

EVREN VE BİZ (II)

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN*

E vrenbilimde de diğer bilim dallarında olduğu gibi, biriken gözlemsel sonuçları sağlayan modeller kurulur. Fizik yasalarına dayalı olan bu kuramsal modellerden çıkartılan yeni sonuçlar, gözlemlerle denetlenir. Yeni gözlemler yeni modellerin kurulmasını, yeni modeller de yeni gözlemlerin yapılmasını öngörür ve ilgili bilim dalında daha doğru bilgiye bu yolla ulaşılır. Evrenbilimde önceki yazımızda da belirttiğimiz gibi, ne gözlemler istendiği gibi duyarlı, ne de fiziksel yasalar bu gözlemleri doğru yorumlayacak kadar gerçektir. Çünkü evrenbilimde, kütle, sıcaklık, boyut, yoğunluk ve zamanın en uç noktalarında çalışılır. Bu nedenle, her zaman eksik olan evren bilgimiz, zamanla daha gerçeğe doğru sürekli yenilenmektedir. Bu yazımızda, evren bilgimize dayalı evren modellerinin tarih boyunca evrimi kısaca sergilenecek ve özellikle bugün doğruluğuna inanılan, genişleyen evren modelleri üzerinde durulacaktır.

Zamanla, evrenbilimin gelişimi, dört döneme ayrılabilir: (i) Eski Yunan'da İyonya ve Pisagor okulları kurulmadan önceki dönem. (ii) Eski Yunan'da klasik filozoflar döneminin ortaçağın sonuna kadar süren dönem. (iii) Ortaçağın sonundan 1916'ya kadar süren dönem ve (iv) 1916'da genel görecelik kuramının ortaya atılışından sonraki dönem.

İlk dönemde, daha çok Babilîler tarafından geliştirilen evren bilgisi, insanların varoluşuyla ilgili dini görüşlere dayalıydı ve bilimsel hiçbir dayanağı yoktu. İkinci dönemde evren bilgisi, matematiksel ve fiziksel temellere oturtulmuş filozofik görüşlerden ibarettir. Plato, Aristo ve Batlamyus gibi filozofların geliştirdiği bilgi, özellikle ilk zamanlar gözlemlerle denetlenememiştir. Bu dönemin inanılan evren modeli, Dünya merkezli, hemen Satürn gezegeni ötesinde son bulan, sonlu ve yıldızlardan başka, bilinen yedi

EVREN MODELLERİ

gök cisminin oluşturduğu yedi katlı bir evrendir.

Üçüncü dönemin ilk yarısında kabul edilen Güneş merkezli ve önceki dönemde olduğu gibi, çok küçük boyutlu, sınırlı evren kavramı, gözlemlerin duyarlılığı ve teleskopların gelişimine bağlı olarak artıkça, zamanla yerini, Güneş'in ve hatta gökadamız Samanyolu'nun merkezde olmadığı, Samanyolu gibi çok sayıda gökadayı içeren oldukça büyük ve durağan bir evren modeline bırakmıştır. Bu dönemde inanılan evren modellerinin oluşturulmasında, Kopernik, Newton, Kant ve Merschel gibi astronomlar en önemli rolü oynamışlardır. Her şeye karşın, evren bilgisi üretilirken bu dönemde de mistik düşüncenin etkisinde kalınmıştır. Örneğin, İngiltere'de din adamı James Ussher 1658 yılında evrenin oluşum tarihini İncil'e dayanarak milattan önce 4004 yılı olarak belirlemiştir. Yine örneğin aynı görüşü paylaşan ve zamanın Cambridge Üniversitesi rektör yardımcısı John Lightfoot Adem'in dünyaya geliş zamanının, yine dini kaynaklardan, milattan önce 4004 yılı, 23 Ekim Pazartesi sabahı, Greenwich ortalama zamanıyla saat tam 9.00 olduğunu belirlemiştir. Asıl önemlisi Isaac Newton bile, mistik düşüncenin etkisiyle, 1723 yılında James Ussher'in iddia ettiği evrenin oluşum tarihi (MÖ 4004)'ni olduğu gibi kabul etmiş ve kendi bulduğu çekim kuvvetinin etkisiyle evrenin çökmesi gerektiğini kabul edemeyip, sonlu, küçük, durağan ve yaşı sadece 5.732 yıl olan bir evren modeline inanmıştır. Diğer taraftan, bu yanlış inanışın yanında Newton, çekim kuvveti üzerine yaptığı çalışmalarla evrenbilimin gelişimine çok büyük bir katkıda bulunmuştur.

1916'da Einstein, genel görecelik kuramını geliştirdikten hemen sonra, yeni relativistik çekim kuvvetini evrenbilim için uyguladı. Bunun için bazı kabuller yapılmıştı: (i) Evrenin bizim içinde bulunduğumuz bölgesi özel değildir. Evrenin her köşesi birbirine benzer; yani yıldızlar, gaz ve toz bulutlarından oluşmuş gökadalara ve bir sürü gökadanadan oluşan gökada grupları. Evrende madde dağılımı büyük ölçekler için homojendir. (ii) Evren sadece üç boyutlu uzayda değil; fakat dördüncü boyut olan zamanın tüm değerleri için de homojenliğini korur; yani herhangi bir t anında, evrende büyük ölçekli madde dağılımı homojendir. Bu nedenle, ışık hızı sabit olduğu için evrenin uzak bölgelerine baktığımızda, oraların

* ÖDÜ, Fizik Bölümü.

bugünkü durumunu değil, geçmişteki durumunu görürüz. Burada söylenmek istenen, aslında evrenin durumunun (örneğin herhangi bir yerde madde yoğunluğunun) zamana bağlı olduğu; fakat homojenlik ve izotropiklik özelliklerinin zamana bağlı olmadığıdır. Einstein durağan evren kavramıyla, evrenin durumunun da zamana bağlı olmadığını kabul etmiştir. (iii) Fizik yasaları evrenin her yerinde olduğu gibi geçerlidir. Evren modellerinin oluşturulmasında, bu kabuller bugün de yapılmaktadır. Öyleyse hemen belirtelim, geliştirilen modellerin doğruluğu, baştan temel alınan bu kabullerin doğruluğuna bağlıdır. Einstein'ın uygulaması sonunda, genel göreceliği alan denklemleri gösterdi ki, evrendeki madde, çekimsel olarak bir merkeze doğru çökmeliydi. Bu dönemde, evrenin genişlediğini gösteren gözlemler henüz yapılmamıştı ve evrenin genişlediği bilinmiyordu. Einstein, Newton'un etkisinde kalarak durağan bir evrenin varlığına inandığından, alan denklemlerine birer terim ekleyerek onları, durağan evren modelini verecek biçimde düzeltti. Bu düzeltmeyle, uzak gökcisimleri arasında çekimsel gücü dengeleyen bir itme gücünün varlığı ileri sürülmüş oluyordu. Einstein, yaptığı bu düzeltmeyle yaşamının en büyük yanlışısını yaptığını sonradan kabul etmiştir. Einstein'ın alan denklemlerinde yaptığı düzeltmeyle varlığı kabul edilen itme gücünün kapalı ve durağan bir evren oluşturabilmesi için, cisimler arasındaki uzaklıkla doğru orantılı olarak artması gerekiyordu ki, bu, bilinen tüm fizik kurallarına aykırıydı. Einstein'ın böyle bir zorlamayla oluşturduğu sonlu, durağan, kapalı ve küresel yapıdaki evren modeli, kırmızıya kayma gözlemlerini açıklayamamakta ve öncelikle boyut olarak çok küçük kalmaktadır.

Hemen hemen Einstein'la aynı yıllarda Willem de Sitter, alan denklemlerinin çözümünden sonsuz boyutlu bir evren modeli oluşturmuş; fakat model, evrende hiç madde olmamasını gerektirdiğinden tutunmamıştır.

1920'lerde Rus matematikçi Alexander Friedmann, Einstein'ın yanlışısını anlamış ve düzelt-

me yapmaksızın, Einstein alan denklemlerinden ilk dinamik (zamanla değişen) evren modelini oluşturmuştur. Yine bu yıllarda, Slipher'in bizden uzaklaşan gökada gözlemlerinden haberi olan Belçikalı evrenbilimci Lemaitre, Friedmann'ın modelini daha da geliştirerek ilk, ayrıntılı, genişleyen evren modelini kurmuştur. Genişleme, bir ilk patlamayla çekim gücünün yenilip, maddenin saçılması olarak algılanmıştır. Yani, evrenin genişlemesinin, bir büyük patlamayla başladığı öngörülmüştür.

Büyük patlama hipotezi, evrenin sonlu yaşta olmasını gerektirir. Bu, büyük patlamadan sonra geçen zamandır. Hubble sabitiyle ilgili olan bu değeri gözlemlerin duyarlılığı arttıkça farklı bulunmuş ve farklı modellerde farklı değerler kabul edilmiştir. İlk Lemaitre modelinin yaşı, gözlemsel Hubble sabitinin gerektirdiği evren yaşıdan çok büyük bulunmuştu.

Burada şunu da belirtelim ki, aslında kararsız olan Einstein evren modelinde uygun bir etki onu, gözlemsel olarak kanıtlamış olan, genişleyen evren modeli Friedmann-Lemaitre modeline dönüştürür. Bu da sürekli genişleme sonucu, de Sitter modeline ulaşır. Buredan anlıyoruz ki, Einstein modeli evrenin başlangıcını, de Sitter modeli de, sürekli genişleme devam ederse, sonunu temsil etmektedir. Başka bir deyişle, başlangıçta Einstein'ın düşündüğü gibi olan evren sürekli genişlerse, de Sitter'in düşündüğü gibi olacaktır.

Genel görecelik kuramı ışığında elde edilen dinamik Friedmann-Lemaitre evren modelleri, üç ayrı özellikli evren modeli oluşturur: Bunlar (i) hiperbolik (açık) (ii) Öklidiyen ve (iii) genişleyip-büzülen (kapalı) evren modelleridir. Hiperbolik modelde büyük patlamayla başlayan genişleme, zamanla doğru orantılı olarak hiç değişmeden sonsuza dek devam eder. Bunun için evrendeki toplam maddenin, genişlemeyi durduracak ölçüde çekim gücüne sahip olmaması gerekir. Evren genişledikçe galaksiler arası uzaklıklar artar ve madde yoğunluğu düşer. Işık hızı sonlu olduğu ve evrenin genişleme hızı uzak-

Relativistik evren modelleri

Adı	Yaşı (H=50 için)	Ort. Yoğunluğu (H=50 için)
1 — Hiperbolik (açık)	$T_1 < 13.3$ milyar yıl	$< 5 \times 10^{-30}$ gr/cm ³
2 — Öklidiyen (basık)	$13.3 < T_2 < 20$ "	$= 5 \times 10^{-30}$ "
3 — Genişleyip - büzülen (kapalı)	$T_3 = 13.3$ "	$> 5 \times 10^{-30}$ "
4 — de Sitter (boş)	$T_0 = 19.5$ "	~ 0

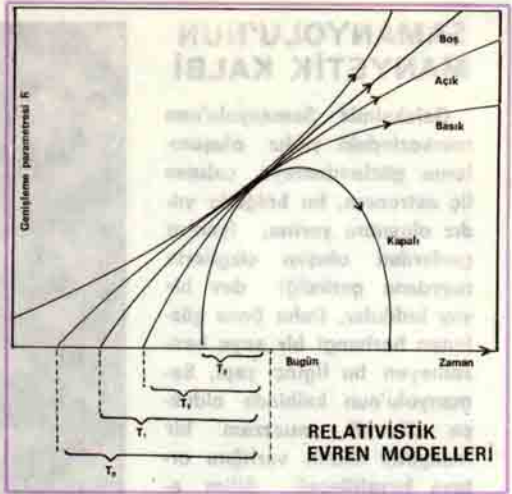
İkila orantılı olarak attığı için, bir sınırın ötesindeki gök cisimlerini (ne kadar enerji yayarlarsa yaysınlar) göremeyiz. Bu sınır görünür evreni belirler; fakat bu evrenin sınırı değildir. Evrenin merkezi her yerde; fakat sınırı hiçbir yerde-dir.

Öklidiyen modelde genişleme, zamanın $2/3$ '-üncü kuvvetiyle doğru orantılı olarak, daha yavaş devam eder. Fakat genişleme, ancak evrenin ortalama yoğunluğu sıfıra gittiğinde durur. İçinde bulunduğumuz evren Öklidiyen ise, başlangıçtaki sonsuz yoğunluktan bugün tahmin edilen $\sim 6 \times 10^{-30}$ gr/cm³ yoğunluğu düşünceye kadar 18 milyar yıl (Hubble sabitinin 55 değeri için) geçmiştir.

Genişleyip-büzülen evren modeline göre evren, sonsuz zaman içinde, sabit zaman aralıklarıyla, ard arda genişleme-büzülme hareketleri yapar. Bu modele göre evrenin maksimum çapı, içerdiği maddeye bağlı olarak sonlu bir değerdir. İçinde bulunduğunuz evren böyle bir evrense, genişleme-büzülme çevrimi 100 milyar yıl kadar tahmin edilmektedir. Bazı evrenbilimcilere göre böyle bir evren, birbirini izleyen çevrimlerde fiziksel olarak aynı yapıda olmayabilir.

Bir roket Dünya'dan, bir kritik hızın (11.2 Km/sn) altında ilk hızla atılırsa, bir müddet yol aldıktan sonra yerçekimi etkisiyle yavaşlar ve dünyaya düşer. Bu kritik hızla veya daha yüksek bir hızla atıldığında, yerçekimi roketi geri getirmeye yetmez ve roket Yer'den kurtularak boşluğa gidebilir. Aynı şekilde, büyük patlamayla genişlemeye başlayan madde miktarı yeterince fazlaysa, genişleme bir yerde yavaşlayıp, sonra büzülme olayı başlayacak, eğer çekim gücü genişlemeyi durduramazsa, evren sürekli genişleyecektir. Açık ve kapalı evren modelleri arasındaki kritik çözüm ise öklidiyen modeli oluşturmaktadır. Evrenin genişlemesi tüm doğrultularda yarıçapa göre simetrik ve eş hız yüzeyleri aynı merkezli küreler oluşturacak biçimdedir. Bu bakımdan, genişleme tek parametreyle ifade edilebilir ve bu parametre, herhangi iki gökada kümesi arasındaki uzaklık olarak alınabilir. R ile gösterilen bu parametrenin zamanla değişimi bize, evrenin geçmiş ve geleceği hakkında aradığımız bilgiyi verir. Ancak R parametresinin zamanla değişimi, Hubble sabitine ve evrenin içerdiği madde miktarına bağlıdır. Yukarıda sözünü ettiğimiz evren modelleri için R genişleme parametresinin değişimi şekilde gösterilmiştir.

Evrende maddenin varlığı, ışığın yolunu doğru olmaktan çıkarır. Yoğunluğu yüksek olan evrende, ışığın yolu kapalı bir eğridir. Böyle bir ev-



RELATIVİSTİK
EVREN MODELLERİ

T değerli, ilgili modellere göre evrenin yaşı (büyük patlamadan bugüne kadar geçen zamanı) göstermektedir. En üstteki eğri, genişlediği halde yoğunluğu değişmeyen bir evren modeline ilişkindir.

rende, iki paralel ışık demeti, yol aldıkça birbirine yaklaşıp. Bu evren kapalı evrendir. Açık evrende ise iki paralel ışık demeti, yol aldıkça birbirinden uzaklaşıp.

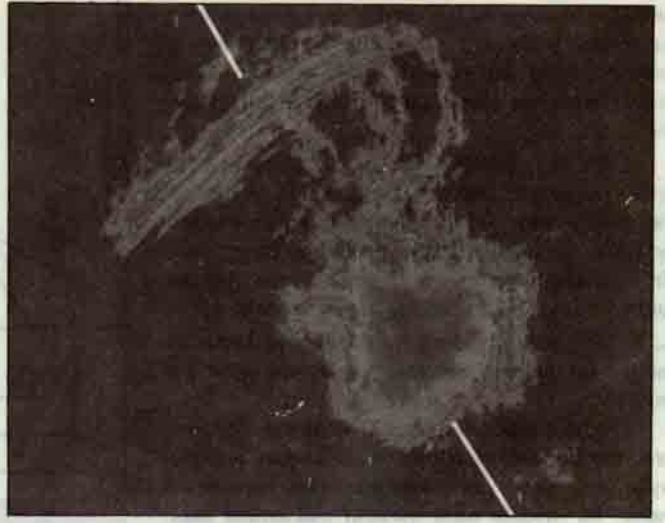
Peki, genişlediği gözlemsel olarak kanıtlanmış olan içinde yaşadığımız evren, yukarıdaki modellerden hangisine uyuyor dersiniz? Yani, evren genişlemesine ne kadar devam edecek, bir yerde genişleme durup, yine büzülmeye mi başlayacak? İşte bu sorun, evrenbilimin çözme uğraştığı en önemli bir sorundur ve bu makale yazıldığı sırada kesin yargı henüz bilinmemektedir.

Aslında kesin yargı için, evrendeki çekim kuvvetini tahmin etmek yeterlidir. Bunun için toplam kütle, en azından görünen evrenin içerdiği kütle bilinmesi gereklidir. Galaksi sayımından bulunan ortalama evren yoğunluğu 10^{-30} gr/cm³'ten az, belki de 10^{-31} gr/cm³'e yakın bir değerdir. Bu yoğunluk ise genişlemeyi durduracak büyüklükte değildir. Diğer taraftan, gaz toz halindeki gökadalara arası maddenin ve gökadalardaki yıldızlararası maddenin, hatta ısınım yapmayan keradeli gibi çökmüş cisimlerin toplam kütle etkisi dikkate alınmıştır. Bazı evrenbilimcilere göre, bu görünmeyen kütle, görünenin on katı kadardır. Hesaplara göre, görünen kütle beş kat daha büyük olsa, bu, evrenin genişlemesini

SAMANYOLU'NUN MANYETİK KALBI

Galaksimiz Samanyolu'nun merkezindeki yıldız oluşumlarını gözlemlemeye çalışan üç astronom, bu bölgede yıldız oluşumu yerine, iyonize gazlardan oluşan çizgilerin meydana getirdiği dev bir yay buldular. Daha önce gözlenen herhangi bir şeye benzemeyen bu ilginç yapı, Samanyolu'nun kalbinde oldukça düzenli, muazzam bir manyetik alanın varlığını ortaya koyabilecek. Bilim adamlarının şimdiye kadar ki inançları, galaksi merkezlerindeki manyetik alanın göreceli olarak zayıf ve yapılaşmamış olduğu yolundaydı.

ABD'de iki ayrı üniversiteden üç araştırmacının radyo teleskopla elde ettikleri galaksi merkezinin radyo ışınım görüntüleri, yedi, sekiz iyonize gaz demetinden oluşan kümenin, galaksi düzlemine dik olarak kademeli yay biçiminde yükseldiğini ortaya koyuyor. Her biri, yaklaşık 5 ışık yılı genişlik-



Astronomlar, Samanyolu'nun merkezinin radyo ışınımı görüntüsünü veren bu resmin üst kısmındaki çizgilerin, manyetik alanın varlığını belirlediğine inanıyorlar. İpliklerin galaksi düzlemine dikliği beyaz çizgi ile gösterilmiş olup, galaksinin tam merkezi alttaki geniş alandır.

te ve 130 ışık yılı uzunlukta- ki, görünüşe göre yüklü gaz partiküllerinden oluşan iplikler, manyetik alan çizgilerini çevreliyorlar. Astronomlar, iyi düzenli bir manyetik alanın dışında başka hiçbir şeyin, yıldızlararası gazı, böyle

uzun, kesiksiz ve paralel çizgiler halinde düzenlemiş olamayacağını söylüyorlar. Daha da ötesi yaydan yayılan radyo ışınımının türü, manyetik alan çizgileri tarafından yakalanan iyonların yaydıklarının tipik örneği.

durdurmaya yetecektir. Öyleyse kayıp kütle dikkate alınırsa, evren kapalı olacaktır. Görünmeyen kütlelerin büyük kısmı x ışınımı yaymaktadır. HEAO-1 ve HEAO-2 uydularından yapılan x ışınım gözlemlerine göre, bu kaynakların kütleleri de dikkate alınsa, evren yine açık olacak; yani sürekli genişleyecektir.

Evrenimizin açık olup olmadığını anlamanın bir başka yolu, yıldızlararası uzayda deteryum miktarının saptanmasıdır. Kuramsal çalışmalara göre evren başlangıçta çok yoğun idiyse, 15-20 milyar yıl sonra bugün deteryum oluşur oluşmaz hemen helyum'a dönüşmelidir. Buradan diyebiliriz ki, eğer evren başlangıçta çok yoğun idiyse, bugün ya hiç ya da çok az (başlangıçta oluşan) deteryum gözlenmelidir. Aksi halde, gözlenen deteryum miktarı çok fazla olmalıdır. Ayrıca biliyoruz ki, yıldızlar deteryum üretmiyorlar, 1972'den sonra yapılan, özellikle uydü gözlemlerine göre sonuç: Evren başlangıçta fazla yoğun de-

ğildi. Bu nedenle genişlemesine devam edecektir.

Son on yıldır yapılan daha birçok test açık evren modelini desteklediği halde, evrenin, (i) genişleme hızı, (ii) yoğunluğu, (iii) yaşı gibi gözlemsel parametrelerin yeterli ölçüde doğrulukla saptanamaması nedeniyle, evrenin sürekli genişleyip genişlemeyeceğini kesinlikle söyleyemiyoruz.

DÜZELTME

"Evren ve Biz" adlı yazımızın geçen sayıdaki bölümünde 6'ncı sayfada yer alan Sekil 1'de yatay eksen ölçeği "Uzaklık x 10⁶ (ışık yılı)", 7'nci sayfadaki şekilde gözden geçirilerek verilmeyen, galaksilerin bizden uzaklaşma hızları da üstten alta doğru 1.200 km/s., 1.500 km/sn., 21.600 km/sn., 39.300 km/sn., 61.000 km/sn., olacaktır. Düzeltir, özür dileriz.

EVREN VE BİZ (II)

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN*

E vrenbilimde de diğer bilim dallarında olduğu gibi, biriken gözlemsel sonuçları sağlayan modeller kurulur. Fizik yasalarına dayalı olan bu kuramsal modellerden çıkartılan yeni sonuçlar, gözlemlerle denetlenir. Yeni gözlemler yeni modellerin kurulmasını, yeni modeller de yeni gözlemlerin yapılmasını öngörür ve ilgili bilim dalında daha doğru bilgiye bu yolla ulaşılır. Evrenbilimde önceki yazımızda da belirttiğimiz gibi, ne gözlemler istendiği gibi duyarlı, ne de fiziksel yasalar bu gözlemleri doğru yorumlayacak kadar gerçektir. Çünkü evrenbilimde, kütle, sıcaklık, boyut, yoğunluk ve zamanın en uç noktalarında çalışılır. Bu nedenle, her zaman eksik olan evren bilgimiz, zamanla daha gerçeğe doğru sürekli yenilenmektedir. Bu yazımızda, evren bilgimize dayalı evren modellerinin tarih boyunca evrimi kısaca sergilenecek ve özellikle bugün doğruluğuna inanılan, genişleyen evren modelleri üzerinde durulacaktır.

Zamanla, evrenbilimin gelişimi, dört döneme ayrılabilir: (i) Eski Yunan'da İyonya ve Pisagor okulları kurulmadan önceki dönem. (ii) Eski Yunan'da klasik filozoflar döneminin ortaçağın sonuna kadar süren dönem. (iii) Ortaçağın sonundan 1916'ya kadar süren dönem ve (iv) 1916'da genel görecelik kuramının ortaya atılışından sonraki dönem.

İlk dönemde, daha çok Babilliler tarafından geliştirilen evren bilgisi, insanların varoluşuyla ilgili dini görüşlere dayalıydı ve bilimsel hiçbir dayanağı yoktu. İkinci dönemde evren bilgisi, matematiksel ve fiziksel temellere oturtulmuş filozofik görüşlerden ibarettir. Plato, Aristo ve Batlamyus gibi filozofların geliştirdiği bilgi, özellikle ilk zamanlar gözlemlerle denetlenememiştir. Bu dönemin inanılan evren modeli, Dünya merkezli, hemen Satürn gezegeni ötesinde son bulan, sonlu ve yıldızlardan başka, bilinen yedi

EVREN MODELLERİ

gök cisminin oluşturduğu yedi katlı bir evrendir.

Üçüncü dönemin ilk yarısında kabul edilen Güneş merkezli ve önceki dönemde olduğu gibi, çok küçük boyutlu, sınırlı evren kavramı, gözlemlerin duyarlılığı ve teleskopların gelişimine bağlı olarak artıkça, zamanla yerini, Güneş'in ve hatta gökadamız Samanyolu'nun merkezde olmadığı, Samanyolu gibi çok sayıda gökadayı içeren oldukça büyük ve durağan bir evren modeline bırakmıştır. Bu dönemde inanılan evren modellerinin oluşturulmasında, Kopernik, Newton, Kant ve Merschel gibi astronomlar en önemli rolü oynamışlardır. Her şeye karşın, evren bilgisi üretilirken bu dönemde de mistik düşüncenin etkisinde kalınmıştır. Örneğin, İngiltere'de din adamı James Ussher 1658 yılında evrenin oluşum tarihini İncil'e dayanarak milattan önce 4004 yılı olarak belirlemiştir. Yine örneğin aynı görüşü paylaşan ve zamanın Cambridge Üniversitesi rektör yardımcısı John Lightfoot Adem'in dünyaya geliş zamanının, yine dini kaynaklardan, milattan önce 4004 yılı, 23 Ekim Pazartesi sabahı, Greenwich ortalama zamanıyla saat tam 9.00 olduğunu belirlemiştir. Asıl önemlisi Isaac Newton bile, mistik düşüncenin etkisiyle, 1723 yılında James Ussher'in iddia ettiği evrenin oluşum tarihi (MÖ 4004)'ni olduğu gibi kabul etmiş ve kendi bulduğu çekim kuvvetinin etkisiyle evrenin çökmesi gerektiğini kabul edemeyip, sonlu, küçük, durağan ve yaşı sadece 5.732 yıl olan bir evren modeline inanmıştır. Diğer taraftan, bu yanlış inanışın yanında Newton, çekim kuvveti üzerine yaptığı çalışmalarla evrenbilimin gelişimine çok büyük bir katkıda bulunmuştur.

1916'da Einstein, genel görecelik kuramını geliştirdikten hemen sonra, yeni relativistik çekim kuvvetini evrenbilim için uyguladı. Bunun için bazı kabuller yapılmıştı: (i) Evrenin bizim içinde bulunduğumuz bölgesi özel değildir. Evrenin her köşesi birbirine benzer; yani yıldızlar, gaz ve toz bulutlarından oluşmuş gökadalara ve bir sürü gökadanadan oluşan gökada grupları. Evrende madde dağılımı büyük ölçekler için homojendir. (ii) Evren sadece üç boyutlu uzayda değil; fakat dördüncü boyut olan zamanın tüm değerleri için de homojenliğini korur; yani herhangi bir t anında, evrende büyük ölçekli madde dağılımı homojendir. Bu nedenle, ışık hızı sabit olduğu için evrenin uzak bölgelerine baktığımızda, oraların

* ÖDTÜ, Fizik Bölümü.

bugünkü durumunu değil, geçmişteki durumunu görürüz. Burada söylenmek istenen, aslında evrenin durumunun (örneğin herhangi bir yerde madde yoğunluğunun) zamana bağlı olduğu; fakat homojenlik ve izotropiklik özelliklerinin zamana bağlı olmadığıdır. Einstein durağan evren kavramıyla, evrenin durumunun da zamana bağlı olmadığını kabul etmiştir. (iii) Fizik yasaları evrenin her yerinde olduğu gibi geçerlidir. Evren modellerinin oluşturulmasında, bu kabuller bugün de yapılmaktadır. Öyleyse hemen belirtelim, geliştirilen modellerin doğruluğu, baştan temel alınan bu kabullerin doğruluğuna bağlıdır. Einstein'ın uygulaması sonunda, genel göreceliği alan denklemleri gösterdi ki, evrendeki madde, çekimsel olarak bir merkeze doğru çökmeliydi. Bu dönemde, evrenin genişlediğini gösteren gözlemler henüz yapılmamıştı ve evrenin genişlediği bilinmiyordu. Einstein, Newton'un etkisinde kalarak durağan bir evrenin varlığına inandığından, alan denklemlerine birer terim ekleyerek onları, durağan evren modelini verecek biçimde düzeltti. Bu düzeltmeyle, uzak gökcisimleri arasında çekimsel gücü dengeleyen bir itme gücünün varlığı ileri sürülmüş oluyordu. Einstein, yaptığı bu düzeltmeyle yaşamının en büyük yanlışısını yaptığını sonradan kabul etmiştir. Einstein'ın alan denklemlerinde yaptığı düzeltmeyle varlığı kabul edilen itme gücünün kapalı ve durağan bir evren oluşturabilmesi için, cisimler arasındaki uzaklıkla doğru orantılı olarak artması gerekiyordu ki, bu, bilinen tüm fizik kurallarına aykırıydı. Einstein'ın böyle bir zorlamayla oluşturduğu sonlu, durağan, kapalı ve küresel yapıdaki evren modeli, kırmızıya kayma gözlemlerini açıklayamamakta ve öncelikle boyut olarak çok küçük kalmaktadır.

Hemen hemen Einstein'la aynı yıllarda Willem de Sitter, alan denklemlerinin çözümünden sonsuz boyutlu bir evren modeli oluşturmuş; fakat model, evrende hiç madde olmamasını gerektirdiğinden tutunmamıştır.

1920'lerde Rus matematikçi Alexander Friedmann, Einstein'ın yanlışısını anlamış ve düzelt-

me yapmaksızın, Einstein alan denklemlerinden ilk dinamik (zamanla değişen) evren modelini oluşturmuştur. Yine bu yıllarda, Slipher'in bizden uzaklaşan gökada gözlemlerinden haberi olan Belçikalı evrenbilimci Lemaitre, Friedmann'ın modelini daha da geliştirerek ilk, ayrıntılı, genişleyen evren modelini kurmuştur. Genişleme, bir ilk patlamayla çekim gücünün yenilip, maddenin saçılması olarak algılanmıştır. Yani, evrenin genişlemesinin, bir büyük patlamayla başladığı öngörülmüştür.

Büyük patlama hipotezi, evrenin sonlu yaşta olmasını gerektirir. Bu, büyük patlamadan sonra geçen zamandır. Hubble sabitiyle ilgili olan bu değeri gözlemlerin duyarlılığı arttıkça farklı bulunmuş ve farklı modellerde farklı değerler kabul edilmiştir. İlk Lemaitre modelinin yaşı, gözlemsel Hubble sabitinin gerektirdiği evren yaşıdan çok büyük bulunmuştu.

Burada şunu da belirtelim ki, aslında kararsız olan Einstein evren modelinde uygun bir etki onu, gözlemsel olarak kanıtlamış olan, genişleyen evren modeli Friedmann-Lemaitre modeline dönüştürür. Bu da sürekli genişleme sonucu, de Sitter modeline ulaşır. Buredan anlıyoruz ki, Einstein modeli evrenin başlangıcını, de Sitter modeli de, sürekli genişleme devam ederse, sonunu temsil etmektedir. Başka bir deyişle, başlangıçta Einstein'ın düşündüğü gibi olan evren sürekli genişlerse, de Sitter'in düşündüğü gibi olacaktır.

Genel görecelik kuramı ışığında elde edilen dinamik Friedmann-Lemaitre evren modelleri, üç ayrı özellikli evren modeli oluşturur: Bunlar (i) hiperbolik (açık) (ii) Öklidiyen ve (iii) genişleyip-büzülen (kapalı) evren modelleridir. Hiperbolik modelde büyük patlamayla başlayan genişleme, zamanla doğru orantılı olarak hiç değişmeden sonsuza dek devam eder. Bunun için evrendeki toplam maddenin, genişlemeyi durduracak ölçüde çekim gücüne sahip olmaması gerekir. Evren genişledikçe galaksiler arası uzaklıklar artar ve madde yoğunluğu düşer. Işık hızı sonlu olduğu ve evrenin genişleme hızı uzak-

Relativistik evren modelleri

Adı	Yaşı (H=50 için)	Ort. Yoğunluğu (H=50 için)
1 — Hiperbolik (açık)	$T_1 < 13.3$ milyar yıl	$< 5 \times 10^{-30}$ gr/cm ³
2 — Öklidiyen (basık)	$13.3 < T_2 < 20$ "	$= 5 \times 10^{-30}$ "
3 — Genişleyip - büzülen (kapalı)	$T_3 = 13.3$ "	$> 5 \times 10^{-30}$ "
4 — de Sitter (boş)	$T_0 = 19.5$ "	~ 0

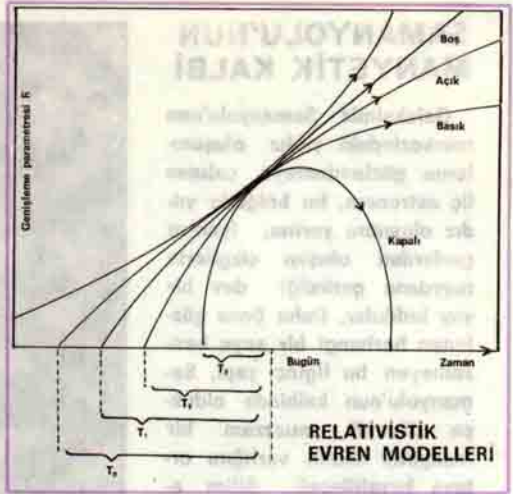
İkila orantılı olarak attığı için, bir sınırın ötesindeki gök cisimlerini (ne kadar enerji yayarlarsa yaysınlar) göremeyiz. Bu sınır görünür evreni belirler; fakat bu evrenin sınırı değildir. Evrenin merkezi her yerde; fakat sınırı hiçbir yerde-dir.

Öklidiyen modelde genişleme, zamanın $2/3$ '-üncü kuvvetiyle doğru orantılı olarak, daha yavaş devam eder. Fakat genişleme, ancak evrenin ortalama yoğunluğu sıfıra gittiğinde durur. İçinde bulunduğumuz evren Öklidiyen ise, başlangıçtaki sonsuz yoğunluktan bugün tahmin edilen $\sim 6 \times 10^{-30}$ gr/cm³ yoğunluğu düşünceye kadar 18 milyar yıl (Hubble sabitinin 55 değeri için) geçmiştir.

Genişleyip-büzülen evren modeline göre evren, sonsuz zaman içinde, sabit zaman aralıklarıyla, ard arda genişleme-büzülme hareketleri yapar. Bu modele göre evrenin maksimum çapı, içerdiği maddeye bağlı olarak sonlu bir değerdir. İçinde bulunduğunuz evren böyle bir evrense, genişleme-büzülme çevrimi 100 milyar yıl kadar tahmin edilmektedir. Bazı evrenbilimcilere göre böyle bir evren, birbirini izleyen çevrimlerde fiziksel olarak aynı yapıda olmayabilir.

Bir roket Dünya'dan, bir kritik hızın (11.2 Km/sn) altında ilk hızla atılırsa, bir müddet yol aldıktan sonra yerçekimi etkisiyle yavaşlar ve dünyaya düşer. Bu kritik hızla veya daha yüksek bir hızla atıldığında, yerçekimi roketi geri getirmeye yetmez ve roket Yer'den kurtularak boşluğa gidebilir. Aynı şekilde, büyük patlamayla genişlemeye başlayan madde miktarı yeterince fazlaysa, genişleme bir yerde yavaşlayıp, sonra büzülme olayı başlayacak, eğer çekim gücü genişlemeyi durduramazsa, evren sürekli genişleyecektir. Açık ve kapalı evren modelleri arasındaki kritik çözüm ise öklidiyen modeli oluşturmaktadır. Evrenin genişlemesi tüm doğrultularda yarıçapa göre simetrik ve eş hız yüzeyleri aynı merkezli küreler oluşturacak biçimdedir. Bu bakımdan, genişleme tek parametreyle ifade edilebilir ve bu parametre, herhangi iki gökada kümesi arasındaki uzaklık olarak alınabilir. R ile gösterilen bu parametrenin zamanla değişimi bize, evrenin geçmiş ve geleceği hakkında aradığımız bilgiyi verir. Ancak R parametresinin zamanla değişimi, Hubble sabitine ve evrenin içerdiği madde miktarına bağlıdır. Yukarıda sözünü ettiğimiz evren modelleri için R genişleme parametresinin değişimi şekilde gösterilmiştir.

Evrende maddenin varlığı, ışığın yolunu doğru olmaktan çıkarır. Yoğunluğu yüksek olan evrende, ışığın yolu kapalı bir eğridir. Böyle bir ev-



T değerli, ilgili modellere göre evrenin yaşı (büyük patlamadan bugüne kadar geçen zamanı) göstermektedir. En üstteki eğri, genişlediği halde yoğunluğu değişmeyen bir evren modeline ilişkindir.

rende, iki paralel ışık demeti, yol aldıkça birbirine yaklaşıp. Bu evren kapalı evrendir. Açık evrende ise iki paralel ışık demeti, yol aldıkça birbirinden uzaklaşıp.

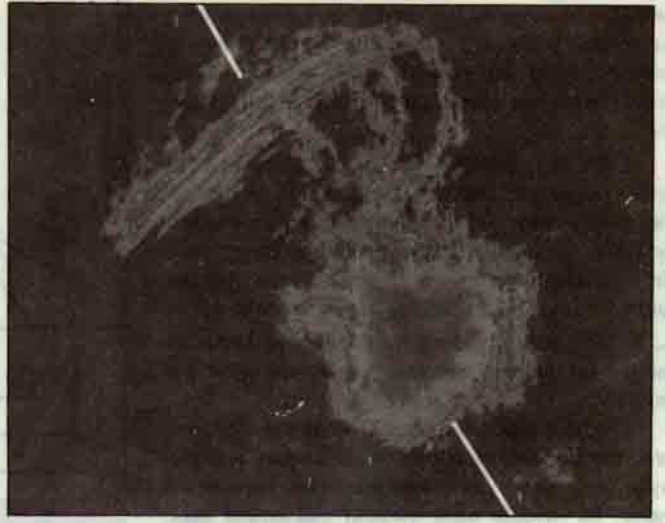
Peki, genişlediği gözlemsel olarak kanıtlanmış olan içinde yaşadığımız evren, yukarıdaki modellerden hangisine uyuyor dersiniz? Yani, evren genişlemesine ne kadar devam edecek, bir yerde genişleme durup, yine büzülme mi başlayacak? İşte bu sorun, evrenbilimin çözme uğraştığı en önemli bir sorundur ve bu makale yazıldığı sırada kesin yargı henüz bilinmemektedir.

Aslında kesin yargı için, evrendeki çekim kuvvetini tahmin etmek yeterlidir. Bunun için toplam kütle, en azından görünen evrenin içerdiği kütle bilinmesi gereklidir. Galaksi sayımından bulunan ortalama evren yoğunluğu 10^{-30} gr/cm³'ten az, belki de 10^{-31} gr/cm³'e yakın bir değerdir. Bu yoğunluk ise genişlemeyi durduracak büyüklükte değildir. Diğer taraftan, gaz toz halindeki gökadalara arası maddenin ve gökadalardaki yıldızlararası maddenin, hatta ısınım yapmayan keradeli gibi çökmüş cisimlerin toplam kütle etkisi dikkate alınmıştır. Bazı evrenbilimcilere göre, bu görünmeyen kütle, görünenin on katı kadardır. Hesaplara göre, görünen kütle beş kat daha büyük olsa, bu, evrenin genişlemesini

SAMANYOLU'NUN MANYETİK KALBI

Galaksimiz Samanyolu'nun merkezindeki yıldız oluşumlarını gözlemlemeye çalışan üç astronom, bu bölgede yıldız oluşumu yerine, iyonize gazlardan oluşan çizgilerin meydana getirdiği dev bir yay buldular. Daha önce gözlenen herhangi bir şeye benzemeyen bu ilginç yapı, Samanyolu'nun kalbinde oldukça düzenli, muazzam bir manyetik alanın varlığını ortaya koyabilecek. Bilim adamlarının şimdiye kadar ki inançları, galaksi merkezlerindeki manyetik alanın göreceli olarak zayıf ve yapılaşmamış olduğu yolundaydı.

ABD'de iki ayrı üniversiteden üç araştırmacının radyo teleskopla elde ettikleri galaksi merkezinin radyo ışınım görüntüleri, yedi, sekiz iyonize gaz demetinden oluşan kümenin, galaksi düzlemine dik olarak kademeli yay biçiminde yükseldiğini ortaya koyuyor. Her biri, yaklaşık 5 ışık yılı genişlik-



Astronomlar, Samanyolu'nun merkezinin radyo ışınımı görüntüsünü veren bu resmin üst kısmındaki çizgilerin, manyetik alanın varlığını belirlediğine inanıyorlar. İpliklerin galaksi düzlemine dikliği beyaz çizgi ile gösterilmiş olup, galaksinin tam merkezi alttaki geniş alandır.

te ve 130 ışık yılı uzunlukta- ki, görünüşe göre yüklü gaz partiküllerinden oluşan iplikler, manyetik alan çizgilerini çevreliyorlar. Astronomlar, iyi düzenli bir manyetik alanın dışında başka hiçbir şeyin, yıldızlararası gazı, böyle

uzun, kesiksiz ve paralel çizgiler halinde düzenlemiş olamayacağını söylüyorlar. Daha da ötesi yaydan yayılan radyo ışınımının türü, manyetik alan çizgileri tarafından yakalanan iyonların yaydıklarının tipik örneği.

durdurmaya yetecektir. Öyleyse kayıp kütle dikkate alınırsa, evren kapalı olacaktır. Görünmeyen kütlelerin büyük kısmı x ışınımı yaymaktadır. HEAO-1 ve HEAO-2 uydularından yapılan x ışınım gözlemlerine göre, bu kaynakların kütleleri de dikkate alınsa, evren yine açık olacak; yani sürekli genişleyecektir.

Evrenimizin açık olup olmadığını anlamanın bir başka yolu, yıldızlararası uzayda deteryum miktarının saptanmasıdır. Kuramsal çalışmalara göre evren başlangıçta çok yoğun idiyse, 15-20 milyar yıl sonra bugün deteryum oluşur oluşmaz hemen helyum'a dönüşmelidir. Buradan diyebiliriz ki, eğer evren başlangıçta çok yoğun idiyse, bugün ya hiç ya da çok az (başlangıçta oluşan) deteryum gözlenmelidir. Aksi halde, gözlenen deteryum miktarı çok fazla olmalıdır. Ayrıca biliyoruz ki, yıldızlar deteryum üretmiyorlar, 1972'den sonra yapılan, özellikle uydü gözlemlerine göre sonuç: Evren başlangıçta fazla yoğun de-

ğildi. Bu nedenle genişlemesine devam edecektir.

Son on yıldır yapılan daha birçok test açık evren modelini desteklediği halde, evrenin, (i) genişleme hızı, (ii) yoğunluğu, (iii) yaşı gibi gözlemsel parametrelerin yeterli ölçüde doğrulukla saptanamaması nedeniyle, evrenin sürekli genişleyip genişlemeyeceğini kesinlikle söyleyemiyoruz.

DÜZELTME

"Evren ve Biz" adlı yazımızın geçen sayıdaki bölümünde 6'ncı sayfada yer alan Sekil 1'de yatay eksen ölçeği "Uzaklık x 10⁶ (ışık yılı)", 7'nci sayfadaki şekilde gözden geçirilerek verilmeyen, galaksilerin bizden uzaklaşma hızları da üstten alta doğru 1.200 km/s., 1.500 km/sn., 21.600 km/sn., 39.300 km/sn., 61.000 km/sn., olacaktır. Düzeltir, özür dileriz.

Tertemiz ve çok kullanışlı olan, modern gemi komuta merkezi bir TV stüdyosu görünümündedir.



KAPTAN BİLGİSAYAR

Eski kaptan köprüsü hurdaya çıkıyor : Geleceğin gemisine elektronik beyinler komuta edecek, en büyük gemilerin gözetimi için bile çok kere tek bir kişi yetecek. Yeni sistemler için ilk siparişler şimdiden verilmiştir.

Peter ZEİTLER

Sanki hayaletler tarafından yönetilen bir konteyner gemisi, trafiği sık olan Manş Kanalı'ndan geçiyor. Kaptan köprüsünde sadece, ekranlara yansıtılan ışıklı harita, yazı ve rakkamlar görünüyor. Güvertede yalnız bir kişi var; gö-

revi ise otomatik cihazları denetlemek! Rotaya gelince, onu kaptan-bilgisayar belirliyor.

Bütün bunlar geleceğe ait bir hayal mi? Öyle sandınızsa yanıldınız; çünkü bu işin on iki yıllık bir geçmişi var!

Her şey, Alman gemi nakliyatçılığının gidişinden duyulan kaygıyla başladı. Hizmetten çıkarılan gemilerin çokluğu, gerek gemi nakliyat şirketleri ile tersaneleri gerekse gemi yardımcı sanayiini, işleri canlandıracak yeni buluşlar yapmaya itti. Sonuçta şu kararlaştırıldı: Personel giderlerini azaltacak, yakıt tasarrufunu ve otomasyonu sağlayacak bir proje etüdü yapılacaktı. "Geleceğin gemisi" ya da kısaltılmış adıyla SDZ olarak nitelendirilen proje, 1979 yılında hazırlanarak Bonn Hükümeti'ne sunuldu. Projenin konusu, mürettebat sayısı bugünkü 24'ten 12'ye indirilecek olan SDZ konteyner gemisi idi. Bilimsel araştırma ve teknoloji bakanlığı, 30 girişim-

cinin sunduğu 51 geliştirme projesini teşvike değer buldu. Kendisi de 50 milyon mark (yaklaşık altı milyar yedi yüz elli milyon lira) ile bu dev girişime katıldı.

SDZ projesinin esası şudur: Bütün gemi tipleri için, geleceğe yönelik gemi yönetme tekniğinin geliştirilmesi. Projenin en can alıcı bölümü, gemi komuta merkezidir. Bu merkez, köprü subayının tek başına gemiyi manevra ettirmesini sağlamaktadır. Yeni sistemde her şey kaptan köprüsünde toplanmıştır. Burası geminin merkezi sinir sistemidir. Bütün bilgi ve veriler, mikroişlem tekniği sayesinde buraya birlikte ulaşmakta ve girdiler, analiz ile değerlendirme; bir ekran üzerinde optik olarak gösterilmektedir.

Bütün yönetme etkinliklerinin denetlendiği hayati bir bölüm olan bilgi ve kontrol sistemi, gerçekten çok etkileyicidir. Her önemli ve duyarlı noktaya yerleştirilmiş binlerce algılayıcı, geminin genel durumu hakkında bilgi verir. Geminin tek adamla bile yönetilmesi de ancak böyle bir denetimle sağlanabilir.

Bugünkü gemilerde, herhangi bir yerde herhangi bir sistem arızalanınca, kaptan köprüsünde ziller çalmaya ve ışıklar yanmaya başlar, fakat arızanın tam nerede olduğu hemen kestirilemez. Böyle bir durumda yola devam etmek mi, yoksa durmak mı gerekir? Bu konudaki bir tereddüt tehlike yaratabilir. Şimdi ise AEG'nin "akıllı" gözetim sistemi, arızayı açıkça göstermekte ve hafızasına kaydolunmuş acil-durum programı sayesinde, arıza halinde derhal imdada yetişmektedir. Böyle bir durumda ekranda, örneğin "makina odasındaki on numaralı sübabi kapatın" gibi bir uyarı yazısı görünmektedir. Ayrıca renkli bir grafik, köprü subayına, motorun hangi silindirisinin bozuk olduğunu göstermektedir. Bu sistemde, diğer bütün SDZ gereçlerinde olduğu gibi, iki ayrı ana-hesaplayıcı bulunur (stand-by sistemi). Bundan dolayı, örneğin 1 numaralı hesaplayıcı arızalanırsa, öteki hesaplayıcı hiç gecikmeksizin devreye girebilir; hatta arızalanmış olan "meslektaş"ının hastalığını bile doğru olarak teşhis edebilir.

Gemiye kaba dalgalar çarptığı zaman, bir uyarıcı cihaz, geminin

gövdesindeki stres (yapı zorlaması) durumlarını tespit etmekte ve 15 dakika içinde uyarıcılardan gelen bütün verileri işleyebilmektedir. Genleşme ve ivme noktalarının ortalama ölçüm değerleri ekranda gösterilmekte, gerektiğinde kazasız limana dönmeyi mümkün kılmak üzere, her ölçülen noktanın son altı saatlik "eğilim eğrisi" de ayrıca ekrana yansıtılmaktadır.

Kaptan Bilgisayar, en uygun rotayı çiziyor

Geminin rotasını ve mevkiini en sağlıklı şekilde belirlemek, INA'nın görevidir. INA, hesaplayıcıya bağlanmış entegre bir seyir gereçleri sistemidir. Rotayı planlayabilmek için kaptan, sadece yolda uğranacak noktaları tuşlar. Aynı anda, otomatik dümene bağlanmış olan rota düzenleyicisine, yol talimatı aktarılmış olur. Uçaklardaki otomatik pilota benzeyen rota düzenleyicisi özellikle dar sularda önem kazanır. Hesaplayıcı, algılayıcıların kendisine ulaştırdığı bütün bilgileri (su derinliği, geminin hızı, rüzgâr yönü ve şiddeti), kendisine verilmiş yol çizelgesi ile karşılaştırır. Eğer rüzgâr ve akıntı, gemiyi önceden programlanmış olan rotadan ayırırsa, bilgisayar dümeni düzeltir; böylece daima en uygun rota muhafaza edilir.

INA'nın ikinci görevi olan mevki belirlemek işi, şimdiye kadar uzun ve yoğun bir gayret sarfını gerektiriyordu. Radarla mevki belirlerken bile, hata oranını en aza indirebilmek için, bazen hiç olmazsa dört ayrı noktanın gemiden olan uzaklığının hesaplanması gerekmektedir. Hatta uydu yoluyla yön bulmada bile, uydu sayısının çok az oluşu yüzünden sıkıntı çekilmektedir. INA ise bütün seyir verilerini toplayıp karşılaştırdığından, gerekli hesapları kolaylıkla yapabilir.



Eski kaptan köprüsü artık geçmişte mi kaldı? Köprü subayının, dümencinin yönetimini kontrol ettiği devirler yakında tarihe karışacak.

Bremen'deki Krupp-Atlas kuruluşu yeni bir gereç geliştirmiştir. ARPA-Radar (Otomatik radar ekran gösterme aygıtı) adlı bu gereçte ekran görüntüsü, ışın tarayıcısının aydınlatıldığı sırada değil, her zaman gözetlenebilmektedir. Bu devamlı "televizyon görüntüsü", gündüz ışığında ve doğrudan doğruya incelenebilir. Depo edilmiş olan "eko"lar tekrar ekrana yansıtılabilir ve bu suretle genel trafik akışı görülebilir. Böylece hangi cisimlerin yerinde sabit kaldığı, hangilerinin hangi hızla hareket ettiği anlaşılabilir.

Anılan yeni gösterme biçiminde, kaptanın kendi gemisi hep ekranın merkezinde görünür (center display sistemi). Fonda, diğer cisimler gerçek hareketleriyle izlenir. Gemi merkezindeki yerinde kalırken, görüntü adım adım ilerler. Böyle bir radar görüntüsünü somut olarak canlandırabilmek için şöyle diyebiliriz: Sanki radarın önünden devamlı olarak bir harita geçiriliyormuş gibidir!

Hesaplayıcı, herhangi bir cansız algılama hatası yapmaksızın, örneğin ışınları yansıtan bir dalgayı kolayca gemi sanabilen insan gözü gibi yanılmaksızın, deniz alanını tarar ve çatmaları önler. Buna bağlı, bir de otomatik hedef yakalama sistemi vardır. Bu sistem, konteyner gemisinin etrafındaki güvenlik çemberini aşan her cismi algılar. Bunun üzerine, köprü subayı tiz bir sesle uyarılır: Dikkat, geminin yolu üzerinde çarpmaya neden olabilecek bir cisim var! Aynı

zamanda, ekranda birbirine paralel iki çizgi belirlir. Uyarı üzerine, bölgeye giren cisim devamlı olarak izlenir ve hızı ile hareket yönü bir sivri ok ile gösterilir. ARPA, en dar bir manevra alanında bile, en güvenli rotayı belirleyinceye kadar gerekli rota düzeltme hesaplarını yapar.

Bütün avantajlarının yanında, sistemin bir zayıf tarafı vardır. Bu da algılanan cisimlerin teshisidir. ARPA bile, örneğin bir kotra ile tankeri birbirinden ayıramamaktadır. Ekranda sadece bir "eko" görünür, bu da geminin gerçek büyüklüğü hakkında yeterli bir fikir vermez.

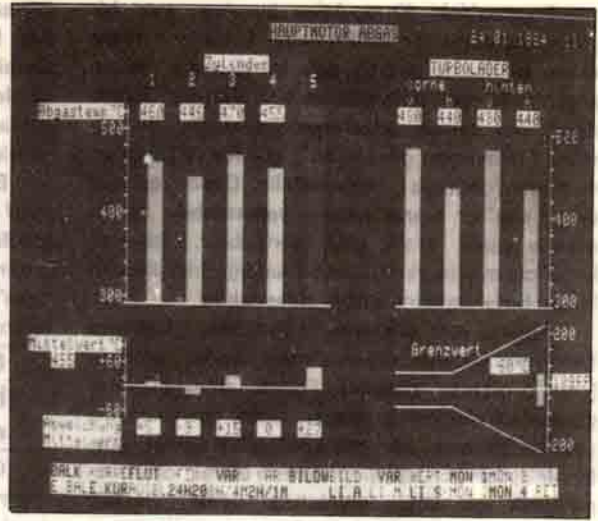
Gemiye en uygun biçim verilmekle enerjiden etkin olarak yararlanılıyor

Gemi yapımcılarının önemle üzerinde durduğu diğer bir husus, gemiye en uygun biçimin verilmesi ve dolayısıyla enerji tasarrufu sağlanması idi (1973'te yakıt giderleri, işletme giderlerinin yaklaşık % 10'unu teşkil ediyordu; bu oran bugün % 50'ye yükselmiştir).

Geminin biçiminde yapılmış olan yenilikler dışarıdan bakılınca pek görülemez, çünkü su hatının altında kalmaktadır. Pervane ile dümen arasına yerleştirilmiş olan bir yan çark (Grimm ilerletici çarkı), tıpkı bir su türbini gibi, hareket ettirici organ görevini yapmakta; daha açıkçası, çarkları döndüren su kütlesi, su türbininde olduğu gibi, ayrıca bir hareket enerjisi yaratmaktadır.



1983'de "Yılın Gemi" ilan edilen MS Blumenthal'ın arka bölümünde 28 kişilik bir cankurtaran motoru vardır.



Denizciler için, yılların hayali gerçek oldu. Bu, ATLAS 8600 ARPA'dır. ARPA'nın dijital radar sistemi, ticaret gemilerindeki radar aygıtlarının tarihinde bir dönüm noktası olarak nitelendirilebilir.

Ana motorun aslında renkli olan grafiği, bir bakışta köprü subayına neyin işlemediğini gösterir. Hatta, makina aksamının yıpranma durumu bile belirlenebilir. Bu da geminin tamire çekilme zamanını önceden planlamak olanağı verir.

Yapılan aerodinamik denemelerde, İkinci Dünya Harbi öncesinden kalma ve şimdiye kadar uygulanmamış "asimetrik arka bölüm" projesinden yararlanıldı. Bu proje sayesinde su direnci % 12 oranında azaltılabilmektedir.

Alelade gemilerin bacalarından tüten koyu dumanlar, bazen yakıtın son damlasını tüketmek zorunda kalındığını açıkça gösteriyor. Dış limanlarda yakıt ikmali yapmak ise, çok kere bir tali işi olmaktadır. Yeni geliştirilen süzgeçler ile kötü kaliteli ağır yağlar bile zararlı maddelerden arıtılarak kullanılabilir.

Flensburg'taki Erst-Jakob gemi nakliyat şirketi, klasik söğütücü tertibatlı gemilerinden ikisini tadil ederken, SDZ aksamından da yararlandı. Böylece, 1983'te "yılın gemisi" ilan edilmiş olan «MS Blumenthal»; INA ve 28 kişilik, "uydu" adı verilen bir cankurtaran motoru ile donatılmıştır. Bu motorun ilk tipinin birim fiyatı 330.000 mark (yaklaşık 44.550.000 lira), proje geliştirme giderleri ise 3.5 milyon mark (yaklaşık 472.500.000 lira) tır. "Uydu", bir küçük denizaltıyı andırmaktadır. Meyilli bir "kızak" tan serbest düşüşle suya bırakılabilir Cankurtaran motorundaki portatif telsiz, İNA ile bağlantılıdır ve kazazedelerin son bulundukları mevkiin belirlenmesini mümkün kılar. Bu

nun üzerine, uçak ve gemilere ayrılan imdat frekansları üzerinden otomatik SOS çağrıları yapılabilir.

"Uydu"nun yakıtı, saatte 5,8 düşüm (10,5 kilometre) lük bir hıza eriştiği zaman 30 saat dayanabilmektedir. Uydunun uzunluğu 8,2 metre, eni 3,1 metre, yüksekliği ise 2,9 metredir.

Günün gemisi SDZ'de iletişim imkanları yanında, gemi görevlilerinin serbest zamanlarının değerlendirilmesine de önem verilmektedir. Bugün eski devrin "tayfa"sının yerine geçmiş olan her sefer refakat teknisyenine özel bölmeler, üst güverte, yüzme havuzu ve fiske tertibatı tahsis edilecek; ayrıca kabinlere avizeler yerleştirilecektir. Böylece, yalnızlık ve tekdüzeliğin önüne geçmek istenmiştir.

Artık projenin gerçekleştirilmesi için bir tek adım kalıyordu, o da projenin çizim tahtasından alınarak tersaneye teslim edilmesi idi. Sonunda, 1984 Haziran'ında proje baş koordinatörü Neumann, işin bu aşamaya vardığını müjdeledi. Nitekim 30 Haziran günü Hamburg'taki Döhle gemi nakliyat şirketi, HDW Tersanesi'ne iki SDZ gemisi sipariş etti. Geleceğin gemisi artık ufukta görünmüştü!

Hobby'den çeviren: Dr. Ergin KORUR

MİKROORGANİZMALAR VE TARIM

Prof. Dr. Mehmet ÖNER*

Dünya nüfusunun hızla artması ve bazı ülkelerde açlığın hâlâ sürmesi, bilim adamlarını düşündürmekte ve ileride insanlığı tehdit edebilecek bu büyük tehlikeyi gidermek için çeşitli çareler üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmalarına neden olmaktadır. Her ne kadar, bir taraftan tarımda fotosentezi hızlandırmak; tuzlu ve asitli topraklarda tarım bitkilerini yetiştirme olanaklarını bulmak suretiyle üretimi artırmak üzerinde durulmakta ise de, bu konuda asıl ümit, mikroorganizma yeteneklerinin ve mikrobiyolojik yöntemlerin tarımda kullanılmasında görülmektedir.

Tarımda Yararlanılabilecek Mikroorganizma Yetenekleri

Mikroorganizmalar halen ilaç maddeleri, kimyasal maddeler ve besin üretiminde kullanılabilmektedir. Söz konusu minik canlılar bu üretimleri, sahip oldukları genler sayesinde başarmaktadırlar. Bu durumda, bir mikroorganizmanın bir maddeyi üretmesi ile ilgili geni bir bitkiye aktarılacak suretiyle, bir mikroorganizmanın ürettiği bir maddeyi bir yüksek bitkiye üretirmek muhtemeldir. Nitekim, son zamanlarda, genetik mühendisliğinde bu tür işlerde başarıya ulaşmak üzere.

Örneğin, baklagil bitkilerinin köklerinde bulunan ve bu bitkilerle ortak yaşam sürdüren bakteriler mevcuttur. Bu bakterilerde havanın azotunu fikse etme (bağlama) yeteneği mevcuttur. Bu yetenek onların ortak yaşadıkları bitkilerde yoktur. Ortak yaşam koşulları altında bu bakteriler, fiksasyon sonucu elde ettikleri azotlu bileşiğin bir kısmını bitkiye vermekte; buna karşılık, yüksek bitkiden şekerli bileşikler almak suretiyle, ortak yaşamı sürdürmektedir. Böyle bir ortak yaşam, buğday, mısır, arpa, yulaf gibi önemli tahıl bitkilerinde yoktur. Bu bakımdan, anılan tahıl bitkilerini azotlu gübre ile gübrelemeden, iyi bir ürün almak mümkün değildir. Bu

ise ürünün maliyetini hayli artırmaktadır. ABD'de, sadece mısırı gübrelemek için yılda bir milyar dolar harcadığı düşünülecek olursa dünyada tüm tarım bitkilerinin gübreleme masraflarının ne kadar büyük olduğu anlaşılmış olur. Bu sebepten, bugün buğday, arpa, yulaf çavdar ve mısır gibi tahıl bitkilerinin azot ihtiyaçlarını, kendilerinin temin edebilecekleri fikri üzerinde durulmaktadır. Bu fikrin ortaya çıkmasından sonra gen mühendisleri, legüm bitki köklerinde ortak yaşayan bakterilerde bulunan "havanın azotunu fikse etme genlerini" bazı tahıl bitkilerine aktarmaya çalışmaktadır. Bu işte başarıya ulaşırsa buğday, mısır vb bitkiler azot fikse etme genlerine sahip olacaklar ve böylece azot ihtiyaçlarını kendileri temin edeceklerinden, artık gübrelemeye gerek kalmayacaktır. Şu anda böyle bir bitki henüz ortaya konmuş değildir. Ancak amaca ulaşmak üzeredir. Halen toprakta yaşayan ve ancak kendi ihtiyacına yetecek kadar havanın azotunu fikse edebilen bir bakteri olan *Azotobacter vinelandii*'ye, baklagil bitkileriyle ortak yaşam sürdüren *Rhizobium*'un genleri aktarılmış. (yani bir bakteriden diğer bir bakteriye gen aktarılmış) ve bu bakterinin tıfıl (üçgül) köklerine yaptırılması mümkün olmuştur. Şu anda *Azotobacter vinelandii* bakterisinin mısır köklerine bağlanması ile ilgili genler, aktarılmaya çalışılmaktadır. Eğer bu araştırma başarıya ulaşırsa, artık mısır bitkisi bu bakteri tarafından salgılanan amonyaktan yararlanabilecektir. Basit gibi görünen bu araştırma sonunda mısır yetiştirilmede, sadece ABD'de, yılda bir milyar dolar tasarrufa neden olacaktır. Bugün için bu araştırmada kısmen başarıya ulaşılmış bulunmaktadır. Yani, mısır bitkileri kendi azot ihtiyaçlarının yüzde birini *Azotobacter vinelandii* işbirliği ile temin edebilmektedir. Çok yakında bu işbirliği sayesinde kendi azot ihtiyaçlarının yüzde yüzünü temin edebilen mısır bitkilerinin elde edilebileceği pek muhtemel görülmektedir.

Bugün genetik mühendisleri, bir türden diğer bir türe gen aktarmasında plasmidlerden yararlanmaktadırlar. Plasmidler üzerinde de genler yer aldığından, bu türden bir türe plasmid aktarıldığında, genler aktarılmakta; bir anlamda bu işlem bir canlıdan diğer bir canlıya karakter aktarması olmaktadır. Hatta, bu plasmidlere ya-

* EÜ, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı.

bancı bazı genler bağlanarak, bir türden diğer bir türe bazı yabancı genler de aktarılabilmektedir. Ancak her zaman aktarılan genler, kendilerini yeni yerlerinde ifade etmekte, yani bu genin protein ürünü, genin yeni sahibi olan hücre tarafından sentezlenememektedir. Bu konuda henüz çözüm getirilememiş karanlık noktalar mevcuttur. Konu aydınlığa kavuşturulduğunda, protein sentezi ile ilgili bir gen, bir bitkiden veya bir hayvandan alınarak bir bakteriye aktarılabilecek ve böylece fermentasyon tanklarında bu bakteriler çoğaltılmak suretiyle çeşitli proteinler üretilebilecektir. Bu olay teknik açıdan fermentasyon tanklarında yeni bir yöntemle et üretimi demektir. Bilindiği gibi bir hayvanın yetiştirilmesi oldukça güç, zaman alıcı ve masraflı bir iştir. Halbuki bakteriler çok hızlı bir üreme yaptıklarından ve ucuz maddeler üzerinde gelişebildiklerinden, bu yeni tekniklerle, pek uzak görünmeyen bir gelecekte fermentasyon tanklarında, bakterilerle istenilen kalitede ve kantitede proteinlerin, tarımsal ürünler ve tarımsal artıklar hammadde olarak kullanılmak suretiyle sürekli olarak üretilmeleri mümkün olacaktır.

Mikrobiyolojik Yöntemlerden Tarımda Yararlanma İmkanları

Halen soya fasulyesi yetiştirmede, tohumlara uygun *Rhizobium* aşılınmakta ve aşı materyali olan bakteri, fermentasyon tanklarında çoğaltılmaktadır. Bu işlemde olduğu gibi, ileride bitkilere yararlı olduğu saptanan mikroorganizmalar toprağa ve tohumlara aşılanabilecektir. Yine meyan kökü özü gibi bazı ürünlerin elde edilmesinde bitkilerin toplanması, fabrikaya getirilmesi ve ürünün ekstrakte edilmesi işlemleri maliyeti çok artırmaktadır. Halbuki, bu tür bitkilerin dokularından elde edilecek hücrelerin, büyüme ortamlarını geliştirerek fermentasyon tanklarında çoğaltılmaları mümkün olabilecektir. Böylece "kontrollü bir tarımsal çevre" diyebileceğimiz fermentasyon tanklarında bütün yıl boyunca garantili ve ve sürekli şekilde, çok ucuz olarak bir çok ürünler üretilabilecektir. Halen yüksek canlı doku kültürü hatta hücre kültürü yapılabilir. Du-

YARARLI BAŞKALAŞIMLAR

Hücreler, laboratuvar koşullarında kültüre alındıklarında, çok ilginç sonuçlar ortaya çıkabiliyor. Örneğin, kültüre alınan hayvan hücreleri bazen ölümsüzleşebiliyorlar. İngiltere'de Hertfordshire, Rotterdam Deney İstasyonu'nda bitki biyokimyacıları olan Simon Bright ise, buğday ve patates bitkilerinin ticari değer taşıyan değişik türlerinin üretimine olanak sağlayabilecek, farklı bir genetik değişimi gözlemledi.

Bright ve meslektaşları, olgunlaşmamış embriyo ve farklılaşmamış yaprak dokularından (callus) yetiştirilen buğday ve patates bitkilerinin çoğu kez, olağanüstü sayıda kromozom içerdiklerini buldular: Kültür hücrelerinden üretilen buğday bitkilerinin yaklaşık % 70'i, çoklu kromozom setleri içeriyorlardı.

Araştırmacı ve arkadaşları, doku kültürü sırasında bu kromozomsal sapmalara yol açan olayın ne olduğunu bulmaya çalışıyorlar. Bu amaçla, genetik materyal üzerindeki olası etkilerini ortaya çıkarmak için, kültür ortamını oluşturan kimyasal maddelerin hepsi ayrı ayrı test edildi. Fakat sonuçta hiç birinin etkinliği kanıtlanmadı.

Bu arada, bu somaklonal farklı tür, öyle görünüyor ki, bir tür mantar enfeksiyonu olan ve kahverengi pas olarak bilinen buğday hastalığına karşı dayanıklı bir buğday türünü ortaya çıkardı. Patates mutantlarından (başkalaşıma uğrayan tür) birinde İrlanda'da patates yumru uyuzu hastalığına karşı dayanıklılığı deneniyor.

New Scientist'den

rum böyle olunca tropikal bitkilerden elde edilen ilaçlar, tatlandırıcı maddeler gibi birçok bitki ürünlerinin, bu yeni yöntemle üretilmeleri yakın beklentiler arasına girmiş bulunmaktadır.

Doğaya hükmetmek için, önce ona boyun eymek gerekir.
Francis BACON

MİKROORGANİZMALAR VE TARIM

Prof. Dr. Mehmet ÖNER*

Dünya nüfusunun hızla artması ve bazı ülkelerde açlığın hâlâ sürmesi, bilim adamlarını düşündürmekte ve ileride insanlığı tehdit edebilecek bu büyük tehlikeyi gidermek için çeşitli çareler üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırmalarına neden olmaktadır. Her ne kadar, bir taraftan tarımda fotosentezi hızlandırmak; tuzlu ve asitli topraklarda tarım bitkilerini yetiştirme olanaklarını bulmak suretiyle üretimi artırmak üzerinde durulmakta ise de, bu konuda asıl ümit, mikroorganizma yeteneklerinin ve mikrobiyolojik yöntemlerin tarımda kullanılmasında görülmektedir.

Tarımda Yararlanılabilecek Mikroorganizma Yetenekleri

Mikroorganizmalar halen ilaç maddeleri, kimyasal maddeler ve besin üretiminde kullanılabilmektedir. Söz konusu minik canlılar bu üretimleri, sahip oldukları genler sayesinde başarmaktadırlar. Bu durumda, bir mikroorganizmanın bir maddeyi üretmesi ile ilgili geni bir bitkiye aktarılacak suretiyle, bir mikroorganizmanın ürettiği bir maddeyi bir yüksek bitkiye üretirmek muhtemeldir. Nitekim, son zamanlarda, genetik mühendisliğinde bu tür işlerde başarıya ulaşmak üzere.

Örneğin, baklagil bitkilerinin köklerinde bulunan ve bu bitkilerle ortak yaşam sürdüren bakteriler mevcuttur. Bu bakterilerde havanın azotunu fikse etme (bağlama) yeteneği mevcuttur. Bu yetenek onların ortak yaşadıkları bitkilerde yoktur. Ortak yaşam koşulları altında bu bakteriler, fiksasyon sonucu elde ettikleri azotlu bileşiğin bir kısmını bitkiye vermekte; buna karşılık, yüksek bitkiden şekerli bileşikler almak suretiyle, ortak yaşamı sürdürmektedir. Böyle bir ortak yaşam, buğday, mısır, arpa, yulaf gibi önemli tahıl bitkilerinde yoktur. Bu bakımdan, anılan tahıl bitkilerini azotlu gübre ile gübrelemeden, iyi bir ürün almak mümkün değildir. Bu

ise ürünün maliyetini hayli artırmaktadır. ABD'de, sadece mısırı gübrelemek için yılda bir milyar dolar harcadığı düşünülecek olursa dünyada tüm tarım bitkilerinin gübreleme masraflarının ne kadar büyük olduğu anlaşılmış olur. Bu sebepten, bugün buğday, arpa, yulaf çavdar ve mısır gibi tahıl bitkilerinin azot ihtiyaçlarını, kendilerinin temin edebilecekleri fikri üzerinde durulmaktadır. Bu fikrin ortaya çıkmasından sonra gen mühendisleri, legüm bitki köklerinde ortak yaşayan bakterilerde bulunan "havanın azotunu fikse etme genlerini" bazı tahıl bitkilerine aktarmaya çalışmaktadır. Bu işte başarıya ulaşırsa buğday, mısır vb bitkiler azot fikse etme genlerine sahip olacaklar ve böylece azot ihtiyaçlarını kendileri temin edeceklerinden, artık gübrelemeye gerek kalmayacaktır. Şu anda böyle bir bitki henüz ortaya konmuş değildir. Ancak amaca ulaşmak üzeredir. Halen toprakta yaşayan ve ancak kendi ihtiyacına yetecek kadar havanın azotunu fikse edebilen bir bakteri olan *Azotobacter vinelandii*'ye, baklagil bitkileriyle ortak yaşam sürdüren *Rhizobium*'un genleri aktarılmış. (yani bir bakteriden diğer bir bakteriye gen aktarılmış) ve bu bakterinin tıfıl (üçgül) köklerine yaptırılması mümkün olmuştur. Şu anda *Azotobacter vinelandii* bakterisinin mısır köklerine bağlanması ile ilgili genler, aktarılmaya çalışılmaktadır. Eğer bu araştırma başarıya ulaşırsa, artık mısır bitkisi bu bakteri tarafından salgılanan amonyaktan yararlanabilecektir. Basit gibi görünen bu araştırma sonunda mısır yetiştirilmede, sadece ABD'de, yılda bir milyar dolar tasarrufa neden olacaktır. Bugün için bu araştırmada kısmen başarıya ulaşılmış bulunmaktadır. Yani, mısır bitkileri kendi azot ihtiyaçlarının yüzde birini *Azotobacter vinelandii* işbirliği ile temin edebilmektedir. Çok yakında bu işbirliği sayesinde kendi azot ihtiyaçlarının yüzde yüzünü temin edebilen mısır bitkilerinin elde edilebileceği pek muhtemel görülmektedir.

Bugün genetik mühendisleri, bir türden diğer bir türe gen aktarmasında plasmidlerden yararlanmaktadırlar. Plasmidler üzerinde de genler yer aldığından, bu türden bir türe plasmid aktarıldığında, genler aktarılmakta; bir anlamda bu işlem bir canlıdan diğer bir canlıya karakter aktarması olmaktadır. Hatta, bu plasmidlere ya-

* EÜ, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı.

bancı bazı genler bağlanarak, bir türden diğer bir türe bazı yabancı genler de aktarılabilmektedir. Ancak her zaman aktarılan genler, kendilerini yeni yerlerinde ifade etmekte, yani bu genin protein ürünü, genin yeni sahibi olan hücre tarafından sentezlenememektedir. Bu konuda henüz çözüm getirilememiş karanlık noktalar mevcuttur. Konu aydınlığa kavuşturulduğunda, protein sentezi ile ilgili bir gen, bir bitkiden veya bir hayvandan alınarak bir bakteriye aktarılabilecek ve böylece fermentasyon tanklarında bu bakteriler çoğaltılmak suretiyle çeşitli proteinler üretilebilecektir. Bu olay teknik açıdan fermentasyon tanklarında yeni bir yöntemle et üretimi demektir. Bilindiği gibi bir hayvanın yetiştirilmesi oldukça güç, zaman alıcı ve masraflı bir iştir. Halbuki bakteriler çok hızlı bir üreme yaptıklarından ve ucuz maddeler üzerinde gelişebildiklerinden, bu yeni tekniklerle, pek uzak görünmeyen bir gelecekte fermentasyon tanklarında, bakterilerle istenilen kalitede ve kantitede proteinlerin, tarımsal ürünler ve tarımsal artıklar hammadde olarak kullanılmak suretiyle sürekli olarak üretilmeleri mümkün olacaktır.

Mikrobiyolojik Yöntemlerden Tarımda Yararlanma İmkanları

Halen soya fasulyesi yetiştirmede, tohumlara uygun *Rhizobium* aşılınmakta ve aşı materyali olan bakteri, fermentasyon tanklarında çoğaltılmaktadır. Bu işlemde olduğu gibi, ileride bitkilere yararlı olduğu saptanan mikroorganizmalar toprağa ve tohumlara aşılanabilecektir. Yine meyan kökü özü gibi bazı ürünlerin elde edilmesinde bitkilerin toplanması, fabrikaya getirilmesi ve ürünün ekstrakte edilmesi işlemleri maliyeti çok artırmaktadır. Halbuki, bu tür bitkilerin dokularından elde edilecek hücrelerin, büyüme ortamlarını geliştirerek fermentasyon tanklarında çoğaltılmaları mümkün olabilecektir. Böylece "kontrollü bir tarımsal çevre" diyebileceğimiz fermentasyon tanklarında bütün yıl boyunca garantili ve ve sürekli şekilde, çok ucuz olarak bir çok ürünler üretililecektir. Halen yüksek canlı doku kültürü hatta hücre kültürü yapılabilir. Du-

YARARLI BAŞKALAŞIMLAR

Hücreler, laboratuvar koşullarında kültüre alındıklarında, çok ilginç sonuçlar ortaya çıkabiliyor. Örneğin, kültüre alınan hayvan hücreleri bazen ölümsüzleşebiliyorlar. İngiltere'de Hertfordshire, Rotterdam Deney İstasyonu'nda bitki biyokimyacıları olan Simon Bright ise, buğday ve patates bitkilerinin ticari değer taşıyan değişik türlerinin üretimine olanak sağlayabilecek, farklı bir genetik değişimi gözlemledi.

Bright ve meslektaşları, olgunlaşmamış embriyo ve farklılaşmamış yaprak dokularından (callus) yetiştirilen buğday ve patates bitkilerinin çoğu kez, olağanüstü sayıda kromozom içerdiklerini buldular: Kültür hücrelerinden üretilen buğday bitkilerinin yaklaşık % 70'i, çoklu kromozom setleri içeriyorlardı.

Araştırmacı ve arkadaşları, doku kültürü sırasında bu kromozomsal sapmalara yol açan olayın ne olduğunu bulmaya çalışıyorlar. Bu amaçla, genetik materyal üzerindeki olası etkilerini ortaya çıkarmak için, kültür ortamını oluşturan kimyasal maddelerin hepsi ayrı ayrı test edildi. Fakat sonuçta hiç birinin etkinliği kanıtlanmadı.

Bu arada, bu somaklonal farklı tür, öyle görünüyor ki, bir tür mantar enfeksiyonu olan ve kahverengi pas olarak bilinen buğday hastalığına karşı dayanıklı bir buğday türünü ortaya çıkardı. Patates mutantlarından (başkalaşıma uğrayan tür) birinde İrlanda'da patates yumru uyuzu hastalığına karşı dayanıklılığı deneniyor.

New Scientist'den

rum böyle olunca tropikal bitkilerden elde edilen ilaçlar, tatlandırıcı maddeler gibi birçok bitki ürünlerinin, bu yeni yöntemle üretilmeleri yakın beklentiler arasına girmiş bulunmaktadır.

Doğaya hükmetmek için, önce ona boyun eymek gerekir.
Francis BACON

DUYGULARIMIZIN VÜCUDUMUZA ETKİLERİ

Araştırmacılar, ruhsal durumlarla sağlık arasındaki ilişkiyi çözümlmeye çalışıyorlar. Vücutla ilgili bilgiler, bu çalışmalarda tekrar ele alınıyor.

Gina MARANTO

MO 24. yüzyılda, Mısırlı bir vezirin "Hayat, surat asmaktan çok, hüzünlü ve yarım da olsa, gülüşle çekilebilir hale gelir" vecizesi, bugün bile geçerliliğini sürdürmekte ve günlük yaşamda karşımıza çıkmaktadır.

Duygular ve sağlık arasındaki ilişkilerin açığa çıkarılması konusunda birçok araştırmalar yapıla gelmiştir.

Hatta, sağlam kanıtlar elde edilmeden önce bile, uzun süreli gözlemler, depresyon (çöküntü), bedbinlik, yalnızlık, sinirlilik gibi psikolojik durumlarla kanser, kalp hastalığı ve diğer öldürücü hastalıklar arasında bir bağlantı ortaya koymuştur.

Fakat Araştırmacılar, ruhsal durumların, gerçekten vücudu etkilediği görüşüne deneysel olarak ancak geçtiğimiz birkaç yıl içinde varmışlardır.

İnsanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalar, bizleri belli bir sonuca ulaştıramamaktadır. Oysa hayvanlar üzerindeki araştırmalar, bugün, "beyindeki yüksek fonksiyonların, vücudun fiziksel durumunu etkileyebileceğini" doğrulamaktadır.

Araştırmaların sonuçları "bir bireyin hissettiklerinin ve dünyadaki yerinin bilincine varmasının, onun fiziksel olarak iyi olmasıyla değerlendirilebileceğini" telkin etmektedir. Düşünce ve vücut arasındaki bulanık sınırı keşfetmeye çalışan ve aralarında immünolojistler, fizyolojistler, psikiyatristler, psikologlar ve nörobiyolojistler bu-



lunan birçok araştırmacı, bugün, "bazı negatif psikolojik durumların, gerçekte immün sistemi (organizmaya bağışıklık kazandıran sistem) sarsmaya sebep olan çarpaşıklıklar veya kimyasal dengesizlikler sonucu ortaya çıktığından" şüphelenmektedir.

Bazı psikologlar "beynin, immün sistem üzerinde kontrol yeteneği olduğunu" ileri sürerken, bazı biyolojistler bunu daha da ileri götürerek, psikolojik tedavinin alışlagelmiş tıbbi bakıma önemli bir destek olduğunu, bazı hastalıklara karşı bireylerin kendilerini nasıl kontrol altında tutacağını öğretmekte önemli rol oynadığını ileri sürmektedirler. Bu tür iddiaları destekleyen kanıtların elde edilmesi zordur, bu nedenle birçok araştırmacı, bulguların "aşırı gayretle" yorumlanmasına karşı uyarılmışlardır. Bugün tıbbi araştırmalar alanında en yoğun ve en ümit verici araştırmalar psikoneuro-immünoloji ve davranış tıbbi (davranışlarla ilgili tıp) adı verilen alanlarda yapılmaktadır.

New York'ta Montefiore Hastanesi direktörü Carl Eisdorfer "Çok heyecan verici sırlardan biri, zihinsel aktivitenin fizyolojiyle ilişkisidir" demektedir. Bu ilişkinin bugün bilinmeyen ayrıntılarının ortaya konması yıllar sürecektir. Bunun dışında, farklı duyguların farklı vücut cevabı başlatıp başlatmadığı veya hangi duyguların hangi vücut cevabını başlattığı bugün bilinmemektedir. Ancak, Kaliforniya Üniversitesi psikologlarından Paul Ekman'a göre; "Araştırmacıların, korku, kızgınlık, mutluluk, sıkıntı gibi evrensel duyguların, sağlık üzerindeki rolünü ortaya koyabilmeleri umudu doğmuştur." Psikosomatikle ilgili erken devir araştırmacıları, belli bir duygu ile çalışmamışlar-



Üzüntü, mutluluk ve diğer duyguların yüzdeki ifadesi dünyanın hemen her tarafında birbirine benzer.

Keder ve aşırı sevinç: F.D. Roosevelt'in ölümü nedeniyle bandodaki müzisyenin üzüntüsü, güzellik kraliçesi Miss Virginia'nın sevinci.

dir. Bu devir araştırmacıları, beyinin ve onu dengede tutan vücudun karmaşık mekanizmalarının çalışmalarına ait ilkel bilgilere sahiptiler. Bunlar bir fizyolojik cevabı ortaya çıkarmakta "aşırı yeterlilikle" görünen, elektrik şoku, yüksek frekanslı ses, aşırı soğuk, açlık, ameliyat veya korku gibi stimuluslarla (uyarıcılarla) çalışmalar yapmışlardı ve bundan dolayı da, evrensel duyguların sağlık üzerinde kesin rol oynadığı görüşünde idiler.

Bu yüzyılın başlarında Amerikan fizyolojistlerinden Walter Cannon, bu çeşit "stres"lere karşı, vücudun vermiş olduğu cevapları kabaca tarif etmiştir. Deneyisel çalışmalar, birkaç organ ve salgı bezinin, örneğin beyindeki "hipotalamus" adı verilen bölgenin hemen yakınında yer alan hipofiz bezinin ve böbreklerin üst kısmında bulunan adrenal bezlerin, vücut cevaplarında görev almakta olduklarını göstermiştir.

1930 yıllarında Avusturyalı Dr. Hans Selye, stres altında, bu iç etkileşim sistemlerinin ve sempatik sinir sisteminin, kalp ve kasları, strese karşı cevap hazırladığını belirtmiştir.

Bütün bu bulgular, zamanla toplumsal olarak bilinir hale gelerek, kesin bilimsel dayanağı olmayan ve çelişkiler gösteren vecizelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur:

- "stres, sizin için kötüdür."
- "stres, hastalık sebebidir."
- "stres, gerçek olarak hastalık sebebi değildir" gibi.

Keder, ruhsal çöküntü, bedbinlik, yalnızlık, karamsarlık, korku ve endişe kanser, kalp hastalıkları ve diğer öldürücü olabilen hastalıklarla bağlantılıdır.

Eisdorfer, "stres gerçek olarak hastalık sebebi değildir; ancak sizi hastalığa yakalanmaya meyilli hale getirir veya gizli bir hastalığa sahipseniz onun ortaya çıkmasına yol açar" demektedir.

Bu görüşü destekliyen sağlam kanıtları elde etmek için, bir takım güç deneyler serisine ihtiyaç vardır.

1960 ortalarında Pennsylvania Üniversitesi'ndeki Martin Seligman ve Steven Maier, elektrik şokuna tabi tutulan sıçanların kaçamayacak kadar pasif hale geldiklerini bulmuşlar ve bu olaya, "ÖĞRENİLEN BECERİKSİZLİK" adını vermişlerdir. 1970'li yılların sonlarına doğru Seligman ve arkadaşları "öğrenilen beceriksizlik" sonucu, sıçanların hastalıklara karşı meyilli hale geldiklerini ileri sürmüşlerdir. Tümör yapıcı hücreler enjekte edilince veya elektrik şoku verilince bu sıçanlarda yüksek oranda tümör gelişmektedir. Oysa şoka tabi, tutulmayan sıçanlar, tümör hücrelerine daha dirençlidir.

Bu konuda, son olarak Denver Üniversitesi psikologlarından Mark Laudenslager, elektrik şokunun, vücuda giren yabancı maddelerin tanınmasında anahtar hücre olan T-lenfositlerin cevabını ortadan kaldırdığı sonucu vermiştir.

Diğer araştırmacılar, birbirlerine danışarak; fakat birbirlerinden etkilenmeden araştırmalarını sürdürmüşler ve "stresin, direkt olarak vücudun savunma sistemi üzerinde etkili olduğunu, lenfosit ve diğer beyaz kan hücrelerini zarara uğratarak hastalıklar için açık kapı bıraktığını öne sürmüşlerdir.

1962'de bir araştırmacı grubu, iki farklı şok çeşidinin, sıçanların beyininde iki farklı reaksiyon başlattığını göstermişlerdir. Bunlardan belli aralıklarla uygulanan şok, ağrının azaltılmasında rol oynayan doğal ağrı kesici kimyasal maddelerin (endorfinlerin ve enkefalinlerin) salınmasına sebep olmakta, aynı şiddette; fakat de-

vamlı olarak uygulanan çok ise bu reaksiyonu başlatmamaktadır.

Bu çalışmayı daha da ileri götüren Yehuda Shavit "sersemletici bir şokun vücuda zararlı olduğu" sonucuna varmıştır. Shavit, burada, "sersemletici bir şok'un, belli tümör hücrelerini avlayan ve öldüren, beyaz kan hücrelerini ele geçirerek, immün sisteme zarar verdiğini" belirtmiştir. Bu şekilde organizmanın kansere karşı koruyuculuğu azalmaktadır. Ayrıca sersemletici bir şok, vücuda giren yabancı maddeleri yok edici hücrelerin aktivitesini yavaşlatıcı bazı hormonları salgılatmaktadır. Niçin korkunç ve kaçınılmaz durumlara karşı beyin reaksiyonları, immün sisteme zarar vermektedir?

Laudenslager'e göre "şayet her zaman küçük bir ağrıya sahip olsaydık bizim immün sistemimiz çökerdi. Bugün burada olmamız düşünelim."

Gerçekten, bilim adamları, küçük fakat düzenli aralıklarla oluşan bir stresin vücuda bazı faydalar sağlayabileceğini düşünmektedirler. Küçük stresler, hayvanlara kendi çevrelerine karşı daha uyumlu olmasını öğretmektedir.

Bazı araştırmacılar ise beyin ve immün sistemin bazen dengesiz olabileceğine inanmaktadır. Şöyle ki şayet olaylarla mantıksal iletişim yolu kurulursa, size ait negatif değişiklikler azalacaktır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar da çelişkili sonuçlar ortaya koymuştur. Geçtiğimiz Eylül ayında "National Academy" yayımlarında son üç yılda Amerika'daki eş ölümlerine dikkat çekilmektedir. Eş ölümü sonucu ortaya çıkan, düşünceyle ilgili izdirap, immün sistemin, lenfosit aktivitesini çöküntüye uğratar. Sağlığı zayıf bireylerde bunun sonucunun, öldürücü hastalık olabileceği belirtilmiştir. Yine geçtiğimiz Ağustos ayında, "Health Insurance Plan of Greater New York" tarafından yayınlanan bir bildiride, tek bir kalp krizi geçiren iki binden fazla kişinin, yalnızlığı seven bireyler olduğu, ev ve iş yerlerinde büyük bir stres altında oldukları, ve bunların ikinci bir kalp krizi geçirme riskinin sosyal çevresi olan ve daha az stres altındaki bireylere göre dört kat fazla olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılara göre, stres sırasında salınan hormonlar, kişileri fibrilasyona (kalbin düzensiz atım yapması) daha meyilli hale getirmektedir.

Seligman'a göre olaylar, kişilerin kendi değerlendirmelerine göre "iyi veya kötü", "kontrol edilebilir veya kontrol edilemez", "önceden sezilebilir veya sezilemez", "şiddetli ya da ılımlı" olarak sınıflandırılabilir.

Laudenslager'in bir örneğine göre; "eş ölümleri", şartlara göre farklı olarak ele alınmalıdır. "Şayet, polis gece yarısı evinize gelir ve size babanızın öldüğünü söylerse, bu tam olarak



Hayal kırıklığı, sevinç, ümitsizlik: Pat ve Tricia Nixon, Nixon'un istifa konuşmasını dinliyor.

John Mc Enroe, turnuva zaferi sonrası. Bunalım sırasında çocuğuyla Kaliforniya kamplarında bir göçmen işçi.

Fransa'da bir adamın Nazi işgali gecesinde yaşlı gözleri.



Uzun süreli felaketler, beyaz kan hücrelerini etkiler ve immüniteyi (bağışıklığı) azaltır. Bilim adamları, hastalıklara karşı korunmada pozitif psikolojik durumun etkili olup olmadığını araştırmaktadır.

DUYGUSAL TİLT MAKİNASI

Bireylerin, dehşete düşmüş, kızgın, sinirli, felakete veya çöküntüye uğramış hissetmelerine yol açan olağandışı veya tehlikeli durumlar, ya da düşüncelerin altüst olması, bir düzine top-la oynanan bir tilt makinasına benzer; vücutta parlama ve sönmelere yol açar. Bütün bu olayları başlatan kimyasal maddeler, hemen hemen kendiliğinden tüm vücudu etkiler. Konuya açıklık kazandırmak için, işlemler burada numaralarla gösterilmiştir. Beyinden, böbreklere, kalbe ve sonra vücudun bütün üst kısmına giderler.

Beyindeki elektrokimyasal aktivite, hipotalamustaki hipofiz bezinde ACTH salgınmasına sebep olur (1).

ACTH hormonu, kana karışır (2), böbreklere ulaşır (3). ACTH burada tüm organları etkileyebilen kortizol, efineprin vb. hormonların salgınması için adrenal (böbreküstü) bezini harekete geçirir. Efineprin, kalbi uyarır (4), kalp daha hızlı atar, krize doğru hızını artırır.

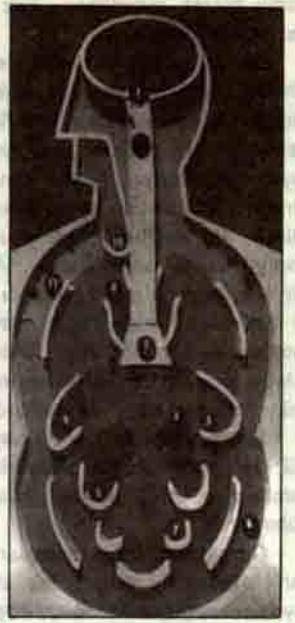
Mide (5), Metabolizmanın genel hızlandırıcısı gibi rol oynayan gastrin hormonu yapmaya başlar. Vücudun her tarafındaki hücrelerde hayati proteinler parçalanır ve sentezlenir (6).

Krize cevap olarak salınan hormonlar, kadınların adet düzenini ve seks hormonlarındaki dengeyi bozar (7).

Böbrekler (8), kan damarlarında büzülmeyle (kontraksiyonu) sağlayan renin üretimine başlar.

Yüksek kortizol düzeyi, beyaz kan hücrelerinin üretiminde rol oynayan hayati organlara zarar verebilir. Dalak (9) ve timus

(10) görevlerini yapamaz, immün sistem zayıflar. Belli şartlar altında, keza beyin de ağrıyı, azaltan uyuşturucular ve hormonlar salgılayabilir. Yüksek uyuşturucu düzeyi, hastalıklara karşı vücudun vermiş olduğu cevabı bozabilir (11).



önceden bilinmeyen ve kontrolümüz dışındaki bir olaydır. Bu durum, ağrılı bir kansere yakalanmış olan eşinizin ölümünü beklemekten çok farklıdır.

Ekman'a göre, araştırmacılar bir duygunun daha kesin tanımına ihtiyaç duymaktadırlar.

Son yıllarda yapılan bir araştırmada Robert Levenson ve arkadaşları, kızgınlık, korku ve diğer duyguları yansıtmak üzere yüz kaslarının hareket etmesinin, vücutta derin fizyolojik etkiler gösterebileceği sonucuna varmışlardır. Örneğin bu nedenle kalp atımı ve vücut sıcaklığı artar. Kalp kası, düz kaslar ve salgı bezlerine beyinden direkt sinyal taşıyan sinir ağında ve otonom sinir sisteminde değişimler ortaya çıkar.

Ekman, bu bulgulara göre: her bir duygunun otonom sinir sisteminde kendine özgü değişiklikler gösterebileceğini, normal duyguların ise kısa süreli olmaları nedeniyle sağlıklı ilgili sorunlar çıkaramayacağını öne sürmüştür. Aynı araştırmacı, canlı ruhlu kişilerin, uzun süreli duygulara sahip bireyler olduğunu belirtmiştir.

Ekman, duyguları dört sınıfa ayırmaktadır:

- Duyguların kendisi,
- Duyguların davranışa etkisi,
- Duyguların karaktere etkisi,
- Ruhsal hastalıklar

Bunların her biri bir öncekinden daha uzun sürelidir. Örneğin:

- Üzüntü bir duygudur,
- Üzüntü, üzgün davranışlara yol açar (ağlama vb.).

- Melankoli ruhsal hüzünlü karakterdir,
- Depresyon (ruhsal çöküntü) ise bir ruhsal hastalıktır.

Ekman'a göre, sadece duyguların karaktere etkisi ve ruhsal hastalıklar uzun süreli sağlık sorununa yol açmaktadır. Fakat bir duygu da evrimleşebilir ve sağlık sorununa yol açabilir.

Düşünce, vücuda yardımcı olabilir veya onu zarara uğratabilir. Bugün araştırmacılar, immün sistemin gücünün sağlanmasında daha yeni ve daha gelişmiş çalışmaların planlanmasına ihtiyaç duymaktadır; fakat fazla deney yapılması, daha çok finansman gerektirmektedir. Bu yüzden Eisendorfer "biz, bilimde daima yarım ölçekle çalışırız" demektedir.

DISCOVER'dan çev: Dr. Yurdaer KILIÇ

BİTKİLER TOPRAKSIZ DA YETİŞİR

Prof. Dr. Burhan KACAR *

Bitkilerin beslenmesi ve fizyolojisi alanında sahip olduğumuz bilgilerin büyük bir bölümü, bitkilerin topraksız ortamda yetiştirilmesiyle elde edilmiştir. Bitkilerin topraksız ortamda "su kültüründe" yetiştirilmeleri, özellikle bitki fizyologları tarafından yaygın şekilde uygulanan bir araştırma yöntemidir. Su kültüründe kullanılan ve "besin çözeltisi" adı verilen çözeltiler, belirli oranlarda tuzların su içerisinde çözünmelerleriyle hazırlanır. Besin çözeltisi "Bitkilerin gereksinme duydukları ve topraktan aldıkları tüm elementleri kapsayan" çözelti olarak tanımlanabilir.

Bilim adamları, çeşitli bitkileri toprakta ve topraksız ortamda (su kültüründe) yetiştirerek ürünün nittlik ve niceliğinde bir farklılığın bulunup bulunmadığını araştırmışlardır. Özdeş ışık, sıcaklık vb etmenler altında, toprakta ve su kültüründe yetiştirilen bitkilerden elde olunan ürünün nitelik ve niceliğinde bir farklılığın bulunmadığı saptanmıştır. Nitekim İkinci Dünya Savaşı'nda Amerikalılar, Güney Atlantik'de volkanik bir adada geniş su kültürü düzenini kısa sürede oluşturmak suretiyle, savaşta bulunan askerlerine taze sebze sağlamayı amaçlamışlardır. Bu yolla büyük başarı elde edilmiş ve savaşta askerlere nefis domates, biber, salatalık vb sebzeler sağlanabilmiştir.

Bitkilerin besin çözeltilerinde yetiştirilmelerine ilişkin modern bilgiler, 1860'lı yıllarda Sachs tarafından ortaya konulmuştur. Belirlenen ilkeler, çok az değişikliklerle günümüzde de etkinliğini sürdürmektedir. Su kültüründe bitki yetiştirilirken, Arnon tarafından geliştirilen ve çizelgede nasıl hazırlandığı açıklanmış bulunan tam besin çözeltisi yaygın şekilde kullanılmaktadır. Anılan besin çözeltisinin pH'sı 0.1 N H₂SO₄ kullanılmak suretiyle 6.0'ya ayarlanmaktadır. Bitkilerde sararma görülmesi halinde besin çö-

Gereksinme duydukları besin maddelerinin sağlandığı her türlü uygun ortamda bitkiler, başarılı bir şekilde yetiştirilebilir. Bitkiler için gelişme ortamı olarak, öncelikle toprak akla gelir. Ancak topraksız ortamlarda da bitkiler yetiştirilmekte ve nitelikli ürün alınabilmektedir.

zeltisine haftada iki kez 1 ml % 0.5'lik demir tartarat çözeltisi karıştırılmalıdır.

Su kültüründe kullanılacak kabın büyüklüğü ve çeşidi; yetiştirilecek bitkinin büyüme süresi, çalışmanın amacı, vb etmenler dikkate alınarak belirlenir. Besin çözeltisinin konulduğu kaplar, 1-1.5 cm, kalınlığındaki düz mantar ya da polietilen tabaka ile kapatılır. Kapak ile besin çözeltisi arasında 1-2 cm'lik bir boşluğun bulunması yeğlenir. Mantar ve polietilen kapaklara, genç bitkiciklerin yerleştirileceği delikler açılır. Bu deliklere, gövdelerinden pamuk ya da benzeri materyal ile sıkıştırılarak bitkicikler yerleştirilir. Bitki kökleri ise besin çözeltisi içerisinde gelişmesini sürdürür.

Yetiştirilecek bitki tohumunun özelliğine uygun çimlendirme yöntemi uygulanmalıdır. Genellikle, tohumlar ayrı bir yerde çimlendirilir. Kimi bitki tohumları, özel olarak hazırlanmış tohum yataklarında çimlendirilir. Bu arada, tahıl tohumları 5-6 saat su içerisinde bırakıldıktan sonra, filtre kağıtları arasında ya da çimlendirme filesi üzerinde çimlendirilebilir. Filtre kağıtları, su ve besin çözeltisi ile zaman zaman ıslatılır. Çimlendirme filesi ise içerisinde su veya besin çözeltisi bulunan geniş yüzeyli kap üzerine, su veya besin çözeltisi ile değinecek şekilde yerleştirilir. Islatılmış tohumlar, çimlendirme filesi üzerinde çimlenmeye bırakılır.

Besin çözeltisini havalandırma, özenle uygulanması gereken bir iştir. Çoğu bitkiler havalandırılan besin çözeltisinde, havalandırılmayanlara göre çok daha iyi gelişirler. Çeşitli bitkilerin havalandırma istekleri farklıdır. Kuşkusuz, çoğu bitki kökleri için besin çözeltisi, uyumu güç yapay bir ortamdır. Besin çözeltisinin oksijen kapsamı düşük olduğu gibi, kök solunumu sonucu, çözeltide kısa sürede karbondioksit birikebilir. O nedenle, büyük önem taşıyan havalandırma, besin çözeltisi içerisine ince hava kabarcıkları halinde sürekli olarak havanın verilme-

* TÜBİTAK, Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, Yürütme Komitesi Sekreteri.

Kimyasal maddeler	1 litre arı suda çözünecek mik- tar, g	1 litre besin çözeltisine konulacak miktar, ml	Element kon- santrasyonu
		Çözelti I (Asal çözelti)	
KH_2PO_4	136.09	1	
KNO_3	101.10	5	
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	164.10	5	
MgSO_4	120.39	2	
		Çözelti II (Ek çözelti)	
H_3BO_3	2.86	1	0.5 ppm B
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	1.81	1	0.5 ppm Mn
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.22	1	0.5 ppm Zn
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.08	1	0.02 ppm Cu
$\text{H}_2\text{MoO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0.02	1	0.01 ppm Mo

**Tam besin
çözeltisi
tablosu
(solda).**

**Su
kültüründe
bitki
yetiştirme
teknik
(altta).**

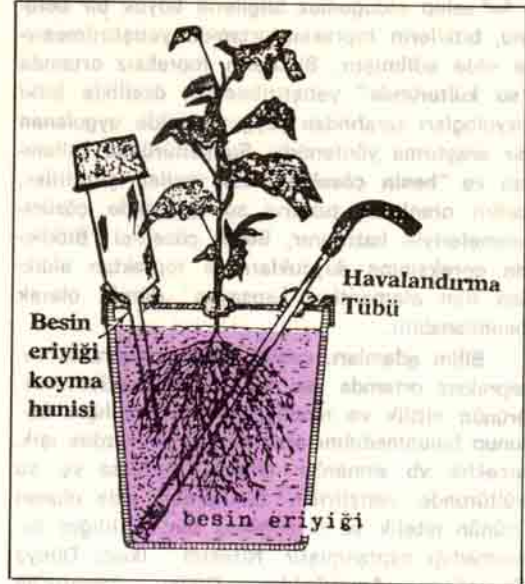
si ile başarılı bir şekilde yapılabilir.

Su kültüründe bitki yetiştirilirken, zaman zaman besin çözeltisinin yenilenmesi yararlı ve zorunludur. Belli zaman aralıklarında, besin çözeltisi boşaltılır. Kap yıkanır ve yeni besin çözeltisi konulur. Besin çözeltisinin değiştirilme zamanı, bitkinin büyüklüğüne, bitkinin büyüme durumuna ve kullanılan besin çözeltisinin miktarına göre saptanır.

Besin çözeltisinin yenilenmesi çeşitli yararlar sağlar. Besin çözeltisinde az olan elementin kısa sürede bitki tarafından alınması sonucu, bitki bu elementin noksanlığından zarar görebilir. Besin çözeltisinin değiştirilmesi ile bu önemli sakınca ortadan kalkar. Bu arada bitkiler, değişik besin maddelerini aynı oranda alamadıkları için, besin çözeltisindeki elementler arasındaki denge bozulur ve bu da bitki gelişmesini olumsuz yönde etkileyebilir.

Son zamanlarda yapılan araştırmalar, besin çözeltilerinin pH'larındaki farklılığın düşünüldüğü kadar önemli olmadığını göstermiştir. Çeşitli bitkilerin, pH'ları 4 ile 8 arasında değişen besin çözeltilerinde iyi bir şekilde geliştiği saptanmıştır.

Besin çözeltilerinde bulunan kimi besin elementlerinin çözünür durumda, çökmeden uzun süre tutulabilmesi de önemli bir sorundur. Bu durum, özellikle demir için önem taşır. Genel pH alkaline doğru değiştiğinde, demirin çözünmez şekilde çökmesi fazlalaşır. O nedenle, 6.0 ya da daha yüksek pH'ya sahip besin çözeltilerinde yetiştirilen bitkiler, çoğunlukla demir noksanlığı belirtilerini gösterirler. Bitkilerde de-



mir noksanlığını önlemek amacıyla, besin çözeltisine kısa aralıklarla bir demir tuzunun sulu çözeltisi karıştırılır. Bu arada, öteki kimi ağır metal iyonlarının yükseltgenme durumları ile çözünürlükleri de pH değişimleriyle etkilenmektedir.

Toprakta olduğu gibi, olgunluk dönemlerine geçen bitkilerin iyi bir şekilde yetiştirildikleri su kültüründen, son yıllarda ticari amaçlarla da yararlanılmağa başlanmıştır. Üstün nitelikli bol ürün alınması ve uygulanmasının kolay olması nedeniyle, su kültüründe bitki yetiştirilmesinin, gelecekte daha yaygın şekilde kullanılma olasılığı güçlüdür.

"Burada, çelik hakkında hiçbir şey bilmeyen, ancak dünyanın çelik hakkında bilgi sahibi en iyi uzmanlarını çevresinde toplamayı bilen Andrew CARNEGIE yatıyor."

Çelik Kralı'nın Mezar Taşından

AĞLAYAN BEBEK SESLERİNDEKİ İPUÇLARI

Natalie ANGIER

Guatemala'da bir şehir hastanesinde setalet içindeki pıs, aç, güçsüz, uyuşuk, zavallı haldeki bebekleri muayene ederken, oldukça farklı bir şey Dr. Barry Lester'in dikkatini çekti. Bu miniminicik hastalar, üzerlerinde yapılan incelemeler sırasında devamlı olarak ağlıyorlardı; ama bu sıra çıkarttıkları sesler, Dr. Lester'in kulağına, sağlıklı bir bebeğin çıkarttığı sesden çok daha farklı gelmişti.

Dr. Lester, bağırarak ağlayan bu bebeklerin bu yolla, kendisine, sağlıkları hakkında bazı ipuçları verebileceklerini düşündü. Eksik beslenme nedeniyle büyümeleri engellenen, hasta bir görünüme bürünen bebeklerin refleksleri zayıflamış ve bu eksik beslenme seslerini de gözle görülür bir şekilde etkilemişti. Ama niçin ve nasıl? Vokal fonksiyonlar, merkezi sinir sistemi tarafından kontrol edildiğinden, bebeklerin ağlarken çıkarttıkları değişik sesler, beyinlerindeki bazı gelişimsel bozuklukları gösterebilirdi. Dr. Lester'in gözlemleri, daha önce yapılmış bazı bilimsel çalışmalardan elde edilen sonuçları da desteklemiş oluyordu.

Daha sonra Dr. Lester bulgularını 1976'da "Child Development" (Çocuk Gelişimi) adlı kitabında topladı; ama sadece birkaç nörolog ile pediatrist bu konu ile ilgilendiler. Fakat, bugün gittikçe daha çok doktor ve araştırmacı bu konu ile ilgilenmeye başlamıştır. Her ne kadar bu alanda yapılan araştırmalar henüz başlangıç safhasında ise de araştırmacılar, merkezi sinir sisteminin değişik bölümlerindeki bozuklukların yeni doğmuş bebeklerde başka hiçbir yolla anlaşılamayacağını, ancak bebeğin ağlarken çıkardığı farklı seslerle anlaşılabileceğini görmüşlerdir. Bir bebek kendisinde bulunan bu tür bir rahatsızlığı doğrudan söyleyemeyebilir; fakat ağlarken çıkardığı değişik seslerle bunu oldukça açık bir şekilde belirtmiş olur. Örneğin bir çe-

Araştırmacılar, seslerini analiz ederek, yeni doğmuş bebeklerin merkezi sinir sistemlerindeki bozuklukları bulabilmekte, aynı zamanda konuşmanın kökeni hakkında yeni bilgiler de edinebilmektedirler.

şit ağlama, beynin bir bölümünde sinir hücreleri arasındaki iletişimde bir tıkanıklığı; bir başka çeşit ağlama ise, solunum sisteminde olabilecek bir bozukluğu gösterebilir.

Bebeklerin beyinleri ve sinir sistemleri henüz gelişimlerini tamamlamadıkları için, erken teşhis sayesinde çok ciddi bozukluklar dahi çözümlenebilir. Eğer düzensizlik bu gelişme döneminde bebeğin ağlamasından teşhis edilmezse, ileride hareketlerindeki bozukluklardan, davranışındaki anormalliklerden anlaşılacaktır ki, bu durumda çözülmesi belki de olağandışı sorunlar doğuracaktır. Erken teşhis böylece, hem doktorun hem de anne-babanın, yeni doğmuş hastaya mümkün olan tek tedavi yöntemini uygulamasını sağlar.

Diğer bazı araştırmacılar da aynı konu üzerinde; fakat sağlıklı, normal bir bebeğin aklı gelişimindeki ilerlemeleri adım adım izlemek amacıyla incelemelerde bulunmuşlardır. Bu araştırmacılar, zekâyâ ait yeteneklerin nasıl ve niçin yaşamın ilk birkaç ayında geliştiğini merak etmişler ve bu konu üzerinde çalışırken hiç beklemedikleri, oldukça şaşırtıcı bir noktayı görmüşlerdir: Haberleşme yeteneği, hem insanların hem de hayvanların beyin yapısında oldukça temel bir dönemde gelişmekteydi.

Son zamanlara kadar, birçok araştırmacı bebeklerin ağlamasını, konuşabilme yolunda atılmış oldukları ilk adımlar olarak değerlendirmişlerdir. Ünlü dilbilimci Noam Chomsky, yalnızca insanoğlunun, gramer ve sentax yapabilen bir konuşma organına sahip olduğu üzerinde uzun bir süre diretmiştir. Chomsky ve diğer dilbilimcileri, konuşmanın bir haberleşme şekli olduğunu söylemişler ve bu yeteneğin, nitelik açısından, hayranların sahip olduğu her türlü yetenekten çok daha farklı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Bununla beraber bugün, bu konu üzerinde uzmanlaşmış bilim adamları, Chomsky'nin teorisinin kesinlikle yanlış olduğunu söylemektedirler. Bu bilim adamları, bir bebeğin ses yapısı ile bir kedi yavrusunun ses yapısı arasında şaşırtıcı bazı benzerlikler bulmuşlardır. Bu benzer



Harvard'dan Dr. Berry Lester, bir bebeğin ağlarken çıkardığı seslerin analizini yapmak için kompütür kullanıyor. Fourier transformasyonu denilen seri bir matematiksel yöntemle, kompütür, bebeğin çıkardığı seslerin tonlarını, uyumlarını, tizliklerini, sesli bileşenlerine ayırarak kaydediyor. Ortaya çıkan anormal bulgular, beyinde hasar olduğunu gösterebilir.

seslerin kaynağı olarak da bütün memelilerin gelişimlerinde, erken bir sahada oluşan ve kızgınlık, korku, açlık gibi duyuları da kontrol eden hipotalamusu göstermişlerdir. Chomsky'nin "evrim sonucu yalnızca insanoğlunun konuşma organına sahip olduğu" teorisinin aksine, bebeklerin ağızla çok çeşitli mesajlar verdikleri ve böylece birçok diğer türle kendileri arasında bir haberleşme sistemi kurdukları görülmektedir; böylece bir köpek sahibini, sahibi de köpeğini anlayabilmektedir. Bu çalışmalar aynı zamanda şunu da göstermektedir ki hiçbir sözcük kullanmadan da becerebildiği bu haberleşme şeklini, bebek, yeni yeni sözcükler öğrenerek ilerletmekte ve yavaş yavaş konuşmayı öğrenmektedir.

Lester, bilgisayar teknolojisini bu alanda kullanan ilk kişilerden biriydi. Guatemala'da 12 tane iyi beslenmiş, 12 tane de eksik beslenmiş bebeğin ağlamalarını kaydeden Lester, daha sonra laboratuvarında, bütün seslerin analizini yaparak her birinin tizlik derecesini, her birinde işitilen pürüzleri, şiddetini ortalama uzunluğunu ve uyarı-tepki zamanını; yeni bebeğe ağlaması için verilen uyarı anı ile, ağlamaya başladığı an arasındaki zamanı ölçmüştür. Ölçümler sonucunda, eksik beslenen çocukların sesleri, birkaç değişik yönden diğerlerinden farklılık gösteriyorlardı. Bu ağlama sesleri, oldukça tiz ve düzensiz (aritmik) olup, alçak şiddette; birbirine bağıntılı kısa kısa ağlamalardan oluşmuş uzun bir ağlama seklindeydi.

Bundan sonra yapılacak şey ise bu farklı işaretlerin, merkezi sinir sisteminin durumu hakkında ne söylediğinin bulunmasıydı. 1976'da Lester, araştırmasına Boston Çocuk Hastanesi'nde devam etti. Burada, vücutları ya-

şıtlarına nazaran olgunlaşmamış, nörolojik rahatsızlığı bulunan, aynı zamanda ciddi derecede beslenme bozukluğu olan bebekler üzerinde bazı incelemelerde bulundu. Lester ve meslektaşları, bazı hastalıklarla, değişik ağlama sesleri arasında ilişki olduğunu gördüler. Örneğin tiz bir ses, beyinin larinx kaslarını kontrol eden bölümünde bir hasar olduğunu belirtiyordu. Pes bir ses, tiz bir sese doğru dalgalanan bir ağılayış ise merkezi sinir sisteminin, larinx kaslarını kontrol edemediğini, dolayısı ile larinx kaslarının spazma uğradığını işaret ediyordu. Sakin, sessiz, kısa bir ağılayış ise, akciğerlerin ya da akciğerlere giden sinirlerin normal gelişimini tamamladığını gösterebiliyordu. Fazla yükselmeyen ve alçalmayan monoton bir ses de, üst nefes yollarını kontrol eden kas ve sinirler de meydana gelmiş bir hasardan dolayı olabiliyordu. Tabii tüm bu aksaklıklar, merkezi sinir sisteminde bulunabilecek daha büyük bir bozukluğun belirtileri de olabiliyordu.

Araştırmacılar bebek ağlamaları üzerinde başka bir nedenden dolayı da duruyorlar. Bu sesler, gayet sağlıklı görünen bir bebeğin aniden ölümüne neden olan SIDS (sudden infant death syndrome: ani bebek ölümü sendromu)'nin bir belirticisi de olabiliyordu. Bir şans eseri, Syracuse'daki New York Üniversitesi Tıp Merkezi doktorlarından Dr. R.H. Colton ve Maryland Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Dr. Alfred Steinscheider, böyle bir bebeğin sesini, SIDS hastalığının kurbanı olmadan az önce kaydetmişlerdi. Bu bebek, oldukça pes bir ses çıkarıyordu. Daha sonra Colton ve Steinscheider, SIDS'in kurbanı olan bebeklerin kardeşlerinin, SIDS'e yakalanma olasılıklarının normal bir insandan daha yüksek

UCLA'da nörobilimci olan Jennifer Buchweld, Dr. Lester'inkine benzer teknikleri kullanarak, bir yavru kedinin annesinden uzaklaştırıldığı zaman çıkardığı sesleri spektroskopik yöntemlerle analiz ediyor. Buchweld, bu yavru kedinin çıkardığı seslerin, aynı durumdaki bir bebeğin çıkardığı seslere benzediğini göstermiştir.



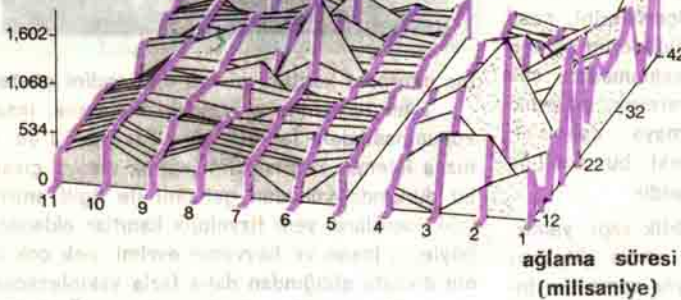
olacağını düşünerek, bu bebeklerin seslerini incelemişler ve, bu bebeklerin de oldukça pes bir sese sahip olduklarını görmüşlerdir. Colton ve Steinscheider şimdi, bir merkezi sinir sistemi hastalığı üzerinde çalışıyorlar. Bu hastalık, bebeklerin garip sesler çıkartmasıyla, solunum sistemindeki bazı bozukluklarla kendini gösteriyor ve hakkında çok az şey bilinen SIDS'e neden oluyor.

Dr. Lester'in eline, bu tekniği SIDS'e yakalanma olasılığı olan bir hasta üzerinde kullanma fırsatı geçmiştir. Her şeyiyle mükemmel, nurtopu gibi, çok şirin, çok güzel yeni doğmuş bir kız çocuğunun kalbinin çalışması, kendisi kadar harika değildi; dakikada 120 yerine 70 atış yapıyordu. Öte yandan bebek, bazen nefes almayı kesiyor, bir süre solumadan duruyordu. Bunun üzerine anne, çocuğunun yoğun bakım servisine alınmasını istedi. Fakat doktorların çoğu, bebeğin durumunun normal sağlık sınırları içerisinde ol-

duğunu söyleyerek, annenin bu isteğini geri çevirdiler. Ancak Dr. Lester, çocuğun sesini banda kaydedip incelediğinde, garip ve düzensiz sesler saptadı, bulduğu sonuçları hastanedeki ilgililere açıkladı ve bebek yoğun bakım servisine alındı. Bebeğin başında doktorlar devamlı olarak nöbet tuttular ve herhangi bir soluk kesilmesi durumunda devreye girdiler. Birkaç gün içerisinde bebekte görülen bu semptomlar azaldı ve bebek evine dönebilecek hale geldi. Çok sonraları Dr. Lester'' geçenlerde O'nu gördüm 17 aylık, sağlığı tamamen yerinde, harika bir bebek olmuş'' diyordu.

Bu tür araştırmalar, bebek için olduğu kadar, anne ve baba için yararlı olmaktadır. Anne ve babanın, çocuklarının nörolojik bir rahatsızlığı olduğunu anlayamamalarının yanı sıra, bu rahatsızlığı anlayamayan doktorlar da suçu anne ve babaya yüklemektedirler. Bu tür karışıklıkların yanı sıra Dr. Lester, merkezi sinir sisteminde

sesin tizliği
(devir/saniye)



Grafiğin sağ tarafı, 4 hasta bebeğe ait seslerin tizliklerini göstermektedir (1-4) ve bunları sol taraftaki yedi normal bebeğe ait sesle karşılaştırmaktadır (5-11). Hasta bebeklere ait seslerin, grafikte yaptıkları sivri uçlar, merkezi sinir sistemi tarafından kontrol edilemeyen vokal kardlardan dolaydır ve tehlikeye işaretlerdir.

bozukluk olma olasılığı olan bebeklerin anne ve babalarına, çocuklarını tamamen bilgisayara bırakmalarını söylüyor ve çocuklarının oldukça rahat, güvenli bir ortam içerisinde muayene edileceklerine dair güvence veriyor. Böylece iş, bilgisayarlar sayesinde, beyinde hasar görmüş bölgeyi bulmaya kalıyor. Diğer yandan, anne ve babanın böyle bir durumda "belki kendi kendine zamanla düzeler" umuduyla, çocuklarını kendi hallerine bırakmaları, belki de yapılacak en kötü tercihi oluşturunuyor.

Jennifer Buchwald ve UCLA'dan arkadaşları, Carl Shipley ile İrfan Altafullah da, beyin fizyolojisi üzerinde yaptıkları bazı çalışmalarla, bu konu üzerindeki araştırmalara katkıda bulunmuşlardır. Yaptıkları deneylerin birinde, bir kedi yavrusu bəyninin 318 değişik bölgesine yerleştirdikleri mikroelektrotlara elektrik akımı verdiklerinde, 318 bölgeden 64'ünün, deneğin 64 değişik ses çıkarmasına neden olduğunu görmüşlerdir. Bu 64 bölgenin çoğu da açlık, acı gibi temel duygularla ilgiliydi. Bu tür çalışmalarını ilerleten Buchwald'ın ekibi, değişik türlerin sonogramları arasında birçok ortak noktaların ve benzerliklerin var olduğunu görmüşlerdir. Örneğin bir bebek ile bir kedi yavrusu, dışarıya değişik mesajlar vermek için, beyinlerinin aynı bölgelerini kullanıyorlardı. Buchwald, bu konudaki bulgularını sağlamlaştırmak için daha değişik bir deney yapmıştır: Annelerinden uzaklaştırılan bir bebek ile bir kedi yavrusunun çıkardıkları sesleri inceleyen Buchwald, bu iki değişik tür canlıya ait seslerin sonogramlarının birbirinin aynısı olduğunu görmüştür. Annesinden uzaklaştırılmış bu yavru kedinin miyavlayarak annesinden bir yanıt beklediğini de söyleyen Buchwald, "Anne kedinin yavrusuna vereceği yanıt, bir insanın bu durumda kendi yavrusuna vereceği yanıtın aynısıdır" demektedir ve aynı zamanda, kedi ile insan arasındaki bu benzerliğin, tüm memelilerde de var olduğunu ileri sürmektedir.

İnsanlar konuşmaya nasıl başlarlar? Bilgisayar çalışmaları, bu konuda da bazı noktaları açığa çıkarmıştır. Elde edilen bulgular, bebeklerin çıkardıkları seslerin duygusal içeriklerini, nasıl ve hangi dönemde kontrol edebildiklerini göstermiştir. Bebekler konuşmaya başlamadan çok daha önce, bir ritim, bir ton vererek, çıkardıkları seslere bir anlam kazandırmaya çalışırlar. Dilbilimcileri, bebek seslerindeki bu özelliğe prosodi (prosody) adını vermişlerdir.

Bebek seslerindeki bu prosodik yapı, yalnızca bebeklerin konuşmaya doğru atmış oldukları adımları göstermekle kalmaz, aynı zamanda, insanlarla hayvanlar arasındaki, iletişimin ortak

SENTETİK SARMISAK

Sarmısağın kanın pıhtılaşmasını önleyici özelliği öteden beri bilinir. Araştırmacılar bu bitkinin tıptaki diğer kullanım potansiyelini araştırırken, sarmısağın iyileştirici özelliğini ve bilinen kokusunu veren maddesinin yapay kopyasını elde ettiler. Şimdiye kadar bu maddenin gerçek sarmısaktan çıkarılması aylar sürüyor ve tam saflık da sağlanamıyordu. Oysa yeni sentetik madde birkaç günde yapılıyor; üstelik % 100 saflıkta. Ancak asimetrik molekülünden ötürü, allyl metil trisülfid adı verilen bu maddenin yapayını elde etmek oldukça hüner gerektiren bir iş.

Laboratuvarıda bu maddeyi yapmaya çalışırken, atomların, simetrik olmak için kendilerini yeniden düzenlemeye meyilli olduklarını söyleyen araştırmacılar bu sorunu çözmek için, insan vücudunun benzer molekülleri yapmada kullandığı kimyasal maddeleri taklit ettiler.

Biyologlar, yapay sarmısağı geniş muhtemel uygulama alanlarında kullanmak üzere deniyorlar. Bu alanlardan bazıları, kan kolesterol düzeyinin düşürülmesi, bakteri ve mantarlardan kaynaklanan enfeksiyonlarla savaş ve haşerat öldürücü olarak belirtiliyor.



bir evrimsel kalıtımı olarak da kendini gösterir.

Eğer hayvanlar arasındaki iletişikle, insanın konuşmasındaki farklılık türe özgü değil de, yalnızca işlemin karmaşıklığı olarak ortaya çıkarsa, bu durumda vücudun gelişimi ile ilgili antropolojik kanıtlara, yeni fizyolojik kanıtlar eklenecek; böylece, insan ve hayvanın evrimi, pek çok kişinin dikkate aldığından daha fazla yakınlaşacak.

Discover'dan Çeviren: Başar ÖZARSLAN

AĞLAYAN BEBEK SESLERİNDEKİ İPUÇLARI

Natalie ANGIER

Guatemala'da bir şehir hastanesinde setalet içindeki pıs, aç, güçsüz, uyuşuk, zavallı haldeki bebekleri muayene ederken, oldukça farklı bir şey Dr. Barry Lester'in dikkatini çekti. Bu miniminicik hastalar, üzerlerinde yapılan incelemeler sırasında devamlı olarak ağlıyorlardı; ama bu sıra çıkarttıkları sesler, Dr. Lester'in kulağına, sağlıklı bir bebeğin çıkarttığı sesden çok daha farklı gelmişti.

Dr. Lester, bağırarak ağlayan bu bebeklerin bu yolla, kendisine, sağlıkları hakkında bazı ipuçları verebileceklerini düşündü. Eksik beslenme nedeniyle büyümeleri engellenen, hasta bir görünüme bürünen bebeklerin refleksleri zayıflamış ve bu eksik beslenme seslerini de gözle görülür bir şekilde etkilemişti. Ama niçin ve nasıl? Vokal fonksiyonlar, merkezi sinir sistemi tarafından kontrol edildiğinden, bebeklerin ağlarken çıkarttıkları değişik sesler, beyinlerindeki bazı gelişimsel bozuklukları gösterebilirdi. Dr. Lester'in gözlemleri, daha önce yapılmış bazı bilimsel çalışmalardan elde edilen sonuçları da desteklemiş oluyordu.

Daha sonra Dr. Lester bulgularını 1976'da "Child Development" (Çocuk Gelişimi) adlı kitabında topladı; ama sadece birkaç nörolog ile pediatrist bu konu ile ilgilendiler. Fakat, bugün gittikçe daha çok doktor ve araştırmacı bu konu ile ilgilenmeye başlamıştır. Her ne kadar bu alanda yapılan araştırmalar henüz başlangıç safhasında ise de araştırmacılar, merkezi sinir sisteminin değişik bölümlerindeki bozuklukların yeni doğmuş bebeklerde başka hiçbir yolla anlaşılamıyacağını, ancak bebeğin ağlarken çıkardığı farklı seslerle anlaşılabileceğini görmüşlerdir. Bir bebek kendisinde bulunan bu tür bir rahatsızlığı doğrudan söyleyemeyebilir; fakat ağlarken çıkardığı değişik seslerle bunu oldukça açık bir şekilde belirtmiş olur. Örneğin bir çe-

Araştırmacılar, seslerini analiz ederek, yeni doğmuş bebeklerin merkezi sinir sistemlerindeki bozuklukları bulabilmekte, aynı zamanda konuşmanın kökeni hakkında yeni bilgiler de edinebilmektedirler.

şit ağlama, beynin bir bölümünde sinir hücreleri arasındaki iletişimde bir tıkanıklığı; bir başka çeşit ağlama ise, solunum sisteminde olabilecek bir bozukluğu gösterebilir.

Bebeklerin beyinleri ve sinir sistemleri henüz gelişimlerini tamamlamadıkları için, erken teşhis sayesinde çok ciddi bozukluklar dahi çözümlenebilir. Eğer düzensizlik bu gelişme döneminde bebeğin ağlamasından teşhis edilmezse, ileride hareketlerindeki bozukluklardan, davranışındaki anormalliklerden anlaşılacaktır ki, bu durumda çözülmesi belki de olağandışı sorunlar doğuracaktır. Erken teşhis böylece, hem doktorun hem de anne-babanın, yeni doğmuş hastaya mümkün olan tek tedavi yöntemini uygulamasını sağlar.

Diğer bazı araştırmacılar da aynı konu üzerinde; fakat sağlıklı, normal bir bebeğin aklı gelişimindeki ilerlemeleri adım adım izlemek amacıyla incelemelerde bulunmuşlardır. Bu araştırmacılar, zekâyâ ait yeteneklerin nasıl ve niçin yaşamın ilk birkaç ayında geliştiğini merak etmişler ve bu konu üzerinde çalışırken hiç beklemedikleri, oldukça şaşırtıcı bir noktayı görmüşlerdir: Haberleşme yeteneği, hem insanların hem de hayvanların beyin yapısında oldukça temel bir dönemde gelişmekteydi.

Son zamanlara kadar, birçok araştırmacı bebeklerin ağlamasını, konuşabilme yolunda atılmış oldukları ilk adımlar olarak değerlendirmişlerdir. Ünlü dilbilimci Noam Chomsky, yalnızca insanoğlunun, gramer ve sentax yapabilen bir konuşma organına sahip olduğu üzerinde uzun bir süre diretmiştir. Chomsky ve diğer dilbilimcileri, konuşmanın bir haberleşme şekli olduğunu söylemişler ve bu yeteneğin, nitelik açısından, hayvanların sahip olduğu her türlü yetenekten çok daha farklı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Bununla beraber bugün, bu konu üzerinde uzmanlaşmış bilim adamları, Chomsky'nin teorisinin kesinlikle yanlış olduğunu söylemektedirler. Bu bilim adamları, bir bebeğin ses yapısı ile bir kedi yavrusunun ses yapısı arasında şaşırtıcı bazı benzerlikler bulmuşlardır. Bu benzer



Harvard'dan Dr. Berry Lester, bir bebeğin ağlarken çıkardığı seslerin analizini yapmak için kompütür kullanıyor. Fourier transformasyonu denilen seri bir matematiksel yöntemle, kompütür, bebeğin çıkardığı seslerin tonlarını, uyumlarını, tizliklerini, sesli bileşenlerine ayırarak kaydediyor. Ortaya çıkan anormal bulgular, beyinde hasar olduğunu gösterebilir.

seslerin kaynağı olarak da bütün memelilerin gelişimlerinde, erken bir sahada oluşan ve kızgınlık, korku, açlık gibi duyuları da kontrol eden hipotalamusu göstermişlerdir. Chomsky'nin "evrim sonucu yalnızca insanoğlunun konuşma organına sahip olduğu" teorisinin aksine, bebeklerin ağırlıkla çeşitli mesajlar verdikleri ve böylece birçok diğer türle kendileri arasında bir haberleşme sistemi kurdukları görülmektedir; böylece bir köpek sahibini, sahibi de köpeğini anlayabilmektedir. Bu çalışmalar aynı zamanda şunu da göstermektedir ki hiçbir sözcük kullanmadan da becerebildiği bu haberleşme şeklini, bebek, yeni yeni sözcükler öğrenerek ilerletmekte ve yavaş yavaş konuşmayı öğrenmektedir.

Lester, bilgisayar teknolojisini bu alanda kullanan ilk kişilerden biriydi. Guatemala'da 12 tane iyi beslenmiş, 12 tane de eksik beslenmiş bebeğin ağlamalarını kaydeden Lester, daha sonra laboratuvarında, bütün seslerin analizini yaparak her birinin tizlik derecesini, her birinde işitilen pürüzleri, şiddetini ortalama uzunluğunu ve uyarı-tepki zamanını; yeni bebeğe ağlaması için verilen uyarı anı ile, ağlamaya başladığı an arasındaki zamanı ölçmüştür. Ölçümler sonucunda, eksik beslenen çocukların sesleri, birkaç değişik yönden diğerlerinden farklılık gösteriyorlardı. Bu ağlama sesleri, oldukça tiz ve düzensiz (aritmik) olup, alçak şiddette; birbirine bağıntılı kısa kısa ağlamalardan oluşmuş uzun bir ağlama seklindeydi.

Bundan sonra yapılacak şey ise bu farklı işaretlerin, merkezi sinir sisteminin durumu hakkında ne söylediğinin bulunmasıydı. 1976'da Lester, araştırmasına Boston Çocuk Hastanesi'nde devam etti. Burada, vücutları ya-

şıtlarına nazaran olgunlaşmamış, nörolojik rahatsızlığı bulunan, aynı zamanda ciddi derecede beslenme bozukluğu olan bebekler üzerinde bazı incelemelerde bulundu. Lester ve meslektaşları, bazı hastalıklarla, değişik ağlama sesleri arasında ilişki olduğunu gördüler. Örneğin tiz bir ses, beyinin larinx kaslarını kontrol eden bölümünde bir hasar olduğunu belirtiyordu. Pes bir ses, tiz bir sese doğru dalgalanan bir ağılayış ise merkezi sinir sisteminin, larinx kaslarını kontrol edemediğini, dolayısı ile larinx kaslarının spazma uğradığını işaret ediyordu. Sakin, sessiz, kısa bir ağılayış ise, akciğerlerin ya da akciğerlere giden sinirlerin normal gelişimini tamamladığını gösterebiliyordu. Fazla yükselmeyen ve alçalmayan monoton bir ses de, üst nefes yollarını kontrol eden kas ve sinirler de meydana gelmiş bir hasardan dolayı olabiliyordu. Tabii tüm bu aksaklıklar, merkezi sinir sisteminde bulunabilecek daha büyük bir bozukluğun belirtileri de olabiliyordu.

Araştırmacılar bebek ağlamaları üzerinde başka bir nedenden dolayı da duruyorlar. Bu sesler, gayet sağlıklı görünen bir bebeğin aniden ölümüne neden olan SIDS (sudden infant death syndrome: ani bebek ölümü sendromu)'nin bir belirticisi de olabiliyordu. Bir şans eseri, Syracuse'daki New York Üniversitesi Tıp Merkezi doktorlarından Dr. R.H. Colton ve Maryland Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Dr. Alfred Steinscheider, böyle bir bebeğin sesini, SIDS hastalığının kurbanı olmadan az önce kaydetmişlerdi. Bu bebek, oldukça pes bir ses çıkarıyordu. Daha sonra Colton ve Steinscheider, SIDS'in kurbanı olan bebeklerin kardeşlerinin, SIDS'e yakalanma olasılıklarının normal bir insandan daha yüksek

UCLA'da nörobilimci olan Jennifer Buchweld, Dr. Lester'inkine benzer teknikleri kullanarak, bir yavru kedinin annesinden uzaklaştırıldığı zaman çıkardığı sesleri spektroskopik yöntemlerle analiz ediyor. Buchweld, bu yavru kedinin çıkardığı seslerin, aynı durumdaki bir bebeğin çıkardığı seslere benzediğini göstermiştir.



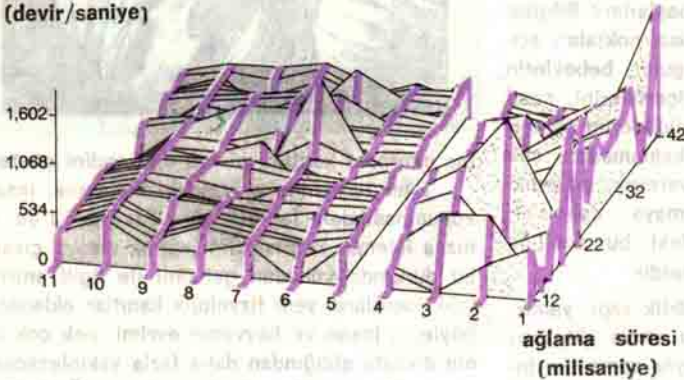
olacağını düşünerek, bu bebeklerin seslerini incelemişler ve, bu bebeklerin de oldukça pes bir sese sahip olduklarını görmüşlerdir. Colton ve Steinscheider şimdi, bir merkezi sinir sistemi hastalığı üzerinde çalışıyorlar. Bu hastalık, bebeklerin garip sesler çıkartmasıyla, solunum sistemindeki bazı bozukluklarla kendini gösteriyor ve hakkında çok az şey bilinen SIDS'e neden oluyor.

Dr. Lester'in eline, bu tekniği SIDS'e yakalanma olasılığı olan bir hasta üzerinde kullanma fırsatı geçmiştir. Her şeyiyle mükemmel, nurtopu gibi, çok şirin, çok güzel yeni doğmuş bir kız çocuğunun kalbinin çalışması, kendisi kadar harika değildi; dakikada 120 yerine 70 atış yapıyordu. Öte yandan bebek, bazen nefes almayı kesiyor, bir süre solumadan duruyordu. Bunun üzerine anne, çocuğunun yoğun bakım servisine alınmasını istedi. Fakat doktorların çoğu, bebeğin durumunun normal sağlık sınırları içerisinde ol-

duğunu söyleyerek, annenin bu isteğini geri çevirdiler. Ancak Dr. Lester, çocuğun sesini banda kaydedip incelediğinde, garip ve düzensiz sesler saptadı, bulduğu sonuçları hastanedeki ilgililere açıkladı ve bebek yoğun bakım servisine alındı. Bebeğin başında doktorlar devamlı olarak nöbet tuttular ve herhangi bir soluk kesilmesi durumunda devreye girdiler. Birkaç gün içerisinde bebekte görülen bu semptomlar azaldı ve bebek evine dönebilecek hale geldi. Çok sonraları Dr. Lester'' geçenlerde O'nu gördüm 17 aylık, sağlığı tamamen yerinde, harika bir bebek olmuş'' diyordu.

Bu tür araştırmalar, bebek için olduğu kadar, anne ve baba için yararlı olmaktadır. Anne ve babanın, çocuklarının nörolojik bir rahatsızlığı olduğunu anlayamamalarının yanı sıra, bu rahatsızlığı anlayamayan doktorlar da suçu anne ve babaya yüklemektedirler. Bu tür karışıklıkların yanı sıra Dr. Lester, merkezi sinir sisteminde

sesin tizliği
(devir/saniye)



Grafığın sağ tarafı, 4 hasta bebeğe ait seslerin tizliklerini göstermektedir (1-4) ve bunları sol taraftaki yedi normal bebeğe ait sesle karşılaştırmaktadır (5-11). Hasta bebeklere ait seslerin, grafikte yaptıkları sivri uçlar, merkezi sinir sistemi tarafından kontrol edilemeyen vokal kardlardan dolaydır ve tehlikeye işaretlerdir.

bozukluk olma olasılığı olan bebeklerin anne ve babalarına, çocuklarını tamamen bilgisayara bırakmalarını söylüyor ve çocuklarının oldukça rahat, güvenli bir ortam içerisinde muayene edileceklerine dair güvence veriyor. Böylece iş, bilgisayarlar sayesinde, beyinde hasar görmüş bölgeyi bulmaya kalıyor. Diğer yandan, anne ve babanın böyle bir durumda "belki kendi kendine zamanla düzeler" umuduyla, çocuklarını kendi hallerine bırakmaları, belki de yapılacak en kötü tercihi oluşturunuyor.

Jennifer Buchwald ve UCLA'dan arkadaşları, Carl Shipley ile İrfan Altafullah da, beyin fizyolojisi üzerinde yaptıkları bazı çalışmalarla, bu konu üzerindeki araştırmalara katkıda bulunmuşlardır. Yaptıkları deneylerin birinde, bir kedi yavrusu beyninin 318 değişik bölgesine yerleştirdikleri mikroelektrotlara elektrik akımı verdiklerinde, 318 bölgeden 64'ünün, deneğin 64 değişik ses çıkarmasına neden olduğunu görmüşlerdir. Bu 64 bölgenin çoğu da açlık, acı gibi temel duygularla ilgiliydi. Bu tür çalışmalarını ilerleten Buchwald'ın ekibi, değişik türlerin sonogramları arasında birçok ortak noktaların ve benzerliklerin var olduğunu görmüşlerdir. Örneğin bir bebek ile bir kedi yavrusu, dışarıya değişik mesajlar vermek için, beyinlerinin aynı bölgelerini kullanıyorlardı. Buchwald, bu konudaki bulgularını sağlamlaştırmak için daha değişik bir deney yapmıştır: Annelerinden uzaklaştırılan bir bebek ile bir kedi yavrusunun çıkardıkları sesleri inceleyen Buchwald, bu iki değişik tür canlıya ait seslerin sonogramlarının birbirinin aynısı olduğunu görmüştür. Annesinden uzaklaştırılmış bu yavru kedinin miyavlayarak annesinden bir yanıt beklediğini de söyleyen Buchwald, "Anne kedinin yavrusuna vereceği yanıt, bir insanın bu durumda kendi yavrusuna vereceği yanıtın aynısıdır" demektedir ve aynı zamanda, kedi ile insan arasındaki bu benzerliğin, tüm memelilerde de var olduğunu ileri sürmektedir.

İnsanlar konuşmaya nasıl başlarlar? Bilgisayar çalışmaları, bu konuda da bazı noktaları açığa çıkarmıştır. Elde edilen bulgular, bebeklerin çıkardıkları seslerin duygusal içeriklerini, nasıl ve hangi dönemde kontrol edebildiklerini göstermiştir. Bebekler konuşmaya başlamadan çok daha önce, bir ritim, bir ton vererek, çıkardıkları seslere bir anlam kazandırmaya çalışırlar. Dilbilimcileri, bebek seslerindeki bu özelliğe prosodi (prosody) adını vermişlerdir.

Bebek seslerindeki bu prosodik yapı, yalnızca bebeklerin konuşmaya doğru atmış oldukları adımları göstermekle kalmaz, aynı zamanda, insanlarla hayvanlar arasındaki, iletişimin ortak

SENTETİK SARMISAK

Sarmısağın kanın pıhtılaşmasını önleyici özelliği öteden beri bilinir. Araştırmacılar bu bitkinin tıptaki diğer kullanım potansiyelini araştırırken, sarmısağın iyileştirici özelliğini ve bilinen kokusunu veren maddesinin yapay kopyasını elde ettiler. Şimdiye kadar bu maddenin gerçek sarmısaktan çıkarılması aylar sürüyor ve tam saflık da sağlanamıyordu. Oysa yeni sentetik madde birkaç günde yapılıyor; üstelik % 100 saflıkta. Ancak asimetrik molekülünden ötürü, allyl metil trisülfid adı verilen bu maddenin yapayını elde etmek oldukça hüner gerektiren bir iş.

Laboratuvarlarda bu maddeyi yapmaya çalışırken, atomların, simetrik olmak için kendilerini yeniden düzenlemeye meyilli olduklarını söyleyen araştırmacılar bu sorunu çözmek için, insan vücudunun benzer molekülleri yapmada kullandığı kimyasal maddeleri taklit ettiler.

Biyologlar, yapay sarmısağı geniş muhtemel uygulama alanlarında kullanmak üzere deniyorlar. Bu alanlardan bazıları, kan kolesterol düzeyinin düşürülmesi, bakteri ve mantarlardan kaynaklanan enfeksiyonlarla savaş ve haşerat öldürücü olarak belirtiliyor.



bir evrimsel kalıtımı olarak da kendini gösterir.

Eğer hayvanlar arasındaki iletişikle, insanın konuşmasındaki farklılık türe özgü değil de, yalnızca işlemin karmaşıklığı olarak ortaya çıkarsa, bu durumda vücudun gelişimi ile ilgili antropolojik kanıtlara, yeni fizyolojik kanıtlar eklenecek; böylece, insan ve hayvanın evrimi, pek çok kişinin dikkate aldığından daha fazla yakınlaşacak.

Discover'dan Çeviren: Başar ÖZARSLAN

KANSERİ YENME YOLUNDA

Doç. Dr. A. Nihat BOZCUK — Işık GÜLPINAR

Bilindiği gibi kanserli bir hücre, kendi büyüme ve bölünmesini düzenleyebilme yeteneğini yitirmiş ve yeni yüzey özellikleri kazanmış bir hücredir. Normal bir hücrenin kanserli bir hücreye dönüşmesi, şu olgulardan birisi ya da ikisinin sonucu olabilir:

● Somatik hücrelerde mutasyon (başkalaşım) olur ve hücre regülasyonun işlemesi durdurulur. Böyle mutasyonlar kendiliğinden olabildiği gibi ultraviyole ve X-ışını ışınlanması ile ya da kimyasal karsinojenler (kansere yapıcılar) ile ortaya çıkabilir.

● Hayvan virüsleri, hücreleri enfekte edip (bulaştırıp), onları kanser büyümelerine dönüştürür.

Altmış yıldan daha uzun bir süredir virüslerin kanserle ilişkilerine değinilmiştir. İlk kez 1912'de tavuklarda Rous Sarkoma virüsünün (RSV) bağdokusundaki tümöre neden olduğu gösterilmiştir. Acaba viral enfeksiyon kanser hastalığında ne kadar yaygındır? Son araştırmalar, virüs genomlarının (genlerinin) ya da genomun bazı parçalarının, tüm kanserlerin önemli bir nedeni olacağını telkin etmektedir. Şimdi viral genlerin, normal hücreleri nasıl kanser hücrelerine dönüştürdüğünü anlamaya başlıyoruz. Bu ilerlememiz, iki sınıf tümör virüsleri (DNA tümör virüsü ve RNA tümör virüsü) ile yapılan heyecanlı ve ayrıntılı çalışmalarla mümkün olmaktadır.

İleri sürüldüğüne göre, tüm normal hücreler kalıtsal maddeleri içinde provirüsleri (yani konukçu hücrenin DNA'sına girmiş viral DNA'yı ya da onkogenleri) taşırlar. Bunlar bir Mendel birimiymiş gibi kalıtılırlar. Bu provirüsün aktivasyonu, tümör oluşumuna yol açabilir. Aktivasyon, belki karsinogenik kimyasal bileşimlerle ya da belki ışınlanmayla olmaktadır.

Tümörler ve Kromozom Kırılmaları

Son on yıldır iki grup biyolog, birbirine paralel iki yolu izlemekteydi. Bir diğerine dikkat etmeksizin, tüm dikkatlerini kanser bilmecesine

Kanser, insanlığı çaresizlik içinde bırakan öldürücü niteliğini, öteden beri sürdürüyor. Bilimin ve teknolojinin zaman zaman sağladığı olumlu sonuçlara karşın, kanserle savaşta henüz kesin zafer sağlanamadı. Bu yazımızda, kanser oluşumu ve tedavisi ile ilgili umut vaat eden iki yeni çalışmaya değineceğiz.

cevirmişlerdi. Genleri taşıyan çubuk şeklinde yapılar olan insan kromozomlarını inceleyen birinci grup sitogenetikçiler, kanserli hastadan alınan tümör hücrelerinde kromozomların çoğu kez kırılmış ve karışık olduğunu buldular. Bu arada ikinci grup olan moleküler biyologlar da onkogenler olarak adlandırılan, eşrarengiz genetik elemanları buldular. Bu elemanlar, genelde kromozom üzerinde sessiz, sakin durdukları halde, belli bir şekilde açılıp harekete geçerek dızensiz bir şekilde büyümeye başlar ve böylece kanser hücresi haline gelirler.

Bu iki grup araştırmacı, aniden aynı doğrultuda çalıştıklarını fark ettiler. Bu doğrultu, senelerden beri kanser araştırmalarının geliştirilmesinde, bazılarının en fazla cesaret verici buldukları bir yönelim olarak değerlendiriliyordu. Böylece, moleküler biyologların onkogenleri ile genetikçilerin eskiden beri bildikleri kromozomları arasında bir bağlantı bulunmuş oldu. Buldukları şey, kırılan kromozomların kendilerini yeniden düzenleyerek, onkogenin, amansız geni açan "aktif bölgeye" komşu hale gelmesiydi.

Harvard Üniversitesi'nden moleküler genetikçi Philip Leder, "Bu bir çeşit şaşırtıcı şeydir. Bu kromozomal kusurlar sadece belli kromozom bölgelerinde idi. Onkogen bulguları, kanserin moleküler temelini mantıksal esasını sağladı" diyor.

Birçok bakımdan bu bulgular daha başlangıç aşamasındadır. Aktif bölgelerin onkogen haline nasıl geldiğini kimse bilmemektedir. Ya da genin tümöre dönüşmesini neyin başlattığı bilinmemektedir. Araştırmacılar hâlâ onkogenlerin fiziksel düzenlenmesinin, anahtar nitelikte bir etken olduğunu kabul ediyorlar. Dolayısıyla, daha çok şey keşfetmek için nereye bakmak gerektiğini bilmektedirler.

Minnesota Üniversitesi'nden bir genetikçi olan Jorge Yunis, "Bu, gerçekten başlangıç aşamasıdır; fakat işin temeli olabilir" diyor. Yunis, çalışmalarından çıkan birkaç yeni sonucu ve

* Hacettepe Üniversitesi Biyoloji bölümü.

heyecan verici buluşlarından bazılarını gözden geçiren bir raporu kısa süre önce yayınlamıştır.

Yunis'in katkılarının birisi, kromozomları bir yandan öbür yana ince şeritler halinde belirleyen yeni bir boyama yöntemi geliştirmesidir. Bu metotla bir kromozomda yaklaşık 220 bant belirlenebilmektedir. Bu enine bantlar bir kromozomu terk edip diğerine yapışan fragmentlerin izlenmesini sağlar. Yalnız 10 gen içerecek kadar küçük olan kromozomal parçalar izlenebilir (tam bir kromozom birkaç bin gen içerebilir).

Böylece bantlaşma tekniği kullanılarak, Yunis ve diğerleri, kromozom kırılmalarının kanser hücrelerinin seyrek görülen karakterlerinden olmadığını; fakat hemen her zaman tümörlerde yer aldığını gösterdiler. Yunis, 240 hastadan aldığı tümör hücrelerinde yaptığı incelemelerde, bunların % 98'inde hasarlı kromozom bulunduğunu rapor ediyor. Buna ek olarak, hastaların çoğu için belli bazı kanser türlerinde kendini gösteren kromozomların özel bir düzenlemesini buldu. Örneğin, incelenen 32 hastadan 26'sında (bunlar nodüler lenfoma şeklinin belirli tipleri idi) 14 numara ile 18 numaralı kromozomların arasında translokasyon vardı. Yani 18 numaranın bir parçası koparak 14 numara ile birleşir veya bunun tersi de olabilir. Diğer araştırmacılar da birkaç düzine kanserlide, benzeri bozuklukları belirlediler. Kromozom parçalarının translokasyonu (yer değiştirmesi) ile ilgili kusurlar, daha çok lösemi ve lenfomada görülmektedir. Eksiklik (delesyon) veya kayıp parçalar ise akciğer ve böbrek kanserleri gibi tümörlerde görülür.

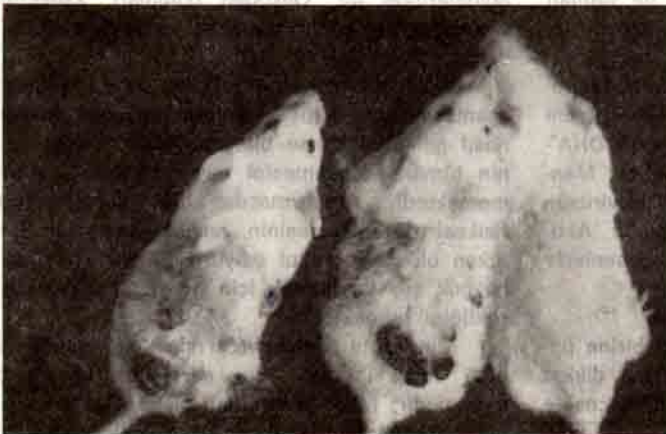
Fazladan kromozomlar, diğer tümör tipleri ile ilişkilidir. Gerçekten sitogenetikçiler, moleküler biyologların açıklayabildiklerinden daha fazla kromozom kusurunu katologlayabilmişlerdir.

Birçok kromozom kırıklıkları, bilinen onkogenlerin yakınında görülür. Fakat bu kırık tiplerden birisi Harvard'taki Ulusal Kanser Enstitüsü ve Philadelphia'daki Wistar Enstitüsü grupları tarafından ayrıntılı olarak açıklanabilmektedir.

Birçok Burkitt lenfoma kurbanlarının tümör hücrelerinde görülen kromozomal düzenlenme, 8 numaralı kromozom üzerindeki onkogen ile 14 numaralının aktif bölgesi arasındadır.

Eğer kromozom onkogen ilişkisi tutarsa, kopmaların olduğu noktalar, yeni onkogenlerin ve aktifleşme bölgelerinin aranacağı belirgin yerlerdir. Bu stratejiyi izleyerek Yunis ve Wistar Enstitüsü'nden Carlo Croce, Burkitt lenfoması olmayan iki tip hastalıkta kırılma noktalarını araştırıyorlar. Böylece, 14 numaralı kromozomun aktifleşmiş kısmına, 11 ve 18 numaralı kromozomlardan gelen parçaların birleşmesi ile oluşan ve daha önce belirlenemeyen onkogenleri bulmayı ümit ediyorlar. Bu bulgularla ileri sürülen pek çok sorudan bir tanesi, kırılmaların rasgele mi oluştuğu, yoksa belirli bir şekilde önceden organize mi olduğu şeklindedir. Chicago Üniversitesi'nden sitogenetikçi Janet Rowley'e göre bu, rasgele bir olaydır. Araştırmacı, "Kromozomal düzenlemeler eğer doğru hücrenin doğru yerinde vukubulursa kansere yol açabilir" diyor. Bununla beraber Yunis'in en son bulguları, bu bayanın fikrinin değişmesine neden olabilecektir.

Kırılabilir bölgelerle ilgili bu buluşlar, sağlıklı insanların kromozomlarında küçük aralıklar veya zayıfça boyanmış noktalar halinde kendini gösterir. Kırılabilir bölgelerin birçoğu kalıtsal; yeni irsi olarak geçer. Yunis, lösemili hastaların normal kan hücrelerindeki bazı kromozomal bölgelerin, lösemik hücrelerin kromozomlarındaki kırılma noktalarıyla uyuştuğunu buldu. Yunis,



Soldaki farede, bir kimyasal madde verilerek yapay deri tümörleri oluşturulmuştur. Ortadaki fareye tümör oluşumunu artıran ilaç verilmiştir. Sağda ise, bir Japon araştırmacı tarafından keşfedilen kanseri önleyici madde verilince tamamen iyileşen fare görülmüyor.

(Resimler, Prof. Dr. Engin Gözükarar'ın çalışmalarından sağlanmıştır.)

aynı zamanda diğer araştırmacıların sigara ve diğer kimyasal maddelere bağladıkları tümörlerdeki kromozomal bozuklukların, kırılğan bölgelerle ilintili olduğunu buldu. Pek yakında Yunis, basit kan testleri ile kişilerin kırılğan kromozom kısımlarının olup olmadığını belirleyecek bir yöntem geliştireceğini düşünüyor. Bu teknikle, bazı kanser türlerinin ön teşhisi mümkün olabilecek.

Bundan sonra böyle kişiler, kendilerini şüpheli karsinogene maruz bırakan mesleklerden ayrı tutularak ya da, örneğin sigara içmekten vazgeçtirilerek kansere yakalanma riskleri azaltılmış olacaktır. Yunis, bir tip akut lösemili hastaların (bunların 16 nolu kromozomları inversiyon veya tersine dönmüş bir segment içerir) beş ya da daha fazla yıl yaşayacağını söyler. İnversiyonu olamayan tipler ise eğer kemik iliği aşılması yapılmaz ise ancak birkaç ay yaşayabilir.

Bir kere kromozom kusurları ile özel kanser tipleri arasında bağlantı kesinlik kazanınca, böyle uygulamaların çok yakında rutin hale gelmesi mümkündür. Kromozom araştırmacıları, birçok yeni onkogenlerin bulunmasından ya da bunların nasıl aktive olduğunun anlaşılmasından çok önce yeni uygulamaların ele geçeceğine inanmaktadır.

Bir Göğüs Kanseri İlacı Sıçanları Tedavi Ediyor

Britanya kimyacıları ile Kanser Araştırma Kampanyası'nın ortak çabaları sonucunda göğüs kanseri hastaları için yeni bir umut beliriyor: 4-Hidroksiandrostenedion (4-HAD) Sutton'daki Kanser Araştırma Kampanyası Laboratuvarları'nda Prof. Allen Foster'ın lider olduğu bir ekip, Reading Üniversitesi'nden Dr. John Mann tarafından sentezlenen bu ilacın, sıçanlardaki meme tümörlerini tedavi ettiğini buldu. Londra'daki Royal Marsden Hastanesi'nde sürdürülen klinik denemelerden şimdiye kadar alınan sonuçlar umut verici görülmektedir.

4-HAD ilacının, östrojen hormonunun vücuttaki yapımını engellediği bilinmektedir. Göğüs kanserlerinin yaklaşık üçte birinde, tümör büyümesi için bu hormonun bulunması zorunludur. Şimdiye kadar antiöstrojen ilaçlar, göğüs kanseri karşısında kemoterapi (kimyasal tedavi) silahların en önemlisi olmuştur. Bunlar, tümördeki östrojen-reseptör (alıcı) bölgelerini bloke ederek iş görürler. Böylece tümörün büyüme hızını yavaşlatırlar. Fakat ilaçlar kanseri tamamen durdurmaz. En iyi halde bile, antiöstrojenler tutucu bir etki yaparlar.

AKSIRMAK KALITSAL MIDIR?

Eğer oldukça fazla aksırıyorsanız bu, size annenizden, babanızdan ya da her ikisinden gelen kalıtsal bir özellik olabilir.

Normal olarak bir aksırık, solunum sisteminin kaplayan hücrelerin tahriş nedeni olan kaynakların atılmasında yardımcı etkindir. Ancak bazı kişiler aşırı duyarlıdır. L. Beckman ve I. Nordenson adlı araştırmacılar tarafından 460 İsveçli üzerinde yapılan bir çalışmada, anne ya da babaları normalin üzerinde aksıran çocukların % 64'ünün de sık sık aksırdıkları bulundu. Bu bulgu, duyarlılığın kalıtsal olduğu düşüncesini akla getiriyordu. Çalışmada dikkatli çeken bir başka bulgu ise bazılarının aşırı duyarlı olduğu idi: Öyle ki, parlak ışık bile bu kişilerin aksırmaları için yeterli neden oluyordu.

Şimdi İngiltere'nin Reading ve Sutton kentlerindeki araştırmacılar, ilk olarak vücudun östrojen sentezlemesini durdurmak için yeni bir strateji deniyorlar. Bu yolla, tümörü adeta "besinsiz" bırakarak öldürmeyi umut ediyorlar.

Vücut, östrojeni aromataz denen bir enzim kullanarak yapar. Bu enzim, östrojenin biyosentezindeki son aşamayı katalizleyen bir enzimdir. 4-HAD, östrojene benzeyen kimyasal yapıya sahip olduğu için, aromataz'ın işleyişini durdurmak amacıyla iyi bir aday olarak düşünüldü.

Reading'deki kimyacılar, 4-HAD'ye giden yeni kimyasal yollar ile 20 kadar benzer bileşik buldular. Bunlardan en iyisi Prof. Foster'e gönderilerek, anti-tümör aktivitesi bakımından denendi. İşte burada garip bir bulgu ortaya çıktı. Örneğin; laboratuvarında bir flor türevinin şahane bir aromataz engelleyicisi olduğu gösterildi. Fakat kanserli sıçanlarda denenince, tümörlerin büyüklüğünün azalmayıp, tersine arttığı gözlemlendi.

Ama 4-HAD, tüm diğer testleri geçti. Sıçanlardaki meme tümörlerini tedavi etti. Kraliyet Marsden Hastanesi'nde insanların klinik testlerine henüz yeni başlayan ve Sutton'daki bir kanser araştırma enstitüsünün baş araştırmacısı olan Dr. C. Coombe, "İlk bulgular cesaretle verici; fakat 4-HAD'nin göğüs kanseri üzerine uzun süreli etkisi ileride öğrenilecektir" demektedir. ■

KANSERİ YENME YOLUNDA

Doç. Dr. A. Nihat BOZCUK — Işık GÜLPINAR

Bilindiği gibi kanserli bir hücre, kendi büyüme ve bölünmesini düzenleyebilme yeteneğini yitirmiş ve yeni yüzey özellikleri kazanmış bir hücredir. Normal bir hücrenin kanserli bir hücreye dönüşmesi, şu olgulardan birisi ya da ikisinin sonucu olabilir:

● Somatik hücrelerde mutasyon (başkalaşım) olur ve hücre regülasyonun işlemesi durdurulur. Böyle mutasyonlar kendiliğinden olabildiği gibi ultraviyole ve X-ışını ışınlanması ile ya da kimyasal karsinojenler (kansere yapıcılar) ile ortaya çıkabilir.

● Hayvan virüsleri hücreleri enfekte edip (bulaştırıp), onları kanser büyümelerine dönüştürür.

Altmış yıldan daha uzun bir süredir virüslerin kanserle ilişkilerine değinilmiştir. İlk kez 1912'de tavuklarda Rous Sarkoma virüsünün (RSV) bağdokusundaki tümöre neden olduğu gösterilmiştir. Acaba viral enfeksiyon kanser hastalığında ne kadar yaygındır? Son araştırmalar, virüs genomlarının (genlerinin) ya da genomun bazı parçalarının, tüm kanserlerin önemli bir nedeni olacağını telkin etmektedir. Şimdi viral genlerin, normal hücreleri nasıl kanser hücrelerine dönüştürdüğünü anlamaya başlıyoruz. Bu ilerlememiz, iki sınıf tümör virüsleri (DNA tümör virüsü ve RNA tümör virüsü) ile yapılan heyecanlı ve ayrıntılı çalışmalarla mümkün olmaktadır.

İleri sürüldüğüne göre, tüm normal hücreler kalıtsal maddeleri içinde provirüsleri (yani konukçu hücrenin DNA'sına girmiş viral DNA'yı ya da onkogenleri) taşırlar. Bunlar bir Mendel birimiymiş gibi kalıtılırlar. Bu provirüsün aktivasyonu, tümör oluşumuna yol açabilir. Aktivasyon, belki karsinogenik kimyasal bileşimlerle ya da belki ışınlanmayla olmaktadır.

Tümörler ve Kromozom Kırılmaları

Son on yıldır iki grup biyolog, birbirine paralel iki yolu izlemekteydi. Bir diğerine dikkat etmeksizin, tüm dikkatlerini kanser bilmecesine

Kanser, insanlığı çaresizlik içinde bırakan öldürücü niteliğini, öteden beri sürdürüyor. Bilimin ve teknolojinin zaman zaman sağladığı olumlu sonuçlara karşın, kanserle savaşta henüz kesin zafer sağlanamadı. Bu yazımızda, kanser oluşumu ve tedavisi ile ilgili umut vaat eden iki yeni çalışmaya değineceğiz.

cevirmişlerdi. Genleri taşıyan çubuk şeklinde yapılar olan insan kromozomlarını inceleyen birinci grup sitogenetikçiler, kanserli hastadan alınan tümör hücrelerinde kromozomların çoğu kez kırılmış ve karışık olduğunu buldular. Bu arada ikinci grup olan moleküler biyologlar da onkogenler olarak adlandırılan, eşrarengiz genetik elemanları buldular. Bu elemanlar, genelde kromozom üzerinde sessiz, sakin durdukları halde, belli bir şekilde açılıp harekete geçerek dızensiz bir şekilde büyümeye başlar ve böylece kanser hücresi haline gelirler.

Bu iki grup araştırmacı, aniden aynı doğrultuda çalıştıklarını fark ettiler. Bu doğrultu, senelerden beri kanser araştırmalarının geliştirilmesinde, bazılarının en fazla cesaret verici buldukları bir yönelim olarak değerlendiriliyordu. Böylece, moleküler biyologların onkogenleri ile genetikçilerin eskiden beri bildikleri kromozomları arasında bir bağlantı bulunmuş oldu. Buldukları şey, kırılan kromozomların kendilerini yeniden düzenleyerek, onkogenin, amansız geni açan "aktif bölgeye" komşu hale gelmesiydi.

Harvard Üniversitesi'nden moleküler genetikçi Philip Leder, "Bu bir çeşit şaşırtıcı şeydir. Bu kromozomal kusurlar sadece belli kromozom bölgelerinde idi. Onkogen bulguları, kanserin moleküler temelini mantıksal esasını sağladı" diyor.

Birçok bakımdan bu bulgular daha başlangıç aşamasındadır. Aktif bölgelerin onkogen haline nasıl geldiğini kimse bilmemektedir. Ya da genin tümöre dönüşmesini neyin başlattığı bilinmemektedir. Araştırmacılar hâlâ onkogenlerin fiziksel düzenlenmesinin, anahtar nitelikte bir etken olduğunu kabul ediyorlar. Dolayısıyla, daha çok şey keşfetmek için nereye bakmak gerektiğini bilmektedirler.

Minnesota Üniversitesi'nden bir genetikçi olan Jorge Yunis, "Bu, gerçekten başlangıç aşamasıdır; fakat işin temeli olabilir" diyor. Yunis, çalışmalarından çıkan birkaç yeni sonucu ve

* Hacettepe Üniversitesi Biyoloji bölümü.

heyecan verici buluşlarından bazılarını gözden geçiren bir raporu kısa süre önce yayınlamıştır.

Yunis'in katkılarının birisi, kromozomları bir yandan öbür yana ince şeritler halinde belirleyen yeni bir boyama yöntemi geliştirmesidir. Bu metotla bir kromozomda yaklaşık 220 bant belirlenebilmektedir. Bu enine bantlar bir kromozomu terk edip diğerine yapışan fragmentlerin izlenmesini sağlar. Yalnız 10 gen içerecek kadar küçük olan kromozomal parçalar izlenebilir (tam bir kromozom birkaç bin gen içerebilir).

Böylece bantlaşma tekniği kullanılarak, Yunis ve diğerleri, kromozom kırılmalarının kanser hücrelerinin seyrek görülen karakterlerinden olmadığını; fakat hemen her zaman tümörlerde yer aldığını gösterdiler. Yunis, 240 hastadan aldığı tümör hücrelerinde yaptığı incelemelerde, bunların % 98'inde hasarlı kromozom bulunduğunu rapor ediyor. Buna ek olarak, hastaların çoğu için belli bazı kanser türlerinde kendini gösteren kromozomların özel bir düzenlemesini buldu. Örneğin, incelenen 32 hastadan 26'sında (bunlar nodüler lenfoma şeklinin belirli tipleri idi) 14 numara ile 18 numaralı kromozomların arasında translokasyon vardı. Yani 18 numaranın bir parçası koparak 14 numara ile birleşir veya bunun tersi de olabilir. Diğer araştırmacılar da birkaç düzine kanserlide, benzeri bozuklukları belirlediler. Kromozom parçalarının translokasyonu (yer değiştirmesi) ile ilgili kusurlar, daha çok lösemi ve lenfomada görülmektedir. Eksiklik (delesyon) veya kayıp parçalar ise akciğer ve böbrek kanserleri gibi tümörlerde görülür.

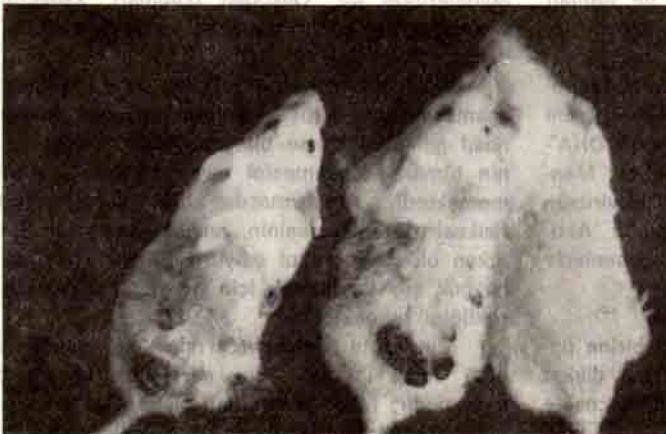
Fazladan kromozomlar, diğer tümör tipleri ile ilişkilidir. Gerçekte sitogenetikçiler, moleküler biyologların açıklayabildiklerinden daha fazla kromozom kusurunu katologlayabilmişlerdir.

Birçok kromozom kırıklıkları, bilinen onkogenlerin yakınında görülür. Fakat bu kırık tiplerden birisi Harvard'taki Ulusal Kanser Enstitüsü ve Philadelphia'daki Wistar Enstitüsü grupları tarafından ayrıntılı olarak açıklanabilmektedir.

Birçok Burkitt lenfoma kurbanlarının tümör hücrelerinde görülen kromozomal düzenlenme, 8 numaralı kromozom üzerindeki onkogen ile 14 numaralının aktif bölgesi arasındadır.

Eğer kromozom onkogen ilişkisi tutarsa, kopmaların olduğu noktalar, yeni onkogenlerin ve aktifleşme bölgelerinin aranacağı belirgin yerlerdir. Bu stratejiyi izleyerek Yunis ve Wistar Enstitüsü'nden Carlo Croce, Burkitt lenfoması olmayan iki tip hastalıkta kırılma noktalarını araştırıyorlar. Böylece, 14 numaralı kromozomun aktifleşmiş kısmına, 11 ve 18 numaralı kromozomlardan gelen parçaların birleşmesi ile oluşan ve daha önce belirlenemeyen onkogenleri bulmayı ümit ediyorlar. Bu bulgularla ileri sürülen pek çok sorudan bir tanesi, kırılmaların rasgele mi oluştuğu, yoksa belirli bir şekilde önceden organize mi olduğu şeklindedir. Chicago Üniversitesi'nden sitogenetikçi Janet Rowley'e göre bu, rasgele bir olaydır. Araştırmacı, "Kromozomal düzenlemeler eğer doğru hücrenin doğru yerinde vukubulursa kansere yol açabilir" diyor. Bununla beraber Yunis'in en son bulguları, bu bayanın fikrinin değişmesine neden olabilecektir.

Kırılabilir bölgelerle ilgili bu buluşlar, sağlıklı insanların kromozomlarında küçük aralıklar veya zayıfça boyanmış noktalar halinde kendini gösterir. Kırılabilir bölgelerin birçoğu kalıtsal; yeni irsi olarak geçer. Yunis, lösemili hastaların normal kan hücrelerindeki bazı kromozomal bölgelerin, lösemik hücrelerin kromozomlarındaki kırılma noktalarıyla uyuştuğunu buldu. Yunis,



Soldaki farede, bir kimyasal madde verilerek yapay deri tümörleri oluşturulmuştur. Ortadaki fareye tümör oluşumunu artıran ilaç verilmiştir. Sağda ise, bir Japon araştırmacı tarafından keşfedilen kanseri önleyici madde verilince tamamen iyileşen fare görülmüyor.

(Resimler, Prof. Dr. Engin Gözükarar'ın çalışmalarından sağlanmıştır.)

aynı zamanda diğer araştırmacıların sigara ve diğer kimyasal maddelere bağladıkları tümörlerdeki kromozomal bozuklukların, kırılğan bölgelerle ilintili olduğunu buldu. Pek yakında Yunis, basit kan testleri ile kişilerin kırılğan kromozom kısımlarının olup olmadığını belirleyecek bir yöntem geliştireceğini düşünüyor. Bu teknikle, bazı kanser türlerinin ön teşhisi mümkün olabilecek.

Bundan sonra böyle kişiler, kendilerini şüpheli karsinogene maruz bırakan mesleklerden ayrı tutularak ya da, örneğin sigara içmekten vazgeçtirilerek kansere yakalanma riskleri azaltılmış olacaktır. Yunis, bir tip akut lösemili hastaların (bunların 16 nolu kromozomları inversiyon veya tersine dönmüş bir segment içerir) beş ya da daha fazla yıl yaşayacağını söyler. İnversiyonu olamayan tipler ise eğer kemik iliği aşılması yapılmaz ise ancak birkaç ay yaşayabilir.

Bir kere kromozom kusurları ile özel kanser tipleri arasında bağlantı kesinlik kazanınca, böyle uygulamaların çok yakında rutin hale gelmesi mümkündür. Kromozom araştırmacıları, birçok yeni onkogenlerin bulunmasından ya da bunların nasıl aktive olduğunun anlaşılmasından çok önce yeni uygulamaların ele geçeceğine inanmaktadır.

Bir Göğüs Kanseri İlacı Sıçanları Tedavi Ediyor

Britanya kimyacıları ile Kanser Araştırma Kampanyası'nın ortak çabaları sonucunda göğüs kanseri hastaları için yeni bir umut beliriyor: 4-Hidroksiandrostenedion (4-HAD) Sutton'daki Kanser Araştırma Kampanyası Laboratuvarları'nda Prof. Allen Foster'ın lider olduğu bir ekip, Reading Üniversitesi'nden Dr. John Mann tarafından sentezlenen bu ilacın, sıçanlardaki meme tümörlerini tedavi ettiğini buldu. Londra'daki Royal Marsden Hastanesi'nde sürdürülen klinik denemelerden şimdiye kadar alınan sonuçlar umut verici görülmektedir.

4-HAD ilacının, östrojen hormonunun vücuttaki yapımını engellediği bilinmektedir. Göğüs kanserlerinin yaklaşık üçte birinde, tümör büyümesi için bu hormonun bulunması zorunludur. Şimdiye kadar antiöstrojen ilaçlar, göğüs kanseri karşısında kemoterapi (kimyasal tedavi) silahların en önemlisi olmuştur. Bunlar, tümördeki östrojen-reseptör (alıcı) bölgelerini bloke ederek iş görürler. Böylece tümörün büyüme hızını yavaşlatırlar. Fakat ilaçlar kanseri tamamen durdurmaz. En iyi halde bile, antiöstrojenler tutucu bir etki yaparlar.

AKSIRMAK KALITSAL MIDIR?

Eğer oldukça fazla aksırıyorsanız bu, size annenizden, babanızdan ya da her ikisinden gelen kalıtsal bir özellik olabilir.

Normal olarak bir aksırık, solunum sisteminin kaplayan hücrelerin tahriş nedeni olan kaynakların atılmasında yardımcı etkindir. Ancak bazı kişiler aşırı duyarlıdır. L. Beckman ve I. Nordenson adlı araştırmacılar tarafından 460 İsveçli üzerinde yapılan bir çalışmada, anne ya da babaları normalin üzerinde aksıran çocukların % 64'ünün de sık sık aksırdıkları bulundu. Bu bulgu, duyarlılığın kalıtsal olduğu düşüncesini akla getiriyordu. Çalışmada dikkatli çeken bir başka bulgu ise bazılarının aşırı duyarlı olduğu idi: Öyle ki, parlak ışık bile bu kişilerin aksırmaları için yeterli neden oluyordu.

Şimdi İngiltere'nin Reading ve Sutton kentlerindeki araştırmacılar, ilk olarak vücudun östrojen sentezlemesini durdurmak için yeni bir strateji deniyorlar. Bu yolla, tümörü adeta "besinsiz" bırakarak öldürmeyi umut ediyorlar.

Vücut, östrojeni aromataz denen bir enzim kullanarak yapar. Bu enzim, östrojenin biyosentezindeki son aşamayı katalizleyen bir enzimdir. 4-HAD, östrojene benzeyen kimyasal yapıya sahip olduğu için, aromataz'ın işleyişini durdurmak amacıyla iyi bir aday olarak düşünüldü.

Reading'deki kimyacılar, 4-HAD'ye giden yeni kimyasal yollar ile 20 kadar benzer bileşik buldular. Bunlardan en iyisi Prof. Foster'e gönderilerek, anti-tümör aktivitesi bakımından denendi. İşte burada garip bir bulgu ortaya çıktı. Örneğin; laboratuvarında bir flor türevinin şahane bir aromataz engelleyicisi olduğu gösterildi. Fakat kanserli sıçanlarda denenince, tümörlerin büyüklüğünün azalmayıp, tersine arttığı gözlemlendi.

Ama 4-HAD, tüm diğer testleri geçti. Sıçanlardaki meme tümörlerini tedavi etti. Kraliyet Marsden Hastanesi'nde insanların klinik testlerine henüz yeni başlayan ve Sutton'daki bir kanser araştırma enstitüsünün baş araştırmacısı olan Dr. C. Coombe, "İlk bulgular cesaretle verici; fakat 4-HAD'nin göğüs kanseri üzerine uzun süreli etkisi ileride öğrenilecektir" demektedir.

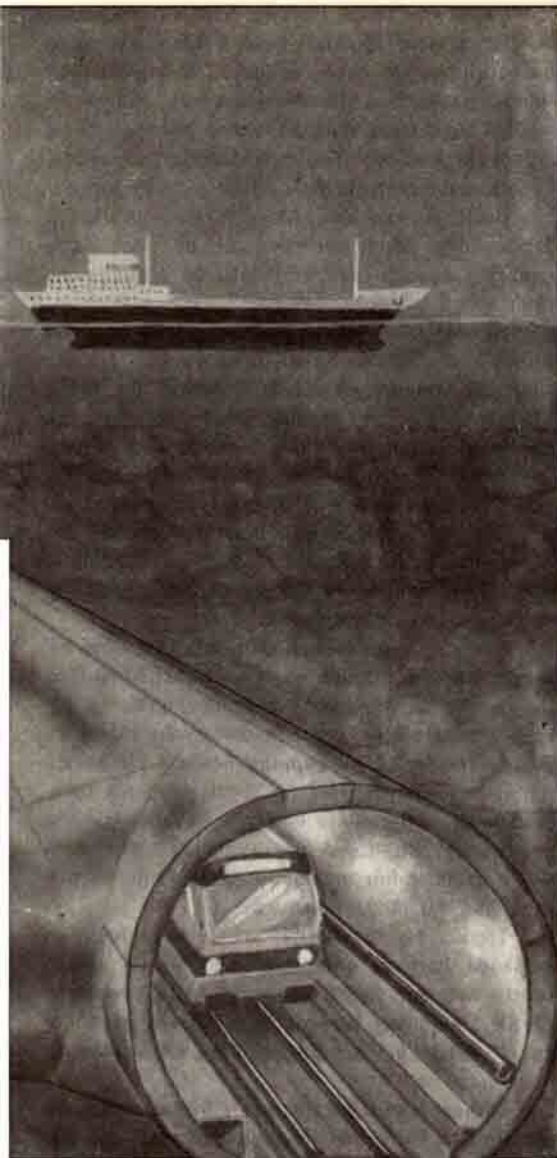
İNGİLTERE'Yİ AVRUPA'YA BAĞLAYAN TÜNEL

Ayrıca servis tüneli bulunan Çift-De-miryolu-Tüneli Projesi. Bu sistemle 1.9 milyar sterlin harcanarak, Manş'ın altından Fransa ve İngiltere birbirine bağlanacak.



Helmut VOSS

İngiltere'yi Kıta Avrupası'na Manş Denizi'nin altından bir tünelle bağlama fikrini 1802 yılında ilk defa Napolyon ortaya atmıştır. O zamandan bu yana aynı düşünceyle çok sayıda projeler hazırlanmış; fakat her defasında vazgeçilmiştir. Günümüzde, bu projenin gerçekleşme şansı her zamankinden daha yüksek, ortada üç model var, bunlardan birisi seçilecek; fakat projenin finansmanı büyük sorun oluşturuyor.



Yapımına başlanıp, 400 m'lik kısmı tamamlandığı halde pahalı bulunarak vaz geçilen tünel, şimdi demir kapıların ardında kaldı.

litisidir. Bu kapının arkasında, dünyanın en yoğun kullanılan su yolu Manş Denizi'ni alttan katedecek olan demiryolu tünelinin 400 m'lik başlangıç bölümü yer almaktadır. Zamanın İngiliz hükümeti tarafından başlatılan proje, 1975'de iktidara gelen İşçi Partisi tarafından çok pahalı bulunarak (500 milyon sterlin) iptal edilmiştir.

Dokuz yıl sonra Dover'in yalıyarlari, kompresör ve ağır tünel açma makinalarının gürültüleri ile yeniden çınlayacağı benziyor. Su sıralar bir İngiliz-Fransız bankalar konsorsiyumu, Manş Denizi'ni katedecek olan tünel-köprü projeleri arasından en uygun olanını belirleyerek açıklayacak. Bunların içinden, Londra'da beklendiği gibi, 7 m. çapındaki demiryolu tüneli projesi, İngiliz Ulaştırma Bakanı N. Ridley'e önerilecek olursa, inşaatın başlaması için son engel de ortadan kalkmış olacaktır.

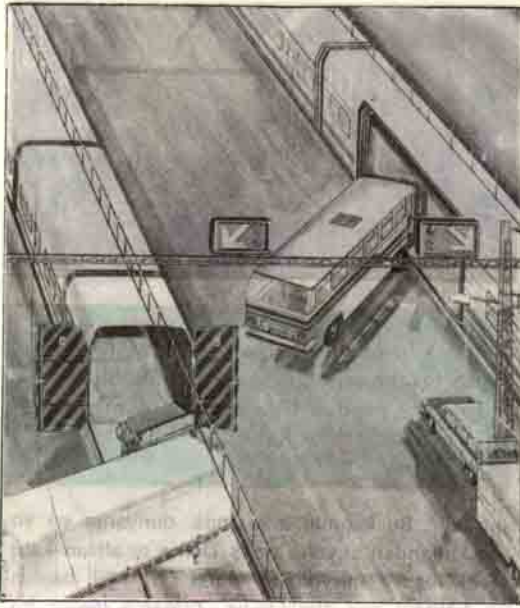
İlk defa 1802'de Napolyon tarafından planlanan Manş Denizi Tüneli, Margaret Thatcher ile François Mitterand'ın 1981'deki zirve buluşmasından sonra tekrar gündeme gelmiştir. O zaman her iki hükümet başkanı da yayınlanan bildiride, iki ülkenin birbirlerine bir geçitle bağlanması gereğine değinmişler ve "hemen" sonuçlandırılmasını vurgulamışlardır.

Politikada "hemen" sözcüğü lastik gibi sündürülebilen bir zaman kavramıdır. Üç senelik bir gecikmeden sonra İngiliz Ulaştırma Bakanlığı uzmanları, 8 tünel ve köprü projesini inceleyerek, bunlardan üçünü uygulayabilir bulmuşlardır. Fakat son seçim henüz yapılmamıştır.

En pahalı ve aynı zamanda en görkemli proje İngiltere'nin bir iktisadi devlet kuruluşu olan "British Steel" ile birlikte çok sayıda firmanın önerdiği Tünel-Köprü Projesidir. "Euroroute" olarak adlandırılan bu konsorsiyum, bir demiryolu

İngiltere'nin önemli feribot limanı Dover'in merkezinden, massif, beyaz kireçtaşı kayalarının oluşturduğu dik yalıyarlara yürüyerek gidilebilir. Eğer şansınızdan hava açık ise 34 km. genişliğindeki Manş Denizi'nin öteki kıyısındaki küçük Fransız köyü Sangatte'yi ve denizin berisindeki kayalık kıyının dibinde, yabani otlarla kısmen örtülmüş iki büyük demir kapıyı da görebilirsiniz.

Bu artık iyice paslanmış ve bir asma kilit ile emniyete alınmış kapı, bir zamanlar asrın projesi olarak kabul edilen, Sangatte'yi Dover'e bağlayacağı düşünülen tünelin, görünen tek ka-



Çift-Demiryolu Tüneli'nde işleyecek trenlere, TIR'lar ve otobüsler bu şekilde yüklenecek.

lu tüneli ve bir ekspres yol köprüsünden oluşan projeleri için 3.8 milyar sterlin istemektedirler.

Demiryolu bir tünel içinden her iki kıyıyı birbirine bağlarken, ekspres yol, birbirinden 1 km. uzak bulunan iki viadük üzerinden geçerek, önce kıydan 19 km. içeride, sıg şelfin bittiği yerde kurulacak olan yapay bir adaya ulaşacak, oradan itibaren Manş'ı bir tünel içinden aşarak Fransa'ya varacak. "Euroroute"un mühendislerinin planlarına göre, viadükler, 125 m. uzunluğundaki iki şeritli çelik konstrüksiyonların birleştirilmesiyle oluşacak ve deniz seviyesinden 15 m. yüksekte yer alacak.

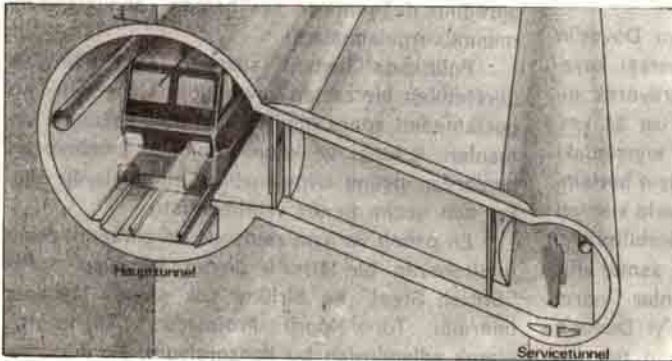
Demiryolu tüneli de aynı çift-ekspres yol gibi, 125 m. uzunluğundaki çelik konstrüksiyonların birleştirilmesiyle inşa edilecek. Bunlar, aynen Hamburg'taki Elbe Tüneli inşaatında olduğu gibi özel havuzlarda dökülüp, sonra önceden deniz tabanında kazılmış olan çukurluklara indirilecek. Tünellerde birikecek olan egzoz gazı ve dumanları dışarı atmak için, Manş'ın gemi trafiğinin yapılabildiği derin kesimlerinde, üç adet havalandırma adacığı inşa edilecek. Bu projenin yapımı için 6 yıl gerekmektedir.

Her iki ülkeyi birbirine bağlayacak en ucuz projeyi ise "Avrupa-Kanal-Tünel Grubu" adı verilen bir konsorsiyum teklif etmiştir. Bu proje, Manş'ın tabanında kayalar içinde açılacak tek şeritli bir demiryolu tünelini öngörüyor. Projenin, 1980 yılı fiyatları ile 750 milyon sterline mal olması hesaplanmıştır. Projedeki tünelin çapı 6.02 m. olacak, ayrıca buna paralel dar bir servis tüneli de açılacaktır. Demiryolu tünelinin dar olması nedeni ile yük trenlerinde Ro-Ro taşımacılığı yapılamıyacaktır.

Üçüncü ve şu sıralar en gözde proje ise bir İngiliz firmalar topluluğu olan "Kanal-Tünel-Grubu"na aittir. Bu topluluğun planında, birbirine paralel iki adet 7 m. çapında demiryolu tüneli ve ikisi arasında 2.5 m. çapında üçüncü bir servis tüneli öngörülmüştür. Her üç tünel de deniz tabanından 40 m. derinlikte kireçtaşı kayaları içinden geçirilecek. Bu, tünel demiryolunda her türlü Ro-Ro taşımacılığı yapılabilecektir. Projenin maliyeti ise 1.9 milyar sterlindir.

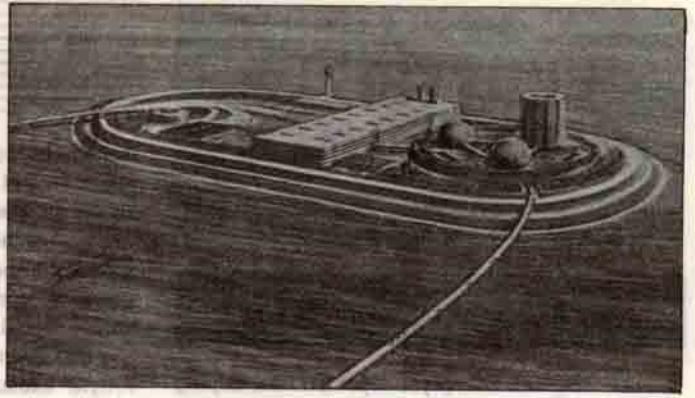
Trenler bu tünellerde, arka arkaya her bes dakikada hareket edebilecek ve her iki yönde, saatte ortalama 3.600 otomobil taşınabilecektir. Trenler, karşıdan karşıya 25 dakikada geçebilecek ve böylece Paris-Londra arası 4.5 saatte inmiş olacaktır.

Mühendislere sorarsanız, şimdiye kadar bu projelerden birisinin gerçekleştirilmesi gerekirdi. Fakat İngilizlerin eski kâbusu olan, böyle bir



En ekonomik model : Tek şeritli demiryolu tüneli ve dar servis tüneli. Bu sistemin kötü tarafı, ağır çalışması, zira bir yönde giden trenin daima karşı yönden gelen treni bir istasyonda beklemesi gerekecek. Bu da zaman kaybına neden olacaktır.

En pahalı; fakat en görkemli proje : "Euroroute-Konsorsyum'un köprü ve tünelden oluşan projesi. İki ekspres yol, önce Manş'ın sığ kısımlarında köprü üzerinden kıyidan 19 km. içerideki yapay adaya ulaşacak, oradan itibaren tünel içinden deniz tabanına dalarak, demiryolu tüneline paralel olarak Fransa kıyılarına varacak.



geçitle adalarının ada özelliğini yitireceği gibi benzer bir sürü sorun, inşaatın başlamasını geciktirmektedir.

Sorunlardan biriside demir Lady Margaret Thatcher ve bir süreden beri de François Mitterand'ın bu işi özel firmaların üstlenmesini ve sonra da işletmelerini şart koşmaları.

Londra'daki maliye uzmanları ve konsorsiyum temsilcileri, kurulacak bir Kanal-Tünel-Şirketi'nin bu işi yüklenmesinin 5 milyar sterline mal olacağını hesaplamakta, San Francisco'daki Golden Gate Köprüsü'nü örnek olarak göstermekte-

dirler. 1930'lu yıllarda bu köprü'nün yapımı için kurulmuş olan "Golden Gate Company" şirketler grubuna, kapital sahipleri ve halk para yatırmışlar, yatırılan anaparaları 30 yıl içinde 3'e, hatta 4'e katlanmıştı.

Uzmanlar, Manş Tüneli'nin de aynı şekilde iyi gelir sağlayacağı görüşündeler. zira, bugün İngiltere ve Fransa arasında her yıl 200 milyon insan gelip-gitmekte, ayrıca feribotlar da 1.5 milyon otomobil ile 480.000 kamyon veya TIR'ı Avrupa kıyılarından Dover'e taşımaktadırlar.

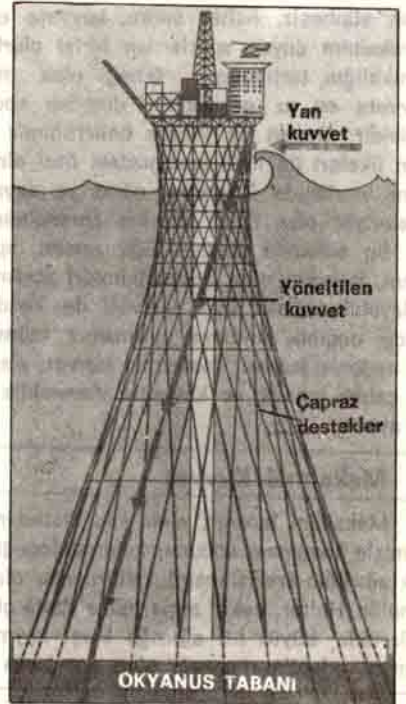
HOBBY'den Çev: Dr. Nuri GÜLDALI

FIRTINALARA DAYANIKLI SONDAJ KULELERİ

Açık deniz petrol platformları, fırtınalara karşı oldukça güvensiz ve parçalanabilir görünümündedir. Özellikle Kuzey Denizi'nin hırçın koşulları içinde bulunan platformlar sık sık tehlikelerle karşı karşıya kalırlar. Sert rüzgâr ve hırçın dalgalar nedeniyle ortaya çıkan kazalar sonucunda, bu platformlarda çalışan 100'den fazla görevli yaşamlarını yitirmişlerdir.

Kaliforniyalı bir mimar olan Tarrence Waters, hiperbol geometrisinden yararlanılarak bu platformların daha güvenli hale getirilebileceğini öne sürüyor. Waters'e göre, esneme yeteneğine sahip olsa bile büyük çoğunluğu rijit yapı olarak inşa edilen açık deniz petrol sondaj kuleleri, çelik ya da beton dan çapraz desteklerle çevrelenirlerse, yarıdan etki edecek kuvvetler (rüzgâr ve su) deniz tabanına yönlendirilerek etkisizleştirilecek.

Rijit bir petrol kulesinin altını kafes biçiminde çevreleyen çapraz desteklerin, fırtına sırasında oluşan kuvvetleri deniz tabanına yönlendirerek etkisiz hale getirişi.



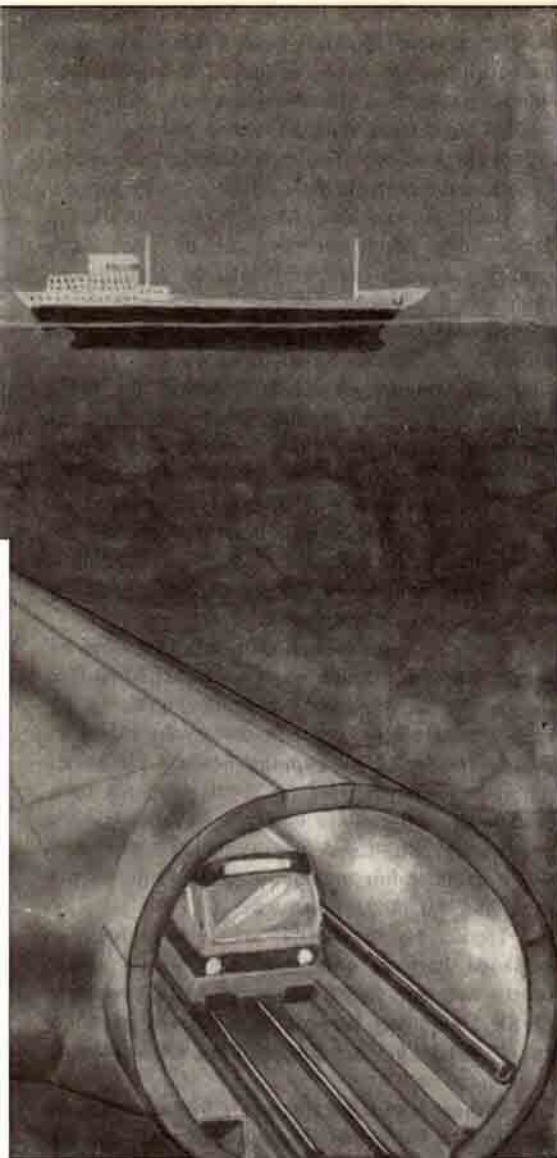
İNGİLTERE'Yİ AVRUPA'YA BAĞLAYAN TÜNEL

Ayrıca servis tüneli bulunan Çift-De-miryolu-Tüneli Projesi. Bu sistemle 1.9 milyar sterlin harcanarak, Manş'ın altından Fransa ve İngiltere birbirine bağlanacak.



Helmut VOSS

İngiltere'yi Kıta Avrupası'na Manş Denizi'nin altından bir tünelle bağlama fikrini 1802 yılında ilk defa Napolyon ortaya atmıştır. O zamandan bu yana aynı düşünceyle çok sayıda projeler hazırlanmış; fakat her defasında vazgeçilmiştir. Günümüzde, bu projenin gerçekleşme şansı her zamankinden daha yüksek, ortada üç model var, bunlardan birisi seçilecek; fakat projenin finansmanı büyük sorun oluşturuyor.



Yapımına başlanıp, 400 m'lik kısmı tamamlandığı halde pahalı bulunarak vaz geçilen tünel, şimdi demir kapıların ardında kaldı.

litisidir. Bu kapının arkasında, dünyanın en yoğun kullanılan su yolu Manş Denizi'ni alttan katedecek olan demiryolu tünelinin 400 m'lik başlangıç bölümü yer almaktadır. Zamanın İngiliz hükümeti tarafından başlatılan proje, 1975'de iktidara gelen İşçi Partisi tarafından çok pahalı bulunarak (500 milyon sterlin) iptal edilmiştir.

Dokuz yıl sonra Dover'in yalıyolları, kompresör ve ağır tünel açma makinalarının gürültüleri ile yeniden çınlayacağı benziyor. Su sıralar bir İngiliz-Fransız bankalar konsorsiyumu, Manş Denizi'ni katedecek olan tünel-köprü projeleri arasından en uygun olanını belirleyerek açıklayacak. Bunların içinden, Londra'da beklendiği gibi, 7 m. çapındaki demiryolu tüneli projesi, İngiliz Ulaştırma Bakanı N. Ridley'e önerilecek olursa, inşaatın başlaması için son engel de ortadan kalkmış olacaktır.

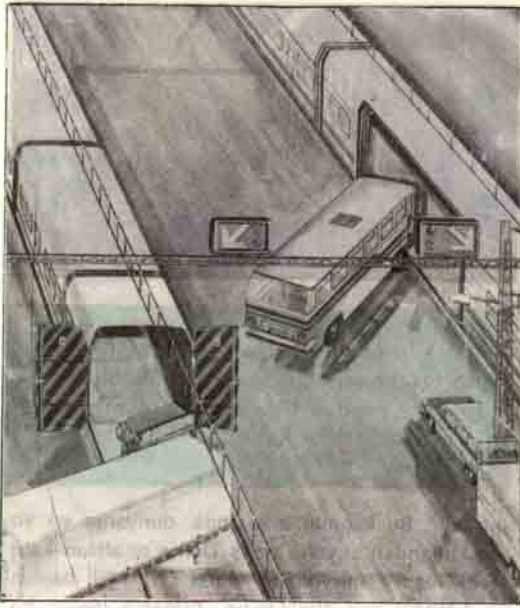
İlk defa 1802'de Napolyon tarafından planlanan Manş Denizi Tüneli, Margaret Thatcher ile François Mitterand'ın 1981'deki zirve buluşmasından sonra tekrar gündeme gelmiştir. O zaman her iki hükümet başkanı da yayınlanan bildiride, iki ülkenin birbirlerine bir geçitle bağlanması gereğine değinmişler ve "hemen" sonuçlandırılmasını vurgulamışlardır.

Politikada "hemen" sözcüğü lastik gibi sündürülebilene bir zaman kavramıdır. Üç senelik bir gecikmeden sonra İngiliz Ulaştırma Bakanlığı uzmanları, 8 tünel ve köprü projesini inceleyerek, bunlardan üçünü uygulayabilir bulmuşlardır. Fakat son seçim henüz yapılmamıştır.

En pahalı ve aynı zamanda en görkemli proje İngiltere'nin bir iktisadi devlet kuruluşu olan "British Steel" ile birlikte çok sayıda firmanın önerdiği Tünel-Köprü Projesidir. "Euroroute" olarak adlandırılan bu konsorsiyum, bir demiryolu

İngiltere'nin önemli feribot limanı Dover'in merkezinden, massif, beyaz kireçtaşı kayalarının oluşturduğu dik yalıylara yürüyerek gidilebilir. Eğer şansınızdan hava açık ise 34 km. genişliğindeki Manş Denizi'nin öteki kıyısındaki küçük Fransız köyü Sangatte'yi ve denizin berisindeki kayalık kıyının dibinde, yabani otlarla kısmen örtülmüş iki büyük demir kapıyı da görebilirsiniz.

Bu artık iyice paslanmış ve bir asma kilit ile emniyete alınmış kapı, bir zamanlar asrın projesi olarak kabul edilen, Sangatte'yi Dover'e bağlayacağı düşünülen tünelin, görünen tek ka-



Çift-Demiryolu Tüneli'nde işleyecek trenlere, TIR'lar ve otobüsler bu şekilde yüklenecek.

lu tüneli ve bir ekspres yol köprüsünden oluşan projeleri için 3.8 milyar sterlin istemektedirler.

Demiryolu bir tünel içinden her iki kıyıyı birbirine bağlarken, ekspres yol, birbirinden 1 km. uzak bulunan iki viadük üzerinden geçerek, önce kıydan 19 km. içeride, sığ şelfin bittiği yerde kurulacak olan yapay bir adaya ulaşacak, oradan itibaren Manş'ı bir tünel içinden aşarak Fransa'ya varacak. "Euroroute"un mühendislerinin planlarına göre, viadükler, 125 m. uzunluğundaki iki şeritli çelik konstrüksiyonların birleştirilmesiyle oluşacak ve deniz seviyesinden 15 m. yüksekte yer alacak.

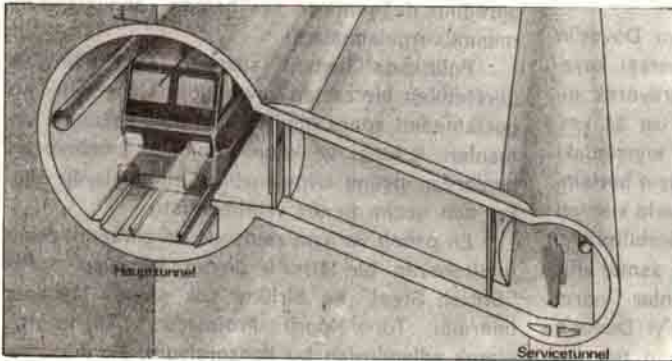
Demiryolu tüneli de aynı çift-ekspres yol gibi, 125 m. uzunluğundaki çelik konstrüksiyonların birleştirilmesiyle inşa edilecek. Bunlar, aynen Hamburg'taki Elbe Tüneli inşaatında olduğu gibi özel havuzlarda dökülüp, sonra önceden deniz tabanında kazılmış olan çukurluklara indirilecek. Tünellerde birikecek olan egzoz gazı ve dumanları dışarı atmak için, Manş'ın gemi trafiğinin yapılabildiği derin kesimlerinde, üç adet havalandırma adacığı inşa edilecek. Bu projenin yapımı için 6 yıl gerekmektedir.

Her iki ülkeyi birbirine bağlayacak en ucuz projeyi ise "Avrupa-Kanal-Tünel Grubu" adı verilen bir konsorsiyum teklif etmiştir. Bu proje, Manş'ın tabanında kayalar içinde açılacak tek şeritli bir demiryolu tünelini öngörüyor. Projenin, 1980 yılı fiyatları ile 750 milyon sterline mal olması hesaplanmıştır. Projedeki tünelin çapı 6.02 m. olacak, ayrıca buna paralel dar bir servis tüneli de açılacaktır. Demiryolu tünelinin dar olması nedeni ile yük trenlerinde Ro-Ro taşımacılığı yapılamıyacaktır.

Üçüncü ve şu sıralar en gözde proje ise bir İngiliz firmalar topluluğu olan "Kanal-Tünel-Grubu"na aittir. Bu topluluğun planında, birbirine paralel iki adet 7 m. çapında demiryolu tüneli ve ikisi arasında 2.5 m. çapında üçüncü bir servis tüneli öngörülmüştür. Her üç tünel de deniz tabanından 40 m. derinlikte kireçtaşı kayaları içinden geçirilecek. Bu, tünel demiryolunda her türlü Ro-Ro taşımacılığı yapılabilecektir. Projenin maliyeti ise 1.9 milyar sterlindir.

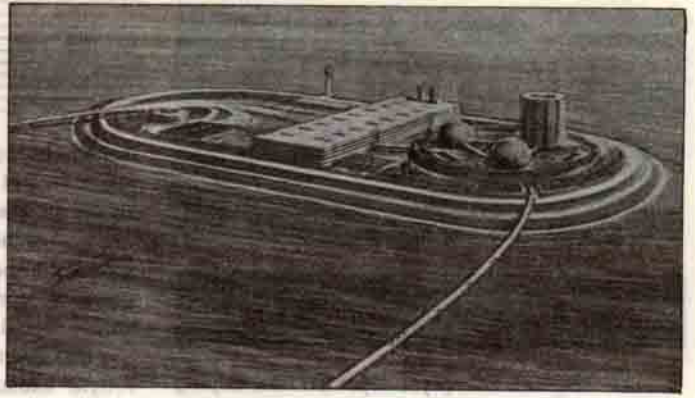
Trenler bu tünellerde, arka arkaya her bes dakikada hareket edebilecek ve her iki yönde, saatte ortalama 3.600 otomobil taşınabilecektir. Trenler, karşıdan karşıya 25 dakikada geçebilecek ve böylece Paris-Londra arası 4.5 saatte inmiş olacaktır.

Mühendislere sorarsanız, şimdiye kadar bu projelerden birisinin gerçekleştirilmesi gerekirdi. Fakat İngilizlerin eski kâbusu olan, böyle bir



En ekonomik model : Tek şeritli demiryolu tüneli ve dar servis tüneli. Bu sistemin kötü tarafı, ağır çalışması, zira bir yönde giden trenin daima karşı yönden gelen treni bir istasyonda beklemesi gerekecek. Bu da zaman kaybına neden olacaktır.

En pahalı; fakat en görkemli proje : "Euroroute-Konsorsyum'un köprü ve tünelden oluşan projesi. İki ekspres yol, önce Manş'ın sığ kısımlarında köprü üzerinden kıydan 19 km. içerideki yapay adaya ulaşacak, oradan itibaren tünel içinden deniz tabanına dalarak, demiryolu tüneline paralel olarak Fransa kıyılarına varacak.



geçitle adalarının ada özelliğini yitireceği gibi benzer bir sürü sorun, inşaatın başlamasını geciktirmektedir.

Sorunlardan biriside demir Lady Margaret Thatcher ve bir süreden beri de François Mitterand'ın bu işi özel firmaların üstlenmesini ve sonra da işletmelerini şart koşmaları.

Londra'daki maliye uzmanları ve konsorsiyum temsilcileri, kurulacak bir Kanal-Tünel-Şirketi'nin bu işi yüklenmesinin 5 milyar sterline mal olacağını hesaplamakta, San Francisco'daki Golden Gate Köprüsü'nü örnek olarak göstermekte-

dirler. 1930'lu yıllarda bu köprü'nün yapımı için kurulmuş olan "Golden Gate Company" şirketler grubuna, kapital sahipleri ve halk para yatırmışlar, yatırılan anaparaları 30 yıl içinde 3'e, hatta 4'e katlanmıştı.

Uzmanlar, Manş Tüneli'nin de aynı şekilde iyi gelir sağlayacağı görüşündeler. zira, bugün İngiltere ve Fransa arasında her yıl 200 milyon insan gelip-gitmekte, ayrıca feribotlar da 1.5 milyon otomobil ile 480.000 kamyon veya TIR'ı Avrupa kıyılarından Dover'e taşımaktadırlar.

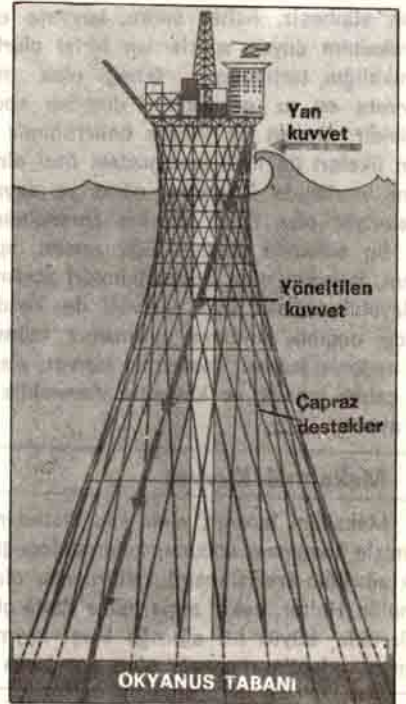
HOBBY'den Çev: Dr. Nuri GÜLDALI

FIRTINALARA DAYANIKLI SONDAJ KULELERİ

Açık deniz petrol platformları, fırtınalara karşı oldukça güvensiz ve parçalanabilir görünümündedir. Özellikle Kuzey Denizi'nin hırçın koşulları içinde bulunan platformlar sık sık tehlikelerle karşı karşıya kalırlar. Sert rüzgâr ve hırçın dalgalar nedeniyle ortaya çıkan kazalar sonucunda, bu platformlarda çalışan 100'den fazla görevli yaşamlarını yitirmişlerdir.

Kaliforniyalı bir mimar olan Tarrence Waters, hiperbol geometrisinden yararlanılarak bu platformların daha güvenli hale getirilebileceğini öne sürüyor. Waters'e göre, esneme yeteneğine sahip olsa bile büyük çoğunluğu rijit yapı olarak inşa edilen açık deniz petrol sondaj kuleleri, çelik ya da beton dan çapraz desteklerle çevrelenirlerse, yarıdan etki edecek kuvvetler (rüzgâr ve su) deniz tabanına yönlendirilerek etkisizleştirilecek.

Rijit bir petrol kulesinin altını kafes biçiminde çevreleyen çapraz desteklerin, fırtına sırasında oluşan kuvvetleri deniz tabanına yönlendirerek etkisiz hale getirişi.



KUVVETİN GELİŞTİRİLMESİ

Caner AÇIKADA* - Dr. Emin ERGEN**

Los Angeles Olimpiyat Oyunları'nda, doping kontrolünün günümüze kadar yapılan kontroller içerisinde en titizi olması, kuvvetin performansın belirgeni olan birçok spor dallarında, daha düşük derecelerin meydana gelmesine neden oldu. Özellikle halter, atletizmin atma branşları, ölçülebilir dereceler olması nedeniyle beklenen süper dereceleri gösteremedi. Bunun nedeni, kas dokunun yapılmasında ve böylece kuvvetin artırılmasında yardımcı olan steroidlerin doping kontrolüyle ortaya çıkabilmesiydi.

Bilindiği gibi kuvvet, bir dirence karşı koyabilme yeteneğidir. Çoğu zaman, birçok spor da başarılı olma öğelerinden temel bir tanesini meydana getirir. Her spor dalının özelliği nedeniyle kuvvete olan gereksinimi farklı farklıdır. Ama şüphesiz, halter sporu, kuvvete en fazla gereksinim duyan sporlardan birisi olurken dayanıklılığın tartışmasız örneği olan maraton, kuvvete en az gereksinim duyulan sporlardan birisidir. Geçen ay kısaca belirttiğimiz antrenman ilkeleri ile ilgili yazımızdaki özel olma kavramı içerisinde kuvvetin, sürat ve dayanıklılık öğeleriyle olan ilgisi dikkate alınmalıdır.

Bu anlamda düşünüldüğü zaman, spor dallarını, kuvvete olan gereksinimleri açısından sınıflayabileceğimiz gibi, kuvveti de kendi içerisinde değişik sınıflara ayırmamız mümkündür. Bu nedenle kuvvet; maksimal kuvvet, elastik veya çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık türlerine ayrılır.

Maksimal Kuvvet :

Maksimal kuvvet; sinir kas sisteminin istemimizle kasılması sonucu; kaldırabileceği en büyük ağırlığın (rezistansın) kaldırılması olarak düşünülür. Halter, çekiç atma, gülle atma gibi spor dallarında, büyük bir ağırlığa karşı koyma veya kontrol edebilme gereği olan sporlarda perfor-

BİLİM

VE

SPOR

mansın belirgenidir. Sporda karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça, maksimal kuvvet gereksinimi de azalmaktadır. Maksimal kuvvet, sprintlerde veya büyük sıçrama yeteneği gerektiren spor dallarında süratle birleştirilebildiği gibi, kürek sporunda olduğu gibi, dayanıklılıkla da birleştirilebilir.

Bir kısım spor dallarında, sporcunun kuvvetiyle kilosu arasındaki ilişkiye bakılmaz. Kişi ne ağırlıkta olursa olsun, önemli olan maksimal kuvvet değeridir. Bir kısım sporlarda da, kişinin kuvvetli olması yanında, kilosu da önemlidir. Bu gibi sporlarda önemli olan, verili bir kiloda, maksimal değerde maksimal kuvvetin sağlanmasıdır. Bir uzun atlayıcı, sprinter veya judocunun durumunda, önemli olan, var olan kilolarında, daha büyük maksimal kuvvet elde etmeleridir. Burada maksimal kuvvetin, vücut ağırlığına olan oranı, relatif kuvvet kavramını verir. Bu nedenle, 100 kg. ağırlığında bir halterci 200 kg. skuat hareketi yapabilirken, maksimal kuvveti 70 kg. ağırlığında ve 150 kg. skuat yapabilen bir yükseğe kıyasla relatif kuvveti daha azdır. (Halterci: $200 : 100 = 2$ kg. Yüksekçi: $150 : 70 = 2.14$ kg.) Özellikle, vücut ağırlığına, büyük ivmelenme verme gerektiren spor dallarında relatif kuvvet, başarının belirgeni olmaktadır.

Elastik veya Çabuk Kuvvet :

Elastik veya çabuk kuvvet; kas sinir sisteminin, bir rezistansa karşı büyük bir hızla kasılması ve hareketi gerçekleştirmesidir. Atlamalar, atlamalar, vurmalar ve büyük hızla yön değiştirme gerektiren spor dallarında, çabuk kuvvet performansın belirgenidir. Kas-sinir sistemi bir yüklemeyi, refleksler ve kasın elastik yapısı yardımıyla kabul eder ve hızla cevap verir. Bu nedenle "kasılmanın süratli" veya "kasılmanın kuvvetli" arasında belirgin bir farklılık vardır. Bu iki özelliğin birlikte ortaya çıkmasıyla, kuvvetin farklı bir özelliği meydana gelmiş olur.

Kuvvette Devamlılık :

Kuvvette devamlılık; tüm organizmanın yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği veya kapasitesi olarak tanımlanabilir. Oldukça yüksek bir seviyede kuvvetin uygulanabilmesiyle birlikte, ayrıca kuvvetin her tür engelle ve zorluğa rağmen uygulanmasının olanaklı kılındığı bir yete-

* Caner Açıkada Gazi Üni. Bed. Eğt. Spor Bl.

** Dr. Emin Ergen Ege Üni. Spor Hekimliği Bl.

rektir. Bunun en belirgin göstergelerinden birisi, çok eski zamanlardan beri bilinen maksimum sayıda yapılan şınav hareketidir. Bu harekette, vücut ağırlığı tarafından meydana getirilen rezistans, oldukça uzun süre karşı konulmak durumundadır. Yine, karın veya sırt mekiği, hareketleri, maksimal sayıda yapıldıkları zaman, bölgesel olarak kuvvette devamlılığın geliştirilmesinde etkili olurlar. Kürek, yüzme, kayak, kros, kros koşu, orta mesafe koşuların bir kısmı, basketbol, hentbol ve benzeri oyunlar gibi sportif etkinlikler, performansın 60 saniye ile 8 dakika arasında değiştiği sporları kapsar. Bu nedenle, bu sporlarda kuvvette devamlılık, performansın olumlu yönde olmasının en önemli belirgenlerinden, birisidir.



Kuvvetin Fizyolojisi :

Kuvvetin, anlattığımız kavramlarda ortaya çıkması, Ağustos sayımızda anlattığımız "Enerji" konusu dikkate alındığı zaman daha iyi bir anlam kazanmaktadır. Maksimal kuvvet ve elastik kuvvet türleri, tamamen "ATP ve kreatin fosfat (CP)" kaynaklarına yani "alaktilik anaerobik enerji mekanizmasına" dayalı olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında kuvvette devamlılık "ATP-CP ve laktik anaerobik enerji mekanizmalarına" bağlı olarak ortaya çıkar. Bu nedenle değişik kuvvet türlerinin geliştirilmeleri, bir anlamda bu enerji yollarının geliştirilmeleridir.

Kuvvet antrenmanlarıyla kuvvetin artırılmasında dikkate alınacak nokta, yalnızca enerji mekanizmaları değildir. Aynı antrenmanı uygulayan; fakat kas yapısı genetik olarak farklı olan kişilerde, kuvvet gelişimi aynı miktarda olmayacaktır. Kuvvetin gelişmesine daha yatkın kas yapısına sahip olan kişilerde kuvvet artımı daha hızlı olacaktır. Eylül sayımızdaki "Kaslarımız" konusu hatırlanırsa, burada kırmızı ve beyaz kas lif yapılarına değinmiştik. Kırmızı kas lifi, dayanıklılığın geliştirilmesine, beyaz kas lifi ise kuvvetin, süratin ve patlayıcılığın geliştirilmesine daha uygundur. Bu nedenle, özellikle maksimal ve elastik kuvvet artımları, beyaz kas fiberi olanlarda, daha çok geliştirilmeye uygundur. Yalnız, aynı özellikte kas liflerine sahip olan kişilerde, kas liflerini besleyen (innervasyon) sinir özelliği de kasın uyarılmasında, kuvvet çalışmalarına olumlu uyum göstermesinde önemli bir noktadır. Motor sinirlerin kalınlıkları ve besledikleri liflerin sayıları kasın uyarılmasında önemli noktaları meydana getirmektedir. Bir sinir ne kadar kalın olursa, uyarıları o denli hızlı taşıyabilmektedir. Ne kadar az sayıda lifle bağlanıyorsa, yine lif-

Şırama yeteneğini geliştirmek ve özellikle bacakları güçlendirmek için yapılan derinlik çalışması.

lerin çabuk kasılmaları ve kuvvette olumlu yanıt vermeleri daha kolay olmaktadır. Herhangi bir rezistansa karşı büyük bir hızla ve kuvvetle cevap verebilmek, iki şeye bağlı olabilmektedir: (1) Çok sayıda kas lifini (motor ünite) devreye sokabilmek ve (2) devreye giren liflerin çalışabilmeleri için gereken enerjiyi (ATP) anında hepsine sağlayabilmek.

Kısaca açıklanan yukarıdaki kavrama dayalı olarak, kuramcılar, maksimal kuvveti, devreye girebilen maksimal sayıda motor ünite sayısı olarak açıklarlar. Maksimal kuvvetin geliştirilmesinde meydana gelen duraksamalara neden olan noktalardan birisi olarak da; istenilen bir anda, devreye sokulabilecek tüm motor-ünitelerin (liflerin) kasılabilmeleri için gereken miktarda ATP'nin sağlanamayışını, organizmanın sınırlayıcı bir etkeni olarak görürler. Bu nedenle, branşa yönelik kuvvetin geliştirilmesi, çok yönlü olarak ele alınmak zorundadır.



Antrenman, liflerin kalınlaşarak içerisindeki proteinlerin (Eylül 1984 sayısız S. 15) artmasına (hipertrofi) neden olur. Böylece kas enine genişlemeye uğrayarak, daha kütleli duruma gelir. Halter, atletizmde atma branşları ve benzeri gibi kuvvetin belirgin olarak ön planda olduğu sporlarda sporcuların kaslı olmaları, aşırı hipertrofinin meydana gelmesine bağlanmaktadır.

Kuvvet Çalışmaları :

Billinen bir buzağı hikâyesi vardır. MÖ 6. yy da yaşamış ünlü güreşçi Milo, önce buzağıyı kucaklayıp bahçede dolaştırma alışkanlığını edinmiş. Bu alışkanlık, buzağı büyüdükçe devam etmiş ve buna rağmen güreşçi büyüyen hayvanı bahçede rahatlıkla dolaştırabilmiş. Burada, progressif artmayla, kasların kuvvetlenmesi hikâye ediliyor. Her kondisyon birimi gibi kuvvette, Aralık sayısında açıklamaya çalıştığımız antrenmanın üç önemli ilkesi olan (1) özel olma, (2) aşırı yükleme ve (3) geriye dönüş ilkelerine bağlı olarak geliştirilebilir. Bu nedenle, geliştirilmek istenilen kuvvet, tamamıyla sporun özelliği dikkate alınarak geliştirilmelidir. Burada, antrenmanın özel olma (spesiyallik) ilkesi ışığında hareket etmek gerekir. Bu noktada, performansın olumlu olarak etkileyecek kuvvetin hangi tür kuvvet özelliği olduğunu saptamak gerekir. Aynı zamanda, saptanan kuvvet özelliğinin, performansın sergilenişi içerisinde ortaya çıkışı da dikkate alınarak, kuvvet çalışması yönlendirilmelidir. Çalışmada, aşırı yüklemenin şiddet, kapsam, sıklık ve süre öğeleri düşünülmelidir. Geriye dönüş hatırlanarak;

antrenmanın azaltılması veya tamamen kaldırılması, kuvvetin azalmasına neden olacaktır. Yoğun bir kuvvet antrenmanını takiben, aynı yoğunlukta ve özellikte çalışma genel olarak 48 saatlik bir dinlenmeyi gerektirir. Bu nedenle, antrenman sıklığının düzenlenmesinde, benzer antrenmanlar arası, vücudun kendini toparlaması ve süperkompansasyon yapması için zaman tanımak gerekir (Aralık 1984 sayısına bkz.).

Ülkemizde, kuvvet antrenmanı denilince, çoğu kez ağırlıklarla yapılan çalışma akla gelmektedir. Oysa, çalışma biçiminde harekete karşı koyma yaratan (rezistans) bir çalışma biçimi kuvvetin geliştirilmesi için kullanılabilir. Burada karşı koyma, vücut ağırlığıyla sağlandığı gibi, bacakların kuvvetlenmesi için yapılan sıçrama hareketleri, rüzgâra karşı kosular, tepe yukarı yapılan koşular, değişik ağırlıklarla yapılan kol veya bacak fırlatmaları, kaldırılan ağırlıklar, kuvvet çalışmalarını meydana getirirler. Bu nedenle bir cimmastikçinin kendi vücut ağırlığını kullanarak değişik aletlerde yapmış olduğu antrenman serileri, kuvvet antrenmanı olabilir. Bir sprinter açısından, merdiven yukarı sıçramalar veya koşular da, kuvvet antrenmanı anlamındadır. Bu nedenle, kuvvet gelişimi, salt ağırlık kaldırmayla meydana gelmez. Kuramcılara göre, kuvvet artımının meydana gelebilmesi için, rezistansın kişinin maksimal kuvvetinin en az % 30'na eşit olması gerekir. Değişik kuvvet türlerinin geliştirilmesinde; kuvvetin ağırlık kaldırmayla sağlanması halinde, kaldırılan ağırlıkların maksimal kuvvet değerinin % 40-60 arası kuvvette devamlılık, % 60-80 arası elastik veya çabuk kuvvet ve % 80-100 arası olduğu zaman maksimal kuvvet kazanılır. Ancak, belirtmekte olan bu değerler konusunda, değişik kuramcılar değişik değerler verirler. Bu özellik, kuvvet konusunun daha henüz, kişisel yoruma çok açık olduğunu ve çelişkili noktaların bulunduğunu gösterir. Biz burada alışlagelmiş olan kavramları açıklamaya çalışacağız.

Kuvvetin geliştirilmesinde ideal bir yol ne yazık ki yoktur. Çok değişik sistemler, aynı ölçüde etkili olabilirler. Hepsinin kullanılmasında, antrenman ilkelerinin, kişinin özellikleriyle bütünleştirilmesi temeldir. Antrenmanlarda dikkat edilecek nokta; sporcunun uygun dozda yüklenmesi yanında, dinlenmesi için yeterli zamanı tanımlamaktır.

Belli bir amaca yönelik olarak, ağırlık kullanımıyla kuvvet gelişimi sağlamak isteyen kişilerin, önce ağırlık çalışmasını tanımaları gerekir. Kilonun kaldırılması, sırtın düz tutulması vb



Rezistansa (dirence) karşı yapılan bir güç çalışması.

Tablo 1

Ağırlık Çalışmada Öngörülen Yükleme Değişkenleri

(A) İyi düzeyde sporcular için.
(B) Genç ve orta düzeyde sporcular için.

Amacı	Antrenmanın şiddeti	Her setteki tekrar sayısı	Her ünitadaki set sayısı	Setler arası dinlenme	İzometrik çalışma
Maksimal kuvvetin geliştirilmesi: maksimal kuvvetin bir defa, bir tek tekrar olarak ifade edildiği branşlar.	Konsentrik çalışma % 85 - 100 Eksentrik çalışma* % 105 - 175 (A)	1—5	5—8 (A) 2—4 (B)	4—5 dakika	9—12 sn % 80—100 (A) 6—9 sn % 60—80 (B)
Maksimal kuvvetin geliştirilmesi: maksimal kuvvetin birden fazla tekrarının gerektiği branşlarda.	% 75 - 85	5—10	2—5	2—4 dakika	(Belli kas gruplarının statik çalışmayla kuvvetlendirilmesi)
Elastik (çabuk) kuvvet gelişimi: Aynı antrenmanın diğer ünitelerinde maksimal kuvvet gelişimi yapılan çalışmalar.	1) % 30 - 50 veya 2) % 55 - 65 veya 3) Vücut ağırlığının % 3-5'li ağırlığında ağırlık yeleğiyle, tüm tekniğin yapıldığı çalışmalar.	6—10	4—6	3—5 dakika	
Elastik ve maksimal kuvvetin birlikte geliştirilmesi.	1) % 75 veya 2) Vücut ağırlığının % 3-5 ağırlığında ağırlık yeleğiyle tüm tekniğin yapıldığı çalışmalar.	6—10	4—6	3—5 dakika	
Kuvvette devamlılık: Tüm branşlarda kuvvette devamlılığı geliştirmek.	% 30 - 40	maksimal tekrar sayısının % 25—30'u	4—6	1.5—2 dakika	
Kuvvette devamlılık: kuvvette devamlılığın birincil derecede önemli olduğu spor dallarında.	% 40 - 60	maksimal tekrar sayısının % 50—70 üzerinden.	3—5	30—45 saniye	

* Kilonun kaldırılma yerine yardımcılarla indirildiği çalışmalardır.

konular. Kişide, önce temel bir dayanıklılık ve kuvvet gelişimi sağlanmalı; ayrıca, ağırlık çalışmaya yönelik koordinasyon geliştirilmelidir. Bu nedenle, çalışmaya yeni başlayanlar için seçilen egzersizlerin 3 veya 4 set, her setin 6-10 tekrar olacak şekilde yapılması öngörülür. Basit setler adı verilen bu sistemde kişi kilolarla tanıtılmış ve amaca yönelik çalışma öncesi temel hazırlık sağlanmış olur. Kiloların ayarlanması, rahat kaldırılabilecek ağırlık ilkesine dayalıdır. Kişi önce en az set ve en az tekrar sayısına göre başlamalı, gelişmeyle birlikte 10 tekrar sağlandığı zaman setler de öngörülen şekilde artırılmalıdır. İstenilen set ve tekrarlara ulaşıncaya, kilolar çoğaltılmalıdır. Yapılan setler arası 3-5 dakika dinlenmeli ve çalışma 4-6 ay kadar devam ettirildikten sonra, amaca yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bu anlamda, popüler olan birçok çalışma sistemi, tabloda verilmektedir. Burada verilen çalışmalar birer örnek olarak alınabilir ve amaca yönelik kullanılabilir. Yalnız, burada bulunan çalışmalara ek olarak önerilebilecek çok sayıda çalışma sistemi vardır. Çalışma sistemleri, üst seviyede sporcular için daha titiz seçilmeyi gerektirir. Antrenmanın ilkeleri ile

ilgili Aralık yazımızdan da hatırlanacağı gibi, kondisyon düzeyi artan kişide, gelişim daha yavaş olmaya başlarken, antrenmanın uyaran özelliğini sağlamak için de, çeşitlilik ilkesine başvurmak gerekir. Bu nedenle, bir sistem belirli düzeyde gelişim sağlayacak ve bir süre sonra uyaran özelliğini yitirecektir. Bu noktada yeni bir sistem gerekecektir.

Ağırlık Çalışmada Temel Noktalar :

1. Esnetme ve gerdirme hareketleri, maksimal kuvvet çalışmalarının arkasına konulmamalıdır.
2. Kuvvet antrenmanlarını takiben, yorucu dayanıklılık çalışmaları yapılmamalıdır. Bu gibi çalışmalar, kasta bağ doku sakatlanmalarına neden olmaktadır.
3. Kuvvet gelişimi ile esneklik ters orantılıdır. Eklemde esneklik özelliğini geliştirmek için özel olarak esnetme ve gerdirmelere yer vermemelidir.
4. Çocuk ve genç sporcularda, genel bir kuvvet antrenmanı ile geniş bir taban oluşturmalıdır. Bu antrenmanlarda orta şiddette ve 8-10 tekrarlı setler uygulanmalıdır.

5. Genç ve orta düzeyde sporcularda, önce sırt ve karın kasları kuvvetlendirilip, omurgayı sağlam tutabilen kaslar geliştirilmeli ve bunu takiben bacak, kol ve omuz kasları geliştirilmelidir.

6. Büyümekte olan sporcular, kemik-eklem gelişimini önemli ölçüde sağlamadan, çalışma ile omurgayı fazla yüklememelidir. Temel ilke olarak gençlerin 16-17 yaşlarına kadar genel çalışmalarla iyi şekilde kuvvetlendirilen omurga kasları sağlanmadan, sırtta ağır kilolar yüklenmemelidir.

7. Maksimal kuvvetin geliştirilmesinde yüksek sakatlanma riski şu durumlarda ortaya çıkar:

a) Zıt yönlü çalışan kasların orantısız şekilde gelişmesi.

b) Yetersiz ısınma ile çalışmaya başlamak

c) Aşırı yorgunluğa rağmen antrenman yapmak.

8. Çalışmakta olan kaslarda şiddetli bir ağrının ortaya çıkması halinde çalışma hemen durdurulmalıdır.

9. Klasik egzersiz türlerinde, aynı egzersizi uzun süre yapmayıp, aynı kasları geliştirebilen diğer egzersizlere de yer vererek, aşırı kullanım nedeniyle ortaya çıkabilecek sakatlanmalar önlenmelidir.

10. Sırtta alınan ağırlıklar, omurganın zorlanması ve dikkat edilmezse belde sakatlanma riski yaratırlar. Kiloların kaldırılmasında, omurganın düz tutulmasına, belde kamburluğun olmamasına dikkat etmelidir.

11. Teknik açıdan tüm ağırlık kaldırma şekilleri öğretilmeli, egzersizler sporun özelliğine göre seçilmelidir.

12. Bayanlar için uygulanan kuvvet antrenmanlarında, antrenman şiddet ve kapsamı daha geç artırılmalıdır.

Diğer Kuvvet Çalışmaları :

Yukarıda açıklanan kuvvet çalışmaları, ağırlıklarla yapılan kuvvet gelişimine yöneliktir. Daha önce de değinildiği gibi, harekete rezistans yaratan her tür çalışma, kuvvet çalışması olabilir. Özellikle sporun kendi yapısına yönelik, özel kuvvetin geliştirilmesinde, spor dalının teknik parçaları, önemli sayıda tekrarlarla, ağırlık yelekleriyle veya benzeri tür rezistans yaratılarak, kuvvet gelişimi sağlanabilmektedir. Sıçrama yeteneğinin geliştirilmesinde önemli miktarda sıçrama kuvveti geliştirmeye yönelik çalışmalardan birisi de yatay ve dikey (pliometrik) sıçrama çalışmalarıdır. Derinlik sıçrama çalış-

Antrenmanın Programı :

Maksimal Kuvvetin Geliştirilmesi : Burada dikkat edilecek nokta, her antrenman ünitesinde 3 egzersizden fazla % 100 maksimal denemesi yapılmayacak şekilde program düzenlemesidir. Yapılacak egzersizlerde, daha önceki basit setlerle yapılan gelişimin üzerine, maksimal kaldırılabilen kilo değerleri test yoluyla saptanır. Buna göre, yeni programda egzersizler şu şekilde yapılabilir:

% 85	maksimal → 5 tekrar
% 90	maksimal → 3 tekrar
% 95	maksimal → 2 tekrar
% 100	maksimal → 1 tekrar

Elastik (çabuk) Kuvvetin Geliştirilmesi: Tablodan da izleneceği gibi bu özellikli maksimal kuvvetle birlikte geliştirilebilir. Örneğin, yukarıda anlatılan örnek programa ek olarak, ayrı bir antrenman ünitesinde, vücut ağırlığının % 3-5'i miktarında bir ağırlık yeleği giyerek yapılan teknik çalışmalar (koşmak, sıçramak vb) maksimal kuvvete bağlı olarak, elastik kuvvetin gelişmesini sağlayacaktır.

Alınan maksimal	
kaldırılabilen ağırlık	% 55 → 10 tekrar
test sonucuna göre	% 60 → 8 tekrar
antrenman düzenlenmesi,	% 65 → 6 tekrar

Kuvvette Devamlılığın Geliştirilmesi: Kuvvette devamlılık geliştirilmesi gereken çalışmalarda sporun ve sporcunun gereksinimlerine göre egzersiz sayısı düzenlenebilir. Verimli olması açısından, bir antrenmanda 8-10 değişik egzersizden fazlasının seçilmemesi öngörülmür. Buna göre düzenlenmiş bir antrenman örneği yüklemesi aşağıdaki gibi olabilir:

% 40 Maksimal tekrarin	% 70'i kadar tekrar.
% 50 Maksimal tekrarin	% 60'i kadar tekrar
% 60 Maksimal tekrarin	% 50'i kadar tekrar.

Setler arası dinlenme 30-45 saniye

Yukarıda antrenman programları, tamamıyla birer yol gösterici özellikte olup, değinildiği gibi sporun ve sporcunun özelliklerine göre hazırlanması gerekir.

malari, yüksekliği 20-75 cm. arasında yüksekliklerin kullanılmasıyla yapılan sıçrama çalışmaları, bacak kuvvetini önemli ölçüde geliştirebilen çalışmalardır. Yine tepe yukarı yapılan çalışmalar, bacak kuvvetini geliştirmede yaygın olarak kullanan çalışmalardır. Bu tür çalışmalarda genel ilke olarak geliştirilmek istenilen kuvvet özelliğine göre, o kuvvetin direkt olarak bağlı bulunduğu enerji sisteminin geliştirilmesi dikkate alınarak çalışma süresi ve dinlenme aralıkları düzenlenmelidir.

GENÇ ARAŞTIRMACILAR

Doç. Dr. Hüseyin İŞÇİ*

GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ÇALIŞAN BİR ISITMA SİSTEMİ

Çağımızın enerji sorununu çözebilmek için, güneş enerjisinden nasıl faydalanacağı, günümüzün en aktif araştırma sahalarından birini oluşturmaktadır. Özellikle, güneşli günlerin sayısı oldukça fazla olan ülkemizde, ısınma için gerekli enerjinin büyük bir kısmı güneşten elde edilebilir. Bu konuya ilgi duyan Ankara Fen Lisesi'nden araştırmacımız Alper Utku, güneş enerjisi ile ısınan binalarda güneşli günlerdeki fazla enerjinin, kapalı günlerde kullanılmak üzere nasıl depolanacağı üzerinde çalışmalar yapmış ve bir öneri getirmiştir. Prensip olarak, fazla enerjinin bir kimyasal maddenin faz değiştirme enerjisi olarak depolanabileceği varsayımı ile, bu amaç için en uygun kimyasal madde olarak, ergime noktası 31 °C ve ergime ısısı 45 Cal/degree olan sodyum sülfat dekahidrat, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, seçilmiştir.

TİTONYUMDİOKSİT SUSPANSİYONLARINDA TOPAKLANMANIN ÖNLENMESİ

Sentetik elyaf sanayiinde titanyumdioksit (TiO_2), poliesteri, matlaştırıcı ve boya tutucu olarak kullanılmaktadır. Toz halindeki TiO_2 poliesterin ana hammaddelerinden biri olan etilen glikol içine katılıp, bir suspansiyon hazırlanır. Daha sonra bu suspansiyon paraftalik asit katılarak polimerleşme reaksiyonu oluşturulur. Meydana gelen polimer, yüksek sıcaklıkta düzelerden (küçük delikli tablalar) geçirilerek poliester elyaf meydana gelir. Burada üretime etki eden önemli sorunlardan biri polimer içindeki TiO_2 'nin düzelerden geçerken topaklanması ve delikleri kapatmasıdır. Bu da belli aralıklarla üre-

TÜBİTAK'ın düzenlediği bilimsel proje yarışmalarında derece alan genç araştırmacıları ve çalışmalarını tanıttığımız köşemizde bu kez, liselerarası kimya dalında Teşvik Ödülü kazananlar yer alıyor.

timi durdurup düzelerin temizlenmesini gerektirmektedir. Bu sorunu çözmek amacı ile Ankara Fen Lisesi öğrencilerinden Zafer Sak yaptığı çalışmayı bir proje olarak TÜBİTAK'a sunmuştur.

Bu çalışmada ilk olarak TiO_2 partiküllerinin suspansiyon içindeki yüzey yüklerinin (—) eksi olduğu saptanmıştır. Partiküllerin yüzey yüklerinin herhangi bir şekilde artırılması (artı (+) veya eksi (—), olarak) partiküller arasındaki itme kuvvetini artıracağı için, topaklanmayı da önlemiş olacaktır. Bu amaçla bir anyonik yüzey-aktif madde, sodyum dodesil sülfat bir de katyonik yüzey aktif madde, tetraheptilamonyum bromür, denenmiştir. Bunlardan anyonik yüzey aktif madde suspansiyondaki TiO_2 partiküllerinin iki elektrot arasındaki hızına etki etmediği halde, katyonik yüzey aktif maddenin partiküllerin katottan anoda doğru hızlarını artırdığı ve suspansiyondaki çökelmeyi yavaşlattığı gözlenmiştir. Bu sonuç TiO_2 partiküllerinin yüzeylerine bromür anyonunun adsorplanması ile mevcut eksi yükün daha da eksi olması şeklinde açıklanmıştır.



Liselerarası Proje Yarışması'nda, kimya dalında Teşvik Ödülü alan Ankara Fen Lisesi'nden Alper Utku, çalışmasını sergilediği köşede görülüyor. Genç araştırmacının, çalışmasıyla ilgili şekli arka sayfada veriyoruz.

* ODTÜ, Kimya Bölümü

PELİT BİTKİSİNDE YAĞ VE PROTEİN TAYİNİ

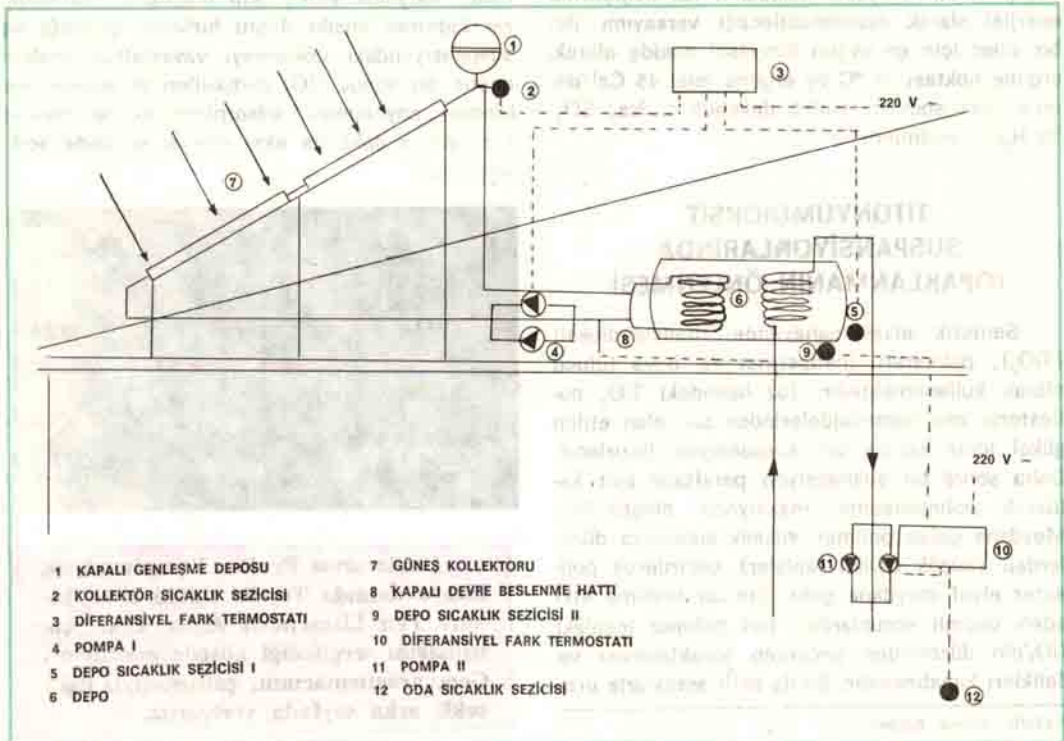
Tarihin ilkçağlarından beri bitkisel gıdalar, insanların besinlerinin önemli bir kısmını oluşturmuştur. Bitkilerden değişik alanlarda faydalanma, hızla gelişen bilimsel ve teknolojik bulguların uygulanması sonucu, büyük gelişme göstermiştir. Bugün endüstride kullanılan hammaddelerin önemli bir kısmı bitkilerden elde edilmektedir. Bütün bunlara rağmen çevremizdeki bütün bitki ve meyvelerden yeterince faydalandığımız iddia edilemez. Bunun doğruluğu, 20 Temmuz Lisesi öğrencilerinden olan genç araştırmamız Tijen Çağdal'ın çalışması sonucunda ortaya çıkmıştır.

Bayan Çağdal bu çalışmada, ülkemizde yetişen kermes meşesinin meyvesi olan palamuttan (pelit), nasıl faydalanılabileceği üzerinde araştırmalar yapmıştır. Kimyasal analizler sonucunda palamuttan % 3.06 ham protein ve % 4.61 yağ içerdiğini saptamıştır. Aynı zamanda, öğütülmüş palamutun civcivlerin yemlerine katıldığında, büyümelerinde fark edilir biçimde hızlanma olduğunu gözlemiştir. Böylece, palamutun insan gıdalarının zenginleştirilmesinde kullanılabileceğinin yanında, hayvan yemi olarak ta faydalı olacağını göstermiş bulunmaktadır. ■



Yarışmaya, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nden katılan ve "Pelit Bitkisinde Yağ ve Protein Tayini" isimli projesiyle Teşvik Ödüllü alan genç araştırmacı Tijen Çağdal.

Gelecek sayımızdaki "Genç Araştırmacılar" köşemizde, Üniversitelerarası Tıp ve Biyoloji dalında ödül kazanan gençlerimizi ve çalışmalarını sizlere tanıtacağız.



İŞTE DOĞA

● **Kırmızı karınca** (*Polyergus rufescens*) kanca gibi çenelerini kara karıncaların (*Formica fusca*) başlarına geçirerek öldürür ve yuvalarındaki yumurtaları çalar, gençleri esir alırlar. Bu gençleri çeşitli kokular kullanarak kendi cinslerine saldırarak kadar hırslı yetiştirirler. Eğitimlerini uzman öğretmenler yürütür.



● **Tınav karıncası** (*Formica polyctena*) odun ve yaprak kırıntılarında oluşan iki metre yüksekliğinde tınavlar içinde yaşar. Koloniyi oluşturan karıncalar, günde 100.000 böcek larvası yerler. Orman zararlılarının yok edilmesinde (Biyolojik savaşım) çok önemli hizmetleri vardır.

● **Ordu karıncaları** (*Eciton buchelli*) daima hareket halindedirler ve birbirlerine zincirlenmişlerdir. Yuvaları yoktur. Geceleri bir topak halinde bir araya gelerek geçirirler. Sabah olunca zincir yeniden oluşur ve yeni baskınlarla yiyecek sağlarlar.

● **Eşkiya böceği** (*Amphotus marginata*) karınca yuvalarına girdiğinde salgısıyla karıncaları kusturarak karnını doyurur. Saldırıya uğrarsa zırh gibi kabuğu içine çekilip korunur.



● **İplik yüzgeçli balık** (*Pomphlettichthys*) ırmak kenarlarındaki ağaç dallarından sarkan böcek larvalarına yumurtalarını bırakır ve balıklar adeta havada gelişirler.



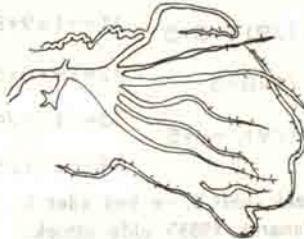
● **Çığa balıkları** (*Acipenser ruthenus*) 38 yıl kadar yaşamaktadır.

● **Suda yaşayan tek hücrelilerden Çancık** (*Stentorus polymorphus*) yaşamına kendi isteğiyle ve patlayarak son verir.

● **Deniz kurdu** (*Antholytus*) istediğinde baş sayısını altıya çıkarabilir.



● **Tombalak balık** (*Osphronemus goramy*) Hindistan sularında yaşar; fakat canlı kalabilmesi için ara sıra su yüzüne çıkıp hava yutması gerekir.



● **Tatlı su Hidrası** (*Hydra viridis*) ancak takla atarak ilerleyebilir ve vücudundan kopan her parça kısa sürede ayrı bir hidraya dönüşür.

● **Pelte balığı** (*Pyrosoma*) doğanın ışıklı ilanlarıdır. Üzerine bir çöp ile harf izleri yapıldığından kısa bir süre sonra yazı-ları aydınlatılmış olarak gösterir.

● **Yarışçı ördek** Avusturalya'da yaşar ve hep dik olarak yürür.



● **Dünyanın en sıcak denizi Basra Körfezi'ndeki suyun yaz sıcaklığı 53°C'dir.**



● **Maymuncuk** (*Ay Ay*) Madagaskar Adası'nda yaşayan bir uzun parmaklı maymundur, (*Daubentonia madagascariensis*). Tavşan dişli, yarası kulaklı, domuz kılı, maymun elli ve tilki kuyrukludur.

● **Yamyam kuş** iki yumurta yumurtlar; fakat civcivler çıkar çıkmaz birini yer.



● **El ayaklı** bu kuş (*Heliornis*), köpek gibi havlama sesleri çıkarır.



● **Doğadaki en ilginç olaylardan biri buzulların aynı zamanda hem ilerlemesi hem gerilemesidir.**

Hazırlayan ve Resimleyen: Erdoğan SAKMAN

SAYILARLA 1985

Aynı sayıyı tam 10 kez kullanarak 1985'i elde etmek:

$$(1+1)^{1+1} - (1+1)^{(1+1+1)} + 1 = 1985$$

$$2 \cdot (22/2) - 2 \cdot (2+2+2) + 2/2 = 1985$$

$$333 \times (3 \times 3) - (33-3)/3-3 = 1985$$

$$4^4 \times (4+4) - (4 \times 4 \times \sqrt{4} \times \sqrt{4}) + 4/4 = 1985$$

$$5 \times (5! + 5! + 5! + 5 \times 5) + 5 \times (5! / (5+5)) = 1985$$

$$666 + ((6+6)/6) \times 6! - (6!+6)/6 = 1985$$

$$7!/7+7!/7+77 \times 7+7-7/7 = 1985$$

$$(8+8+8) \times (88-8) + 8 \times 8 + 8/8 = 1985$$

$$999+999-9-\sqrt{9}-9/9 = 1985$$

1,9,8 ve 5 rakamlarını gruplar içinde sıralı bir biçimde kullanarak 1985'i elde etmek:

$$(1 \times \sqrt{9} \times (8+5!)) + (19 \times 85) - (1^9 + 8+5) = 1985$$

$$(198 \times 5) + (198 \times 5) + (1-9+8+5) = 1985$$

$$((-1+9+8) \times 5!) + ((-1+(\sqrt{9})!+8) \times 5) = 1985$$

1,9,8 ve 5 rakamlarını sıralı bir biçimde kullanarak 1'den 50'ye kadar olan sayıları elde etmek:

$$1 = 1 \times (9-8) =$$

$$2 = -1^9 + 8 - 5$$

$$3 = -1 - 9 + 8 + 5$$

$$4 = 1^9 + 8 - 5$$

$$5 = -1 + 9 - 8 + 5$$

$$6 = 19 - 8 - 5$$

$$7 = 1 + 9 - 8 + 5$$

$$8 = -1 + \sqrt{9} \times (8-5)$$

$$9 = -1 - \sqrt{9} + 8 + 5$$

$$10 = 1 + \sqrt{9} \times (8-5)$$

$$11 = 1 - \sqrt{9} + 8 + 5$$

$$12 = 1 \times 9 + 8 - 5$$

$$13 = 1 + 9 + 8 - 5$$

$$14 = 1^9 + 8 + 5$$

$$15 = -1 + \sqrt{9} + 8 + 5$$

$$16 = 19 \cdot 8 + 5$$

$$17 = 1 + \sqrt{9} + 8 + 5$$

$$18 = -1 + (\sqrt{9})! + 8 + 5$$

$$19 = 1 \times (\sqrt{9})! + 8 + 5$$

$$20 = 1 + \sqrt{9} \times 8 - 5$$

$$21 = (1 + \sqrt{9})! - 8 + 5$$

1'den 9'a (ve 9'dan 1'e) kadar olan rakamları çeşitli sıralamalarla kullanarak 1985'i elde etmek:

$$1 \times 2 + 34 \times 56 + 7 + 8 \times 9 = 1985$$

$$98 + 7 + 6 + (5^4 \times 3!) / 2 - 1 = 1985$$

$$123 \times 4 \times 5 - 67 \times 8 + 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4! + 3 - 2 + 1 = 1985$$

$$98 \times 7 + 654 - 32 - 1 \times 2 - 3 \times 4 - 5 - 6 + 78 \times 9 = 1985$$

Bir fonksiyonla 1985'i elde etmek:

$$P(x) = (19)x + (85)x^2$$

$$1985 = P(1) - P(2) + P(3) + P(4) + 1985$$

Öslü sayılar kullanarak 1985'i elde etmek:

$$a) 1^2 + 2^3 + 3^4 + 4^5 + 5^6 + 6^7 + 7^8 + 8^9 +$$

$$-(1^2 + 2^3 - 3^4 - 4^5 + 5^6 - 6^7 + 7^8 - 8^9) =$$

$$-(1-2+3-4+5-6+7-8+9) = 1985$$

$$b) (1+9+8+5) + (1^2+9^2+8^2-5^2) +$$

$$(1^4+9^4-8^4-5^4) = 1985$$

$$22 = 1 \times 9 + 8 + 5$$

$$23 = 1 + 9 + 8 + 5$$

$$24 = (-1+9) \times (8-5)$$

$$25 = (-1 \times \sqrt{9} + 8) \times 5$$

$$26 = -1 + 9 \times (8-5)$$

$$27 = (1 + \sqrt{9})! + 8 - 5$$

$$28 = -1 + \sqrt{9} \times 8 + 5$$

$$29 = 1 \times \sqrt{9} \times 8 + 5$$

$$30 = 1 + \sqrt{9} \times 8 + 5$$

$$31 = -1 \times 9 + 8 \times 5$$

$$32 = 19 + 8 + 5$$

$$33 = -1 - (\sqrt{9})! + 8 \times 5$$

$$34 = -1 \times (\sqrt{9})! + 8 \times 5$$

$$35 = (-1^9 + 8) \times 5$$

$$36 = -1 - \sqrt{9} + 8 \times 5$$

$$37 = (1 + \sqrt{9})! + 8 + 5$$

$$38 = 1 - \sqrt{9} + 8 \times 5$$

$$39 = -1^9 + 8 \times 5$$

$$40 = 1^9 \times 8 \times 5$$

$$41 = 1^9 + 8 \times 5$$

$$42 = -1 + (\sqrt{9})! \times 8 - 5$$

$$43 = 1 \times (\sqrt{9})! \times 8 - 5$$

$$44 = 1 + (\sqrt{9})! \times 8 - 5$$

$$45 = (1^9 + 8) \times 5$$

$$46 = 1 \times (\sqrt{9})! + 8 \times 5$$

$$47 = 1 + (\sqrt{9})! + 8 \times 5$$

$$48 = -1 + 9 + 8 \times 5$$

$$49 = 1 \times 9 + 8 \times 5$$

$$50 = (-1 + \sqrt{9} + 8) \times 5$$

Bir adet 1, dokuz adet 9, sekiz adet 8, ve beş adet 5 rakamını sıralı bir biçimde kullanarak 1985'i elde etmek;

$$(1) \times (999/999+999) + (888+88-88-8) + (55+55-5) = 1985$$

$$(1) \times (99+99+99+(9+9)/\sqrt{9}) + (888+88+88+8) + (555+55) = 1985$$

$$(1) + (99 \times 9 + 99 \times 9 + 9 + 9 + 9) + (88+88-8+(8+8)/8) + (55-55+5) = 1985$$

$$(1) + (999+999-9-9-9) + (8888/8888) + (5+5+(5+5)/5) = 1985$$

OKUYUCU DENKLEMLERİ :

Serdar Ayhan Yetkin'in $1 \times 985 - 1 \times 85 = 900$
denklemleri: $1 \times 85 - 1 \times 85 = 0$
 $1 \times 85 \times 1 \times 85 = 5$
a) $1 + 9 + 8 + 5 = 1 - 98 + 5!$
b) $1 - 9 - 8 - 5 = 1 + 98 - 5!$
c) $1985 - 1 \times 985 = 1000$

Mert Sungur'un denklemleri:

d) $\frac{(\sqrt{9})! \times 8 \times 7 \times 6 - 5 \times 4 \times 3 / 2 - 1}{9 + 8 - 76 + 54 + 3 \times 2 + 1} = 1985$
e) $\frac{-9 + 8 \times 7 + 6 \times 4 - 3 \times 2 \times 1}{12 / 3 - 4 + 5 + 6 + 7 - 8 - 9} = 1985$

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

ÇİFTLİK : Toplam hayvan sayısı : N, İnek sayısı : Koyun sayısı = At sayısı = Tavşan sayısı = N/4
Kalan inek sayısı = $\frac{4}{5} \times \frac{N}{4} = \frac{N}{5}$
Kalan koyun + kalan at sayısı = $\frac{N}{4}$

(Annenin ifadesinden bu sonuç çıkar).

Çalınan tavşan sayısı n olsun, o zaman kalan tavşan

sayısı $\frac{N}{4} - n$ 'dir :

O halde : $\frac{5}{14} = \frac{\left(\frac{N}{4} - n\right)}{\left(\frac{N}{5}\right) + \left(\frac{N}{4}\right) + \left(\frac{N}{4} - n\right)}$
Kalan tavşan sayısı :

(Kalan inek sayısı) + (Kalan koyun ve at sayısı) + (Kalan tavşan sayısı)

Buradan n=0 bulunur. Demek çalınan tavşan yoktur. O halde kahya yalan söylemiştir.

YÜKSEK ZAR : Her ikimizin aynı zar, atma olasılığı 1/6, farklı zarlar atmamız olasılığı 5/6 (yani 10/12). Kardeşinizin sizden büyük zar atma olasılığı bunun yarısı kadar, yani 5/12. (Yarısını almamızın nedeni şu: sizden farklı zar atan kardeşiniz, 1/2 olasılıkla sizden büyük, 1/2 olasılıkla sizden küçük bir zar atacaktır. FARKLI VE BÜYÜK zar olasılığı için, farklı zar ve büyük zar olasılıkları çarpılır: 10/12 x 1/2 = 5/12).

SAAT : 6'dan eşit uzaklık durumunda yelkovanın 6'dan uzaklığı X, akrebin 6'dan uzaklığı X, yelkovanın gittiği yol (30+X), akrebin gittiği yol (15-X), akrebin hızı yelkovan hızının on ikide biri. Buna göre: $12(15-X) = 30+X$ ve $X = 11 \frac{7}{13}$ bulunur. Saat 3'ü

41 $\frac{7}{13}$ geçse akrep ve yelkovan 6'dan eşit uzaklıkta olacaktır.

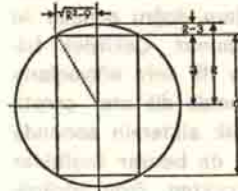
BALIK : Balık doğuya dönerken 90°'lik bir açı yapar. Tepesi çevrede 90°'lik bir açı çapır görür. Çap diküçgenin hipotenüsü olup Pitagor teoremi ile 1.000 cm. bulunur.

KENNEDY VE DE GAULLE : $1917 + 46 = 1960 + 3 = 1890 + 73 = 1958 + 5 = 1963$ ve $2 \times 1963 = 3926$

Bir insanın doğum yılına yaşını, göreve geldiği yıla da görevde kaldığı yıl sayısını eklerseniz tabii ki aynı yılı bulursunuz: bu hesapların yapıldığı yıl. Bu yıl iki kez tekrarlandığından 2 ile çarpılmıştır.

1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
3 2 1 4 5	3 2 1 4 5
2 1 4 5 3	2 1 4 5 3
1 4 5 3 2	4 1 2 5 3
5 4 1 3 2	1 2 5 3 4
2 5 4 1 3	5 2 1 3 4
4 5 2 1 3	4 5 2 1 3
3 4 5 2 1	3 4 5 2 1
5 4 3 2 1	5 4 3 2 1

ÇALAR SAAT : 2 saat. Çalar saat geceyarısı 12'de çalacaktır.



UNUTULMAZ PROBLEM

Pitagor teoremi ile küre yarıçapı R ise silindirin taban yarıçapı

$$\sqrt{R^2 - 9} \text{ bulunur}$$

Küre takkesinin yüksekliği R - 3, küre takkesinin yarıçapı ise $\sqrt{R^2 - 9}$. Silindirin hacmi $6 \pi (R^2 - 9)$, küre hacmi $4 \pi R^3 / 3$, küre takkesinin hacmi $\pi (R - 3)^3 [3(R^2 - 9) + (R - 3)^2] / 6$. Kürenin hacminden silindirin ve iki küre takkesinin hacmini çıkartırsanız geriye 36π kalır. Kalan hacim $36 \pi \text{ cm}^3$ olup küre yarıçapından bağımsızdır.

SATRANÇ TAHTASI : İlk oyuncu ilk parasını tahatın tam merkezine koyar. Çünkü simetrisi olmayan tek nokta merkezdir. Bundan sonra 2. oyuncu nereye para koyarsa 1. oyuncu onun tam simetrisine para koyar. Bunun anlamı şudur: 2. oyuncu para koyabildiği sürece 1. oyuncu da para koyabilecektir. 2. oyuncu para koymadığı zamansa 1. oyuncu kazanmış demektir.

DOĞUM GÜNLERİ PARADOKSU : İki kişinin aynı günde doğmamış olmaları olasılığı = $369/365$ (çünkü aynı günde doğmaları olasılığı 1/365), 3. bir kişinin bu iki kişiden farklı günde doğmuş olması olasılığı = $363/365$, 4. kişinin $362/365$ ve 24. kişinin $342/365$, 24 kişinin hepsinin farklı günlerde doğmuş olması olasılığı = $\frac{364}{365} \times \frac{363}{365} \times \frac{362}{365} \times \frac{342}{365} = \frac{23}{50}$
24 kişiden en az iki kişinin aynı günde doğmuş olmaları olasılığı = $1 - \frac{23}{50} = \frac{27}{50}$ (% 50)

üzerinde bir olasılıktır).

24 konuk çağırarak ve her birine doğum tarihini yazdırarak bunu doğrulayabilirsiniz. Konuklardan en az ikisinin doğum ay ve günlerinin aynı çıkacağını söylerseniz genellikle haklı çıkarsınız.

MR. TOMPKINS'IN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Profesör konferansa ara vermeyi unutarak coşku ile anlatıyordu.

İkinci Dünya Savaşı'ndan hemen önce iki Alman kimyageri O. HANN ve F. STRASSMANN tamamen yeni bir tip çekirdek dönüşümü keşfettiler. Burada ağır bir çekirdek müthiş bir enerji açığa çıkararak iki eşit parçaya bölünüyordu. Şimdi göstereceğim slaytta (slayt lütfen!) (sayfa 39) sol tarafta ince bir uranyum filamandan çıkarak zıt yönlerde doğru uçan iki uranyum parçasını görüyorsunuz. Çekirdek fisyonu olarak bilinen bu olay ilk defa nötronlarla bombardıman edilen uranyumda dikkate çarptı. Ama kısa zamanda periyodik sistemin sonunda yer alan diğer elementlerin de benzer özellikler gösterdikleri anlaşıldı. Gerçekten, öyle görünüyordu ki bu ağır çekirdekler zaten kararlılığın tam sınırında bulunuyorlar ve nötronun çarpması ile doğan en küçük bir dürtü onları, aynen olması gerekenden daha büyük bir cıva damlası gibi, iki parçaya bölmeye yeterli oluyor.

Ağır çekirdeklerin bu tür kararsızlığı tabiatı neden sadece 92 element olduğu sorusunu aydınlatıyor. Aslında uranyumdan daha ağır çekirdekler varlıklarını sürdüremezler ve hemen çok daha küçük parçalara bölünürler. "Çekirdek fisyonu" olayı pratik yönden de ilgi çekicidir. Çünkü çekirdek enerjisinin kullanılabilmesini mümkün kılar. Önemli nokta, ağır çekirdek ikiye bölünürken belli bir sayıda nötronda çıkarır. Bu nötronlar da komşu çekirdeklerde fisyona yol açarlar. Bu ise, çekirdeğin içindeki bütün enerjiyi, sayının çok küçük bir kesrinde, serbest bırakan patlayıcı bir reaksiyona yol açabilir. Yarım kilogram uranyumun sahip olduğu çekirdek enerjisinin on ton kömürün enerjisine eşdeğer olduğunu hatırlarsanız, bu enerjiyi açığa çıkarmakla ekonominizde çok önemli değişiklikler yapabileceğini kolayca anlarsınız.

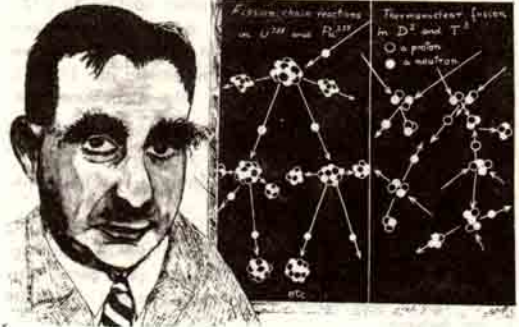
Bununla beraber, bütün çekirdek reaksiyonları çok küçük ölçekte elde edilebilir. Bunlar bize çekirdeğin içyapısı hakkında zengin bilgiler

ÇEKİRDEĞİN İÇİ

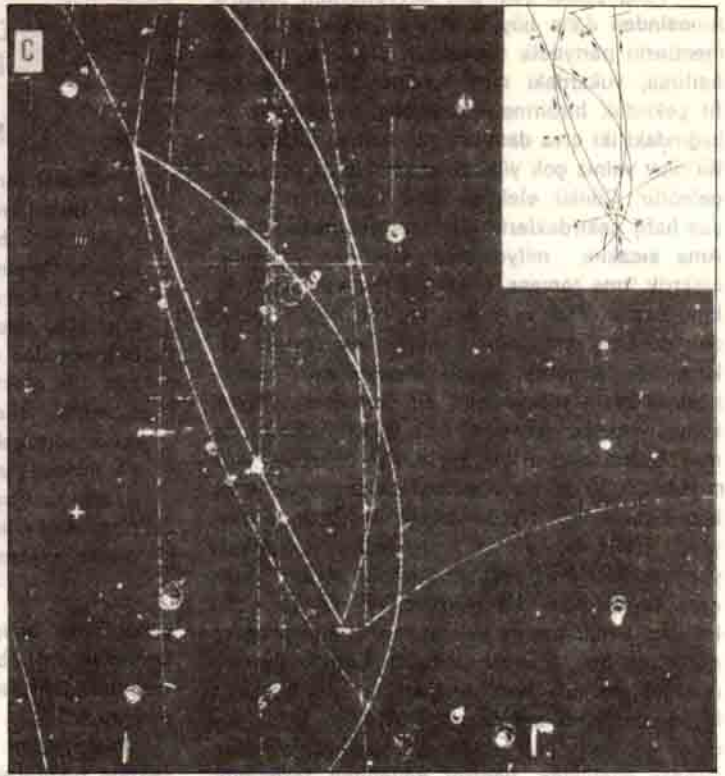
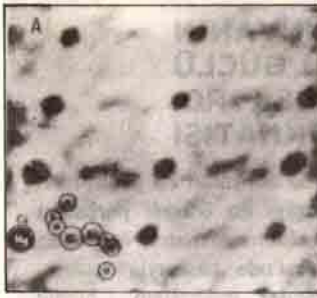
veriyorsa da önceleri büyük miktarda çekirdek enerjisi açığa çıkarma ümidi çok zayıftı. 1939'da Alman kimyagerleri O. Hahn ve P. Strassmann tamamen yeni bir tip çekirdek dönüşümünü keşfettiler. Bu dönüşümde tek bir nötronun çarptığı ağır bir uranyum çekirdeği aşağı yukarı eşit iki parçaya bölünüyor, iki ya da üç nötronla birlikte çok büyük miktarda enerji açığa çıkarıyordu. Çıkan yeni nötronlar ise diğer uranyum çekirdeklerine çarparak onları ikiye bölebiliyor ve daha çok enerji ve daha çok nötron açığa çıkarıyordu. Kollara ayrılan bu fisyon işlemi müthiş bir patlamaya yol açabildiği gibi kontrol edilebildiği taktirde yüksek bir enerji kaynağı elde edilebiliyordu. Şanslıyız ki atom bombası üzerinde çalışmalar yapmış olan ve "hidrojen bombasının babası" olarak tanınan DR TALLERKIN birçok işini bırakıp bize burada çekirdek (nükleer) bombaları hakkında kısa bir konuşma yapmayı kabul etmiş bulunuyor. Bir iki dakika içinde burada olacağını sanıyorum.

Profesör bu sözleri söylerken kapı açıldı ve içeriye ısı ısı yanan gözlerinin üzerinde koyu ve gür çalılıklar gibi kaşları olan etkili görünüşlü birisi girdi. Profesörün elini sıktıktan sonra dinleyicilere döndü.

"Hölgyeim és Uraim" diye söze başladı "Röviden kell beszélnem, mert nagyon sok a dolgom. Ma reggel több megbeszélésem volt a Pentagon-ban és a Fehér Haz-ban Délután... Hay Allah, çok özür dilerim!" Bazen hangi dille konuşacağımı şaşıyorum. Tekrar başlayayım.



Her ne kadar isimleri birbirine benziyorsa da fisyon ve füzyon tamamen farklı işlemlerdir.



A) Bir diopsid kristalindeki atomların Brag tarafından çekilmiş fotoğrafı. Köşede daireler içinde kalsiyum, magnezyum, silikon ve oksijen atomları görülüyor. Büyütme 100.000.000 kadardır.

B) Bir nötron tarafından çarpılan uranyumdan çıkarak zıt yönlere uçuşan iki fizyon parçası.

C) Nötral lambda ve anti-lambda hiperonlarının meydana gelişi ve bozunumu.

Bayanlar, Baylar! Konuşmamı kısa kesmeye mecburum. Çünkü çok meşgulüm. Bu sabah Pentagon da ve Beyaz Saray'da birkaç konferansa katıldım. Öğleden sonra da Nevada'daki French Flats'de yapılacak olan yeraltı deneme patlamasında bulunmam gerekiyor. Akşam da Kaliforniya'daki Vandenberg hava üssündeki yemekte bir konuşmam var.

"Esas nokta atom çekirdeğinin iki tür kuvvet tarafından dengelenmiş olmasıdır: Çekirdeği bir bütün olarak tutmaya çalışan çekici çekirdek kuvvetleri ve protonlar arasındaki itici elektrik kuvvetleri. Uranyum ve plutonyum gibi ağır çekirdeklerde itici kuvvetler üstün gelir ve çekirdek en ufak bir dürtü ile çatlayıp iki fasyon ürününe bölünmeye hazırdır. Böyle bir dürtüyü de çekirdeğe çarpan tek bir nötron yapabilir."

Tahtaya dönerek devam etti. "Burada fasyon yapabilen bir çekirdekle buna çarpan bir nötron görüyorsunuz. İki fasyon parçası takriben bir milyon elektron volt enerji taşıyarak zıt yönlere ayrılıyorlar ve taze fasyon nötronları da dışarı atılıyor-hafif uranyum izotopunda iki nötron kadar, plutonyum da ise üç nötron kadar. Sonra bölünmeler devam ediyor. Tahtada çizdiğim gibi reaksiyon ilerliyor. Eğer fasyon yapabilen madde parçası küçükse fasyon nötronlarının çoğu fasyon yapacak bir çekirdeğe çarpmadan yüzeye çıkarlar ve zincir reaksiyon da asla başlayamaz. Ama, parça büyük olduğu zaman, yani bizim kritik kütle dediğimiz kütlelerin çapı 8-10 cm. kadar ise, nötronların çoğu içeride kalır ve patlama gerçekleşir. İşte çoğu zaman yanlış olarak atom bombası diye isimlendirilen ve bizim fasyon bombası dediğimiz şey budur.

"Ama çekici çekirdek kuvvetlerinin elektrik itmesinden daha büyük olduğu yerde, yani elementlerin periyodik sisteminin diğer ucunda çalılırsa, yukardaki olay tersine döner. İki hafif çekirdek birbirine dokununca, aynen çay tabağındaki iki cıva damlası gibi hemen birleşirler. Bu olay yalnız çok yüksek sıcaklıklarda meydana gelebilir. Çünkü elektrik itme kuvvetleri yaklaşan hafif çekirdeklerin birbirine değmesini önler. Ama sıcaklık milyonlarca dereceye çıkınca, elektrik itme temasa engel olamaz ve füzyon işlemi başlar. Füzyon işlemi için en uygun çekirdek döteron, yani ağır hidrojen atomlarının çekirdeğidir. Resimde sağda döteryumdaki termonükleer reaksiyonun basit bir şemasını görüyorsunuz. Hidrojen bombasını ilk düşündüğümüz zaman bunun dünya için bir nimet olduğunu sanmıştık. Çünkü dünyanın atmosferinde yayılabilecek hiçbir radyoaktif fisyon ürünü meydana getirmiyordu. Ama böyle "saf" bir hidrojen bombası yapamadık. Çünkü okyanuslardaki sudan elde edilebilecek olan döteryum en iyi nükleer yakıt idi ama kendi başına yanamıyordu. Bu sebepten döteryum özü, ağır bir uranyum kabuğu ile çevrelemek zorunda idik. Bu kabuklar çok miktarda fisyon parçaları meydana getiriyorlar. Bazı kimşeler de ona "kirli" hidrojen bombası diyorlar. Benzer güçlükler, kontrol edilebilen termonükleer döteryum reaksiyonlarının planlanmasında da karşımıza çıktı. Bütün gayretlere rağmen henüz bunu başarmış değiliz. Ama eninde sonunda bu problemin üstesinden gelinebileceğine eminim."

Dileyicilerden birisi "Dr. Tallerkin tüm dünya nüfusunda zararlı başkalaşımalar yaratan fisyon ürünlerinden hiç bahsetmediniz!?" diye sordu.

Dr. Tallerkin gülümsiyerek "Başkalaşmaların hepsi zararlı değildir. Bazıları nesillerin gelişimine yol açabilir. Yaşayan organizmalarda böyle etkilerle başkalaşımalar olmasa idi, siz ve ben

DÜNYANIN EN GÜÇLÜ ELEKTRO MIKNATISI

Kendi türünde dünyanın en güçlü nükleer hızlandırıcısının en önemli parçasını oluşturacak bir elektromıknatıs, Michigan Eyalet Üniversitesi'nde başarıyla tamamlandı. Araştırmacılar mıknatısın büyük gücünün, onun parçaları masına yol açabileceğinden endişeleniyorlardı. Süper iletken bir elektrik bobininden enerji alan mıknatıs, şimdiye kadar denenimlerden daha ağır çekirdekleri siklotron çevresinde hızlandırarak bir hedefe yöneltecek. Araştırmacılar bu durumda, evrenin yaratılışındaki koşulların benzerinin yapıp olarak sağlanabileceğini söylüyorlar.

şimdi birer amip olabiliriz. Hayatın evriminin tamamen tabii başkalaşımlara ve en kuvvetlinin varlığını sürdürebilmesine dayandığını bilmiyor musunuz?"

Dinleyiciler arasından bir kadın sinirli bir şekilde bağırarak "Yani, hepimiz düzinelerle çocuk meydana getirip, en iyi birkaçını alıkoyarak diğerlerini imha mı edelim!?"

Dr. Tallerkin "Sayın Bayan" diye söze başlamıştı ki, tam o anda anfinin kapısı açıldı ve pilot elbiseli bir adam içeri girdi.

"Efendim acele etmelisiniz! Helikopterinizi dışarıda sizi bekliyor. Hemen hareket etmezsek havaalanında az sonra kalkacak uçağa yetişemeyeceğiz."

Dr. Tallerkin dinleyicilere "özür dilerim. Gitmem gerekiyor. İsten velük!" dedi ve ikisi hızla dışarı çıktılar.

Çev : Doç. Dr. Tuncay İNCESU

SİZ OLSAYDINIZ ?

Çözüm : 1. c7 Kd6 2. \$b5 Kd5 3. \$b4 Kd4 4. \$b3 Kd3 5. \$c2! Kd4! (Şaheser bir savunma. Eğer beyaz Vezir çıkarsa 6. c8V? Kc4 7. Vxc4 pat) 6. c8K (Şimdi hem pat yok hem de a8 karesinden mat istiyor.) 6. Ka4 7. \$b3 ve kazanır. Hem kaleyi istiyor hem de c1 den mat yapıyor. (F. Saavedra. 1895)

Çözüm : 1. \$g7 \$b6 2. \$f6! h4 3. \$e5! h3 4. \$d6 h2 5. c7 \$b7 6. \$d7 beraberlik. (Richard Reti, 1928)

Çözüm : 1. \$e7! g5 2. \$d6 g4 3. e7 Fb5 4. \$c5! Fd7 (4... g3 5. \$xb5) 5. \$d4 \$b7 6. \$e3 \$c7 7. \$f4 \$d6 8. e8V Fxe8 9. \$xg4 beraberlik (Richard Reti, 1928)

MR. TOMPKINS'IN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Profesör konferansa ara vermeyi unutarak coşku ile anlatıyordu.

İkinci Dünya Savaşı'ndan hemen önce iki Alman kimyageri O. HANN ve F. STRASSMANN tamamen yeni bir tip çekirdek dönüşümü keşfettiler. Burada ağır bir çekirdek müthiş bir enerji açığa çıkararak iki eşit parçaya bölünüyordu. Şimdi göstereceğim slaytta (slayt lütfen!) (sayfa 39) sol tarafta ince bir uranyum filamandan çıkarak zıt yönlerde doğru uçan iki uranyum parçasını görüyorsunuz. Çekirdek fisyonu olarak bilinen bu olay ilk defa nötronlarla bombardıman edilen uranyumda dikkate çarptı. Ama kısa zamanda periyodik sistemin sonunda yer alan diğer elementlerin de benzer özellikler gösterdikleri anlaşıldı. Gerçekten, öyle görünüyordu ki bu ağır çekirdekler zaten kararlılığın tam sınırında bulunuyorlar ve nötronun çarpması ile doğan en küçük bir dürtü onları, aynen olması gerekenden daha büyük bir cıva damlası gibi, iki parçaya bölmeye yeterli oluyor.

Ağır çekirdeklerin bu tür kararsızlığı tabiatı neden sadece 92 element olduğu sorusunu aydınlatıyor. Aslında uranyumdan daha ağır çekirdekler varlıklarını sürdüremezler ve hemen çok daha küçük parçalara bölünürler. "Çekirdek fisyonu" olayı pratik yönden de ilgi çekicidir. Çünkü çekirdek enerjisinin kullanılabilmesini mümkün kılar. Önemli nokta, ağır çekirdek ikiye bölünürken belli bir sayıda nötronda çıkarır. Bu nötronlar da komşu çekirdeklerde fisyona yol açarlar. Bu ise, çekirdeğin içindeki bütün enerjiyi, sayının çok küçük bir kesrinde, serbest bırakan patlayıcı bir reaksiyona yol açabilir. Yarım kilogram uranyumun sahip olduğu çekirdek enerjisinin on ton kömürün enerjisine eşdeğer olduğunu hatırlarsanız, bu enerjiyi açığa çıkarmakla ekonominizde çok önemli değişiklikler yapabileceğini kolayca anlarsınız.

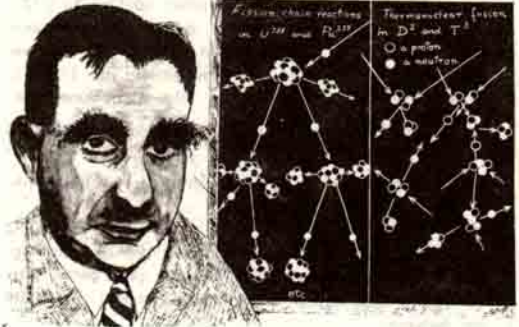
Bununla beraber, bütün çekirdek reaksiyonları çok küçük ölçekte elde edilebilir. Bunlar bize çekirdeğin içyapısı hakkında zengin bilgiler

ÇEKİRDEĞİN İÇİ

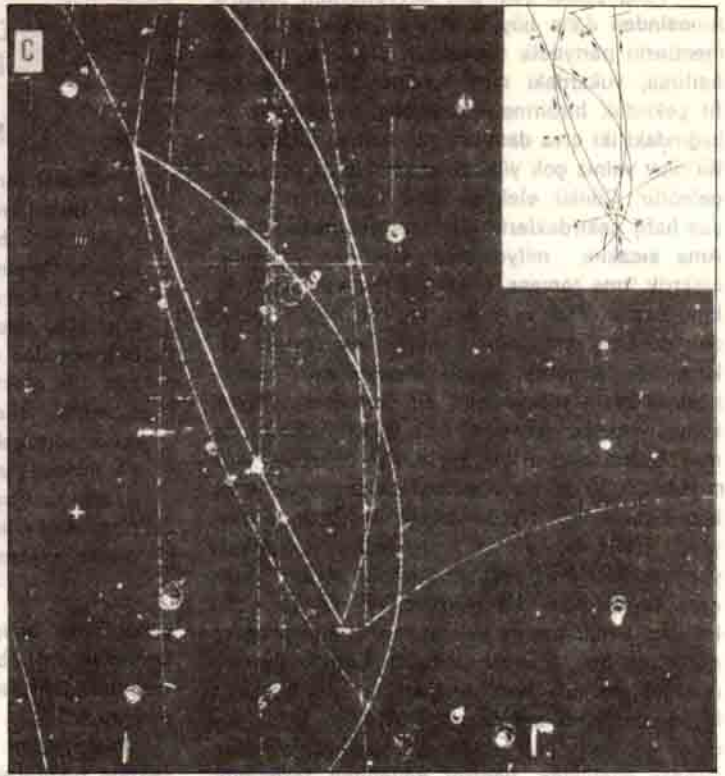
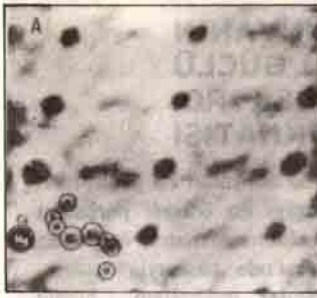
veriyorsa da önceleri büyük miktarda çekirdek enerjisi açığa çıkarma ümidi çok zayıftı. 1939'da Alman kimyagerleri O. Hahn ve P. Strassmann tamamen yeni bir tip çekirdek dönüşümünü keşfettiler. Bu dönüşümde tek bir nötronun çarptığı ağır bir uranyum çekirdeği aşağı yukarı eşit iki parçaya bölünüyor, iki ya da üç nötronla birlikte çok büyük miktarda enerji açığa çıkarıyordu. Çıkan yeni nötronlar ise diğer uranyum çekirdeklerine çarparak onları ikiye bölebiliyor ve daha çok enerji ve daha çok nötron açığa çıkarıyordu. Kollara ayrılan bu fisyon işlemi müthiş bir patlamaya yol açabildiği gibi kontrol edilebildiği taktirde yüksek bir enerji kaynağı elde edilebiliyordu. Şanslıyız ki atom bombası üzerinde çalışmalar yapmış olan ve "hidrojen bombasının babası" olarak tanınan DR TALLERKIN birçok işini bırakıp bize burada çekirdek (nükleer) bombaları hakkında kısa bir konuşma yapmayı kabul etmiş bulunuyor. Bir iki dakika içinde burada olacağını sanıyorum.

Profesör bu sözleri söylerken kapı açıldı ve içeriye ısı ısı yanan gözlerinin üzerinde koyu ve gür çalılıklar gibi kaşları olan etkili görünüşlü birisi girdi. Profesörün elini sıktıktan sonra dinleyicilere döndü.

"Hölgyeim és Uraim" diye söze başladı "Röviden kell beszélnem, mert nagyon sok a dolgom. Ma reggel több megbeszélésem volt a Pentagon-ban és a Fehér Haz-ban Délutan... Hay Allah, çok özür dilerim!" Bazen hangi dille konuşacağımı şaşıyorum. Tekrar başlayayım.



Her ne kadar isimleri birbirine benziyorsa da fisyon ve füzyon tamamen farklı işlemlerdir.



A) Bir diopsid kristalindeki atomların Brag tarafından çekilmiş fotoğrafı. Köşede daireler içinde kalsiyum, magnezyum, silikon ve oksijen atomları görülüyor. Büyütme 100.000.000 kadardır.

B) Bir nötron tarafından çarpılan uranyumdan çıkarak zıt yönlere uçuşan iki fizyon parçası.

C) Nötral lambda ve anti-lambda hiperonlarının meydana gelişi ve bozunumu.

Bayanlar, Baylar! Konuşmamı kısa kesmeye mecburum. Çünkü çok meşgulüm. Bu sabah Pentagon da ve Beyaz Saray'da birkaç konferansa katıldım. Öğleden sonra da Nevada'daki French Flats'de yapılacak olan yeraltı deneme patlamasında bulunmam gerekiyor. Akşam da Kaliforniya'daki Vandenberg hava üssündeki yemekte bir konuşmam var.

"Esas nokta atom çekirdeğinin iki tür kuvvet tarafından dengelenmiş olmasıdır: Çekirdeği bir bütün olarak tutmaya çalışan çekici çekirdek kuvvetleri ve protonlar arasındaki itici elektrik kuvvetleri. Uranyum ve plutonyum gibi ağır çekirdeklerde itici kuvvetler üstün gelir ve çekirdek en ufak bir dürtü ile çatlayıp iki fisyona ürününe bölünmeye hazırdır. Böyle bir dürtüyü de çekirdeğe çarpan tek bir nötron yapabilir."

Tahtaya dönerek devam etti. "Burada fisyona yapabilen bir çekirdekle buna çarpan bir nötron görüyorsunuz. İki fisyona parçası takriben bir milyon elektron volt enerji taşıyarak zıt yönlere ayrılıyorlar ve taze fisyona nötronları da dışarı atılıyor-hafif uranyum izotopunda iki nötron kadar, plutonyum da ise üç nötron kadar. Sonra bölünmeler devam ediyor. Tahtada çizdiğim gibi reaksiyon ilerliyor. Eğer fisyona yapabilen madde parçası küçükse fisyona nötronlarının çoğu fisyona yapacak bir çekirdeğe çarpmadan yüzeye çıkarlar ve zincir reaksiyon da asla başlayamaz. Ama, parça büyük olduğu zaman, yani bizim kritik kütle dediğimiz kütlelerin çapı 8-10 cm. kadar ise, nötronların çoğu içeride kalır ve patlama gerçekleşir. İşte çoğu zaman yanlış olarak atom bombası diye isimlendirilen ve bizim fisyona bombası dediğimiz şey budur.

"Ama çekici çekirdek kuvvetlerinin elektrik itmesinden daha büyük olduğu yerde, yani elementlerin periyodik sisteminin diğer ucunda çalılırsa, yukardaki olay tersine döner. İki hafif çekirdek birbirine dokununca, aynen çay tabağındaki iki cıva damlası gibi hemen birleşirler. Bu olay yalnız çok yüksek sıcaklıklarda meydana gelebilir. Çünkü elektrik itme kuvvetleri yaklaşan hafif çekirdeklerin birbirine değmesini önler. Ama sıcaklık milyonlarca dereceye çıkınca, elektrik itme temasa engel olamaz ve füzyon işlemi başlar. Füzyon işlemi için en uygun çekirdek döteron, yani ağır hidrojen atomlarının çekirdeğidir. Resimde sağda döteryumdaki termonükleer reaksiyonun basit bir şemasını görüyorsunuz. Hidrojen bombasını ilk düşündüğümüz zaman bunun dünya için bir nimet olduğunu sanmıştık. Çünkü dünyanın atmosferinde yayılabilecek hiçbir radyoaktif fisyon ürünü meydana getirmiyordu. Ama böyle "saf" bir hidrojen bombası yapamadık. Çünkü okyanuslardaki sudan elde edilebilecek olan döteryum en iyi nükleer yakıt idi ama kendi başına yanamıyordu. Bu sebepten döteryum özü, ağır bir uranyum kabuğu ile çevrelemek zorunda idik. Bu kabuklar çok miktarda fisyon parçaları meydana getiriyorlar. Bazı kimşeler de ona "kirli" hidrojen bombası diyorlar. Benzer güçlükler, kontrol edilebilen termonükleer döteryum reaksiyonlarının planlanmasında da karşımıza çıktı. Bütün gayretlere rağmen henüz bunu başarmış değiliz. Ama eninde sonunda bu problemin üstesinden gelinebileceğine eminim."

Dileyicilerden birisi "Dr. Tallerkin tüm dünya nüfusunda zararlı başkalaşımalar yaratan fisyon ürünlerinden hiç bahsetmediniz!?" diye sordu.

Dr. Tallerkin gülümsiyerek "Başkalaşmaların hepsi zararlı değildir. Bazıları nesillerin gelişimine yol açabilir. Yaşayan organizmalarda böyle etkilerle başkalaşımalar olmasa idi, siz ve ben

DÜNYANIN EN GÜÇLÜ ELEKTRO MIKNATISI

Kendi türünde dünyanın en güçlü nükleer hızlandırıcısının en önemli parçasını oluşturacak bir elektromıknatıs, Michigan Eyalet Üniversitesi'nde başarıyla tamamlandı. Araştırmacılar mıknatısın büyük gücünün, onun parçaları masına yol açabileceğinden endişeleniyorlardı. Süper iletken bir elektrik bobininden enerji alan mıknatıs, şimdiye kadar denenimlerden daha ağır çekirdekleri siklotron çevresinde hızlandırarak bir hedefe yöneltecek. Araştırmacılar bu durumda, evrenin yaratılışındaki koşulların benzerinin yapıp olarak sağlanabileceğini söylüyorlar.

şimdi birer amip olabiliriz. Hayatın evriminin tamamen tabii başkalaşımlara ve en kuvvetlinin varlığını sürdürebilmesine dayandığını bilmiyor musunuz?"

Dinleyiciler arasından bir kadın sinirli bir şekilde bağırarak "Yani, hepimiz düzinelerle çocuk meydana getirip, en iyi birkaçını alıkoyarak diğerlerini imha mı edelim!?"

Dr. Tallerkin "Sayın Bayan" diye söze başlamıştı ki, tam o anda anfinin kapısı açıldı ve pilot elbiseli bir adam içeri girdi.

"Efendim acele etmelisiniz! Helikopterinizi dışarıda sizi bekliyor. Hemen hareket etmezsek havaalanında az sonra kalkacak uçağa yetişemeyeceğiz."

Dr. Tallerkin dinleyicilere "özür dilerim. Gitmem gerekiyor. İsten velük!" dedi ve ikisi hızla dışarı çıktılar.

Çev : Doç. Dr. Tuncay İNCESU

SİZ OLSAYDINIZ ?

Çözüm : 1. c7 Kd6 2. \$b5 Kd5 3. \$b4 Kd4 4. \$b3 Kd3 5. \$c2! Kd4! (Şaheser bir savunma. Eğer beyaz Vezir çıkarsa 6. c8V? Kc4 7. Vxc4 pat) 6. c8K (Şimdi hem pat yok hem de a8 karesinden mat istiyor.) 6. Ka4 7. \$b3 ve kazanır. Hem kaleyi istiyor hem de c1 den mat yapıyor. (F. Saavedra. 1895)

Çözüm : 1. \$g7 \$b6 2. \$f6! h4 3. \$e5! h3 4. \$d6 h2 5. c7 \$b7 6. \$d7 beraberlik. (Richard Reti, 1928)

Çözüm : 1. \$e7! g5 2. \$d6 g4 3. e7 Fb5 4. \$c5! Fd7 (4... g3 5. \$xb5) 5. \$d4 \$b7 6. \$e3 \$c7 7. \$f4 \$d6 8. e8V Fxe8 9. \$xg4 beraberlik (Richard Reti, 1928)

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen
Erdoğan SAKMAN

PACIOLİ,
Luca

1445 — 1514

İtalyan Matematikçi



Pacioli, çocukluktan beri her şeyi merak ediyor, özellikle sayılar ve şekiller dünyası matematikle büyüleniyordu. Karar verme yaşına gelince, geçim derdine düşmeden matematiği öğreneceği yerin manastırlar olduğunu görerek din adamlığını seçiyordu.

Papaz arkadaşları evlere kolayca girip çıkabildikleri ve saygınlık gördükleri için sözlerini dinledebiliyorlardı. Onların ana ve babalara önerileriyle Luca, evlerde ders veren bir matematik öğretmeni oluyordu. Pacioli'nin matematiğe olan bu sevgisi, sevilerek yapılan her iş gibi, konuyu iyi öğrenmesini sağlıyor, Venedik, Minorit, Perugia, Napoli, Mailand ve Floransa kentlerinde matematik profesörlüğü yapıyordu. Bunlardan Floransa'da DA VINÇİ ile tanışıyor, yapıtlarını matematik ilkelere göre düzenleyen sanatçı ile ortak yönleri, ömürlü bir dostluk kurulmasını sağlıyordu.

Arkadaşı Da Vinci'nin, yapıtlarıyla tanındığını ve böylece İlmeciler arasında gireceğini gördüğü için önce "Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalita" kitabını yazıyor özellikle "Altın Oran" üzerinde duruyordu. Daha sonra yazdığı "De Divina Proportione" adlı kitabının şekil ve resimlerini de Da Vinci çiziyordu.

Hint matematikçisi Bhaskara'nın aritmetiğini çeviriyor. o günlerde başlayan ve bugün genelleşen rakamları, kızığa bağlanıp yakılma korkusu duymadan kullanıyordu. Bunu büyük günah ve kiliseye hakaret olarak görebilecek çevreleri yatıştırmak için Egeli ve Mısırlı matematikçilerden de söz ediyor, özellikle Theon'un unutulmuş karekök alma işlemini gösteriyordu. Verilen sayının (S) karekökünü yaklaşık bir sayı (A) olarak buluyor, gerçek kökü (A + x) var sayıyordu. Bunlara dayanarak:

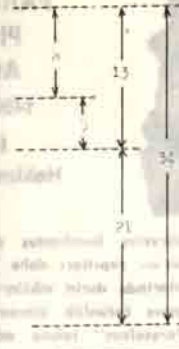
A	A^2	Ax
X	Ax	x^2

şeklini çiziyor ve $S = (A + x)^2$ yazıyordu. Buradan açılımı $S = A^2 + 2Ax + x^2$ ve $S - A^2 = 2Ax + x^2$ ve da x^2 çok küçük bir değer olduğundan; $x = (S - A^2) / 2A$ formülüne ulaşıyordu. Örneğin (2) sayısının karekökünü, $A = 1.4$ alarak, $x = (2.19 / 2.8)$ den $x = 0.014$ hesaplıyor ve $A = 1.4$ olduğundan iki sayısının karekökü nü $1.414 / 1.4 + 0.014$ buluyordu.

Bir doğru parçasını, bir bölümü bir birim ve diğer bölümü (A) birim olarak ayırıyor ve $A = 1/A$ A esitliğini gerçekleştiren değere ALTIN ORAN diyor. Bu, $A^2 - A - 1 = 0$ denkleminin artı işaretli kökü oluyor



PHİDİAS'tan
YARALI AMAZON



$$13/8 = 1.625$$

$$8/5 = 1.6$$

$$34/21 = 1.618$$

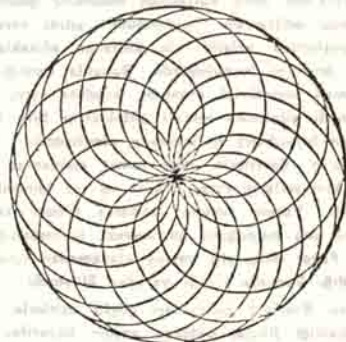
A

ALTIN
DÖRTGEN
1.618 A

ve $A = 1.618$ bulunuyordu. Kenarları ALTIN ORAN'da olan dikdörtgene de "ALTIN dörtgen" diyor, kenarı küçük kenar olan karelerden bu dörtgen içine gittikçe küçülen sonsuz sayıda kare çizilebiliyordu. Pacioli bu durumu genelleştiriyor, altın çokgen ve sicimler elde ediyordu.

Doğada yaprakların saplar üzerindeki dizilişleri, ayçiçeği tohumları dağılışı gibi Altın Oran'a uygun oluşumları estetik kıstası kabul ediyor, özellikle heykeltıraş Phidias'ın Athena heykellerini bu oranda yaptığını bildirmesi Pacioli'yi her şeyde onu aramaya itiyor, çoğunlukla bu oranı bulduğu için artık "Tanrısal Oran'dan" söz ediyordu.

Nitekim Phidias'ın, hiç kuşkusuz, çok sayıda insanı inceleyerek ulaştığı sonuçlara altın oranı Pacioli heykellerden hesaplıyordu. "Yaralı Amazon'da" örneğin tam boy 34 birim alındığında, baştan kuyruksokumuna kadar 21 birim ($34/21 = 1.618$), baştan göğüs uçlarına kadar 8 ve tepeden kuyruksokumu uzaklığı 13 birim ($13/8 = 1.625$) ve göğüs uçları ile kuyruksokumu uzaklığı 5 ve baştan göğüs uçları uzaklığı da 8 birim ($8/5 = 1.6$), altın oranlarını buluyordu. Ortalamada beliren bu ölçüler ideal sayılıyor ve bu yaklaşım ileriki yıllarda "İstatistik" kavramına ve toplulukların "ortalama", "orta" gibi özelliklerle ifade edilerek çok sayıdaki şeylerin anlaşılmasına yol açıyordu.



Ayçiçeği Tohumları Dizilişi
Ortalama çap : 13-15 cm.
34 yay sağa, 55 yay sola
Altın Oran : $55/34 = 1.618$



PARACELSUS, Philippus Aureolus

1493 — 1541

İsviçreli
Hekim ve Simyacı

Asıl adı Theophrastus Bombastus von Hohenheim idi. Romalı hekim Celsus'un yapıtları daha yeni Latince'ye çevrilmiş ve tıp çevrelerinde derin etkiler uyandırmıştı. Bunu haksız bulan Philippus üstünlük sanısını "Celsus'dan daha iyi" anlamında "Paracelsus" takma adını kullanarak gösteriyordu.

Babası hem iyi bir hekim hem kitap seveceni idi. Bu iki durumu onu tıp alanına çekiyor, kitaplığı tamamen gözden geçiriyor ve bu başlangıç hızı ile 17 yaşında tıp fakültesine giriyordu. Fakat belli bir yedeki bilgiler onu doyurmuyor, bilgi edinebileceği yer neresi olursa olsun gidiyordu. Aşırı tartışmacılığı aydın çevrelerde uzun süre kalmasını önüyor, "işe yaramaz eskilerin etkisinde" dediği bu kişilerden ayrılıp gerçekleri deneylerden öğrenmek amacıyla çevresini berberler, cellatlar, hamamcılar, çingenele, ebeler ve falcılar arasında genişletiyordu. Hem bu, hem 8-10 dili konuşabilmesi, halk tababetinin derinliklerine inmesini sağlıyordu.

Yalnız Hippocrates'i tutuyor, Galen ve İbni Sina'nın yapıtlarını halkın gözü önünde yakıyor, bu gösterilerle adını yerleştirdiğine inanarak hasta kabul ücretini ödemeyecek düzeylere yükseltiyor; fakat kendi doğası üzerindeki ısrarı üzerine Basel kentinden çıkarılıyordu.

Kendinden önce sahte Cabir, Albertus Magnus ve Conelius Agrippa olmakla birlikte eczacılık biliminin piri sayılıyor hatta inanılmaz yetenekli Basil Valentine takma adlı Johann Thölde'nin sihirli ilaçlarının temelinde Paracelsus aranıyor. Çünkü simyadan kimyaya geçişin başlangıcı sayılıyor. Simyanın amacının altın elde etmek değil hastalıkları iyileştirecek ilaçları bulmak olduğuna inanıyor. Daha sonraları bu inancı "Tıp Kimyası" adlı bir düzen olarak geliştiriliyor, kuşkusuz konunun tanınıp yaygınlaşmasında paracelsus'un ağır kalabalığın büyük etkisi oluyordu.

Paracelsus'dan önce kullanılan maddeler genellikle bitkilerden elde ediliyordu. "Laudenum" adını verdiği bitki kökenli uyuşturucu eriyiği, ilk kullanın olmakla birlikte madenlerin önemini vurguluyordu. Bununla vardığı sonuçlar da her zaman sevindirici olmuyor, kendine aşırı güveninin yarattığı inadı, yüzünden zehirli olduklarını bile bile cıva ve antimony bileşikleri kullanmaya yöneliyordu. Simyanın ilaç falcılığına, Egellilerin dört temel elemelerine inanıyor. Müslüman kimyacıların cıva, kükürt ve tuz kuramlarını kabul ediyordu. Yaşam suyunu (eliksir) filozof taşı kabul ediyor hatta onu bulduğunu söyleyerek, ölümsüzlüğünü ileri sürüyordu. Fakat daha elli yaşına ulaşmadan içtiği meyhane çıkardığı kavgada aldığı yaradan ölüyordu.

Cabir ve Razi'nin buldukları güçlü asitlerle eczacılığa başlıyor, ürettiği ilaçlar oldukça yaygın başarılarla sağlıyorlardı. Fakat Güneş'in kalbi, Ay'ın beyni, Jüpiter'in karaciğeri, Satürn'ün dalağı, Merkür'ün ciğerleri, Mars'ın safı ve Venüs'ün böbrekleri yönettiklerine inanıyor. Deliliklerin şeytanla ilgili olmadığını savunuyor, imnelerin beynin zedelenmelerinden ileri geldiğini söylüyordu.

Zihinsel ve fiziksel gelişmenin nedenini doğru bir görüşle troid bezi çalışmasının aksamasında buluyordu. Para-

celsus, ilk kez çinkoyu tanımlıyor, meslek hastalıkları konusunda öncülüyor, hastalıkların ülkelere göre farklılıklarını gösteriyor, madensel suların tedavi nitelikleri olduğunu buluyor, suların analizlerini yapıyor hatta yaşamı boyunca yaptığı gözlemlerine dayanarak "güçlülerin yaşayacağı" konusunda Darwin'e öncülük ediyordu.



BRAGG, William Henry

1862 — 1942

İngiliz Fizikçi

Bragg, sonradan çiftçi olan, usta denizci babasının önderliğinde tanıştığı sayıları ve düzenli şekilleri seviyordu. Bu erken sevgi lise sıralarında derin bir matematik ilgisine dönüyordu. Matematikte sınıf üçüncüsü olarak okulu bitirdikten sonra üniversitede, Rayleigh ve J.J. Thomson yönetiminde fizik öğrenen Bragg, yirmi dört yaşında, Avusturya'nın Adelaide Üniversitesi'nde öğretim görevlisi oluyor ve burada 1908 yılına kadar kalıyordu.

1903 yılında Avusturya Bilimsel Gelişme Birliği önünde yaptığı konuşma, Bragg'ın yaşamının akışını değiştiriyordu. Açıklamaları, radyoaktivite ve atom yapısı hakkındaki Becquerel, Curie'ler ve diğer araştırmacıların buluşlarıydı. Öğrencilere anlatırken seven, ilgilenen ve öğrenenler gibi Bragg da o andan başlayarak radyoaktivite üzerinde derinleşmeyi kararlaştırıyordu.

İşima sırasında alfa parçacıkları yayıldığına göre, bunların belli bir enerji yükü ve dalga boyları olmalıydı. Bragg, 1904 yılında ele geçirdiği bir miktar radyumdan yararlanarak, yayılan alfa parçacıklarının birbirinden kesinlikle ayrılabilen birkaç dalga boyunda olduğunu saptıyordu. Bu, Rutherford'un "işima yapan elementler, aşama aşama çözümler ve bu nedenle farklı dalga boylarında yayılırlar" kuramına anlam kazandırıyordu.

Bragg, yayılan alfa parçacıklarının değişik dalga boylarından anlaşıldığına kesinlikle saptıyor ve yalnız bu gözlem bile, işinin konusunda adını yinleştiriyordu. Fakat kimi bu ışınımaların ses dalgaları benzeri parçacıklar olduklarını ileri sürüyor, Barkla da elektromanyetik diyor. Her ne olursa, olsun dalga boyunun ölçülmesi gerekiyordu. Işınlardan dalga boyları, insan eliyle yapılmış işaretli cetveller üzerinde ölçülüyordu. Fakat çok kısa dalga boylarını ölçecek sıklıkta cetvel yapmak olanaksızdı.

Bu güçlüğü gidermek için, Laure'nin kristallerin düzenli sıralanmış atom yapılarından yararlanılabileceğini ileri sürdüğünü duyan Bragg, durumu henüz üniversitede fizik öğrencisi olan oğlu W.L. Bragg'a açıklıyordu. Baba ve oğul işbirliği yaparak, x-ışınlarının dalga boylarını ölçecek yöntemleri geliştiriyor, ve bu çabalar, kristallerin iç yapılarını ayırtıtlarıyla anlamaya yaradığı için 1915 yılı Nobel Fizik Ödülü'nü birlikte alıyorlardı.

Oğlunun bu çalışması gösterdiği ilgi ve başarılı araştırmaları Bragg'a, bilimsel sorunlar gençliğe onların, kavrayabilecekleri biçimde sunulduklarında, buluşlar yapabilecekleri fikrini veriyordu. Bu amaçla, herkesin anlayabileceği dilde yazılar yazıyor ve bunları "Eşyanın Yapısı Üzerine" adlı yapıtında topluyordu.

Birinci Dünya Savaşı'nda çıkardıkları sesleri dinleyerek denizaltılarının yerlerini saptama yöntem ve aygıtlarını geliştiren Bragg, bilimsel çabalarını ülke savunmasına yöneltiliyordu. Bragg, İkinci Dünya Savaşı'nda Gıda Bilim Komisyonu'nu yönetiyor, buradaki başarısının da zafere katkısı olduğunu göremeden 1942 yılında yaşamını yitiriyordu.

ZSIGMONDY, Richard Adolf

1865 — 1929

Alman Kimyacı



Zsigmondy, babasının hekim olması nedeniyle tıp konuları, özellikle laboratuvar araç ve gereçleriyle küçük yaşta tanışıyor, görevlerini ve işleyişlerini biliyordu. Ortaeğitiminin sonra

organik kimyaya ilgi duyuyor ve 25 yaşında doktorasını tamamlayarak Münih Üniversitesi'nden ayrılıyordu. Fakat daha öğrencilik yıllarında Kundt yönetiminde çalışıyor, porselenler üzerine sürülen altın çözeltilerinin yarattığı parlak renklerle büyüleniyordu.

Böylece Zsigmondy, temellerini bir kuşak önce Graham'ın attığı, asıtlar (kolloidler) kimyasına giriyordu. Bir süre Graz Üniversitesi'nde çalışıyorsa da tutkunu olduğu renkler dünyası için düşündüklerini uygulama olanağı bulamayan Zsigmondy, Jena Cam Fabrikaları'na geçiyor ve altın asıltısı üzerinde duruyordu. O sıralarda bu olayın kimyası hakkında pek az şey biliyor; aslında genel olarak asıtların nasıl inceleneceğini kimse açık ve seçikçe söyleyemiyordu. Asıltıdaki altın o kadar küçük parçalar halindeydi ki, suda veya başka bir çözeltide de asılı kalıyor, koyu kırmızı veya pembemsi renk veriyordu.

Kimyacıların problemi, bilinen mikroskoplar ile bu son derece küçük parçaların incelenememesiydi. İnceleme yönteminde yapılan geliştirmeler de sonuç vermiyordu. Çözümü sınırlayan engel ışığın yapısından ileri geliyordu. "O halde," diyordu Zsigmondy "parçacıkların incelenememesinin nedeni, boyutlarının, görünen ışığın dalga boyundan bile küçük olmasındandır." Yani mikroskop mercekleri ne kadar iyi olursa olsun, asıltıdaki parçalar gözlenemezler. Fakat asıltıdaki parçacıklar "Tydall Etkisi" gösterecek; yani ışığı dağıtacak boyutta olmalıydılar. İşte bundan yararlanılabilir," diyordu. Işık asıltının içinden geçirilirse ve mikroskop ışık demetine dik gelecek biçimde ayarlanırsa, ancak dağılan ışık mikroskoba girebilirdi. Asıltının parçacıkları aynen olarak görülmese de ışıklı noktalar olarak sayılabilir ve hareketleri incelenebilirdi. Bundan, parçacıkların boyutları ve belki de biçimleri saptanabilir.

Zsigmondy düşündüklerini uyguladı; fakat bulduğu sonuca ve ileri sürdüğü kurama inanacak kimse bulamıyordu. Bunu ispat etmenin tek yolu, çok küçük cisimleri gösterecek biçimde bir mikroskop yapmak. Bu amaçla cam fabrikalarındaki işinden ayrıлып bir fizikçi ile birlikte düşündüğü mikroskobu gerçekleştiriyordu. Hemen asıtlar üzerindeki çalışmalarına başlıyor ve çok kısa bir sürede ileri sürdüğü fikirlerin yanlışlığını görüyor; fakat kendisine karşı olanların kuramlarını doğruladığını söylemekten de çekinmiyordu. Bunun üzerine Göttingen Üniversitesi'ne atılıyor, çok başarılı bir laboratuvar kuruyor ve yaptığı önemli çalışmalar (Dializ: gerçek bir çözeltideki asıltıyı içinde bulunduğu maddeden yarı geçirgen bir zar kullanarak ayırmak ki, bu

gün yapay böbreklerin temel işleyişidir. Ultra süzgeç: molekül büyüklükleri farklı eriyik ve asıtların emme ve basınçla ayrılmasını sağlayan gereç) nedeniyle, 1925 yılı Nobel Kimya Ödülü'nü alıyordu.

Zsigmondy'nin bulduğu ultra mikroskop, bugün de asıltı incelemelerinde önemini korumakla birlikte, daha çok büyültmenin gerektiği alanlarda bir kuşak sonraki Zworykin'in bulduğu elektron mikroskobu kullanılmaktadır.



GUILLAUME, Charles Edouard

1861 — 1938

Fransız Fizikçi

Çeşitli özellikleri olan saatler, kronometreler, duyarlı ölçü aletleri, metre ve kilogram yapımlarında kullanılan alaşım "İncar"ı bulmasıyla tanınır.

Üç oğlu ile birlikte çalışan Guillaume'un büyükbabası saat yapımcısıydı. İngiltere'de kalmayıp Fransa'ya göç eden babası da aynı işi yürüten Guillaume, ince mekanik düzenler, duyarlı ölçmeler hakkında daha küçük yaşta bilgi sahibi oluyordu.

Ortaeğitimi sırasında çok iyi olan matematiğini üniversitede daha da ilerleten Guillaume, 22 yaşında da doktorasını tamamlıyordu. Kısa bir süre toplum subaylığı yaptığı günlerde hem matematiğini uygulamak olanağı buluyor hem de kullanılan metallerin özelliklerini yakından tanıyordu. Bu bilgiler ve çoklukla yıllarından başlayan deneyimleri, Uluslararası Ağırlıklar ve Uzunluklar Kurumu'na atanmasını sağlıyordu.

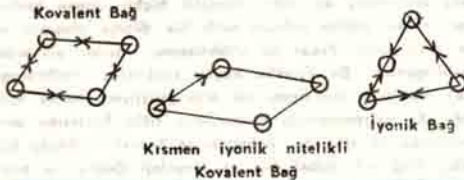
Bu kurum, bütün dünyada kişi ve ülkelere göre değişmeyen ağırlık ve uzunluk ölçü birimlerinin yerleşmesine uğraşıyordu. Sıcaklıkla değişmeyen, hava ve diğer kimyasal maddelerden etkilenmeyen standart ağırlık ve uzunluk birimleri için platin ve iridyum alaşımı çok iyi sonuç veriyor; fakat pahalılığı, çeşitli yerlerde kullanılmasını önliyordu. Problem, saatlerde, ölçü aletlerinde sürekli kullanılacak ucuz alaşımların elde edilebilirdi. Şaf nikel çubuklar uygundu; fakat uzunlukları artınca çatıklar oluşuyordu. Daha sonraları % 75 demir, % 22 nikel ve % 3 kromdan oluşan alaşım kullanılıyor, çoğu özellikleri hatta manyetik alanda etkilenmemesi uygun bulunuyor; fakat istenmeyen ölçüde genleşiyordu.

O halde, problem; tüm bu özellikleri gerçekleştirecek, yani amacı tanımlayan çeşitli özelliklere uyacak karışımın elde edilebilirdi. Guillaume, problem çözüm yöntemlerinden biri olan "Olasılıkları Gözden Geçirme" yaklaşımını uygulamayı kararlaştırıyordu. Çünkü kullanılacak madenler belli idi ve çözüm, denemelerle bunların en iyi karışımlarını elde etmekti.

Fakat problem içindeki yeni bir problem, önce kullanılacak ölçü birimlerinin tanımlamaktı. Böylece bir kilogramı, artı dört derece sıcaklıktaki bir litre ari suyun ağırlığı olarak tanımlıyordu. Ayrıca, litre'nin 1.000 cm³ olduğunu kabul ediyordu. Daha sonraları yapılan duyarlı ölçmeler, bir litre suyun 1.000 cm³ değil, 1000.028 cm³ olduğunu gösteriyordu.

Guillaume, yaptığı çok çeşitli deneylerden sonra, dokuz kısım demir ve beş kısım nikel karışımının en uygun alaşım olduğunu buluyor ve "invariable (değişmez)" sözcüğünün ilk beş harfini kullanarak, yeni alaşıma İNVAR diyor.

Eldi edilişinden kısa bir süre sonra invar alaşımından saatçilikte, duyarlı ölçü aletlerinde geniş ölçüde yararlanılır.



yordu. Maddenin kaba özelliklerine dayanan zaman ölçüm aletlerinde kullanılması, Townes Maser'i buluncaya kadar sürüyor; fakat uzun süre duyarlı ölçmelere olanak sağlayan Guillaume'un bu çabaları, 1920 yılı Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırılıyordu.



**WERNER,
Alfred**

1866 — 1919

İsviçreli Kimyacı

Demir işçisi olan babası, kimi işlerini önce evinde deneyerek doğruyu bulmaya çalışıyor sonra uyguluyordu. Babasından gördüğü bu yöntem Werner'in bütün yaşamı boyunca uyguladığı temel araştırma yaklaşımı oluyordu.

Ortaöğrenimini yaparken büyük bir ilgi duyduğu kimya denemelerini babasından gördüğü evde çalışma alışkanlığının etkisiyle kurduğu laboratuvarında yapan Werner, daha on sekizine gelmeden önemli çalışmalar gerçekleştiriyordu. Üniversite yıllarından sonra Alman ordusunda bir yıl görev yapıyor; fakat araştırma arzusunu gerçekleştirmek için doktora çalışmasını Zürih'te tamamlıyordu. Bunu da yeterli bulmayan Werner, ustaların yanında bilgisini ilerletmek istiyordu. Bu amaçla, Paris'e Berthelot'un yanına gidiyor ve deneyimlerini zenginleştiriyordu.

Doktorası, merkezzel bir azot atomu çevresinde atomların uzaysal konumlarını ele alıyordu. Amacı, Kipping ve Pope gibi Van't Hoff ve Le Bel'in kömür atomu için önerdiklerini kömür atomu için genelleştirmekti. Werner, daha çalışmaları bitmeden Pope'un da önüne geçiyor kobalt, krom ve rodyum gibi metaller çevresinde optik yünden etken bileşikler elde ediyordu. Optik yünden etkinlik, doğal ışığı bir düzlemde toplayan kimi maddelerin, bir düzlemi sağa veya sola bükmesi idi. Bu çalışmalarıyla inorganik bileşiklerin optik izomerleri sorununa da açıklık getiriyordu.

Kekulé'nin "kimyasal bağ" kuramı organik bileşiklere başarıyla uygulandığı halde, aynı düşünceler inorganik moleküllerin oluşumunu yeterince açıklayamıyordu. Arrhenius "iyonik bağ" savını ileri sürüyordu. İyonik bağ, kimi elektronların paylaşarak bağlanan iki elementten birinin atom çekirdeğine elektronlarının daha yakın olması; yani o elektronu çekirdekten ayırmak için daha büyük bir enerjinin gerekmesi idi. Öyle ki, bu bağlanma sonucu oluşan birleşme iyon oluyordu. Öte yandan Kekulé "kovalent bağ" yani birleşen iki atomun çekirdekleri çevresinde simetrik elektron dağılımını, ileri sürüyordu.

Werner, iki yaklaşımın da açıklayamadığı, kimi durumları "molekül yapılarının koordinasyon kuramı" dediği yeni bir görüşle ele alıyordu. Werner'e göre atomlar veya atom grupları, bağ değerleri ne olursa olsun, merkezde bulunan bir atom çevresinde belli geometrik biçimlerde toplanıyorlardı. Koordinasyon kuramı, kimyasal yapıların anlaşılmasını son derece kolaylaştırıyor, hatta daha önceden akıl ermez görünen birleşmeleri açıklayabiliyordu. Böylece birincil ve Werner'in kuramı sonucu ikincil bağ kavramları çıkıyor, bu ikilemin giderilmesi bir kuşak sonra Pauling tarafından başarıyordu.

Ne yazık ki Werner, bütün bu çalışmalarını ve derslerini çok kötü durumdaki bir binanın mahzenlerinde gerçekleştiriyor, buna karşın ilginç konu ve açıklamalarıyla büyük bir öğrenci ve dinleyici kütlesini çekmeyi başarıyordu. Bunu kendi için ödül saymakla yetiniyorsa da başarıları, kütleler-

ce de tanınıyor ve 1913 yılı Nobel Kimya Ödülü'nü almasıyla belirginleşiyordu.



**NICOLLE,
Charles
Jule Henri**

1866 — 1936

Fransız

Mikrobiyolog - Hekim

Nicolle, hekim olan babasının izinden gidiyor, onun profesörlük yaptığı Rouen'de tıp fakültesini tamamlıyordu. O zamanlar

mikrobiyoloji daha yeni gelişiyordu. Nicolle, hastalıkların tedavisinde daha etkili olmak için bu konuyu öğrenmek istiyor ve Pasteur kuruluşunda ek eğitim görüyordu. Böylece önemli çalışma alanı belirliyor, konusunu büyük bir arzu ile izliyor ve dinlendirici olur düşüncesiyle de ara sıra romanlar yazıyordu.

Daha sonraları açık bulunan Tunis Pasteur kuruluşu müdürlüğüne atanan Nicolle, onsekizinci yüzyıl sonlarındaki birçok hekim gibi (Reed, Leishman örneğin) sömürgelerde örneklere bol olan hastalıklar üzerinde kolay araştırma olanakları buluyordu. Bu hastalıkların başında tifüs geliyor, aynı hastalığı Kuzey Yarıküre'de incelenen hastalardan Ricketts'in kaderine benzer bir durum yaşamamaya dikkat ediyordu.

Ricketts örneği, Nicolle'ü her şeyi dikkatle gözlemeye yöneltiyor, hastane dışındakilerle ilişkisi olanların hastalıklarına karşın, gözaltında bulunan hastalar arasında yayılma olmadığını görüyordu. Hatta hasta ziyaretlerine giden ve hastaları hastaneye kabul edenler de tifüse yakalanıyorlardı. Hastane dışında bulunanların çevreleri denetlenemeyeceğine göre hastalığın nedeni, hasta kabul düzeni incelenerek bulunmalıydı. Gelen hastaların elbiseleri tamamen çıkarılıyor ve kendileri de tepeden tırnağa sabun ve su ile yıkıyorlardı. O halde, sorunun çözümü hasta elbiselerinde olmalıydı. Elbiseler yıkanıyordu; fakat yıkanma anına kadar dikiz aralarına yerleşmiş bitler hasta kabul görevlilerine geçip hastalığı taşıyor olabiliyordu.

Nicolle'un varsayımı, tifüs nedeninin bitler olduğuydu. Fakat varsayımını doğrulamak veya yanlışlığını kanıtlamak için deneyler yapmalıydı. Önce şempanzeler ve sonra Kobaylar (Cavia porcellus) üzerinde denemeler yapıyordu. Sivrisineklerin sıtma ve sarıhumma yapan tek hücrelileri taşıdığı gibi bitlerin de tifüs amilini taşıdıklarını saptıyordu. Fakat bu gerçeği saptamak, uçan yani vücut dışında yaşayan sivrisineğe gibi, insan ile birlikte yaşayan bitin yok edilmesini özellikle tifüsün Birinci Dünya Savaşı'nda en büyük öldürücü etken olmasını önlemiyordu. Bunu Müller başarıyor ve bulduğu DDT ile İkinci Dünya Savaşı'nda askerlerin tifüsten kirlenmelerini önleyordu.

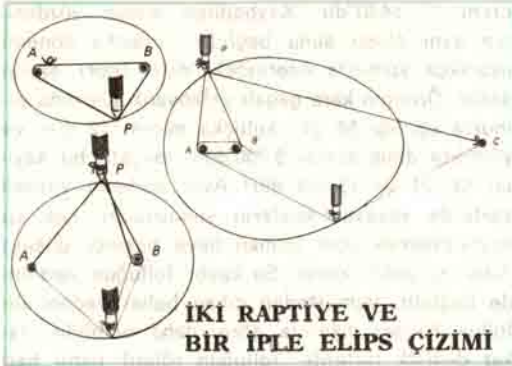
Nicolle, daha sonraki çalışmalarıyla kimi hayvanların kimi hastalıkları, hastalık belirtileri yaratmadan da taşıyabildiklerini gösteriyordu. Eskiden iki salgın arasında neden durgun bir aşama olduğu, neden salgının devam etmediği de böylece anlaşılmış oluyordu. Hastalık hiçbir zaman kaybolmuyor, ancak amilin miktarı belli bir düzeye ulaştıncaya kadar belirliyordu. Fakat bu şiddetlenme neden oluyordu? Bu saldırganlığı, De Vries'in küçük canlılarda (mikroorganizma) mutasyon kavramını ele alıp geliştiren Beadle açıklıyordu. Bu çalışmalarıyla milyonlarca tifüs hastasına deva bulunmasına ve tifüsün önlenmesine ayakta olduğu için Nicolle, 1928 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü ile onurlandırılıyordu.

$$Y = \pm b [1/4 - (X^p - 1/2)^2]^{1/2}$$

$$S = \int_0^1 2\pi Y \sqrt{1 + \left(\frac{dY}{dX}\right)^2} \cdot dX:$$

BU FORMÜLÜ BİLİYOR MUYDUNUZ?

Yukarıda gördüğünüz formül çok iyi tanıdığınız bir şeye aittir. Bu cismin biçimi çok basit ise de büyük bir karmaşıklığı maskeler. Bu cisim renk renktir. Yuvarlaktır, ama birbirine benzemeyen iki ucu vardır. Hem hayatı saklar, hem başkalarına hayat verir. Bu cisim nedir? Düşünelim. Hem iki ucu olan hem de yuvarlak olan şekil elipstir. Elipsi uzun veya kısa eksen etrafında döndürürsek elipsoit oluşur. Fakat bizim bilmedimizde iki uç farklı deniyor, elipsoit ise simetriktir. O halde öyle bir elipsoit düşüneceğiz ki, bir kutbu ötekinden daha sivri olsun (deforme elipsoit) Cismi buldunuz mu? Devam edelim. Elipsin geometrik tanımı şudur: Odak denen iki noktadan uzaklıklarının toplamı sabit olan noktaların geometrik yeri. Şekilde bu tanıma göre, iki raptiye ve bir ip ile elips çizimini görüyorsunuz: $AP+BP=\text{Sabit}$. Elipsi şöyle deforme edebiliriz: $AP+2(BP)=\text{sabit}$. Anlamı: B'ye olan uzaklığın iki katı ile A'ya olan uzaklığın toplamı sabit. Genel olarak $AB+\pi(BP)=\text{sabit}$ yazılabilir ($n=\text{herhangi bir sayı}$). Bu formül Descartes ovalini verir (Bir ucu daha sivri bir elips). 3 odakla (A,B,C) bir hiperelips çizebiliriz, bu üç nokta aynı çizgidedir ve $AP+BP+CP=\text{sabit}$ dir. Hiperelips kendi etrafında döndürülürse tavuk



İKİ RAPTYE VE
BİR İPLE ELİPS ÇİZİMİ

bilim damlaları

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

yumurtası biçimi oluşur. Evet, cismimiz budur. Üst formül hiperelips'in yüzeyini, alt formül yumurtanın yüzeyini verir. Elips formülünde abis's'i veren x yerine x^p (p tam veya kesirli bir sayı) konursa, elipsin bir ucu sivrileştirilmiş olur; ovoit biçim oluşur. Bu yeni formülden entegrasyon yolu ile yüzey formülü bulunur.

Yumurtanın hacim formülü de buna benzer bir yolla hesaplanır. Yumurtayı suya atarak taşıdığı suyun hacmi ölçülmüş ve hesap yolu ile bulunan hacmin aynı olduğu görülmüştür.

Yumurtanın Oluşumu :

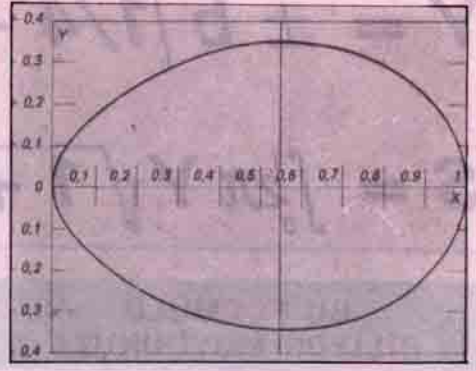
Yumurta neden bu biçimdedir? Bütün kuş yumurtaları tavuk yumurtasına benzemez. Penguen ve çaylağın yumurtası küresele yakın, kervan çulluğununki ise koniktir. Aynı tür içinde yumurta biçimleri, kuşdan kuşa az çok değişiklikler gösterir (Arka kapağa bkz.) Aynı kuş bile, her zaman aynı biçimde yumurta yapamaz. Tavuklar yaşlandıkça, yumurtaları küreye daha yaklaşıp. Bir pilicin ilk yumurtaları atipik ve uzamıştır. Yumurtanın kendine özgü biçim alışı, içinde oluştuğu organ (oviductus) kaslarının yaptığı basınç sonucudur. bunu 1772'de, Alman ornitologu Günther bulmuştur. Memelilerin aksine, kuşlarda tek yumurtalık bulunur. Yumurtalıkta birçok oosit (yumurta hücresi) vardır. Her gün bir oosit olgunlaşıp bir yumurta sarısı yapar.

Nadiren 2 oosit olgunlaşıp 2 yumurta sarısı oluşur. Oviductus, kadındaki fallop tüplerine karışılıktır. Tavukta bir tane oviductus bulunur. Aslında dişi civcivde önce iki yumurtalık ve iki oviductus vardır; fakat embriyoner hayatta, sağ tarafta olanlar küçülüp kaybolur, soldakiler kalır. Bütün kuşlarda böyle tek yumurtalık ve tek oviductus vardır. Bazı yaban kuşlarında iki yumurtalık varsa da, bunlar günde yine bir yumurta yapar. Yumurta sarısı yumurta yuvasından (folikül) ayrıldıktan onra, huni biçimi bir organda (infundibulum) sperma ile döllenir (horoz varsa). Yumurta sarısı, magnum denen borsal organda yumurta akı (albumin) ile kaplanır. Bu işlemler 4 saat sürer. Sonra yumurta dar bir boğaza gelir (isthmus) ve burada akın üstüne iki zar örtülür, zarlar önce gevşektir, 5 saat süresince su alarak şişer (gonflaj). Yumurta dölyatağına (uterus) gelir. Bundan sonraki 16 saatte yumurta kabuğu oluşur. Kabuk, kalsitten (CaCo₃ kristalleri) oluşur.

Yumurta kendi haline bırakılsa küresel olurdu; çünkü bir sıvı içeren bütün elastik zarlar, yüzey geriliminin minimuma indirmek üzere küçülebildiği kadar küçülür; belli bir hacim için en küçük yüzey küredir; onun için sabun köpükleri, su damlaları ve balonlar küreseldir. Su damlası yerçekimi olmasa küresel olurdu; fakat yerçekimi nedeni ile havada iken uzar, katı yüzeyde ise yassıdır. Yumurtanın biçimini oviductus'un halkasal ve uzunlamasına kasları belirler. Sıkılan yumurta uzar. Yumurtlama sırasında dışarı önce künt uç çıkar. Yumurta kabuğun kalsiyumu nereden geliyor? Yumurta kabuğu 5 gr. gelir ve 2 gr. kalsiyum içerir. Bu miktar 16 saatte oluşur (125 mg/saat). Oysa tavuğun kanındaki toplam Ca 25 mg'dır. Demek ki tavuk her 12 dakikada bir kanındaki toplam Ca'yu kullanmaktadır. Kan bu Ca'yu nereden bulmaktadır? Besinlerden olmaz, çünkü bağırsaktan kana ve kandan uterusu kabuk yapabilecek hızda Ca geçemez. Tavuk gerekli Ca'yu kemiklerinden çeker: tavuk günde kemiklerindeki total Ca'un % 10 unu çekebilir! Peki, nasıl oluyor da tavuğun kemikleri kırılmıyor? Çünkü tavuk, Ca'yu «medüller kemik» denen özel kemiklerden çeker, bunlar uzun kemiklerin ucundaki süngersi (spongiosa) kemiğe benzer. Medüller kemik horozlarda yoktur (dişilik hormonu östrojen verilmediği sürece).

Sır Küpçüğü, Yumurta :

Embriyon, yumurta içinde yumurta sarısının yağlarını yakar ve su buharı oluşturur. Bu su buharı kabuklardaki deliklerden dışarı çıkar, O, aynı deliklerden



Analitik geometri'de $Y = \pm b[1/4 - (x-1/2)^2]^{1/2}$ formülüne karşılık olan elips'in bir ucu O'da, diğer ucu absis üzerinde + 1'de bulunur. x yerine x^p konursa (p bir tam veya kesirli sayı) deforme elips oluşur, bu bir yumurtanın izdüşümüdür, O halde yeni formül şudur: $Y = \pm b[1/4 - (x^p - 1/2)^2]^{1/2}$. Bu şeklin kendi eksenli etrafında çevrilmesi ile elde edilen hacmin (yumurtanın) yüzeyi şöyle hesaplanır:

$$S = \int_0^1 2\pi Y \sqrt{1 + \left(\frac{dY}{dX}\right)^2} dX.$$

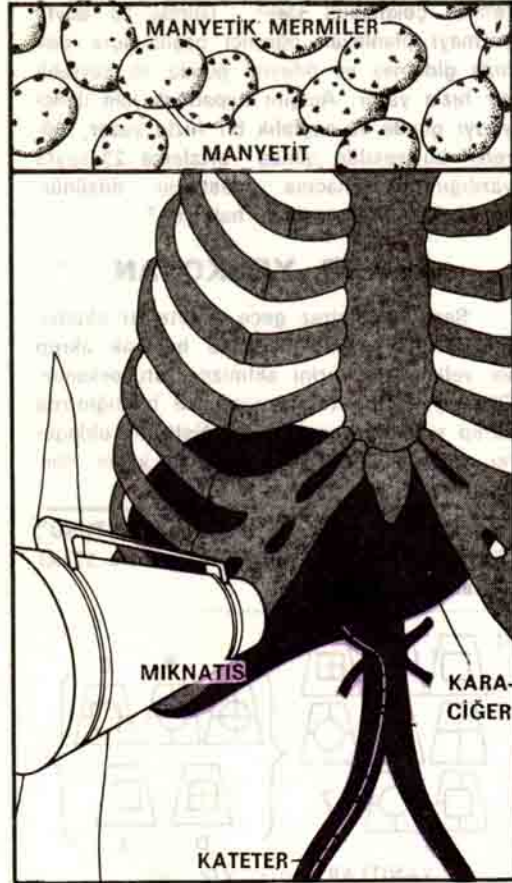
Şekilde $b = 0.70$ 'tir (kısa eksenin uzunluğu)

içeri girer. Kuluçka sırasında bütün kuş türlerinde yumurta ağırlığının % 15'i kadar su kaybeder bu şaşırtıcıdır; çünkü kuluçka dönemleri, yumurta ve yumurta sarısı büyüklükleri çok varyabl'dır. Yumurta ağırlığı arkuşlarında 300 mg. ve Madagaskar fil kuşlarında 9 kg'dır (Bu sonuncu kuş artık tükenmiş bulunuyor). Kuluçka dönemi 11-80 gündür. Yumurta sarısının oranı % 14-67'dir. Kaybedilen suyun yüzdesinin aynı oluşu şuna bağlıdır: kuluçka dönemi uzadıkça yumurta üzerindeki delik (por) sayısı azalır. Örneğin kara gagalı yelkovankuşlarında yumurta ağırlığı 58 gr., kuluçka süresi 52 gün ve yumurta delik sayısı 3.700'dür; tavukta bu sayılar 54, 21 ve 12.400 dür! Aynı nedenle yüksek yerlerde yaşayan kuşların yumurtaları, çok su kaybetmemek için (çünkü hava basıncı düşük) daha az delik içerir. Su kaybı foliğun nemine de bağlıdır, yumurtadan çıkan buhar nedeni ile foliuk havası dışarıya göre daha nemlidir; fakat değişik türlerde, foliğun rölatif nemi hep

aynıdır. Rölatif nemi ölçmek için üç Amerikalı araştırmacı dâhiyane bir "yuva higrometre'si" yapmışlardır. Bu, boşaltılmış bir yumurtanın içine silisyum jeli koymaktan ibarettir. Bu özel yumurta, diğer kuluçka yumurtalarının yanına konur ve ağırlığının değişmesinden rölatif nem hesaplanır. Bu yöntemle Alaska martısı, ötücü kuşlar, ördek ve diğer kuşlarda folluk rölatif nemi aynı bulunmuştur. Dişi kuş bunu nasıl başarmaktadır? Nemi hissedici bir organı mı vardır ve buna göre gereğinde folluğu havalandırmakta mıdır? Bunlar bilinmiyor. Doğa dişi kuşa yuvayı yalnız kurması için değil, devam ettirmesi için de her şeyi vermiştir. Buna rağmen yumurta bir "sır küpçüğü" olmakta devam etmektedir.

İLTİHAPLARA KARŞI MIKNATISLI BONCUKLAR

İlaçlar iyidir ama, yan etkilerini de hesaba katmak gerekir. Mümkün olsa da verdiğimiz ilacı, yalnız o ilaca ihtiyacı olan organda toplayabilsek; oysa verilen ilaç bütün vücuda dağıl-



YAPAY AKCİĞER

Önümüzdeki on yıl içinde yapay akciğeri de görebileceğiz. 1983'de Rhode Island'daki Brown Üniversitesi'nde, bir koyuna yapay akciğer takıldı.

Yapay akciğer son derece ince plâstik tüplerden oluşur. Bu teflon tüpler akciğeri görevi yaparak gaz değişimi sağlar. Fakat yapay akciğer plevra'da normal olarak oluşan suyu absorbe edemez; bu nedenle, plevra'da toplanan suyun belli aralarla absorbe edilmesi gerekir. Ayrıca vücut bu yabancı maddeye (teflon) karşı tepki gösterir. Öte yandan, kanın bu tüpler içinde pıhtılaşmasının önlenmesi de gereklidir; bu amaçla, teflon tüplere pıhtılaşmayı önleyici bir madde eklenmiştir. Ancak bu defa da bacadan vb. gelecek pıhtılar kolayca "yapay akciğer"den son dolaşıma geçip beyne, göze vb. gidebilecektir (emboli). Gerçek akciğer ise gelen kan pıhtılarını sol kalbe göndermez, tutar. Bu yüzden yapay akciğerli hastalara sürekli kan pıhtılaşmasını önleyici maddeler verilmesi gerekecektir.

maktadır. Bundan 6 yıl önce Teksas Üniversitesi'nden patoloğ David Radney, kanser ilaçlarının kanserli organda toplanmasını sağlamak için mıknatıslar kullandı. Şimdi aynı tekniği iltihapları tedavi için kullanıyor. Yöntemin esası mini-kürelerdir, bunlardan 200 tanesi bir topluğunun ucu kadar yer tutar. Proteinden yapılan mini-küreler demirli bir bileşik olan manyetit içerirler ve damardan, ince bir boru (kateter) ile kana verilirler. Vücuda yakın tutulan bir mıknatısla mini-küreler istenen organda toplanabilir. Bu mini-kürelerin içine akyuvarları çeken bir hormon (kemotaktik madde) konabilir. Sıçanlarda akciğer abselelerinin bu yöntemle hızla iyileştiği gösterildi, çünkü akyuvarlar mikroplarla savaşmaya gelmektedirler.

Abseyi iyileştirmek için manyetik "mermi"ler (tepede) önce kateterle bir damara enjekte edilir ve sonra bir mıknatısla karaciğer üstüne toplanır. Manyetik mermiler bir hormonla doldurulmuştur. Bu hormon, o bölgeye akyuvarları (lökosit) çeker. Böylece, abse daha hızlı iyileşir.

SATRAHÇILAR

İddia üzerine bir büyük usta, iki acemiyle aynı anda satrahçı oynayacaktır. Masaların birinde beyaz, diğerinde siyahları alacak olan büyük usta, bir birinci masada, bir ikinci masada olmak üzere hamlelerini sırayla yapacaktır. Eğer büyük usta iki oyunu da birden kazanamazsa, iddiayı kaybedecektir. Daha oyunun başlarında ve pozisyonlar hemen hemen eşitken, büyük ustanın yüzü asılır ve iddiayı kaybedeceğini anlar. Nasıl olduğunu açıklayabilir misiniz?

ÜÇ YAŞ

Adlarına A, B ve C diyeceğimiz üç kişinin yaşları ile ilgili olarak sunlar biliniyor:

1) A, B ve C'nin yaşları tamsayıdır ve her biri 90'dan küçüktür.

2) A'nın yaşını oluşturan iki rakam yer değiştirince B'nin yaşını vermektedir.

3) A ile B'nin yaşları toplamı C'nin yaşının 11 katıdır.

4) A'nın yaşı C'nin yaşının 9 katıdır.

A, B ve C kaç yaşındadır?

İZCİ
BAYRAKLARI

İzci kampında dikdörtgen şeklindeki bir alana 12 adet bayrak dikilecektir. İzçiler şekilde görüldüğü gibi her kenara 4 bayrak düşecek biçimde bayrakları dikerler.

Fakat liderleri gelince her kenara 5, hatta 6 bayrak dikilebileceğini söyler. İzçiler biraz düşündükten sonra iki işlemde gerçekleştirebilirler. Nasıl?

MİNİ TEST

Soru işaretlerinin yerine uygun sayı ya da işaretler koyunuz.

1) \$28, M31, N30, ?

a) A29 b) B23 c) M30 d) M31 e) N37

2) Sİ, Lİ, BA, BE, M, ?

a) Sİ b) AR c) İS d) LA e) NA

ŞİŞENİN HACMI

Şekilde görülen tabanı düz ve daire biçiminde olan şişenin yarıya yakın kısmı bir sıvı ile doludur. Sadece cetvel kullanarak şişenin hacmini bulabilir misiniz? (Sıvıyı dökmek veya şişeye sıvı eklemek yok.)



TEZKÖY'ÜN BERBERİ

Tezköy'ün berberi yalnız ve yalnız kendi kendine sakal tıraşı olamayan bütün Tezköylü erkekleri tıraş etmektedir. Eğer berber de Tezköylü ise onun sakal tıraşını kim yapar?

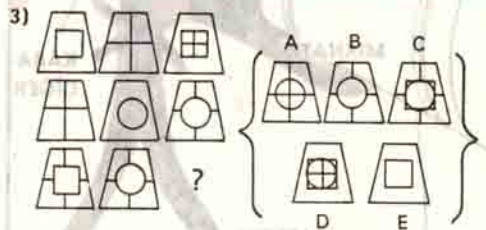
ÖDEV

Bir öğretmen, öğrencisinden ödevini temize çekmesini ister. Günde 20 sayfa yazmayı planlayan öğrenci başlangıçta pek hızlı gidemez ve ödevini günde 10 sayfalık bir hızla yazar. Açığını kapatmak için ikinci yarıyı günde 30 sayfalık bir hızla yazar. Öğrenci bu şekilde günde ortalama 20 sayfa yazdığını ve amacına ulaştığını düşünür. Acaba bu düşüncesinde haklı mı?

AKREP, YELKOVAN

Saat 12'yi biraz geçe gazetenizi okumaya oturuyorsunuz. Saatinize bakarak akrep ve yelkovanın yerini aklınızda tutuyorsunuz. Okumayı bitirip tekrar saatinize baktığınızda akrep ve yelkovanın yer değiştirmiş olduğunu gözlüyorsunuz. Okumanız ne kadar sürmüştür?

Geçen sayımızdaki "DÜŞÜNME KUTUSU" köşesinde yeralan soruların yanıtlarını 37'nci sayfamızda bulabilirsiniz.



YANITLAR : 1) d) 2) a) 3) c)

SATRAHÇILAR

İddia üzerine bir büyük usta, iki acemiyle aynı anda satrahe oynayacaktır. Masaların birinde beyaz, diğerinde siyahları alacak olan büyük usta, bir birinci masada, bir ikinci masada olmak üzere hamlelerini sırayla yapacaktır. Eğer büyük usta iki oyunu da birden kazanamazsa, iddiayı kaybedecektir. Daha oyunun başlarında ve pozisyonlar hemen hemen eşitken, büyük ustanın yüzü asılır ve iddiayı kaybedeceğini anlar. Nasıl olduğunu açıklayabilir misiniz?

ÜÇ YAŞ

Adlarına A, B ve C diyeceğimiz üç kişinin yaşları ile ilgili olarak sunlar biliyoruz:

1) A, B ve C'nin yaşları tamsayıdır ve her biri 90'dan küçüktür.

2) A'nın yaşını oluşturan iki rakam yer değiştirince B'nin yaşını vermektedir.

3) A ile B'nin yaşları toplamı C'nin yaşının 11 katıdır.

4) A'nın yaşı C'nin yaşının 9 katıdır.

A, B ve C kaç yaşındadır?

İZCİ
BAYRAKLARI

İzci kampında dikdörtgen şeklindeki bir alana 12 adet bayrak dikilecektir. İzçiler şekilde görüldüğü gibi her kenara 4 bayrak düşecek biçimde bayrakları dikerler.

Fakat liderleri gelince her kenara 5, hatta 6 bayrak dikilebileceğini söyler. İzçiler biraz düşündükten sonra iki işlemde gerçekleştirebilirler. Nasıl?

MİNİ TEST

Soru işaretlerinin yerine uygun sayı ya da işaretler koyunuz.

1) \$28, M31, N30, ?

a) A29 b) B23 c) M30 d) M31 e) N37

2) Sİ, Lİ, BA, BE, M, ?

a) Sİ b) AR c) İS d) LA e) NA

ŞİŞENİN HACMI

Şekilde görülen tabanı düz ve daire biçiminde olan şişenin yarıya yakın kısmı bir sıvı ile doludur. Sadece cetvel kullanarak şişenin hacmini bulabilir misiniz? (Sıvıyı dökmek veya şişeye sıvı eklemek yok.)



TEZKÖY'ÜN BERBERİ

Tezköy'ün berberi yalnız ve yalnız kendi kendine sakal tıraşı olamayan bütün Tezköylü erkekleri tıraş etmektedir. Eğer berber de Tezköylü ise onun sakal tıraşını kim yapar?

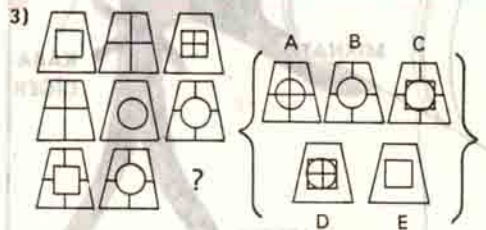
ÖDEV

Bir öğretmen, öğrencisinden ödevini temize çekmesini ister. Günde 20 sayfa yazmayı planlayan öğrenci başlangıçta pek hızlı gidemez ve ödevini günde 10 sayfalık bir hızla yazar. Açığını kapatmak için ikinci yarıyı günde 30 sayfalık bir hızla yazar. Öğrenci bu şekilde günde ortalama 20 sayfa yazdığını ve amacına ulaştığını düşünür. Acaba bu düşüncesinde haklı mı?

AKREP, YELKOVAN

Saat 12'yi biraz geçe gazetenizi okumaya oturuyorsunuz. Saatinize bakarak akrep ve yelkovanın yerini aklınızda tutuyorsunuz. Okumayı bitirip tekrar saatinize baktığınızda akrep ve yelkovanın yer değiştirmiş olduğunu gözlüyorsunuz. Okumanız ne kadar sürmüştür?

Geçen sayımızdaki "DÜŞÜNME KUTUSU" köşesinde yeralan soruların yanıtlarını 37'nci sayfamızda bulabilirsiniz.

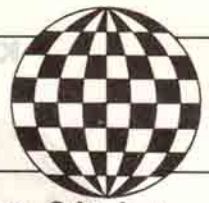


YANITLAR : 1) d) 2) a) 3) c)



SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC

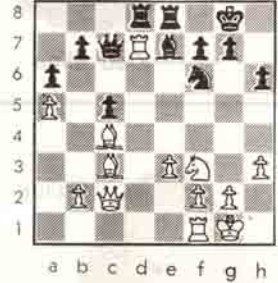


Altıncı yıla başlarken, bütün okuyucularımın yeni yılını kutlarım. Gelecek sayılarımızda birçok yenilikler küçük sayfamızı süsleyecek. Okuyucularımdan aldığım mektuplarda analizlerin arasında adları geçen Demir, Ayşegül ve Nevin hakkında birçok soru var. Demir, benim en iyi arkadaşlarımdan biri. Kendisinden çok şeyler öğrendim. Şimdiye dek Türkiye şampiyonalarında bir kez karşılaştık. Ve yenildim. Bu güzel oyunu sizlere sunarken, arkadaşım Demir oyunun analizini yapar gönderirse, çok sevineceğini arz ederim.

DEMİR BÜYÜKÖZKAYA — KAHRAMAN OLGAC

3. Türkiye Satranç Şampiyonası İstanbul 1968

1. d4 d5 2. c4 dxc4 3. Af3 Af6 4. e3 Fg4 5. Fxc4 e6
6. Ac3 Abd7 7. Fd2 c5 8. h3 Fh5 9. d5 exd5 10. Axd5
Fe7 11. Af4 0-0 12. Axx5 Axx5 13. Vc2 a6 14. a4 Vc7
15. 0-0 Ahf6 16. Fc3 Kad8 17. a5 Kfe8 18. Kad h6
19. Kxd7 (Bkz: Diyagram) Axd7 20. Vg6 Ff6 21. Vxf7
Şh8 22. Fxf6 gxf6 23. Fd3 Ae5 24. Axe5 Vxf7 25. Axf7
Şg7 26. Axd8 Kxd8 27. Fe4 Kd7 28. Kc1 Kc7 29. Kc4
Şf7 30. b4 siyah terk eder.



AYIN OYUNU

MİLES — SHORT, ESBJERG 1984

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 Fb4 4. e3 c5 5. Ae2 cxd4
6. exd4 d5 7. c5 (7. a3 Fe7 8. c5 b6 9. b4 0-0 10. g3
bxc5 11. dxc5 a5 12. Kbi axb4 13. axb4 Ac6 14. Fg2
Kb8 15. b5 Fxc5 16. bxc6 Kxb1 17. Axb1 Vb6 iki yanı
keskin kılıç varyantına girerlerdi.) 7.. Ae4 8. Fd2 Axd2
9. Vxd2 a5 10. a3 Fxc3 11. Axc3 a4 12. Fb5 (Entere-
san bir karar. Burada Fd3 ile beraberliğe giden oyun-
lar var. 12. Fd3 b6 13. 0-0 Fa6 14. f4 bxc5 15. f5 0-0
16. dxc5 Ad7 17. fxe6 fxe6 18. Fxa6 Kxa6 19. Axd5 Fxc5 ve beraberlik. Bagirov -
Yusupov, SSCB 1979) 12.. Fd7 13. 0-0 0-0 14. f4 g6!? (Yeni bir hamle! Bkz: Diyag-
ram. Bundan önceki denenen hamleler beyaza avantaj sağlıyordu. 14.. f5
15. Kfe1 Fxb5 16. Axb5 Vd7 17. Ac3 Ac6 18. Vd1 Ad8 19. Kc1 Kf6 20. Kc2
Korchnoi-Seirawan, Bad Kissingen 1981 14.. b6 15. f5 exf5 16. cxb6 Ac6 17. Vf4
g6 18. Kac1 Ka5 19. Vc7! Gligoric-Lein, Lone Pine 1981) 15. Kae1 Fxb5 16. Axb5
b6 17. g4 (Beyazın niyeti mat etmek. f5-f6 ve Vh6 düşünüyor.) 17.. bxc5 18. f5
exf5 19. dxc5 Aa6 20. gxf5 Axc5 21. fxg6 hxg6 22. Vh6 Ae4 23. Ke3 (Beyaz Kh3
ile tehdit ediyor ama çaresi hazır. Vg5 ile siyah oyunu hemen lehine çevirir.)
23.. Kb8 24. Ac3 Kxb2 25. Şh1 Vg5 26. Vxg5 Axx5 27. Axd5 Kd8 28. Kd3 Şg7
29. Kf4 Ah3 30. Kxh3 Kxd5 31. Khf3 Kd1 32. Kf1 Kxf1 33. Kxf1 Ka2 34. Kf3 g5
(Bundan sonrası Short için çok kolay. Oyunu kazanarak büyük usta ününe
kavuşuyor.) 35. Kc3 Şg6 36. Şg1 f5 37. Kc6 Şh5 38. Kc3 f4 39. Kd3 Şg4 40. Kc3
Kb2 41. Kc4 Kb3 42. Kxa4 Şf3 43. Kb4 Kxb4 44. axb4 ve beyaz oyunu terk eder.

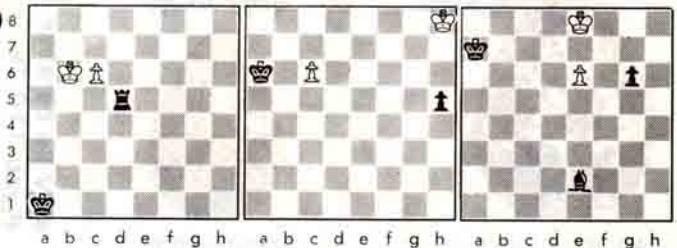
SİZ OLSAYDINIZ ?

DİYAGRAM : I

Beyaz kazanır. Sürprizli
güzel bir çözüm var. Ba-
kalım bulabilecek misiniz?

DİYAGRAM : II

Beyaz beraberlik yapar.



DİYAGRAM : III Beyaz beraberlik yapar. (Yanıtlar için 40. Sayfaya bakınız).