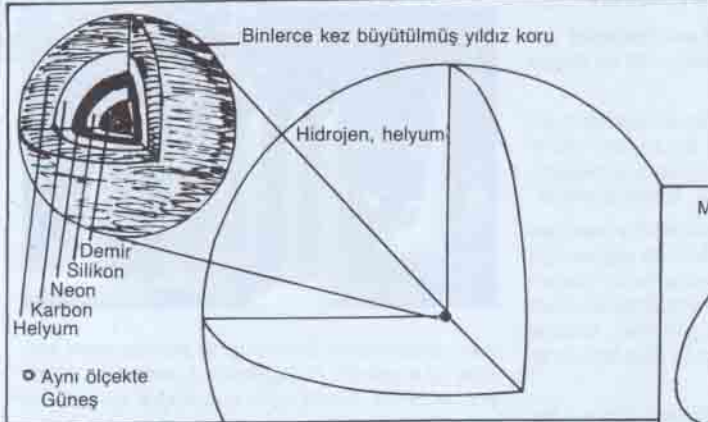
SÜPERNOVA! UZAYDA BİR PATLAMA

Ağır kütleli bir yıldız oldukça dramatik bir sona sahiptir. Güney yarım küredeki astronomların 1987'de gördükleri gibi, yalnızca güçlü bir teleskopla görülen bir yıldız aniden patlar ve çıplak gözle görülebilecek kadar parlaklaşır. Yıldız bir süpernova olarak ölmüştür. Bir süpernovaya dönüşme, ağır kütleli bir yıldızın anakoldaki yaşamını tamamlamasından sonra başlar. Artık merkezindeki hidrojenini tamamen tüketen yıldız, yoğun bir helyum kuru ile bir kırmızı dev haline gelmek için genişler. Fakat bu hikâyenin sonu değildir. Böyle büyük bir yıldızın ortasındaki basınç ve sıcaklık, helyum atomlarını daha ağır elementlere, karbona dönüşmeye başladığı zamana kadar yükselmeye devam eder. Bu reaksiyonlar, yıldızın ışımasını sürdürmesi için ekstra enerji sağlar. Doğal olarak artan sıcaklık ve basınç karbonu, neon, silikon ve demir gibi daha ağır elementlere dönüşmeye zorlar. Bu noktada yıldızın kuru (içerden dışarıya doğru) demir, silikon, neon, karbon, helyum ve hidrojenin ortak merkezli tabakaları ile bir soğana benzer. Fakat bu olay sonsuza kadar süremez. Çünkü demir çekirdeklerini birleştirmeye çalışırsanız, reaksiyon artık enerji üretmez, gerçekte enerji alır. Bu yüzden yıldızın merkezi kararsızdır. Birkaç saniye içerisinde yıldız tamamı ile çöker ve çöken kordan yayılan bir enerji dalgası yıldızın bir süpernova olarak patlatır.

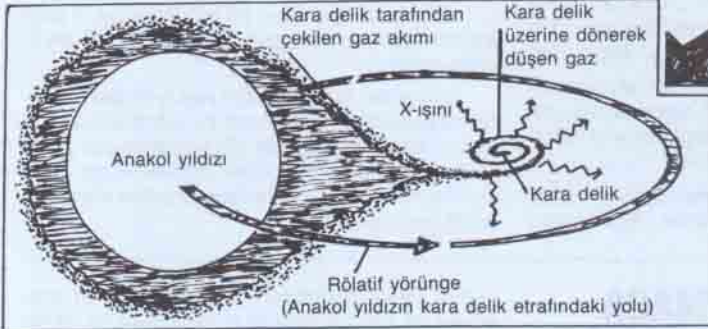
NÖTRON YILDIZLARI VE KARADELİKLER

Bununla beraber bir süpernovanın çöken kordan ne olur? 1930'larda USA'da çalışan iki astronom Fritz Zwicky ve Walter Baade, kordan tamamen nötron adı verilen atomaltı partiküllerinden oluşmuş bir beyaz cüceden daha küçük bir topa büzüleceğini önerdiler. On yıldır, sadece 1967 sonbaharına kadar, bu teorik bir fikirdi. Cambridge'deki iki radyo-astronom Tony Hewish ve Jocely Bell, gök yüzünden düzenli gelen sinyaller aldılar. Tabii ki, dünya ile bağlantı kurmaya çalışan "küçük yeşil adamlar"

Bir süper dev yıldız (solda), bir soğanın tabakaları gibi farklı elementli tabakalarından oluşmuş küçük bir yoğun kora sahiptir. Bir kara delik (sol-alt) yoldaş yıldızdan gaz çekebilir ve gaz deliğe dönerek girerken X-ışınları yayar.



Bir nötron yıldızı (üstte) radyasyon huzmesi üreten güçlü bir manyetik alana sahiptir. Huzme dünyayı süpürüp geçerken, radyoastronomların düzenli radyo dalga pulsalarını alırlar.



olabileceği fikrini düşünmediler. Onun yerine uzayda bir çeşit doğal ışık kaynağı bulmuş olduklarını anladılar. Bir ışık feneri, fener döndükçe parlayan bir ışık huzmesi gönderir. Cambridge'de alınan sinyaller, radyo ışınımı yayınlayan ve saniyede yaklaşık bir kez dönen, bir ışık kaynağının geliyor olmalıydı. Şimdiki bilgilerimizden yalnızca tek bir yıldız, bu kadar hızlı dönebilecek küçüklüktedir. Bu da bir nötron yıldızdır. Radyoastronomlar şimdilerde yüzlerce, dönen nötron yıldızları bulmuşlardır (düzenli radyodalga pulslarından dolayı **pulsarlar** olarak bilinirler). Bunlardan biri, 900 asır önce patlayan bir süpernova ile fırlatılmış, dönen bir gaz bulutu olan Yengeç nebulasının merkezinde bulunur. Bir nötron yıldızı yaklaşık 25 km çapındadır ve içindeki madde o kadar çok sıkıştırılmıştır ki, nötron yıldızının toplu iğne başı büyüklüğündeki maddesi, yaklaşık bir milyon ton ağırlığındadır. Nötron yıldızının çekimi, yüzeyine inme-ye çalışan bir astronomu parçalayacak ve atomlarını da ayrıştırarak kadar güçlüdür.

Beyaz cüceler ve nötron yıldızları garip görünebilirler. Fakat teori, daha başka bir yıldız türü öngörmektedir: Bir **kara delik**. Eğer çöken bir süpernovanın kora çok ağırsa (üç güneş kütlelerinden daha ağır), yıldızın yaşamı bir nötron yıldızı olarak son bulamaz. Kendi çekimi o kadar güçlüdür ki, kor hiçbir büyüklüğü olmayan ve sonsuz yoğunlukta matematiksel bir noktaya gelinceye kadar küçülmeye devam

eder. Bu noktayı çevreleyen kısım, birkaç kilometre çapında, içinden hiçbir şeyin -ışığın bile- kaçamadığı bir bölgedir. Bu bölge kara deliktir. "Kara" dir; çünkü ışığın kaçmasına izin vermez; hatta el feneri ile aydınlatmaya çalışsanız bile, fenerinizden gelen ışığı da yutacaktır. "Delik"tir; çünkü içine attığınız herhangi bir şey tekrar yüzeye çıkamaz.

Nötron yıldızları ile birlikte, astronomlar ilk olarak 1930'lu yıllarda, kara deliklerin var olabileceğini öngörmüşlerdir. Yalnız son birkaç yıl içerisinde, bunlara ilişkin bazı deliller bulunmuşlardır. Kuğu (Cygnus) takım yıldızında Cyg X-1 isimli, güçlü bir X-ışın kaynağı vardır. Astronomlar, gök yüzünde, tam bu bölgede bir yıldız keşfettiler. Yıldız, normal bir yıldız ve X-ışınları üretmemektedir. Fakat yıldız tek başına değildir ve sıradan teleskoplarla görülmeyen bir bileşen yıldız etrafında dönmektedir. Astronomlar görünür yıldızı dikkatli inceleyerek, görünmeyen bileşeni 10 güneş kütleleri kadar ağır bir cismin, gravitasyonel çekimine sahip olduğunu bulmuşlardır. Bu, bir nötron yıldızı olamayacak kadar bir kütledir ve bu yüzden tek olasılık, bunun bir kara delik olabileceğidir.

YENİDEN DOĞUŞ! YENİ ELEMENTLERİN BİR KARIŞIMI

Süpernova yalnızca ölmeyi ve yok olmayı göstermez. Bir süpernovadaki patlama, uzaydaki gaz

SEÇİLMİŞ ATOMLAR

Doğada bulunmayan yepyeni maddeler geliştirmek, ötedenberi bilim adamlarının en büyük arzularından biridir.

Araştırmacılar, bu hayali gerçekleştirebilmek için, günümüze kadar mevcut maddelerin moleküler ve hatta atomik yapılarını (yapısını) değiştirmeye kalkışlarsa da "doğayı" kandıramadılar.

Bu durum, iki bilim adamının Kaliforniya'daki "IBM Almaden Research Center" de yepyeni bir atmosfer oluşturmaya başlamasına kadar devam etti. Dr. Donald Eigler ve Dr. Erhard Schweizer adlı bilim adamlarının oluşturduğu atmosfer, havasız (vakumlu) bir odacıkta sağlanan bir aşırı soğuk hava ortamından ibarettir.

Dr. Donald Eigler ve Dr. Erhard Schweizer, -269°C'de (sıfır noktasının -279°C olduğu unutulmamalıdır) ve vakumlu bir ortamda kaygan yüzeylere çeşitli atomları tek tek sıralamayı başardılar.

Bu iki bilim adamı, özel bir mikroskop yardımıyla Xenon atomları ile çeşitli modeller meydana getirerek, çalışmalarının hangi safhaya vardığını çarpıcı bir şekilde gösterdiler.

Örneğin, söz konusu atomları bakırın yüzey kısmına uygun şekilde yerleştirilerek "IBM" rumu-



zunu oluşturdular. Bu modelde atomlar arası mesafe 13 angström (1 angström, 1 metrenin 100 trilyonda birine denktir) gibi çok küçük bir değere sahiptir.

Bilim adamları, ikinci bir modelde ise, 7 tane Xenon atomunu yan yana dizerek ilginç bir zincir oluşturdular.

Uzmanlar, bu deneylerin yapay molekül oluşturma yolunda atılmış önemli bir adım olduğu görüşünü paylaşmaktadırlar. Bu yöntemle çok yakın bir gelecekte yeni maddelerin üretilebileceği, mevcut maddelerin ise, değiştirilebileceğine kesin gözüyle bakılmaktadır.

ÇEVRE KORUMADA LASER TEKNOLOJİSİ

Yüksek konsantreli zehirli gazları fabrika bacalarından dışarı verenleri zor günler bekliyor.

Son zamanlarda geliştirilen ışınlama ve laser teknolojisi ile çalışan sistemler sayesinde, çevre suçu işleyenlerin arında kesin olarak tespit edilmesi mümkün olacaktır. Söz konusu sistemlerde, ışık veya laser ışınları ile zehirli gaz bulutları taranarak, ışınların absorpsiyon ve yansıma durumlarına göre zehirli gazın cinsi, konsantrasyonu ve hareket yönü tespit edilecektir.

Her iki sistem de Avrupalı şirketler tarafından geliştirilmektedir.

'Opsis' adlı İsveç'li şirketin yöntemi, güçlü bir Xenon ampulünün kullanımına dayanmaktadır. Bir merkezden demetlenmiş olarak yayılan ışınlar, ha-

vadaki zehirli maddelerin moleküler yapıları tarafından ya yön sapmasına uğratılmakta ya da tamamıyla yutulmaktadır. Değişime uğrayan ışınlar, özel alıcılar aracılığı ile bir spektroskopiye toplanmakta ve sonuçta bir bilgisayar yardımıyla analiz edilmektedir.

Almanya'da 'MBB' tarafından geliştirilen 'Argos' (Advanced Remote Gaseous Oxides Sensor) adlı optoelektronik ölçme sistemi ise, laser teknolojisi ile çalışmaktadır. Söz konusu sistemde, frekansı farklı iki laser impulsu, kısa zaman aralıklarıyla zehirli madde bulutuna gönderilmektedir. Laser ışınları, zehirli gaz bulutunun molekülleri tarafından reflekte edildikten sonra tekrar çok hassas bir teleskop tarafından toplanmaktadır. Elde edilen çeşitli refleksiyon sinyallerine göre bilgisayar, zehirli maddelerin bileşenlerini tespit etmekte ve veri sonucuna göre zehirli gazın cinsini ve konsantrasyonunu tespit edebilmektedir.

Hobby'den çev.: Recep ÖZTOP

ları yoğun bulutlar haline getirerek dağıtır. Burada ki çekim, gaz bulutlarını büzüştürerek ve yeni bir yıldız haline yoğunlaştırarak etkisini gösterir. Bu yüzden bu yıldız bir Anka kuşu gibidir; bir süpernova olarak yıldızın ölümü, yeni nesil yıldızların doğumunu başlatabilir. Bir yıldız öldüğünde - bir gezegenimsi nebula veya bir süpernova olarak - ömrü boyunca, ölümü boyunca ya da ölümü esnasında ortaya çıkarmış olduğu karbon, demir, altın hatta uranyum ve radyoaktif elementleri uzaya yayar. Bu yüzden yeni

doğan yıldızlar daha az hidrojen ve bu tabii elementlerin daha fazlasını içerirler.

Astronomlar şimdilerde evrenin Big-Bang ile başladığında gazların hemen hemen hepsinin hidrojen ve helyumdan oluştuğuna inanıyorlar. Ölen yıldızlar, dünyayı oluşturan silikon, oksijen, demir ve vücudumuzdaki karbon ve diğer elementler dahil bütün elementleri oluşturmuşlardır.

New Scientist'ten çev.: Hikmet ÇAKMAK
Yüksel KARATAŞ

ÇİĞİR AÇAN BİR İLÂÇ: SİKLOSPORİN

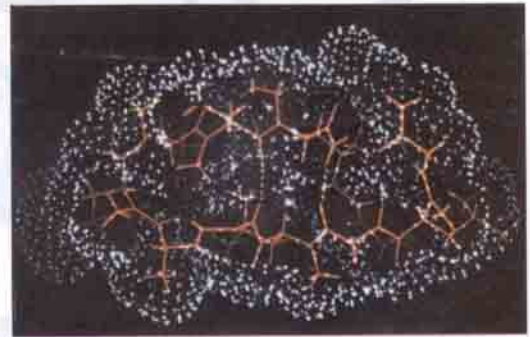
1980'e kadar organ nakli denince akla yalnız böbrek nakli geliyordu. Buna bir de damarsız olduğu için reddi zor olan göz saydam tabakası (cornea) nakilleri eklenebilir. Diğer organ nakilleri, vücut reddettiği için olanaksızdı veya deneysel safhada idi. 1972'de siklosporin denen molekül keşfedildi. Bu ilâç, nakledilen organın reddedilmesini önliyordu. Böylece kalp ve karaciğer naklinde büyük adımlar atıldı. Olanaksız görülen diğer organ nakillerine de başlandı. Organ nakline ek olarak siklosporin, oto-immün hastalıklar (vücudun kendi dokularına karşı antikor yapmasıyla, yani kendi dokularını reddetmesiyle oluşan hastalıklar) denen ve şeker hastalığını da içeren geniş bir hastalık grubunun tedavisinde kullanılmaya başlandı. Siklosporin nedir, nasıl etki yapmaktadır? Çok etkili ve bu konuda tek olan bu ilâç, bağışıklık (immünite) araştırmalarında da kullanılmaktadır. Bazı yan etkileri nedeniyle bu konuda "her derde deva" sayılamazsa da siklosporin, keşfinden bu yana hayranlık uyandırıcı sonuçlar vermiştir.

Dr.Cengiz AYBİRDİ*

Roma, 1978 Eylül ayı. Enternasyonel Organ Nakli Derneği'nin 7. Kongresi toplanıyor. Yıllardır bu kongrelerde organ nakli konusunda en ufak bir yenilik getirilememiştir. Fakat o yıl bir sürpriz vardır: Cambridgeli İngiliz Cerrah Roy Calne, siklosporin denen yeni ilâcın nakledilen organların reddini önlediğini açıklıyor (Lancet 2:1033, 1979). Organ nakillerinin babası Amerikalı Cerrah Thomas E.Starzl kongrede şöyle diyor: "Organ naklinde yeni bir çığır açıldı, onun sihirli kokusunu havada duyuyorum".

Siklosporin 5 kıtada kullanılmaya başlandı. Bilişen en güçlü bağışıklık bastırıcı (immüno-süpressif) idi.

1969'da araştırmacılarından birinin Norveç'deki bir yayladan aldığı toprak örneğinde yeni bir mantar keşfedildi: *Tolypocladium inflatum* Gams. Bu mantardan fermentasyon yoluyla iki maddenin karışımı bir öz elde edildi; bu öz ancak sınırlı bir antifungik (mantara karşı) etkinlik gösteriyordu. Bu nedenle mikrop uzmanları bu öze fazla ilgilenmediler. Bu mantarın yaptığı siklosporin'in immünosüpressif olduğu, İsviçre'nin Bâle kentinde Prof.Jean François Borel tara-



Üstte siklosporin yapan *TOLIPOCLADIUM INFLATUM* GAMS mantarını taramalı elektron mikroskopik görünümü. Altta siklosporin'in üç boyutlu molekül modeli görülüyor.

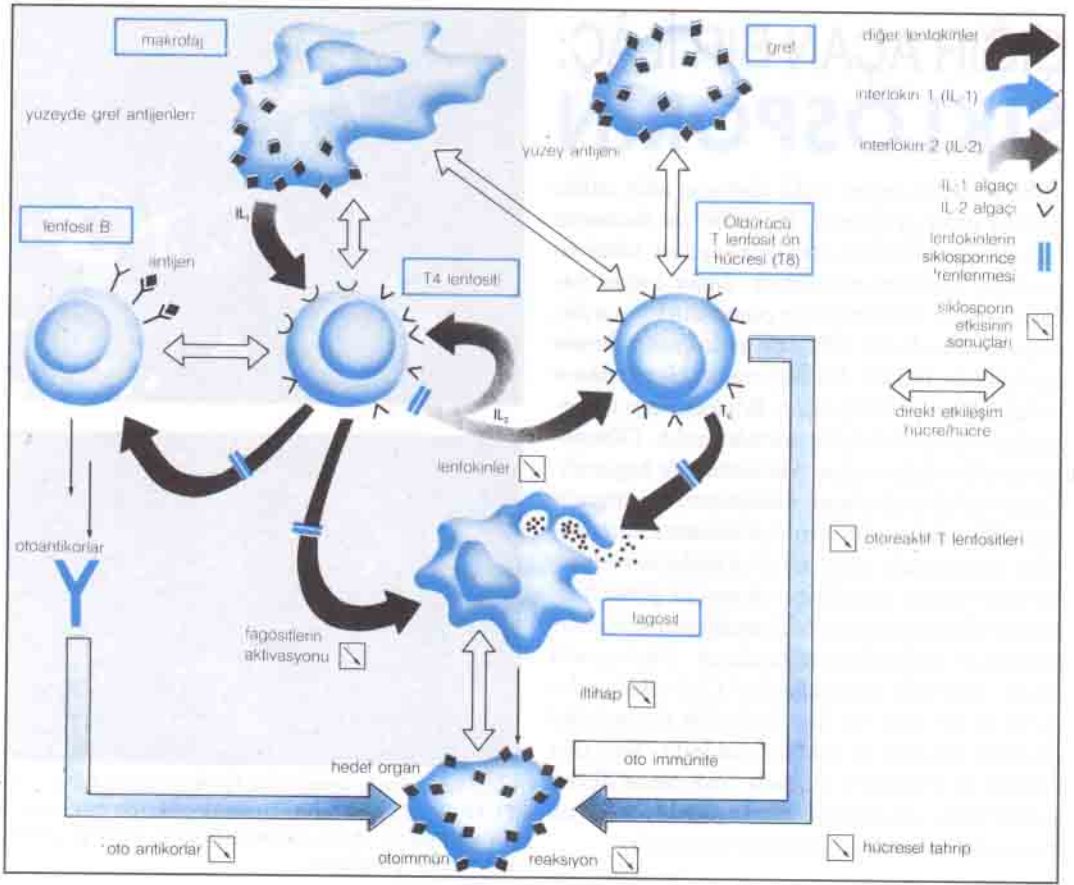
findan kanıtlandı. Daha sonra H.Stahelin, bu ilâcın hücre bölünmesini durdurucu (sitostatik) bir özelliğinin olmadığını gösterdi.

1960'larda şöyle bir deney yapılıyordu: Farelere koyun alyuvarları verilerek antikor oluşması sağlanıyor ve sonra lösemi hücreleri verilerek yaşam süresi ölçülüyordu. Bu sırada Prof.Borel ve Stahelin şöyle iki gözlem yaptılar: Siklosporin antikor yapımını önüyor, fakat kanser hücrelerinin çoğalmasına engel olmuyordu. Tıp tarihinde ilk kez bir ilâç, hücre çoğalmasını durdurmadan antikor yapımını azaltabiliyordu. İlâcın bağışıklık bastırıcı etkisinin T lenfositleri ile ilgili olduğu ve ilâcın kronik (müzmin) iltihaplarda da etkili olduğu gösterildi.

1973'te İsviçre'den Rüegger, bu mantarın bir karışım olan özünden siklosporin'i elde etti. 1975'te Petcher ve Rüegger ekibi siklosporin'in X ışınli kristalografisi ile kimyasal yapısını belirledi. 1980'de R.Wenger, siklosporin'i laboratuvarında sentez yoluyla elde etti.

Ancak sentez yolu pahalıdır. Bu gün de siklosporin, sözü geçen mantarın kültürlerinden fermentasyon yoluyla elde edilmektedir.

* A.Ü.Tıp Fak. İç Hastalıkları Böl.



Yabancı bir türden gelen gref'in antijenleri, normalde gref'in reddine neden olur. İlk tepki veren hücreler makrofajlardır (en üstte), bunlar antijeni sindirirler, başka hücelere (T4 veya T yardımcı) sunarlar ve interlekin-1 (IL-1) salgırlar. Bu çifte sinyale (antijen ve IL-1) karşı T lenfositleri farklılaşır ve interlekin-2 (IL-2) yapar. IL-2 bağışıklığın vurucu gücü olan öldürücü T lenfositlerini ve B lenfositlerini oluşturur. Antikorlar ve öldürücü T hücreleri antijeni tanır, ona saldırır ve gref'i tahrip eder. Bir insanın kendi doku ve hücrelerine karşı oto-antikor oluşabilir (otoimmün hastalık); bunun sonucu dokular tahrip olur ve kronik bir iltihap başlar. Siklosporin T4 lenfositlerince interlekin-2 ve diğer lenfokinlerin yapılmasını önler; böylece öldürücü T hücreleri öldüremez; B hücreleri antikor yapamaz. Siklosporin sayesinde nakledilen organ reddolmaz, otoimmün hastalıklarsa iyileşir.

Siklosporin 11 amino asitten yapılmış halkasal bir polipeptiddir. Siklosporin, bu güne kadar bilinmeyen ve MeBmt ile ifade edilen bir amino asit içermektedir. Siklosporin'in immüno-süpresif etkisi, en başta bu amino aside bağlıdır. Ayrıca α -aminobütirik asit ve metilvalin'de bu etkide rol oynamaktadır.

1972'den beri yapılan hayvan deneyleri, siklosporin'in nakledilen organların reddini önleyici ve otoimmün hastalıkları tedavi edici etkisini kanıtladı. 1977'de gönüllü insanlar üzerinde deneylere başlandı. Fakat o ne? Büyük bir düş kırıklığı! İnsanda jelatin kapsüllere konmuş toz siklosporin bağırsaklardan emilmiyordu. Bir çare bulmak gerekti. Prof.Borel, siklosporin'i saf etanolde eritip biraz deterjan (Tween 80) ve su ile karıştırıp yutmaktan çekinmedi; 500 mg siklosporin'i bu şekilde aldıktan 2

saat sonra kan seviyesi 1 mikrogram/ml olmuştu. Evet, siklosporin bu şekilde kana geçebiliyordu (bilim adamları cesaretlerini savaş alanlarında değil laboratuvarlarda göstermektedir; bu olay Prof.Borel'in hayatına mal olabilirdi). Alkol herkese verilemeyeceğinden, bu gün alkol yerine zeytinyağı kullanılmaktadır.

Fakat beklenmedik yeni bir sorun çıktı: 1978'de 34 insan üzerindeki ilk deneyler ilacın böbrek reddini mükemmelen önlemekle birlikte böbrekler için son derece toksik (zehirli) olduğunu ortaya koydu. Ayrıca ilaç verilenlerin üçünde lenfoma (lenf bezleri kanseri) görüldü. İlaçtan umut kesilmek üzereyken, bu korkutucu yan etkilerin nedeni bulunuverdi: ilaç gereğinden yüksek dozda veriliyordu. Dr.Roy Calne, köpeklerde etkili dozu insana aynen uygulamıştı. Oysa insanda çok daha düşük dozlar da (17-25

mg/kg/gün) etkiliydi ve düşük dozlar yan etkileri çok azaltıyordu. 1983'te siklosporin İsviçre'de Sandimmun adıyla satılmaya başlandı. Bu gün 80 kadar ülkede satılmaktadır.

SİKLOSPORİN NASIL ETKİ YAPAR?

Bir organ nakli (gref) yapılırken, bağışıklık sistemi harekete geçer. Grefdeki antijenler bağışıklığı uyatarak, normalde grefin reddine neden olur. Grefin reddolmasının asıl nedeni, verici ve alıcının dokuları arasındaki uyumsuzluktur. Daha doğrusu alıcı ve vericinin HLA gruplarının uymamasıdır. HLA (human leucocyte antigen = insan akuyvar antijeni) grubu, bir bireyin bütün hücrelerinin yüzeyinde bulunan o bireye özgü moleküllerdir. Bunları MHC (major histocompatibility complex = en önemli doku uygunluk kompleksi) denen bir gen grubu belirler. Vericinin HLA grupları alıcınıninkine uymuyorsa, gref "yabancı" kabul edilir, grefin HLA molekülleri grefin reddine neden olur. Bu olay şu safhalardan geçer: 1) Makrofaj hücreleri, verici antijeni fagosite eder ve birçok parçaya ayırır (determinant), bu parçalar bu hücrelerin yüzeyinde belirir ve HLA molekülleriyle birlikte T lenfositlerine sunulur. 2) Bir antijen birçok determinantı oluşturur. Her determinantı belli bir lenfosit tanır. Bu lenfosit çoğalarak "klon" (aynı hücreden doğmuş hücre topluluğu) oluşturur. Her klon belli bir antijeni tanır. Demek ki, bir antijen birçok klon oluşturur. Klon oluşması yardımcı T lenfositleri (T4 hücreleri) tarafından hızlandırılır. Böylece antijeni tanıyan hücre sayısı çok artar. Bu sırada yapayıcı hücre denebilecek iki farklı lenfosit serisi oluşur: Antikor yapıcı B lenfositleri ve yabancı antijen taşıyan hücreleri doğrudan temasla öldüren T8 hücreleri (veya öldürücü hücreler). Bu bağışıklık çağlayanın devamını iki olay sağlar: Hücreler arasında doğrudan temas ve lenfokin denen bazı maddelerin salgılanması.

Bağışıklık "senfonisi"nin orkestra şefi T4 lenfositleridir. T4 lenfositlerini yok eden bir olay (örneğin AIDS) bağışıklık sistemini tamamen durdurur. T4 lenfositleri orkestra şefliği yapabilmek için iki olayla aktive olmalıdır; birinci olay antijenin T lenfositlerine makrofajlar tarafından sunulmasıdır. Bu sinyal T4 ve T8 lenfositleri üzerinde "interlökin 2" sağlayacak moleküllerin (reseptör) oluşmasına yol açar (İL-2 bir lenfokin'dir). T4 hücrelerinin antijen taşıyıcı makrofajlarla etkileşmesi ikinci olaydır; bu şekilde makrofajlar "interlökin 1" (İL-1) yapmaya başlar. Bu iki sinyali alan T4 hücreleri interlökin 2 (İL-2) yapmaya başlar. İL-2 hem T4, hem T8 hücrelerinin çoğalmasına ve T4 lenfosit tarafından diğer lenfokinlerin yapılmasına (İL-4, İL-5, İL-6, gama interferon...) yol açar. Bu lenfokinler B ve T8 lenfositlerinin çoğalmasını sağlar.

SİKLOSPORİN'İN SEÇİCİ VE TERSİNEBİLİR ETKİSİ

Siklosporin'in hedefi T4 hücresidir. Siklosporin T4 lenfositlerinin İL-2 ve diğer lenfokinler yapmasını önler. Bunun sonucu hem T4, hem de B ve T8 lenfositlerinin çoğalması durur. Siklosporin'in etkisi *tersinebilir* (reversibl) olduğu için, organ nakli yapılan veya oto-immün (kendine bağışıklık) hastalığı olan hastanın, bu ilacı ömür boyu alması gerekmektedir.

Siklosporin T4 hücresine girince, sitoplazmada siklofilin denen bir proteine bağlanır. Normalde T4 hücresinin yüzeyine antijenler değince, çekirdek içinde İL-2 geninin görevini düzenleyen faktörler (muhtemelen iki protein) oluşur. Siklosporin bu olayı engeller. Bunun sonucu T4 hücreleri İL-2 yapamaz.

Ne yazık ki, siklosporin'in yan etkileri de vardır. Siklosporin akut (had) böbrek yetmezliği yapabilir. Doz azaltılınca bu yan etki tamamen kaybolur. Ancak, ilacı uzun süre alanlarda damar tahriri ve böbrek idrar tüpçüklerinde (tubuli) hasar görülmektedir. Bu kronik etki, ilacı alanların % 5-10'unda oluşmaktadır. İlacın yüksek dozları *tersinebilir* bir karaciğer fonksiyon bozukluğu yapar, bu nadirdir. Siklosporin'in lenfom denen lenf bezi kanserlerini artırdığı, bunun nedeninin de bağışıklığın azaltılması sonucu Epstein-Barr virüsü (lenfom yapıcı bir virüs) taşıyan B hücrelerinin kontrolsüz çoğalması olduğu düşünülmüştür. Ancak 20.000 hasta üzerinde yapılan son incelemeler, siklosporin'in lenfomu artırmadığı yolundadır (lenfom sıklığı % 0,3). Muhtemelen siklosporin diğer bağışıklık azaltıcılarla (immünoşüpresör) beraber veriliince, bu ve diğer kanserlerin riski artmaktadır. Özellikle antilenfosit serumu ile birlikte verilince risk artmaktadır.

Siklosporin'in enfeksiyöz hastalıkları artırmadığı saptanmıştır.

SİKLOSPORİN'İN EŞSİZLİĞİ NEREDEN KAYNAKLANIYOR?

Siklosporin'den önce, organ naklinde reddi önlemek için başlıca 3 ilaç kullanılıyordu: Corticosteroidler (kortizon benzerleri), azatioprin ve bazen de antilenfosit serumu. Bu ilaçlar, lenfositleri ve kemik iliğini (ki günde 800 milyar kan hücresi yapar) olumsuz etkiliyordu. Bunun sonucu, "oportünist" (fırsatçı) denen ve öldürücü olabilen enfeksiyonlar artıyordu. Corticosteroidlerin ise çok önemli yan etkileri vardı: Tansiyonu yükseltmek, şeker hastalığını ağırlaştırmak, ülser, kemik ve kas erimesi, aydede yüzü, ensede ve karında yağ birikimi, deride mor çatlaklar yapmak, yara iyileşmesini geciktirmek, tüberkülozu aktive etmek, akıl bozuklukları vb. İşte siklosporin'in en önemli başarısı, corticosteroidlere olan ihtiyacı azaltmasıdır. Siklosporin böbrek naklinde de çığır açmıştır. Ayrıca kalp, karaciğer, akciğer, pankreas ve ince bağırsak naklinde kullanılmaktadır. Corticosteroidlerin aksine çocuk, yaşlı ve şeker hastalarında da verilebilmektedir.

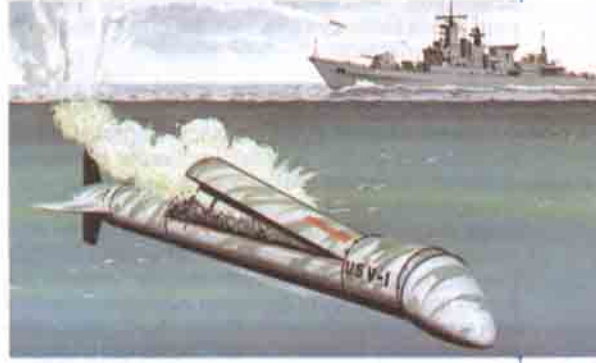
Dünyada bu güne kadar 100.000 kişiye böbrek nakli yapıldı. Siklosporin sayesinde, böbrek nakli yapılan bir hastanın hayatta kalma olasılığı yılda % 16 artırdı. Kalp nakli yapılanlarda yine siklosporin sayesinde beş yıllık yaşama oranı % 79'a yükseldi. Siklosporin'den önce kalp 8. günde reddedilebiliyordu. Bu güne kadar dünyada yalnız 150 kalp-akciğer nakli yapıldı. Bunların çoğu yaşamadı. Başlıca ölüm nedeni yaranın iyileşmeyişi ve bronş dikişlerinin atışydı ve buna corticosteroidler neden oluyordu. Siklosporin, corticosteroidlerin yerini alacağından, büyük olasılıkla kalp ve akciğerin birlikte nakli de artacak.

1989'dan beri karaciğer nakli de siklosporin sayesinde tıbbın gündemine girdi. Bir yıllık yaşama ora-

DENİZDEKİ DEVİRİYE ROBOTLAR

Kendiliğinden veya uzaktan kumandalı küçük deniz altı araçları (UUVs) donanma planlamalarında, önemi gittikçe artan bir görünüm arz ediyorlar. Amerikan savunma projeleri araştırma acentası (DARPA) mayın tarama ve su altı gözetimi için dizayn edilmiş iki UUVs'in birincisini test etti. DARPA ayrıca, torpido fırlatma yeteneğine sahip küçük bir aracın yapımını da planlamış bulunuyor. DARPA'nın UUVs'lerini yapan Charles Stark Draper Laboratuvarları, oynar baş ve kuyruğa, oldukça yüksek manevra yapma kabiliyetine sahip deniz altı araçları üzerinde araştırmalar yapıyor. Bu tip araçlar düşman gemilerini izleyebilecek ve bunlara füzeler gönderebilecek veya düşman gemilerine gidip tutunacak mayınlar salılabilecek kabiliyetine sahip olacaklar.

Popular Mechanics'ten çev.:
Nurullah OKUMUŞ



Gözetleyici UUV denize indiriliyor (solda). Gelecek versiyonlar öldürücü yapıya sahip olacaklar (üstte).

nı % 30'dan % 70'e çıktı. Starzl, karaciğer naklindeki 1 ve 5 yıllık yaşama oranlarını % 74 ve % 64 olarak bildirdi. Fransa'da 1988'den beri 20 merkezde 300 karaciğer nakli başlandı.

Siklosporin sayesinde şeker hastalığının ağır komplikasyonlarında pankreas nakli de arttı. Fransa'da Lion'da Edouard Herriot Hastanesi'nde, J.M.Dubernard ekibi birlikte böbrek-pankreas nakli ile 1 yılda % 76 ve 5 yılda % 50 sürvi elde etti.

Paris'te Necker Hastanesi'nde 1987'den beri siklosporin sayesinde çocuklarda ince bağırsak nakillerine başlandı.

KEMİK İLİĞİ NAKLİ: ÖZEL BİR SORUN

Kemik iliği nakli dıştan basit görünür. İlik, kan nakledilir gibi damardan verilir. Fakat bağışıklık açısından problem karmaşıktır. İlik nakli ancak HLA uygun bir kardeşten yapılabilir. İlik naklinin en büyük ihtilali "gref'in alıcıya karşı reaksiyonu"dur. Burada grefdeki canlı bağışıklık hücreleri, grefi alan kişinin dokularına karşı bir savaş açar (yani alıcı grefi değil de, gref alıcıyı reddeder); bu olay ilik naklinin sonraki ölümlerin % 20'sinden sorumludur. Siklosporin bu olayı önleyemezse de azaltır. Diğer organ nakillerinden farklı olarak, ilik nakli başarılı olunca (1-2 ay sonra) siklosporin kesilir. Sözü edilen reaksiyon, siklosporin'e rağmen kemik iliği naklinin başarısını sınırlamaktadır.

Siklosporin otoimmün (kendine bağışık) hastalıkların tedavisinde de verilmektedir. Bu tip hasta-

lıklarda vücut kendi dokularına antikorlar ve T hücreleriyle saldırır. Antijen-antikor birleşmesiyle oluşan moleküllere İmmün kompleks denir. İmmün kompleksler vücutta kompleman denen bir sistemi harekete geçirir. Kompleman ise olay yerine akuyuvarları çağırır (kemotaxis). Gelen akuyuvarlar içleri enzim dolu vaküollerini (lizosom) o bölgeye boşaltırlar. Böylece çok tahriş edici olan bu enzimlerin etkisiyle kimyasal bir iltihap oluşur. Şeker hastalığında insülin yapıcı hücrelere (beta veya B hücreleri), miyastenia gravis denen kas hastalığında sinir-kas plağına, multipl skleroz'da miyelin'e karşı antikorlar oluşur. Romatoid atrit (sakatlayıcı romatizma), sistemik lupus eritematosus (kırmızı kurt hastalığı) ve skleroderma'da (deri sertleşme hastalığı) birçok organda otoimmün tahribat oluşur. Siklosporin bu tip hastalıklarda da T lenfositleri frenleyerek etkilidir.

Siklosporin, otoimmün hastalıklardan göz damar tabaka iltihabı (üveit), sedef hastalığı (psoriasis), nefrotik sendrom (otoimmün böbrek hast.), romatoid artirit ve insüline bağımlı (tip I) diyabette ve daha az olarak lupus eritematosus'da, miyastenia gravis'de ve primer bilyer siroz'da kullanılmaktadır. Crohn hastalığı, skleroderma, aplastik anemi ve sarkoiduz'da da kullanılması planlanmaktadır.

Şeker hastalığında, pankreasta insülin yapan Langerhans adacıklarına ve insülinin kendisine karşı antikorlar bulunur. Diyabetlilerin hemen hepsinde anti-Langerhans T hücreleri vardır. Siklosporin tedavisi diyabette 2 yıl süren bir iyileşme sağlamakta, bu sırada insülin ihtiyacı çok azalmakta veya kaybolmaktadır. □

ÇİĞİR AÇAN BİR İLÂÇ: SİKLOSPORİN

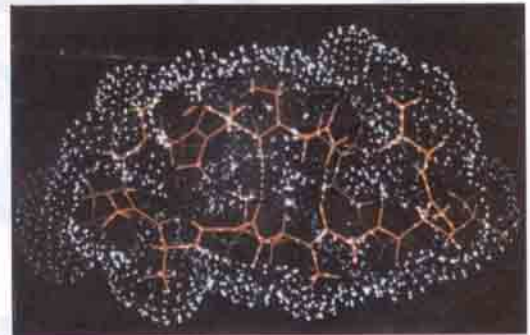
1980'e kadar organ nakli denince akla yalnız böbrek nakli geliyordu. Buna bir de damarsız olduğu için reddi zor olan göz saydam tabakası (cornea) nakilleri eklenebilir. Diğer organ nakilleri, vücut reddettiği için olanaksızdı veya deneysel safhada idi. 1972'de siklosporin denen molekül keşfedildi. Bu ilâç, nakledilen organın reddedilmesini önliyordu. Böylece kalp ve karaciğer naklinde büyük adımlar atıldı. Olanaksız görülen diğer organ nakillerine de başlandı. Organ nakline ek olarak siklosporin, oto-immün hastalıklar (vücudun kendi dokularına karşı antikor yapmasıyla, yani kendi dokularını reddetmesiyle oluşan hastalıklar) denen ve şeker hastalığını da içeren geniş bir hastalık grubunun tedavisinde kullanılmaya başlandı. Siklosporin nedir, nasıl etki yapmaktadır? Çok etkili ve bu konuda tek olan bu ilâç, bağışıklık (immünite) araştırmalarında da kullanılmaktadır. Bazı yan etkileri nedeniyle bu konuda "her derde deva" sayılamazsa da siklosporin, keşfinden bu yana hayranlık uyandırıcı sonuçlar vermiştir.

Dr.Cengiz AYBİRDİ*

Roma, 1978 Eylül ayı. Enternasyonel Organ Nakli Derneği'nin 7. Kongresi toplanıyor. Yıllardır bu kongrelerde organ nakli konusunda en ufak bir yenilik getirilememiştir. Fakat o yıl bir sürpriz vardır: Cambridgeli İngiliz Cerrah Roy Calne, siklosporin denen yeni ilâcın nakledilen organların reddini önlediğini açıklıyor (Lancet 2:1033, 1979). Organ nakillerinin babası Amerikalı Cerrah Thomas E.Starzl kongrede şöyle diyor: "Organ naklinde yeni bir çığır açıldı, onun sihirli kokusunu havada duyuyorum".

Siklosporin 5 kıtada kullanılmaya başlandı. Bilişen en güçlü bağışıklık bastırıcı (immüno-süpressif) idi.

1969'da araştırmacılarından birinin Norveç'deki bir yayladan aldığı toprak örneğinde yeni bir mantar keşfedildi: *Tolypocladium inflatum* Gams. Bu mantardan fermentasyon yoluyla iki maddenin karışımı bir öz elde edildi; bu öz ancak sınırlı bir antifungik (mantara karşı) etkinlik gösteriyordu. Bu nedenle mikrop uzmanları bu öze fazla ilgilenmediler. Bu mantarın yaptığı siklosporin'in immünosüpressif olduğu, İsviçre'nin Bâle kentinde Prof.Jean François Borel tara-



Üstte siklosporin yapan *TOLIPOCLADIUM INFLATUM* GAMS mantarını taramalı elektron mikroskopik görünümü. Altta siklosporin'in üç boyutlu molekül modeli görülüyor.

findan kanıtlandı. Daha sonra H.Stahelin, bu ilâcın hücre bölünmesini durdurucu (sitostatik) bir özelliğinin olmadığını gösterdi.

1960'larda şöyle bir deney yapılıyordu: Farelere koyun alyuvarları verilerek antikor oluşması sağlanıyor ve sonra lösemi hücreleri verilerek yaşam süresi ölçülüyordu. Bu sırada Prof.Borel ve Stahelin şöyle iki gözlem yaptılar: Siklosporin antikor yapımını önüyor, fakat kanser hücrelerinin çoğalmasına engel olmuyordu. Tıp tarihinde ilk kez bir ilâç, hücre çoğalmasını durdurmadan antikor yapımını azaltabiliyordu. İlâcın bağışıklık bastırıcı etkisinin T lenfositleri ile ilgili olduğu ve ilâcın kronik (müzmin) iltihaplarda da etkili olduğu gösterildi.

1973'te İsviçre'den Rüegger, bu mantarın bir karışım olan özünden siklosporin'i elde etti. 1975'te Petcher ve Rüegger ekibi siklosporin'in X ışınli kristalografisi ile kimyasal yapısını belirledi. 1980'de R.Wenger, siklosporin'i laboratuvarında sentez yoluyla elde etti.

Ancak sentez yolu pahalıdır. Bu gün de siklosporin, sözü geçen mantarın kültürlerinden fermentasyon yoluyla elde edilmektedir.

* A.Ü.Tıp Fak. İç Hastalıkları Böl.

mg/kg/gün) etkiliydi ve düşük dozlar yan etkileri çok azaltıyordu. 1983'te siklosporin İsviçre'de Sandimmun adıyla satılmaya başlandı. Bu gün 80 kadar ülkede satılmaktadır.

SİKLOSPORİN NASIL ETKİ YAPAR?

Bir organ nakli (gref) yapılırken, bağışıklık sistemi harekete geçer. Grefdeki antijenler bağışıklığı uyatarak, normalde grefin reddine neden olur. Grefin reddolmasının asıl nedeni, verici ve alıcının dokuları arasındaki uyumsuzluktur. Daha doğrusu alıcı ve vericinin HLA gruplarının uymamasıdır. HLA (human leucocyte antigen = insan akuyvar antijeni) grubu, bir bireyin bütün hücrelerinin yüzeyinde bulunan o bireye özgü moleküllerdir. Bunları MHC (major histocompatibility complex = en önemli doku uygunluk kompleksi) denen bir gen grubu belirler. Vericinin HLA grupları alıcınıninkine uymuyorsa, gref "yabancı" kabul edilir, grefin HLA molekülleri grefin reddine neden olur. Bu olay şu safhalardan geçer: 1) Makrofaj hücreleri, verici antijeni fagosite eder ve birçok parçaya ayırır (determinant), bu parçalar bu hücrelerin yüzeyinde belirir ve HLA molekülleriyle birlikte T lenfositlerine sunulur. 2) Bir antijen birçok determinantı oluşturur. Her determinantı belli bir lenfosit tanır. Bu lenfosit çoğalarak "klon" (aynı hücreden doğmuş hücre topluluğu) oluşturur. Her klon belli bir antijeni tanır. Demek ki, bir antijen birçok klon oluşturur. Klon oluşması yardımcı T lenfositleri (T4 hücreleri) tarafından hızlandırılır. Böylece antijeni tanıyan hücre sayısı çok artar. Bu sırada yapayıcı hücre denebilecek iki farklı lenfosit serisi oluşur: Antikor yapıcı B lenfositleri ve yabancı antijen taşıyan hücreleri doğrudan temasla öldüren T8 hücreleri (veya öldürücü hücreler). Bu bağışıklık çağlayanın devamını iki olay sağlar: Hücreler arasında doğrudan temas ve lenfokin denen bazı maddelerin salgılanması.

Bağışıklık "senfoni"sinin orkestra şefi T4 lenfositleridir. T4 lenfositlerini yok eden bir olay (örneğin AIDS) bağışıklık sistemini tamamen durdurur. T4 lenfositleri orkestra şefliği yapabilmek için iki olayla aktive olmalıdır; birinci olay antijenin T lenfositlerine makrofajlar tarafından sunulmasıdır. Bu sinyal T4 ve T8 lenfositleri üzerinde "interlökin 2" sağlayacak moleküllerin (reseptör) oluşmasına yol açar (İL-2 bir lenfokin'dir). T4 hücrelerinin antijen taşıyıcı makrofajlarla etkileşmesi ikinci olaydır; bu şekilde makrofajlar "interlökin 1" (İL-1) yapmaya başlar. Bu iki sinyali alan T4 hücreleri interlökin 2 (İL-2) yapmaya başlar. İL-2 hem T4, hem T8 hücrelerinin çoğalmasına ve T4 lenfosit tarafından diğer lenfokinlerin yapılmasına (İL-4, İL-5, İL-6, gama interferon...) yol açar. Bu lenfokinler B ve T8 lenfositlerinin çoğalmasını sağlar.

SİKLOSPORİN'İN SEÇİCİ VE TERSİNEBİLİR ETKİSİ

Siklosporin'in hedefi T4 hücresidir. Siklosporin T4 lenfositlerinin İL-2 ve diğer lenfokinler yapmasını önler. Bunun sonucu hem T4, hem de B ve T8 lenfositlerinin çoğalması durur. Siklosporin'in etkisi *tersinebilir* (reversibl) olduğu için, organ nakli yapılan veya oto-immün (kendine bağışıklık) hastalığı olan hastanın, bu ilacı ömür boyu alması gerekmektedir.

Siklosporin T4 hücresine girince, sitoplazmada siklofilin denen bir proteine bağlanır. Normalde T4 hücresinin yüzeyine antijenler değince, çekirdek içinde İL-2 geninin görevini düzenleyen faktörler (muhtemelen iki protein) oluşur. Siklosporin bu olayı engeller. Bunun sonucu T4 hücreleri İL-2 yapamaz.

Ne yazık ki, siklosporin'in yan etkileri de vardır. Siklosporin akut (had) böbrek yetmezliği yapabilir. Doz azaltılınca bu yan etki tamamen kaybolur. Ancak, ilacı uzun süre alanlarda damar tahriri ve böbrek idrar tüpçüklerinde (tubuli) hasar görülmektedir. Bu kronik etki, ilacı alanların % 5-10'unda oluşmaktadır. İlacın yüksek dozları *tersinebilir* bir karaciğer fonksiyon bozukluğu yapar, bu nadirdir. Siklosporin'in lenfom denen lenf bezi kanserlerini artırdığı, bunun nedeninin de bağışıklığın azaltılması sonucu Epstein-Barr virüsü (lenfom yapıcı bir virüs) taşıyan B hücrelerinin kontrolsüz çoğalması olduğu düşünülmüştür. Ancak 20.000 hasta üzerinde yapılan son incelemeler, siklosporin'in lenfomu artırmadığı yolundadır (lenfom sıklığı % 0,3). Muhtemelen siklosporin diğer bağışıklık azaltıcılarla (immünoşüpresör) beraber veriliince, bu ve diğer kanserlerin riski artmaktadır. Özellikle antilenfosit serumu ile birlikte verilince risk artmaktadır.

Siklosporin'in enfeksiyöz hastalıkları artırmadığı saptanmıştır.

SİKLOSPORİN'İN EŞSİZLİĞİ NEREDEN KAYNAKLANIYOR?

Siklosporin'den önce, organ naklinde reddi önlemek için başlıca 3 ilaç kullanılıyordu: Corticosteroidler (kortizon benzerleri), azatioprin ve bazen de antilenfosit serumu. Bu ilaçlar, lenfositleri ve kemik iliğini (ki günde 800 milyar kan hücresi yapar) olumsuz etkiliyordu. Bunun sonucu, "oportünist" (fırsatçı) denen ve öldürücü olabilen enfeksiyonlar artıyordu. Corticosteroidlerin ise çok önemli yan etkileri vardı: Tansiyonu yükseltmek, şeker hastalığını ağırlaştırmak, ülser, kemik ve kas erimesi, aydede yüzü, ensede ve karında yağ birikimi, deride mor çatlaklar yapmak, yara iyileşmesini geciktirmek, tüberkülozu aktive etmek, akıl bozuklukları vb. İşte siklosporin'in en önemli başarısı, corticosteroidlere olan ihtiyacı azaltmasıdır. Siklosporin böbrek naklinde de çığır açmıştır. Ayrıca kalp, karaciğer, akciğer, pankreas ve ince bağırsak naklinde kullanılmaktadır. Corticosteroidlerin aksine çocuk, yaşlı ve şeker hastalarında da verilebilmektedir.

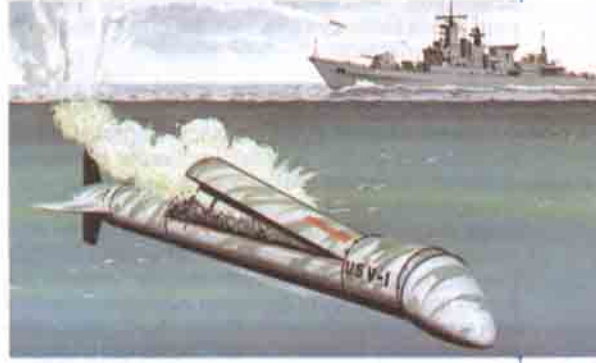
Dünyada bu güne kadar 100.000 kişiye böbrek nakli yapıldı. Siklosporin sayesinde, böbrek nakli yapılan bir hastanın hayatta kalma olasılığı yılda % 16 artırdı. Kalp nakli yapılanlarda yine siklosporin sayesinde beş yıllık yaşama oranı % 79'a yükseldi. Siklosporin'den önce kalp 8. günde reddedilebiliyordu. Bu güne kadar dünyada yalnız 150 kalp-akciğer nakli yapıldı. Bunların çoğu yaşamadı. Başlıca ölüm nedeni yaranın iyileşmeyişi ve bronş dikişlerinin atışydı ve buna corticosteroidler neden oluyordu. Siklosporin, corticosteroidlerin yerini alacağından, büyük olasılıkla kalp ve akciğerin birlikte nakli de artacak.

1989'dan beri karaciğer nakli de siklosporin sayesinde tıbbın gündemine girdi. Bir yıllık yaşama ora-

DENİZDEKİ DEVİRİYE ROBOTLAR

Kendiliğinden veya uzaktan kumandalı küçük deniz altı araçları (UUVs) donanma planlamalarında, önemi gittikçe artan bir görünüm arz ediyorlar. Amerikan savunma projeleri araştırma acentası (DARPA) mayın tarama ve su altı gözetimi için dizayn edilmiş iki UUVs'in birincisini test etti. DARPA ayrıca, torpido fırlatma yeteneğine sahip küçük bir aracın yapımını da planlamış bulunuyor. DARPA'nın UUVs'lerini yapan Charles Stark Draper Laboratuvarları, oynar baş ve kuyruğa, oldukça yüksek manevra yapma kabiliyetine sahip deniz altı araçları üzerinde araştırmalar yapıyor. Bu tip araçlar düşman gemilerini izleyebilecek ve bunlara füzeler gönderebilecek veya düşman gemilerine gidip tutunacak mayınlar salılabilecek kabiliyetine sahip olacaklar.

Popular Mechanics'ten çev.:
Nurullah OKUMUŞ



Gözetleyici UUV denize indiriliyor (solda). Gelecek versiyonlar öldürücü yapıya sahip olacaklar (üstte).

nı % 30'dan % 70'e çıktı. Starzl, karaciğer naklindeki 1 ve 5 yıllık yaşama oranlarını % 74 ve % 64 olarak bildirdi. Fransa'da 1988'den beri 20 merkezde 300 karaciğer nakli başlandı.

Siklosporin sayesinde şeker hastalığının ağır komplikasyonlarında pankreas nakli de arttı. Fransa'da Lion'da Edouard Herriot Hastanesi'nde, J.M.Dubernard ekibi birlikte böbrek-pankreas nakli ile 1 yılda % 76 ve 5 yılda % 50 sürvi elde etti.

Paris'te Necker Hastanesi'nde 1987'den beri siklosporin sayesinde çocuklarda ince bağırsak nakillerine başlandı.

KEMİK İLİĞİ NAKLİ: ÖZEL BİR SORUN

Kemik iliği nakli dıştan basit görünür. İlik, kan nakledilir gibi damardan verilir. Fakat bağışıklık açısından problem karmaşıktır. İlik nakli ancak HLA uygun bir kardeşten yapılabilir. İlik naklinin en büyük ihtilali "gref'in alıcıya karşı reaksiyonu"dur. Burada grefdeki canlı bağışıklık hücreleri, grefi alan kişinin dokularına karşı bir savaş açar (yani alıcı grefi değil de, gref alıcıyı reddeder); bu olay ilik naklinin sonraki ölümlerin % 20'sinden sorumludur. Siklosporin bu olayı önleyemezse de azaltır. Diğer organ nakillerinden farklı olarak, ilik nakli başarılı olunca (1-2 ay sonra) siklosporin kesilir. Sözü edilen reaksiyon, siklosporin'e rağmen kemik iliği naklinin başarısını sınırlamaktadır.

Siklosporin otoimmün (kendine bağışık) hastalıkların tedavisinde de verilmektedir. Bu tip hasta-

lıklarda vücut kendi dokularına antikorlar ve T hücreleriyle saldırır. Antijen-antikor birleşmesiyle oluşan moleküllere İmmün kompleks denir. İmmün kompleksler vücutta kompleman denen bir sistemi harekete geçirir. Kompleman ise olay yerine akuyuvarları çağırır (kemotaxis). Gelen akuyuvarlar içleri enzim dolu vaküollerini (lizosom) o bölgeye boşaltırlar. Böylece çok tahriş edici olan bu enzimlerin etkisiyle kimyasal bir iltihap oluşur. Şeker hastalığında insülin yapıcı hücrelere (beta veya B hücreleri), miyastenia gravis denen kas hastalığında sinir-kas plağına, multipl skleroz'da miyelin'e karşı antikorlar oluşur. Romatoid atrit (sakatlayıcı romatizma), sistemik lupus eritematosus (kırmızı kurt hastalığı) ve skleroderma'da (deri sertleşme hastalığı) birçok organda otoimmün tahribat oluşur. Siklosporin bu tip hastalıklarda da T lenfositleri frenleyerek etkilidir.

Siklosporin, otoimmün hastalıklardan göz damar tabaka iltihabı (üveit), sedef hastalığı (psoriasis), nefrotik sendrom (otoimmün böbrek hast.), romatoid artirit ve insüline bağımlı (tip I) diyabette ve daha az olarak lupus eritematosus'da, miyastenia gravis'de ve primer bilyer siroz'da kullanılmaktadır. Crohn hastalığı, skleroderma, aplastik anemi ve sarkoiduz'da da kullanılması planlanmaktadır.

Şeker hastalığında, pankreasta insülin yapan Langerhans adacıklarına ve insülinin kendisine karşı antikorlar bulunur. Diyabetlilerin hemen hepsinde anti-Langerhans T hücreleri vardır. Siklosporin tedavisi diyabette 2 yıl süren bir iyileşme sağlamakta, bu sırada insülin ihtiyacı çok azalmakta veya kaybolmaktadır. □

ÇİĞİR AÇAN BİR İLÂÇ: SİKLOSPORİN

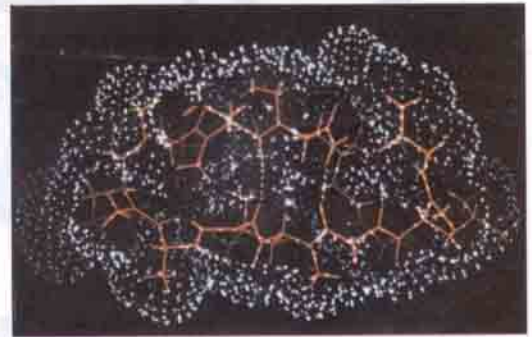
1980'e kadar organ nakli denince akla yalnız böbrek nakli geliyordu. Buna bir de damarsız olduğu için reddi zor olan göz saydam tabakası (cornea) nakilleri eklenebilir. Diğer organ nakilleri, vücut reddettiği için olanaksızdı veya deneysel safhada idi. 1972'de siklosporin denen molekül keşfedildi. Bu ilâç, nakledilen organın reddedilmesini önliyordu. Böylece kalp ve karaciğer naklinde büyük adımlar atıldı. Olanaksız görülen diğer organ nakillerine de başlandı. Organ nakline ek olarak siklosporin, oto-immün hastalıklar (vücudun kendi dokularına karşı antikor yapmasıyla, yani kendi dokularını reddetmesiyle oluşan hastalıklar) denen ve şeker hastalığını da içeren geniş bir hastalık grubunun tedavisinde kullanılmaya başlandı. Siklosporin nedir, nasıl etki yapmaktadır? Çok etkili ve bu konuda tek olan bu ilâç, bağışıklık (immünite) araştırmalarında da kullanılmaktadır. Bazı yan etkileri nedeniyle bu konuda "her derde deva" sayılamazsa da siklosporin, keşfinden bu yana hayranlık uyandırıcı sonuçlar vermiştir.

Dr.Cengiz AYBİRDİ*

Roma, 1978 Eylül ayı. Enternasyonel Organ Nakli Derneği'nin 7. Kongresi toplanıyor. Yıllardır bu kongrelerde organ nakli konusunda en ufak bir yenilik getirilememiştir. Fakat o yıl bir sürpriz vardır: Cambridgeli İngiliz Cerrah Roy Calne, siklosporin denen yeni ilâcın nakledilen organların reddini önlediğini açıklıyor (Lancet 2:1033, 1979). Organ nakillerinin babası Amerikalı Cerrah Thomas E.Starzl kongrede şöyle diyor: "Organ naklinde yeni bir çığır açıldı, onun sihirli kokusunu havada duyuyorum".

Siklosporin 5 kıtada kullanılmaya başlandı. Bilişen en güçlü bağışıklık bastırıcı (immüno-süpressif) idi.

1969'da araştırmacılarından birinin Norveç'deki bir yayladan aldığı toprak örneğinde yeni bir mantar keşfedildi: *Tolypocladium inflatum* Gams. Bu mantardan fermentasyon yoluyla iki maddenin karışımı bir öz elde edildi; bu öz ancak sınırlı bir antifungik (mantara karşı) etkinlik gösteriyordu. Bu nedenle mikrop uzmanları bu öze fazla ilgilenmediler. Bu mantarın yaptığı siklosporin'in immünosüpressif olduğu, İsviçre'nin Bâle kentinde Prof.Jean François Borel tara-



Üstte siklosporin yapan *TOLIPOCLADIUM INFLATUM* GAMS mantarını taramalı elektron mikroskopik görünümü. Altta siklosporin'in üç boyutlu molekül modeli görülüyor.

findan kanıtlandı. Daha sonra H.Stahelin, bu ilâcın hücre bölünmesini durdurucu (sitostatik) bir özelliğinin olmadığını gösterdi.

1960'larda şöyle bir deney yapılıyordu: Farelere koyun alyuvarları verilerek antikor oluşması sağlanıyor ve sonra lösemi hücreleri verilerek yaşam süresi ölçülüyordu. Bu sırada Prof.Borel ve Stahelin şöyle iki gözlem yaptılar: Siklosporin antikor yapımını önüyor, fakat kanser hücrelerinin çoğalmasına engel olmuyordu. Tıp tarihinde ilk kez bir ilâç, hücre çoğalmasını durdurmadan antikor yapımını azaltabiliyordu. İlâcın bağışıklık bastırıcı etkisinin T lenfositleri ile ilgili olduğu ve ilâcın kronik (müzmin) iltihaplarda da etkili olduğu gösterildi.

1973'te İsviçre'den Rüegger, bu mantarın bir karışım olan özünden siklosporin'i elde etti. 1975'te Petcher ve Rüegger ekibi siklosporin'in X ışınli kristalografisi ile kimyasal yapısını belirledi. 1980'de R.Wenger, siklosporin'i laboratuvarında sentez yoluyla elde etti.

Ancak sentez yolu pahalıdır. Bu gün de siklosporin, sözü geçen mantarın kültürlerinden fermentasyon yoluyla elde edilmektedir.

* A.Ü.Tıp Fak. İç Hastalıkları Böl.

mg/kg/gün) etkiliydi ve düşük dozlar yan etkileri çok azaltıyordu. 1983'te siklosporin İsviçre'de Sandimmun adıyla satılmaya başlandı. Bu gün 80 kadar ülkede satılmaktadır.

SİKLOSPORİN NASIL ETKİ YAPAR?

Bir organ nakli (gref) yapılırken, bağışıklık sistemi harekete geçer. Grefdeki antijenler bağışıklığı uyatarak, normalde grefin reddine neden olur. Grefin reddolmasının asıl nedeni, verici ve alıcının dokuları arasındaki uyumsuzluktur. Daha doğrusu alıcı ve vericinin HLA gruplarının uymamasıdır. HLA (human leucocyte antigen = insan akuyvar antijeni) grubu, bir bireyin bütün hücrelerinin yüzeyinde bulunan o bireye özgü moleküllerdir. Bunları MHC (major histocompatibility complex = en önemli doku uygunluk kompleksi) denen bir gen grubu belirler. Vericinin HLA grupları alıcınıninkine uymuyorsa, gref "yabancı" kabul edilir, grefin HLA molekülleri grefin reddine neden olur. Bu olay şu safhalardan geçer: 1) Makrofaj hücreleri, verici antijeni fagosite eder ve birçok parçaya ayırır (determinant), bu parçalar bu hücrelerin yüzeyinde belirir ve HLA molekülleriyle birlikte T lenfositlerine sunulur. 2) Bir antijen birçok determinantı oluşturur. Her determinantı belli bir lenfosit tanır. Bu lenfosit çoğalarak "klon" (aynı hücreden doğmuş hücre topluluğu) oluşturur. Her klon belli bir antijeni tanır. Demek ki, bir antijen birçok klon oluşturur. Klon oluşması yardımcı T lenfositleri (T4 hücreleri) tarafından hızlandırılır. Böylece antijeni tanıyan hücre sayısı çok artar. Bu sırada yapayıcı hücre denebilecek iki farklı lenfosit serisi oluşur: Antikor yapıcı B lenfositleri ve yabancı antijen taşıyan hücreleri doğrudan temasla öldüren T8 hücreleri (veya öldürücü hücreler). Bu bağışıklık çağlayanın devamını iki olay sağlar: Hücreler arasında doğrudan temas ve lenfokin denen bazı maddelerin salgılanması.

Bağışıklık "senfoni"sinin orkestra şefi T4 lenfositleridir. T4 lenfositlerini yok eden bir olay (örneğin AIDS) bağışıklık sistemini tamamen durdurur. T4 lenfositleri orkestra şefliği yapabilmek için iki olayla aktive olmalıdır; birinci olay antijenin T lenfositlerine makrofajlar tarafından sunulmasıdır. Bu sinyal T4 ve T8 lenfositleri üzerinde "interlökin 2" sağlayacak moleküllerin (reseptör) oluşmasına yol açar (İL-2 bir lenfokin'dir). T4 hücrelerinin antijen taşıyıcı makrofajlarla etkileşmesi ikinci olaydır; bu şekilde makrofajlar "interlökin 1" (İL-1) yapmaya başlar. Bu iki sinyali alan T4 hücreleri interlökin 2 (İL-2) yapmaya başlar. İL-2 hem T4, hem T8 hücrelerinin çoğalmasına ve T4 lenfosit tarafından diğer lenfokinlerin yapılmasına (İL-4, İL-5, İL-6, gama interferon...) yol açar. Bu lenfokinler B ve T8 lenfositlerinin çoğalmasını sağlar.

SİKLOSPORİN'İN SEÇİCİ VE TERSİNEBİLİR ETKİSİ

Siklosporin'in hedefi T4 hücresidir. Siklosporin T4 lenfositlerinin İL-2 ve diğer lenfokinler yapmasını önler. Bunun sonucu hem T4, hem de B ve T8 lenfositlerinin çoğalması durur. Siklosporin'in etkisi *tersinebilir* (reversibl) olduğu için, organ nakli yapılan veya oto-immün (kendine bağışıklık) hastalığı olan hastanın, bu ilacı ömür boyu alması gerekmektedir.

Siklosporin T4 hücresine girince, sitoplazmada siklofilin denen bir proteine bağlanır. Normalde T4 hücresinin yüzeyine antijenler değince, çekirdek içinde İL-2 geninin görevini düzenleyen faktörler (muhtemelen iki protein) oluşur. Siklosporin bu olayı engeller. Bunun sonucu T4 hücreleri İL-2 yapamaz.

Ne yazık ki, siklosporin'in yan etkileri de vardır. Siklosporin akut (had) böbrek yetmezliği yapabilir. Doz azaltılınca bu yan etki tamamen kaybolur. Ancak, ilacı uzun süre alanlarda damar tahriri ve böbrek idrar tüpçüklerinde (tubuli) hasar görülmektedir. Bu kronik etki, ilacı alanların % 5-10'unda oluşmaktadır. İlacın yüksek dozları *tersinebilir* bir karaciğer fonksiyon bozukluğu yapar, bu nadirdir. Siklosporin'in lenfom denen lenf bezi kanserlerini artırdığı, bunun nedeninin de bağışıklığın azaltılması sonucu Epstein-Barr virüsü (lenfom yapıcı bir virüs) taşıyan B hücrelerinin kontrolsüz çoğalması olduğu düşünülmüştür. Ancak 20.000 hasta üzerinde yapılan son incelemeler, siklosporin'in lenfomu artırmadığı yolundadır (lenfom sıklığı % 0,3). Muhtemelen siklosporin diğer bağışıklık azaltıcılarla (immünoşüpresör) beraber veriliince, bu ve diğer kanserlerin riski artmaktadır. Özellikle antilenfosit serumu ile birlikte verilince risk artmaktadır.

Siklosporin'in enfeksiyöz hastalıkları artırmadığı saptanmıştır.

SİKLOSPORİN'İN EŞSİZLİĞİ NEREDEN KAYNAKLANIYOR?

Siklosporin'den önce, organ naklinde reddi önlemek için başlıca 3 ilaç kullanılıyordu: Corticosteroidler (kortizon benzerleri), azatioprin ve bazen de antilenfosit serumu. Bu ilaçlar, lenfositleri ve kemik iliğini (ki günde 800 milyar kan hücresi yapar) olumsuz etkiliyordu. Bunun sonucu, "oportünist" (fırsatçı) denen ve öldürücü olabilen enfeksiyonlar artıyordu. Corticosteroidlerin ise çok önemli yan etkileri vardı: Tansiyonu yükseltmek, şeker hastalığını ağırlaştırmak, ülser, kemik ve kas erimesi, aydede yüzü, ensede ve karında yağ birikimi, deride mor çatlaklar yapmak, yara iyileşmesini geciktirmek, tüberkülozu aktive etmek, akıl bozuklukları vb. İşte siklosporin'in en önemli başarısı, corticosteroidlere olan ihtiyacı azaltmasıdır. Siklosporin böbrek naklinde de çığır açmıştır. Ayrıca kalp, karaciğer, akciğer, pankreas ve ince bağırsak naklinde kullanılmaktadır. Corticosteroidlerin aksine çocuk, yaşlı ve şeker hastalarında da verilebilmektedir.

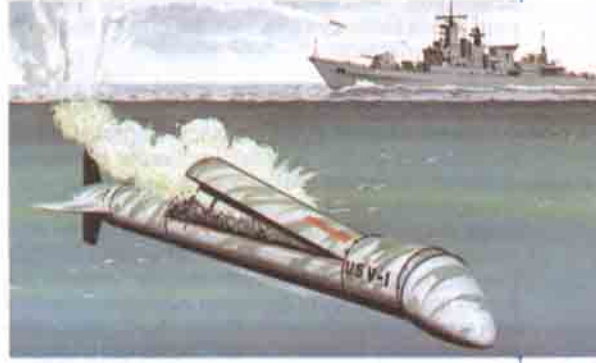
Dünyada bu güne kadar 100.000 kişiye böbrek nakli yapıldı. Siklosporin sayesinde, böbrek nakli yapılan bir hastanın hayatta kalma olasılığı yılda % 16 artırdı. Kalp nakli yapılanlarda yine siklosporin sayesinde beş yıllık yaşama oranı % 79'a yükseldi. Siklosporin'den önce kalp 8. günde reddedilebiliyordu. Bu güne kadar dünyada yalnız 150 kalp-akciğer nakli yapıldı. Bunların çoğu yaşamadı. Başlıca ölüm nedeni yaranın iyileşmeyişi ve bronş dikişlerinin atışydı ve buna corticosteroidler neden oluyordu. Siklosporin, corticosteroidlerin yerini alacağından, büyük olasılıkla kalp ve akciğerin birlikte nakli de artacak.

1989'dan beri karaciğer nakli de siklosporin sayesinde tıbbın gündemine girdi. Bir yıllık yaşama ora-

DENİZDEKİ DEVİRİYE ROBOTLAR

Kendiliğinden veya uzaktan kumandalı küçük deniz altı araçları (UUVs) donanma planlamalarında, önemi gittikçe artan bir görünüm arz ediyorlar. Amerikan savunma projeleri araştırma acentası (DARPA) mayın tarama ve su altı gözetimi için dizayn edilmiş iki UUVs'in birincisini test etti. DARPA ayrıca, torpido fırlatma yeteneğine sahip küçük bir aracın yapımını da planlamış bulunuyor. DARPA'nın UUVs'lerini yapan Charles Stark Draper Laboratuvarları, oynar baş ve kuyruğa, oldukça yüksek manevra yapma kabiliyetine sahip deniz altı araçları üzerinde araştırmalar yapıyor. Bu tip araçlar düşman gemilerini izleyebilecek ve bunlara füzeler gönderebilecek veya düşman gemilerine gidip tutunacak mayınlar salılabilecek kabiliyetine sahip olacaklar.

Popular Mechanics'ten çev.:
Nurullah OKUMUŞ



Gözetleyici UUV denize indiriliyor (solda). Gelecek versiyonlar öldürücü yapıya sahip olacaklar (üstte).

nı % 30'dan % 70'e çıktı. Starzl, karaciğer naklindeki 1 ve 5 yıllık yaşama oranlarını % 74 ve % 64 olarak bildirdi. Fransa'da 1988'den beri 20 merkezde 300 karaciğer nakli başlandı.

Siklosporin sayesinde şeker hastalığının ağır komplikasyonlarında pankreas nakli de arttı. Fransa'da Lyon'da Edouard Herriot Hastanesi'nde, J.M.Dubernard ekibi birlikte böbrek-pankreas nakli ile 1 yılda % 76 ve 5 yılda % 50 sürvi elde etti.

Paris'te Necker Hastanesi'nde 1987'den beri siklosporin sayesinde çocuklarda ince bağırsak nakillerine başlandı.

KEMİK İLİĞİ NAKLİ: ÖZEL BİR SORUN

Kemik iliği nakli dıştan basit görünür. İlik, kan nakledilir gibi damardan verilir. Fakat bağışıklık açısından problem karmaşıktır. İlik nakli ancak HLA uygun bir kardeşten yapılabilir. İlik naklinin en büyük ihtilali "gref'in alıcıya karşı reaksiyonu"dur. Burada grefdeki canlı bağışıklık hücreleri, grefi alan kişinin dokularına karşı bir savaş açar (yani alıcı grefi değil de, gref alıcıyı reddeder); bu olay ilik naklinin sonraki ölümlerin % 20'sinden sorumludur. Siklosporin bu olayı önleyemezse de azaltır. Diğer organ nakillerinden farklı olarak, ilik nakli başarılı olunca (1-2 ay sonra) siklosporin kesilir. Sözü edilen reaksiyon, siklosporin'e rağmen kemik iliği naklinin başarısını sınırlamaktadır.

Siklosporin otoimmün (kendine bağışık) hastalıkların tedavisinde de verilmektedir. Bu tip hasta-

lıklarda vücut kendi dokularına antikorlar ve T hücreleriyle saldırır. Antijen-antikor birleşmesiyle oluşan moleküllere İmmün kompleks denir. İmmün kompleksler vücutta kompleman denen bir sistemi harekete geçirir. Kompleman ise olay yerine akuyuvarları çağırır (kemotaxis). Gelen akuyuvarlar içleri enzim dolu vaküollerini (lizosom) o bölgeye boşaltırlar. Böylece çok tahriş edici olan bu enzimlerin etkisiyle kimyasal bir iltihap oluşur. Şeker hastalığında insülin yapıcı hücrelere (beta veya B hücreleri), miyastenia gravis denen kas hastalığında sinir-kas plağına, multipl skleroz'da miyelin'e karşı antikorlar oluşur. Romatoid atrit (sakatlayıcı romatizma), sistemik lupus eritematosus (kırmızı kurt hastalığı) ve skleroderma'da (deri sertleşme hastalığı) birçok organda otoimmün tahribat oluşur. Siklosporin bu tip hastalıklarda da T lenfositleri frenleyerek etkilidir.

Siklosporin, otoimmün hastalıklardan göz damar tabaka iltihabı (üveit), sedef hastalığı (psoriasis), nefrotik sendrom (otoimmün böbrek hast.), romatoid artirit ve insüline bağımlı (tip I) diyabette ve daha az olarak lupus eritematosus'da, miyastenia gravis'de ve primer bilyer siroz'da kullanılmaktadır. Crohn hastalığı, skleroderma, aplastik anemi ve sarkoiduz'da da kullanılması planlanmaktadır.

Şeker hastalığında, pankreasta insülin yapan Langerhans adacıklarına ve insülinin kendisine karşı antikorlar bulunur. Diyabetlilerin hemen hepsinde anti-Langerhans T hücreleri vardır. Siklosporin tedavisi diyabette 2 yıl süren bir iyileşme sağlamakta, bu sırada insülin ihtiyacı çok azalmakta veya kaybolmaktadır. □

OTOMOBİLDE GÜVENLİK, HER ŞEYDEN ÖNCE GELİR



Otomobil yapımcıları, darbelerin zayıflatılması, frenlemenin etkinleştirilmesi ve yolcuların korunması konularında yeni arabaların güvenliğini daha iyi sağlayacak sistemler geliştiriyorlar. Hazırlanan "akıllı" arabalar, kendi başlarına engellerden sakınabileceklerdir.

Laurent SCHWARTZ

Fransa'da geçen yıl trafik kazalarında 10.500 kişi ölmüştür. Böylelikle trafik kazaları, intihar ve düşmeden sonra doğal dışı ölüm nedeni olarak üçüncü sıraya yükselmiş bulunmaktadır. Gene de, yirmi yıldan beri yol güvenliği açısından bazı ilerlemeler sağlamış bulunuyoruz. En kötü yıl olan ve ölü sayısının 16.600'e ulaştığı 1972'yi izleyen her yıl, trafik kurbanlarının sayısında bir azalma kaydedilmiştir. Bu azalma, hem yasal düzenlemelerden, hem de arada ortaya çıkan bazı teknik gelişmelerden ileri gelmektedir. Misal olarak, hız tahdidini, emniyet kemerinin kullanılması mecburiyetini, darbeye dayanıklı arabaların yapısını ve yol kalitesinin iyileştirilmesini sayabiliriz. Bu nedenle 1960 ile 1988 arasında otomobil sayısının dört kat artmasına rağmen, 1988 yılında kazada ölenlerin sayısında 1960'a göre sadece 800 kişilik bir artış görülmüştür. Ne yazık ki, 1985'ten beri ölüm sayısını yılda 10.000'den aşağı indirmek mümkün olamamış; araçlarda kilometre başına düşen kaza sayısında bir artış eğilimi gözlenmiştir.

Yapım tekniği açısından şimdiye kadar alınmış olan önlemler (koltukların tesbiti, emniyet kemeri, iç kapitonlama ve amortisör ön yapı vs.), otomobil yolcularının bir çarpışma sırasında korunmasına yönelekti. Uzmanlar bunlara pasif ya da ikincil güvenlik önlemleri adını vermektedirler. En önemli sorun, önden çarpışmalarda ortaya çıkan enerjiyi zayıflatamaktır (bu çarpışmalar, yaralanmaların % 60'ına yol açmaktadır). Fransız yapımcılar, her biri ezilirken darbenin sırasıyla bir kısmını hafifleten bölümler monte etmeyi başarmışlardır. Böylelikle, saatte 57 kilometreden az bir hızla duvara çarpan bir arabanın sürücü bölmesi sağlam kalabilmektedir. Yaralanmaların % 95'inin saatte 57 kilometreden düşük hızla giden arabaların önden çarpışmasından ileri geldiği düşünüldürse, bunun yararı açıktır. Daha yüksek hızlarda, böyle darbe yumuşatıcılar etkisiz kalmaktadır. Meselâ 100 kilometrelik bir hızla giden arabanın çarpma etkisini gidermek için önüne 2,6 metre uzunluğunda bir amortisör ön yapı bölümü monte etmek gerekecektir. Bunun da bir hayal olduğu açıktır.

Arabadakilerin saatte 60 kilometrelik bir hızla giderken meydana gelen bir çarpışmaya dayanabilmeleri için, ayrıca koltuklarından fırlamamalarını sağlamak gerekir. Bu bakımdan, emniyet kemerinin takılması en büyük önemi taşımaktadır. Renault uzmanı Claude Tarrière, Fransa'da her yerde emniyet kemerinin takılmasının zorunlu hale getirilmesinden

sonra, yollardaki ölüm sayısının % 29 oranında azaltılabileceğini hesaplamıştır. Aynı uzman, ölümle biten 1136 kazanın dosyasını inceleyerek, pasif güvenlik önlemlerinin iyileştirilmesi halinde ölümlerin bir % 19 oranında daha azaltılabileceği sonucuna varmıştır. Emniyet kemeri olmadığı takdirde, sürücü bir çarpışma sırasında mermi gibi öne fırlatılıp volana çarpacaktır. Bu da bazen sürücünün ölümüne sebep olur.

Amerikalılar, emniyet kemerine alternatif olarak volan altına bir şişen yastık yerleştirmişlerdir. Anı bir durma ve frenleme durumunda, yastık aniden şişmekte ve tıpkı emniyet kemeri gibi, darbeyi yumuşatıcı bir etki sağlamaktadır. ABD'de emniyet kemeri ya da yastıktan birinin bulundurulması zorunludur. Buna karşı, Fransa'da yastık kullanılması, zorunlu emniyet kemerine sadece ek bir güvenlik önlemi sayılmaktadır. Fransız yapımcılarına göre, böyle şişen yastıklar ya da torbalar, ancak tam "kafa kafaya" bir çarpışmada etkili olabilmektedir. Halbuki önden çarpmaların % 80'i, az-çok yanlamasına olmaktadır. Böyle bir durumda kemer takmamış kimse, yastık tarafından tutulmadan, öne sağa ya da sola savrulacaktır.

Yapımcılar şimdi bunları dikkate alarak, yandan gelen darbeleri karşılamak için kapılara bu şişen torbalardan yerleştirmek istemektedirler. Böylelikle % 17'lik oranla yaralanmaların ikinci sebebinin teşkil eden yandan darbelere karşı korunma sağlanmış

olacaktır. Ne var ki, bu zor bir iştir; çünkü kapılar incelikleri dolayısıyla aracın zayıf tarafını oluşturmaktadır. Yan tarafa yerleştirilmiş bir hava torbasının etkili olabilmesi için 15 milisaniyede, yani volan önüne yerleştirilmiş bir torbadan üç kat daha hızlı olarak şişmesi gerekmektedir. Üstelik bir yandan darbelere karşı duyarlı olması, diğer yandan olur olmaz sebeplerle birden faaliyete geçmemesi sağlanmalıdır.

Volvo'nun uzmanları, kapıların güçlendirilmesi konusu üzerinde de durmaktadırlar. Düşünülen önlemler arasında; kapıların bir kırıktabakasıyla takviyesi, ön ve arka kapılar arasındaki bağlantıların güçlendirilmesi, transmisyon oyuğuna bir amortisör katmanı yerleştirilmesi ve koltukların altına enlemesine iki sert çubuk takılması bulunuyor. Amaç, yandan bir çarpışma sırasında ortaya çıkan enerjiyi mümkün olduğunca zayıflatılmaktır.

Yolcuları bir çarpışma anında koruyabilmek, herhalde çok iyi bir şeydir ama, bundan daha iyisi, kazaları önleyebilmektir. Yapımcılar bu günlerde aktif ya da birincil önlemler üzerinde çalışmaktadırlar. Renault ve Peugeot yetkililerine göre; bu önlemlerle ağır yaralanmaların sayısı, % 50 ile % 70 oranında gerileyebilecektir. Bunlar arasında, frenleme sistemlerinin, yol durumu ya da süspansiyonların iyileştirilmesi ve yol malzemesinin geliştirilmesi (yanstıcı işaret ve levhalar vs.) en baş yeri almaktadır. Şu son yıllarda yapımcılar araçlarda birçok teknolojik yeni-



Renault'un fizyoloji ve biyomekanik laboratuvarında bir kadın gönüllü, saatlerce süreyle elektroensefalogram tâbi tutuluyor. Böyle kayıtlar, simüle edilmiş bir araba yönetimi sırasında direksiyon başında en ufak bir uyuklamayı tesbit edebilmektedir. Bu araştırmanın amacı, sürücüyü uyuracak bir cihazı geliştirerek hizmete sokmaktır.



Fluoresan elbiseler giymiş olan yayalar, kendilerini aydınlatan bir mor ötesi ışık kaynağı sayesinde görünür hale getiriliyorlar. Volvo tarafından geliştirilmiş bu sistem, aracın kısa huzmeli farlarıyla çalıştırılmaktadır.

lik gerçekleştirmişlerdir. Bunların en tanınmış olanı, tekerleklerdeki antiblokaj sistemi (ABS)'dir. Bu sistem, sürücüye kaygan bir yol üzerinde ani fren yap-sa bile direksiyon kontrolünü kaybetmemek imkânını vermektedir. Tekerleklerin bloke olması, fren sıkış-masını hafifleten ve bilgisayara bağlanmış bir düzen-le önlenmektedir.

Büyük önemi olan ışık düzeni de, birçok araştır-maya konu olmuştur. Meselâ Volvo şirketi, mor öte-si farlar üzerinde çalışmaktadır. Böyle farlar, gece sürücüye ışıklardan gözü kamaşmaksızın yol almak imkânını sağlayacaktır.

Son bir gelişme, sürücü destek sistemleridir. Sür-rücü gene aracın yöneticisi kalmakla birlikte, bu akıllı sistemler kendisine yardımcı olacaklardır. On yıl için-de uygulamasına geçilecek olan bu sistemler ara-sında Prometheus (Avrupa Trafik Güvenlik Progra-mı) da bulunmaktadır. En aşağı on dört yapımcının katıldığı bu sistem, akıllı araba güdüm ve yol uyarı düzenleri öngörüyor.

Bütün bunlarla yetinmeyen yapımcılar, arabala-rın önüne bir telemetri aleti yerleştirmeyi düşünmek-tedirler. Telemetreye bağlanmış olan bir bilgisayar, aracın hızını laser huzmesini yansıtan bir cismin yak-laşım hızı ile karşılaştıracaktır. Böylelikle cismin sa-bit mi yoksa hareketli mi olduğu, hareketli ise gü-venlik mesafesi dışında mı olduğu, yoksa bu mesa-feyi ihlâl mi ettiği hesaplanabilir. Eğer bu mesafe ihlâl edilmişse, bilgisayar bazı modellerde otomatik ola-rak fren mekanizmasını harekete geçirecektir.

Prometheus projeleri arasında en umut vericiler-den biri, kavşakların ortak yönetimidir. Unutmamalı ki, üç kazadan biri, kavşaklarda meydana gelmek-tedir. Bunu önlemek için, kızıl ötesi dedektörlere bağ-lanmış bir "akıllı" trafik ışığı (jirofar) düzeni gelişt-irilmiştir. Işık, üç duruma göre ayarlanmaktadır: 1)

Kavşağa gelen araç yalnızdır. O takdirde ışık yeşil yanar. 2) İki araç birbiriyle birleşen yollarda gitmek-tedir. Bu durumda, turuncu uyarı ışığı yanar. 3) İki araç aynı yolda birbirine ters yönde gitmektedir. Eğer dümdüz giderler ya da her ikisi de sağa dönerse, sorun yoktur ve ışık yeşilde kalır. Eğer her ikisi de sola dönerse, turuncu renkli çarpışma uyarı ışığı ya-nar. Akıllı ışık, sürücülerin lambalarıyla verdiği sin-yallerden niyetlerini de anlamaktadır.

Diğer taraftan, Renault şirketi sürücüler için bir "uykusavar" sistemi üzerinde çalışmaktadır. Şirke-tin yapmış olduğu araştırmalara göre, otoyolların üze-rindeki ölümlü kazaların % 29'u, sürücünün uyuya-kalmasından ileri gelmektedir. Uçak pilotları ve tren makinistlerine elektrotlu uyarı kaskları takılmakta ise de, şöyle keyfince gezevi çıkmış bir sürücüdün ka-fasına bir de miğfer geçirmesini istemek, herhalde artık çok fazla olacaktır. Onun için yapımcılar, direk-siyona bağlı bir uyarı sistemi geliştirmişlerdir. Sis-tem, sürücünün uyuymaya yakın, direksiyonda git-gide daha kaba düzeltme manevraları yapmasını algılayarak, kendisini güçlü bir düdük sesiyle uyar-maktadır.

Prometheus projesiyle, yol kazalarında ölenle-rin sayısının yarıya indirilmesi amaçlanıyor. Ne yaz-ık ki, içkileri devirdikten sonra direksiyon başına ge-çen sürücüler için "sarhoşsavar" bir sistem gelişt-i-rilememiştir. Bu sarhoş sürücülerin sebep olduğu ka-zalar yüzünden, Fransa'da yılda 4000 kişi hayatını kaybetmektedir.

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

MINİK DELİKLERDEN YAPILAN AMELİYATLAR

Artık cerrahların ameliyat için neşter kullanma-larına ihtiyaç kalmamıştır. Frankfurt'taki Höchst City Hastanesi'ndeki cerrahlar, ameliyatlarını bıçağa ih-tiyaç duymadan yapmaktadırlar. Ameliyatlar, gö-bekten karın boşluğuna sokulabilen bir sonda yar-dımı ile gerçekleştirilebilmektedir. Bahse konu son-da bir minyatür video-kamera ile birleştirilmiş ve bu suretle doktorun, ameliyatı bir monitör ekranın-da takip edebilmesine imkân sağlanmıştır.

Bu teknik kullanılmak suretiyle, ameliyatlarda alışlagelmiş olan geniş ve uzun kesimler artık ta-rihe karışmış ve yerini minik deliklere terketmiştir.

Bu yeni uygulama sayesinde, ameliyatlar bir saatten fazla sürmemektedir. Birçok cerrahî mü-dahalelerde, hastalar artık üç gün sonra hastane-den hemen taburcu edilebilmektedir.

Buna ilâveten, anılan sonda, uygulanan böl-gedeki diğer hastalıkların da araştırılmasını ve teş-hisini mümkün kılmaktadır.

SCALA'dan çev.: Hüseyin BAHAR

TÜRKİYE'DE ROBOT TEKNOLOJİSİNİN DURUMU TARTIŞILDI

Gelişmiş ülke endüstrilerinde yaygın bir şekilde kullanılan robot teknolojisi, Türkiye'de yeni yeni tartışılıyor. Kaynaklara göre 1991 yılında Japonya 240, ABD 150, Avrupa ise 190 bin robotu endüstride kullanmayı hedefliyor. TÜBİTAK Mühendislik Araştırma Grubu ile İstanbul Teknik Üniversitesi'nin (İTÜ) ortaklaşa düzenlediği "Robot Teknolojisi" konulu toplantı, 4 Aralık 1990 tarihinde İTÜ Vakfı Toplantı Salonu'nda yapıldı.

Çağdaş üretim sistemlerinde kullanımı 1980'li yıllarda önemli bir gelişme gösteren endüstri robotlarıyla ilgili olarak, Türkiye'de ilk düzenli çalışma, 1987 yılında TÜBİTAK Mühendislik Araştırma Grubu ve İTÜ'nün desteği ile "Robot Teknolojisi Araştırma Ünitesi"nin (ROBOTEK) kurulması ve 1988 yılında Türkiye'nin Birleşmiş Milletler UNDP/UNIDO teşkilâtınca düzenlenen "Endüstriyel Robotik Uygulamalar" konulu Avrupa Bölgesel Projesi'ne katılımıyla başlamıştı. UNIDO tarafından düzenlenen çalışmanın "Millî Odak Noktası" (National Focal Point-NFP), ROBOTEK Ünitesi ile İTÜ olarak belirlenmiştir. Gerek ROBOTEK, gerekse UNDP/UNIDO projeleri ulusal düzeyde bilgi yayılmasını ve işbirliğini hedef almaktadır. Söz konusu toplantı bu güne kadar yapılan çalışmalar, geline düzey ve elde edilen sonuçlar hakkında "robot teknolojisi" ile ilgili kesim ve kuruluşlara bilgi vermek amacıyla yapılmıştır. Üniversite, sanayi, kamu kurum ve kuruluşlarından birinci dereceden ilgililerin katıldığı toplantının açılış konuşmasını ROBOTEK Başkanı Prof.Dr. Nimet ÖZDAŞ yaptı.

ÖZDAŞ konuşmasında "Bu gün, sınırlı da olsa, ülkemizde mevcut harp sanayi, boya sanayi, radyasyon etkisinin bulunduğu iş alanları ve benzeri tehlikeli veya kötü şartları haiz işyerlerinde robot uygulamaları fevkalâde uygun olacaktır" dedi.

ÖZDAŞ'tan sonra sırasıyla İTÜ Makine Fak. Dekanı Prof.Dr. Yaşar ÖZDEMİR, TÜBİTAK Başkan Yard. Prof.Dr. Namık Kemal PAK ve İTÜ Rektörü Prof.Dr. İlhan KAYAN birer konuşma yaptılar. TÜBİTAK Başkanı adına konuşan PAK, TÜBİTAK'ın ana işlevlerinden birinin araştırma-geliştirme faaliyetlerini koordine etmek olduğunu, Türkiye'de araştırma-geliştirme faaliyetlerinin asıl yürütücüsünün (imkânları kısıtlı olmasına rağmen) üniversiteler olduğunu söyledi. PAK, "Bundan böyle bu toplantıları artıracamız" diyerek konuşmasını tamamladı.

Ülkemizdeki robot teknolojisiyle ilgili durum tespitinin yapıldığı toplantıda, ROBOTEK Ünitesi M-1 (Boya Robotu Tasarımı ve İmalı) proje yürütücüsü İTÜ Makine Fak. Öğr. Görevlilerinden Prof.Dr. Ahmet KU-



EM-1 Boya robotu.

ZUCU ve ER-1 (Eğitim Robotu) proje yürütücüsü Prof.Dr. Eşref ADALI, ROBOTEK Ünitesi ve ünite bünyesinde yürüttükleri projelerle ilgili bilgi verdiler.

ADALI konuşmasında, çalışma esnasında gereksinim duydukları mekânîk araçları ithalde karşılaştıkları güçlükleri ve teknoloji üreticisi ülkelerin teknolojilerini satmak istemediklerine dikkat çekerek şöyle dedi: "Japonya'dan bir robot kolu satın alma girişiminde bulunduğumuzda, Japonlar robot kolu satmamak için "Biz komünist ülkelere robot kolu satmayız, üniversitenizde PC (Kişisel Bilgisayar) var mı? "gibi sıradan gerekçeler ileri sürdüler".

İTÜ Makine Fak. Öğr. Görevlilerinden, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Endüstriyel Robot Uygulamaları konulu Avrupa Bölgesel Projesi Türkiye Millî Ortak Koordinatörü Prof.Dr. Talha DİNİBÜTÜN de UNDP/UNIDO "Endüstriyel Robotik Uygulamaları" Bölgesel Projesi çalışmalarını anlattı.

Toplantının öğleden önceki "Robot Teknolojisi Alanındaki Bilimsel Çalışmalar" konulu ikinci oturumunda da ODTÜ, Boğaziçi ve İTÜ'nin Makine, Elektrik-Elektronik, Bilgisayar bölümlerinden öğretim görevlilerinin, üniversitelerindeki "robot teknolojisiyle" ilgili çalışmalarını anlatmalarıyla devam etti.

Öğleden sonraki oturumda "Türkiye'nin Endüstri Robotu İhtiyacı, Öncelikleri ve Hedefleri", "Robot Teknolojisi Alanında İşbirliği, Çalışmaların Koordinasyonu ve Desteklenmesi" konulu iki panel yapıldı.

Oturum başkanlığını OYAK Yönetim Kurulu Başkanı Dr. Cavit ÇITAK'ın yaptığı birinci panele ÖLÇSAN A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı Ali Nur SONDAL,

KANSERE GECE YARISI BASKINI

Bir grup Norveçli ve Fransız bilim adamı, kanser ilaçlarının günün belli zamanlarında alınmasının tedaviye büyük katkı sağladığını ispatladılar. Buldukları yenilik, vücudumuzun günlük ritimlerinden kanser tedavisinde yararlanmaktır.

Kanser ilaçları hakkında bilinen şu ki, sitotoksik (katil) ajanlar, sağlıklı-sağlıksız demeden bölünen tüm hücreleri yok ediyor. Böyle bir tedavi şekli insanları enfeksiyonlara daha duyarlı hale getirebiliyor. Bilim adamları bu bilgiden yola çıkarak, vücudumuzdaki hücrelerin en yavaş bölündüğü aralığı tespit ettiler. 21 gönüllü üzerinde bir günü aşkın sürede, titiz bir çalışma sonucu bölünmenin en az etkin olduğu saatler belirlendi. Tabii ki bu vücudumuzun normal hücrelerinin en az bölündüğü süre. Halbuki kanser hücreleri buna uymuyor. Bu inceleme ile çoğalmanın en ağır seyrettiği dönemin gece yarısından sabah saat 4'e kadar olan

zamana rastladığı anlaşıldı. En etkin dönem ise, 8-16 saatleri arasıydı. Yine bu inceleme gösterdi ki, aynı kişinin söz edilen sürelerdeki hücre çoğalması farkı % 137'ye kadar çıkıyordu.

Tespit edilen çok önemli diğer bir sonuç da hücre çoğalması ile beyaz kan hücrelerinden olan granülosit sayısının paralellik göstermesiydi. Yaklaşık 4 saatlik bir gecikme ile granülosit sayısı hücre bölünmesinin seviyesini belirliyordu. Bu demektir ki, kan yoluyla, her insana ilaçların uygulanacağı zaman daha rahat bilinebilecektir.

Bu ön hazırlıklardan sonra araştırma grubu gerçek tedaviye geçti. Serviks kanseri olan bir grup kadına ilaçlar gece yarısı verildi. Gerçekten yan etkiler önemli oranda azalmıştı. Herhalde daha çarpıcı sonuç vereni kolon kanserlerine uygulanan demedeydi. 66 hastaya verilen ritmik tedavi, maksimum dozu iki katına çıkarmış, etkiyi de iki-üç katına yükseltmişti. Bazı hastalardaki tümör büyüklüğü yarıya inmiş, hatta cerrahî bir operasyonla alınabilecek düzeye gelmişti.

New Scientist'ten çev.: Habibullah AKTAŞ

Türkiye Şişe ve Cam Fab. A.Ş. Genel Müd. Yard. Prof.Dr.İbrahim KAVRAKOĞLU ve İTÜ Makine Fak. Öğr. Gör. Prof.Dr. Ahmet KUZUCU katıldı.

Oturum başkanlığını Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK Yönetim Kurulu Üyesi Dr. Yük. Müh. Akın ÇAKMAKÇI'nın yaptığı ikinci panele İTÜ Rektör Yrd. Prof.Dr. Duran LEBLEBİCİ, ODTÜ Makine Müh. Böl. Öğr. Gör. Prof.Dr. Kemal ÖZGÖREN,

KOSGEB-KOSEM Merkez Müd. Yük. Müh. Mustafa Nuri YAZAR ve EUREKA Koordinatörü, ODTÜ Fizik Böl. Öğr. Gör. Prof.Dr. Mehmet TOMAK katıldı.

Panelistler, görüş birliği içerisinde, dünya piyasasında rekabetin hâkim olduğunu, böyle bir piyasada var olmak için yapılan üretimin kalitesinin yüksek olmasının yanı sıra, maliyetinin de düşük olması gerektiğini, aksi takdirde rekabetin yine mümkün olamayacağını, Japonya'nın başarısının sırrının burada yattığını ve bu başarıyı da robot teknolojisiyle sağladığını vurguladılar.

Robot teknolojisinin artık Türkiye'ye girdiğine dikkat çeken panelistler, Türkiye'de bu konuda ciddi adımlar atılmadığını, Türkiye'de kaç robotun daha var olduğunu bilmediklerini, ama bu teknolojiyi yapacak beyin gücünün var olduğunu, üniversite-sanayi-devlet işbirliği ve koordinasyonu sağlandığında, robot teknolojisinin insan yaşamını tehlikeye sokacak pek çok çalışma alanında kullanılarak daha karlı üretimlerin sağlanacağını ve insanın da insana yakışır, daha asil işlerde çalıştırılabileceğini söylediler. □

Cevdet ÇAĞAN



ER-1 Eğitim robotu.

Herkes yanlış yapar, ancak ahmaklar yanlışlarında direnirler.

Çiğero

TÜRKİYE'DE ROBOT TEKNOLOJİSİNİN DURUMU TARTIŞILDI

Gelişmiş ülke endüstrilerinde yaygın bir şekilde kullanılan robot teknolojisi, Türkiye'de yeni yeni tartışılıyor. Kaynaklara göre 1991 yılında Japonya 240, ABD 150, Avrupa ise 190 bin robotu endüstride kullanmayı hedefliyor. TÜBİTAK Mühendislik Araştırma Grubu ile İstanbul Teknik Üniversitesi'nin (İTÜ) ortaklaşa düzenlediği "Robot Teknolojisi" konulu toplantı, 4 Aralık 1990 tarihinde İTÜ Vakfı Toplantı Salonu'nda yapıldı.

Çağdaş üretim sistemlerinde kullanımı 1980'li yıllarda önemli bir gelişme gösteren endüstri robotlarıyla ilgili olarak, Türkiye'de ilk düzenli çalışma, 1987 yılında TÜBİTAK Mühendislik Araştırma Grubu ve İTÜ'nün desteği ile "Robot Teknolojisi Araştırma Ünitesi"nin (ROBOTEK) kurulması ve 1988 yılında Türkiye'nin Birleşmiş Milletler UNDP/UNIDO teşkilâtınca düzenlenen "Endüstriyel Robotik Uygulamalar" konulu Avrupa Bölgesel Projesi'ne katılımıyla başlamıştı. UNIDO tarafından düzenlenen çalışmanın "Millî Odak Noktası" (National Focal Point-NFP), ROBOTEK Ünitesi ile İTÜ olarak belirlenmiştir. Gerek ROBOTEK, gerekse UNDP/UNIDO projeleri ulusal düzeyde bilgi yayılmasını ve işbirliğini hedef almaktadır. Söz konusu toplantı bu güne kadar yapılan çalışmalar, geline düzey ve elde edilen sonuçlar hakkında "robot teknolojisi" ile ilgili kesim ve kuruluşlara bilgi vermek amacıyla yapılmıştır. Üniversite, sanayi, kamu kurum ve kuruluşlarından birinci dereceden ilgililerin katıldığı toplantının açılış konuşmasını ROBOTEK Başkanı Prof.Dr. Nimet ÖZDAŞ yaptı.

ÖZDAŞ konuşmasında "Bu gün, sınırlı da olsa, ülkemizde mevcut harp sanayi, boya sanayi, radyasyon etkisinin bulunduğu iş alanları ve benzeri tehlikeli veya kötü şartları haiz işyerlerinde robot uygulamaları fevkalâde uygun olacaktır" dedi.

ÖZDAŞ'tan sonra sırasıyla İTÜ Makine Fak. Dekanı Prof.Dr. Yaşar ÖZDEMİR, TÜBİTAK Başkan Yard. Prof.Dr. Namık Kemal PAK ve İTÜ Rektörü Prof.Dr. İlhan KAYAN birer konuşma yaptılar. TÜBİTAK Başkanı adına konuşan PAK, TÜBİTAK'ın ana işlevlerinden birinin araştırma-geliştirme faaliyetlerini koordine etmek olduğunu, Türkiye'de araştırma-geliştirme faaliyetlerinin asıl yürütücüsünün (imkânları kısıtlı olmasına rağmen) üniversiteler olduğunu söyledi. PAK, "Bundan böyle bu toplantıları artıracamız" diyerek konuşmasını tamamladı.

Ülkemizdeki robot teknolojisiyle ilgili durum tespitinin yapıldığı toplantıda, ROBOTEK Ünitesi M-1 (Boya Robotu Tasarımı ve İmalı) proje yürütücüsü İTÜ Makine Fak. Öğr. Görevlilerinden Prof.Dr. Ahmet KU-



EM-1 Boya robotu.

ZUCU ve ER-1 (Eğitim Robotu) proje yürütücüsü Prof.Dr. Eşref ADALI, ROBOTEK Ünitesi ve ünite bünyesinde yürüttükleri projelerle ilgili bilgi verdiler.

ADALI konuşmasında, çalışma esnasında gereksinim duydukları mekânîk araçları ithalde karşılaştıkları güçlükleri ve teknoloji üreticisi ülkelerin teknolojilerini satmak istemediklerine dikkat çekerek şöyle dedi: "Japonya'dan bir robot kolu satın alma girişiminde bulunduğumuzda, Japonlar robot kolu satmamak için "Biz komünist ülkelere robot kolu satmayız, üniversitenizde PC (Kişisel Bilgisayar) var mı? "gibi sıradan gerekçeler ileri sürdüler".

İTÜ Makine Fak. Öğr. Görevlilerinden, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) Endüstriyel Robot Uygulamaları konulu Avrupa Bölgesel Projesi Türkiye Millî Ortak Koordinatörü Prof.Dr. Talha DİNİBÜTÜN de UNDP/UNIDO "Endüstriyel Robotik Uygulamaları" Bölgesel Projesi çalışmalarını anlattı.

Toplantının öğleden önceki "Robot Teknolojisi Alanındaki Bilimsel Çalışmalar" konulu ikinci oturumunda da ODTÜ, Boğaziçi ve İTÜ'nin Makine, Elektrik-Elektronik, Bilgisayar bölümlerinden öğretim görevlilerinin, üniversitelerindeki "robot teknolojisiyle" ilgili çalışmaları anlatmalarıyla devam etti.

Öğleden sonraki oturumda "Türkiye'nin Endüstri Robotu İhtiyacı, Öncelikleri ve Hedefleri", "Robot Teknolojisi Alanında İşbirliği, Çalışmaların Koordinasyonu ve Desteklenmesi" konulu iki panel yapıldı.

Oturum başkanlığını OYAK Yönetim Kurulu Başkanı Dr. Cavit ÇITAK'ın yaptığı birinci panele ÖLÇSAN A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı Ali Nur SONDAL,

KANSERE GECE YARISI BASKINI

Bir grup Norveçli ve Fransız bilim adamı, kanser ilaçlarının günün belli zamanlarında alınmasının tedaviye büyük katkı sağladığını ispatladılar. Buldukları yenilik, vücudumuzun günlük ritimlerinden kanser tedavisinde yararlanmaktır.

Kanser ilaçları hakkında bilinen şu ki, sitotoksik (katil) ajanlar, sağlıklı-sağlıksız demeden bölünen tüm hücreleri yok ediyor. Böyle bir tedavi şekli insanları enfeksiyonlara daha duyarlı hale getirebiliyor. Bilim adamları bu bilgiden yola çıkarak, vücudumuzdaki hücrelerin en yavaş bölündüğü aralığı tespit ettiler. 21 gönüllü üzerinde bir günü aşkın sürede, titiz bir çalışma sonucu bölünmenin en az etkin olduğu saatler belirlendi. Tabii ki bu vücudumuzun normal hücrelerinin en az bölündüğü süre. Halbuki kanser hücreleri buna uymuyor. Bu inceleme ile çoğalmanın en ağır seyrettiği dönemin gece yarısından sabah saat 4'e kadar olan

zamana rastladığı anlaşıldı. En etkin dönem ise, 8-16 saatleri arasıydı. Yine bu inceleme gösterdi ki, aynı kişinin söz edilen sürelerdeki hücre çoğalması farkı % 137'ye kadar çıkıyordu.

Tespit edilen çok önemli diğer bir sonuç da hücre çoğalması ile beyaz kan hücrelerinden olan granülosit sayısının paralellik göstermesiydi. Yaklaşık 4 saatlik bir gecikme ile granülosit sayısı hücre bölünmesinin seviyesini belirliyordu. Bu demektir ki, kan yoluyla, her insana ilaçların uygulanacağı zaman daha rahat bilinebilecektir.

Bu ön hazırlıklardan sonra araştırma grubu gerçek tedaviye geçti. Serviks kanseri olan bir grup kadına ilaçlar gece yarısı verildi. Gerçekten yan etkiler önemli oranda azalmıştı. Herhalde daha çarpıcı sonuç vereni kolon kanserlerine uygulanan demedeydi. 66 hastaya verilen ritmik tedavi, maksimum dozu iki katına çıkarmış, etkiyi de iki-üç katına yükseltmişti. Bazı hastalardaki tümör büyüklüğü yarıya inmiş, hatta cerrahî bir operasyonla alınabilecek düzeye gelmişti.

New Scientist'ten çev.: Habibullah AKTAŞ

Türkiye Şişe ve Cam Fab. A.Ş. Genel Müd. Yard. Prof.Dr.İbrahim KAVRAKOĞLU ve İTÜ Makine Fak. Öğr. Gör. Prof.Dr. Ahmet KUZUCU katıldı.

Oturum başkanlığını Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK Yönetim Kurulu Üyesi Dr. Yük. Müh. Akın ÇAKMAKÇI'nın yaptığı ikinci panele İTÜ Rektör Yrd. Prof.Dr. Duran LEBLEBİCİ, ODTÜ Makine Müh. Böl. Öğr. Gör. Prof.Dr. Kemal ÖZGÖREN,

KOSGEB-KOSEM Merkez Müd. Yük. Müh. Mustafa Nuri YAZAR ve EUREKA Koordinatörü, ODTÜ Fizik Böl. Öğr. Gör. Prof.Dr. Mehmet TOMAK katıldı.

Panelistler, görüş birliği içerisinde, dünya piyasasında rekabetin hâkim olduğunu, böyle bir piyasada var olmak için yapılan üretimin kalitesinin yüksek olmasının yanı sıra, maliyetinin de düşük olması gerektiğini, aksi takdirde rekabetin yine mümkün olamayacağını, Japonya'nın başarısının sırrının burada yattığını ve bu başarıyı da robot teknolojisiyle sağladığını vurguladılar.

Robot teknolojisinin artık Türkiye'ye girdiğine dikkat çeken panelistler, Türkiye'de bu konuda ciddi adımlar atılmadığını, Türkiye'de kaç robotun daha var olduğunu bilmediklerini, ama bu teknolojiyi yapacak beyin gücünün var olduğunu, üniversite-sanayi-devlet işbirliği ve koordinasyonu sağlandığında, robot teknolojisinin insan yaşamını tehlikeye sokacak pek çok çalışma alanında kullanılarak daha karlı üretimlerin sağlanacağını ve insanın da insana yakışır, daha asil işlerde çalıştırılabileceğini söylediler. □

Cevdet ÇAĞAN



ER-1 Eğitim robotu.

Herkes yanlış yapar, ancak ahmaklar yanlışlarında direnirler.

Çiğero

GÜNEŞ IŞIĞINDAN ELEKTRİK ELDE EDİLEBİLİR Mİ?



Petrol fiyatlarındaki düzensiz iniş çıkışlar; ilk nükleer kaza olan, ABD'deki Three Miles Island kazası; en son olarak da, Sovyetler Birliği'ndeki Çernobil felaketi. Tüm bunlar temiz ve yenilenebilir enerji arayışlarını gündeme getirdi.

Yard.Doç.Dr.Hanaslı GÜR

Fotovoltaik olay yardımı ile üretilen elektrik, önceleri yalnızca uzay çalışmaları için geliştirilmiş olan ince bir teknolojinin ürünüdür. Güneş'ten ısı toplayıcıların tersine olarak, fotovoltaik toplayıcılar, doğrudan doğruya ışığı elektrik enerjisine dönüştürürler. Işığa duyarlı çeşitli malzemeler üzerinde yapılan ileri araştırmalar sonucunda, bu gün fotovoltaik

sistemler, ilgiyi üzerlerine çekmiştir. Ancak, kullanım alanındaki çekişme hâlâ sürmektedir: ABD'nin yaptığı gibi, elektrik üretim santralleri mi kurulmalıdır; yoksa, kullanıcıların özel santrallerini, elektrik ağına mı bağlamalıdır?

Son yirmi yılda, yeni enerji türleri bolladı. Ancak bu arada, enerji harcamalarındaki artışın, çevreye verdiği büyük zararlar da anlaşıldı. Bu bakımlardan, yenilenebilir enerji türlerinden biri olarak, fotovoltaik güneş enerjisi ne durumdadır? Yüksek teknoloji-deki görüntüsü ile umut veriyordu; acaba başarıya ulaşmış mıdır ve geleceği nasıldır?

İkinci Dünya Savaşı'na, yani Edmond Becquerel'in güneş ışınları etkisiyle oluşan elektriksel olay-

1983'ten beri, Kaliforniya'daki elektrik şirketleri, fotovoltaik elektrik üretim santralleri kurmaktadır. Bu santralleri işletmek için de, Güneş'in günlük hareketini izleyen uydular üzerine yerleştirilen fotovoltaik modüllerden yararlanılmaktadır.

Birkaç yıl sonra da, 1973'teki petrol bunalımı nedeni ile, fosil kökenli enerjiler yerine hangi tür enerjilerin kullanılabileceği düşünölmeye başlandı. Yenilenebilir enerji türleri arasında, fotovoltaik olay yardımı ile Güneş'ten doğrudan elektrik elde edilmesi baş sıralarda yer alıyordu. Bu enerji türü, pahalı da olsa, hafif ve güvenilir olduğundan uzaysal uygulamalarda zaten önemli durumdaydı. 1973'ten başlayarak, Amerikalılar, yer yüzü kullanımı için de fotopiller geliştirme ile ilgili tutkulu programlar hazırladılar. Nasıl, çok miktarda güvenilir, ucuz ve uygun verimli fotopiller üretilebilir?

Hava iyimser görünmektedir. Yalnız, fotopillerin verimi, rakip olarak görönen yarı iletkenlerin yanında, kuramsal beklentilerden azdır; ancak, fotopil elektriğı kullanımının temelinde yer alan uzay teknolojilerinde, hemen hemen kusursuz güvenilirlik önemlidir. Yine silisyumun kullanıldığı elektronik de iyice gelişmiş durumdadır ve son altı-yedi yılda, bir devre ögesinin (örneğin, bir transistör) yapım malzemesi on çarpanı kadar ucuzlamıştır.

ON KADAR ADAY

Elektronikte, malzeme fiyatını düşürmek için, devreler üç-boyutta küçültölür; böylece örneğin, devrenin boyutları yarıya indirilince, gereken malzeme fiyatı sekizde bire düşer. Oysa fotopillerde, toplanan enerji akışı, ışığın düştüğü yüzeyle orandır; bu nedenle, toplama yüzeyi hem büyük, hem de Güneş'e yakın olmalıdır. Böylece kullanılan malzemeyi, dolayısıyla da fiyatı düşürmek için yalnız kalınlık boyutundan yararlanılabilir. Bunlardan başka, verimlilik, zaman içinde dayanıklılık, doğadaki bolluk ve çevreye zararsızlık gibi özellikler de malzeme seçiminde etkilidir.

1974'den beri, Amerikan Enerji Bölümü'nün önderliğinde, Batı ölkelerinde, yüz kadar yarı iletkenin fotopil özelliklerinin çözümlenmesi sonucu, on kadar seçilmiştir.

On beş yıl sonra bu gün, durum iyice aydınlanmıştır: Kristalimsi ya da amorf türdeki silisyum başta gelmektedir. Amerikalılar, 1982'den beri, amorf silisyumun laboratuvar verimliliğinin % 10 olduğunu göstermişlerdir. Sanayi fotopillerinin verimliliğı ise, 1984'te % 4'e ve 1987'de % 5-5,5'a ancak ulaşabilmiştir.

Amorf silisyum fotopillerinin verimini yükseltmek için düşünülen çözümler arasında, en umut verici olanlarından biri, güneş ışınlarından daha geniş spektrumda yararlanmak için, çok-eklemlili fotohücreseller üretmektir. Silisyum alaşımları ile yapılan "çağlayan" fotopillerin laboratuvar verimi, % 13'e ulaşmıştır. Böyle bir "çağlayan" fotopilde, ilk tabaka güneş ışığı spektrumunun bir bölümünü soğurur ve kalanını geçirir; ikinci tabaka ise, spektrumun bir başka bölümünü soğurur ve böyle sürer. Böylece, elektrik üretimi için, güneş fotonlarının çok büyük bir bölümünden yararlanılmış olur.

Başka bir yöntemde ise, güneş ışığı bir mercekle odaklanarak, gerekli fotopil yüzeyi 100-500 kat kü-

ları açıklamasından yüz yıl sonraya kadar, fotovoltaik olay yalnızca bir laboratuvar merakı olarak kalmıştır.

Her şey, Chapin, Pearson ve Prince adlı üç Amerikalı araştırmacının, % 6 gibi yüksek verimli bir fotovoltaik pil buldukları 1954 yılında birdenbire değişti; bu sıralarda, yeni yeni ortaya çıkmakta olan uzay sanayii de uydularını besleyecek yeni kaynaklar arıyordu. 1959'da Amerikalılar, fotopil elektriğı ile çalışan Vanguard adlı uydularını fırlattılar. Bu olaydan sonra, bütün büyük laboratuvarlar bu yeni uzay teknolojisi ile ilgilenmeye başladılar. 1969'da, ilk Fransız ve Avrupa uydularının fotopillerle donatılması başlandı.

TIMAR ETMENİN KÖKENİ

Yaptıran birine sorun: Manikür yaptırmak garip bir zevk verebilir; saçınızın yapılması da öyle. Maymunlarla ilgili yeni deneyler deli olarak kabul edilirse, kendine özen göstermenin verdiği haz, beynin kimyasında bir değişikliğe bağlı olabilir.

İngiltere'de Cambridge Üniversitesi nöropsikologlarından Eric Keever başkanlığında bir araştırma ekibi, bir grup maymunun beynini, maymunların birbirlerinin tüylerini tararken gözlemlemişler ve tarama işlemi sırasında beyinlerinin artan miktarlarda betaendorfin (beynin kendi alyonu olarak adlandırılan bir çeşit kimyasal madde) ürettiğini keşfetmişlerdir. Endorfinler, tıpkı alyon, morfin ve eroin benzeri uyuşturucuların yaptığı gibi beynin reseptörlerini tikayarak rahatlatıcı duygular vermektedir. Bilim adamları, maymunlara beynin endorfin almasını önleyen naloxone verdiklerinde, maymunlar

sinirli bir hal almış ve sonuç olarak ortaya çıkan endorfin eksikliğini karşılamak ister gibi tarama işlemini artırmışlardır. Öte yandan, maymunlara az dozlarda morfin enjekte edildiğinde, sanki o davranış için verilen ödül uyuşturucu tarafından önceden sağlanmış gibi, timar etme davranışları azalmış; böylece davranışın düzene sokulmasına gerek kalmamıştır.

Keever, sosyal tesir için birbirine seks dışı dokunmanın biyolojik gereksinim olduğunu iddia etmektedir. Bu gereksinim öylesine güçlüdür ki, beynin, seks dışı dokunuşu doğal narkotik üretimini artırarak ödüllendirir. Keever, "Bu, genç kızların neden bir diğerinin saçını düzeltmeyi sevdiğini açıklar mı bilmiyorum," diyor ve ekliyor: "Fakat her seviyede, sosyal etkileşim için elle dokunmanın çok önemli olduğuna inanıyorum."

OMNİ'den çev.: Melda ÜST

çözülebilmektedir. Böylece, daha yüksek verimler elde etmek için, daha pahalı malzeme ve daha karmaşık teknolojilerin kullanılabileceği umudu doğmuştur. Ancak, bazı sakıncaları da vardır: Her şeyden önce, ışığı odaklamak için, Güneş'in hareketini izleyecek bir mekanik sistemin kurulması gerekmektedir. Bu da, maliyeti yükseltecektir. Ayrıca, bu sistemler, saçılmış ışığa duyarlı olmadığından, her iklimde kullanılamaz. Bir de, odaklanmış ışığı soğutan fotopillerin, etkili bir soğutma yöntemi ile soğutulması gerekmektedir. İşte bu gibi sakıncalar, laboratuvarla elde edilen sonuçların sanayiye geçirilmesinde gecikmeye neden olmaktadır.

Fotopillerin sağladığı elektrik enerjisi, bataryalarda depolanabilir. Otomobil akümülatörlerinde kullanılan antimonlu kurşun yerine yumuşak kurşun kullanılarak, bataryaların kendiliğinden boşalmaları da önemsiz düzeye indirilmiş durumdadır. Yalnız bu tür depolama, hantaldır, fazla yer kaplar ve de pahalıdır.

ÜÇÜNCÜ DÜNYA ÜLKELERİNDE, İKİ MİLYARDAN FAZLA İNSAN ELEKTRİKTEN YOKSUN YAŞIYOR

Üçüncü Dünya ülkelerinde, iki milyardan çok insanın, bu gün olduğu gibi, gelecekte de uzun süre elektrikten yoksun olacağı karşısında, Avrupa Ekonomik Topluluğu ve Dünya Bankası gibi uluslararası kurumlar parasal destek sağlamaktadır.

Çoğu ABD'de olmak üzere, dünyadaki elektrik ağına doğrudan verilen fotovoltaik üretimin katkısı % 10'dur. Sanayileşmiş ülkelerde, fotovoltaik üretimin gelişimi, iklim koşullarına, fotovoltaik kuruluşların termik santrallere göre mal oluş fiyatlarına ve bu ülkelerin çevre politikalarına bağlıdır. Ve bu gelişimin, gelecek yüzyılın başından önce tamamlanması beklenmemektedir.

Fotopil üretiminde başta gelen ülkeler, ABD ve Japonya'dır. ABD, dünya piyasasının % 30'unu tut-

maktadır; Japonya ise, hesap makinelerinde kullanılan fotopillerin % 80'inden çoğunu üretmektedir. Fransa, dünyadaki yıllık üretimin % 5'ini, Avrupa'dakinin ise % 30'unu sağlamaktadır. İtalya, Avrupa'daki % 25'lik payı ile, Fransa'yı izlemektedir; sonraki sıralarda ise, % 20'lik payı ile Almanya ve % 10'luk payı ile İspanya gelmektedir. Başta Hindistan ve Brezilya olmak üzere, güney ülkeleri de, dünyadaki üretime % 10'dan fazla katkıları ile dikkat çekmektedirler.

Cezayir, Brezilya, Çin, Hindistan ve Tunus, kendi ulusal fotovoltaik sanayilerini kurmaktadır. Ayrıca, çevre kirliliği ile ilgili sorunlar (özellikle, karbon gazlarının sera etkisinin iklimi ısıtması), zengin ülkeleri de, fosil yakıtların kullanımını kısıtlamaya sürükleyecektir. Böylece, özellikle enerji harcama artışlarının da en güneşli dönemlere rastladığı ABD gibi ülkelerde fotovoltaik elektrik üretim türü önemli bir yer tutabilecektir. Yaz mevsimi fotovoltaik enerjisinin böyle değerlendirilmesi, Amerikan elektrik şirketlerinin, yöneltilebilir fotopilli fotovoltaik santraller kurma girişimlerini de açıklamaktadır; gün boyu güneşin hareketini izleyen fotovoltaik elektrik üretiminin, elektrik ağına aktarılması ya da depolanması amaçlanmaktadır.

Alman tasarımları da bu yarışa katılmaktadır; Alman Uzay Araştırma Merkezi, güneşli bölgelere ve çöllere büyük fotovoltaik santraller kurulmasını önermektedir. Elektriği depolamak için, elektroliz yolu ile hidrojen üretimi düşünülmektedir; bu hidrojen ise, 21. yy.'ın ulaşımındaki başlıca yakıtı oluşturmalıdır.

Bunlardan başka, elektrik ağına bağlı çok sayıda bireysel kuruluş da düşünülmektedir. Böylece evler, hem elektrik üretimi, hem de harcama yerleri olacaktır; evin sahibi ise, üretiminin yetersiz ya da fazla oluşuna göre, elektrik enerjisi alıcısı ya da satıcısı olacaktır. Bu ise, enterkonnekte (birbirlerine bağlı) ağılar için, özgün bir gelişme demektir. □

GÜNEŞ IŞIĞINDAN ELEKTRİK ELDE EDİLEBİLİR Mİ?



Petrol fiyatlarındaki düzensiz iniş çıkışlar; ilk nükleer kaza olan, ABD'deki Three Miles Island kazası; en son olarak da, Sovyetler Birliği'ndeki Çernobil felaketi. Tüm bunlar temiz ve yenilenebilir enerji arayışlarını gündeme getirdi.

Yard.Doç.Dr.Hanaslı GÜR

Fotovoltaik olay yardımı ile üretilen elektrik, önceleri yalnızca uzay çalışmaları için geliştirilmiş olan ince bir teknolojinin ürünüdür. Güneş'ten ısı toplayıcıların tersine olarak, fotovoltaik toplayıcılar, doğrudan doğruya ışığı elektrik enerjisine dönüştürürler. Işığa duyarlı çeşitli malzemeler üzerinde yapılan ileri araştırmalar sonucunda, bu gün fotovoltaik

sistemler, ilgiyi üzerlerine çekmiştir. Ancak, kullanım alanındaki çekişme hâlâ sürmektedir: ABD'nin yaptığı gibi, elektrik üretim santralleri mi kurulmalıdır; yoksa, kullanıcıların özel santrallerini, elektrik ağına mı bağlamalıdır?

Son yirmi yılda, yeni enerji türleri bolladı. Ancak bu arada, enerji harcamalarındaki artışın, çevreye verdiği büyük zararlar da anlaşıldı. Bu bakımlardan, yenilenebilir enerji türlerinden biri olarak, fotovoltaik güneş enerjisi ne durumdadır? Yüksek teknoloji-deki görüntüsü ile umut veriyordu; acaba başarıya ulaşmış mıdır ve geleceği nasıldır?

İkinci Dünya Savaşı'na, yani Edmond Becquerel'in güneş ışınları etkisiyle oluşan elektriksel olay-

1983'ten beri, Kaliforniya'daki elektrik şirketleri, fotovoltaik elektrik üretim santralleri kurmaktadır. Bu santralleri işletmek için de, Güneş'in günlük hareketini izleyen uydular üzerine yerleştirilen fotovoltaik modüllerden yararlanılmaktadır.

Birkaç yıl sonra da, 1973'teki petrol bunalımı nedeni ile, fosil kökenli enerjiler yerine hangi tür enerjilerin kullanılabileceği düşünölmeye başlandı. Yenilenebilir enerji türleri arasında, fotovoltaik olay yardımı ile Güneş'ten doğrudan elektrik elde edilmesi baş sıralarda yer alıyordu. Bu enerji türü, pahalı da olsa, hafif ve güvenilir olduğundan uzaysal uygulamalarda zaten önemli durumdaydı. 1973'ten başlayarak, Amerikalılar, yer yüzü kullanımı için de fotopiller geliştirme ile ilgili tutkulu programlar hazırladılar. Nasıl, çok miktarda güvenilir, ucuz ve uygun verimli fotopiller üretilebilir?

Hava iyimser görünmektedir. Yalnız, fotopillerin verimi, rakip olarak görönen yarı iletkenlerin yanında, kuramsal beklentilerden azdır; ancak, fotopil elektriğı kullanımının temelinde yer alan uzay teknolojilerinde, hemen hemen kusursuz güvenilirlik önemlidir. Yine silisyumun kullanıldığı elektronik de iyice gelişmiş durumdadır ve son altı-yedi yılda, bir devre ögesinin (örneğin, bir transistör) yapım malzemesi on çarpanı kadar ucuzlamıştır.

ON KADAR ADAY

Elektronikte, malzeme fiyatını düşürmek için, devreler üç-boyutta küçültölür; böylece örneğın, devrenin boyutları yarıya indirilince, gereken malzeme fiyatı sekizde bire düşer. Oysa fotopillerde, toplanan enerji akışı, ışığın düştüğü yüzeyle orandır; bu nedenle, toplama yüzeyi hem büyük, hem de Güneş'e yakın olmalıdır. Böylece kullanılan malzemeyi, dolayısıyla da fiyatı düşürmek için yalnız kalınlık boyutundan yararlanılabilir. Bunlardan başka, verimlilik, zaman içinde dayanıklılık, doğadaki bolluk ve çevreye zararsızlık gibi özellikler de malzeme seçiminde etkilidir.

1974'den beri, Amerikan Enerji Bölümü'nün önderliğinde, Batı ölkelerinde, yüz kadar yarı iletkenin fotopil özelliklerinin çözümlenmesi sonucu, on kadar seçilmiştir.

On beş yıl sonra bu gün, durum iyice aydınlanmıştır: Kristalimsi ya da amorf türdeki silisyum başta gelmektedir. Amerikalılar, 1982'den beri, amorf silisyumun laboratuvar verimliliğinin % 10 olduğunu göstermişlerdir. Sanayi fotopillerinin verimliliğı ise, 1984'te % 4'e ve 1987'de % 5-5,5'a ancak ulaşabilmiştir.

Amorf silisyum fotopillerinin verimini yükseltmek için düşünülen çözümler arasında, en umut verici olanlarından biri, güneş ışınlarından daha geniş spektrumda yararlanmak için, çok-eklemlı fotohücreseler üretmektir. Silisyum alaşımları ile yapılan "çağlayan" fotopillerin laboratuvar verimi, % 13'e ulaşmıştır. Böyle bir "çağlayan" fotopilde, ilk tabaka güneş ışığı spektrumunun bir bölümünü soğurur ve kalanını geçirir; ikinci tabaka ise, spektrumun bir başka bölümünü soğurur ve böyle sürer. Böylece, elektrik üretimi için, güneş fotonlarının çok büyük bir bölümünden yararlanılmış olur.

Başka bir yöntemde ise, güneş ışığı bir mercek ile odaklanarak, gerekli fotopil yüzeyi 100-500 kat kü-

ları açıklamasından yüz yıl sonraya kadar, fotovoltaik olay yalnızca bir laboratuvar merakı olarak kalmıştır.

Her şey, Chapin, Pearson ve Prince adlı üç Amerikalı araştırmacının, % 6 gibi yüksek verimli bir fotovoltaik pil buldukları 1954 yılında birdenbire değişti; bu sıralarda, yeni yeni ortaya çıkmakta olan uzay sanayii de uydularını besleyecek yeni kaynaklar arıyordu. 1959'da Amerikalılar, fotopil elektriğı ile çalışan Vanguard adlı uydularını fırlattılar. Bu olaydan sonra, bütün büyük laboratuvarlar bu yeni uzay teknolojisi ile ilgilenmeye başladılar. 1969'da, ilk Fransız ve Avrupa uydularının fotopillerle donatılması başlandı.

TIMAR ETMENİN KÖKENİ

Yaptıran birine sorun: Manikür yaptırmak garip bir zevk verebilir; saçınızın yapılması da öyle. Maymunlarla ilgili yeni deneyler deli olarak kabul edilirse, kendine özen göstermenin verdiği haz, beynin kimyasında bir değişikliğe bağlı olabilir.

İngiltere'de Cambridge Üniversitesi nöropsikologlarından Eric Keverne başkanlığında bir araştırma ekibi, bir grup maymunun beynini, maymunların birbirlerinin tüylerini tararken gözlemlemişler ve tarama işlemi sırasında beyinlerinin artan miktarlarda betaendorfin (beynin kendi alyonu olarak adlandırılan bir çeşit kimyasal madde) ürettiğini keşfetmişlerdir. Endorfinler, tıpkı alyon, morfin ve eroın benzeri uyuşturucuların yaptığı gibi beynin reseptörlerini tikayarak rahatlatıcı duygular vermektedir. Bilim adamları, maymunlara beynin endorfin almasını önleyen naloxone verdiklerinde, maymunlar

sinirli bir hal almış ve sonuç olarak ortaya çıkan endorfin eksikliğini karşılamak ister gibi tarama işlemini artırmışlardır. Öte yandan, maymunlara az dozlarda morfin enjekte edildiğinde, sanki o davranış için verilen ödül uyuşturucu tarafından önceden sağlanmış gibi, timar etme davranışları azalmış; böylece davranışın düzene sokulmasına gerek kalmamıştır.

Keverne, sosyal tesir için birbirine seks dışı dokunmanın biyolojik gereksinim olduğunu iddia etmektedir. Bu gereksinim öylesine güçlüdür ki, beynin, seks dışı dokunuşu doğal narkotik üretimini artırarak ödüllendirir. Keverne, "Bu, genç kızların neden bir diğerinin saçını düzeltmeyi sevdiğini açıklar mı bilmiyorum," diyor ve ekliyor: "Fakat her seviyede, sosyal etkileşim için elle dokunmanın çok önemli olduğuna inanıyorum."

OMNi'den çev.: Melda ÜST

çözülebilmektedir. Böylece, daha yüksek verimler elde etmek için, daha pahalı malzeme ve daha karmaşık teknolojilerin kullanılabileceği umudu doğmuştur. Ancak, bazı sakıncaları da vardır: Her şeyden önce, ışığı odaklamak için, Güneş'in hareketini izleyecek bir mekanik sistemin kurulması gerekmektedir. Bu da, maliyeti yükseltecektir. Ayrıca, bu sistemler, saçılmış ışığa duyarlı olmadığından, her iklimde kullanılamaz. Bir de, odaklanmış ışığı soğutan fotopillerin, etkili bir soğutma yöntemi ile soğutulması gerekmektedir. İşte bu gibi sakıncalar, laboratuvarla elde edilen sonuçların sanayiye geçirilmesinde gecikmeye neden olmaktadır.

Fotopillerin sağladığı elektrik enerjisi, bataryalarda depolanabilir. Otomobil akümülatörlerinde kullanılan antimonlu kurşun yerine yumuşak kurşun kullanılarak, bataryaların kendiliğinden boşalmaları da önemsiz düzeye indirilmiş durumdadır. Yalnız bu tür depolama, hantaldır, fazla yer kaplar ve de pahalıdır.

ÜÇÜNCÜ DÜNYA ÜLKELERİNDE, İKİ MİLYARDAN FAZLA İNSAN ELEKTRİKTEN YOKSUN YAŞIYOR

Üçüncü Dünya ülkelerinde, iki milyardan çok insanın, bu gün olduğu gibi, gelecekte de uzun süre elektrikten yoksun olacağı karşısında, Avrupa Ekonomik Topluluğu ve Dünya Bankası gibi uluslararası kurumlar parasal destek sağlamaktadır.

Çoğu ABD'de olmak üzere, dünyadaki elektrik ağına doğrudan verilen fotovoltaik üretimin katkısı % 10'dur. Sanayileşmiş ülkelerde, fotovoltaik üretimin gelişimi, iklim koşullarına, fotovoltaik kuruluşların termik santrallere göre mal oluş fiyatlarına ve bu ülkelerin çevre politikalarına bağlıdır. Ve bu gelişimin, gelecek yüzyılın başından önce tamamlanması beklenmemektedir.

Fotopil üretiminde başta gelen ülkeler, ABD ve Japonya'dır. ABD, dünya piyasasının % 30'unu tut-

maktadır; Japonya ise, hesap makinelerinde kullanılan fotopillerin % 80'inden çoğunu üretmektedir. Fransa, dünyadaki yıllık üretimin % 5'ini, Avrupa'dakinin ise % 30'unu sağlamaktadır. İtalya, Avrupa'daki % 25'lik payı ile, Fransa'yı izlemektedir; sonraki sıralarda ise, % 20'lik payı ile Almanya ve % 10'luk payı ile İspanya gelmektedir. Başta Hindistan ve Brezilya olmak üzere, güney ülkeleri de, dünyadaki üretime % 10'dan fazla katkıları ile dikkat çekmektedirler.

Cezayir, Brezilya, Çin, Hindistan ve Tunus, kendi ulusal fotovoltaiik sanayilerini kurmaktadır. Ayrıca, çevre kirliliği ile ilgili sorunlar (özellikle, karbon gazlarının sera etkisinin iklimi ısıtması), zengin ülkeleri de, fosil yakıtların kullanımını kısıtlamaya sürükleyecektir. Böylece, özellikle enerji harcama artışlarının da en güneşli dönemlere rastladığı ABD gibi ülkelerde fotovoltaiik elektrik üretim türü önemli bir yer tutabilecektir. Yaz mevsimi fotovoltaiik enerjisinin böyle değerlendirilmesi, Amerikan elektrik şirketlerinin, yöneltilen fotopilli fotovoltaiik santraller kurma girişimlerini de açıklamaktadır; gün boyu güneşin hareketini izleyen fotovoltaiik elektrik üretiminin, elektrik ağına aktarılması ya da depolanması amaçlanmaktadır.

Alman tasarımları da bu yarışa katılmaktadır; Alman Uzay Araştırma Merkezi, güneşli bölgelere ve çöllere büyük fotovoltaiik santraller kurulmasını önermektedir. Elektriği depolamak için, elektroliz yolu ile hidrojen üretimi düşünülmektedir; bu hidrojen ise, 21. yy.'ın ulaşımındaki başlıca yakıtı oluşturmaktadır.

Bunlardan başka, elektrik ağına bağlı çok sayıda bireysel kuruluş da düşünülmektedir. Böylece evler, hem elektrik üretimi, hem de harcama yerleri olacaktır; evin sahibi ise, üretiminin yetersiz ya da fazla oluşuna göre, elektrik enerjisi alıcısı ya da satıcısı olacaktır. Bu ise, enterkonnekte (birbirlerine bağlı) ağılar için, özgün bir gelişme demektir. □

ENERJİDE YENİ SLOGAN: DIŞA BAĞIMSIZ, YENİLENEBİLİR, TEMİZ

Dr.Faruk Sancar OZANER*

Bilim ve Teknik okuyucularından M.Ayhan Uçar, "Aklınıza Takılanlar" köşesine Gebze'den gönderdiği bir mektupta, ülkemizde rüzgâr, güneş ve jeotermal enerjiden ne ölçüde yararlanıldığını soruyordu. Konunun önemi dolayısıyla, kendisine kısa bir yanıt vermek yerine, daha kapsamlı bir yazı yazmayı uygun gördük.

Bilindiği gibi, ülkemizde halihazırda tükettiğimiz birincil enerji kaynaklarımızın yarısından çoğu petrole bağlıdır. Kullandığımız bu petrolün % 85 kadarını dış alım yoluyla sağlamaktayız. Dolayısıyla, uluslararası piyasalarda petrolün fiyatında meydana gelen artışlar ekonomimizde dar boğazlar yaratmaktadır. 1973'teki petrol krizi, Türkiye'de tam manasıyla bir ekonomik krize yol açmış, son Körfez krizine bağlı olarak yükselen petrol fiyatları, ülkemizi yine olumsuz bir şekilde etkilemiştir.

Kaynağı kendimizde olan güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve jeotermal enerjinin kullanım alanlarını genişleterek, enerji yönünden dışa bağımlılığımızı azaltamaz mıyız? Bu konu bu güne dek beş kez yapılan enerji kongrelerinde tartışılmış, fosil enerji kaynaklarından farklı olarak yenilenebilir özelliği de olan bu enerji sistemleri hakkında konunun uzmanları değerli bildiriler sunmuşlardır. Çeşitli hükümetler tarafından hazırlanan kalkınma planlarında da fosil yakacaklardan tasarruf sağlamak, öz kaynaklarımızdan yararlanmak amacıyla yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına gerekli ağırlığın verilmesi öngörülmüştür. Ancak kriz dönemlerinin ardından, petrol fiyatlarının yeniden makul seviyelere düşmesi, ümit kaynağı olan bu seçenekleri yeniden arka plana itmiş, petrole olan tıyakılığın sürmesini sağlamıştır.

Öncelikle güneş enerjisini ele alalım ve bir gerçeği hemen vurgulayalım: Petrol yönünden fakir olan Türkiye, güneş enerjisi yönünden zengindir. 36° ve 42° enlemleri arasında yer alan ülkemizin bir bölümü, "güneş kuşağı" adı verilen bir bölgede bulunmaktadır.

Bilindiği gibi hidrolik enerji, rüzgâr enerjisi, dalga enerjisi, kaynağı güneş enerjisi olan dolaylı enerji çeşitleridir. Burada sözünü edeceğimiz uygulamalar güneş enerjisinin doğrudan elektrik enerjisi, mekanik enerji ve ısı enerjisine dönüştürülmesidir.

Güneş enerjisi, fotovoltaik çevirimler ve ısı çevirimler olarak kullanılmaktadır. Fotovoltaik etki prên-



Kaliforniya'da Jet Propulsion laboratuvarında üretilen güneş pilleri.

sibinden yararlanılarak, üzerine güneş ışığı düşüncce elektrik üreten güneş pilleri yapılmıştır. Başlangıçta uzay araçları için geliştirilen bu piller daha sonra yerleşme merkezlerinden uzak alanlarda bulunan, fazla güç gerektirmeyen deniz fenerleri, otomatik meteoroloji aletleri, demiryolu ve karayolu geçitleri, orman gözetleme kuleleri, yelkenli botlar, telsiz ve telefonlarda güç kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojisi zor, maliyeti yüksek, verimi düşük olan güneş pillerinin üretilmesi ülkemiz için ekonomik değildir. Bizim için ekonomik olacak asıl uygulamalar, güneş ışınının ısı çevirimler yoluyla faydalanılacak enerji türüne dönüştürülmesidir. Bu konuda üç farklı uygulama biçimi bulunmaktadır.

Düşük sıcaklık uygulamaları (20°C - 100°C)

Orta sıcaklık uygulamaları (100°C - 300°C)

Yüksek sıcaklık uygulamaları (> 300°C)

Düşük sıcaklık projeleri, yapıların ısıtılıp soğutulması, tarım ürünlerinin kurutulması, seraların ısıtılması, sıcak kullanma suyu temini, yüzme havuzlarının ısıtılması, ısı su elde edilmesi, tuz üretimi gibi çok geniş uygulama alanlarına sahiptir. Uygulamanın esasını, güneş ışınının bir ısı değiştiricisi (genellikle düz toplayıcı) aracılığı ile bir akışkana (su, hava, halojenli hidrokarbonlar) aktarılması, sıcaklığı artan akışkanın yararlanma amacına göre depolanması ya da sisteme geri gönderilmesi oluşturur.

Toplu konut yapımının hızla sürdüğü ülkemizde, yeni yapıların güneş enerjili sistemlerle donatılması, bu amaç için gerekli kredi ve desteğin verilmesi, büyük ölçüde enerji tasarrufu sağlayacaktır.

Ülkemizde bol yetişen her çeşit meyve ve sebze için en cazip saklama yöntemi kurutmadır. Ku-

* MTA Genel Müdürlüğü.

rutma işlemi genellikle yere, tepsilere ya da yaygılara serilerek her türlü hava koşullarının etkisi altında yapılmaktadır. Bu yüzden kurutma süresi uzamakta, kalite düşmekte, hijyenik koşullar sağlanamamaktadır. Kurutmada güneş enerjisi olanaklarının araştırılması ve yeni uygulamaların getirilmesi ile güneşte kurutulan ürün çeşidi artacak, daha kaliteli ürün elde edilebilecektir.

Orta sıcaklık uygulamalarında güneş ışınımının yansıtılarak ya da kırılarak bir noktaya yoğunlaştırıldığı odaklı toplayıcılar kullanılır. Büyük ısıtma ve soğutma sistemleri ve sanayi için gerekli sıcak su veya buharın temini uygulama alanlarından bazılarıdır. Genellikle güneşi izleyen mekanizmalara ihtiyaç vardır. Türkiye'de toplam endüstrinin yaklaşık % 40'ı güneş enerjisinin yüksek olduğu Ege, İç Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bulunmaktadır. Ülkemizin en gelişmiş sanayi kolları arasında yer alan gıda, tekstil ve kimya gibi ana sanayiler, güneş enerjili sistem uygulamalarına müsait yapıdadırlar.

300°C'nin üstündeki yüksek sıcaklık uygulamalarında, geniş bir alana gelen güneş ışınımını, güneşi izleyerek bir noktaya odaklayan, "heliostat" adı verilen sistemlerden yararlanılarak, metallerin eritilmesi, kesilmesi ve kalıplanmasında kullanılan güneş fırınları yapılmakta. Ayrıca yansıtıcı olarak aynalardan yararlanmak suretiyle 3500°C sıcaklıkta buhar elde edilerek bir türbin aracılığıyla elektriğe dönüştürülmektedir. Yüksek ve pahalı teknoloji gerektiren bu sistemler sanayide çok gelişmiş ülkeler tarafından kullanılmaktadır. Türkiye için düşük ve orta sıcaklık sistemlerinin uygulanması önerilmektedir. Bu uygulamaların başarılı olabilmesi için ülkemizin güneş enerjisi potansiyelinin çıkarılması gerekmektedir. Bunun için, Türkiye ışınlam şiddetleri haritalarının daha sağlıklı bir yapıya kavuşturulması, farklı özellikteki bölgeler için güneş ışınlam spektrumunun grafikler halinde yayınlanması, güneş ışınlamının gün boyunca değişiminin her bölge için yıllık takvimler halinde yayınlanması ve güneş enerjisi konusunda çalışanlar arasında sürekli iletişim sağlanması gerekmektedir.

Ülkemiz rüzgâr enerjisi yönünden de azımsanmayacak bir potansiyele sahiptir. Dünya rüzgâr atlaslarında Marmara, Ege ve Akdeniz kıyı bölgelerimiz, rüzgâr potansiyeli yüksek alanlar olarak yer almaktadır. Rüzgâr enerjisi, elektrik üretmek için kullanılmaktadır. ABD, Kanada ve İngiltere, rüzgâr türbinlerini elektrik üretiminde kullanan ülkelerin başında gelmektedir. Bu ülkelerde, kurulu küçük, orta ve büyük kapasiteli onbinlerce rüzgâr türbininden milyarlarca Kwh elektrik enerjisi üretilmektedir. Son yıllarda Hindistan ve Çin'de, kırsal kesimin kalkındırılması için rüzgâr enerjisinden büyük ölçüde yararlanmaya başlamıştır.

Türkiye'nin kullanılabilir rüzgâr enerjisi potansiyeli 35 milyar Kwh olarak hesaplanmaktadır. Ülke-



Elektrik enerjisi üreten bir rüzgâr çiftliği.

mizin rüzgâr enerjisi bakımından en elverişli yöreleri Çanakkale, Akhisar, Bandırma, Gördes, Bozcaada, Antalya, Antakya, Sinop, Çorlu, Uzunköprü, Bergama, Çiğli, Datça, Bodrum, Çeşme, Siverek, Cihanbeyli ve Merzifon bölgeleridir.

Türkiye Elektrik İşleri Etüd İdaresi tarafından yapılan çalışmalar, bu yörelerde her biri 50 MW kapasiteli 100 kadar rüzgâr çiftliğinin kurulabileceğini ortaya koymuştur. Oldukça düşük maliyetli elektrik enerjisi sağlayabilecek olan rüzgâr çiftlikleri, aynı zamanda Ege ve Akdeniz kıyılarımızda çevre sorunları yaratan ve turizmi de olumsuz yönde etkileyen termik santrallere alternatif olabilecektir.

Rüzgâr türbinleri tesislerinin çok kısa sürede kurulabilmeleri, yatırımın hemen üretime dönüşerek ge-



Kızıldere jeotermal enerji sahası.

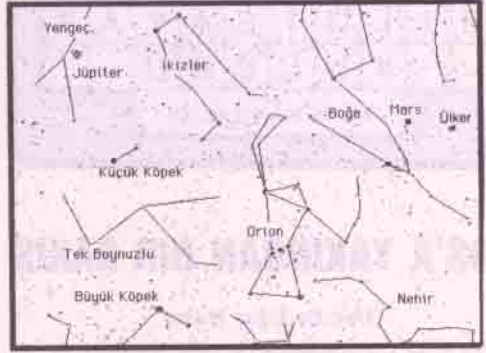
ŞUBAT AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

ASART

Astronomi Araştırma Topluluğu

Şubat ayının başlarında Ay yine dolunay evresinde olacak ve Aslan burcunda gece boyunca gözlenebilecektir. Bir hafta sonra Akrep burcunda son dördün evresinde ve ay ortalarında da Oğlak burcunda yeniay evresinde gözlenebilecektir. Ay sonlarında yine dolunay evresinde olacaktır.

Ocak ayında sabahları gözlenebilen Merkür gezegeni bu ay gözlenemeyecek, Venüs gezegeni, akşam Güneş battıktan sonra kova burcunda bir süre gözlenebilecektir. Gece boyunca gözlenebilecek iki parlak gezegen yine Mars ve Jüpiter gezegenleridir. Mars gezegeni Boğa burcunda, Jüpiter ise Yengeç burcunda bulunmaktadır. Akşam saatlerinde gök yüzünün güneydoğu bölgesi bu iki parlak gezegeni de kapsayan ilginç bir görüntü oluşturmaktadır.



Gök yüzünün en parlak takım yıldızları; Orion, büyük köpek, küçük köpek, ikizler, boğa ve ülker takım yıldızları hep bu bölgededir. Fırsat bulursanız havanın açık olduğu bir akşam bu bölgeye bakmanızı tavsiye ederiz. Parlak yıldızların arasında pırladama yapmayan Mars ve Jüpiter gezegenlerini de ayırabilirsiniz. Daha kırmızımsı görünen Mars gezegenidir. Bu ilginç bölgenin görüntüsü şekildedir.

lır getirmesi ve tesislerin oldukça uzun ömürlü olması (yaklaşık 30 yıl) bu enerji sektörünün gelişmesi için teşvik edici özelliklerdir. Öte yandan rüzgâr türbinleri büyük çapta işçili yoğun endüstri ürünleri olduğu için yeni iş alanları sağlaması bakımından da yararlı olacaktır. Türbinlerde kullanılacak alternatörler 1000 KVA'ya kadar halen Türkiye'de üretilmektedir. Ayrıca yüksek voltaj trafolarının da tamamen yerli olarak yapılması da mümkün görülmektedir. Sonuç olarak ABD'de komple 1200 dolar olan beher kilovat tesis maliyetinin yurdumuzda 500-650 dolara düşürülmesinin mümkün olacağı uzmanlarca ifade edilmektedir.

Yazımızın üçüncü konusunu oluşturan jeotermal enerji, ülkemizde güneş ve rüzgâr enerjisine göre daha fazla uygulama alanı bulmuştur. Jeotermal enerji çalışmaları 1962 yılından buyana MTA Genel Müdürlüğü tarafından sürdürülmektedir. Bu güne kadar sürdürülen çalışmalar Türkiye'nin jeotermal enerji potansiyeli bakımından dünyanın başta gelen ülkelerinden biri olduğunu ortaya koymuştur. Ülkemizin jeolojik olarak dünyanın en aktif kesimlerinden birinde yer alması, magma ocaklarının birçok alanda yer yüzüne yakın konumda bulunması ve diri faylar yoluyla ısıyı yüzeye iletmesi gibi nedenler Türkiye'yi jeotermal enerji yönünden önemli bir konuma getirmektedir. Uygulamada hazne sıcaklığı 150°C'den fazla olan akışkanlar elektrik üretimi için, 150-300°C olanlar ise ısıtım için kullanılmaktadır. MTA'nın derin sondajlı çalışmaları bulduğu Denizli-Kızıldere sahasında TEK tarafından 20.4 MWe'lik bir jeotermal santral çalıştırılmaktadır. Bu sahada ayrıca sera ısıtılması ve kurubuz üretimi de yapılmakta-

dır. Yine MTA tarafından 1982 yılında Aydın-Germencik (231°C) ve Çanakkale-Tuzla (174°C) sahaları keşfedilmiş olup elektrik üretilmesine yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Bu sahalarda 150 MW'lık elektrik santralleri kurulabileceği anlaşılmıştır. Bunun dışında Afyon (106°C), İzmir-Balçova (124°C) ve Kütahya-Simav (158°C) jeotermal sahaları turistik tesislerin ve seraların ısıtılmasında kullanılmaktadır. Çanakkale-Kestanbol, Balıkesir-Havran, Denizli-Tekkehamam, Balıkesir-Gönen, Kırşehir-Terma ve Eskişehir kaplıca ve seraları da halen bu enerji ile ısıtılmaktadır.

Ülkemizde mevcut 30-100°C arasında değişen 600'den fazla sıcak su kaynağının debisinden gidilerek 4500 MWe'lik bir potansiyel belirlenmiştir. İşletilebilir potansiyelin ne kadar olduğu yapılacak detay jeolojik, jeomorfolojik, jeofizik sondaj ve fizibilite çalışmaları sonunda ortaya konulabilecektir.

Jeotermal enerjinin Türkiye'de gerek elektrik üretiminde, gerekse ısıtım için uygulamaları, kömür ve petrol kaynaklı enerji üretimine göre daha ekonomik olduğu anlaşılmıştır.

Yörelerinde sıcak su kaynağı bulunan birçok il ilçe ve köyümüzün mahalli yönetimleri ve diğer kuruluşlar, bu alanlarda konut ve sera ısıtım için yapılacak amacıyla MTA Genel Müdürlüğüne ücretli jeolojik, jeofizik ve sondaj etüdleri talebinde bulunmaktadır. Yeterli finansman, sondaj makine ve ekipman sağlandığı takdirde bu talepler karşılanarak, fosil yakıtlara olan talep giderek azaltılabilecektir. □

Bu yazının hazırlanmasında Türkiye Enerji Kongreleri Yayınları'ndan yararlanılmıştır.

ENERJİDE YENİ SLOGAN: DIŞA BAĞIMSIZ, YENİLENEBİLİR, TEMİZ

Dr.Faruk Sancar OZANER*

Bilim ve Teknik okuyucularından M.Ayhan Uçar, "Aklınıza Takılanlar" köşesine Gebze'den gönderdiği bir mektupta, ülkemizde rüzgâr, güneş ve jeotermal enerjiden ne ölçüde yararlanıldığını soruyordu. Konunun önemi dolayısıyla, kendisine kısa bir yanıt vermek yerine, daha kapsamlı bir yazı yazmayı uygun gördük.

Bilindiği gibi, ülkemizde halihazırda tükettiğimiz birincil enerji kaynaklarımızın yarısından çoğu petrole bağlıdır. Kullandığımız bu petrolün % 85 kadarını dış alım yoluyla sağlamaktayız. Dolayısıyla, uluslararası piyasalarda petrolün fiyatında meydana gelen artışlar ekonomimizde dar boğazlar yaratmaktadır. 1973'teki petrol krizi, Türkiye'de tam manasıyla bir ekonomik krize yol açmış, son Körfez krizine bağlı olarak yükselen petrol fiyatları, ülkemizi yine olumsuz bir şekilde etkilemiştir.

Kaynağı kendimizde olan güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve jeotermal enerjinin kullanım alanlarını genişleterek, enerji yönünden dışa bağımlılığımızı azaltamaz mıyız? Bu konu bu güne dek beş kez yapılan enerji kongrelerinde tartışılmış, fosil enerji kaynaklarından farklı olarak yenilenebilir özelliği de olan bu enerji sistemleri hakkında konunun uzmanları değerli bildiriler sunmuşlardır. Çeşitli hükümetler tarafından hazırlanan kalkınma planlarında da fosil yakacaklardan tasarruf sağlamak, öz kaynaklarımızdan yararlanmak amacıyla yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına gerekli ağırlığın verilmesi öngörülmüştür. Ancak kriz dönemlerinin ardından, petrol fiyatlarının yeniden makul seviyelere düşmesi, ümit kaynağı olan bu seçenekleri yeniden arka plana itmiş, petrole olan tıyakılığın sürmesini sağlamıştır.

Öncelikle güneş enerjisini ele alalım ve bir gerçeği hemen vurgulayalım: Petrol yönünden fakir olan Türkiye, güneş enerjisi yönünden zengindir. 36° ve 42° enlemleri arasında yer alan ülkemizin bir bölümü, "güneş kuşağı" adı verilen bir bölgede bulunmaktadır.

Bilindiği gibi hidrolik enerji, rüzgâr enerjisi, dalga enerjisi, kaynağı güneş enerjisi olan dolaylı enerji çeşitleridir. Burada sözünü edeceğimiz uygulamalar güneş enerjisinin doğrudan elektrik enerjisi, mekanik enerji ve ısı enerjisine dönüştürülmesidir.

Güneş enerjisi, fotovoltaik çevirimler ve ısı çevirimler olarak kullanılmaktadır. Fotovoltaik etki prên-



Kaliforniya'da Jet Propulsion laboratuvarında üretilen güneş pilleri.

sibinden yararlanılarak, üzerine güneş ışığı düşüncce elektrik üreten güneş pilleri yapılmıştır. Başlangıçta uzay araçları için geliştirilen bu piller daha sonra yerleşme merkezlerinden uzak alanlarda bulunan, fazla güç gerektirmeyen deniz fenerleri, otomatik meteoroloji aletleri, demiryolu ve karayolu geçitleri, orman gözetleme kuleleri, yelkenli botlar, telsiz ve telefonlarda güç kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojisi zor, maliyeti yüksek, verimi düşük olan güneş pillerinin üretilmesi ülkemiz için ekonomik değildir. Bizim için ekonomik olacak asıl uygulamalar, güneş ışınının ısı çevirimler yoluyla faydalanılacak enerji türüne dönüştürülmesidir. Bu konuda üç farklı uygulama biçimi bulunmaktadır.

Düşük sıcaklık uygulamaları (20°C - 100°C)

Orta sıcaklık uygulamaları (100°C - 300°C)

Yüksek sıcaklık uygulamaları (> 300°C)

Düşük sıcaklık projeleri, yapıların ısıtılıp soğutulması, tarım ürünlerinin kurutulması, seraların ısıtılması, sıcak kullanma suyu temini, yüzme havuzlarının ısıtılması, ısı su elde edilmesi, tuz üretimi gibi çok geniş uygulama alanlarına sahiptir. Uygulamanın esasını, güneş ışınının bir ısı değiştiricisi (genellikle düz toplayıcı) aracılığı ile bir akışkana (su, hava, halojenli hidrokarbonlar) aktarılması, sıcaklığı artan akışkanın yararlanma amacına göre depolanması ya da sisteme geri gönderilmesi oluşturur.

Toplu konut yapımının hızla sürdüğü ülkemizde, yeni yapıların güneş enerjili sistemlerle donatılması, bu amaç için gerekli kredi ve desteğin verilmesi, büyük ölçüde enerji tasarrufu sağlayacaktır.

Ülkemizde bol yetişen her çeşit meyve ve sebze için en cazip saklama yöntemi kurutmadır. Ku-

* MTA Genel Müdürlüğü.

rutma işlemi genellikle yere, tepsilere ya da yaygılara serilerek her türlü hava koşullarının etkisi altında yapılmaktadır. Bu yüzden kurutma süresi uzamakta, kalite düşmekte, hijyenik koşullar sağlanamamaktadır. Kurutmada güneş enerjisi olanaklarının araştırılması ve yeni uygulamaların getirilmesi ile güneşte kurutulan ürün çeşidi artacak, daha kaliteli ürün elde edilebilecektir.

Orta sıcaklık uygulamalarında güneş ışınımının yansıtılarak ya da kırılarak bir noktaya yoğunlaştırıldığı odaklı toplayıcılar kullanılır. Büyük ısıtma ve soğutma sistemleri ve sanayi için gerekli sıcak su veya buharın temini uygulama alanlarından bazılarıdır. Genellikle güneşi izleyen mekanizmalara ihtiyaç vardır. Türkiye'de toplam endüstrinin yaklaşık % 40'ı güneş enerjisinin yüksek olduğu Ege, İç Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bulunmaktadır. Ülkemizin en gelişmiş sanayi kolları arasında yer alan gıda, tekstil ve kimya gibi ana sanayiler, güneş enerjili sistem uygulamalarına müsait yapıdadırlar.

300°C'nin üstündeki yüksek sıcaklık uygulamalarında, geniş bir alana gelen güneş ışınımını, güneşi izleyerek bir noktaya odaklayan, "heliostat" adı verilen sistemlerden yararlanılarak, metallerin eritilmesi, kesilmesi ve kalıplanmasında kullanılan güneş fırınları yapılmakta. Ayrıca yansıtıcı olarak aynalardan yararlanmak suretiyle 3500°C sıcaklıkta buhar elde edilerek bir türbin aracılığıyla elektriğe dönüştürülmektedir. Yüksek ve pahalı teknoloji gerektiren bu sistemler sanayide çok gelişmiş ülkeler tarafından kullanılmaktadır. Türkiye için düşük ve orta sıcaklık sistemlerinin uygulanması önerilmektedir. Bu uygulamaların başarılı olabilmesi için ülkemizin güneş enerjisi potansiyelinin çıkarılması gerekmektedir. Bunun için, Türkiye ışınlam şiddetleri haritalarının daha sağlıklı bir yapıya kavuşturulması, farklı özellikteki bölgeler için güneş ışınlam spektrumunun grafikler halinde yayınlanması, güneş ışınlamının gün boyunca değişiminin her bölge için yıllık takvimler halinde yayınlanması ve güneş enerjisi konusunda çalışanlar arasında sürekli iletişim sağlanması gerekmektedir.

Ülkemiz rüzgâr enerjisi yönünden de azımsanmayacak bir potansiyele sahiptir. Dünya rüzgâr atlaslarında Marmara, Ege ve Akdeniz kıyı bölgelerimiz, rüzgâr potansiyeli yüksek alanlar olarak yer almaktadır. Rüzgâr enerjisi, elektrik üretmek için kullanılmaktadır. ABD, Kanada ve İngiltere, rüzgâr türbinlerini elektrik üretiminde kullanan ülkelerin başında gelmektedir. Bu ülkelerde, kurulu küçük, orta ve büyük kapasiteli onbinlerce rüzgâr türbininden milyarlarca Kwh elektrik enerjisi üretilmektedir. Son yıllarda Hindistan ve Çin'de, kırsal kesimin kalkındırılması için rüzgâr enerjisinden büyük ölçüde yararlanmaya başlamıştır.

Türkiye'nin kullanılabilir rüzgâr enerjisi potansiyeli 35 milyar Kwh olarak hesaplanmaktadır. Ülke-



Elektrik enerjisi üreten bir rüzgâr çiftliği.

mizin rüzgâr enerjisi bakımından en elverişli yöreleri Çanakkale, Akhisar, Bandırma, Gördes, Bozcaada, Antalya, Antakya, Sinop, Çorlu, Uzunköprü, Bergama, Çiğli, Datça, Bodrum, Çeşme, Siverek, Cihanbeyli ve Merzifon bölgeleridir.

Türkiye Elektrik İşleri Etüd İdaresi tarafından yapılan çalışmalar, bu yörelerde her biri 50 MW kapasiteli 100 kadar rüzgâr çiftliğinin kurulabileceğini ortaya koymuştur. Oldukça düşük maliyetli elektrik enerjisi sağlayabilecek olan rüzgâr çiftlikleri, aynı zamanda Ege ve Akdeniz kıyılarımızda çevre sorunları yaratan ve turizmi de olumsuz yönde etkileyen termik santrallere alternatif olabilecektir.

Rüzgâr türbinleri tesislerinin çok kısa sürede kurulabilmeleri, yatırımın hemen üretime dönüşerek ge-



Kızıldere jeotermal enerji sahası.

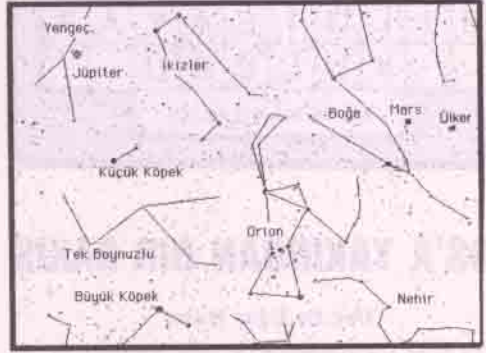
ŞUBAT AYININ İLGİNÇ GÖK OLAYLARI

ASART

Astronomi Araştırma Topluluğu

Şubat ayının başlarında Ay yine dolunay evresinde olacak ve Aslan burcunda gece boyunca gözlenebilecektir. Bir hafta sonra Akrep burcunda son dördün evresinde ve ay ortalarında da Oğlak burcunda yeniay evresinde gözlenebilecektir. Ay sonlarında yine dolunay evresinde olacaktır.

Ocak ayında sabahları gözlenebilen Merkür gezegeni bu ay gözlenemeyecek, Venüs gezegeni, akşam Güneş battıktan sonra kova burcunda bir süre gözlenebilecektir. Gece boyunca gözlenebilecek iki parlak gezegen yine Mars ve Jüpiter gezegenleridir. Mars gezegeni Boğa burcunda, Jüpiter ise Yengeç burcunda bulunmaktadır. Akşam saatlerinde gök yüzünün güneydoğu bölgesi bu iki parlak gezegeni de kapsayan ilginç bir görüntü oluşturmaktadır.



Gök yüzünün en parlak takım yıldızları; Orion, büyük köpek, küçük köpek, ikizler, boğa ve ülker takım yıldızları hep bu bölgededir. Fırsat bulursanız havanın açık olduğu bir akşam bu bölgeye bakmanızı tavsiye ederiz. Parlak yıldızların arasında pırladama yapmayan Mars ve Jüpiter gezegenlerini de ayırabilirsiniz. Daha kırmızımsı görünen Mars gezegenidir. Bu ilginç bölgenin görüntüsü şekildedir.

lır getirmesi ve tesislerin oldukça uzun ömürlü olması (yaklaşık 30 yıl) bu enerji sektörünün gelişmesi için teşvik edici özelliklerdir. Öte yandan rüzgâr türbinleri büyük çapta işçili yoğun endüstri ürünleri olduğu için yeni iş alanları sağlaması bakımından da yararlı olacaktır. Türbinlerde kullanılacak alternatörler 1000 KVA'ya kadar halen Türkiye'de üretilmektedir. Ayrıca yüksek voltaj trafolarının da tamamen yerli olarak yapılması da mümkün görülmektedir. Sonuç olarak ABD'de komple 1200 dolar olan beher kilovat tesis maliyetinin yurdumuzda 500-650 dolara düşürülmesinin mümkün olacağı uzmanlarca ifade edilmektedir.

Yazımızın üçüncü konusunu oluşturan jeotermal enerji, ülkemizde güneş ve rüzgâr enerjisine göre daha fazla uygulama alanı bulmuştur. Jeotermal enerji çalışmaları 1962 yılından buyana MTA Genel Müdürlüğü tarafından sürdürülmektedir. Bu güne kadar sürdürülen çalışmalar Türkiye'nin jeotermal enerji potansiyeli bakımından dünyanın başta gelen ülkelerinden biri olduğunu ortaya koymuştur. Ülkemizin jeolojik olarak dünyanın en aktif kesimlerinden birinde yer alması, mağma ocaklarının birçok alanda yer yüzüne yakın konumda bulunması ve diri faylar yoluyla ısıyı yüzeye iletmesi gibi nedenler Türkiye'yi jeotermal enerji yönünden önemli bir konuma getirmektedir. Uygulamada hazne sıcaklığı 150°C'den fazla olan akışkanlar elektrik üretimi için, 150-300°C olanlar ise ısıtım için kullanılmaktadır. MTA'nın derin sondajlı çalışmaları bulduğu Denizli-Kızıldere sahasında TEK tarafından 20.4 MWe'lik bir jeotermal santral çalıştırılmaktadır. Bu sahada ayrıca sera ısıtılması ve kurubuz üretimi de yapılmakta-

dır. Yine MTA tarafından 1982 yılında Aydın-Germencik (231°C) ve Çanakkale-Tuzla (174°C) sahaları keşfedilmiş olup elektrik üretilmesine yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Bu sahalarda 150 MW'lık elektrik santralleri kurulabileceği anlaşılmıştır. Bunun dışında Afyon (106°C), İzmir-Balçova (124°C) ve Kütahya-Simav (158°C) jeotermal sahaları turistik tesislerin ve seraların ısıtılmasında kullanılmaktadır. Çanakkale-Kestanbol, Balıkesir-Havran, Denizli-Tekkehamam, Balıkesir-Gönen, Kırşehir-Terma ve Eskişehir kaplıca ve seraları da halen bu enerji ile ısıtılmaktadır.

Ülkemizde mevcut 30-100°C arasında değişen 600'den fazla sıcak su kaynağının debisinden gidilerek 4500 MWe'lik bir potansiyel belirlenmiştir. İşletilebilir potansiyelin ne kadar olduğu yapılacak detay jeolojik, jeomorfolojik, jeofizik sondaj ve fizibilite çalışmaları sonunda ortaya konulabilecektir.

Jeotermal enerjinin Türkiye'de gerek elektrik üretiminde, gerekse ısıtım için uygulamaları, kömür ve petrol kaynaklı enerji üretimine göre daha ekonomik olduğu anlaşılmıştır.

Yörelerinde sıcak su kaynağı bulunan birçok il ilçe ve köyümüzün mahalli yönetimleri ve diğer kuruluşlar, bu alanlarda konut ve sera ısıtım için yapılacak amaciyla MTA Genel Müdürlüğüne ücretli jeolojik, jeofizik ve sondaj etüdleri talebinde bulunmaktadır. Yeterli finansman, sondaj makine ve ekipman sağlandığı takdirde bu talepler karşılanarak, fosil yakıtlara olan talep giderek azaltılabilecektir. □

Bu yazının hazırlanmasında Türkiye Enerji Kongreleri Yayınları'ndan yararlanılmıştır.



DOS'A YAKINDAN BİR BAKIŞ

Doç.Dr.Uğur Halıcı*

DOS en çok kullanılan PC işletim sistemidir. Bir işletim sistemi, basitçe bellek, disk, disket, konsol, klavye, yazıcı gibi sistem kaynaklarını yöneten bir program olarak tanımlanır ve bu kaynakların işletim sistem servisleri aracılığıyla bilgisayar uygulama programları tarafından kullanılmalarını sağlar.

DOS işletim sisteminde, sistem servislerine ulaşmak için INT 20H, INT 21H, INT 24H, INT 25H and INT 26H fonksiyonları kullanılmaktadır. Uygulama programları sistem kaynaklarına doğrudan ulaşmak yerine bu fonksiyonları çağırarak DOS servislerinden faydalanırlar ve bu erişimler DOS tarafından kontrol altında tutulurlar.

DOS işletim sistemi DOS kabuk (shell), DOS nüve (kernel) ve DOS aygıt sürücüsü (device driver) birimlerinden oluşmaktadır. Bu birimler ilk açılışta sistemi çalışabilir hale getirmek üzere disk veya disketlerde bulunur. Sistem ilk açıldığında, yani BOOT sırasında bilgisayarın ROM belleğinde bulunan PC ROM BIOS programı, sistem donanımını kontrol etmek üzere POST (Power On Self Test) adı verilen bir test uygular. Daha sonra DOS'un sistem ana belleğine yüklenmesi işlemi başlatılır. Bu yükleme işlemi sırasında CONFIG.SYS isimli dosya içindeki sistem yapısı ile ilgili komutların kullanılması ile sistem konfigürasyonu kullanıcı tarafından değiştirilebilir. Bu dosyada DOS tarafından ihtiyaç duyulan sistem tampon (buffer) ve tablo sayısını belirlemek ve kurula-bilir (installable) aygıtların sürücülerini yüklemek üzere komutlar bulunur.

DOS çalışmaya başladıktan sonra, kullanıcılar program isimlerini doğrudan yazarak veya batch dosyalar içinde bunların isimlerini belirleyerek uygulama programlarını çalıştırır. Programlar DOS'ta Geçici (Transient) veya Kalıcı (TSR-Terminate and Stay Resident) olarak çalışabilirler. Geçici programlar sadece çalışma sırasında bellekte yer alırlar ve bittiklerinde hafızadan atılırlar. Kalıcı programlar ise sistem yeni baştan açılmadıkça hafızadan atılmazlar. Kalıcı programlar özel tuş kombinasyonlarına basılarak aktif hale geçirilmektedirler.

DOS'ta, Dosyalar (File) ve Rehberlerden (Directory) oluşan ağaç yapılı bir dosyalama sistemi bulunmaktadır. Dosyalama sisteminde bir ana rehber ve bunun altında alt rehber ve dosyalar bulunmaktadır. DOS, diske ait bilgilerin yanı sıra bu dosya ve rehberlerle ilgili bilgileri saklamak üzere disk ve disketler üzerinde özel alanlar kullanmaktadır. Bu alanlar Dosya Paylaşım Tablosu (FAT-File Allocation Table), Ana Rehber, Ana Yükleme Kaydı (MBR-Master Boot Record) ve Yükleme Sektörleri'nden oluşmaktadır ve bunlar disk ve disketler FORMAT programı aracılığıyla düzenlenirken yaratılmaktadırlar.

DOS, dosyalama sistemini sabit disk ve disketler üzerinde desteklemektedir. Her bir disket aygıtı tek bir bölümden oluşurken, sabit disk bir veya daha fazla bölümlere ayrılabilir. Her bir bölüm C:, D:, E: gibi sürücü isimleriyle belirlenmektedir. Sabit diskin bölümlere ayrılması için FDISK programı kullanılmaktadır. FDISK programı, ayrıca, sabit disk üzerinde bölümlerin yerlerini gösteren Ana Yükleme Kaydı'nı da yaratmaktadır.

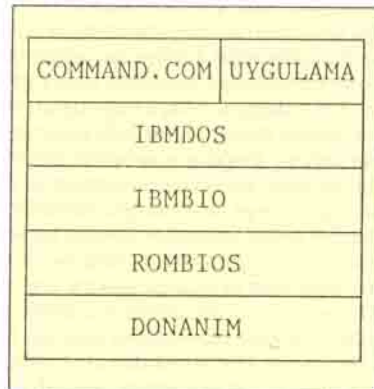
DOS, Dahili ve Kurulabilir Aygıt Sürücülerini desteklemektedir. Bir aygıt sürücüsü, aygıttan bağımsız donanım desteği vermeye yaramaktadır. Dahili aygıt sürücülerini DOS'un bir parçasıdır. Ancak kurulabilir cihaz sürücülerini DOS yükleme ve konfigürasyon zamanında yüklenir ve çalışmaya başlatılırlar.

DOS İşletim Sistemi

- * COMMAND.COM
- * IBMDOS
- * IBMBIO

olmak üzere, üç ana parçadan oluşmaktadır. Şekil 1'de bu ana parçaların uygulamalar ve donanım arasında nasıl bir seviyeli yapı oluşturduğu gösterilmektedir.

Bu seviyeli yapıda, uygulamalar, DOS servislerini DOS fonksiyonları aracılığıyla çağırılmaktadırlar.



Şekil 1 : Temel DOS Yapısı.

* Elektrik ve Elektronik Müh. Böl. ODTÜ, Ankara.

COMMAND.COM kullanıcı arayüzü işlevi görmektedir. DOS nüvesi olarak bilinen IBMDOS, uygulamalara donanımdan bağımsız DOS servisleri sağlamaktadır. IBMBIO, IBMDOS ve COMMAND.COM'un yüklenmesini sağlar ve bunları çalışmaya başlatır. IBMBIO'da nüve tarafından kullanılarak donanım aygıtlarına erişimi sağlayacak bir takım dahili aygıt sürücüler bulunur.

Temel Girdi/Çıktı (I/O) sistemi ROM BIOS, ROM bellekte sabit olarak durmaktadır. Bu sistem DOS nüve ve uygulamalara en temel I/O servislerini sağlamaktadır.

COMMAND.COM

COMMAND.COM şu ana fonksiyonları sağlamaktadır:

* DOS'a kullanıcı arayüzü

Kullanıcı komut ve programlarının yüklenmesi ve çalıştırılması,

Bir komut çıktısının başka bir komuta girdi olarak yönlendirilmesi,

Batch dosyalarının çalıştırılması.

COMMAND.COM, DOS'un başlatılmasının son safhasında IBMBIO tarafından ana belleğe yüklenir. Şekil 2'de gösterildiği gibi COMMAND.COM'da iki kısım bulunmaktadır. Bunlardan birincisi kalıcı kısımdır ve bu kısımda, set-up fonksiyonları, Ctrl-break ve kritik hatalarla ilgili yordamlar bulunmaktadır. İkinci kısım geçici kısımdır ve bu kısımda Batch dosyalarının ve DIR, DEL ve COPY gibi dahili DOS komutlarının kullanımı ile ilgili program parçası bulunmaktadır. Geçici kısım bellekten atılarak yerine uygulama programları yüklenebilir. Ancak böyle bir durumda, uygulama programı kontrolü COMMAND.COM'a devrettiğinde bu kısım tekrar yüklenmelidir.

COMMAND.COM iki tür komut işleyebilir:

- 1) DIR, CD ve PATH gibi dahili DOS komutları,
- 2) XCOPY VE BACKUP gibi DOS kullanım programlarından, uygulama programlarından ya da batch dosyalardan oluşan, disk veya disketten yüklenmesi gereken harici komutlar.

COMMAND.COM önce kullanıcı komutlarını bunların dahili veya harici olduğunu anlamak üzere inceler. Dahili komutlar COMMAND.COM'un bir parçası olduklarından hemen çalıştırılırlar. Ancak, *.EXE, *.COM veya *.BAT programlarından oluşan harici komutlar ise bir yol (path) belirlenmediği sürece aktif sürücü ve aktif rehberde aranılırlar.

COMMAND.COM, harici bir komutu önce *.COM, daha sonra *.EXE ve en sonunda *.BAT programı olarak arar. Eğer bir yol belirlendiyse di-

ROM BIOS	1 MB
ADAPTÖRLER	E000:0000
VIDEO Tamponları	A000:0000 (640 KB)
COMMAND.COM (Geçici kısım)	
Boş alan (Uygulamalar için)	
COMMAND.COM (Kalıcı kısım)	
DOS tabloları	
DOS tamponları	
Kurulabilir Aygıt Sürücüler	
IBMDOS (IBMDOS.COM'dan)	
IBMBIO (IBMBIO.COM'dan)	
DOS İletişim Alanı	0070:0000
Kesme Vektörleri	0000:0400 0000:0000

Şekil 2 : DOS Bellek Yerleşim Planı.

ğer sürücü ve rehberler de aranır. Dosya bulunduğu, belleğe yüklenir ve çalıştırılır. Eğer dosya herhangi bir rehberde bulunamazsa, komutun geçersiz olduğunu bildirmek üzere bir hata mesajı çıkar.

(Devam edecek.)

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları)

BİLİM TOPLANTISI : Toplantının İstanbul'da yapılması daha ekonomiktir. Her İstanbulluyu İstanbullu olmayan bir bilim adamıyla eşleştirin. Bu durumda toplantı merkezinin başka bir şehirden İstanbul'a alınması bu iki kişinin katedeceği toplam mesafeyi değiştirmeyecektir. Fakat eşleme sonunda arta kalan İstanbullular için (salt çoğunluk İstanbullularda olduğu için) toplantının başka bir şehirde olması toplam masrafı artıracaktır.

OTOBÜS YOLCULARI : Üç kuşağın bulunduğu bu otobüste, çocukların büyük bir bölümü orta kuşağı temsil ediyor. 8 evli çift ve 18 çocuklu gruba dahil.

SAYI GRUPLARI : Birinci gruptaki sayıların yazılmasında düz çizgiler kullanılmamış, ikinci grupta ise düz çizgiler kullanılmıştır. Üçüncü grup ise hem düz hem de eğri çizgilerin kullanıldığı gruptur. 15 sayısı 3 gruba girer.

SEKİZ TUĞLA : Tuğlalar 3,3 ve 2 olmak üzere 3 gruba ayrılır. Birinci tartıda 2 adet 3'lü grup tartılır.

a) Eşit çıkarsa, ağır tuğla 2'li gruptadır. İkinci tartıda bu iki tuğla tartılır ve ağır olan bulunur.

b) Eşit çıkmazsa, ağır olan 3 tuğla alınır ve bunlar içinden rastgele 2'si tartılır. Eğer eşitlerse, 3'üncü tuğla ağırdır. Eşit değillerse, ağır olan tuğla bulunmuş olur.



DOS'A YAKINDAN BİR BAKIŞ

Doç.Dr.Uğur Halıcı*

DOS en çok kullanılan PC işletim sistemidir. Bir işletim sistemi, basitçe bellek, disk, disket, konsol, klavye, yazıcı gibi sistem kaynaklarını yöneten bir program olarak tanımlanır ve bu kaynakların işletim sistem servisleri aracılığıyla bilgisayar uygulama programları tarafından kullanılmalarını sağlar.

DOS işletim sisteminde, sistem servislerine ulaşmak için INT 20H, INT 21H, INT 24H, INT 25H and INT 26H fonksiyonları kullanılmaktadır. Uygulama programları sistem kaynaklarına doğrudan ulaşmak yerine bu fonksiyonları çağırarak DOS servislerinden faydalanılır ve bu erişimler DOS tarafından kontrol altında tutulurlar.

DOS işletim sistemi DOS kabuk (shell), DOS nüve (kernel) ve DOS aygıt sürücüsü (device driver) birimlerinden oluşmaktadır. Bu birimler ilk açılışta sistemi çalışabilir hale getirmek üzere disk veya disketlerde bulunur. Sistem ilk açıldığında, yani BOOT sırasında bilgisayarın ROM belleğinde bulunan PC ROM BIOS programı, sistem donanımını kontrol etmek üzere POST (Power On Self Test) adı verilen bir test uygular. Daha sonra DOS'un sistem ana belleğine yüklenmesi işlemi başlatılır. Bu yükleme işlemi sırasında CONFIG.SYS isimli dosya içindeki sistem yapısı ile ilgili komutların kullanılması ile sistem konfigürasyonu kullanıcı tarafından değiştirilebilir. Bu dosyada DOS tarafından ihtiyaç duyulan sistem tampon (buffer) ve tablo sayısını belirlemek ve kurula-bilir (installable) aygıtların sürücülerini yüklemek üzere komutlar bulunur.

DOS çalışmaya başladıktan sonra, kullanıcılar program isimlerini doğrudan yazarak veya batch dosyalar içinde bunların isimlerini belirleyerek uygulama programlarını çalıştırır. Programlar DOS'ta Geçici (Transient) veya Kalıcı (TSR-Terminate and Stay Resident) olarak çalışabilirler. Geçici programlar sadece çalışma sırasında bellekte yer alırlar ve bittiklerinde hafızadan atılırlar. Kalıcı programlar ise sistem yeni baştan açılmadıkça hafızadan atılmazlar. Kalıcı programlar özel tuş kombinasyonlarına basılarak aktif hale geçirilmektedirler.

DOS'ta, Dosyalar (File) ve Rehberlerden (Directory) oluşan ağaç yapılı bir dosyalama sistemi bulunmaktadır. Dosyalama sisteminde bir ana rehber ve bunun altında alt rehber ve dosyalar bulunmaktadır. DOS, diske ait bilgilerin yanı sıra bu dosya ve rehberlerle ilgili bilgileri saklamak üzere disk ve disketler üzerinde özel alanlar kullanmaktadır. Bu alanlar Dosya Paylaşım Tablosu (FAT-File Allocation Table), Ana Rehber, Ana Yükleme Kaydı (MBR-Master Boot Record) ve Yükleme Sektörleri'nden oluşmaktadır ve bunlar disk ve disketler FORMAT programı aracılığıyla düzenlenirken yaratılmaktadırlar.

DOS, dosyalama sistemini sabit disk ve disketler üzerinde desteklemektedir. Her bir disket aygıtı tek bir bölümden oluşurken, sabit disk bir veya daha fazla bölümlere ayrılabilir. Her bir bölüm C:, D:, E: gibi sürücü isimleriyle belirlenmektedir. Sabit diskin bölümlere ayrılması için FDISK programı kullanılmaktadır. FDISK programı, ayrıca, sabit disk üzerinde bölümlerin yerlerini gösteren Ana Yükleme Kaydı'nı da yaratmaktadır.

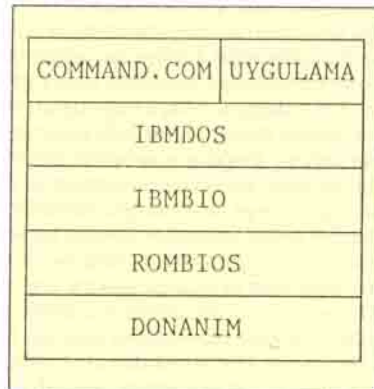
DOS, Dahili ve Kurulabilir Aygıt Sürücülerini desteklemektedir. Bir aygıt sürücüsü, aygıttan bağımsız donanım desteği vermeye yaramaktadır. Dahili aygıt sürücülerini DOS'un bir parçasıdır. Ancak kurulabilir cihaz sürücülerini DOS yükleme ve konfigürasyon zamanında yüklenir ve çalışmaya başlatılırlar.

DOS İşletim Sistemi

- * COMMAND.COM
- * IBMDOS
- * IGBIO

olmak üzere, üç ana parçadan oluşmaktadır. Şekil 1'de bu ana parçaların uygulamalar ve donanım arasında nasıl bir seviyeli yapı oluşturduğu gösterilmektedir.

Bu seviyeli yapıda, uygulamalar, DOS servislerini DOS fonksiyonları aracılığıyla çağırılmaktadırlar.



Şekil 1 : Temel DOS Yapısı.

* Elektrik ve Elektronik Müh. Böl. ODTÜ, Ankara.

COMMAND.COM kullanıcı arayüzü işlevi görmektedir. DOS nüvesi olarak bilinen IBMDOS, uygulamalara donanımdan bağımsız DOS servisleri sağlamaktadır. IBMBIO, IBMDOS ve COMMAND.COM'un yüklenmesini sağlar ve bunları çalışmaya başlatır. IBMBIO'da nüve tarafından kullanılarak donanım aygıtlarına erişimi sağlayacak bir takım dahili aygıt sürücülerini bulundur.

Temel Girdi/Çıktı (I/O) sistemi ROM BIOS, ROM bellekte sabit olarak durmaktadır. Bu sistem DOS nüve ve uygulamalara en temel I/O servislerini sağlamaktadır.

COMMAND.COM

COMMAND.COM şu ana fonksiyonları sağlamaktadır:

* DOS'a kullanıcı arayüzü

Kullanıcı komut ve programlarının yüklenmesi ve çalıştırılması,

Bir komut çıktısının başka bir komuta girdi olarak yönlendirilmesi,

Batch dosyalarının çalıştırılması.

COMMAND.COM, DOS'un başlatılmasının son safhasında IBMBIO tarafından ana belleğe yüklenir. Şekil 2'de gösterildiği gibi COMMAND.COM'da iki kısım bulunmaktadır. Bunlardan birincisi kalıcı kısımdır ve bu kısımda, set-up fonksiyonları, Ctrl-break ve kritik hatalarla ilgili yordamlar bulunmaktadır. İkinci kısım geçici kısımdır ve bu kısımda Batch dosyalarının ve DIR, DEL ve COPY gibi dahili DOS komutlarının kullanımı ile ilgili program parçası bulunmaktadır. Geçici kısım bellekten atılarak yerine uygulama programları yüklenebilir. Ancak böyle bir durumda, uygulama programı kontrolü COMMAND.COM'a devrettiğinde bu kısım tekrar yüklenmelidir.

COMMAND.COM iki tür komut işleyebilir:

- 1) DIR, CD ve PATH gibi dahili DOS komutları,
- 2) XCOPY VE BACKUP gibi DOS kullanım programlarından, uygulama programlarından ya da batch dosyalardan oluşan, disk veya disketten yüklenmesi gereken harici komutlar.

COMMAND.COM önce kullanıcı komutlarını bunların dahili veya harici olduğunu anlamak üzere inceler. Dahili komutlar COMMAND.COM'un bir parçası olduklarından hemen çalıştırılırlar. Ancak, *.EXE, *.COM veya *.BAT programlarından oluşan harici komutlar ise bir yol (path) belirlenmediği sürece aktif sürücü ve aktif rehberde aranılırlar.

COMMAND.COM, harici bir komutu önce *.COM, daha sonra *.EXE ve en sonunda *.BAT programı olarak arar. Eğer bir yol belirlendiyse di-

ROM BIOS	1 MB
ADAPTÖRLER	E000:0000
VIDEO Tamponları	A000:0000 (640 KB)
COMMAND.COM (Geçici kısım)	
Boş alan (Uygulamalar için)	
COMMAND.COM (Kalıcı kısım)	
DOS tabloları	
DOS tamponları	
Kurulabilir Aygıt Sürücüler	
IBMDOS (IBMDOS.COM'dan)	
IBMBIO (IBMBIO.COM'dan)	
DOS İletişim Alanı	0070:0000
Kesme Vektörleri	0000:0400 0000:0000

Şekil 2 : DOS Bellek Yerleşim Planı.

ğer sürücü ve rehberler de aranır. Dosya bulunduğu, belleğe yüklenir ve çalıştırılır. Eğer dosya herhangi bir rehberde bulunamazsa, komutun geçersiz olduğunu bildirmek üzere bir hata mesajı çıkar.

(Devam edecek.)

ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları)

BİLİM TOPLANTISI : Toplantının İstanbul'da yapılması daha ekonomiktir. Her İstanbulluyu İstanbullu olmayan bir bilim adamıyla eşleştirin. Bu durumda toplantı merkezinin başka bir şehirden İstanbul'a alınması bu iki kişinin katedeceği toplam mesafeyi değiştirmeyecektir. Fakat eşleme sonunda arta kalan İstanbullular için (salt çoğunluk İstanbullularda olduğu için) toplantının başka bir şehirde olması toplam masrafı artıracaktır.

OTOBÜS YOLCULARI : Üç kuşağın bulunduğu bu otobüste, çocukların büyük bir bölümü orta kuşağı temsil ediyor. 8 evli çift ve 18 çocuklu gruba dahil.

SAYI GRUPLARI : Birinci gruptaki sayıların yazılmasında düz çizgiler kullanılmamış, ikinci grupta ise düz çizgiler kullanılmıştır. Üçüncü grup ise hem düz hem de eğri çizgilerin kullanıldığı gruptur. 15 sayısı 3 gruba girer.

SEKİZ TUĞLA : Tuğlalar 3,3 ve 2 olmak üzere 3 gruba ayrılır. Birinci tartıda 2 adet 3'lü grup tartılır.

a) Eşit çıkarsa, ağır tuğla 2'li gruptadır. İkinci tartıda bu iki tuğla tartılır ve ağır olan bulunur.

b) Eşit çıkmazsa, ağır olan 3 tuğla alınır ve bunlar içinden rastgele 2'si tartılır. Eğer eşitlerse, 3'üncü tuğla ağırdır. Eşit değillerse, ağır olan tuğla bulunmuş olur.

ERDEK'TEKİ FOSİL MAĞARALAR



Muammer ATİKER*

Mağaralar, genellikle kireç taşı, jips gibi eriyebilen kayaların kırıklı-çatlaklı geçirgen bölümlerinden yer altına sızan yağış sularının kayaları eritip aşındırarak açtığı doğal boşluklardır. Eriyik halde CO₂ taşıyan yer altı suları, kireç taşlarının hızlı erimesinde en büyük etkindir. İyi eriyebilen kireç taşları alanlarının genişliği ve mağara gelişimi için uygun koşulların bulunması nedeniyle ülkemiz, doğal mağara varlığı yönünden oldukça zengindir.

Karstik yer şekillerinin en ilginç olan mağaraların gelişmesi, derindeki geçirimsiz (killi) kaya katmanlarının oluşturduğu "karstik taban düzeyi" ya da "deniz düzeyi"ne ulaşıncaya kadar sürer. Gelişmesi bu düzeylerle sınırlanarak tamamlanmış ve artık suların eritme-aşındırma işlevinin tümüyle bittiği mağaralar, fosil mağara olarak adlandırılırlar. Bunlar yer yüzünde erozyonun ilerlemesiyle aşınıp gün yüzüne açılır; en sonunda da direncini yitirip çökerek, birer mağara harabesine dönüşürler.

KAPIDAĞ YARIMADASI VE ERDEK

Erdek, Marmara Denizi güneyindeki Kapıdağ yarımadasının Erdek körfezine bakan kıyısında yer alan önemli bir turizm merkezimizdir. Güney ucunda denizin dalga hareketine bağlı olarak gelişen iki kumsal kordonla (tombolo) sonradan karaya bağlanarak yarımada morfolojisini kazanmış olan Kapıdağ, yakınındaki Avşa, Marmara, Paşalimanı ve Kaşık adalarıyla birlikte eşsiz güzellikte bir doğa parçasıdır.



Şeytan iskelesi mağarası ve köprüsü.

MAĞARALAR

Erdek'in henüz tanınmamış doğal güzelliklerinden biri de, kasabanın hemen güneyinde, antik Kyzikos limanının bitiminde yer alan Adak Tepesi'ndeki (Seyitgazi Tepesi) mağaralardır. Denizden yüksekliği 102 m olan konik şekilli ve kuzeyi bir surla çevrili olan tepe, Erdek kasabası ile Bandırma ve Erdek körfezlerinin tümünün görülebildiği tek seyir tepesidir.

Mağaralar bu tepenin batı ve güney yamaçlarında yer alır. Batı yamaçta çam korulukta başlayan küçük mağara ağızları biraz güneyde yaklaşık 30 m uzunluk, 15 m genişlikte; tabanı kaya bloklarıyla kaplı geniş bir çukurluğa bağlanır. Terk edilmiş bir taş ocağına benzeyen çukur, aslında kuzey-güney uzanımlı bir mağara salonu yıkıntısıdır. Bu yıkıntının biraz ilerisinde yer alan ve henüz tavanının bir bölümü ve batı duvarı çökmüş olan büyük mağara, yöre halkının "şeytan iskelesi" olarak adlandırdığı doğal köprüsü ile tanınır. Burası, bir önceki mağara yıkıntısı ile yaklaşık aynı büyüklükte ve doğrultuda gelişmiş, tavan yüksekliği 15 m'ye ulaşan bir başka mağara salonudur. Tavanın güney yarısı çökmüş, deniz yönündeki duvarı da yıkılarak büyük bir kapı şeklinde açılmış, aradaki tavan kalıntısı bu kapının üzerinde

* MTA Gn.Md.Enerji Dairesi, ANKARA.

taç şeklinde bir doğal köprü olarak kalmıştır. Köprü'nün genişliği 5-7 m, mağara tabanından yüksekliği ise, 10-15 m'dir. Denizden bakıldığında dev bir kemerli kapı görünümü verir. Mağaranın duvarlarında suların bıraktığı duvar damlatmaları, mağaranın dışa açılmasına bağlı olarak orijinal renklerini yitirmiştir. Mağara salonunun ortasındaki kalın bir yerli kaya sütunu, tavanın kuzey yarısını destekleyerek yıkılmasını engellemektedir. Bu yönde daralarak ilerleyen salon boşluğu, bir galeriyle kuzeydeki mağara yıkıntısına bağlanmaktadır. Tavandan koparak mağara tabanını doldurmuş olan tonlarca ağırlıktaki dev kaya blokları, mağaranın doğu ve güney yöne ilerleyen yan galeri ağızlarını da kapatmıştır. Şeytan iskelesinin doğusunda ve güneyinde, yaklaşık aynı düzeyde gelişmiş iki mağara çöküntüsü daha vardır. Birbirine çok yakın olan bu mağaralar, galerilerle de bağlantılıdır.

Şeytan İskelesi ve çevresindeki mağaralar, genelde kuzey-güney uzanımlı ve denizden yaklaşık 40-50 m yüksekliktedir. Hepsisi kuru olan mağaraların tabanları güney yönde eğimlidir. Kıyı yakınında da bir dizi küçük mağara görülür. Bunlar, Şeytan İskelesi mağarası altında ve doğuda Çınar limanına bakan dik yarlar üzerindedir. Bu dizilim, üsttekinden daha genç bir mağara katının varlığını ortaya koymaktadır.

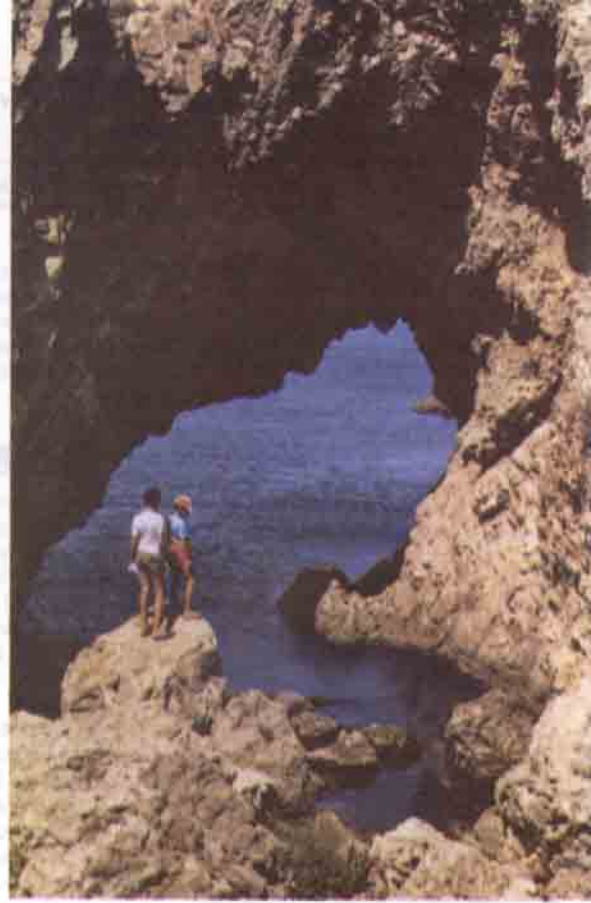
Güney kıyıda yar (falez) üzerinden denize bir köprü şeklinde inen "pencere" adlı dev bir dalga oyuğu da, ender rastlanan güzellikte bir kıyı şeklidir.

MAĞARALARIN OLUŞUMU

Kapıdağ yarımadası, genelde Paleozoyik yaşlı mermer arakatlı kristalin şistler, granodiyorit ve gnays'lardan oluşmuş eski bir kütledir. Yöre, Kuzey Anadolu fay kuşağının batı bölümünde ve deprem bölgesi içerisinde yer alır. Mağaraların geliştiği Adak Tepesi mermerleri, kırık zonu üzerinde oluşu nedeniyle çok kırıklı ve ezikli yapıdadır. Mağara içlerinde çökmeye yol açan kırık ve çatlaklar incelendiğinde, ezik zonun bir fay boyunca ve yer hareketlerine bağlı olarak geliştiği anlaşılar.

Mermerlerdeki bu tip kırıklı, dolayısıyla gözenekli olan yapı, karstik erozyonu hızlandıran önemli bir etken olmuştur. Mağaraların iki farklı düzeyde sıralanması, geçmişte bölgede mağara gelişimini kontrol eden taban düzeyinin alçalma yaparak (negatif) değiştiğini, yer altı su dolaşımının üstteki mağara düzeyini oluşturduğu sırada derine inerek, alttaki mağara düzeyinde daha yeni bir mağara katı oluşturmaya başladığını ortaya koymaktadır. Yer altı suyu düzeyinin derine inmesi, mağara katlarının da üstten başlayarak sırayla fosilleşmesini sağlamıştır.

Daha sonra akarsu erozyonu ve Kuvaterner (Dördüncü Çağ) ortalarında bölgeye sokulan Marmara Denizi'nin dalga erozyonu etkisiyle aşınmaya uğrayan bu fosil mağaralar, günümüzde yıkılma dönemlerini yaşamaktadırlar.



ERDEK MAĞARALARININ TURİZM YÖNÜNDEN ÖNEMİ

Son yıllarda özellikle yeterli turizm potansiyeline sahip kıyı yörelerimizin yerel yönetimleri, mağaraların turizm açısından değerlendirilmesine büyük önem vermektedirler.

M.Ö. 7. yüzyılda kurulmuş olan Kyzikos ve Artake antik kentlerinin kalıntıları üzerinde kurulmuş olan Erdek, önemli tarihi ve arkeolojik zenginliğe sahip bir açık müze niteliğindedir.

Roma İmparatoru Hadriyanus'un M.S. 167 yılında yaptırdığı ve o dönemde dünyanın yedinci harikası olarak kabul edilen ünlü Hadriyanus mabedi buradadır.

Mağaraların bulunduğu alan, bu iki önemli antik kentin arasında yer almakta ve bu güne kadar araştırma yapılmadığı için boyutları, özellikleri ve arkeolojik değeri hakkında hiçbir bilgi bulunmamaktadır. Yöredeki arkeolojik çalışmalara paralel olarak, bu güne kadar gizli kalmış olan bu doğal güzelliğin de çok yönlü araştırılarak, ülke turizmine kazandırılması ve koruma önlemlerinin bir an önce alınarak önemli bölümlerde yıkılmaların durdurulması gerekmektedir. □

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

ATLETLERİN VİTAMİN VE MINERAL İHTİYACI

Bartın'dan yazan **Hüseyin YAMAN** "Atletlerin beslenmesinde vitamin ve minerallerin önemi nedir?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuza Gazi Üniv. Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı Öğretim Üyesi **Prof.Dr.Bilge GÖNÜL** yanıt verdi.

Günlük kalori temininde alınan besinlerden proteinler, daha çok onarım ve yapım için, karbonhidrat ve yağlar ise, enerji kaynağı olarak kullanılır. Besinlerden yeterince yararlanılması ve normal bir yaşam sürdürülmesi için, yeterli kaloringin yanı sıra yeterli vitamin ve minerallerin de gerekliliği gösterilmiştir. Sporcunun günlük kalori, vitamin ve mineral gereksinimi elbetteki oturarak çalışan bir kişiden fazla olacaktır. Bütün bu nedenlere dayalı olarak sporcuların, gerekli kaloriyi sağlamak üzere beslenmesi, beslenme ile sağlayamadığı takdirde vitamin ve mineral eklentisi yapması gerekir.

Vitaminlerin fazla alınması, yağda eriyen vitaminlerin birikerek toksik etki yapmasına neden olabilir (hipervitaminoz). Gerek vitamin, gerekse minerallerin fazla alınmasının performansla olumlu etki yaptığı konusunda çok az bilimsel veri vardır. Önemli olan yeterli alınması eksik alınmasıdır. Örneğin, uzun mesafe koşucularında bazı vitamin ve minerallerin kanda azalması, gereksinimlerinin fazlaştığını gösterebilir. Ancak, yeterli ve dengeli beslenen sporcularda, ek yapılması da performansla etki etmemiştir. Bu nedenle bir kez daha sporcunun kalori, vitamin ve mineral gereksiniminin diğer kişilere göre daha fazla olduğunu ancak, bu gereksinimin bilinçli, yeterli ve dengeli beslenmeyle karşılanabileceğini vurgulamak yerinde olur.

Örneğin, millî rekortmen atletimiz (5.000 m rekoru. 13.2677) Zeki Öztürk'le yaptığımız görüşmede,

kendisinin günlük beslenmesini yukarıda açıkladığımız ilkeler çerçevesinde yaptığını ve doktor kontrolünde gerekli hallerde vitamin ve mineral eklentileri yapıldığını ifade etmiştir.

KUM NEDEN KURŞUN GEÇİRMİZ?

İzmir, Bornova'dan **Murat TOSUN**, "kum, kurşun geçirmiyor ve savunmalarda siper olarak kullanılıyor. Kuma bu özelliği veren unsur nedir?" sorusunu yöneltmiş. Okuyucumuza MTA Jeofizik Şubesinden **Fizik Yük.Müh. Huan GÖKİŞİK** yanıt verdi.

Soruyu yanıtlamak için kumun özelliklerini belirtmek gerekir. Kum bir sedimandır. Tane boyu 2 mm ile 0,063 mm arasında değişmektedir. Tane şekli köşeli, yuvarlak veya karışıktır. Mineralojisi ise kuvars, feldspat, mika, kayaç parçacıkları ve tali olarak ender minerallerden oluşmaktadır. Kum çok poroz bir sedimandır. Yani taneler arasında boşluklar vardır. Aynı zamanda geçirimlidir. Yani taneler arasındaki boşluklar birbiriyle bağlantılıdır. Kum kurşun geçirmemesinde ki hadise, gelen kurşunun kinetik enerjisinin, ısıya dönüşmeden, sifra eşitlenmesidir. Kumun özelliğinden dolayı kurşunun kinetik enerjisi binlerce kum tanesine, gene kinetik enerji olarak, rahatça aktarılabilmekte, bu tanelerden diğer tanelere sönümölü olarak, aktarma rahatça sağlanmaktadır.

ÖĞRENCİLERİN İLGİSİNE

Ankara Üniversitesi Kırkkale Meslek Yüksek Okulu son sınıf öğrencisi okuyucumuz **Hüseyin BAŞDAĞ** hemen bütün öğrenci okuyucularımızı ilgilendiren bir soruyu köşemize yöneltmiş. Okuyucumuz, "bir yüksek öğretim kurumunu bitirip ikincisine girmeye hak kazanan öğrencilere devletçe bir ödeme yapılıyor mu; eğer yapılmıyorsa, bu istenilen para yüksek okul mezunla-

rına tanınan dikey geçiş için geçerli midir?" sorularına yanıt arıyor.

Okuyucumuzun sorularını Yüksek Öğretim Kurumu Üyesi **Prof.Dr.Kâmil MUTLUER** yanıtladı.

2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanunu'nun 418 sayılı Kanun Hükümünde Kararnameyle değişik 46. maddesinin 4. fıkrasında, "Bir yüksek öğretim kurumunu bitirdikten sonra ikincisine katılanlar için Devletçe hiçbir ödeme yapılmaz." denilmektedir.

Bilindiği gibi, ülkemizde her yıl yüzbinlerce öğrenci, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi tarafından düzenlenen sınavlara katılmakta ve bunun sonucunda da yüksek öğretim programlarına yerleştirilmektedir. Bu sınava katılan öğrencilerin sayısında yıllar itibarıyla büyük oranda artış gözlenmektedir. Ancak, gerek ekonomik durumu-muzun yeterli düzeyde olmaması, gerekse yeterli sayıda yetişmiş öğretim elemanı bulunmaması, fizikî kapasite yetersizliği gibi nedenlerle yüksek öğretim kontenjanları her yıl artan öğrenci sayısı kadar artırlanamamakta; bu da her geçen yıl daha fazla sayıda öğrencinin yüksek öğretim olanağından yararlanamamasına neden olmaktadır. Amaç, daha fazla sayıda öğrencinin yüksek öğrenim görebilmesi olunca, bir kez yüksek öğrenim görmüş olanların ikinci kez yüksek öğrenim görmelerinin bizim gibi ilerlemekte olan ülkelerin ilüks olduğu düşünülmektedir.

Yürütme Kurulu'nca, ara insan-gücü açığını kapatmak amacı ile kurulan iki yıllık meslek yüksekokullarından mezun olanlar arasından, Meslek Yüksek Okulu Mezunlarının Lisans Öğrenimine Devamları Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olarak, Lisans programına devam hakkı kazananların kendi alanları ile ilgili daha üst dü-

KİRLİLİĞE BALIK DEDEKTÖRÜ

Kanaryalar, bilhassa kömür madenlerinde gaz kontrolü amacıyla yıllardır kullanılmaktadır. Eğer kanarya susarsa, madenciler hemen çıkmaları gerektiğini bilirler. Şimdilerde İngiltere'nin Bourmounth şehrinde aynı fikirden yola çıkan bilim adamları, nehirlerde kirliliği ölçmek için bir Afrika balığını kullanmaya başladı.

Kirlilik kontrolünde alabalıklar tercih edilegelmiştir. Çünkü pis sulardaki toksik maddeler, bu balıkların soluk almalarında belirgin değişikliklere yol açar. İngiliz bilim adamlarıysa, bu hassas balığın yerine çok daha kesin sonuçlar veren Batı Afrika fil balığını (*Gnathonemus petersii*) kullanmaya başladılar. Afrika'nın 27°C'lik sıcak ve çamurlu sularında yaşayan bu balığın, elektrik sinyalleri üretmek gibi garip, ama yararlı bir alışkanlığı vardır.

Yaklaşık 10 cm boyundaki balık, adını uzun alt dudağına ait bir benzetmeden alıyor. Anavatanı olan Nijerya'nın çamurlu sularında, küçük gözlerini çok az kullanır. Bunun yerine kuyruk tarafındaki kaslarından düzenli elektrik sinyalleri yayarak yolunu bulur. Keyfi yerinde olan bir balık, dakikada 300-500 sinyal yayar. Fakat suyun kirlilik oranı arttıkça dakikada ürettiği sinyal sayısı 1000'i aşar.

Bournemouth'da bir su şirketi, Stour nehrinden aldığı su örneklerini 20 fil balığının kontrolü-



Fil balığı biyolojik bir dedektör gibi.

ne vermiş. Her balık kendi akvaryumunda, ısıtılmış nehir suyunda yaşıyor. Akvaryumlardaki alıcılar sinyalleri alıp bilgisayara iletiyor. Eğer balıkların yarısından fazlası sinyallerini artırırsa, bilgisayar alarm vermeye başlıyor.

Science'den çev.: Mustafa ÖZTÜRK

zey öğrenim görebilmeleri amacıyla, bu öğrencilerin yukarıda anılan hüküm kapsamı dışında sayılmalarının uygun olacağına karar verilmiştir. Aynı şekilde bir meslek yüksek okulundan mezun olduktan sonra bitirdiği programla ilgili bir alanda, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi'nce düzenlenen sınavlarda başarılı olarak lisans öğrenimi görmeye hak kazanan öğrencilerin de yukarıda anılan dikey geçiş hakkı kazanan öğrenciler ile aynı kategoride sayılmaları uygun görülmüştür. Ancak, söz geliş Meslek Yüksek Okulu'nun, Motor programından mezun bir öğrencinin

Hukuk lisans öğrenimi görmeye hak kazanması halinde Yürütme Kurulu'nun bu kararından yararlanamayacağı aşikardır. Burada amaçlanan öğrencinin daha önce görmüş olduğu öğreniminin daha üst düzeyinde öğrenim görebilmesidir. Yani aynı alanda lisans öğrenimi görebilmesidir. Nasıl Motor programı mezunu bir öğrenci Hukuk Fakültesi'ne dikey geçiş yapamayacaksa, Hukuk Fakültesi'ni kazanması halinde de yukarıda belirtilen fıkra, kendisi için geçerli olacaktır.

2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanununun 44. maddesinin son fıkra-

sı uyarınca, Lisans Öğrenimlerini Tamamlamayan veya Tamamlamayanların Ön Lisans Diploması Almaları veya Meslek Yüksek Okullarına İtibakları Hakkında Yönetmelik hükümlerindeki şartlarla ön lisans diploması verilmektedir. Ön lisans diploması bir meslek belirlememektedir ve bu diplomayı alan öğrenciler, bir yüksek öğretim programını bitirmiş sayılmamaktadır. Bu gibi öğrencilerin Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi tarafından yapılan sınavlar sonucunda bir lisans programına kayıt hakkı kazanmaları halinde, adı geçen fıkra hükmünün kapsamı dışında sayılmaları doğaldır.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1...c3! 2.Fc3 Fc4! 3.Fd3 (3.Vd2 Fb5 var.) 3..Fc3 4.bc3 Fd3 5.Vd3 Vf2 6.Şd1 Vb2 kazanır. Af2 ve Va1 tehditleri önlenemez (Niznar-Mansur, Kuweit 1986).

Çözüm II: 1.Ke4! Ae4 2.Ab5! ab5 3.Ff7 Şf7 4.Vd5 Şe8 5.Ve6 kazanır. (Dukaczewski-Barkhagen, Ta-eby 1986).

Çözüm III: 1..Ad3! 2.Kf2g2 Kc4 3.cd3 ed3 4.Vd3 Kh4 5.Fg5 Vd6! kazanır. Çünkü 6.Vd6 Kh3 mat ya da 6.Kd1 Ke1 var (Boschetti-Bischoff, Zürich 1986).

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

ATLETLERİN VİTAMİN VE MINERAL İHTİYACI

Bartın'dan yazan **Hüseyin YAMAN** "Atletlerin beslenmesinde vitamin ve minerallerin önemi nedir?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuza Gazi Üniv. Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı Öğretim Üyesi **Prof.Dr.Bilge GÖNÜL** yanıt verdi.

Günlük kalori temininde alınan besinlerden proteinler, daha çok onarım ve yapım için, karbonhidrat ve yağlar ise, enerji kaynağı olarak kullanılır. Besinlerden yeterince yararlanılması ve normal bir yaşam sürdürülmesi için, yeterli kaloringin yanı sıra yeterli vitamin ve minerallerin de gerekliliği gösterilmiştir. Sporcunun günlük kalori, vitamin ve mineral gereksinimi elbetteki oturarak çalışan bir kişiden fazla olacaktır. Bütün bu nedenlere dayalı olarak sporcuların, gerekli kaloriyi sağlamak üzere beslenmesi, beslenme ile sağlayamadığı takdirde vitamin ve mineral eklentisi yapması gerekir.

Vitaminlerin fazla alınması, yağda eriyen vitaminlerin birikerek toksik etki yapmasına neden olabilir (hipervitaminoz). Gerek vitamin, gerekse minerallerin fazla alınmasının performansla olumlu etki yaptığı konusunda çok az bilimsel veri vardır. Önemli olan yeterli alınması eksik alınmasıdır. Örneğin, uzun mesafe koşucularında bazı vitamin ve minerallerin kanda azalması, gereksinimlerinin fazlaştığını gösterebilir. Ancak, yeterli ve dengeli beslenen sporcularda, ek yapılması da performansla etki etmemiştir. Bu nedenle bir kez daha sporcunun kalori, vitamin ve mineral gereksiniminin diğer kişilere göre daha fazla olduğunu ancak, bu gereksinimin bilinçli, yeterli ve dengeli beslenmeyle karşılanabileceğini vurgulamak yerinde olur.

Örneğin, millî rekortmen atletimiz (5.000 m rekoru. 13.2677) Zeki Öztürk'le yaptığımız görüşmede,

kendisinin günlük beslenmesini yukarıda açıkladığımız ilkeler çerçevesinde yaptığını ve doktor kontrolünde gerekli hallerde vitamin ve mineral eklentileri yapıldığını ifade etmiştir.

KUM NEDEN KURŞUN GEÇİRMİZ?

İzmir, Bornova'dan **Murat TO-SUN**, "kum, kurşun geçirmiyor ve savunmalarda siper olarak kullanılıyor. Kuma bu özelliği veren unsur nedir?" sorusunu yöneltmiş. Okuyucumuza MTA Jeofizik şubesinden **Fizik Yük.Müh. Huan GÖKİŞİK** yanıt verdi.

Soruyu yanıtlamak için kumun özelliklerini belirtmek gerekir. Kum bir sedimandır. Tane boyu 2 mm ile 0,063 mm arasında değişmektedir. Tane şekli köşeli, yuvarlak veya karışıktır. Mineralojisi ise kuvars, feldspat, mika, kayaç parçacıkları ve tali olarak ender minerallerden oluşmaktadır. Kum çok poroz bir sedimandır. Yani taneler arasında boşluklar vardır. Aynı zamanda geçirimlidir. Yani taneler arasındaki boşluklar birbiriyle bağlantılıdır. Kum kurşun geçirmemesinde ki hadise, gelen kurşunun kinetik enerjisinin, ısıya dönüşmeden, sifra eşitlenmesidir. Kumun özelliğinden dolayı kurşunun kinetik enerjisi binlerce kum tanesine, gene kinetik enerji olarak, rahatça aktarılabilmekte, bu tanelerden diğer tanelere sönümölü olarak, aktarma rahatça sağlanmaktadır.

ÖĞRENCİLERİN İLGİSİNE

Ankara Üniversitesi Kırkkale Meslek Yüksek Okulu son sınıf öğrencisi okuyucumuz **Hüseyin BAŞ-DAĞ** hemen bütün öğrenci okuyucularımızı ilgilendiren bir soruyu köşemize yöneltmiş. Okuyucumuz, "bir yüksek öğretim kurumunu bitirip ikincisine girmeye hak kazanan öğrencilere devletçe bir ödeme yapılıyor mu; eğer yapılmıyorsa, bu istenilen para yüksek okul mezunla-

rına tanınan dikey geçiş için geçerli midir?" sorularına yanıt arıyor.

Okuyucumuzun sorularını Yüksek Öğretim Kurumu Üyesi **Prof.Dr.Kâmil MUTLUER** yanıtladı.

2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanunu'nun 418 sayılı Kanun Hükümünde Kararnameyle değişik 46. maddesinin 4. fıkrasında, "Bir yüksek öğretim kurumunu bitirdikten sonra ikincisine katılanlar için Devletçe hiçbir ödeme yapılmaz." denilmektedir.

Bilindiği gibi, ülkemizde her yıl yüzbinlerce öğrenci, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi tarafından düzenlenen sınavlara katılmakta ve bunun sonucunda da yüksek öğretim programlarına yerleştirilmektedir. Bu sınava katılan öğrencilerin sayısında yıllar itibarıyla büyük oranda artış gözlenmektedir. Ancak, gerek ekonomik durumu-muzun yeterli düzeyde olmaması, gerekse yeterli sayıda yetişmiş öğretim elemanı bulunmaması, fizikî kapasite yetersizliği gibi nedenlerle yüksek öğretim kontenjanları her yıl artan öğrenci sayısı kadar artırlanamamakta; bu da her geçen yıl daha fazla sayıda öğrencinin yüksek öğretim olanağından yararlanamamasına neden olmaktadır. Amaç, daha fazla sayıda öğrencinin yüksek öğrenim görebilmesi olunca, bir kez yüksek öğrenim görmüş olanların ikinci kez yüksek öğrenim görmelerinin bizim gibi ilerlemekte olan ülkelerin ilüks olduğu düşünülmektedir.

Yürütme Kurulu'nca, ara insan-gücü açığını kapatmak amacı ile kurulan iki yıllık meslek yüksekokullarından mezun olanlar arasından, Meslek Yüksek Okulu Mezunlarının Lisans Öğrenimine Devamları Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olarak, Lisans programına devam hakkı kazananların kendi alanları ile ilgili daha üst dü-

KİRLİLİĞE BALIK DEDEKTÖRÜ

Kanaryalar, bilhassa kömür madenlerinde gaz kontrolü amacıyla yıllardır kullanılmaktadır. Eğer kanarya susarsa, madenciler hemen çıkmaları gerektiğini bilirler. Şimdilerde İngiltere'nin Bourmounth şehrinde aynı fıkirden yola çıkan bilim adamları, nehirlerde kirliliği ölçmek için bir Afrika balığını kullanmaya başladı.

Kirlilik kontrolünde alabalıklar tercih edilegelmiştir. Çünkü pis sulardaki toksik maddeler, bu balıkların soluk almalarında belirgin değişikliklere yol açar. İngiliz bilim adamlarıysa, bu hassas balığın yerine çok daha kesin sonuçlar veren Batı Afrika fil balığını (*Gnathonemus petersii*) kullanmaya başladılar. Afrika'nın 27°C'lik sıcak ve çamurlu sularında yaşayan bu balığın, elektrik sinyalleri üretmek gibi garip, ama yararlı bir alışkanlığı vardır.

Yaklaşık 10 cm boyundaki balık, adını uzun alt dudağına ait bir benzetmeden alıyor. Anavatanı olan Nijerya'nın çamurlu sularında, küçük gözlerini çok az kullanır. Bunun yerine kuyruk tarafındaki kaslarından düzenli elektrik sinyalleri yayarak yolunu bulur. Keyfi yerinde olan bir balık, dakikada 300-500 sinyal yayar. Fakat suyun kirlilik oranı arttıkça dakikada ürettiği sinyal sayısı 1000'i aşar.

Bournemouth'da bir su şirketi, Stour nehrinden aldığı su örneklerini 20 fil balığının kontrolü-



Fil balığı biyolojik bir dedektör gibi.

ne vermiş. Her balık kendi akvaryumunda, ısıtılmış nehir suyunda yaşıyor. Akvaryumlardaki alıcılar sinyalleri alıp bilgisayara iletiyor. Eğer balıkların yarısından fazlası sinyallerini artırırsa, bilgisayar alarm vermeye başlıyor.

Science'den çev.: Mustafa ÖZTÜRK

zey öğrenim görebilmeleri amacıyla, bu öğrencilerin yukarıda anılan hüküm kapsamı dışında sayılmalarının uygun olacağına karar verilmiştir. Aynı şekilde bir meslek yüksek okulundan mezun olduktan sonra bitirdiği programla ilgili bir alanda, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi'nce düzenlenen sınavlarda başarılı olarak lisans öğrenimi görmeye hak kazanan öğrencilerin de yukarıda anılan dikey geçiş hakkı kazanan öğrenciler ile aynı kategoride sayılmaları uygun görülmüştür. Ancak, söz geliş Meslek Yüksek Okulu'nun, Motor programından mezun bir öğrencinin

Hukuk lisans öğrenimi görmeye hak kazanması halinde Yürütme Kurulu'nun bu kararından yararlanamayacağı aşikardır. Burada amaçlanan öğrencinin daha önce görmüş olduğu öğreniminin daha üst düzeyinde öğrenim görebilmesidir. Yani aynı alanda lisans öğrenimi görebilmesidir. Nasıl Motor programı mezunu bir öğrenci Hukuk Fakültesi'ne dikey geçiş yapamayacaksa, Hukuk Fakültesi'ni kazanması halinde de yukarıda belirtilen fıkra, kendisi için geçerli olacaktır.

2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanununun 44. maddesinin son fıkra-

sı uyarınca, Lisans Öğrenimlerini Tamamlamayan veya Tamamlamayanların Ön Lisans Diploması Almaları veya Meslek Yüksek Okullarına İtibakları Hakkında Yönetmelik hükümlerindeki şartlarla ön lisans diploması verilmektedir. Ön lisans diploması bir meslek belirlememektedir ve bu diplomayı alan öğrenciler, bir yüksek öğretim programını bitirmiş sayılmamaktadır. Bu gibi öğrencilerin Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi tarafından yapılan sınavlar sonucunda bir lisans programına kayıt hakkı kazanmaları halinde, adı geçen fıkra hükmünün kapsamı dışında sayılmaları doğaldır.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranc Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1...c3! 2.Fc3 Fc4! 3.Fd3 (3.Vd2 Fb5 var.) 3...Fc3 4.bc3 Fd3 5.Vd3 Vf2 6.Şd1 Vb2 kazanır. Af2 ve Va1 tehditleri önlenemez (Niznar-Mansur, Kuweit 1986).

Çözüm II: 1.Ke4! Ae4 2.Ab5! ab5 3.Ff7 Şf7 4.Vd5 Şe8 5.Ve6 kazanır. (Dukaczewski-Barkhagen, Ta-eby 1986).

Çözüm III: 1..Ad3! 2.Kf2g2 Kc4 3.cd3 ed3 4.Vd3 Kh4 5.Fg5 Vd6! kazanır. Çünkü 6.Vd6 Kh3 mat ya da 6.Kd1 Ke1 var (Boschetti-Bischoff, Zürich 1986).

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

ATLETLERİN VİTAMİN VE MINERAL İHTİYACI

Bartın'dan yazan **Hüseyin YAMAN** "Atletlerin beslenmesinde vitamin ve minerallerin önemi nedir?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuza Gazi Üniv. Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı Öğretim Üyesi **Prof.Dr.Bilge GÖNÜL** yanıt verdi.

Günlük kalori temininde alınan besinlerden proteinler, daha çok onarım ve yapım için, karbonhidrat ve yağlar ise, enerji kaynağı olarak kullanılır. Besinlerden yeterince yararlanılması ve normal bir yaşam sürdürülmesi için, yeterli kaloringin yanı sıra yeterli vitamin ve minerallerin de gerekliliği gösterilmiştir. Sporcunun günlük kalori, vitamin ve mineral gereksinimi elbetteki oturarak çalışan bir kişiden fazla olacaktır. Bütün bu nedenlere dayalı olarak sporcuların, gerekli kaloriyi sağlamak üzere beslenmesi, beslenme ile sağlayamadığı takdirde vitamin ve mineral eklentisi yapması gerekir.

Vitaminlerin fazla alınması, yağda eriyen vitaminlerin birikerek toksik etki yapmasına neden olabilir (hipervitaminoz). Gerek vitamin, gerekse minerallerin fazla alınmasının performansla olumlu etki yaptığı konusunda çok az bilimsel veri vardır. Önemli olan yeterli alınması eksik alınmasıdır. Örneğin, uzun mesafe koşucularında bazı vitamin ve minerallerin kanda azalması, gereksinimlerinin fazlaştığını gösterebilir. Ancak, yeterli ve dengeli beslenen sporcularda, ek yapılması da performansla etki etmemiştir. Bu nedenle bir kez daha sporcunun kalori, vitamin ve mineral gereksiniminin diğer kişilere göre daha fazla olduğunu ancak, bu gereksinimin bilinçli, yeterli ve dengeli beslenmeyle karşılanabileceğini vurgulamak yerinde olur.

Örneğin, millî rekortmen atletimiz (5.000 m rekoru. 13.2677) Zeki Öztürk'le yaptığımız görüşmede,

kendisinin günlük beslenmesini yukarıda açıkladığımız ilkeler çerçevesinde yaptığını ve doktor kontrolünde gerekli hallerde vitamin ve mineral eklentileri yapıldığını ifade etmiştir.

KUM NEDEN KURŞUN GEÇİRMİZ?

İzmir, Bornova'dan **Murat TO-SUN**, "kum, kurşun geçirmiyor ve savunmalarda siper olarak kullanılıyor. Kuma bu özelliği veren unsur nedir?" sorusunu yöneltmiş. Okuyucumuza MTA Jeofizik şubesinden **Fizik Yük.Müh. Huan GÖKİŞİK** yanıt verdi.

Soruyu yanıtlamak için kumun özelliklerini belirtmek gerekir. Kum bir sedimandır. Tane boyu 2 mm ile 0,063 mm arasında değişmektedir. Tane şekli köşeli, yuvarlak veya karışıktır. Mineralojisi ise kuvars, feldspat, mika, kayaç parçacıkları ve tali olarak ender minerallerden oluşmaktadır. Kum çok poroz bir sedimandır. Yani taneler arasında boşluklar vardır. Aynı zamanda geçirimlidir. Yani taneler arasındaki boşluklar birbiriyle bağlantılıdır. Kum kurşun geçirmemesinde ki hadise, gelen kurşunun kinetik enerjisinin, ısıya dönüşmeden, sifra eşitlenmesidir. Kumun özelliğinden dolayı kurşunun kinetik enerjisi binlerce kum tanesine, gene kinetik enerji olarak, rahatça aktarılabilmekte, bu tanelerden diğer tanelere sönümlü olarak, aktarma rahatça sağlanmaktadır.

ÖĞRENCİLERİN İLGİSİNE

Ankara Üniversitesi Kırkkale Meslek Yüksek Okulu son sınıf öğrencisi okuyucumuz **Hüseyin BAŞDAĞ** hemen bütün öğrenci okuyucularımızı ilgilendiren bir soruyu köşemize yöneltmiş. Okuyucumuz, "bir yüksek öğretim kurumunu bitirip ikincisine girmeye hak kazanan öğrencilere devletçe bir ödeme yapılıyor mu; eğer yapılmıyorsa, bu istenilen para yüksek okul mezunla-

rına tanınan dikey geçiş için geçerli midir?" sorularına yanıt arıyor.

Okuyucumuzun sorularını Yüksek Öğretim Kurumu Üyesi **Prof.Dr.Kâmil MUTLUER** yanıtladı.

2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanunu'nun 418 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameyle değişik 46. maddesinin 4. fıkrasında, "Bir yüksek öğretim kurumunu bitirdikten sonra ikincisine katılanlar için Devletçe hiçbir ödeme yapılmaz." denilmektedir.

Bilindiği gibi, ülkemizde her yıl yüzbinlerce öğrenci, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi tarafından düzenlenen sınavlara katılmakta ve bunun sonucunda da yüksek öğretim programlarına yerleştirilmektedir. Bu sınava katılan öğrencilerin sayısında yıllar itibarıyla büyük oranda artış gözlenmektedir. Ancak, gerek ekonomik durumu-muzun yeterli düzeyde olmaması, gerekse yeterli sayıda yetişmiş öğretim elemanı bulunmaması, fizikî kapasite yetersizliği gibi nedenlerle yüksek öğretim kontenjanları her yıl artan öğrenci sayısı kadar artırlanamamakta; bu da her geçen yıl daha fazla sayıda öğrencinin yüksek öğretim olanağından yararlanamamasına neden olmaktadır. Amaç, daha fazla sayıda öğrencinin yüksek öğrenim görebilmesi olunca, bir kez yüksek öğrenim görmüş olanların ikinci kez yüksek öğrenim görmelerinin bizim gibi ilerlemekte olan ülkelerin ilköks olduğu düşünülmektedir.

Yürütme Kurulu'nca, ara insan-gücü açığını kapatmak amacı ile kurulan iki yıllık meslek yüksekokullarından mezun olanlar arasından, Meslek Yüksek Okulu Mezunlarının Lisans Öğrenimine Devamları Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olarak, Lisans programına devam hakkı kazananların kendi alanları ile ilgili daha üst dü-

KİRLİLİĞE BALIK DEDEKTÖRÜ

Kanaryalar, bilhassa kömür madenlerinde gaz kontrolü amacıyla yıllardır kullanılmaktadır. Eğer kanarya susarsa, madenciler hemen çıkmaları gerektiğini bilirler. Şimdilerde İngiltere'nin Bourmounth şehrinde aynı fıkirden yola çıkan bilim adamları, nehirlerde kirliliği ölçmek için bir Afrika balığını kullanmaya başladı.

Kirlilik kontrolünde alabalıklar tercih edilegelmiştir. Çünkü pis sulardaki toksik maddeler, bu balıkların soluk almalarında belirgin değişikliklere yol açar. İngiliz bilim adamlarıysa, bu hassas balığın yerine çok daha kesin sonuçlar veren Batı Afrika fil balığını (*Gnathonemus petersii*) kullanmaya başladılar. Afrika'nın 27°C'lik sıcak ve çamurlu sularında yaşayan bu balığın, elektrik sinyalleri üretmek gibi garip, ama yararlı bir alışkanlığı vardır.

Yaklaşık 10 cm boyundaki balık, adını uzun alt dudağına ait bir benzetmeden alıyor. Anavatanı olan Nijerya'nın çamurlu sularında, küçük gözlerini çok az kullanır. Bunun yerine kuyruk tarafındaki kaslarından düzenli elektrik sinyalleri yayarak yolunu bulur. Keyfi yerinde olan bir balık, dakikada 300-500 sinyal yayar. Fakat suyun kirlilik oranı arttıkça dakikada ürettiği sinyal sayısı 1000'i aşar.

Bournemouth'da bir su şirketi, Stour nehrinden aldığı su örneklerini 20 fil balığının kontrolü-



Fil balığı biyolojik bir dedektör gibi.

ne vermiş. Her balık kendi akvaryumunda, ısıtılmış nehir suyunda yaşıyor. Akvaryumlardaki alıcılar sinyalleri alıp bilgisayara iletiyor. Eğer balıkların yarısından fazlası sinyallerini artırırsa, bilgisayar alarm vermeye başlıyor.

Science'den çev.: Mustafa ÖZTÜRK

zey öğrenim görebilmeleri amacıyla, bu öğrencilerin yukarıda anılan hüküm kapsamı dışında sayılmalarının uygun olacağına karar verilmiştir. Aynı şekilde bir meslek yüksek okulundan mezun olduktan sonra bitirdiği programla ilgili bir alanda, Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi'nce düzenlenen sınavlarda başarılı olarak lisans öğrenimi görmeye hak kazanan öğrencilerin de yukarıda anılan dikey geçiş hakkı kazanan öğrenciler ile aynı kategoride sayılmaları uygun görülmüştür. Ancak, söz geliş Meslek Yüksek Okulu'nun, Motor programından mezun bir öğrencinin

Hukuk lisans öğrenimi görmeye hak kazanması halinde Yürütme Kurulu'nun bu kararından yararlanamayacağı aşikardır. Burada amaçlanan öğrencinin daha önce görmüş olduğu öğreniminin daha üst düzeyinde öğrenim görebilmesidir. Yani aynı alanda lisans öğrenimi görebilmesidir. Nasıl Motor programı mezunu bir öğrenci Hukuk Fakültesi'ne dikey geçiş yapamayacaksa, Hukuk Fakültesi'ni kazanması halinde de yukarıda belirtilen fıkra, kendisi için geçerli olacaktır.

2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanununun 44. maddesinin son fıkra-

sı uyarınca, Lisans Öğrenimlerini Tamamlamayan veya Tamamlamayanların Ön Lisans Diploması Almaları veya Meslek Yüksek Okullarına İtibakları Hakkında Yönetmelik hükümlerindeki şartlarla ön lisans diploması verilmektedir. Ön lisans diploması bir meslek belirlememektedir ve bu diplomayı alan öğrenciler, bir yüksek öğretim programını bitirmiş sayılmamaktadır. Bu gibi öğrencilerin Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi tarafından yapılan sınavlar sonucunda bir lisans programına kayıt hakkı kazanmaları halinde, adı geçen fıkra hükmünün kapsamı dışında sayılmaları doğaldır.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1...c3! 2.Fc3 Fc4! 3.Fd3 (3.Vd2 Fb5 var.) 3...Fc3 4.bc3 Fd3 5.Vd3 Vf2 6.Şd1 Vb2 kazanır. Af2 ve Va1 tehditleri önlenemez (Niznar-Mansur, Kuweit 1986).

Çözüm II: 1.Ke4! Ae4 2.Ab5! ab5 3.Ff7 Şf7 4.Vd5 Şe8 5.Ve6 kazanır. (Dukaczewski-Barkhagen, Ta-eby 1986).

Çözüm III: 1..Ad3! 2.Kf2g2 Kc4 3.cd3 ed3 4.Vd3 Kh4 5.Fg5 Vd6! kazanır. Çünkü 6.Vd6 Kh3 mat ya da 6.Kd1 Ke1 var (Boschetti-Bischoff, Zürich 1986).

DOĞADA YAŞAM MÜCADELESİ



Av, avcıyı öldürüyor: Bir yaban öküzü avlamak umuduyla yola çıkan aslan, sürünün kolektif yardımlaşması sonucunda yaralı olarak savaş alanına seriliyor.

Doğadaki her hayvan, besin zincirinin bir halkasını meydana getirmektedir. Zincir içerisinde meydana gelen av-avcı ilişkileri, doğal dengenin temini için gereklidir. Doğada süregelen yaşam mücadelesinde önemli olan, av konumundaki canlı olmamaktır.

Jochen MALMS

Av-avcı ilişkilerinde av olarak tanımlanan güçsüz, zayıf hayvanların, kaderlerine sanıldığı kadar kolayca teslim olmadıklarını görürüz. Geliştirdikleri savunma mekanizmaları ile bu ilişkiden kayıp vermeden, hatta bazı durumlarda galip ayrılan taraf olmaktadır. Gücsüzün kuvvetli karşısında, uyguladığı savunma mekanizmasına bağlı olarak artabilen, bir yaşam şansının olduğu, etologlarca (hayvan davranışlarını araştıran bilim adamları) gözlenmiş ve ispatlanmıştır.



Küçük kuşların, yırtıcı büyük kuşlara saldırması "Mobbing" olarak tanımlanır. Küçük kuşların sayısal çoğunlukta olmalarının önemli bir rol oynadığı bu olayda, düşmanı ortadan kaldırarak veya onu uzaklaştırarak herhangi bir saldırı ihtimalini ortadan kaldırmak hedeflenmektedir. Bu konuyu, ala doğan ve ardıc kuşu arasında yaşanan bir olayla örneklendirmemiz yerinde olacaktır. Yukardan avını gözetleyen bir ala doğan, kayalıklar üzerinde hareketsiz durmaktadır. Ansızın üzerinde bir ardıc kuşu beliriyor ve bir

saldırı manevrası ile on metre yükseliyor. Tekrar doğanın üzerine saldırdığında çımkırık (kuş pisliği) püskürtüyor. Ala doğan, hareket etmeye fırsat bulamadan ikinci bir ardıc kuş saldırıya katılıyor; derken, ormanın kenarında bekleyenlerde coşkulu bir savaş çılgılığı ile ala doğanın üzerine çöküyorlar. Sonuç: Çımkırık etkisiyle tüyleri yapışan ve uçuşa yeteneğini kaybeden doğan, birkaç gün içerisinde açlıktan ölüyor. Güneybatı Baviera'da (Almanya) araştırmalarda bulunan ornitologlar (kuş bilimciler) bu yolla öldürülen yaklaşık 50 yırtıcı kuş (doğan, balaban, atmaca... vs.) tespit ettiler. Deniz kırlangıçlarının da av olarak yalnız baykuşları seçtikleri bilinenler arasındadır.

Birlikten kuvvet doğar sözünü, kuşlar da biliyor olmalı ki, ava çıkan bir doğana rastlayan kuş sürüsü (örn. sığırcık), anında bir araya geliyor ve sıkı bir bulut halini alıyor. Doğan eli boş dönmek istemiyorsa, kendisini belli bir kuş üzerinde konsantre etmesi gerekir. Kurbanını sürüden ayırmayı başarırca amacına ulaşır; fakat bu her zaman gerçekleşmez. Hatta bazı durumlarda, sürü doğanın üzerine çulları ve onu saldırdığına pişman eder.

Tüy değişime zamanı kuşlar için çok büyük bir tehlike teşkil eder. Çünkü, bu periyotta uçuş kabiliyetlerini geçici olarak kaybederler. Bu dönemde özellikle buz ördekleri, ilginç avlanma tekniğine sahip olan yırtıcı martılara karşı tetikte olmalıdır. Yırtıcı martılar, buz ördeklerini aralıksız hava saldırılarıyla devamlı olarak suya dalmaya zorlarlar. Bunu, ördekler nefessiz ve çaresiz bir şekilde, su yüzeyinde kalıncaya kadar sürdürürler. Artık kafalarına indirilecek bir darbe, avlanmaları için yeterli olacaktır. Fakat bu mücadeleden her zaman galip ayrılan taraf martılar olmamaktadır. Buz ördeklerinin de kendilerine has kolektif korunma mekanizmaları, martıların eli boş ayrılmasına neden olur. Şöyle ki, gök yüzünde yırtıcı bir martının görünmesi halinde, ördekler derhal büyük gruplara kümeleşirler. Böylece martının, çok sayıda dalıp çıkan ördekler arasından bir tanesini yoluluncaya kadar takip etmesi hemen imkânsızlaşır.

Tek başına veya küçük gruplar halinde yaşayan hayvanların, şu ana kadar anlatılan savunma yön-



Kimyasal savunma: Domuzlan (bombardıman böceği), cephane odasından püskürttüğü sıvı ile düşmanlarına tatsız anlar yaşatıyor.

temlerinden faydalanmaları mümkün değildir. Bunlardan bazıları, çareyi kaçmakta arasa da hızlı bacaklar dahi her zaman için yeterli olmayabilir. Diğer bir grup ise hayatta kalabilmek için ya bir ağaç, çalı, kaya yarığına saklanır veya özel bir meskene sahiptir (porsuk, dağ faresi, tavşan... vs.). Yüzeyde yaşamak zorunda olanlar için kamuflaj söz konusudur ki, bazen bir tavşanı tam üzerine basacağımız anda farketmemiz iyi bir kamuflaj sonucudur.

Salyangozlar, özellikle evsiz yaşayanlar, kamuflaj yetenekleri de olmadığı için en az korunan canlılar görünümündedirler. Fakat salgıladıkları sümüksü bir salgı ile düşmanın iştahını kaçırmak suretiyle kendilerini korumuş olurlar. Normal salyangozlara göre daha avantajlı olan eskrimci salyangoz türü, evi üzerinde bulunan kılıca benzer çıkıntı ile kendini savunur.



Bir kurt sürüsü, şimal geyiğinin peşine düşmüş ve umutla yorgun düşmesini bekliyor. Şimal geyiği ise, çılgınca çiftelerle kurtlardan kurtulmaya çalışıyor.

Domuzlan (bombardıman böceği), yaşamını devam ettirmede çok etkili olan canlı bir savunma sistemine sahiptir. Meselâ kuşlar tarafından avlanırlarsa, kuşa püskürttüğü yakıcı sıvı etkisiyle hemen bırakılırlar. Daha küçük düşmanları ise bombardımının gücü ile geri fırlatılırlar. Domuzlanın silâhı, kitinle çevrelenmiş cephaneliği ile dışa açılan iki borudan ibarettir. Püskürttüğü sıvı ise hidrojen peroksit ve hidrokinon içerir. Bu örneğimiz bize, doğada av olarak görülen küçük ve zayıf canlıların dahi sanıldığı gibi savunmasız bırakılmadığını gösterir.

Sürü halinde yaşayan hayvanlar, doğacak bir tehlikeyi zamanında sezme ve ona göre davranmayı nesiller boyunca öğrenmişlerdir. Çünkü tehlikeyi zamanında sezme, hayatta kalma şansını büyük ölçüde artırır. Örneğin Afrika'da yaşayan ceylanlar, tek bir çakalın fazla bir tehlike teşkil etmeyeceğini bildikleri için, çakalla aralarında 60 metrelik bir mesafe ile yitirirler. Aslanlar için durum biraz ciddileşir ve mesafe 80-300 metre arasında tutulur. Fakat, avcı sayısının artması halinde bu mesafeler geçerli olur ve bir an evvel oradan uzaklaşma yolu seçilir.

Bu aşamada aklımıza, bunca hayvan düşmanı ile ilgili bilgi ve tecrübeyi nereden ediniyor sorusu takılabilir. Bu konuda, Konrad Lorenz ve Niko Tinbergen adlı araştırmacıların bir çiftlikte yaptıkları gözlemler açıklayıcı nitelik taşımaktadır. Çiftliğin üzerinden geçen bir atmaca, horozun yüksek bir "rräh" sesiyle hava alarmı vermesine ve tavukların hemen bir yerlere saklanmasına neden olmuştu. Aynı durumun, zararsız bir siyah sağanın geçmesiyle gözlenmesi aslında tuhaftı. Hava alarmının gerçek nedeninin ne olduğunu anlamak isteyen araştırmacılar, incelemelerini kuş maketleri ile sürdürdüler. Horoz, kırmızı koçalak, doğan, atmaca, karga ve güvercin maketlerini görünce tehlike alarmı veriyor, kaz, ördek ve martı maketlerini görünce duyarsız kalıyordu. Araştırmacıların çıkardığı sonuç: Horoz, yirtilici kuşlardaki kısa boyun yapısını kriter alıyor, uzun boyunlu kuşlara (ördek, kaz....) ehemmiyet vermiyordu. Siyah sağan konusunda horozun yanılsaması, birçok yaşam söz konusu olduğu için, yanlış alarm vermesi normal karşılanmaktadır. Horozun tehlike alarmının, yumurtadaki civcivleri dahi harekete geçirmesi, hayvanların düşmanları ile ilgili bilgileri ve tecrübeleri doğumla birlikte kazandıklarını gösteriyor.



Çımkırık (kuş pisliği) ile savunma: Ardıc kuşunun püskürttüğü çımkırığın etkisiyle tüyleri yapışıp uçamayan baykuş, çaresiz açlıktan ölüyor.

Toplu halde yaşayan canlıların, yaşama şanslarının arttığı gerçeğini dile getirmiştik. Grup içerisindeki bağlantının gerçekleşme biçimi, bazı canlılarda ilginç bir görünüm arz eder. Örneğin golyan balığı sürüsü bir saldırıya uğradığında, kırlangıçlarda olduğu gibi balıklar, saldırgan etrafında çılgınca hareket etmeye başlar ve bazıları da saldırganın üzerine bir karşı saldırı düzenler. Tüm sürünün tek bir birey gibi hareket etmesini sağlayan faktör, yaralı balığın kanında var olan, yaralanma sonucu ortama verilen korku faktörüdür. Bu olay Biyolog Karl Von Frisch tarafından ispatlanmıştır. Von Frisch, golyan balığının yüzgecinin yara almasını sağlar ve yüzgecin renginin koyulaştığını görür. Balığı tekrar suya attığında, tüm sürünün korku içinde dağıldığını hayretle izler. Sürüyü uyaran korku faktörünün, $1/5 \times 10^{10}$ oranında saflaştırılmış halinin dahi uyarıcı etkiye sahip olması dikkate değer bir noktadır. Bu salgının ilginç bir yönü, yetişkin bir golyan balığı, genç bir golyan balığına saldıracak olursa, genç balık tarafından saldırgan korku faktörü (genç balık yara alırsa) yetişkin balığın aldığı uyarı oluyor ve bunun etkisiyle kaçmasına neden oluyor.

Hint Okyanusu'nun derinliklerinde bulunan deniz anemonları, bir çiçek bahçesini andırırlar. Ane-



Kırık kanat oyunu: Yuvasına yaklaşmakta olan bir yabancıyı başka yöne sevk etmek isteyen yağmur kuşu, kırık kanat numarasına başvuruyor (solda).

Şekilde bir su tavuğu, korkunun verdiği cesaretle kazın üzerine atılıyor ve onu kendinden uzak tutuyor.



UÇMAK İÇİN DÜŞÜNMEK

Kaptan David Tumey'in laboratuvarındaki uçuş simülatorü, harika bir video oyununa benziyor. Ohio'da Wright Paterson Hava Kuvvetleri Üssü'nde bir araştırmacı olan Tumey, kabine girdiği zaman karşısındaki ekranda, peşine düştüğü düşmanı belirveriyor. Yaptığı manevraları, tüm uçuş simülatorlerinde olduğu gibi bir kumanda koluyla kontrol ediyor; yalnız bir farkla, dokunmadan, sadece düşünerek.

Düşünce kontrollü hareket sistemleri üç yıldır geliştirilmekle birlikte hâlâ çok basit. Saniyede 13 defa parlayan iki flüoresan lâmba, Tumey'in beyinin görüntüyle ilgili kısmının aynı frekansta tepki vermesine neden oluyor. Kafasına yerleştirilmiş elektrotlar, beyin dalgalarını toplayıp önce bir amplifikatör ve sonra da bir filtreden geçiriyor. Sistem, frekansı 13'ten farklı dalgaları kolayca ayırıp gücünü ölçebiliyor ve gerekli bilgileri ekranın altında şerit halinde veriyor.

Tumey, kendi beyin dalgalarını bilinçli olarak düzenleyebiliyor. Eğer düşüncelerini yoğunlaştırırsa, kabin 45°C'ye kadar sağa, baskılırsa sola yatıyor. Hiçbir şey yapmazsa, kabin düz kalıyor.

Tumey, insanların beyin dalgalarını nasıl değiştirebileceğini açıklayamıyor. Çünkü bunu yapmanın tek yolu denemek. Denedikçe, nasıl düşünenin hangi hareketleri doğurduğu öğreniliyor ve biyo-geri besleme mekanizması çalışıyor. Tumey, istediği anda bir saniye içerisinde kabini mümkün olduğunca bir yana yatırabilecek beyin yeteneğine sahip.



Amerikan Hava Kuvvetleri'nden bazı araştırmacılar, beyin dalgalarıyla yönlendirilen bir uçuş simülatorü geliştirdiler.

Daha önce düşünce bağlantıları üzerinde çalışan kimi araştırmacılar, küçük başarılarla yetinmek zorunda kaldılar. Çünkü onlar, uzun süre karmaşık beyin dalgalarını çözümleyecek bilgisayarlarla uğraşmışlardı. Fakat Tumey'in ekibi, öncelikle basit, tek düze bir sinyal ve bunun biyo-geri besleme mekanizması üzerindeki tepkisini araştırdı.

Discover'dan çev.: Mustafa ÖZTÜRK



Tehlikeli bir sığınak: Palyaço balığının hayatı pamuk ipliğine, daha doğrusu, derisindeki koruyucu kimyasal tabakaya bağlı.

monlar, manzarayı seyretmeye gelen meraklı yabancılar için büyük tehlike teşkil etmektedir. Çünkü, anemonun tentakülleri yakaladığı canlıları ağızına atıyor. Bizim değinmek istediğimiz asıl nokta, palyaço balığının deniz anemonu *Radianthus ritteri*yi mesken olarak seçmesidir. Palyaço balığı, tehlike anında anemonun tentakülleri arasına veya ağızına saklanır. Acaba anemon palyaço balığına neden zarar vermiyor veya veremiyor? Çünkü, palyaço balığının derisindeki koruyucu kimyasal tabaka, anemonun tentaküllerinin nessel kapsülünü (ısırmayı uyaran maddeleri ihtiva eder) boşaltmasını engeller. Bu koruyucu tabakanın uzaklaştırılması halinde, palyaço balığı da anemonun menüsüne dahil edilmiş olur. Diyebiliriz ki, palyaço balığının hayatı bir pamuk ipliğine, daha doğrusu, derisindeki koruyucu kimyasal tabakaya bağlı.

P.M.'den kısaltarak çev.: Abdullah YILMAZ

DOĞADA YAŞAM MÜCADELESİ



Av, avcıyı öldürüyor: Bir yaban öküzü avlamak umuduyla yola çıkan aslan, sürünün kolektif yardımlaşması sonucunda yaralı olarak savaş alanına seriliyor.

Doğadaki her hayvan, besin zincirinin bir halkasını meydana getirmektedir. Zincir içerisinde meydana gelen av-avcı ilişkileri, doğal dengenin temini için gereklidir. Doğada süregelen yaşam mücadelesinde önemli olan, av konumundaki canlı olmamaktır.

Jochen MALMS

Av-avcı ilişkilerinde av olarak tanımlanan güçsüz, zayıf hayvanların, kaderlerine sanıldığı kadar kolayca teslim olmadıklarını görürüz. Geliştirdikleri savunma mekanizmaları ile bu ilişkiden kayıp vermeden, hatta bazı durumlarda galip ayrılan taraf olmaktadır. Güçsüzün kuvvetli karşısında, uyguladığı savunma mekanizmasına bağlı olarak artabilen, bir yaşam şansının olduğu, etologlarca (hayvan davranışlarını araştıran bilim adamları) gözlenmiş ve ispatlanmıştır.



Küçük kuşların, yırtıcı büyük kuşlara saldırması "Mobbing" olarak tanımlanır. Küçük kuşların sayısal çoğunlukta olmalarının önemli bir rol oynadığı bu olayda, düşmanı ortadan kaldırarak veya onu uzaklaştırarak herhangi bir saldırı ihtimalini ortadan kaldırmak hedeflenmektedir. Bu konuyu, aladoğan ve ardıç kuşu arasında yaşanan bir olayla örneklendirmemiz yerinde olacaktır. Yukardan avını gözetleyen bir aladoğan, kayalıklar üzerinde hareketsiz durmaktadır. Ansızın üzerinde bir ardıç kuşu beliriyor ve bir

saldırı manevrası ile on metre yükseliyor. Tekrar doğanın üzerine saldırdığında çımkırık (kuş pisliği) püskürtüyor. Ala doğan, hareket etmeye fırsat bulamadan ikinci bir ardıc kuş saldırıya katılıyor; derken, ormanın kenarında bekleyenlerde coşkulu bir savaş çılgılığı ile ala doğanın üzerine çöküyorlar. Sonuç: Çımkırık etkisiyle tüyleri yapışan ve uçuşa yeteneğini kaybeden doğan, birkaç gün içerisinde açlıktan ölüyor. Güneybatı Baviera'da (Almanya) araştırmalarda bulunan ornitologlar (kuş bilimciler) bu yolla öldürülen yaklaşık 50 yırtıcı kuş (doğan, balaban, atmaca... vs.) tespit ettiler. Deniz kırlangıçlarının da av olarak yalnız baykuşları seçtikleri bilinenler arasındadır.

Birlikten kuvvet doğar sözünü, kuşlar da biliyor olmalı ki, ava çıkan bir doğana rastlayan kuş sürüsü (örn. sığırcık), anında bir araya geliyor ve sıkı bir bulut halini alıyor. Doğan eli boş dönmek istemiyorsa, kendisini belli bir kuş üzerinde konsantre etmesi gerekir. Kurbanını sürüden ayırmayı başarırsa amacına ulaşır; fakat bu her zaman gerçekleşmez. Hatta bazı durumlarda, sürü doğanın üzerine çulları ve onu saldırdığına pişman eder.

Tüy değiştirme zamanı kuşlar için çok büyük bir tehlike teşkil eder. Çünkü, bu periyotta uçuş kabiliyetlerini geçici olarak kaybederler. Bu dönemde özellikle buz ördekleri, ilginç avlanma tekniğine sahip olan yırtıcı martılara karşı tetikte olmalıdır. Yırtıcı martılar, buz ördeklerini aralıksız hava saldırılarıyla devamlı olarak suya dalmaya zorlarlar. Bunu, ördekler nefessiz ve çaresiz bir şekilde, su yüzeyinde kalıncaya kadar sürdürürler. Artık kafalarına indirilecek bir darbe, avlanmaları için yeterli olacaktır. Fakat bu mücadeleden her zaman galip ayrılan taraf martılar olmamaktadır. Buz ördeklerinin de kendilerine has kolektif korunma mekanizmaları, martıların eli boş ayrılmalarına neden olur. Şöyle ki, gök yüzünde yırtıcı bir martının görünmesi halinde, ördekler derhal büyük gruplara kümeleşirler. Böylece martının, çok sayıda dalıp çıkan ördekler arasından bir tanesini yoluluncaya kadar takip etmesi hemen imkânsızlaşır.

Tek başına veya küçük gruplar halinde yaşayan hayvanların, şu ana kadar anlatılan savunma yön-



Kimyasal savunma: Domuzlan (bombardıman böceği), cephane odasından püskürttüğü sıvı ile düşmanlarına tatsız anlar yaşatıyor.

temlerinden faydalanmaları mümkün değildir. Bunlardan bazıları, çareyi kaçmakta arasa da hızlı bacaklar dahi her zaman için yeterli olmayabilir. Diğer bir grup ise hayatta kalabilmek için ya bir ağaç, çalı, kaya yarığına saklanır veya özel bir meskene sahiptir (porsuk, dağ faresi, tavşan... vs.). Yüzeyde yaşamak zorunda olanlar için kamuflaj söz konusudur ki, bazen bir tavşanı tam üzerine basacağımız anda farketmemiz iyi bir kamuflaj sonucudur.

Salyangozlar, özellikle evsiz yaşayanlar, kamuflaj yetenekleri de olmadığı için en az korunan canlılar görünümündedirler. Fakat salgıladıkları sümüksü bir salgı ile düşmanın iştahını kaçırmak suretiyle kendilerini korumuş olurlar. Normal salyangozlara göre daha avantajlı olan eskrimci salyangoz türü, evi üzerinde bulunan kılıca benzer çıkıntı ile kendini savunur.



Bir kurt sürüsü, şimal geyiğinin peşine düşmüş ve umutla yorgun düşmesini bekliyor. Şimal geyiği ise, çılgınca çiftelerle kurtlardan kurtulmaya çalışıyor.

Domuzlan (bombardıman böceği), yaşamını devam ettirmede çok etkili olan canlı bir savunma sistemine sahiptir. Meselâ kuşlar tarafından avlanırlarsa, kuşa püskürttüğü yakıcı sıvı etkisiyle hemen bırakılırlar. Daha küçük düşmanları ise bombardımanın gücü ile geri fırlatılırlar. Domuzlanın silâhı, kitinle çevrelenmiş cephaneliği ile dışa açılan iki borudan ibarettir. Püskürttüğü sıvı ise hidrojen peroksit ve hidrokinon içerir. Bu örneğimiz bize, doğada av olarak görülen küçük ve zayıf canlıların dahi sanıldığı gibi savunmasız bırakılmadığını gösterir.

Sürü halinde yaşayan hayvanlar, doğacak bir tehlikeyi zamanında sezme ve ona göre davranmayı nesiller boyunca öğrenmişlerdir. Çünkü tehlikeyi zamanında sezme, hayatta kalma şansını büyük ölçüde artırır. Örneğin Afrika'da yaşayan ceylanlar, tek bir çakalın fazla bir tehlike teşkil etmeyeceğini bildikleri için, çakalla aralarında 60 metrelik bir mesafe ile yitirirler. Aslanlar için durum biraz ciddileşir ve mesafe 80-300 metre arasında tutulur. Fakat, avcı sayısının artması halinde bu mesafeler geçerli olur ve bir an evvel oradan uzaklaşma yolu seçilir.

Bu aşamada aklımıza, bunca hayvan düşmanı ile ilgili bilgi ve tecrübeyi nereden ediniyor sorusu takılabilir. Bu konuda, Konrad Lorenz ve Niko Tinbergen adlı araştırmacıların bir çiftlikte yaptıkları gözlemler açıklayıcı nitelik taşımaktadır. Çiftliğin üzerinden geçen bir atmaca, horozun yüksek bir "rräh" sesiyle hava alarmı vermesine ve tavukların hemen bir yerlere saklanmasına neden olmuştu. Aynı durumun, zararsız bir siyah sağanın geçmesiyle gözlenmesi aslında tuhaftı. Hava alarmının gerçek nedeninin ne olduğunu anlamak isteyen araştırmacılar, incelemelerini kuş maketleri ile sürdürdüler. Horoz, kırmızı koçalak, doğan, atmaca, karga ve güvercin maketlerini görünce tehlike alarmı veriyor, kaz, ördek ve martı maketlerini görünce duyarsız kalıyordu. Araştırmacıların çıkardığı sonuç: Horoz, yirtilici kuşlardaki kısa boyun yapısını kriter alıyor, uzun boyunlu kuşlara (ördek, kaz....) ehemmiyet vermiyordu. Siyah sağan konusunda horozun yanılsaması, birçok yaşam söz konusu olduğu için, yanlış alarm vermesi normal karşılanmaktadır. Horozun tehlike alarmının, yumurtadaki civcivleri dahi harekete geçirmesi, hayvanların düşmanları ile ilgili bilgileri ve tecrübeleri doğumla birlikte kazandıklarını gösteriyor.



Çımkırık (kuş pisliği) ile savunma: Ardıc kuşunun püskürttüğü çımkırığın etkisiyle tüyleri yapışıp uçamayan baykuş, çaresiz açlıktan ölüyor.

Toplu halde yaşayan canlıların, yaşama şanslarının arttığı gerçeğini dile getirmiştik. Grup içerisindeki bağlantının gerçekleşme biçimi, bazı canlılarda ilginç bir görünüm arz eder. Örneğin golyan balığı sürüsü bir saldırıya uğradığında, kırlangıçlarda olduğu gibi balıklar, saldırgan etrafında çılgınca hareket etmeye başlar ve bazıları da saldırganın üzerine bir karşı saldırı düzenler. Tüm sürünün tek bir birey gibi hareket etmesini sağlayan faktör, yaralı balığın kanında var olan, yaralanma sonucu ortama verilen korku faktörüdür. Bu olay Biyolog Karl Von Frisch tarafından ispatlanmıştır. Von Frisch, golyan balığının yüzgecinin yara almasını sağlar ve yüzgecin renginin koyulaştığını görür. Balığı tekrar suya attığında, tüm sürünün korku içinde dağıldığını hayretle izler. Sürüyü uyaran korku faktörünün, $1/5 \times 10^{10}$ oranında saflaştırılmış halinin dahi uyarıcı etkiye sahip olması dikkate değer bir noktadır. Bu salgının ilginç bir yönü, yetişkin bir golyan balığı, genç bir golyan balığına saldıracak olursa, genç balık tarafından saldırgan korku faktörü (genç balık yara alırsa) yetişkin balığın aldığı uyarı oluyor ve bunun etkisiyle kaçmasına neden oluyor.

Hint Okyanusu'nun derinliklerinde bulunan deniz anemonları, bir çiçek bahçesini andırırlar. Ane-



Kırık kanat oyunu: Yuvasına yaklaşmakta olan bir yabancıyı başka yöne sevk etmek isteyen yağmur kuşu, kırık kanat numarasına başvuruyor (solda).

Şekilde bir su tavuğu, korkunun verdiği cesaretle kazın üzerine atılıyor ve onu kendinden uzak tutuyor.



UÇMAK İÇİN DÜŞÜNMEK

Kaptan David Tumey'in laboratuvarındaki uçuş simülatorü, harika bir video oyununa benziyor. Ohio'da Wright Paterson Hava Kuvvetleri Üssü'nde bir araştırmacı olan Tumey, kabine girdiği zaman karşısındaki ekranda, peşine düştüğü düşmanı belirveriyor. Yaptığı manevraları, tüm uçuş simülatorlerinde olduğu gibi bir kumanda koluyla kontrol ediyor; yalnız bir farkla, dokunmadan, sadece düşünerek.

Düşünce kontrollü hareket sistemleri üç yıldır geliştirilmekle birlikte hâlâ çok basit. Saniyede 13 defa parlayan iki flüoresan lâmba, Tumey'in beyninin görüntüyle ilgili kısmının aynı frekansta tepki vermesine neden oluyor. Kafasına yerleştirilmiş elektrotlar, beyin dalgalarını toplayıp önce bir amplifikatör ve sonra da bir filtreden geçiriyor. Sistem, frekansı 13'ten farklı dalgaları kolayca ayırıp gücünü ölçebiliyor ve gerekli bilgileri ekranın altında şerit halinde veriyor.

Tumey, kendi beyin dalgalarını bilinçli olarak düzenleyebiliyor. Eğer düşüncelerini yoğunlaştırırsa, kabin 45°C'ye kadar sağa, baskılırsa sola yatıyor. Hiçbir şey yapmazsa, kabin düz kalıyor.

Tumey, insanların beyin dalgalarını nasıl değiştirebileceğini açıklayamıyor. Çünkü bunu yapmanın tek yolu denemek. Denedikçe, nasıl düşünenin hangi hareketleri doğurduğu öğreniliyor ve biyo-geri besleme mekanizması çalışıyor. Tumey, istediği anda bir saniye içerisinde kabini mümkün olduğunca bir yana yatırabilecek beyin yeteneğine sahip.



Amerikan Hava Kuvvetleri'nden bazı araştırmacılar, beyin dalgalarıyla yönlendirilen bir uçuş simülatorü geliştirdiler.

Daha önce düşünce bağlantıları üzerinde çalışan kimi araştırmacılar, küçük başarılarla yetinmek zorunda kaldılar. Çünkü onlar, uzun süre karmaşık beyin dalgalarını çözümleyecek bilgisayarlarla uğraşmışlardı. Fakat Tumey'in ekibi, öncelikle basit, tek düze bir sinyal ve bunun biyo-geri besleme mekanizması üzerindeki tepkisini araştırdı.

Discover'dan çev.: Mustafa ÖZTÜRK



Tehlikeli bir sığınak: Palyaço balığının hayatı pamuk ipliğine, daha doğrusu, derisindeki koruyucu kimyasal tabakaya bağlı.

monlar, manzarayı seyretmeye gelen meraklı yabancılar için büyük tehlike teşkil etmektedir. Çünkü, anemonun tentakülleri yakaladığı canlıları ağızına atıyor. Bizim değinmek istediğimiz asıl nokta, palyaço balığının deniz anemonu Radianthus ritteriye mesken olarak seçmesidir. Palyaço balığı, tehlike anında anemonun tentakülleri arasına veya ağızına saklanır. Acaba anemon palyaço balığına neden zarar vermiyor veya veremiyor? Çünkü, palyaço balığının derisindeki koruyucu kimyasal tabaka, anemonun tentaküllerinin nessel kapsülünü (ısırmayı uyaran maddesi ihtiva eder) boşaltmasını engeller. Bu koruyucu tabakanın uzaklaştırılması halinde, palyaço balığı da anemonun menüsüne dahil edilmiş olur. Diyebiliriz ki, palyaço balığının hayatı bir pamuk ipliğine, daha doğrusu, derisindeki koruyucu kimyasal tabakaya bağlı.

P.M.'den kısaltarak çev.: Abdullah YILMAZ

DOĞADA YAŞAM MÜCADELESİ



Av, avcıyı öldürüyor: Bir yaban öküzü avlamak umuduyla yola çıkan aslan, sürünün kolektif yardımlaşması sonucunda yaralı olarak savaş alanına seriliyor.

Doğadaki her hayvan, besin zincirinin bir halkasını meydana getirmektedir. Zincir içerisinde meydana gelen av-avcı ilişkileri, doğal dengenin temini için gereklidir. Doğada süregelen yaşam mücadelesinde önemli olan, av konumundaki canlı olmamaktır.

Jochen MALMS

Av-avcı ilişkilerinde av olarak tanımlanan güçsüz, zayıf hayvanların, kaderlerine sanıldığı kadar kolayca teslim olmadıklarını görürüz. Geliştirdikleri savunma mekanizmaları ile bu ilişkiden kayıp vermeden, hatta bazı durumlarda galip ayrılan taraf olmaktadır. Güçsüzün kuvvetli karşısında, uyguladığı savunma mekanizmasına bağlı olarak artabilen, bir yaşam şansının olduğu, etologlarca (hayvan davranışlarını araştıran bilim adamları) gözlenmiş ve ispatlanmıştır.



Küçük kuşların, yırtıcı büyük kuşlara saldırması "Mobbing" olarak tanımlanır. Küçük kuşların sayısal çoğunlukta olmalarının önemli bir rol oynadığı bu olayda, düşmanı ortadan kaldırarak veya onu uzaklaştırarak herhangi bir saldırı ihtimalini ortadan kaldırmak hedeflenmektedir. Bu konuyu, aladoğan ve ardıç kuşu arasında yaşanan bir olayla örneklendirmemiz yerinde olacaktır. Yukardan avını gözetleyen bir aladoğan, kayalıklar üzerinde hareketsiz durmaktadır. Ansızın üzerinde bir ardıç kuşu beliriyor ve bir

saldırı manevrası ile on metre yükseliyor. Tekrar doğanın üzerine saldırdığında çımkırık (kuş pisliği) püskürtüyor. Ala doğan, hareket etmeye fırsat bulamadan ikinci bir ardıc kuş saldırıya katılıyor; derken, ormanın kenarında bekleyenlerde coşkulu bir savaş çılgılığı ile ala doğanın üzerine çöküyorlar. Sonuç: Çımkırık etkisiyle tüyleri yapışan ve uçuşa yeteneğini kaybeden doğan, birkaç gün içerisinde açlıktan ölüyor. Güneybatı Baviera'da (Almanya) araştırmalarda bulunan ornitologlar (kuş bilimciler) bu yolla öldürülen yaklaşık 50 yırtıcı kuş (doğan, balaban, atmaca... vs.) tespit ettiler. Deniz kırlangıçlarının da av olarak yalnız baykuşları seçtikleri bilinenler arasındadır.

Birlikten kuvvet doğar sözünü, kuşlar da biliyor olmalı ki, ava çıkan bir doğana rastlayan kuş sürüsü (örn. sığırcık), anında bir araya geliyor ve sıkı bir bulut halini alıyor. Doğan eli boş dönmek istemiyorsa, kendisini belli bir kuş üzerinde konsantre etmesi gerekir. Kurbanını sürüden ayırmayı başarsa amacına ulaşır; fakat bu her zaman gerçekleşmez. Hatta bazı durumlarda, sürü doğanın üzerine çulları ve onu saldırdığına pişman eder.

Tüy değişime zamanı kuşlar için çok büyük bir tehlike teşkil eder. Çünkü, bu periyotta uçuş kabiliyetlerini geçici olarak kaybederler. Bu dönemde özellikle buz ördekleri, ilginç avlanma tekniğine sahip olan yırtıcı martılara karşı tetikte olmalıdır. Yırtıcı martılar, buz ördeklerini aralıksız hava saldırılarıyla devamlı olarak suya dalmaya zorlarlar. Bunu, ördekler nefessiz ve çaresiz bir şekilde, su yüzeyinde kalıncaya kadar sürdürürler. Artık kafalarına indirilecek bir darbe, avlanmaları için yeterli olacaktır. Fakat bu mücadeleden her zaman galip ayrılan taraf martılar olmamaktadır. Buz ördeklerinin de kendilerine has kolektif korunma mekanizmaları, martıların eli boş ayrılmasına neden olur. Şöyle ki, gök yüzünde yırtıcı bir martının görünmesi halinde, ördekler derhal büyük gruplara kümeleşirler. Böylece martının, çok sayıda dalıp çıkan ördekler arasından bir tanesini yoluluncaya kadar takip etmesi hemen imkânsızlaşır.

Tek başına veya küçük gruplar halinde yaşayan hayvanların, şu ana kadar anlatılan savunma yön-



Kimyasal savunma: Domuzlan (bombardıman böceği), cephane odasından püskürttüğü sıvı ile düşmanlarına tatsız anlar yaşatıyor.

temlerinden faydalanmaları mümkün değildir. Bunlardan bazıları, çareyi kaçmakta arasa da hızlı bacaklar dahi her zaman için yeterli olmayabilir. Diğer bir grup ise hayatta kalabilmek için ya bir ağaç, çalı, kaya yarığına saklanır veya özel bir meskene sahiptir (porsuk, dağ faresi, tavşan... vs.). Yüzeyde yaşamak zorunda olanlar için kamuflaj söz konusudur ki, bazen bir tavşanı tam üzerine basacağımız anda farketmemiz iyi bir kamuflaj sonucudur.

Salyangozlar, özellikle evsiz yaşayanlar, kamuflaj yetenekleri de olmadığı için en az korunan canlılar görünümündedirler. Fakat salgıladıkları sümüksü bir salgı ile düşmanın iştahını kaçırmak suretiyle kendilerini korumuş olurlar. Normal salyangozlara göre daha avantajlı olan eskrimci salyangoz türü, evi üzerinde bulunan kılıca benzer çıkıntı ile kendini savunur.



Bir kurt sürüsü, şimal geyiğinin peşine düşmüş ve umutla yorgun düşmesini bekliyor. Şimal geyiği ise, çılgınca çiftelerle kurtlardan kurtulmaya çalışıyor.

Domuzlan (bombardıman böceği), yaşamını devam ettirmede çok etkili olan canlı bir savunma sistemine sahiptir. Meselâ kuşlar tarafından avlanırlarsa, kuşa püskürttüğü yakıcı sıvı etkisiyle hemen bırakılırlar. Daha küçük düşmanları ise bombardımanın gücü ile geri fırlatılırlar. Domuzlanın silâhı, kitinle çevrelenmiş cephaneliği ile dışa açılan iki borudan ibarettir. Püskürttüğü sıvı ise hidrojen peroksit ve hidrokinon içerir. Bu örneğimiz bize, doğada av olarak görülen küçük ve zayıf canlıların dahi sanıldığı gibi savunmasız bırakılmadığını gösterir.

Sürü halinde yaşayan hayvanlar, doğacak bir tehlikeyi zamanında sezme ve ona göre davranmayı nesiller boyunca öğrenmişlerdir. Çünkü tehlikeyi zamanında sezme, hayatta kalma şansını büyük ölçüde artırır. Örneğin Afrika'da yaşayan ceylanlar, tek bir çakalın fazla bir tehlike teşkil etmeyeceğini bildikleri için, çakalla aralarında 60 metrelik bir mesafe ile yitirirler. Aslanlar için durum biraz ciddileşir ve mesafe 80-300 metre arasında tutulur. Fakat, avcı sayısının artması halinde bu mesafeler geçersiz olur ve bir an evvel oradan uzaklaşma yolu seçilir.

Bu aşamada aklımıza, bunca hayvan düşmanı ile ilgili bilgi ve tecrübeyi nereden ediniyor sorusu takılabilir. Bu konuda, Konrad Lorenz ve Niko Tinbergen adlı araştırmacıların bir çiftlikte yaptıkları gözlemler açıklayıcı nitelik taşımaktadır. Çiftliğin üzerinden geçen bir atmaca, horozun yüksek bir "rräh" sesiyle hava alarmı vermesine ve tavukların hemen bir yerlere saklanmasına neden olmuştu. Aynı durumun, zararsız bir siyah sağanın geçmesiyle gözlenmesi aslında tuhaftı. Hava alarmının gerçek nedeninin ne olduğunu anlamak isteyen araştırmacılar, incelemelerini kuş maketleri ile sürdürdüler. Horoz, kırmızı koçalak, doğan, atmaca, karga ve güvercin maketlerini görünce tehlike alarmı veriyor, kaz, ördek ve martı maketlerini görünce duyarsız kalıyordu. Araştırmacıların çıkardığı sonuç: Horoz, yirtilici kuşlardaki kısa boyun yapısını kriter alıyor, uzun boyunlu kuşlara (ördek, kaz....) ehemmiyet vermiyordu. Siyah sağan konusunda horozun yanılsaması, birçok yaşam söz konusu olduğu için, yanlış alarm vermesi normal karşılanmaktadır. Horozun tehlike alarmının, yumurtadaki civcivleri dahi harekete geçirmesi, hayvanların düşmanları ile ilgili bilgileri ve tecrübeleri doğumla birlikte kazandıklarını gösteriyor.



Çımkırık (kuş pisliği) ile savunma: Ardıc kuşunun püskürttüğü çımkırığın etkisiyle tüyleri yapışıp uçamayan baykuş, çaresiz açlıktan ölüyor.

Toplu halde yaşayan canlıların, yaşama şanslarının arttığı gerçeğini dile getirmiştik. Grup içerisindeki bağlantının gerçekleşme biçimi, bazı canlılarda ilginç bir görünüm arz eder. Örneğin golyan balığı sürüsü bir saldırıya uğradığında, kırlangıçlarda olduğu gibi balıklar, saldırgan etrafında çılgınca hareket etmeye başlar ve bazıları da saldırganın üzerine bir karşı saldırı düzenler. Tüm sürünün tek bir birey gibi hareket etmesini sağlayan faktör, yaralı balığın kanında var olan, yaralanma sonucu ortama verilen korku faktörüdür. Bu olay Biyolog Karl Von Frisch tarafından ispatlanmıştır. Von Frisch, golyan balığının yüzgecinin yara almasını sağlar ve yüzgecin renginin koyulaştığını görür. Balığı tekrar suya attığında, tüm sürünün korku içinde dağıldığını hayretle izler. Sürüyü uyaran korku faktörünün, $1/5 \times 10^{10}$ oranında saflaştırılmış halinin dahi uyarıcı etkiye sahip olması dikkate değer bir noktadır. Bu salgının ilginç bir yönü, yetişkin bir golyan balığı, genç bir golyan balığına saldıracak olursa, genç balık tarafından salgılanan korku faktörü (genç balık yara alırsa) yetişkin balığın aldığı uyarı oluyor ve bunun etkisiyle kaçmasına neden oluyor.

Hint Okyanusu'nun derinliklerinde bulunan deniz anemonları, bir çiçek bahçesini andırırlar. Ane-



Kırık kanat oyunu: Yuvasına yaklaşmakta olan bir yabancıyı başka yöne sevk etmek isteyen yağmur kuşu, kırık kanat numarasına başvuruyor (solda).

Şekilde bir su tavuğu, korkunun verdiği cesaretle kazın üzerine atılıyor ve onu kendinden uzak tutuyor.



UÇMAK İÇİN DÜŞÜNMEK

Kaptan David Tumey'in laboratuvarındaki uçuş simülatorü, harika bir video oyununa benziyor. Ohio'da Wright Paterson Hava Kuvvetleri Üssü'nde bir araştırmacı olan Tumey, kabine girdiği zaman karşısındaki ekranda, peşine düştüğü düşmanı belirveriyor. Yaptığı manevraları, tüm uçuş simülatorlerinde olduğu gibi bir kumanda koluyla kontrol ediyor; yalnız bir farkla, dokunmadan, sadece düşünerek.

Düşünce kontrollü hareket sistemleri üç yıldır geliştirilmekle birlikte hâlâ çok basit. Saniyede 13 defa parlayan iki flüoresan lâmba, Tumey'in beyninin görüntüyle ilgili kısmının aynı frekansta tepki vermesine neden oluyor. Kafasına yerleştirilmiş elektrotlar, beyin dalgalarını toplayıp önce bir amplifikatör ve sonra da bir filtreden geçiriyor. Sistem, frekansı 13'ten farklı dalgaları kolayca ayırıp gücünü ölçebiliyor ve gerekli bilgileri ekranın altında şerit halinde veriyor.

Tumey, kendi beyin dalgalarını bilinçli olarak düzenleyebiliyor. Eğer düşüncelerini yoğunlaştırırsa, kabin 45°C'ye kadar sağa, baskılırsa sola yatıyor. Hiçbir şey yapmazsa, kabin düz kalıyor.

Tumey, insanların beyin dalgalarını nasıl değiştirebileceğini açıklayamıyor. Çünkü bunu yapmanın tek yolu denemek. Denedikçe, nasıl düşünenin hangi hareketleri doğurduğu öğreniliyor ve biyo-geri besleme mekanizması çalışıyor. Tumey, istediği anda bir saniye içerisinde kabini mümkün olduğunca bir yana yatırabilecek beyin yeteneğine sahip.



Amerikan Hava Kuvvetleri'nden bazı araştırmacılar, beyin dalgalarıyla yönlendirilen bir uçuş simülatorü geliştirdiler.

Daha önce düşünce bağlantıları üzerinde çalışan kimi araştırmacılar, küçük başarılarla yetinmek zorunda kaldılar. Çünkü onlar, uzun süre karmaşık beyin dalgalarını çözümleyecek bilgisayarlarla uğraşmışlardı. Fakat Tumey'in ekibi, öncelikle basit, tek düze bir sinyal ve bunun biyo-geri besleme mekanizması üzerindeki tepkisini araştırdı.

Discover'dan çev.: Mustafa ÖZTÜRK



Tehlikeli bir sığınak: Palyaço balığının hayatı pamuk ipliğine, daha doğrusu, derisindeki koruyucu kimyasal tabakaya bağlı.

monlar, manzarayı seyretmeye gelen meraklı yabancılar için büyük tehlike teşkil etmektedir. Çünkü, anemonun tentakülleri yakaladığı canlıları ağızına atıyor. Bizim değinmek istediğimiz asıl nokta, palyaço balığının deniz anemonu Radianthus ritleriye mesken olarak seçmesidir. Palyaço balığı, tehlike anında anemonun tentakülleri arasına veya ağızına saklanır. Acaba anemon palyaço balığına neden zarar vermiyor veya veremiyor? Çünkü, palyaço balığının derisindeki koruyucu kimyasal tabaka, anemonun tentaküllerinin nessel kapsülünü (ısırmayı uyaran maddesi ihtiva eder) boşaltmasını engeller. Bu koruyucu tabakanın uzaklaştırılması halinde, palyaço balığı da anemonun menüsüne dahil edilmiş olur. Diyebiliriz ki, palyaço balığının hayatı bir pamuk ipliğine, daha doğrusu, derisindeki koruyucu kimyasal tabakaya bağlı.

P.M.'den kısaltarak çev.: Abdullah YILMAZ



ça suyun daha fazla yoğunluğa sahip olduğu fikri de kendisinden yüzyıl sonra gelen Roger Bacon (1214-1294) tarafından genişletildi.

Hazinî, kimyasal maddelerin yoğunluk ve özgül ağırlıklarını ölçmek amacıyla icat ettiği hassas terazilerle kimya bilimine de önemli katkılarda bulundu. Öyle ki, Hazinî'nin icadı olan bu hassas teraziler, günümüzde kimya laboratuvarlarında kullanılan modern hidrostatik terazi ve piknometrelerin ilk örnekleridir. Hazinî'nin icat ettiği ve "Mizanü'l-Hikme" adını verdiği bu hassas terazilerin ne derecede doğru çalıştığını göstermek için, Hazinî'nin bazı elementler için verdiği yoğunluk ağırlıkları ve bu günün kimyacılarının verdiği ölçüleri aşağıda veriyoruz ki, bu ölçüler birbirlerinden pek de farklı değildir.

Elementler	Hazinî'ye göre	Modern kimyaya göre
Altın	19,05	19,26
Civa	13,56	13,59
Bakır	8,66	8,85
Pirinç	8,57	8,40
Demir	7,74	7,79
Kalay	7,32	7,29
Kurşun	11,32	11,35

Hazinî, sıvıların ölçülmesi için de bir su terazisini kullandı. Bu âletle soğuk ve sıcak su, deniz suyu, sirke, zeytinyağı, inek sütü, tavuk yumurtası, kan, idrar gibi sıvı maddeler doğru olarak ölçülebiliyordu.

Hassas Terazileri İcat Eden Bilgin HAZİNİ

Hayatı hakkında belgelere dayalı çok az bilgiye sahip olduğumuz Hazinî'nin asıl adı, Abdurrahman el-Mansur olup, XI. yüzyıl sonları ile XII. yüzyılın başlarında Horasan'da yaşamıştır. Kendisinden söz eden kaynaklardan ve bizzat kendi eserlerinden öğrendiğimize göre Hazinî, aslen Yunanlı bir köle olduğu halde sonradan İslâm dinini seçerek büyük Selçuklu Sultanı Alparslan'ın torunlarından Muizüddin ile yakınlık kurdu. Çevresindeki bilginlerden yararlanarak kendisini özellikle fizik, kimya, astronomi, matematik ve felsefe konularında yetiştirdi.

BİLİME KATKILARI

Hazinî'nin bilime yaptığı en büyük katkı, fiziğin önemli kollarından biri olan ölçü-tartı teorilerine getirdiği boyuttur. Ona göre doğru bir denge, ancak geometrik ispatlar üzerine kurulur ve fizikî sebepler yönünden iki görüş noktasına indirgenebilir: Bunlardan birincisi, büyük kütlelerin ağırlıklarının bilgisini veren bilimlerin en önemli dalını meydana getiren ağırlık merkezlerinin belli ortak bir noktadan uzaklık farklarına göre değiştiklerini veren görüş (kantarın yapılışı gibi); ikincisi ise, ağır kütlelerin ağırlıkları, ölçülen kütlenin bulunduğu sıvı yoğunluğunun sıklık ve seyrekliğine göre değiştiklerini veren görüş (hassas terazinin yapılışı gibi).

Hazinî'nin bilime yaptığı önemli katkılardan bir ikincisi ise, yer çekimi konusundaki görüşleridir. Will Durant'ın "The Age of Faith" adlı eserinde de belirtildiği gibi Hazinî, yer çekiminin her cismi yer küresinin merkezine doğru çeken bir güç oluşuyla ilgili bir teori ileri sürmüştür ki bu, kendisinden yaklaşık 500 yıl sonra gelen Newton (1642-1727) tarafından kanıtlanmıştır. Yine onun yaptığı deneyler sonucunda ileri sürdüğü, dünyanın merkezine doğru yaklaştık-

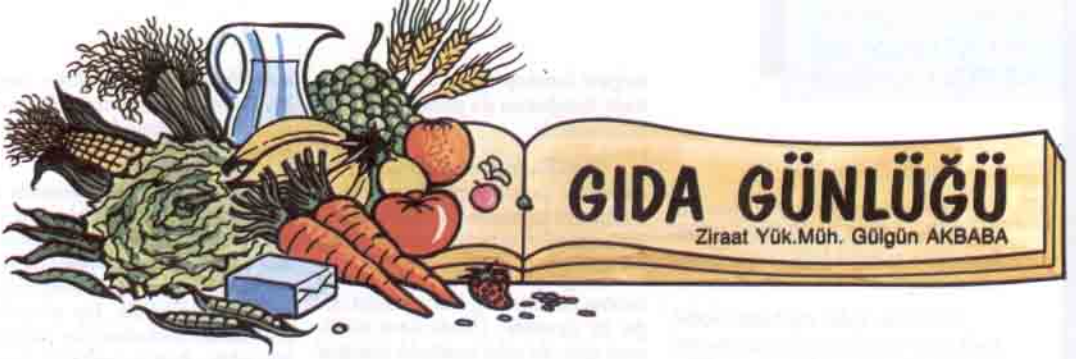
ESERLERİ

Hazinî'nin bilim çevrelerince bilinen üç önemli eseri vardır:

1. Mizanü'l-Hikme (Hikmet terazisi): Kaynaklarda önemli bir kısmının N.Khanikoff tarafından yayımlandığı belirtilen bu eser, 1122 yılında tamamlanmıştır. Eserde Hazinî'nin fizik, kimya ve teraziler ile ilgili çalışmaları yer almaktadır.

2. Zîc-i Sancarî (Yıldız Kataloğu): Muizüddin ebu Sancar adına 1116 yılında kaleme alınan bu eser, bir astronomi kitabı olup, yıldızlar ve gezegenlerle ilgili bilgilerin yanı sıra Selçuklu ülkesinin enlem ve boylamları gibi konularda önemli bilgiler içermektedir.

3. Risâle fi'l-Âlât (Âlet Bilgisi Kitapçığı): Bu eser ilk defa Aydın Sayılı tarafından bulunmuştur. A.Sayı'nın verdiği bilgilere göre eser, rasat (gözlem) âletleri üzerine kaleme alınmış ve ele alınan âletler herhangi bir rasathane (gözlemevi) veya rasat işlemi göz önünde tutularak seçilmemiştir. Eser, astronomik ve geodezik veya portatif ve çakılı âletler arasında bir ayırım gözetilmeden yazılmıştır. □



TARİHTEN BU GÜNE YEMEK ALIŞKANLIKLARIMIZ II

SOSYOEKONOMİK DÜZEY

Geçen sayıda Türkler'de yemek yeme alışkanlıklarını etkileyen faktörlerden bahsederken, ailelerin sosyoekonomik düzeyinin de bu olguya etkili olduğunu belirtmiştik. Gerçekten de beslenme alışkanlığı ailenin sosyoekonomik düzeyine göre farklılaşma gösterir. Geçmişe dönersek, Osmanlı saraylarındaki saray mutfağının yöresel halk mutfağına olan farkı hemen gözümüze çarpar. Saray mutfağı (artı konak ve yalılardaki mutfak) gerek yemek çeşitleri gerekse mutfağın düzenlenişi bakımından ne kadar görkemliyse, yöresel halk mutfağı da o derece sadelik gösteriyordu. Günümüzde de gelir gruplarındaki farklılık gıda tüketim düzeyindeki farklılaşmayı ortaya çıkarır. Ancak burada önemli olan, beslenmenin dengeli bir biçimde yapılmasıdır ki, bu beslenme şekli, adı geçen gruplarda tam anlamıyla gerçekleştirilmemektedir. Genellikle halkımız yetersiz ve eksik beslenmektedir. Nüfusumuzun büyük bir dilimini oluşturan köy ve kasabalarda bu eksiklik daha da artmaktadır. Gelir düzeyi yüksek olan gruplar da ise çoğunlukla beslenmenin pahalı besin maddeleri almak ve bunları tüketmek olduğu düşüncesi hakimdir. Oysaki vücudun besin ihtiyacını karşılayacak besin çeşitleri bilinirse, pahalısı yerine ucuz olanını seçerek orta bir gelirle doğru ve dengeli beslenmek mümkündür.

YÖRESEL FARKLILAŞMA

Gelelim yemek alışkanlığımızda bölgesel farklılaşmanın etkisine. Bu noktada özellikle günümüzdeki durumu vurgulamak isterim.

Güneydoğu illerimiz adeta baharatlı kebaplar diyarıdır. Kısır, çiğ köfte, içli köfte, mercimek köfte yine bu yörelerin karakteristiğidir. Hamur tatlıları da oldukça yaygındır. İç ve Doğu Anadolu ise hamur işlerinin, fırında etlerin ve piriñçli yemeklerin odağıdır. Zeytin yağı yemekler bu bölgede pek tutulmaz. Batıya kayarsak, bitkisel yemekler ağırlıklı olarak karşımıza çıkar. Karadeniz ise su ürünleri, özellikle hamsiden yapılan çeşitlerin merkezi olmuştur.

Buradan çıkaracağımız sonuç, yerleşim yerinin fizikî, beşerî ve ekonomik durumuna göre yemeklerin ortaya çıkışının etkilendiğidir. Yine geçmişten bir ör-

nek verirse, konu daha da belirginleşecektir. Malazgirt savaşından sonra topraklarını daha da genişleten Türkler, bu sırada deniz ürünlerini tanımışlar ve mutfaklarına bu ürünleri de katmışlardır.

DİN ÖĞESİ

Bütün kültürlerde olduğu gibi, bizim kültürümüzde de gelenek ve göreneklerimiz doğrultusunda şekillenmiştir. Bu arada dinî inançlar beslenmemizde oldukça önemli bir yer tutmuştur.

Türkler İslamiyet'i kabul ettikten sonra, dinin yasakladığı yiyeceklerden özellikle uzak durmuşlar ve yememişlerdir. Bunun yanında Peygamberin yemekleri olarak nitelendirilen yufka ekmek, kuzu kebabı sevilecek tüketilen gıdalar olmuştur. Buğday, hurma, kabak, zeytin gibi yiyecekler de kutsal sayılıp, çok miktarda tüketilmektedir. Din ögesi yemek öncesi ve sonrası davranışları da etkilemiştir.

BAŞKA KÜLTÜRLERİN ETKİSİ

Türkler yemek konusunda başka toplumlardan etkilendikleri kadar, o toplumları etkilemişlerdir. İlk çağdan bu yana birçok milletle komşuluk yapmış, zaman zaman topluluklarla iç içe yaşamış ve bir kültür alışverişinde bulunmuşlardır. 19. yüzyılda Batı uygarlığının özellikle de Fransız ve İngiliz mutfağının etkisi altına giren Türk mutfağı hakkında Fransızlar, yemek pişirmesini ve yemesini Türklerden öğrendik sözleri ile, onlar da Türklerden etkilendiklerini ortaya koymaktadırlar. Görüldüğü gibi burada da bir kültür alışverişi söz konusudur.

Bahsettiğimiz faktörlerden başka, toplumumuzda yemek alışkanlığını etkileyen başka unsurlar da vardır. Ancak günümüzde geleneksel yemeklerimizden uzaklaştığımız da inkâr edilemez. Bu arada en büyük sorun ise, ayak üstü geçirilen öğünlerle dengesiz ve yanlış beslenmelerin uygulanmasıdır. Özellikle genç kuşak arasında bilinçsizce uygulanan beslenme, hastalıklara karşı dirençsiz, verimi düşük, sağlıksız bireylerin oluşumuna sebep olmaktadır. Bu noktadan hareketle geleceğimizi teslim edeceğimiz gençlerimize beslenmek istiyoruz. Gelecek sayımızda gençler nasıl besleniyor, nasıl beslenmeli konusunu işleyeceğiz.

(Bu yazının hazırlanmasında Kültür ve Turizm Bakanlığı, Millî Folklor Araştırma Dairesi Yayınlarından olan Türk Mutfağı Sempozyumu adlı kitaptan yararlanılmıştır.) □

Bencil adam, can sıkıntısından kurtulamaz.

Goethe

SATRAŇ OLİMPİYADI İKİNCİMİZ:

SUAT SOYLU

KAHRAMAN OLGAÇ*

Yıllar önce Bilim ve Teknik dergisinde çıkan yazılarının birinde "Türk satrançında Suatlar devri başlamıştır" diye yazmıştım. Suat Soylu, üniversiteyi bitirip evlendikten sonra, çocuğunun adını "Kahraman Hoca"ya koydurarak, bir kasabada eczane açmış ve ister istemez satrançtan uzaklaşmıştı.

Suat Soylu dört yıllık bir aradan sonra 1990 yılını da tekrar satranca döndü. Uluslararası Kuşadası turnuvasında iyi bir derece sağlayamadı. Türkiye birinciliğinde ise en kötü oyunlarını oynayarak zar zor millî takıma girebildi. Suat Atalık ve Can Arduvan'la birlikte girdikleri İtalya Forlî açık turnuvasında ancak 30. olabildi. Olimpiyada giderken çözülmemiş birçok problemleri vardı. Ayrıca karısı da -o günlerde- bir çocuk bekliyordu. Oyunlar başlamadan Suat'a millî takım oyuncuları arasında en iyi dereceyi yapacağını, hatta bu konuda bahse bile girdiğini söyledim. Sağolsunlar her iki Suat'da hiçbir zaman yüzümü kara çıkarmadılar. 8. turda Süat'ın madalya kazanma ihtimalinin olduğunu, basın sözcüsü arkadaşım Neşe Layıktez'e ve Suat Soylu'ya söyledim. Ondan sonra heyecanlı bir madalya yarışı başladı. Madalya hep bronzu yakını gidiyordu. Fakat sonunda biraz da şansın yardımıyla gümüş madalya çıka geldi. Suat Soylu, yeni doğan kızına ve Türk Ulusuna "Olimpiyat ikincisi" olarak bir gümüş madalya getiriyordu. İki yıl önce Bilim ve Teknik dergisindeki yazımın son cümlesini keyifle yineliyorum. "Devletimizin desteği olduktan sonra, daha birçok Suatların yetişeceğine ve şampiyonluklar kazanacağına ve "Türk gibi kuvvetli" sözünün yanında "Türk gibi zeki" sözünün de bütün dünyaya yayılacağına inanıyorum".

GÜMÜŞ MADALYA NASIL KAZANILDI?

Suat Soylu, 14 Kasım - 4 Aralık tarihleri arasında Yugoslavya'nın Novi Sad kentinde yapılan 29. Satranç Olimpiyadına Türk millî takımında 4. masa oyuncusu olarak girdi. Masasındaki oyuncular arasında 12 oyunda % 70,83 derecesi ile 2. oldu. Birinci turda Yunan Moutousis'i ve ikinci turda Moritanyalı Seegolam'ı yenerek iyi bir başlangıç yaptı. Üçüncü turda güçlü rakibi Polonyalı Jasnıkowski'den yarım puan aldı. Dördüncü turda hastalığı yüzünden oynamadı. Beşinci turda -hastalığı iyileşmeden- Cezayirli Ahmed'i yendi. Altıncı turda El Salvadorlu Grimaldi ile beraberlik yaptı. Yedinci turda istirahat etmesi uygun görüldü. Sekizinci turda Bangladesh'li Rahman'ı yendi. Dokuzuncu, onuncu, onbirinci ve onikinci turlarda sırasıyla Endonezyalı Barus, Danimarkalı Kristiansen, Arnavut Seıtaı ve İtalyan Sarno ile yenilemeyerek berabere kal-



Satranç olimpiyadı ikincisi Suat Soylu üstte. Altta ise yazarımız Kahraman Olgaç'la bir müsabaka sırasında görülüyor (Fotoğraflar: Yaşar İrklı).



dı. On üçüncü turda Lüksemburglu Feller'i yenerek madalyaya iyice yaklaştı. Ve son turda Vasquez'le 51 hamlelik bir mücadeleden sonra beraberlik yaparak gümüş madalyanın sahibi oldu. Yıllardan beri yakından tanıdığım Suat Soylu'nun muhterem anne ve babası ile kardeşini ve karısı Ayşegöl'ü kutlarken, ilerki yıllarda Suatlardan daha sevinçli haberler beklediğimizi en derin sevgilerimle tekrarlarım.

Alışkanlık, anahtarı kaybolmuş bir kelepçedir.

A.Parrish

* Uluslararası Satranç Hakemi (FIDE).

MUCİTLERİMİZ İCATLARIMIZ

Haz: Gürkan ÖZTÜRK

Değerli okuyucularımız,

Dünya gerçekten de hızlı bir çağ yaşıyor. Özellikle, teknoloji ve bilim sahasında oldukça büyük bir yarışa ve beraberinde önemli gelişmelere tanık oluyoruz.

İnsanımızın oldukça üretken ve yetenekli olduğu bir gerçek. İçimizde bilimle yakından ilgilenen, gelişmeleri dikkatle izleyen ve ürün ortaya koyan pek çok değerli araştırmacı ve bilim adamımız var. Bizim bu köşede yapmak istediğimiz, işte bu değerleri sizlere tanıtmak; genç nesillere bu konuda örnek olabilecek modeller sunmak-tır. Şimdi dilerseniz bu ayki mucidimizle tanışalım.

DR. AYTEN GÜENER

Konuşmamız sırasında bilgi, görgü ve tecrübenin tüm unsurlarını yansıtıyordu. Dr. Ayten Güener, gerçekten de ülkemizin isimsiz kahramanlarından. Yaptığı çalışmalarıyla sadece 1989 yılında ekonomiye 65 milyar lira kazandırdı. 1990 yılında ise bunun 100 milyar lira dolayında olduğu sanılıyor. Kendisi, tüm çalışmalarını yalnız devleti için yaptığını, özel firmalarca vad edilen imkânlarla değer vermediğini belirtiyor. Devlet tarafından herhangi bir şekilde ödüllendirilip ödüllendirilmediğini soruyoruz; bazı kurumlarca verilen kü-

AYTEN GÜENER KİMDİR?

1928 yılında İzmir'de doğdu. Ankara Kız Lisesi'ni bitirdi. Ankara Üniversitesi Kimya Yüksek Mühendisliği'ne girerek 1951 yılında buradan mezun oldu. 1957 yılında doktorasını tamamladı. Sırasıyla Ankara Şehir Hıfzıssıhha Laboratuvarı'nda, AÜ Tıp Fakültesi Farmakoloji Enstitüsü'nde görev yaptı. Son olarak çalıştığı Ankara Ziraî Mücadele İlaç ve Araçları Araştırma Enstitüsü'nden 2 yıl önce emekli oldu.



çük hediyeleri gösteriyor. İnsan, ister istemez üzü-
yor, biraz da kızıyor. Keşke böyle insanların değerini
daha iyi takdir edebilsek.

Sevindirici bir haber ise Dr. Ayten Güener'in 1990
TÜBİTAK Hizmet Ödülü'ne layık görülmesi.

ÜLKEYE BİR ARMAĞAN: "ZİRAY"

Ziray, Dr. Ayten Güener'in zeytin sineğine karşı geliştirdiği bir ilaç. Zeytin sineği, larvalarını zeytin üzerine bırakıp dökülmelere ve ürünün bozulmasına neden olan bir zararlı. Bu sinekle mücadele ilk olarak yurt dışından ilaç ithal edilerek başlatıldı. Zararın boyutlarını ve mücadelenin önemini gören mucidimiz, 1978 yılında zeytin sineğine karşı bir ilaç geliştirmek için kol-
lar sıvadı. Çalışmalarını Tarım Bakanlığı bünyesinde yürüttü. 48 ayrı kombinasyon deneyip sonunda biriy-
le başarılı sonuç aldı. 4-5 yıl kadar süren laboratuvar çalışmalarından sonra ilaç ilk defa Dikili bölgesinde de-



nendi. Sonuç çok başarılıydı, 1985 yılında ilacın üre-
timine tam olarak başlandı. Şu an yılda 250-300 ton
üretim yapılıyor ve 19 milyon ağaç ilaçlanıyor.

Patenti Dr. Ayten Güener'e ait olan ilacın sinek-
ler üzerindeki etkisi oldukça yüksek. İlaçlama yapılmayan yerlerde % 80'e varan zayıta karşılık, Ziray, sineğin verdiği zararı % 1'e indiriyor. Ağustos-ekim ayları arasında uçaklarla atılan ilaç, bir yıl süreyle bozulmadan saklanabiliyor. Öte yandan, Ziray'ın Akdeniz meyve sineğine karşı da etkili olduğu belirlenmiş. Ziray, tamamiyle yerli hammadde ile üretiliyor. Maliyeti oldukça düşük olan ilaç, Edremit'te kurulan tesislerle imal ediliyor. □





DÜŞÜK TENÖRLÜ BAKIR CEVHERLERİNDEN EKONOMİK VE ÇEVREYİ EN AZ KIRLETEN METODLAR KULLANILARAK SAF BAKIRIN ÜRETİLMESİ



Ahmet Nuri KÜÇÜKOSMANOĞLU,
Davut TİREN, Selim BAYHAN, Nevzat ŞAHİN
İzmir Özel Yamanlar Fen Lisesi

PROJENİN AMACI : Ülkemizde bakır sülfür türü cevherler önce, ortalama % 15 Cu ve % 40 S ihtiva eden zengin konsantre haline getirilmektedir. Sonra bu ara üründen, kavurma ve redükleme kademelerini içine alan pirometalürjik metodlarla bakır üretilmektedir. Bu sırada, metodun gereği olarak, yılda yaklaşık 10^8 m³ kükürtdioksit ve yakıt gazları atmosfere yayılmaktadır. Bu ise gerek insan, gerekse çevre sağlığı üzerinde büyük tahribata sebep olmaktadır. Dünyada asit yağmurları ve iklim değişmesi gibi gündemin birinci maddesini ise bu konu ilgilendirmektedir. Projenin amacı konsantredeki kükürdün çevreyi kirletmek yerine, faydalı bir yan ürün olarak kazanılmasını içine almaktadır. Öngörülen metoda sulu ortam esas alındığı için hemen hemen çevre ve insan sağlığına olumsuz hiçbir etkisi yoktur ve bu gün Türkiye’de uygulanan pirometalürjik metodlardan daha ekonomik ve verimli olduğu da iddia edilebilir.

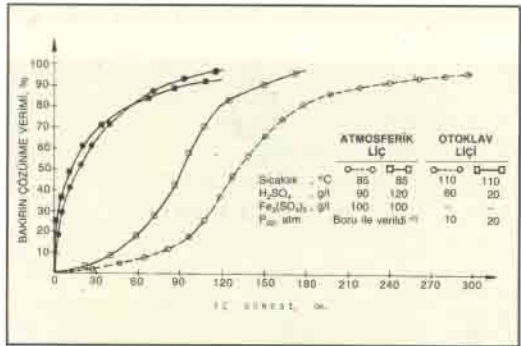
METOT : Araştırmanın esaslı bakır sülfür konsantresindeki bakırın önce sulu bir ortamda çözeltiye alınması daha sonra da bakırın çözeltiden, kükürdün ise artıktan kazanılmasıdır. Bu maksatla, önce bakırın en yüksek verimle çözeltiye geçmesini, minerale bağlı kükürdün ise büyük oranda element kükürde dönüşmesini sağlayacak şartlar literatürden araştırılmış ve optimal şartlara göre deneyler yapılmıştır. Deneylerde sülfürik asitli sulu ortamda liç işlemi öngörülmüş ve arzu edilen verimlere ulaşabilmek açısından, atmosferik ve otoklav şartlarında olmak üzere iki ayrı ortamda deney yapılmıştır. Deney düzenekleri aşağıdaki fotoğraflarda verilmiştir.

Çözeltme deneylerinde Ergani Bakır İşletmesi’ne ait olan ve bileşiminde % 16 Cu, % 40 S ve % 35 Fe bulunan bakır konsantresi kullanılmıştır. Liç verimleri çözeltiye geçen toplam bakırın deneyler-

de kullanılan konsantredeki toplam bakıra oranı şeklinde ifade edilmiştir. Bakır analizleri atomik absorpsiyon cihazıyla yapılmıştır. Çözeltiden bakırın kazanılması konusunda ise “Demir talaşı ile çöktürme” ve “Elektroliz” metodu denenmiş ve olumlu neticeler alınmıştır.

SONUÇ : Önce atmosferik ortamda liç deneyleri yapılmış ve bu sırada sıcaklık 85°C, katı oranı 100 gr/lt, karıştırma hızı 900 devir/dak., tane boyutu ise konsantrenin orijinal boyutu olarak tatbik edilmiştir. Bu şartlarda 90 gr/lt ve 120 gr/lt H₂SO₄ tatbik edilerek iki ayrı deney yapılmıştır. Grafikte görüldüğü üzere, 90 gr/lt H₂SO₄ kullanıldığında, bakırın % 90’ın üzerinde çözünmesi için 300 dakikadan fazla bir süre gerekmektedir. Asit miktarı 120 gr/lt’ye çıkarıldığında, bu verim için 150 dakika yeterli olmuştur.

Atmosferik şartlarda çözeltme süresinin uzun, asit miktarının ise yüksek olduğu dikkate alınarak daha az asitle ve kısa sürede, bakırın en yüksek oranda çözeltiye alınabilmesi için otoklavda iki deney daha yapılmıştır. Katı oranı, karıştırma hızı ve tane boyutu atmosfere açık deneydekinin aynı alınmıştır. Ancak sıcaklık otoklav deneyinde 110°C’te tutulmuştur (Bu sıcaklık element kükürdün en fazla teşekkül ettiği ve liç işleminin aksamağı bir seviyedir). 60 gr/lt H₂SO₄’e karşılık 10 atmosferlik oksijen basıncında yapılan deneyde daha kısa sürede (90 dk.) bakır % 90’ın üzerinde çözünmüştür. Asit miktarının düşürülüp (20 gr/lt), oksijen basıncı artırıldığında (20 atm.), ikinci deneyde ise söz konusu verime ulaşabilmek için biraz daha uzun bir sürenin (120 dk.) gerekli olduğu tespit edilmiştir.



Her iki ortamda yapılan deneylerden elde edilen çözelti ve katı ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çözeltideki bakırın kazanılması için uygulanan “Demir talaşı ile çöktürme” ve “Elektroliz”de % 95’in üzerinde verim elde edilmiştir. Katıda kalan kükürdün % 70’ten fazlasının element halde bulunduğu da ayrıca tespit edilmiş ve kazanılmaya çalışılmıştır.

Sonuç olarak, konsantredeki bakırın % 90, kükürdün ise % 70’ten fazlasının kazanılabileceği ortaya konmuştur. Pirometalürjide büyük miktarda kullanılan yakıtın bir daha tekrar kullanılmadığı; hal-buki hidrometalürjide kullanılan asitli sulu ortamın tekrar tekrar kapalı devre halinde kullanılabildiği de göz önünde tutulduğunda, çevre ve ekonomik faktörler açısından bu deneylere konu olan hidrometalürjik metodun piro yöntemlere kıyasla daha büyük avantajlara sahip olduğu görülmektedir.

YER ALTINDAKİ SU KAYNAKLARI HAVADAN TESPİT EDİLİYOR

Alman jeofizikçiler, Pakistan'ın Thar Çölü'nün 30-100 m derinliğinde, 10 km³ hacminde ve araştırmacılara göre 1,5 milyon nüfuslu Hamburg şehrinin 115 yıllık su ihtiyacını karşılayacak kadar büyük bir yer altı tatlı su kaynağı buldular.

Klaus-Peter Sergpiel ve Hanover Doğal Kaynaklar ve Yer Bilimleri Federal Araştırma Merkezi'ndeki arkadaşları, yeni ve çok hızlı bir teknikle çok frekanslı elektromanyetik arayıcıyla bir yer altı tatlı su kaynağı buldular. Daha sonra, bu bölgede 16. yy'da Hakra veya Ghaggar denilen bir ırmağın kurduğunu keşfettiler.

Bu teknik, elektromanyetik etkimeden başka bir şey değildir. Elektromanyetik frekanslar yere yönelince elektrik akımı meydana gelir ki, bu da tekrar elektromanyetik yayılımı oluşturur. Bu ikinci yayılma da yer altında suyun bulunup bulunmadığını ve bu suyun tuzluluğunu gösterir.

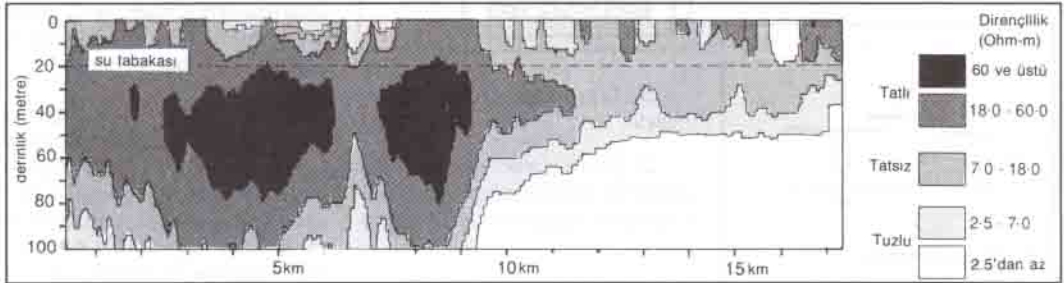
Çölün altındaki su, genellikle tuzlu ve büyük bir derinliktedir. Şimdiye kadar, jeofizikçiler alışlagelen bir metotla yer altı suyunun tuzlu ve tatlılığını, yer elektrikliğini ölçen araçlarla ölçüyorlardı. Bu metotta yere bir çift elektrot yerleştirilir, sonra bir bataryaya

Bu âlet, kevlar kuşuna benzer; 30-40 m yükseklikte, saatte 140 km hız yapan bir helikopterin altına takılır.

Alıcıların üçü 386 hertz, 35381 hertz ve 328939 hertz frekanslarındaki elektromanyetik dalgaları alır. Bu dalgalar yere sızınca, elektrik akımının geçmesine neden olurlar. Bu olay, bir radyo istasyonundan çıkan elektromanyetik dalgaların alıcı bir antene gelmesi gibidir. Bu akımların büyüklüğü ve fazı, yerin dirençlilik dağılımına bağlı olarak değişir. Çöldeki yer katmanlarının tümü kum içerdiğinden, oluşan bu akımın büyüklüğü yer altı suyunun tuzluluğunu gösterir.

Oluşan akım, zayıf elektromanyetik dalgalar oluşturur. Sergpiel ve arkadaşlarının uçan âlet yardımıyla ölçtükleri bu akım, bitişik alanın manyetik bir parçası olarak, manyetik bir banda kaydedilir.

Jeofizikçiler, yerin derinliklerine dirençliliğini ölçmek için 400 metreden 800 metreye kadar aralıklı eğriler şeklinde, âleti fırlattılar. Daha sonra yatay profilleri elde etmek için düşey olarak yerin derinliklerine doğru belirli derinliklerdeki suyun tuzluluğunu gösteren bilgileri bir araya getirdiler. Bu şekilde 100 m derinliğe kadar bulunan suyun yapısını ölçebildiler. Bunun için de Thar Çölü'nde bulunan su kaynağının üç boyutlu modelini çıkarmak amacıyla elde ettikleri bilgileri kullandılar. Şeklin yan profili bu çöldeki yerin derinlemesine durumunu gösteriyor. Su kaynağı, 98 km uzunluğunda, 70 m derinlikte ve ortalama 15 km enindedir.



Pakistan'ın Thar Çölü'nde bir yer altı su kaynağından düşey bir dilim. Yerin dirençliliği, suyun tuzluluğuna bağlıdır. Tatlı su en yüksek dirençliliğe sahiptir.

bağlanarak bu iki elektrot arasında akım geçirilir. Akımın büyüklüğü yerin dirençliliğine dolayısıyla da iki elektrot arasındaki yer altı suyunun tuzluluğuna bağlıdır. Çok tuzluysa büyük bir akım geçer, az tuzluysa az geçer, tuzsuz olursa hiç geçmez.

Tatlı suyun yerini belirleyen bu metoden bir dezavantajı var. Bir çift elektrot için geçen süre 1-2 saat kadardır. Bu da çölün bir bölümü için ölçümün yıllarca süreceğini gösterir. Oysa "uçan âlet" tekniğiyle, Sergpiel ve arkadaşları, binlerce km²'lik alanı üç haftada ölçebiliyorlar.

Sergpiel ve arkadaşları, 10 m uzunluğunda puro şeklindeki âlete 3 tane alıcı-verici yerleştiriyorlar.

Alman araştırmacılar, beraberindeki bilgisayar haritaları yardımıyla önemli başarılar elde ettikleri kuyuların açılmasında ve gerekli yerin seçiminde Pakistanlı bir grup su bilimcisinden destek gördüler. Açtıkları 20 kuyudan tatlı su çıkardılar.

Sergpiel'e göre, yeni "uçan âlet" teknolojisi için, bazı temel yer ölçümlerine ve âletten elde edilen bilgileri doğru kullanmak üzere deneme kapsamlı sondajlara ihtiyaç vardır. Bu yeni tekniğin daha önceki tekniklerden üstün tarafı, yüksek bir hızla sahip oluşu ve geniş bir araziyi kısa bir sürede ölçebilmesidir.

New Scientist'ten çev.: Mehmet GENÇ

ELEKTRONİK ÇAĞI

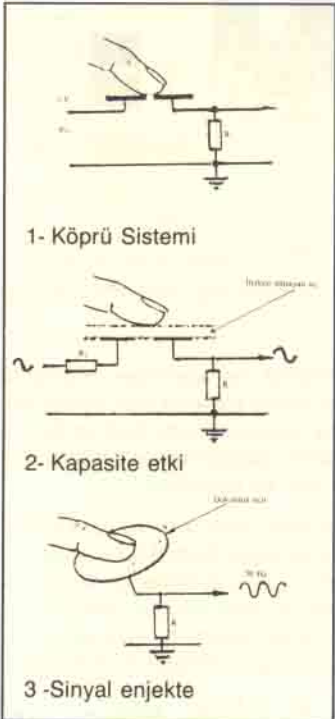
Ethem KILKIŞ

DOKUNMA ile ETKİLEYEN ANAHTAR (DOKUNMATİK KONTROL)

Yüksek girişi empedanslı cihazlar FET ve CMOS'lar sayesinde güvenli dokunmalı anahtarlar yapılabilmektedir.

Asansörler ve hesap makineleri öncelikle bu tekniği kullandığı gibi, mekanik anahtarların arızalarından kaçınmanın en kolay yolunun elektronik anahtarlama olduğuna karar veren her sanayi dalı artık bu tekniği tercih etmektedir.

Üç çeşit dokunma etkisi sıralayabiliriz:

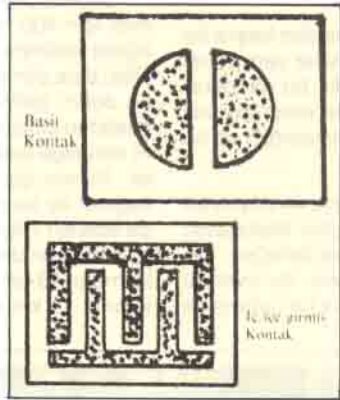


1- İki elektrot parmak uçları ile kısa devre edilmektedir, parmak derisi birkaç yüz bin ohm'dan daha az dirence sahiptir.

2- Parmak iki elektrodu, kapasitif yolla birleştirmektedir. Vücut veya parmak kapasitesi 250 pF değerindeki bir devrede denge değişebilir.

3- Gövde, bir anten gibi çevreden 50 Hz'lik dalgali akım parazitlerini kapıp etkilemek istediğimiz devreye enjekte eder.

A- Mühim Not: Güvenli devrede bütün devre elemanları şebeke ceryanından arındırılmış olmalıdır.



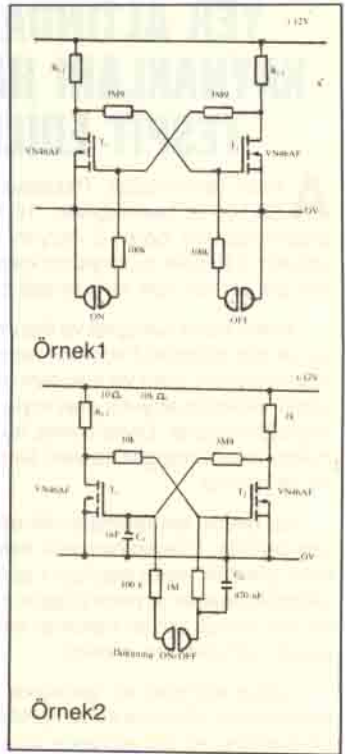
B- Cihaz topraklaması iyi olmalıdır.

C- Devre gerekli duyarlılık seviyesinde düzenlenmiş olmalı, aşırı duyarlılık hatalı komutlara neden olabilir.

D- Bilgisayar klavyelerinin çıkış devrelerinde bulunan Debounce kapağı, dokunmatik devrelerde bulunmalı. Aksi halde titreşimli bir dokunuş çift dokunma olarak algılanabilir, bu da yanlış komut olarak yorumlanabilir. Meselâ bazı dokunmatikler ilk basış ON, ikinci basış OFF manasına şartlanmış ise titreş basma aldanmaya yol açabilir.

Örnek 1: VN46AF VMOS Tahteravallı devresi, iki çeşit dokunmatik devresinin nasıl çalıştığını gösterebilmek için örnek olarak verilmiştir.

İki ayrı dokunması olan devre-

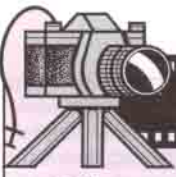


de ON'a dokununca T1 OFF olur; Drain gerilimi yükselir ve T2'yi iletme geçirir. OFF'a dokununca T2 OFF olur; T1 iletme geçer.

Örnek 2: Tek dokunmatığı olan devre de köprü tipidir. İlk basışta C1 kondansatörü T1 gate'inde olduğu için T2 iletme geçer T1 OFF olur, tekrar basınca, yani dokununca C2 üzerindeki şarj C1'e transfer olur; neticede T1 ON olur (iletme geçer), pozitif feedback (geri besleme) T1'in ON olmasını garantiler ve T2 kesime geçer (OFF olur).

Örnek 3: Bir başka dokunmatik kontrol, çift 4013 CMOS ile yapılmıştır. İlk bölüm tek atımlı FF devresi, ikinci yarım ise ikiye bölme devresi şeklinde görev yapar. İlk dokunuşta CT, RT gecikme devresi zaman sabitine göre bir saniye sonra, ikinci yarım devreyi etkileyip Q çıkışının yüksek olmasını temin eder. İkinci basışta ise bu Q çıkışı alçak konuma döner.

Kısaca ilk basışta ON olan çıkış seviyesi, ikinci basışta OFF olur.



FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEVDET ÇAĞAN

Geçen sayıda yayınladığımız alttaki fotoğraf, doğanın birçok yerinde rastlayabileceğimiz bir çeşit temel yapıyı temsil eden helezon kıvrımlardır. Uzak galaksiler, bazı bitkiler, salyangoz evleri ve su girdaplarının yapısını bu dinamik form oluşturur.



Bu sayıda da üstteki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.

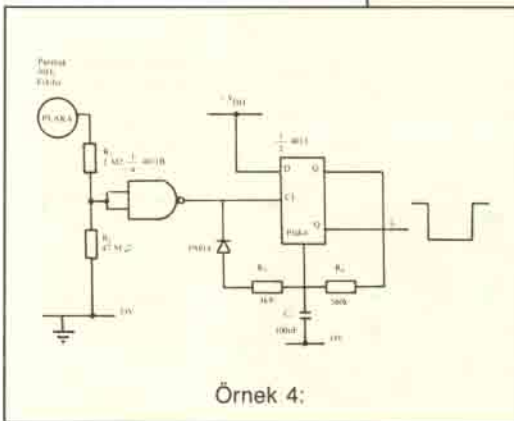
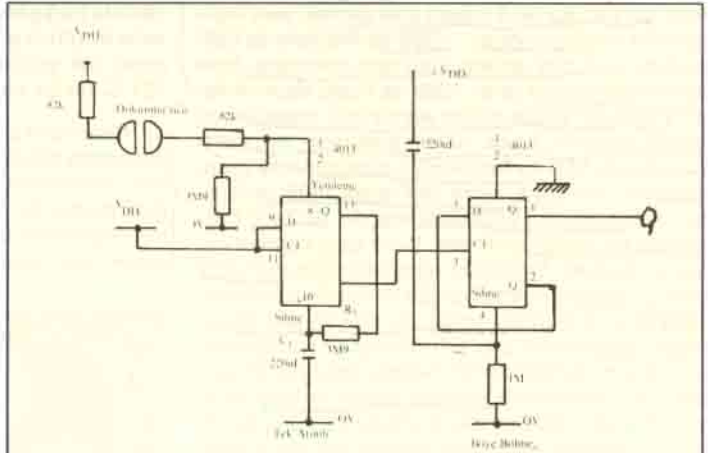
Dalga şekillerini inceleyince, durum daha kolay anlaşılacaktır.

Örnek 4: Son dokunmatik ise bir adet CMOS 4011 B ve bir adet 4013 ikiye bölücü ile yapılmış 50 Hz'lık şebeke frekans endükleme-sininin parmakla bir sinyal (Clock puls) uygulama devresidir.

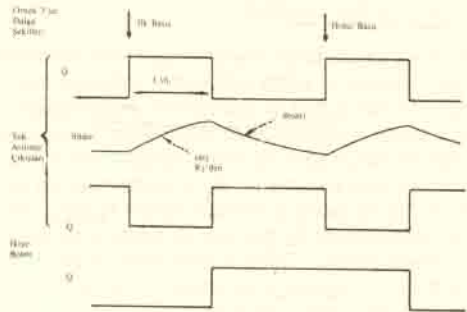
Parmak ile dokunma, devre çıkışının devamlılığını temin eder.

Çift 4013'lü devre gibi çalışır.

Multivibratörler (Tahteravalli devreleri) ile ilgili geçmiş sayılardaki geniş açıklamalar sizlere ışık tutacaktır.



Örnek 4:



Örnek 3:

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

PRİON'LAR VE "ÇILGIN İNEKLER"

Dört yıldır İngiliz inekleri müthiş bir hastalıktan ölüyorlar: Spongiiform bovin ensefalopati (EBS) (sığır süngersi beyin hastalığı). Bu ülkedeki 5600 çiftlikte 13.000 inek bu hastalıktan öldü. Salgını durdurmak için her hafta şüpheli 200-300 inek öldürülüyor. Fakat Leeds Üniversitesi'nden Prof.Lacey'e göre bu önlemler yetersiz: Şüpheli bütün sığırların öldürülmesi gerekli, bu ise 6 milyon inek demek, yani İngiltere'deki ineklerin yarısı... 1988'de İngiltere'de EBS şüphesi olan hayvanların sütü hem insanlara, hem de danalara yasaklandı. 1989'da hasta olsun olmasın 6 aylıktan büyük bütün sığırların iç organlarının (beyin, omurilik, timüs, dalak, bademcik vb.) satışı yasaklandı. Mikrop özellikle bu iç organlarda yaşamaktadır. Almanya, İtalya ve Fransa 1989'da İngiltere'den et ithalini yasakladılarsa da, AET'nin başkalarıyla bu yasağı kaldırdılar. Buna karşı İngiltere önlemler alacaktı: 1) Kesilen sığırın sürüsünde 2 yıldır EBS görülmemiş olmalıydı (bu bir sertifika ile kanıtlanacaktı). 2) Sertifika yoksa et, sinir ve lenf bezlerinden temizlenmiş olacaktı (mikrop en çok buraları seçtiği için). 3) Sağlam bir inekten doğduğu bir sertifika ile kanıtlanan 6 aylıktan küçük danalar ihraç edilebilecekti. Bu önlemlerin yetersiz olduğu da ileri sürülmektedir: Hastalığın kuluçka dönemi 2 değil 2-5 yıldır, hastalığın sığır etinin kendisi ile de geçip geçmediği bilinmemektedir ve 6 aylıktan küçük danalar da mikrobi taşıyabilir.

Bu esrarengiz salgın nereden geliyor? Bir kere bu sığır hastalığı beyinde gösterdiği patolojik belirtiler bakımından subakut spongiiform ensefalopati'ler (orta süreli süngersi beyin hastalıkları) grubuna girmektedir. Beyin sinir hücreleri süngersi bir hal aldığından bu isim verilmiştir. Bu grupta insanda erkenden bunama yapan 3 hastalık vardır: 1) Kuru: Yeni Gine yamyamlarında görülen ve hasta insanların etini yemekle geçen, 1 yılda ölümler biten bir akıl-sinir hastalığı, 2) Jacob-Creutzfeldt hastalığı, 3) Gertsman-Strausser sendromu.

İlginçtir ki, EBS, koyunlardan sığırlara geçmiştir. EBS, 200 yıldır koyunlarda "koyun titremesi" adı

altında bilinmektedir (İngilizcede scrapie). Mikrobu aldıktan 2-5 yıl sonra koyun hastalanır. Beyindeki sinir hücreleri içinde mikroskopik boşluklar (vaküol) belirir. Bu nedenle süngersi beyin hastalığı denmiştir (resimde görülüyor). Hayvanın davranışları değişir, ürkek ve saldırgan bir hal alır. Yaklaşana çifte atar. Sürüden ayrılır, toprağı eşeyip durur, durmadan yalanır. Hastalığın son safhasında hayvan yürürken titremeye ve sendelemeye başlar. Sığırlar garip bir pozisyon alır: Arka bacaklarını altlarına alarak kuyruklarını kaldırır. Veterinerler bu belirtilerin kuduza benzediğini belirtmektedir.

İnsanları endişeye düşüren şudur: İnsan ve hayvanlarda süngersi beyin hastalığının mikrobi aynıdır: ATNC (agent transmissible non conventionnel). Bu mikrop ne bakteri, ne de virüstür. Amerikalı bilim adamı Prusiner bu mikrobi PRİON adını vermiştir. Prion'lar enfeksiyon yapabilen, yani bir canlıdan diğerine bulaşabilen proteinlerdir. Bunlar PrPsc kısaltmasıyla gösterilirler. Prion'lar hücrelerimizce yapılan proteinlere (PrPc) çok benzerler (resme bk.). Prion'lar virüslerden çok farklıdır; bilindiği gibi virüsler DNA veya RNA yapısındadır, prion'lar ise proteindir.

İşin en tehlikeli yanı şudur: Prion'lar girdikleri canlıda bağışıklığa yol açmazlar. Ayrıca bakteri ve virüs öldürücü yöntemlerden etkilenmezler. Örneğin prion çok yoğun (% 20) formol çözeltisinde 4 ay, 121°C'da bir saat yaşayabilir.

Prion'ların ısıya dayanıklı oluşu, hastalığın koyunlardan sığırlara geçmesine neden olmuştur. Şöyle ki, koyunların artık et, kemik ve kanından bir un hazırlanmış, bu un Clostridium botulinum gibi tehlikeli bakterileri öldürecek, fakat prion'ları öldüremeyecek bir sıcaklıkta "sterilize" edilerek sığır



Sinir hücrelerinin dejenerasyonu:

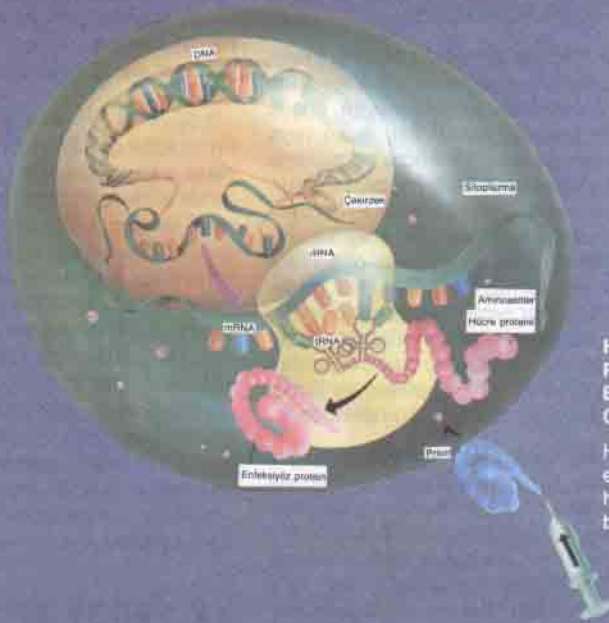
1- Süngersi ensefalopati'de (EBS) sinir hücrelerinin içinde boşluklar (vaküoller) görülüyor; hücreler süngere benzetilmektedir. Çekirdek kenara itilmiştir.



2- Normal sinir hücresi.

NORMAL BİR HÜCREDE

- 1- Çift DNA spirali, transcriptase enzimi ile haberci RNA (mRNA) sentez ettirir.
- 2- mRNA çekirdekten sitoplazmaya geçer.
- 3- Sitoplazmada ribosom RNA'sı (rRNA) ve transfer RNA (tRNA) işe karışır.
- 4- Ribosom RNA'sı mRNA'da yazılı şifreyi çözer ve tRNA'nın aminoasitleri ribosoma taşımalarını sağlar.
- 5- Bu aminoasitler zincirlenerek protein yapar.



HÜCRE PRİON'LA ENFEKTE OLUNCA

Hücre proteini enfeksiyöz protein haline dönüşmeye başlar.

lara yedirilmiştir. Bu unun yapımında mezbahadan ve mezbaha dışından sağlanan koyun artıkları da kullanıldığından, koyunların süngersi beyin hastalığını yapan prion'lar sığırlara geçmiştir.

Süngersi beyin hastalığının türler arasında yayılmasına başka örnekler de vardır: Beyincik özleri enjekte ederek insan Jacob-Creutzfeld hastalığı keçilere ve koyun titreme hastalığı maymunlara bulaştırılabilmiştir. Son olarak İngiltere'de EBS'den ölmüş siğir beyincikleri 8 gün süreyle farelere yedirilmiş ve bunlardan 18 ay sonra süngersi ensefalopati oluşarak ölüme neden olmuştur. Deneylerde beyin ve beyincik kullanımının nedeni prion'ların buralarda yoğunlaşmasıdır.

1962'de iki İngiliz araştırmacı, Pattison ve Millson, keçilere EBS'li beyin özü, beyin-omurilik sıvısı (BOS), böbreküstü ve tükrük bezi özü ve kas özü enjekte ettiler. Beyin verilen keçilerin hepsi, BOS ile % 50'si, bezler ile % 35'i ve kas ile % 7'si öldü, bu deneyin en önemli yanı hastalığın kas (et) ile de geçebildiğinin gösterilişi idi. Gerçi bu deneyde et yenmeyi enjekte edilmişti; ama önemli olan et ile prion'ların bulaşabileceği idi.

Diğer hayvanlarda da süngersi ensefalopati'nin prion'larla bulaşma örnekleri görüldü. İki kedi EBS'li siğir eti yiyerek hastalığı aldılar. EBS benzeri hastalığa kaplanda (hayvanat bahçesinde), karaca, ge-yik ve antiloplarda rastlandı. 1985'te, İngiltere EBS salgınından 1 yıl önce, ABD'de çiftlikte büyütülen vi-

zonlarda süngersi ensefalopati sonucu ölümler görüldü. Kürkü için beslenen bu küçük memeliler siğir eti artıkları yiyordu. Süngersi ensefalopati'den ölmüş vizonların beyin özü, danaların beyine enjekte edildiğinde bunlarda da aynı hastalık oluştu.

İnsanda durum nasıl? Jacob-Creutzfeld hastalığının bir insandan diğerine iyi sterilize edilmemiş elektrotlarla veya göz saydam tabakası (cornea) nakli ile geçebildiği iyi bilinmektedir. "Kuru" hastalığı ölümlerini yeme adeti olan Yeni Gine'nin Fore kabilesinde görülmektedir. Bunu ortaya koyan Amerikan nörologu Carlson Gajdusek bu nedenle 1977 tip ve fizyoloji Nobel ödülünü almıştır. Fore kabilesinde ölümleri parçalama işi belli bir törenle kadınlarca yapılır. Kemikler kırı ve kırıkdağlarından temizlenir, kafatasının içindeki beyin boşaltılır. Bu sırada prion'lar derideki sıyrık ve kesiklerden vücuda girmiş olabilir. 1950'lerde yamyamlığın azalmasıyla kuru azaldı: 1957'de 200 olgu, 1975'te 25 olgu.

Süngersi ensefalopati hayvanlardan insanlara geçebiliyor mu? Fransa'da koyun titreme hastalığının insanlara geçtiği kanıtlanmadı. Buna karşı İtalyan çobanlarında Jacob-Creutzfeld hastalığının fazla görüldüğü bildirildi.

EBS İrlanda, İskoçya, Jersey adası ve İngiltere'den siğir satın alan Oman Sultanlığı'nda da görüldü.

Siğir ve koyundan elde edilen serum ve ilaçlarda da EBS prion'larının bulunması olasılığı vardır, bu konu incelenmektedir.

NE BAKTERİ, NE VİRÜS: PRİON

Prion denen mikrop, koyun titreme hastalığını, çılgin sığır hastalığını (EBS), insanlarda Jacob-Creutzfeldt ve Kuru hastalıklarını ve Gerstmann-Straüssler sendromunu yapmaktadır.

Prion, ilk defa 1982'de Amerikalı biyolog Prusiner tarafından hasta hamster beyin hücrelerinden izole edilmiştir. Prion nükleik asit içermeyen, küçük bulaşıcı bir protein parçacığıdır. Prion, insan veya hayvanda normalde var olan bir hücre proteininin anormal bir biçim almasından (isoform) oluşmuştur. Bu prion yapıcı normal hücre proteinine **PrPc** denmektedir; prion ise kısaca **PrPsc** diye anılmaktadır (proteinaceous small infectious particles of scrapie = koyun titreme hastalığı küçük, enfeksiyöz, protein parçacıkları). Prion, her protein gibi amino asitlerden yapılmıştır. Hücrelerimizde normal olarak bulunan prion proteini de aynı amino asit sırasından oluşmuştur. Prion proteini sinir hücreleri ve lenfositlerin zarında mevcuttur, önemi bilinmemektedir.

İyi proteinle (PrPc) kötü protein (PrPsc) ikizler gibi birbirlerine benzerler. Aynı amino asitleri aynı sırayla içerirler. Bu nedenledir ki, prion'la enfeksiyon bulaşıcılığı neden olmaz. Antikorlar doğal proteinle (PrPc) enfeksiyöz protein (PrPsc) arasındaki farkı anlamaz. Sonuç: Prion'a (PrPsc) karşı antikor yapılmaz. Prusiner prion ile hücre proteini PrPc'nin 3 boyutlu molekül yapısı (uzaydaki konum) bakımından farklı olduğunu buldu. Ayrıca PrPc, proteinase K enzimi ile tahrip oluyordu. Prion ise bu enzime dirençliydi. Üçüncü bir fark da sodyum dodecyl sülfonat (SDS) adlı deterjanla PrPc'nin çözünmesi, prion'un ise küçük çubuklar biçiminde çökmesi idi.

PrPc ve PrPsc'nin glikoprotein oldukları gösterildi (glükoz, mannose, arabinose, xylose...). Bunlar 9 molekül şekerden yapılmış bir glikan ile bu şekere bağlı bazı amino asitler (asparagin, serin, treonin, hidroksilizin, hidroksiprolin vb.) içeriyordu. Buna bir sialoglikoprotein denebilirdi. Çünkü bileşiminde sialik asit de vardı. Fakat bütün bunlar hastalığı açıklayamıyordu.

Bilinen yalnız şuydu: Süngersi ensefalopati başlayınca hücrelerdeki prion konsantrasyonu artıyordu, demek ki prion çoğalıyordu. Fakat nasıl? İster balına, ister bakteri, ister virüs, isterse viroid olsun, hiçbir canlı DNA veya RNA olmadan çoğalamaz. **Prion'da ise nükleik asit yoktur.** Prusiner ekibi bu varsayımı getirdi: Prion sinir hücresine girince hücre proteinlerini prion haline dönüştürmektedir. Geçen Aralık, Prusiner ekibi bu düşüncesini şu deneyle doğruladı: 1) Hasta hamsterlerin beyininden "prion hamster" (hamster prion'u) alındı. 2) "Prion hamster" klâsik farelere verildi. Bu fareler yalnız "fare prion proteini" sentez edebiliyordu. Bu fareler 500 gün sonra süngersi ensefalopati ile öldüler. 3) "Prion hamster" transjenik farelere verildi. Bu tip fareler hem "fare prion proteini", hem de "hamster prion proteini" sentez edebilmektedir. Bu fareler 150 gün sonra süngersi ensefalopati'den öldüler.

Transjenik fareler neden daha erken süngersi ensefalopati'ye yakalanmıştı? Çünkü "prion hamster" in rolü "fare prion proteini → prion fare" dönüşümünü sağlamaktı. Prion hamster, transjenik farelerde "hamster prion proteini" bulmuştu. Bu kendisine çok benzeyen bir moleküldü. Bu nedenle prion hamster'in etkisi amplifiye oldu. Süngersi ensefalopati transjenik farelerde daha erken belirdi.

Böylece Prusiner şu çok önemli sonuca vardı: Prion, içine girdiği hücrenin proteinine ne kadar benzerse o kadar kolay hastalık yapıyordu. O halde prion'un bir türden diğerine geçerek hastalık yapabilmesi bu benzerliğe dayanıyordu. Bu keşfin önemi şundan anlaşıyor: Şimdi sığır EBS hastalığının insana bulaşıp bulaşmayacağına anlamak istiyoruz diyelim. Bunun için EBS prion'u ile insan prion proteininin bileşimlerinin benzer olup olmadığını aramalıyız. Benzerlik varsa EBS prion'u insanı da enfekte edecek demektir. Bu gün için insan prion proteini'nin 253 amino asitlik yapısı tanınıyor. Şimdi sığır hücresinin prion proteininin yapısı aranıyor (bu ise sığır yani EBS) prion'unun yapısının aynıdır. Yalnız prion proteini ile prion'un uzayda üç boyutlu konumları farklıdır. Benzerlik bulunursa insanların sığır EBS hastalığından korunmaları gerekecek.

İLK YAPAY AĞ TABAKA YAPILDI

Japon Toshiba Firması dünyada ilk yapay retinayı (gözün ağ tabakası) imal etti. Bu yapay retina, canlıların retinası gibi ışık sinyallerini elektrik sinyallerine çevirmekte, fakat canlı retinasından farklı olarak renkleri ayırt edememektedir. Yapay retina optik, video ve elektronik alanlarında kullanılacak, tıpta kullanılmaya başlanması bir 10 yıl daha alacaktır.

DÜNYADA BİTLENME ARTTI

1990'da muayene edilen Fransız çocuklarının % 12'sinde bit bulunduğu bildirildi. Bu bitlerin Touraine şehrinde % 10'u, Paris'te % 1-2'si bit öldürücü organik fosfat esterlerine dirençli hale gelmişti. Bütün dünyada bitlenmenin arttığı gözlenmiştir. Anlaşıldığına göre dünyada bir de "bit devri" vardır; yani bitler belli aralarla çok artmakta ve sonra tekrar azalmaktadır.

BESİNLERİN İŞINLAMAYLA MİKROPSUZLAŞTIRILMASINDAN VAZGEÇİLİYOR

Geçen Kasım'da ABD'de üç büyük hazır besin şirketi (Quaker, Heinz ve Ralston-Purina) besinlerin Co 60 veya Cs 137 izotopları ile gama ışınlarına maruz bırakılmasından vazgeçti; bakteri ve virüsleri öldürmede kullanılan bu yöntemin iki sakıncası orta-

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

PRİON'LAR VE "ÇILGIN İNEKLER"

Dört yıldır İngiliz inekleri müthiş bir hastalıktan ölüyorlar: Spongiiform bovin ensefalopati (EBS) (sığır süngersi beyin hastalığı). Bu ülkedeki 5600 çiftlikte 13.000 inek bu hastalıktan öldü. Salgını durdurmak için her hafta şüpheli 200-300 inek öldürülüyor. Fakat Leeds Üniversitesi'nden Prof.Lacey'e göre bu önlemler yetersiz: Şüpheli bütün sığırların öldürülmesi gerekli, bu ise 6 milyon inek demek, yani İngiltere'deki ineklerin yarısı... 1988'de İngiltere'de EBS şüphesi olan hayvanların sütü hem insanlara, hem de danalara yasaklandı. 1989'da hasta olsun olmasın 6 aylıktan büyük bütün sığırların iç organlarının (beyin, omurilik, timüs, dalak, bademcik vb.) satışı yasaklandı. Mikrop özellikle bu iç organlarda yaşamaktadır. Almanya, İtalya ve Fransa 1989'da İngiltere'den et ithalini yasakladılarsa da, AET'nin başkalarıyla bu yasağı kaldırdılar. Buna karşı İngiltere önlemler alacaktı: 1) Kesilen sığırın sürüsünde 2 yıldır EBS görülmemiş olmalıydı (bu bir sertifika ile kanıtlanacaktı). 2) Sertifika yoksa et, sinir ve lenf bezlerinden temizlenmiş olacaktı (mikrop en çok buraları seçtiği için). 3) Sağlam bir inekten doğduğu bir sertifika ile kanıtlanan 6 aylıktan küçük danalar ihraç edilebilecekti. Bu önlemlerin yetersiz olduğu da ileri sürülmektedir: Hastalığın kuluçka dönemi 2 değil 2-5 yıldır, hastalığın sığır etinin kendisi ile de geçip geçmediği bilinmemektedir ve 6 aylıktan küçük danalar da mikrobi taşıyabilir.

Bu esrarengiz salgın nereden geliyor? Bir kere bu sığır hastalığı beyinde gösterdiği patolojik belirtiler bakımından subakut spongiiform ensefalopati'ler (orta süreli süngersi beyin hastalıkları) grubuna girmektedir. Beyin sinir hücreleri süngersi bir hal aldığından bu isim verilmiştir. Bu grupta insanda erkenden bunama yapan 3 hastalık vardır: 1) Kuru: Yeni Gine yamyamlarında görülen ve hasta insanların etini yemekle geçen, 1 yılda ölümler biten bir akıl-sinir hastalığı, 2) Jacob-Creutzfeldt hastalığı, 3) Gertsman-Strausser sendromu.

İlginçtir ki, EBS, koyunlardan sığırlara geçmiştir. EBS, 200 yıldır koyunlarda "koyun titremesi" adı

altında bilinmektedir (İngilizcede scrapie). Mikrobu aldıktan 2-5 yıl sonra koyun hastalanır. Beyindeki sinir hücreleri içinde mikroskopik boşluklar (vaküol) belirir. Bu nedenle süngersi beyin hastalığı denmiştir (resimde görülüyor). Hayvanın davranışları değişir, ürkek ve saldırgan bir hal alır. Yaklaşana çifte atar. Sürüden ayrılır, toprağı eşeyip durur, durmadan yalanır. Hastalığın son safhasında hayvan yürürken titremeye ve sendelemeye başlar. Sığırlar garip bir pozisyon alır: Arka bacaklarını altlarına alarak kuyruklarını kaldırır. Veterinerler bu belirtilerin kuduza benzediğini belirtmektedir.

İnsanları endişeye düşüren şudur: İnsan ve hayvanlarda süngersi beyin hastalığının mikrobi aynıdır: ATNC (agent transmissible non conventionnel). Bu mikrop ne bakteri, ne de virüstür. Amerikalı bilim adamı Prusiner bu mikrobi PRİON adını vermiştir. Prion'lar enfeksiyon yapabilen, yani bir canlıdan diğerine bulaşabilen proteinlerdir. Bunlar PrPsc kısaltmasıyla gösterilirler. Prion'lar hücrelerimizce yapılan proteinlere (PrPc) çok benzerler (resme bk.). Prion'lar virüslerden çok farklıdır; bilindiği gibi virüsler DNA veya RNA yapısındadır, prion'lar ise proteindir.

İşin en tehlikeli yanı şudur: Prion'lar girdikleri canlıda bağışıklığa yol açmazlar. Ayrıca bakteri ve virüs öldürücü yöntemlerden etkilenmezler. Örneğin prion çok yoğun (% 20) formol çözeltisinde 4 ay, 121°C'da bir saat yaşayabilir.

Prion'ların ısıya dayanıklı oluşu, hastalığın koyunlardan sığırlara geçmesine neden olmuştur. Şöyle ki, koyunların artık et, kemik ve kanından bir un hazırlanmış, bu un Clostridium botulinum gibi tehlikeli bakterileri öldürecek, fakat prion'ları öldüremeyecek bir sıcaklıkta "sterilize" edilerek sığır



Sinir hücrelerinin dejenerasyonu:

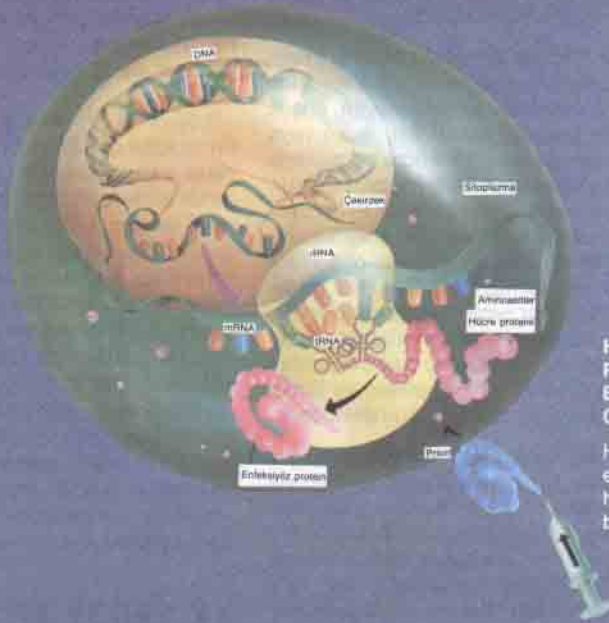
1- Süngersi ensefalopati'de (EBS) sinir hücrelerinin içinde boşluklar (vaküoller) görülüyor; hücreler süngere benzetilmektedir. Çekirdek kenara itilmiştir.



2- Normal sinir hücresi.

NORMAL BİR HÜCREDE

- 1- Çift DNA spirali, transcriptase enzimi ile haberci RNA (mRNA) sentez ettirir.
- 2- mRNA çekirdekten sitoplazmaya geçer.
- 3- Sitoplazmada ribosom RNA'sı (rRNA) ve transfer RNA (tRNA) işe karışır.
- 4- Ribosom RNA'sı mRNA'da yazılı şifreyi çözer ve tRNA'nın aminoasitleri ribosoma taşımalarını sağlar.
- 5- Bu aminoasitler zincirlenerek protein yapar.



HÜCRE PRİON'LA ENFEKTE OLUNCA

Hücre proteini enfeksiyöz protein haline dönüşmeye başlar.

lara yedirilmiştir. Bu unun yapımında mezbahadan ve mezbaha dışından sağlanan koyun artıkları da kullanıldığından, koyunların süngersi beyin hastalığını yapan prion'lar sığırlara geçmiştir.

Süngersi beyin hastalığının türler arasında yayılmasına başka örnekler de vardır: Beyincik özleri enjekte ederek insan Jacob-Creutzfeld hastalığı keçilere ve koyun titreme hastalığı maymunlara bulaştırılabilmektedir. Son olarak İngiltere'de EBS'den ölmüş siğir beyincikleri 8 gün süreyle farelere yedirilmiş ve bunlardan 18 ay sonra süngersi ensefalopati oluşarak ölüme neden olmuştur. Deneylerde beyin ve beyincik kullanımının nedeni prion'ların buralarda yoğunlaşmasıdır.

1962'de iki İngiliz araştırmacı, Pattison ve Millson, keçilere EBS'li beyin özü, beyin-omurilik sıvısı (BOS), böbreküstü ve tükrük bezi özü ve kas özü enjekte ettiler. Beyin verilen keçilerin hepsi, BOS ile % 50'si, bezler ile % 35'i ve kas ile % 7'si öldü, bu deneyin en önemli yanı hastalığın kas (et) ile de geçebildiğinin gösterilişi idi. Gerçi bu deneyde et yenmeyi enjekte edilmişti; ama önemli olan et ile prion'ların bulaşabileceği idi.

Diğer hayvanlarda da süngersi ensefalopati'nin prion'larla bulaşma örnekleri görüldü. İki kedi EBS'li siğir eti yiyerek hastalığı aldılar. EBS benzeri hastalığa kaplana (hayvanat bahçesinde), karaca, ge-yik ve antiloplarda rastlandı. 1985'te, İngiltere EBS salgınından 1 yıl önce, ABD'de çiftlikte büyütülen vi-

zonlarda süngersi ensefalopati sonucu ölümler görüldü. Kürkü için beslenen bu küçük memeliler siğir eti artıkları yiyordu. Süngersi ensefalopati'den ölmüş vizonların beyin özü, danaların beyine enjekte edildiğinde bunlarda da aynı hastalık oluştu.

İnsanda durum nasıl? Jacob-Creutzfeld hastalığının bir insandan diğerine iyi sterilize edilmemiş elektrotlarla veya göz saydam tabakası (cornea) nakli ile geçebildiği iyi bilinmektedir. "Kuru" hastalığı ölümlerini yeme adeti olan Yeni Gine'nin Fore kabilesinde görülmektedir. Bunu ortaya koyan Amerikan nörologu Carlson Gajdusek bu nedenle 1977 tıp ve fizyoloji Nobel ödülünü almıştır. Fore kabilesinde ölümleri parçalama işi belli bir törenle kadınlarca yapılır. Kemikler kırı ve kırıkdağlarından temizlenir, kafatasının içindeki beyin boşaltılır. Bu sırada prion'lar derideki sıyrık ve kesiklerden vücuda girmiş olabilir. 1950'lerde yamyamlığın azalmasıyla kuru azaldı: 1957'de 200 olgu, 1975'te 25 olgu.

Süngersi ensefalopati hayvanlardan insanlara geçebiliyor mu? Fransa'da koyun titreme hastalığının insanlara geçtiği kanıtlanmadı. Buna karşı İtalyan çobanlarında Jacob-Creutzfeld hastalığının fazla görüldüğü bildirildi.

EBS İrlanda, İskoçya, Jersey adası ve İngiltere'den siğir satın alan Oman Sultanlığı'nda da görüldü.

Siğir ve koyundan elde edilen serum ve ilaçlarda da EBS prion'larının bulunması olasılığı vardır, bu konu incelenmektedir.

NE BAKTERİ, NE VİRÜS: PRİON

Prion denen mikrop, koyun titreme hastalığını, çılgin sığır hastalığını (EBS), insanlarda Jacob-Creutzfeldt ve Kuru hastalıklarını ve Gerstmann-Sträussler sendromunu yapmaktadır.

Prion, ilk defa 1982'de Amerikalı biyolog Prusiner tarafından hasta hamster beyin hücrelerinden izole edilmiştir. Prion nükleik asit içermeyen, küçük bulaşıcı bir protein parçacığıdır. Prion, insan veya hayvanda normalde var olan bir hücre proteininin anormal bir biçim almasından (isoform) oluşmuştur. Bu prion yapıcı normal hücre proteinine **PrPc** denmektedir; prion ise kısaca **PrPsc** diye anılmaktadır (proteinaceous small infectious particles of scrapie = koyun titreme hastalığı küçük, enfeksiyöz, protein parçacıkları). Prion, her protein gibi amino asitlerden yapılmıştır. Hücrelerimizde normal olarak bulunan prion proteini de aynı amino asit sırasından oluşmuştur. Prion proteini sinir hücreleri ve lenfositlerin zarında mevcuttur, önemi bilinmemektedir.

İyi proteinle (PrPc) kötü protein (PrPsc) ikizler gibi birbirlerine benzerler. Aynı amino asitleri aynı sırayla içerirler. Bu nedenledir ki, prion'la enfeksiyon bulaşıcılığı neden olmaz. Antikorlar doğal proteinle (PrPc) enfeksiyöz protein (PrPsc) arasındaki farkı anlamaz. Sonuç: Prion'a (PrPsc) karşı antikor yapılmaz. Prusiner prion ile hücre proteini PrPc'nin 3 boyutlu molekül yapısı (uzaydaki konum) bakımından farklı olduğunu buldu. Ayrıca PrPc, proteinase K enzimi ile tahrip oluyordu. Prion ise bu enzime dirençliydi. Üçüncü bir fark da sodyum dodecyl sülfonat (SDS) adlı deterjanla PrPc'nin çözünmesi, prion'un ise küçük çubuklar biçiminde çökmesi idi.

PrPc ve PrPsc'nin glikoprotein oldukları gösterildi (glükoz, mannose, arabinose, xylose...). Bunlar 9 molekül şekerden yapılmış bir glikan ile bu şekere bağlı bazı amino asitler (asparagin, serin, treonin, hidroksilizin, hidroksiprolin vb.) içeriyordu. Buna bir sialoglikoprotein denebilirdi. Çünkü bileşiminde sialik asit de vardı. Fakat bütün bunlar hastalığı açıklayamıyordu.

Bilinen yalnız şuydu: Süngersi ensefalopati başlayınca hücrelerdeki prion konsantrasyonu artıyordu, demek ki prion çoğalıyordu. Fakat nasıl? İster balına, ister bakteri, ister virüs, isterse viroid olsun, hiçbir canlı DNA veya RNA olmadan çoğalamaz. **Prion'da ise nükleik asit yoktur.** Prusiner ekibi bu varsayımı getirdi: Prion sinir hücresine girince hücre proteinlerini prion haline dönüştürmektedir. Geçen Aralık, Prusiner ekibi bu düşüncesini şu deneyle doğruladı: 1) Hasta hamsterlerin beyininden "prion hamster" (hamster prion'u) alındı. 2) "Prion hamster" klâsik farelere verildi. Bu fareler yalnız "fare prion proteini" sentez edebiliyordu. Bu fareler 500 gün sonra süngersi ensefalopati ile öldüler. 3) "Prion hamster" transjenik farelere verildi. Bu tip fareler hem "fare prion proteini", hem de "hamster prion proteini" sentez edebilmektedir. Bu fareler 150 gün sonra süngersi ensefalopati'den öldüler.

Transjenik fareler neden daha erken süngersi ensefalopati'ye yakalanmıştı? Çünkü "prion hamster" in rolü "fare prion proteini → prion fare" dönüşümünü sağlamaktı. Prion hamster, transjenik farelerde "hamster prion proteini" bulmuştu. Bu kendisine çok benzeyen bir moleküldü. Bu nedenle prion hamster'in etkisi amplifiye oldu. Süngersi ensefalopati transjenik farelerde daha erken belirdi.

Böylece Prusiner şu çok önemli sonuca vardı: Prion, içine girdiği hücrenin proteinine ne kadar benzerse o kadar kolay hastalık yapıyordu. O halde prion'un bir türden diğerine geçerek hastalık yapabilmesi bu benzerliğe dayanıyordu. Bu keşfin önemi şundan anlaşılıyor: Şimdi sığır EBS hastalığının insana bulaşıp bulaşmayacağına anlamak istiyoruz diyelim. Bunun için EBS prion'u ile insan prion proteininin bileşimlerinin benzer olup olmadığını aramalıyız. Benzerlik varsa EBS prion'u insanı da enfekte edecek demektir. Bu gün için insan prion proteini'nin 253 amino asitlik yapısı tanınıyor. Şimdi sığır hücresinin prion proteininin yapısı aranıyor (bu ise sığır yani EBS) prion'unun yapısının aynıdır. Yalnız prion proteini ile prion'un uzayda üç boyutlu konumları farklıdır. Benzerlik bulunursa insanların sığır EBS hastalığından korunmaları gerekecek.

İLK YAPAY AĞ TABAKA YAPILDI

Japon Toshiba Firması dünyada ilk yapay retinayı (gözün ağ tabakası) imal etti. Bu yapay retina, canlıların retinası gibi ışık sinyallerini elektrik sinyallerine çevirmekte, fakat canlı retinasından farklı olarak renkleri ayırt edememektedir. Yapay retina optik, video ve elektronik alanlarında kullanılacak, tıpta kullanılmaya başlanması bir 10 yıl daha alacaktır.

DÜNYADA BİTLENME ARTTI

1990'da muayene edilen Fransız çocuklarının % 12'sinde bit bulunduğu bildirildi. Bu bitlerin Touraine şehrinde % 10'u, Paris'te % 1-2'si bit öldürücü organik fosfat esterlerine dirençli hale gelmişti. Bütün dünyada bitlenmenin arttığı gözlenmiştir. Anlaşıldığına göre dünyada bir de "bit devri" vardır; yani bitler belli aralarla çok artmakta ve sonra tekrar azalmaktadır.

BESİNLERİN İŞINLAMAYLA MİKROPSUZLAŞTIRILMASINDAN VAZGEÇİLİYOR

Geçen Kasım'da ABD'de üç büyük hazır besin şirketi (Quaker, Heinz ve Ralston-Purina) besinlerin Co 60 veya Cs 137 izotopları ile gama ışınlarına maruz bırakılmasından vazgeçti; bakteri ve virüsleri öldürmede kullanılan bu yöntemin iki sakıncası orta-

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

PRİON'LAR VE "ÇILGIN İNEKLER"

Dört yıldır İngiliz inekleri müthiş bir hastalıktan ölüyorlar: Spongiiform bovin ensefalopati (EBS) (sığır süngersi beyin hastalığı). Bu ülkedeki 5600 çiftlikte 13.000 inek bu hastalıktan öldü. Salgını durdurmak için her hafta şüpheli 200-300 inek öldürülüyor. Fakat Leeds Üniversitesi'nden Prof.Lacey'e göre bu önlemler yetersiz: Şüpheli bütün sığırların öldürülmesi gerekli, bu ise 6 milyon inek demek, yani İngiltere'deki ineklerin yarısı... 1988'de İngiltere'de EBS şüphesi olan hayvanların sütü hem insanlara, hem de danalara yasaklandı. 1989'da hasta olsun olmasın 6 aylıktan büyük bütün sığırların iç organlarının (beyin, omurilik, timüs, dalak, bademcik vb.) satışı yasaklandı. Mikrop özellikle bu iç organlarda yaşamaktadır. Almanya, İtalya ve Fransa 1989'da İngiltere'den et ithalini yasakladılarsa da, AET'nin başkalarıyla bu yasağı kaldırdılar. Buna karşı İngiltere önlemler alacaktı: 1) Kesilen sığırın sürüsünde 2 yıldır EBS görülmemiş olmalıydı (bu bir sertifika ile kanıtlanacaktı). 2) Sertifika yoksa et, sinir ve lenf bezlerinden temizlenmiş olacaktı (mikrop en çok buraları seçtiği için). 3) Sağlam bir inekten doğduğu bir sertifika ile kanıtlanan 6 aylıktan küçük danalar ihraç edilebilecekti. Bu önlemlerin yetersiz olduğu da ileri sürülmektedir: Hastalığın kuluçka dönemi 2 değil 2-5 yıldır, hastalığın sığır etinin kendisi ile de geçip geçmediği bilinmemektedir ve 6 aylıktan küçük danalar da mikrobi taşıyabilir.

Bu esrarengiz salgın nereden geliyor? Bir kere bu sığır hastalığı beyinde gösterdiği patolojik belirtiler bakımından subakut spongiiform ensefalopati'ler (orta süreli süngersi beyin hastalıkları) grubuna girmektedir. Beyin sinir hücreleri süngersi bir hal aldığından bu isim verilmiştir. Bu grupta insanda erkenden bunama yapan 3 hastalık vardır: 1) Kuru: Yeni Gine yamyamlarında görülen ve hasta insanların etini yemekle geçen, 1 yılda ölümler biten bir akıl-sinir hastalığı, 2) Jacob-Creutzfeldt hastalığı, 3) Gertsman-Strausser sendromu.

İlginçtir ki, EBS, koyunlardan sığırlara geçmiştir. EBS, 200 yıldır koyunlarda "koyun titremesi" adı

altında bilinmektedir (İngilizcede scrapie). Mikrobu aldıktan 2-5 yıl sonra koyun hastalanır. Beyindeki sinir hücreleri içinde mikroskopik boşluklar (vaküol) belirir. Bu nedenle süngersi beyin hastalığı denmiştir (resimde görülüyor). Hayvanın davranışları değişir, ürkek ve saldırgan bir hal alır. Yaklaşana çifte atar. Sürüden ayrılır, toprağı eşeyip durur, durmadan yalanır. Hastalığın son safhasında hayvan yürürken titremeye ve sendelemeye başlar. Sığırlar garip bir pozisyon alır: Arka bacaklarını altlarına alarak kuyruklarını kaldırır. Veterinerler bu belirtilerin kuduza benzediğini belirtmektedir.

İnsanları endişeye düşüren şudur: İnsan ve hayvanlarda süngersi beyin hastalığının mikrobi aynıdır: ATNC (agent transmissible non conventionnel). Bu mikrop ne bakteri, ne de virüstür. Amerikalı bilim adamı Prusiner bu mikrobi PRİON adını vermiştir. Prion'lar enfeksiyon yapabilen, yani bir canlıdan diğerine bulaşabilen proteinlerdir. Bunlar PrPsc kısaltmasıyla gösterilirler. Prion'lar hücrelerimizce yapılan proteinlere (PrPc) çok benzerler (resme bk.). Prion'lar virüslerden çok farklıdır; bilindiği gibi virüsler DNA veya RNA yapısındadır, prion'lar ise proteindir.

İşin en tehlikeli yanı şudur: Prion'lar girdikleri canlıda bağışıklığa yol açmazlar. Ayrıca bakteri ve virüs öldürücü yöntemlerden etkilenmezler. Örneğin prion çok yoğun (% 20) formol çözeltisinde 4 ay, 121°C'da bir saat yaşayabilir.

Prion'ların ısıya dayanıklı oluşu, hastalığın koyunlardan sığırlara geçmesine neden olmuştur. Şöyle ki, koyunların artık et, kemik ve kanından bir un hazırlanmış, bu un Clostridium botulinum gibi tehlikeli bakterileri öldürecek, fakat prion'ları öldüremeyecek bir sıcaklıkta "sterilize" edilerek sığır



Sinir hücrelerinin dejenerasyonu:

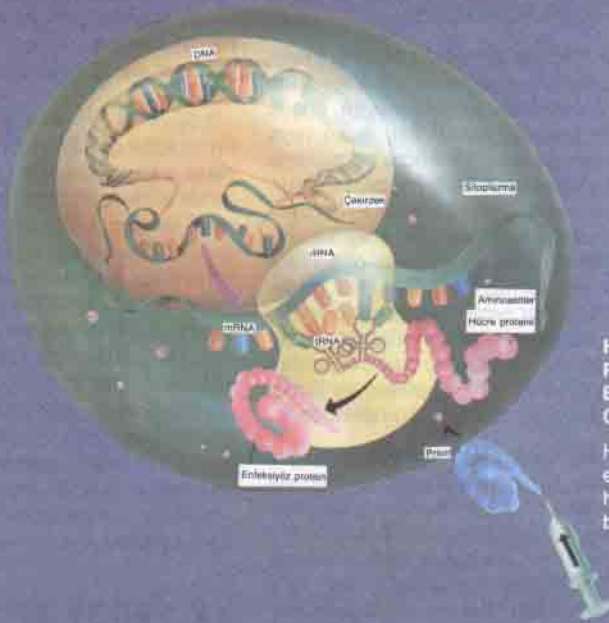
1- Süngersi ensefalopati'de (EBS) sinir hücrelerinin içinde boşluklar (vaküoller) görülüyor; hücreler süngere benzetilmektedir. Çekirdek kenara itilmiştir.



2- Normal sinir hücresi.

NORMAL BİR HÜCREDE

- 1- Çift DNA spirali, transcriptase enzimi ile haberci RNA (mRNA) sentez ettirir.
- 2- mRNA çekirdekten sitoplazmaya geçer.
- 3- Sitoplazmada ribosom RNA'sı (rRNA) ve transfer RNA (tRNA) işe karışır.
- 4- Ribosom RNA'sı mRNA'da yazılı şifreyi çözer ve tRNA'nın aminoasitleri ribosoma taşımalarını sağlar.
- 5- Bu aminoasitler zincirlenerek protein yapar.



HÜCRE PRİON'LA ENFEKTE OLUNCA

Hücre proteini enfeksiyöz protein haline dönüşmeye başlar.

lara yedirilmiştir. Bu unun yapımında mezbahadan ve mezbaha dışından sağlanan koyun artıkları da kullanıldığından, koyunların süngersi beyin hastalığını yapan prion'lar sığırlara geçmiştir.

Süngersi beyin hastalığının türler arasında yayılmasına başka örnekler de vardır: Beyincik özleri enjekte ederek insan Jacob-Creutzfeld hastalığı keçilere ve koyun titreme hastalığı maymunlara bulaştırılabilmiştir. Son olarak İngiltere'de EBS'den ölmüş siğir beyincikleri 8 gün süreyle farelere yedirilmiş ve bunlardan 18 ay sonra süngersi ensefalopati oluşarak ölüme neden olmuştur. Deneylerde beyin ve beyincik kullanımının nedeni prion'ların buralarda yoğunlaşmasıdır.

1962'de iki İngiliz araştırmacı, Pattison ve Millson, keçilere EBS'li beyin özü, beyin-omurilik sıvısı (BOS), böbreküstü ve tükrük bezi özü ve kas özü enjekte ettiler. Beyin verilen keçilerin hepsi, BOS ile % 50'si, bezler ile % 35'i ve kas ile % 7'si öldü, bu deneyin en önemli yanı hastalığın kas (et) ile de geçebildiğinin gösterilişi idi. Gerçi bu deneyde et yenmeyi enjekte edilmişti; ama önemli olan et ile prion'ların bulaşabileceği idi.

Diğer hayvanlarda da süngersi ensefalopati'nin prion'larla bulaşma örnekleri görüldü. İki kedi EBS'li siğir eti yiyerek hastalığı aldılar. EBS benzeri hastalığa kaplana (hayvanat bahçesinde), karaca, ge-yik ve antiloplarda rastlandı. 1985'te, İngiltere EBS salgınından 1 yıl önce, ABD'de çiftlikte büyütülen vi-

zonlarda süngersi ensefalopati sonucu ölümler görüldü. Kürkü için beslenen bu küçük memeliler siğir eti artıkları yiyordu. Süngersi ensefalopati'den ölmüş vizonların beyin özü, danaların beyine enjekte edildiğinde bunlarda da aynı hastalık oluştu.

İnsanda durum nasıl? Jacob-Creutzfeld hastalığının bir insandan diğerine iyi sterilize edilmemiş elektrotlarla veya göz saydam tabakası (cornea) nakli ile geçebildiği iyi bilinmektedir. "Kuru" hastalığı ölümlerini yeme adeti olan Yeni Gine'nin Fore kabilesinde görülmektedir. Bunu ortaya koyan Amerikan nörologu Carlson Gajdusek bu nedenle 1977 tıp ve fizyoloji Nobel ödülünü almıştır. Fore kabilesinde ölümleri parçalama işi belli bir törenle kadınlarca yapılır. Kemikler kırı ve kırıkdağlarından temizlenir, kafatasının içindeki beyin boşaltılır. Bu sırada prion'lar derideki sıyrık ve kesiklerden vücuda girmiş olabilir. 1950'lerde yamyamlığın azalmasıyla kuru azaldı: 1957'de 200 olgu, 1975'te 25 olgu.

Süngersi ensefalopati hayvanlardan insanlara geçebiliyor mu? Fransa'da koyun titreme hastalığının insanlara geçtiği kanıtlanmadı. Buna karşı İtalyan çobanlarında Jacob-Creutzfeld hastalığının fazla görüldüğü bildirildi.

EBS İrlanda, İskoçya, Jersey adası ve İngiltere'den siğir satın alan Oman Sultanlığı'nda da görüldü.

Siğir ve koyundan elde edilen serum ve ilaçlarda da EBS prion'larının bulunması olasılığı vardır, bu konu incelenmektedir.

NE BAKTERİ, NE VİRÜS: PRİON

Prion denen mikrop, koyun titreme hastalığını, çılgin sığır hastalığını (EBS), insanlarda Jacob-Creutzfeldt ve Kuru hastalıklarını ve Gerstmann-Straüssler sendromunu yapmaktadır.

Prion, ilk defa 1982'de Amerikalı biyolog Prusiner tarafından hasta hamster beyin hücrelerinden izole edilmiştir. Prion nükleik asit içermeyen, küçük bulaşıcı bir protein parçacığıdır. Prion, insan veya hayvanda normalde var olan bir hücre proteininin anormal bir biçim almasından (isoform) oluşmuştur. Bu prion yapıcı normal hücre proteinine **PrPc** denmektedir; prion ise kısaca **PrPsc** diye anılmaktadır (proteinaceous small infectious particles of scrapie = koyun titreme hastalığı küçük, enfeksiyöz, protein parçacıkları). Prion, her protein gibi amino asitlerden yapılmıştır. Hücrelerimizde normal olarak bulunan prion proteini de aynı amino asit sırasından oluşmuştur. Prion proteini sinir hücreleri ve lenfositlerin zarında mevcuttur, önemi bilinmemektedir.

İyi proteinle (PrPc) kötü protein (PrPsc) ikizler gibi birbirlerine benzerler. Aynı amino asitleri aynı sırayla içerirler. Bu nedenledir ki, prion'la enfeksiyon bulaşıcılığı neden olmaz. Antikorlar doğal proteinle (PrPc) enfeksiyöz protein (PrPsc) arasındaki farkı anlamaz. Sonuç: Prion'a (PrPsc) karşı antikor yapılmaz. Prusiner prion ile hücre proteini PrPc'nin 3 boyutlu molekül yapısı (uzaydaki konum) bakımından farklı olduğunu buldu. Ayrıca PrPc, proteinase K enzimi ile tahrip oluyordu. Prion ise bu enzime dirençliydi. Üçüncü bir fark da sodyum dodecyl sülfonat (SDS) adlı deterjanla PrPc'nin çözünmesi, prion'un ise küçük çubuklar biçiminde çökmesi idi.

PrPc ve PrPsc'nin glikoprotein oldukları görüldü (glükoz, mannose, arabinose, xylose...). Bunlar 9 molekül şekerden yapılmış bir glikan ile bu şekere bağlı bazı amino asitler (asparagin, serin, treonin, hidroksilizin, hidroksiprolin vb.) içeriyordu. Buna bir sialoglikoprotein denebilirdi. Çünkü bileşiminde sialik asit de vardı. Fakat bütün bunlar hastalığı açıklayamıyordu.

Bilinen yalnız şuydu: Süngersi ensefalopati başlayınca hücrelerdeki prion konsantrasyonu artıyordu, demek ki prion çoğalıyordu. Fakat nasıl? İster balına, ister bakteri, ister virüs, isterse viroid olsun, hiçbir canlı DNA veya RNA olmadan çoğalamaz. **Prion'da ise nükleik asit yoktur.** Prusiner ekibi bu varsayımı getirdi: Prion sinir hücresine girince hücre proteinlerini prion haline dönüştürmektedir. Geçen Aralık, Prusiner ekibi bu düşüncesini şu deneyle doğruladı: 1) Hasta hamsterlerin beyininden "prion hamster" (hamster prion'u) alındı. 2) "Prion hamster" klâsik farelere verildi. Bu fareler yalnız "fare prion proteini" sentez edebiliyordu. Bu fareler 500 gün sonra süngersi ensefalopati ile öldüler. 3) "Prion hamster" transjenik farelere verildi. Bu tip fareler hem "fare prion proteini", hem de "hamster prion proteini" sentez edebilmektedir. Bu fareler 150 gün sonra süngersi ensefalopati'den öldüler.

Transjenik fareler neden daha erken süngersi ensefalopati'ye yakalanmıştı? Çünkü "prion hamster" in rolü "fare prion proteini → prion fare" dönüşümünü sağlamaktı. Prion hamster, transjenik farelerde "hamster prion proteini" bulmuştu. Bu kendisine çok benzeyen bir moleküldü. Bu nedenle prion hamster'in etkisi amplifiye oldu. Süngersi ensefalopati transjenik farelerde daha erken belirdi.

Böylece Prusiner şu çok önemli sonuca vardı: Prion, içine girdiği hücrenin proteinine ne kadar benzerse o kadar kolay hastalık yapıyordu. O halde prion'un bir türden diğerine geçerek hastalık yapabilmesi bu benzerliğe dayanıyordu. Bu keşfin önemi şundan anlaşıyor: Şimdi sığır EBS hastalığının insana bulaşıp bulaşmayacağına anlamak istiyoruz diyelim. Bunun için EBS prion'u ile insan prion proteininin bileşimlerinin benzer olup olmadığını aramalıyız. Benzerlik varsa EBS prion'u insanı da enfekte edecek demektir. Bu gün için insan prion proteininin 253 amino asitlik yapısı tanınıyor. Şimdi sığır hücresinin prion proteininin yapısı aranıyor (bu ise sığır yani EBS) prion'unun yapısının aynıdır. Yalnız prion proteini ile prion'un uzayda üç boyutlu konumları farklıdır. Benzerlik bulunursa insanların sığır EBS hastalığından korunmaları gerekecek.

İLK YAPAY AĞ TABAKA YAPILDI

Japon Toshiba Firması dünyada ilk yapay retinayı (gözün ağ tabakası) imal etti. Bu yapay retina, canlıların retinası gibi ışık sinyallerini elektrik sinyallerine çevirmekte, fakat canlı retinasından farklı olarak renkleri ayırt edememektedir. Yapay retina optik, video ve elektronik alanlarında kullanılacak, tıpta kullanılmaya başlanması bir 10 yıl daha alacaktır.

DÜNYADA BİTLENME ARTTI

1990'da muayene edilen Fransız çocuklarının % 12'sinde bit bulunduğu bildirildi. Bu bitlerin Touraine şehrinde % 10'u, Paris'te % 1-2'si bit öldürücü organik fosfat esterlerine dirençli hale gelmişti. Bütün dünyada bitlenmenin arttığı gözlenmiştir. Anlaşıldığına göre dünyada bir de "bit devri" vardır; yani bitler belli aralarla çok artmakta ve sonra tekrar azalmaktadır.

BESİNLERİN İŞINLAMAYLA MİKROPSUZLAŞTIRILMASINDAN VAZGEÇİLİYOR

Geçen Kasım'da ABD'de üç büyük hazır besin şirketi (Quaker, Heinz ve Ralston-Purina) besinlerin Co 60 veya Cs 137 izotopları ile gama ışınlarına maruz bırakılmasından vazgeçti; bakteri ve virüsleri öldürmede kullanılan bu yöntemin iki sakıncası orta-

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

PRİON'LAR VE "ÇILGIN İNEKLER"

Dört yıldır İngiliz inekleri müthiş bir hastalıktan ölüyorlar: Spongiiform bovin ensefalopati (EBS) (sığır süngersi beyin hastalığı). Bu ülkedeki 5600 çiftlikte 13.000 inek bu hastalıktan öldü. Salgını durdurmak için her hafta şüpheli 200-300 inek öldürülüyor. Fakat Leeds Üniversitesi'nden Prof.Lacey'e göre bu önlemler yetersiz: Şüpheli bütün sığırların öldürülmesi gerekli, bu ise 6 milyon inek demek, yani İngiltere'deki ineklerin yarısı... 1988'de İngiltere'de EBS şüphesi olan hayvanların sütü hem insanlara, hem de danalara yasaklandı. 1989'da hasta olsun olmasın 6 aylıktan büyük bütün sığırların iç organlarının (beyin, omurilik, timüs, dalak, bademcik vb.) satışı yasaklandı. Mikrop özellikle bu iç organlarda yaşamaktadır. Almanya, İtalya ve Fransa 1989'da İngiltere'den et ithalini yasakladılarsa da, AET'nin başkalarıyla bu yasağı kaldırdılar. Buna karşı İngiltere önlemler alacaktı: 1) Kesilen sığırın sürüsünde 2 yıldır EBS görülmemiş olmalıydı (bu bir sertifika ile kanıtlanacaktı). 2) Sertifika yoksa et, sinir ve lenf bezlerinden temizlenmiş olacaktı (mikrop en çok buraları seçtiği için). 3) Sağlam bir inekten doğduğu bir sertifika ile kanıtlanan 6 aylıktan küçük danalar ihraç edilebilecekti. Bu önlemlerin yetersiz olduğu da ileri sürülmektedir: Hastalığın kuluçka dönemi 2 değil 2-5 yıldır, hastalığın sığır etinin kendisi ile de geçip geçmediği bilinmemektedir ve 6 aylıktan küçük danalar da mikrobi taşıyabilir.

Bu esrarengiz salgın nereden geliyor? Bir kere bu sığır hastalığı beyinde gösterdiği patolojik belirtiler bakımından subakut spongiiform ensefalopati'ler (orta süreli süngersi beyin hastalıkları) grubuna girmektedir. Beyin sinir hücreleri süngersi bir hal aldığından bu isim verilmiştir. Bu grupta insanda erkenden bunama yapan 3 hastalık vardır: 1) Kuru: Yeni Gine yamyamlarında görülen ve hasta insanların etini yemekle geçen, 1 yılda ölümler biten bir akıl-sinir hastalığı, 2) Jacob-Creutzfeldt hastalığı, 3) Gertsman-Strausser sendromu.

İlginçtir ki, EBS, koyunlardan sığırlara geçmiştir. EBS, 200 yıldır koyunlarda "koyun titremesi" adı

altında bilinmektedir (İngilizcede scrapie). Mikrobu aldıktan 2-5 yıl sonra koyun hastalanır. Beyindeki sinir hücreleri içinde mikroskopik boşluklar (vaküol) belirir. Bu nedenle süngersi beyin hastalığı denmiştir (resimde görülüyor). Hayvanın davranışları değişir, ürkek ve saldırgan bir hal alır. Yaklaşana çifte atar. Sürüden ayrılır, toprağı eşeyip durur, durmadan yalanır. Hastalığın son safhasında hayvan yürürken titremeye ve sendelemeye başlar. Sığırlar garip bir pozisyon alır: Arka bacaklarını altlarına alarak kuyruklarını kaldırır. Veterinerler bu belirtilerin kuduza benzediğini belirtmektedir.

İnsanları endişeye düşüren şudur: İnsan ve hayvanlarda süngersi beyin hastalığının mikrobi aynıdır: ATNC (agent transmissible non conventionnel). Bu mikrop ne bakteri, ne de virüstür. Amerikalı bilim adamı Prusiner bu mikrobi PRİON adını vermiştir. Prion'lar enfeksiyon yapabilen, yani bir canlıdan diğerine bulaşabilen proteinlerdir. Bunlar PrPsc kısaltmasıyla gösterilirler. Prion'lar hücrelerimizce yapılan proteinlere (PrPc) çok benzerler (resme bk.). Prion'lar virüslerden çok farklıdır; bilindiği gibi virüsler DNA veya RNA yapısındadır, prion'lar ise proteindir.

İşin en tehlikeli yanı şudur: Prion'lar girdikleri canlıda bağışıklığa yol açmazlar. Ayrıca bakteri ve virüs öldürücü yöntemlerden etkilenmezler. Örneğin prion çok yoğun (% 20) formol çözeltisinde 4 ay, 121°C'da bir saat yaşayabilir.

Prion'ların ısıya dayanıklı oluşu, hastalığın koyunlardan sığırlara geçmesine neden olmuştur. Şöyle ki, koyunların artık et, kemik ve kanından bir un hazırlanmış, bu un Clostridium botulinum gibi tehlikeli bakterileri öldürecek, fakat prion'ları öldüremeyecek bir sıcaklıkta "sterilize" edilerek sığır



Sinir hücrelerinin dejenerasyonu:

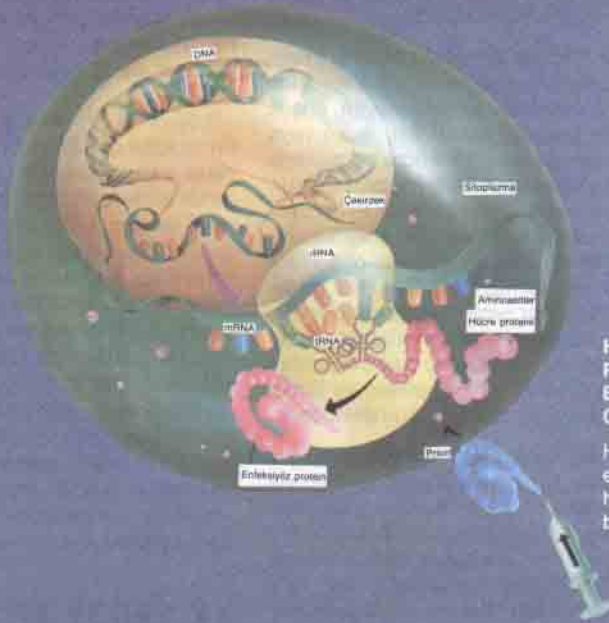
1- Süngersi ensefalopati'de (EBS) sinir hücrelerinin içinde boşluklar (vaküoller) görülüyor; hücreler süngere benzetilmektedir. Çekirdek kenara itilmiştir.



2- Normal sinir hücresi.

NORMAL BİR HÜCREDE

- 1- Çift DNA spirali, transcriptase enzimi ile haberci RNA (mRNA) sentez ettirir.
- 2- mRNA çekirdekten sitoplazmaya geçer.
- 3- Sitoplazmada ribosom RNA'sı (rRNA) ve transfer RNA (tRNA) işe karışır.
- 4- Ribosom RNA'sı mRNA'da yazılı şifreyi çözer ve tRNA'nın aminoasitleri ribosoma taşımalarını sağlar.
- 5- Bu aminoasitler zincirlenerek protein yapar.



HÜCRE PRION'LA ENFEKTE OLUNCA

Hücre proteini enfeksiyöz protein haline dönüşmeye başlar.

lara yedirilmiştir. Bu unun yapımında mezbahadan ve mezbaha dışından sağlanan koyun artıkları da kullanıldığından, koyunların süngersi beyin hastalığını yapan prion'lar sığırlara geçmiştir.

Süngersi beyin hastalığının türler arasında yayılmasına başka örnekler de vardır: Beyincik özleri enjekte ederek insan Jacob-Creutzfeld hastalığı keçilere ve koyun titreme hastalığı maymunlara bulaştırılabilmiştir. Son olarak İngiltere'de EBS'den ölmüş siğir beyincikleri 8 gün süreyle farelere yedirilmiş ve bunlardan 18 ay sonra süngersi ensefalopati oluşarak ölüme neden olmuştur. Deneylerde beyin ve beyincik kullanımının nedeni prion'ların buralarda yoğunlaşmasıdır.

1962'de iki İngiliz araştırmacı, Pattison ve Millson, keçilere EBS'li beyin özü, beyin-omurilik sıvısı (BOS), böbreküstü ve tükrük bezi özü ve kas özü enjekte ettiler. Beyin verilen keçilerin hepsi, BOS ile % 50'si, bezler ile % 35'i ve kas ile % 7'si öldü, bu deneyin en önemli yanı hastalığın kas (et) ile de geçebildiğinin gösterilişi idi. Gerçi bu deneyde et yenmeyi enjekte edilmişti; ama önemli olan et ile prion'ların bulaşabileceği idi.

Diğer hayvanlarda da süngersi ensefalopati'nin prion'larla bulaşma örnekleri görüldü. İki kedi EBS'li siğir eti yiyerek hastalığı aldılar. EBS benzeri hastalığa kaplanda (hayvanat bahçesinde), karaca, ge-yik ve antiloplarda rastlandı. 1985'te, İngiltere EBS salgınından 1 yıl önce, ABD'de çiftlikte büyütülen vi-

zonlarda süngersi ensefalopati sonucu ölümler görüldü. Kürkü için beslenen bu küçük memeliler siğir eti artıkları yiyordu. Süngersi ensefalopati'den ölmüş vizonların beyin özü, danaların beyine enjekte edildiğinde bunlarda da aynı hastalık oluştu.

İnsanda durum nasıl? Jacob-Creutzfeld hastalığının bir insandan diğerine iyi sterilize edilmemiş elektrotlarla veya göz saydam tabakası (cornea) nakli ile geçebildiği iyi bilinmektedir. "Kuru" hastalığı ölümlerini yeme adeti olan Yeni Gine'nin Fore kabilesinde görülmektedir. Bunu ortaya koyan Amerikan nörologu Carlson Gajdusek bu nedenle 1977 tıp ve fizyoloji Nobel ödülünü almıştır. Fore kabilesinde ölümleri parçalama işi belli bir törenle kadınlarca yapılır. Kemikler kırı ve kırıkdağlarından temizlenir, kafatasının içindeki beyin boşaltılır. Bu sırada prion'lar derideki sıyrık ve kesiklerden vücuda girmiş olabilir. 1950'lerde yamyamlığın azalmasıyla kuru azaldı: 1957'de 200 olgu, 1975'te 25 olgu.

Süngersi ensefalopati hayvanlardan insanlara geçebiliyor mu? Fransa'da koyun titreme hastalığının insanlara geçtiği kanıtlanmadı. Buna karşı İtalyan çobanlarında Jacob-Creutzfeld hastalığının fazla görüldüğü bildirildi.

EBS İrlanda, İskoçya, Jersey adası ve İngiltere'den siğir satın alan Oman Sultanlığı'nda da görüldü.

Siğir ve koyundan elde edilen serum ve ilaçlarda da EBS prion'larının bulunması olasılığı vardır, bu konu incelenmektedir.

NE BAKTERİ, NE VİRÜS: PRİON

Prion denen mikrop, koyun titreme hastalığını, çılgin sığır hastalığını (EBS), insanlarda Jacob-Creutzfeldt ve Kuru hastalıklarını ve Gerstmann-Straüssler sendromunu yapmaktadır.

Prion, ilk defa 1982'de Amerikalı biyolog Prusiner tarafından hasta hamster beyin hücrelerinden izole edilmiştir. Prion nükleik asit içermeyen, küçük bulaşıcı bir protein parçacığıdır. Prion, insan veya hayvanda normalde var olan bir hücre proteininin anormal bir biçim almasından (isoform) oluşmuştur. Bu prion yapıcı normal hücre proteinine **PrPc** denmektedir; prion ise kısaca **PrPsc** diye anılmaktadır (proteinaceous small infectious particles of scrapie = koyun titreme hastalığı küçük, enfeksiyöz, protein parçacıkları). Prion, her protein gibi amino asitlerden yapılmıştır. Hücrelerimizde normal olarak bulunan prion proteini de aynı amino asit sırasından oluşmuştur. Prion proteini sinir hücreleri ve lenfositlerin zarında mevcuttur, önemi bilinmemektedir.

İyi proteinle (PrPc) kötü protein (PrPsc) ikizler gibi birbirlerine benzerler. Aynı amino asitleri aynı sırayla içerirler. Bu nedenledir ki, prion'la enfeksiyon bulaşıcılığıya neden olmaz. Antikorlar doğal proteinle (PrPc) enfeksiyöz protein (PrPsc) arasındaki farkı anlamaz. Sonuç: Prion'a (PrPsc) karşı antikor yapılmaz. Prusiner prion ile hücre proteini PrPc'nin 3 boyutlu molekül yapısı (uzaydaki konum) bakımından farklı olduğunu buldu. Ayrıca PrPc, proteinase K enzimi ile tahrip oluyordu. Prion ise bu enzime dirençliydi. Üçüncü bir fark da sodyum dodecyl sülfonat (SDS) adlı deterjanla PrPc'nin çözünmesi, prion'un ise küçük çubuklar biçiminde çökmesi idi.

PrPc ve PrPsc'nin glikoprotein oldukları gösterildi (glükoz, mannose, arabinose, xylose...). Bunlar 9 molekül şekerden yapılmış bir glikan ile bu şekere bağlı bazı amino asitler (asparagin, serin, treonin, hidroksilizin, hidroksiprolin vb.) içeriyordu. Buna bir sialoglikoprotein denebilirdi. Çünkü bileşiminde sialik asit de vardı. Fakat bütün bunlar hastalığı açıklayamıyordu.

Bilinen yalnız şuydu: Süngersi ensefalopati başlayınca hücrelerdeki prion konsantrasyonu artıyordu, demek ki prion çoğalıyordu. Fakat nasıl? İster balına, ister bakteri, ister virüs, isterse viroid olsun, hiçbir canlı DNA veya RNA olmadan çoğalamaz. **Prion'da ise nükleik asit yoktur.** Prusiner ekibi bu varsayımı getirdi: Prion sinir hücresine girince hücre proteinlerini prion haline dönüştürmektedir. Geçen Aralık, Prusiner ekibi bu düşüncesini şu deneyle doğruladı: 1) Hasta hamsterlerin beyininden "prion hamster" (hamster prion'u) alındı. 2) "Prion hamster" klâsik farelere verildi. Bu fareler yalnız "fare prion proteini" sentez edebiliyordu. Bu fareler 500 gün sonra süngersi ensefalopati ile öldüler. 3) "Prion hamster" transjenik farelere verildi. Bu tip fareler hem "fare prion proteini", hem de "hamster prion proteini" sentez edebilmektedir. Bu fareler 150 gün sonra süngersi ensefalopati'den öldüler.

Transjenik fareler neden daha erken süngersi ensefalopati'ye yakalanmıştı? Çünkü "prion hamster" in rolü "fare prion proteini → prion fare" dönüşümünü sağlamaktı. Prion hamster, transjenik farelerde "hamster prion proteini" bulmuştu. Bu kendisine çok benzeyen bir moleküldü. Bu nedenle prion hamster'in etkisi amplifiye oldu. Süngersi ensefalopati transjenik farelerde daha erken belirdi.

Böylece Prusiner şu çok önemli sonuca vardı: Prion, içine girdiği hücrenin proteinine ne kadar benzerse o kadar kolay hastalık yapıyordu. O halde prion'un bir türden diğerine geçerek hastalık yapabilmesi bu benzerliğe dayanıyordu. Bu keşfin önemi şundan anlaşılıyor: Şimdi sığır EBS hastalığının insana bulaşıp bulaşmayacağına anlamak istiyoruz diyelim. Bunun için EBS prion'u ile insan prion proteininin bileşimlerinin benzer olup olmadığını aramalıyız. Benzerlik varsa EBS prion'u insanı da enfekte edecek demektir. Bu gün için insan prion proteininin 253 amino asitlik yapısı tanınıyor. Şimdi sığır hücresinin prion proteininin yapısı aranıyor (bu ise sığır yani EBS) prion'unun yapısının aynıdır. Yalnız prion proteini ile prion'un uzayda üç boyutlu konumları farklıdır. Benzerlik bulunursa insanların sığır EBS hastalığından korunmaları gerekecek.

İLK YAPAY AĞ TABAKA YAPILDI

Japon Toshiba Firması dünyada ilk yapay retinayı (gözün ağ tabakası) imal etti. Bu yapay retina, canlıların retinası gibi ışık sinyallerini elektrik sinyallerine çevirmekte, fakat canlı retinasından farklı olarak renkleri ayırt edememektedir. Yapay retina optik, video ve elektronik alanlarında kullanılacak, tıpta kullanılmaya başlanması bir 10 yıl daha alacaktır.

DÜNYADA BİTLENME ARTTI

1990'da muayene edilen Fransız çocuklarının % 12'sinde bit bulunduğu bildirildi. Bu bitlerin Touraine şehrinde % 10'u, Paris'te % 1-2'si bit öldürücü organik fosfat esterlerine dirençli hale gelmişti. Bütün dünyada bitlenmenin arttığı gözlenmiştir. Anlaşıldığına göre dünyada bir de "bit devri" vardır; yani bitler belli aralarla çok artmakta ve sonra tekrar azalmaktadır.

BESİNLERİN İŞINLAMAYLA MİKROPSUZLAŞTIRILMASINDAN VAZGEÇİLİYOR

Geçen Kasım'da ABD'de üç büyük hazır besin şirketi (Quaker, Heinz ve Ralston-Purina) besinlerin Co 60 veya Cs 137 izotopları ile gama ışınlarına maruz bırakılmasından vazgeçti; bakteri ve virüsleri öldürmede kullanılan bu yöntemin iki sakıncası orta-

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

PRİON'LAR VE "ÇILGIN İNEKLER"

Dört yıldır İngiliz inekleri müthiş bir hastalıktan ölüyorlar: Spongiiform bovin ensefalopati (EBS) (sığır süngersi beyin hastalığı). Bu ülkedeki 5600 çiftlikte 13.000 inek bu hastalıktan öldü. Salgını durdurmak için her hafta şüpheli 200-300 inek öldürülüyor. Fakat Leeds Üniversitesi'nden Prof.Lacey'e göre bu önlemler yetersiz: Şüpheli bütün sığırların öldürülmesi gerekli, bu ise 6 milyon inek demek, yani İngiltere'deki ineklerin yarısı... 1988'de İngiltere'de EBS şüphesi olan hayvanların sütü hem insanlara, hem de danalara yasaklandı. 1989'da hasta olsun olmasın 6 aylıktan büyük bütün sığırların iç organlarının (beyin, omurilik, timüs, dalak, bademcik vb.) satışı yasaklandı. Mikrop özellikle bu iç organlarda yaşamaktadır. Almanya, İtalya ve Fransa 1989'da İngiltere'den et ithalini yasakladılarsa da, AET'nin başkalarıyla bu yasağı kaldırdılar. Buna karşı İngiltere önlemler alacaktı: 1) Kesilen sığırın sürüsünde 2 yıldır EBS görülmemiş olmalıydı (bu bir sertifika ile kanıtlanacaktı). 2) Sertifika yoksa et, sinir ve lenf bezlerinden temizlenmiş olacaktı (mikrop en çok buraları seçtiği için). 3) Sağlam bir inekten doğduğu bir sertifika ile kanıtlanan 6 aylıktan küçük danalar ihraç edilebilecekti. Bu önlemlerin yetersiz olduğu da ileri sürülmektedir: Hastalığın kuluçka dönemi 2 değil 2-5 yıldır, hastalığın sığır etinin kendisi ile de geçip geçmediği bilinmemektedir ve 6 aylıktan küçük danalar da mikrobi taşıyabilir.

Bu esrarengiz salgın nereden geliyor? Bir kere bu sığır hastalığı beyinde gösterdiği patolojik belirtiler bakımından subakut spongiiform ensefalopati'ler (orta süreli süngersi beyin hastalıkları) grubuna girmektedir. Beyin sinir hücreleri süngersi bir hal aldığından bu isim verilmiştir. Bu grupta insanda erkenden bunama yapan 3 hastalık vardır: 1) Kuru: Yeni Gine yamyamlarında görülen ve hasta insanların etini yemekle geçen, 1 yılda ölümler biten bir akıl-sinir hastalığı, 2) Jacob-Creutzfeldt hastalığı, 3) Gertsman-Strausser sendromu.

İlginçtir ki, EBS, koyunlardan sığırlara geçmiştir. EBS, 200 yıldır koyunlarda "koyun titremesi" adı

altında bilinmektedir (İngilizcede scrapie). Mikrobu aldıktan 2-5 yıl sonra koyun hastalanır. Beyindeki sinir hücreleri içinde mikroskopik boşluklar (vaküol) belirir. Bu nedenle süngersi beyin hastalığı denmiştir (resimde görülüyor). Hayvanın davranışları değişir, ürkek ve saldırgan bir hal alır. Yaklaşana çifte atar. Sürüden ayrılır, toprağı eşeyip durur, durmadan yalanır. Hastalığın son safhasında hayvan yürürken titremeye ve sendelemeye başlar. Sığırlar garip bir pozisyon alır: Arka bacaklarını altlarına alarak kuyruklarını kaldırır. Veterinerler bu belirtilerin kuduza benzediğini belirtmektedir.

İnsanları endişeye düşüren şudur: İnsan ve hayvanlarda süngersi beyin hastalığının mikrobi aynıdır: ATNC (agent transmissible non conventionnel). Bu mikrop ne bakteri, ne de virüstür. Amerikalı bilim adamı Prusiner bu mikrobi PRİON adını vermiştir. Prion'lar enfeksiyon yapabilen, yani bir canlıdan diğerine bulaşabilen proteinlerdir. Bunlar PrPsc kısaltmasıyla gösterilirler. Prion'lar hücrelerimizce yapılan proteinlere (PrPc) çok benzerler (resme bk.). Prion'lar virüslerden çok farklıdır; bilindiği gibi virüsler DNA veya RNA yapısındadır, prion'lar ise proteindir.

İşin en tehlikeli yanı şudur: Prion'lar girdikleri canlıda bağışıklığa yol açmazlar. Ayrıca bakteri ve virüs öldürücü yöntemlerden etkilenmezler. Örneğin prion çok yoğun (% 20) formol çözeltisinde 4 ay, 121°C'da bir saat yaşayabilir.

Prion'ların ısıya dayanıklı oluşu, hastalığın koyunlardan sığırlara geçmesine neden olmuştur. Şöyle ki, koyunların artık et, kemik ve kanından bir un hazırlanmış, bu un Clostridium botulinum gibi tehlikeli bakterileri öldürecek, fakat prion'ları öldüremeyecek bir sıcaklıkta "sterilize" edilerek sığır



Sinir hücrelerinin dejenerasyonu:

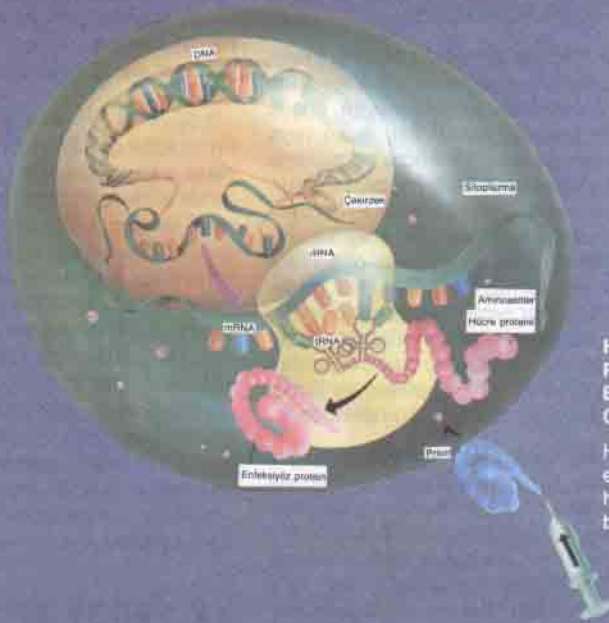
1- Süngersi ensefalopati'de (EBS) sinir hücrelerinin içinde boşluklar (vaküoller) görülüyor; hücreler süngere benzetilmektedir. Çekirdek kenara itilmiştir.



2- Normal sinir hücresi.

NORMAL BİR HÜCREDE

- 1- Çift DNA spirali, transcriptase enzimi ile haberci RNA (mRNA) sentez ettirir.
- 2- mRNA çekirdekten sitoplazmaya geçer.
- 3- Sitoplazmada ribosom RNA'sı (rRNA) ve transfer RNA (tRNA) işe karışır.
- 4- Ribosom RNA'sı mRNA'da yazılı şifreyi çözer ve tRNA'nın aminoasitleri ribosoma taşımalarını sağlar.
- 5- Bu aminoasitler zincirlenerek protein yapar.



HÜCRE PRİON'LA ENFEKTE OLUNCA

Hücre proteini enfeksiyöz protein haline dönüşmeye başlar.

lara yedirilmiştir. Bu unun yapımında mezbahadan ve mezbaha dışından sağlanan koyun artıkları da kullanıldığından, koyunların süngersi beyin hastalığını yapan prion'lar sığırlara geçmiştir.

Süngersi beyin hastalığının türler arasında yayılmasına başka örnekler de vardır: Beyincik özleri enjekte ederek insan Jacob-Creutzfeld hastalığı keçilere ve koyun titreme hastalığı maymunlara bulaştırılabilmiştir. Son olarak İngiltere'de EBS'den ölmüş siğir beyincikleri 8 gün süreyle farelere yedirilmiş ve bunlardan 18 ay sonra süngersi ensefalopati oluşarak ölüme neden olmuştur. Deneylerde beyin ve beyincik kullanımının nedeni prion'ların buralarda yoğunlaşmasıdır.

1962'de iki İngiliz araştırmacı, Pattison ve Millson, keçilere EBS'li beyin özü, beyin-omurilik sıvısı (BOS), böbreküstü ve tükrük bezi özü ve kas özü enjekte ettiler. Beyin verilen keçilerin hepsi, BOS ile % 50'si, bezler ile % 35'i ve kas ile % 7'si öldü, bu deneyin en önemli yanı hastalığın kas (et) ile de geçebildiğinin gösterilişi idi. Gerçi bu deneyde et yenmeyi enjekte edilmişti; ama önemli olan et ile prion'ların bulaşabileceği idi.

Diğer hayvanlarda da süngersi ensefalopati'nin prion'larla bulaşma örnekleri görüldü. İki kedi EBS'li siğir eti yiyerek hastalığı aldılar. EBS benzeri hastalığa kaplanda (hayvanat bahçesinde), karaca, ge-yik ve antiloplarda rastlandı. 1985'te, İngiltere EBS salgınından 1 yıl önce, ABD'de çiftlikte büyütülen vi-

zonlarda süngersi ensefalopati sonucu ölümler görüldü. Kürkü için beslenen bu küçük memeliler siğir eti artıkları yiyordu. Süngersi ensefalopati'den ölmüş vizonların beyin özü, danaların beyine enjekte edildiğinde bunlarda da aynı hastalık oluştu.

İnsanda durum nasıl? Jacob-Creutzfeld hastalığının bir insandan diğerine iyi sterilize edilmemiş elektrotlarla veya göz saydam tabakası (cornea) nakli ile geçebildiği iyi bilinmektedir. "Kuru" hastalığı ölümlerini yeme adeti olan Yeni Gine'nin Fore kabilesinde görülmektedir. Bunu ortaya koyan Amerikan nörologu Carlson Gajdusek bu nedenle 1977 tıp ve fizyoloji Nobel ödülünü almıştır. Fore kabilesinde ölümleri parçalama işi belli bir törenle kadınlarca yapılır. Kemikler kırı ve kırıkdağlarından temizlenir, kafatasının içindeki beyin boşaltılır. Bu sırada prion'lar derideki sıyrık ve kesiklerden vücuda girmiş olabilir. 1950'lerde yamyamlığın azalmasıyla kuru azaldı: 1957'de 200 olgu, 1975'te 25 olgu.

Süngersi ensefalopati hayvanlardan insanlara geçebiliyor mu? Fransa'da koyun titreme hastalığının insanlara geçtiği kanıtlanmadı. Buna karşı İtalyan çobanlarında Jacob-Creutzfeld hastalığının fazla görüldüğü bildirildi.

EBS İrlanda, İskoçya, Jersey adası ve İngiltere'den siğir satın alan Oman Sultanlığı'nda da görüldü.

Siğir ve koyundan elde edilen serum ve ilaçlarda da EBS prion'larının bulunması olasılığı vardır, bu konu incelenmektedir.

NE BAKTERİ, NE VİRÜS: PRİON

Prion denen mikrop, koyun titreme hastalığını, çılgin sığır hastalığını (EBS), insanlarda Jacob-Creutzfeldt ve Kuru hastalıklarını ve Gerstmann-Straüssler sendromunu yapmaktadır.

Prion, ilk defa 1982'de Amerikalı biyolog Prusiner tarafından hasta hamster beyin hücrelerinden izole edilmiştir. Prion nükleik asit içermeyen, küçük bulaşıcı bir protein parçacığıdır. Prion, insan veya hayvanda normalde var olan bir hücre proteininin anormal bir biçim almasından (isoform) oluşmuştur. Bu prion yapıcı normal hücre proteinine **PrPc** denmektedir; prion ise kısaca **PrPsc** diye anılmaktadır (proteinaceous small infectious particles of scrapie = koyun titreme hastalığı küçük, enfeksiyöz, protein parçacıkları). Prion, her protein gibi amino asitlerden yapılmıştır. Hücrelerimizde normal olarak bulunan prion proteini de aynı amino asit sırasından oluşmuştur. Prion proteini sinir hücreleri ve lenfositlerin zarında mevcuttur, önemi bilinmemektedir.

İyi proteinle (PrPc) kötü protein (PrPsc) ikizler gibi birbirlerine benzerler. Aynı amino asitleri aynı sırayla içerirler. Bu nedenledir ki, prion'la enfeksiyon bağışıklığa neden olmaz. Antikorlar doğal proteinle (PrPc) enfeksiyöz protein (PrPsc) arasındaki farkı anlamaz. Sonuç: Prion'a (PrPsc) karşı antikor yapılmaz. Prusiner prion ile hücre proteini PrPc'nin 3 boyutlu molekül yapısı (uzaydaki konum) bakımından farklı olduğunu buldu. Ayrıca PrPc, proteinase K enzimi ile tahrip oluyordu. Prion ise bu enzime dirençliydi. Üçüncü bir fark da sodyum dodecyl sülfonat (SDS) adlı deterjanla PrPc'nin çözünmesi, prion'un ise küçük çubuklar biçiminde çökmesi idi.

PrPc ve PrPsc'nin glikoprotein oldukları görüldü (glükoz, mannose, arabinose, xylose...). Bunlar 9 molekül şekerden yapılmış bir glikan ile bu şekere bağlı bazı amino asitler (asparagin, serin, treonin, hidroksilizin, hidroksiprolin vb.) içeriyordu. Buna bir sialoglikoprotein denebilirdi. Çünkü bileşiminde sialik asit de vardı. Fakat bütün bunlar hastalığı açıklayamıyordu.

Bilinen yalnız şuydu: Süngersi ensefalopati başlayınca hücrelerdeki prion konsantrasyonu artıyordu, demek ki prion çoğalıyordu. Fakat nasıl? İster balına, ister bakteri, ister virüs, isterse viroid olsun, hiçbir canlı DNA veya RNA olmadan çoğalamaz. **Prion'da ise nükleik asit yoktur.** Prusiner ekibi bu varsayımı getirdi: Prion sinir hücresine girince hücre proteinlerini prion haline dönüştürmektedir. Geçen Aralık, Prusiner ekibi bu düşüncesini şu deneyle doğruladı: 1) Hasta hamsterlerin beyininden "prion hamster" (hamster prion'u) alındı. 2) "Prion hamster" klâsik farelere verildi. Bu fareler yalnız "fare prion proteini" sentez edebiliyordu. Bu fareler 500 gün sonra süngersi ensefalopati ile öldüler. 3) "Prion hamster" transjenik farelere verildi. Bu tip fareler hem "fare prion proteini", hem de "hamster prion proteini" sentez edebilmektedir. Bu fareler 150 gün sonra süngersi ensefalopati'den öldüler.

Transjenik fareler neden daha erken süngersi ensefalopati'ye yakalanmıştı? Çünkü "prion hamster" in rolü "fare prion proteini → prion fare" dönüşümünü sağlamaktı. Prion hamster, transjenik farelerde "hamster prion proteini" bulmuştu. Bu kendisine çok benzeyen bir moleküldü. Bu nedenle prion hamster'in etkisi amplifiye oldu. Süngersi ensefalopati transjenik farelerde daha erken belirdi.

Böylece Prusiner şu çok önemli sonuca vardı: Prion, içine girdiği hücrenin proteinine ne kadar benzerse o kadar kolay hastalık yapıyordu. O halde prion'un bir türden diğerine geçerek hastalık yapabilmesi bu benzerliğe dayanıyordu. Bu keşfin önemi şundan anlaşılıyor: Şimdi sığır EBS hastalığının insana bulaşıp bulaşmayacağına anlamak istiyoruz diyelim. Bunun için EBS prion'u ile insan prion proteininin bileşimlerinin benzer olup olmadığını aramalıyız. Benzerlik varsa EBS prion'u insanı da enfekte edecek demektir. Bu gün için insan prion proteininin 253 amino asitlik yapısı tanınıyor. Şimdi sığır hücresinin prion proteininin yapısı aranıyor (bu ise sığır yani EBS) prion'unun yapısının aynıdır. Yalnız prion proteini ile prion'un uzayda üç boyutlu konumları farklıdır. Benzerlik bulunursa insanların sığır EBS hastalığından korunmaları gerekecek.

İLK YAPAY AĞ TABAKA YAPILDI

Japon Toshiba Firması dünyada ilk yapay retinayı (gözün ağ tabakası) imal etti. Bu yapay retina, canlıların retinası gibi ışık sinyallerini elektrik sinyallerine çevirmekte, fakat canlı retinasından farklı olarak renkleri ayırt edememektedir. Yapay retina optik, video ve elektronik alanlarında kullanılacak, tıpta kullanılmaya başlanması bir 10 yıl daha alacaktır.

DÜNYADA BİTLENME ARTTI

1990'da muayene edilen Fransız çocuklarının % 12'sinde bit bulunduğu bildirildi. Bu bitlerin Touraine şehrinde % 10'u, Paris'te % 1-2'si bit öldürücü organik fosfat esterlerine dirençli hale gelmişti. Bütün dünyada bitlenmenin arttığı gözlenmiştir. Anlaşıldığına göre dünyada bir de "bit devri" vardır; yani bitler belli aralarla çok artmakta ve sonra tekrar azalmaktadır.

BESİNLERİN İŞINLAMAYLA MİKROPSUZLAŞTIRILMASINDAN VAZGEÇİLİYOR

Geçen Kasım'da ABD'de üç büyük hazır besin şirketi (Quaker, Heinz ve Ralston-Purina) besinlerin Co 60 veya Cs 137 izotopları ile gama ışınlarına maruz bırakılmasından vazgeçti; bakteri ve virüsleri öldürmede kullanılan bu yöntemin iki sakıncası orta-

DEPREM ALARMI

Quake Awake depremlerden hemen önce ortaya çıkan düşük frekanslı sesleri alıyor ve sizi uyarıyor. Alet en az 5,5 şiddetindeki bir depreme tepki veriyor. Fiyatı 40 dolar.



HEM SİZİ DİNLESİN HEM TELEFONUNUZU

İki amaçlı olarak geliştirilen bu cihazı ister telefonunuza bağlayıp evde bırakıyorsanız, siz yokken telefonlara cevap veriyor; ister yanınıza alıp bir teyp gibi kullanıyorsanız, kayıt yapıyor.



ELEKTRONİK BAHÇIVAN

Bahçenizi sulama işini, bırakın Rain Date yapsın. Alet her türlü musluk ve vanaya monte edilebiliyor. Sabah evden çıkarken günün hangi saatlerinde ne kadar müddet sulama yapılacağını alete programlıyorsanız, o gerisini hallediyor. Fiyatı 55 dolar.



DÜĞME PUSULA

Küçük bir düğme büyüklüğündeki bu ince pusula su üzerinde yüzyor ve bu esnada yönleri gösteriyor.



ya çıktı: Besinlerdeki moleküller gama ışınları etkisiyle iyonlaşmakta ve ayrışmakta, sonra tekrar birleşerek bileşimi bilinmeyen kimyasal maddeler oluşturmaktadır. Bu meçhul maddeler sağlığı çok olumsuz etkileyebilir. Diğer taraftan bu ışıma ilaçlara çok dirençli mikropların oluşmasına yol açabilir. Federal otoritelerin onaylamış olmasına rağmen, ABD'de ışınlanmış besinlerin dağıtımı 2 yıl için yasaklandı. New York, Maine ve diğer bazı eyaletler de aynı eğilimdedir.

YARIM BAŞ AĞRISINDA (MİGREN) YENİ TEDAVİLER

Migren krizi saatlerce süren, tek veya iki taraflı zonklayıcı bir baş ağrısıdır. Hasta baş ağrısının başlayacağını önceden hisseder. Örneğin zikzak şimşekler görür, kulakları çınlır, bir tarafı uyuşur veya

kuvvetsizleşir vb. Bu belirtilere tıpta aura (ora) denir. Baş ağrısı sırasında bulantı ve kusma, ışıktan ve gürültüden rahatsız olma sıklığı. Kriz hastayı bitkin bırakır. Migrenin klâsik tedavisi damar daraltmaya yöneliktir. Çünkü migren krizi sırasında beyin zarı atar damarları genişler. Bu nedenle damar daraltıcı ergotamin denen ilaç ve şakak atar damarlarını parmakla veya bir bantla sıkmak migreni hafifletmektedir. Son zamanlarda migren krizi sırasında yüzün renginin solması üzerinde duruldu. Bunun anlamı yüz damarlarının daralmasıydı. Muhtemelen trigemini denilen yüzün üçüz siniri hem yüz, hem de beyin zarları damarlarına kumanda etmekte ve ilkinde daralma, ikincilerde genişleme yapmaktadır. Son zamanlarda migrende yepyeni bir tedavinin hayli etkili olduğu bildirilmektedir: % 2'lik nitroglicerinin çözeltisi yüze ve alına sürülmekte ve damar genişletici olan bu ilaç migren krizini geçirmektedir. İlginç bir nokta da şudur ki, aynı ilaç el bileklerine sürüldüğü zaman da migren ağrısını geçirmektedir. □

DÜŞÜNME KUTUSU

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

YUVARLAK MASA ŞÖVALYELERİ

Kral her hafta 10 şövalyeyi sarayına çağırıp yuvarlak bir masa etrafına oturtuyor ve şölen veriyor. Fakat baş mabeyincisine şu emri veriyor: Şövalyelerin masa etrafında oturuş sırası her hafta farklı olacaktır. Buna göre bu şölenlerin kaç hafta devam etmesi gerekir. Yani 10 şövalye bir yuvarlak masa etrafında kaç farklı şekilde oturabilir? Kral daha sonra şövalyelerin bazen yanlarına aynı kişilerin düştüğünden yakındığını, yani şövalyelerin hem sağ, hem sol komşularının her hafta değişmesini istediğini duyuyor ve bunun sağlanması için emir veriyor. Bu durumda şölenler kaç hafta sürer, yani 10 şövalye, her şövalyenin sol ve sağ komşusu her keresinde değişmek üzere kaç farklı şekilde oturabilir?

BOYA

Elinizde 10 ayrı renkte boya var. Her ev farklı renkte olmak üzere 8 evi kaç farklı şekilde boyayabilirsiniz? Renkler tekrar edebilirse (örneğin 2, 3, 4... 8 ev aynı renk olabilir) kaç farklı şekilde boyayabilirsiniz?

OLANAKSIZ

Öyle bir cümle kurunuz ki, hiçbir zaman, hiçbir yerde, hiçbir kimse tarafından söylenemesin.

BACHET'İN AĞIRLIK PROBLEMİ

1 kg'dan 40 kg'a kadar olan bütün paketleri tartabilmek için: a) Çift kefe terazinin tek kefesini kullanmak şartıyla (paket olan kefeye ağırlık koymak yok), b) Çift kefe terazinin her iki kefesini de kullanmak şartıyla (paket olan kefeye de ağırlık koyarak) en az kaç tane ağırlık kullanmanız gerekir. Bu ağırlıklar kaçar kg'lık olmalıdır?

PLÂK HESABI

Bir meraklısı 1 m çapında dev bir plâk yaptırdı. Plâğin ortasında 10 cm çapında bir delik vardı. Dış kenardan 5 cm içerden müzik başlıyordu. Plâğin 1 cm'sinde 190 çizgi (yani ortak merkezli 190 daire) bulunduğu göre plâğı baştan sona dinlediğimizde iğne yaklaşık ne kadar yol gider?



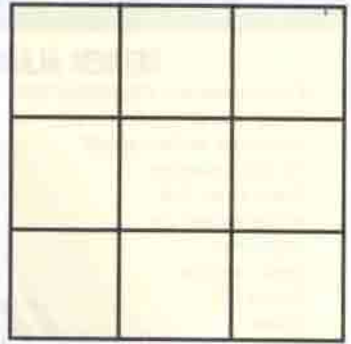
İSA

Bir insanın nenesini götürdüklerinde o insan İsa oldu, acaba neden?

DİKDÖRTGENİ KARELERE BÖLMEK

Bir kenarı 32 cm, diğer kenarı 33 cm olan bir dikdörtgen var. Bu dikdörtgeni en az kaç kareye bölebilirsiniz? Bunu biz söyleyelim: Bir dikdörtgeni 9'dan az kareye bölmek olanaksızdır. Size karelerin kenarlarını da verelim (kolaylık olsun diye veriyoruz, isterseniz bu sayılara bakmayıp kendiniz bulmaya çalışın, fakat zaman alacaktır): 1, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 18. Bu büyüklükte kareler kesin ve bunları uygun bir şekilde dizerek 32 x 33 cm'lik dikdörtgeni oluşturmaya çalışın (toplamları 32 veya 33 olan sayılar arayacaksınız).

3'Ü BİR HİZADA OYUNU



3 x 3 karelik bir oyun tahtası var. Beyazın 3, siyahın 3 taşı var. Sırasıyla bir beyaz, bir siyah taş koyar. Taşlar çapraz olmamak şartıyla komşu kareye hareket eder. 3 taşını ilk önce yatay, dikey veya çapraz olarak bir hizaya getirebilen oyunu kazanır. Oyuna ilk başlayan isterse daima kazanabilir. Nasıl?

İKİ SATRANÇ ŞAMPİYONU

A ve B gibi iki satranç şampiyonuna karşı simültane satranç partisi yapıyorsunuz. A beyaz, B siyah oynuyor ve oyuna A başlıyor. Yani önünüzde iki satranç tahtası olacak, birini A birini B ile oynayacaksınız. A'ya karşı oynarken o beyaz, siz siyahsınız, B'ye karşı oynarken B siyah, siz beyazsınız. A'nın hamle yapışından sonra siz A'ya cevap veriyorsunuz, sonra B hamle yapıyor, B'ye cevap veriyorsunuz. Yenmek 1, yenilmek 0 ve beraberlik 1/2 puan veriyor. Şampiyon bir oyuncu olmasanız bile bu oyunu daima toplam 1 puanla bitirebilirsiniz. Nasıl?

BRIÇ KARTLARI

Bu problemi çözmek için briç oyunu bilmeniz şart değildir. Briçte 52 kartlık bir paket, 4 oyuncu arasında her oyuncuya 13 kart düşecek şekilde dağıtılır. Acaba bu koşullarda 52 kart kaç farklı şekilde dağıtılabilir (Biraz daha açalım: Siz bu 4 oyuncudan birisiniz, her 13 kart dağıtılışında, elinize daha önce size defalarca dağıtılmış 13 karttan farklı 13 kart geçmesi olasılığı nedir?)

(Zekâsayar'ın cevapları 39. sayfadadır.)



SATRAH DÜNYASI

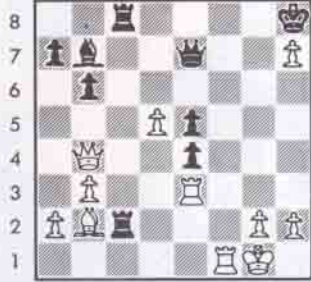
Kahraman OLGAÇ



UNUTULMAYAN OYUNLAR

"Eskiye rağbet olsa bit pazarına nur yağardı!" sözüne inanmıyorum. Yaşadığımız an, biraz sonra geçmişe dönüşüyor. Geleceğin neler getireceğini bilemiyoruz. Elimizde incelemek ve ders almak için kala kala sadece geçmiş kalıyor. Eskiden oynanmış klasik oyunları incelemeyen, satranç bilginizi artırmak imkânsız. Siz, hiç Shakespeare'i okumamış bir yazara ya da Rembrandt'ı bilmeyen bir ressamı rastladınız mı? Sayfamızda -arada bir- satranç klâsiklerine de yer vereceğiz. Bu unutulmayan güzel oyunları genç satranç severlerimizin ilgiyle izleyeceklerini umarız.

Johannes Hermann Zukertort, satranç tarihinin en parlak yıldızlarından biriydi. 1886 yılında Dünya şampiyonu Steinitz'le yaptığı ünlü maçında 4-1 önde iken, deneyimli ve soğukkanlı Steinitz, bu maçı 5-10 kazanmasını bildi. Zukertort bu acı yenilgiden 2 yıl sonra 46 yaşında öldü. Romantik çağın ünlü oyuncularından Anderssen'e benzeyen Zukertort, unutulmaz oyunları satranç dünyasında her zaman hatırlanacaktır. 1883 yılında Londra turnuvasını Dünya şampiyonu Steinitz'in 3 puan önünde birinci olarak bitirmişti. Zukertort'un bu turnuvada oynadığı şaheser bir oyunu sizlere sunuyoruz.



a b c d e f g h
28.Vb4!! (hamle siyahta)
Zukertort-Blackburne

Zukertort - Blackburne Londra 1883 (Vezir-hind)

1.c4 e6 2.e3 Af6 3.Af3 b6 4.Fe2 Fb7 5.0-0 d5 6.d4 Fd6 7.Ac3 0-0 8.b3 Abd7 9.Fb2 Ve7?! 10.Ab5 Ae4 11.Ad6 cd6 (Siyahın piyade çatısı bozuldu. Beyazın fil çifti var. e4 karesindeki Atın yeri sağlam görünmüyor.) 12.Ad2 Adf6 13.f3 (Çağdaş büyük ustalar burada 13.Ab1 oynamayı tercih ederler.) 13..Ad2 14.Vd2 dc4 15.Fc4 d5 16.Fd3 Kfc8 17.Kae1 Kc7 (17..a5! çok iyiydi. Siyah, açık hattı kaleleriyle tutmak istiyor. Beyazın şah kanadı saldırısı karşısında bu plan pek tutarlı olmayacak gibi görünüyor.) 18.e4 Kac8 19.e5 Ae8 20.f4 g6 21.Ke3 f5 22.ef6! Af6 23.f5 Ae4 24.Fe4 de4 25.fg6 Kc2 26.gh7 Sh8 (26..Sh7 oynarsa 27.Kh3 ve 28.Vh6 var.) 27.d5 e5 28.Vb4!! (Müthiş bir hamle! Veziri feda ediyor karşılığında hiç bir şey almadan. Siyah ikram edilen kıymetli taşı alamıyor. Çünkü sonunda mat var. 28..Vb4 29.Fe5 Sh7 30.Kh3 Sg6 31.Kg3 Sh6 32.Kf6 Sh7 33.Kf7 Sh6 34.Ff4 Sh5 35.Kh7 mat.) 28..K8c5 29.Kf8 (29..Vf8 30.Fe5 Sh7 31.Ve4 Sh6 32.Kh3 kazanır.) 29..Sh7 30.Ve4 Sg7 31.Fe5 Sf8 32.Fg7 Sg8 33.Ve7.

1 - 0

SİZ OLSAYDINIZ



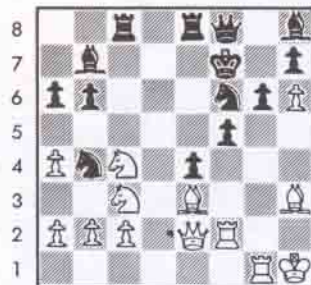
a b c d e f g h

I. Siyah kazanır.



a b c d e f g h

II. Beyaz kazanır.



a b c d e f g h

III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 43. sayfadadır.)