

GELECEĞİN ÇEKİRDEK KAYNAŞIM REAKTÖRLERİ

T.A. HEPPENHEIMER

Güneşin merkezinden, her saniyede 4 milyon tonu aşkın hidrojen, kaynaşım tepkimesi yapıyor. Işık ve ısı biçiminde bize ulaşan bol miktardaki enerji, bu dinamik kaynaşım sürecinden çıkıyor. Fizik yasalarına uygun olarak gerçekleşen bu birleşmeyi, yer üzerinde de gerçekleştirebilme girişimi, fizikğin şimdiye dek rastladığı en güç teknik sorun oldu.

Yine de, çekirdek kaynaşmasına çok önem verilmiştir: Amerikan Enerji Bakanlığı, yalnızca araştırma amacı ile, iki dev aygıt için yatırım yapmaktadır. Princeton'daki TFTR (Tokamak Fusion Test Reactor: Tokamak Kaynaşım Sınama Reaktörü), beş katlı yapı yüksekliğinde, 45 m kadar uzunlukta ve 31 m kadar genişlikte bir yapıya yerleştirilmiştir. Reaktörün miknatıs kangalı, 19,12 m çapındaki kocaman halka desteklere sarılmıştır. Oakland yakınlarındaki Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'nda ise, MFTF (Mirror Fusion Test Facility: Aynalı Kaynaşım Sınama Kuruluşu) bulunmaktadır. Bu reaktör, bir Boeing 747 uçağının gövdesinden daha büyük bir çelik silindirden oluşur, bu silindirin iki ucunda, iki katlı bir yapı yüksekliğinde ve yaklaşık 400 ton ağırlığında birer "yin-yang (dişil-eril)" miknatıs (aynı miknatıs içinde bulunan iki miknatıs) vardır. Bu dev birleşimler, çapları bir santimetrenin trilyonda birinden daha küçük olan atom çekirdeklerini kaynaştırmak için düzenlenmişlerdir.

Bu koca devler "daha büyük olan, daha iyidir" düşüncesinin doğmasına neden olmuşlardır. Günümüzde, MIT'nin kaynaşım aygıtı olan Alcator C, bu stratejiye karşı çıkmıştır. Livermore'daki MFTF'nin dev uçaklardan daha büyük olmasına karşın, Alcator, onların makinelerinin her birinden daha küçüktür. Alcator'un deneyicileri, Princeton'daki TFTR'nin başarısının gölgelemesine izin vermeyecek biçimde, amaca gizlice ulaşmışlardır. Ayrıca, kaynaşım girişimcisi Robert Bussard daha iyiyi yapmayı bile umuyor: Şimdi, bir el arabası ile çekilecek kadar küçük bir ticari reaktör yapmayı planlıyor.

Kaynaşım gücü beklentisi, enerji araştırmacılarını 30 yıldan beri düş kırıklığına uğratmıştır. Kaynaşım gücünün iki yakıtı, hidrojenin ağır yerdeşleri (izotopları) olan döteryum

Dev reaktörler büyük umutlar uyandırıyordu; fakat küçücük bir reaktör asıl amaca ulaştı bile. 30 Yıllık çabalamadan sonra, fizik dünyası neyin arandığını ancak bulguya yabıldı: Çekirdeklerin kaynaşım enerjisini üretmek üzere, yeterince iyi kapatılmış bir plazma aranıyor. Yeni tasarımlar, kaynaşım reaktörlerinin küçük ve ucuz olabileceklerini ve eskidklerinde çabucak sökülüp ortadan kaldırılacaklarını gösteriyor.

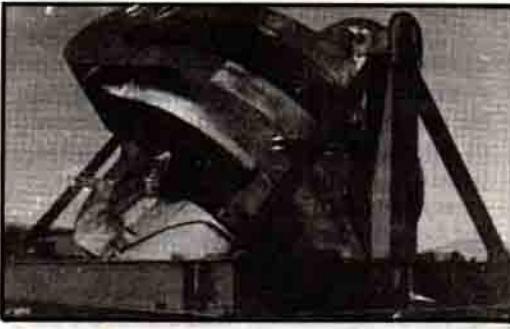
ve trityumdur (döteryum, milyonlarca yıl boyunca yetecek miktarlarda, deniz suyundan üretilebilir). 1970'lerde A.B.D. Temsilciler Medisi üyesi olan, enerji baş uzmanı Mike McCormach'a göre, "Ateşleme kullanımının denetlenmesi sağlandıktan sonra, kaynaşım gücünün geliştirilmesi, en önemli olay olacaktır."

Bu ateş nasıl yakılabilir? Kaynaşım, çekirdekleri birleştirmek demektir; bir döteryum çekirdeği bir trityum çekirdeği ile birleşirse, çekirdeklerin enerjileri açığa çıkar. Fakat iki çekirdek de elektrik yükü taşımaktadır ve birbirlerini kuvvetlice iterler. Bu itmeyi yenmek için çekirdeklerin önemli miktarlarda enerjileri olmalıdır; başka bir deyimle, çekirdekler çok sıcak olmalıdır (100 milyon derece Celsius).

Kaynaşım, iki bakımdan güçlük getirir: Fizikçiler bu uç sıcaklıkları üretmeli ve ayrıca, plazma denen sıcak ve yaygın gaz bulutlarını, özel bir kab içinde saklamalıdır. Bildiğimiz bir şişe, bu iş için uygun olmayacaktır. Isısını hızla yitireceğinden plazmanın şişe çeperine değmesine izin verilemez. Fakat magnetik alanlar yardımı ile plazma 100 milyon derece sıcaklıkta tutulabilir. Magnetik şişe denen böyle bir magnetik pota kurmak, hiç de kolay bir iş değildir. 30 yıl önce fizikçi Edward teller, bir plazmayı miknatıslar yardımı ile belli bir yerde tutmanın, bir pelte damlasını lastik kuşaklarla sararak tutmak kadar zor olduğunu söylemiştir.

Geçen üç on yıl boyunca fizikçilerin amacı, bir plazmayı Lawson ölçütünü (kriterini) sağlayacak biçimde, belli bir yere yeterince iyi kapatmak oldu. İngiliz fizikçisi John Lawson'un adını taşıyan bu ölçüte göre, plazma belli bir yoğunluğa ulaşmalıdır ve Lawson sayısı denen 6×10^{21} sayısını bulacak biçimde, miknatıslarla yeterince uzun bir süre kapalı tutulmalıdır. Örneğin cm^3 başına 10^{21} parçacıklık bir yoğunluk ve 0,6 saniyelik bir kapatma gereklidir; Lawson sayısı ise, bu iki sayının çarpımıdır.

Böylece, 100 milyon derecedeki bir plazma, kendini ısıtmak için verilen enerji kadar enerjiyi, kaynaşım tepkimeleri ile geri verecektir. Bu, koşul denkleme olarak bilinir. Eğer plazma daha iyi kapatılabilirse, başka bir deyimle, daha yo-



Daha büyük olan mı daha iyidir? Daha küçük olan mı daha yeteneklidir? Kaynaşım reaktörleri için en elverişli büyüklük henüz belirlenmemiştir. Bir sinema reaktörünün 4300 tonluk güçlü yin-yang (dişil-eril) mıknatısları iki katlı yapı yüksekliğindedir. (Üstte). Fakat önerilen Riggatron, bir yemek odası masası üzerine sığacak büyüklüktedir. (Ön kapaktaki resim).

ğün yapılabilir ve mıknatıslarla daha uzun süre kapalı tutulabilirse, daha çok enerji verebilir ve daha az ısıtma gerektirir. Plazma, 3×10^{14} 'e eşit bir Lawson sayısında tutuşacaktır. O zaman dışardan ısıtma gerekmemek ve plazma, kendi tepkimeleri ile kendini sıcak tutacaktır.

PLAZMA KAPATIM ÇALIŞMALARI

Bugün, Teller ve başkalarının öngördüklerine göre, plazmaları magnetik alanlardan kurtularak öteye sızmadan alıkoymak çok güçtür. 1968'de Sovyetler Birliği'nin, "toroid(simit) biçimli magnetik oda" teriminin rusça karşılığının baş harflerinden oluşan "tokamak" dedikleri bir kaynaşım aygıtından elde ettikleri sonuçlar, büyük bir ilerleme sağladı. Onların Lawson sayıları, denkleşme için gereken sayıdan 100 kat kadar küçüktü ve 5×10^{11} 'e eşitti. Buna karşın, kaynaşım araştırmasına büyük bir itici güç sağlamaya yetiyordu.

1970'ler boyunca, büyük enerji açığı öngörülerine karşısında, Amerikan Enerji Bakanlığı kaynaşım bütçesini 10 katına çıkardı, ve TFTR ve MFTF'nin kuruluşlarını onayladı. TFTR, radyoaktif olan ve işlenişi kolay olan trityumu kullanmak üzere kurulmuştu. MFTF, değişik bir yaklaşım getirdi; plazmayı simit-biçimli bir odaya kapatmak yerine, onu magnetik aynalar denen düzeneklerle denetliyordu. Bu düzenekle, kaçan plazmayı, bir aynadan yansımış gibi, uzun boru biçimli odaya geri gönderiyordu.

Bu kocaman aygıtlardaki mıknatısların düzenlenişleri de değişti. TFTR'nin, magnetik alanlar üretecek olan elektriksel dalgaları taşıyan bakır kangallarla sarılmış geleneksel bir tasarımı vardı. Böyle mıknatısların kuruluşu oldukça ucuzdu; fakat çalışırken çok güç harcayacaklardı. Livermore, sıvı

helyum ile soğutulacak olan ve çok büyük elektrik akımlarını az yitir ya da az direnç ile taşıyacak olan aşırı iletkenleri kullandığı mıknatısları seçti. Fakat az elektrik harcamasına karşın bu mıknatısların kuruluşu çok pahalıya geliyordu. Gerçekten, her yin-yang (dişil-eril) mıknatıs için, yaklaşık 48 km uzunlukta aşırı iletken tel gerekir; bu tellerin metre başına değeri ise, yaklaşık 60 dolardır. Ayrıca, her mıknatısın kaplaması, yaklaşık 13 cm kalınlıkta paslanmaz çelikten yapılır ve her mıknatısın kuruluşu bir buçuk yıl sürer.

Sorunların birçoğu, reaktör donanımlarında karşılaşılan uç koşullardan gelir. Araştırmacılar, plazmayı incelemek için, saniyenin birkaç milyarda birine eşit olan çakma süreleri içinde, tüm New York kentinin bir anlık gücüne eşdeğer bir ışık patlaması yayınlayan çok güçlü laserler kullanırlar. Bu laserler, ışığa astronomi teleskoplarının fotoğraf yapraklarından daha duyarlı olan fotoalgıçlarla (fotodetektörlerle) kaplanmışlardır. Plazmanın 100 milyon derecelik bir sıcaklığı olmasına karşın, bir metre kadar ötede, mutlak sıfırın 4 derece üzerindeki sıvı helyumla soğutulan bir magnetik kangal bulunur.

Öyleyse, çekirdek kaynaşımı araştırmalarının neden yaşıyor olduğuna şaşmamak gerekir. İlk olarak 1978'de, Princeton deneyicileri PLT denen bir tokamak reaktörü kullanarak, 60 milyon dereceye (kaynaşım için uygun bir sıcaklık) ulaşmayı başardıkları zaman, o yılların en önemli kaynaşım başarısını gösterdikleri söylenmişti. Fakat bu deneyde çabucak ısıtılabilen seyreltilmiş bir plazma kullanılıyordu; bu plazmanın düşük yoğunluğu, 3×10^{14} 'e eşit olan bir Lawson sayısı demekti. 6×10^{11} 'e eşit olan, denkleşme Lawson sayısını başarmak çok daha zordu. 1982 gibi geç bir yılda, yönetim politikası bu sayı (yoğunluğu ve kapatılma süresini gösteren) için girişimde bulunmuştu: fakat gereken yüksek sıcaklık çalışmaları, ancak TFTR ile, 1986'da başlayabilecektir.

DAHA BAŞKA ÇALIŞMALAR

MIT'de çalışan, fizikçi Ron Parker'in başka düşünceleri vardı. Alçak gönüllü bir insan olan Ron Parker, küçük ve toplu yapıdaki Alcator C tokamak reaktöründe kurulmuş bulunan bir kaynaşım araştırma programını, hem de az bir parayla yönetiyordu. Onun işyeri ve laboratuvarları ise, eskiden bir fırın ve ambar olarak kullanılan, tuğladan yapılmış sarı renkli yapılar grubundaydı.

1977'de Alcator'un Parker'in kılavuzluğunda gerçekleştirilen bir ilk yapıyı, denkleşmenin yarısına eşit olan 3×10^{11} 'lük bir Lawson sayısına ulaştı. Sonra 1982'de, güçlükleri olabildiğince giderecek olan bir takım düzeltmelerle, reaktör yapımlarını geliştirmeye hazır duruma gelmişti.

Parker, plazmaya kaynaşım yakıtı katmak için bir teknik geliştirmeyi umuyordu: Tüm kaynaşım reaktörleri, sürekli olarak besleniyorlar ve sürekli olarak sızdırıyorlardı. Gön-

denilen gaz, plazmanın içinde birden alevleniyor ve hemen miknatıslarla kapatılıyordu; sonra da dışarı sızarak, yerine yeni yakıt gelmesi gerekiyordu. Yakıt katma tekniği yüksek teknoloji gerektiriyordu. Alışılmış yol, döteryum gazını küçük miktarlar olarak üflekti. Parker bunun yerine, toprak göndericisi denen ve Oak Ridge Ulusal Laboratuvarı'nda uzay gemisi mühendisi Stanley Milora'nın yönetiminde geliştirilmiş olan bir donanım parçasını kullanmak istiyordu.

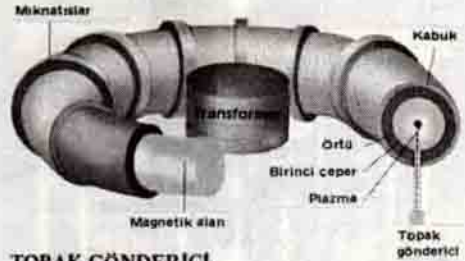
Bu ayakkabı kutusu büyüklüğündeki gönderici, dört nam-lulu Derringen tabancası gibi işlemektedir. Tabanca işleyişi içinde, döteryum mutlak sıfıra yakın bir sıcaklığa ulaşınca ya dek sıvılaştırılır ve bir disk üzerindeki dört delikten süzülerek daha da soğutulur ve dondurulur. Böylece, her biri toplu iğne başı büyüklüğünde olan küçücük dört yakıt topağı oluşur. Sonra disk, bu dört topağı, plazmaya nişan alan dört namlu yardımı ile atacak biçimde döner. Bir tıkacın kaldırılması ile oluşan helyum gazı üflemleri ile yakıt topakları, plazmanın milyonlarca derece sıcaklıktaki göbeğine atılır. Buradaki yakıt topağı, sıcağı kartopuna benzer ve buharlaştığı zaman plazmayı daha yoğun yapar; bu ise, yüksek bir Lawson sayısına ulaşma çabasında önemlidir.

Eylül 1983'de, Parker ve arkadaşları eskiyenlerin yerini yeni kangallar kullanarak, kendi tokamak reaktörlerini yeniden kurdular ve çalıştırmağa hazırladılar. Fakat iki hafta sonra, başka bir sorunla karşılaştılar; Alcator'un içinden yanık kokuları geliyordu. Bütün tokamak reaktörleri, büyük bir elektrik dönüştürücünün (Transformatörünün) çevresinde kurulur; ve bu dönüştürücü, plazmanın içinde, plazmayı ısıtan ve onun kapalı kalmasını sağlayan bir indüksiyon akımı doğurur. Dolayısı ile, MIT grubu yeni miknatıs kangallarını yerleştirirken, yeni bir dönüştürücü (transformatör) çekirdeği de yerleştirmeleri gerekmişti. Fakat bu çekirdek iyi çalışmıyordu ve yalıtım maddelerinden bazıları yanıyordu. Neyse ki, eski dönüştürücülerini saklamışlardı ve onun parçalarını yenisini onarmak için kullanabilirlerdi. Amerikan Fizik Derneği'nin Kasım 1983'deki Konferansından beş gün önce, toprak göndericili deneyi için Parker'in reaktörü çalışmağa hazırdu. Gecenin sekizine dek çalışan deneyçiler ertesi gün yine deneylerinin başında oluyordular. Birçok deneyden sonra bir öğleden sonra saat beş dolayında yeni bir sınama en iyi görünen verileri verdi. Parker yine de yetinmedi ve yeni bir sınamağa daha girişti. Bunun, konferanstan önce izleyecekleri son sınama olduğunu herkes biliyordu. Çünkü plazma fiziği uzmanı olan Steve Wolfe, MIT grubunun Lawson sayısını hesaplamağa koyulmuştu.

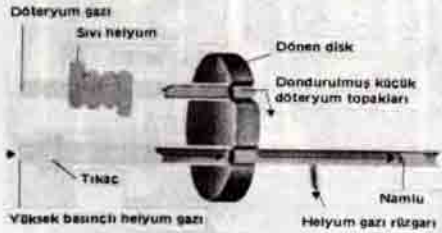
YALNIZCA 18 MİLYON DERECE

Konferanstan üç gün önce, Wolfe şu sonucu elde etti: 3×10^{11} gibi çok çok büyük bir sayı. Bu önemli bir sonuçtu. Parker'in grubu, problemin en güç yanının üstesinden

TOKAMAK



TOPAK GÖNDERİCİ

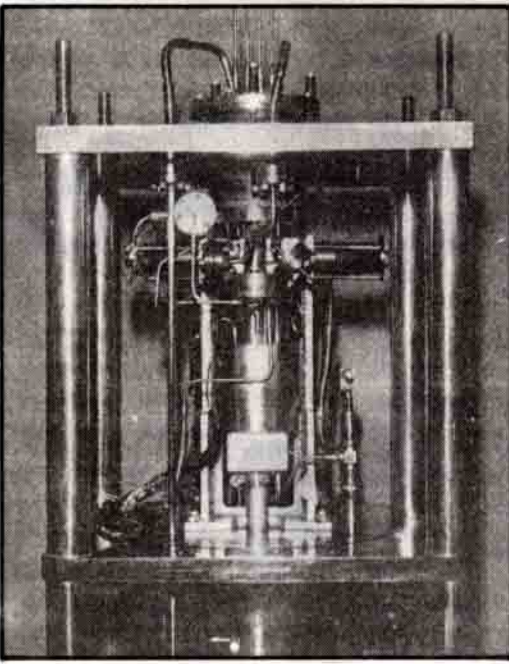


Bir tokamak reaktöründe, bir dönüştürücü (transformatör) ve miknatıslar, döteryum ve tritium yakıtlarından oluşan bir plazmayı belirli bir yerde tutarak, onu ısıtarak, bu gaz atomlarının çekirdeklerinin kaynaşmalarını ve enerji açığa çıkarmalarını sağlar. Yakıtlar, plazmaya dondurulmuş küçük topraklar halinde atılırlar. Küçük topraklar sıvı helyum ile dondurulurlar, dönen bir disk aracılığı ile bir namluğa gönderilirler, sonra da plazmanın göbeğine üflenirler ve orada buharlaşırlar. Bu, plazmanın daha yoğun olmasını sağlar.

gelmışlerdi. 30 yıllık çabadan sonra, şimdi fizik dünyasının neyi araştırdığı görülyordu: Kaynaşım enerjisi üretmek üzere yeterince iyi kapatılmış bir plazma.

Alcator'un kendi üstünlüğünü sağlamasından birkaç hafta sonra, Princeton'daki TFTR de kendi başarısını kanıtladı. Onun kurucuları, plazmalarını hangi uzunluktaki bir süre boyunca kapatılabileceklerini kuramsal olarak kestirmişlerdi: 0,1 saniyelik bir kapatma bekliyorlardı.

Kaynaşımın başka alanlarından da iyi haberler geliyordu. Ana çaba, başından beri, plazmayı kapatmak için bir magnetik işe kurulması yolundaydı. Bununla birlikte, çeşitli laboratuvarlardaki araştırmacılar eylemsiz-kapatım kaynaşımı (inertial-confinement fusion ICF) denen değişik bir yaklaşımın de peşinden koştu. Bu yöntem, miknatıslar kullanarak yayıncı bir gazı kapatmak yerine, donmuş buz halindeki yakıtı kum tanesi büyüklüğünde cam küreler içine kapatma



Topak göndericinin kullanıldığı MIT Alcator reaktörü, gereken yüksek düzeyde plazma kapatılmasını sağlayan ilk reaktör olmuştur.

ya dayanıyordu. Bu kürecikler, bir laser veya benzer bir aytan şiddetli bir demet olarak gönderilebileceklerdi. Kürenin dış tabakalarında oluşan bu anlık patlama ile, kürenin iç tabakaları ısınacak ve sıkışacaktı; böylece kürenin merkez, saniyenin trilyonda birine eşit bir sürede, bir yıldızın merkezindeki koşullara ulaşacaktı. 1984 Mayıs ayı ortalarında, Albuquerque'deki Sandia Ulusal Laboratuvarları bilimcileri, iyon demetlerini öyle keskin odaklamayı başardıklarını bildiriyorlardı ki, bu demetler kaynaşım hedeflerine gönderilebileceklerdi. Ayrıca, MFTF'ye 1 km'den az uzaklıktaki öbür Livermore bilimcileri ise, 1985'in başlarında EKK (eylemsiz-kapatım kaynaşımı) hedeflerine ilk atışları yapmak üzere, dünyanın en güçlü laseri olan NOVA'yı hazırlıyorlardı.

Kaynaşım araştırmaları tam bu başarıları kazandıkları sırada, sanki alaycı bir düşünüşle, söz konusu araştırmaların geleceği en çarpıcı biçimde tartışılmağa başlandı. Parker'in yakın çalışma arkadaşlarından biri olan Lawrence Lidsky, yayınladığı bir yazısında karşıt düşüncelerini ileri sürdü: "Kaynaşım ortaya bir reaktör çıkardıysa bile, kimse bu reaktörü istemeyecektir. Pahalı kaynaşım reaktörü, Zeplin gibi, sesüstü taşıma aracı gibi, bölünüm üretken reaktör gibi, istenmez ve kullanılmaz olacaktır. "biçiminde uyarmalarda bulundu. Lidsky'nin görüşüne göre, Princeton ve Livermore'daki TFTR ve MFTF dev reaktörleri gibi tasarımlar ise, ticari

kaynaşım gücü için temel olarak kullanılmak bakımından çok pahalı, karmaşık ve güvenilmez olacaklardı.

Bir görüş de, Nobel ödülü sahibi Hans Bethe'den geldi. Bethe'in, yıldızlardaki çekirdek tepkimeleriyle ilgili 1930'daki çalışması, kaynaşım araştırmalarının başlaması için temel olmuştu. Bethe de, TFTR ve MFTF kaynaşım reaktörlerinin elektrik üreteçleri olarak başarılı olamayacaklarına inanıyordu; fakat bu durum Bethe için önemli değildi. O, daha çok, ilk kaynaşım reaktörünün ana görevinin, dünyadaki, kurulmuş bulunan çekirdek reaktörleri için nükleer yakıtlar üretmek olduğunu tartışıyordu.

Başka bir görüş ise, reaktör kullanım sanayisinden geldi. San Francisco'daki Pasifik Gaz ve Elektrik kuruluşunda çalışan Clinton Ashworth, güç üreten ortaklıkların pahalı dev kaynaşım fabrikalarını hemen kurmayıp, küçükten başlamak istediklerini söyledi.

Sanayi kesimi ile ilgili olarak, INESCO kaynaşım firmasının başkanı olan Robert Bussard'ın yaklaşımı, Lidsky'nin düşüncesinin özünü yansıtıyordu. Bussard, MIT'nin Alcator C reaktörünü temel olarak alan ayrıntılı tasarımlar hazırlayarak, kaynaşım reaktörlerinin küçük ve ucuz olabileceklerini ve eskidiklerinde çabucak sökülüp dağıtılabileceklerini göstermek istiyordu. Bu tasarımlara, Riggatron reaktörleri adı verilmiştir; bu ad, bu çalışmalara parasal katkı sağlayan Riggs National Bank of Washington adlı bankanın adından gelir.

Riggatron reaktörünün temelini, son derece toplu yapıdaki nükleer sistemlerin bulucusu olan Bussard'ın bilgileri oluşturur. Böyle aygıtlardaki sorun, ortaya çıkan çok çok büyük ısıнын nasıl uzaklaştırılacağıdır, bu ise, 1950'ler boyunca Bussard'ın mesleki ürünü kazandığı alandır. Bussard'ın probleme bakış açısındaki bu kayma, onun şaşırtıcı küçüklükte kaynaşım reaktörü tasarımları kurmasını sağlamıştır. Bu reaktörlerin en büyüğü, küçük bir arabadan daha büyük değildi; en küçüğü ise, bir masa büyüklüğündeydi. Gerçekleştirildiklerinde, bunların her biri, birer aylık süreler için 2 milyon kilowattlık sürekli kaynaşım gücü sağlayabileceklerdir. Bu birer ayın sonunda-eskidikleri zaman, yenileri ile değiştirileceklerdir. Oysa 1986'da TFTR ile, yüksek sıcaklık çalışmalarına geçilebilirse, bu reaktördeki iki - saniyelik patlamaların her birinde 30.000 kilowattlık güç üretiliecektir.

1984'ün ortalarında, bu yaklaşımlardan hangisinin kaynaşım reaktörlerinin geleceğini çiziceği daha belli olmamıştı. Haziran 1984'de, kaynaşım enerjisinin 40-50 yıldan önce ticari amaçla kullanıma olanağı olmadığı anlaşıldığından, bu reaktörlere ayrılan ödeneklerde ek kısıntılar yapıldı.

Bugün, çekirdek kaynaşımı alanında çalışan topluluk, bu zor kazanılmış başarılarından kıvanç duyuyor. Oysa, bu başarılar, deniz suyunu yakıt olarak kullanabilecek ticari amaçlı güç fabrikalarının kapısını açmıyor; bunun yerine, bilimsellikten uzaklaşan yeni tartışmaların çıkmasına neden oluyor.

Science Digest'den çev: Dr. Hanaslı GÜR

YAĞIŞLA GELEN ÖLÜM

Doç. Dr. Ertan ERUZ*

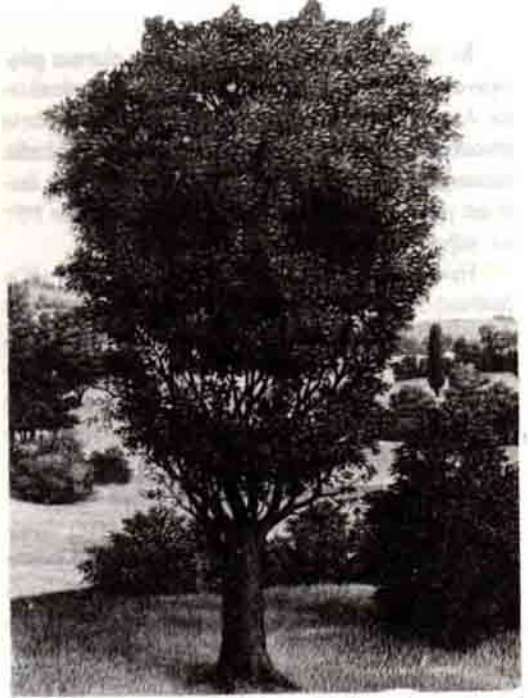
Bugün dünyamızdaki en önemli sorulardan biri, kuşkusuz çevre kirlenmesi sonucunda doğal dengenin bozulmaya başlamasıdır. Doğal dengede görülen bu değişim hava, toprak ve su düzeninin bozulmasını yaratırken, aynı zamanda canlıların yaşam olanaklarını da sınırlamaktadır. Çünkü Yer küremizin üç milyon yıldan beri geçirdiği evrim süreci içinde canlı ve cansız varlıklar yan yana, iç içe yaşayarak karşılıklı bağlarla bir doğal denge oluşturmuşlardır. "Ekolojik Sistem" ya da "Ekosistem" olarak tanımlanan bu dengesel işleyiş, ortaya çıkabilecek bozulmayı, doğanın kendi kuralları içinde ancak belirli ölçülerde onarabilmektedir. Nitekim, bu bozulmalar belli boyut ve niteliklere ulaştığı zaman, doğanın kendini yenileme gücü yetersiz kalmakta ve doğada mevcut canlılar için zararlı yeri ortamların oluşmasına yol açmaktadır. Yüzyılımızda insan doğal dengeyi zorlamakta ve giderek kendi eliyle, kendi yaşam ortamını hızla yoketmeye yönelmektedir.

ÇEVRE SORUNLARI

Çevre sorunları, doğal dengenin insan yaşamını olumsuz yönde etkileyecek biçimde değişmesi sonucunda ortaya çıkmıştır. Çevre sorunlarının kökeninde, insanlığın üretim - tüketim çabaları ve dolayısıyla süregelen toplumsal ve ekonomik nedenler yatmaktadır. Özellikle çağımız insanı, bu süreci büyük ölçüde hızlandırmıştır. Bugün dünya nüfusu, giderek büyük kentlerde yoğunlaşmakta, endüstriyel gelişim büyük boyutlara ulaşmakta ve bu durum, doğal kaynakları giderek artan bir biçimde zorlamaktadır. Kentleşme ve endüstrileşmeyle birlikte doğaldır ki, kentlerin havası, suyu ve toprağı da kirlenmekte ve insan yaşamı için uygun olmayan bir nitelik kazanmaktadır. Böylelikle insan, kendisini yaşama ortamına ters düşen yapay bir çevreye sürüklemektedir.

İNSAN VE ORMAN

Ekolojik sistemler içerisinde ormanlar, çeşitli işlevleri yanında, insanların beden ve ruh sağlığı üzerinde olumlu etkiler yapmaları nedeniyle büyük bir öneme sahiptir. Endüstrileşen günümüz toplumlarında kimyasal ve radyoaktif çevre



kirleticilerinin canlı organizmalar üzerindeki olumsuz etkileri, gerek birtakım kirleticileri filtre ve absorbe eden, gerekse sağlıklı bir yaşam için zorunlu olan oksijeni üreterek atmosfere veren ormanlar sayesinde önemli oranda azaltılabilmektedir. Günümüzde önemli sorunlar arasında yer alan, içme ve kullanma sularının kirliliğini önleme bakımından ve sağladıkları rekreasyon olanakları açısından da ormanların insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri tartışılmaz bir gerçektir.

Eğer orman ekosistemleri çevre kirlenmeleri sonucu aşırı baskı altına girerek önemli bozulmalara uğrarsa, hiç kuşku yok ki, insan yaşamında da olumsuz yönde gelişmeler ortaya çıkacaktır.

BİR ÖRNEK: ORTA AVRUPA ORMANLARI

Orta Avrupa'da, özellikle Batı Almanya'da 1950'den sonraki yıllarda teknolojik gelişimin sonucu olarak ısıtma, ulaşım ve endüstriyel amaçlı atıkların ortama yayılmasıyla, ormanların (orman ekosistemlerinin) olumsuz yönde etkilendiği gözlenmektedir. Özellikle son 3 yılda, zarar gören orman alanları hızla genişlemiştir. Örneğin 1982 Yılında Batı Almanya'daki orman alanlarının %8'i çevre kirliliğinden etkilenmiş iken, bu rakam 1984 yılında %50'ye yükselmiştir. Bu gelişme, toplumun her kesiminde "ormanların yokolacağı" korkusunu yaratmaktadır. Toplumun tümünün bu korkuya kapılması, doğaya duyduğu çok yönlü gereksinimlerden ve bu kötü gelişme sonunda kendi yaşamının da olumsuz yönde etkileneceğinin bilincinde olmasından kaynaklanmaktadır.

*İ. Ü. Orman Fakültesi

Bu ülkelerde ormanlar üzerinde görülen olumsuz gelişmelere neden olarak, başta "asit yağışlar" gösterilmektedir. Asit yağışlar, kirleticilerden yayılan gaz ve sıvı artıkların atmosferde yağış suyuyla reaksiyona girmesi sonucu asit özellik kazanarak, Yer kabuğuna düşmesi olayıdır. Anlaşılabileceği üzere asit yağışların kaynağı, temelde çeşitli kirleticilerden yayılan yoğun gaz artıklarıdır.

Havanın kirlenmediği ortamlarda yağış suyunun pH'sı (asiditesi) 5,5-5,8 (nötral noktanın altında) arasında değişen değerler göstermektedir. Yağış suyunun bir miktar asitleşmesi, havanın bileşiminde karbondioksit'in bulunmasından kaynaklanmaktadır. Karbondioksit, yağış suyuyla reaksiyona girerek karbonik asit oluşmaktadır. Oysa Orta Avrupa ülkelerinde yapılan ölçme sonuçlarına göre, ortalama pH değerleri 4,0 civarındadır. Yağış suyunun bu derece asitleşmesi, özellikle son yüzyılın ortasından itibaren hızla artan sanayileşmenin sonucudur. Sanayideki üretim ünitelerinin kullandıkları fosil yakıtların yanma ürünleri ve bu ünitelerin çeşitli işlem kademelerinde ortama yayılan gaz ve sıvı bileşenler, havanın kirlenmesinde ve yağışların asitleşmesinde büyük rol oynamaktadırlar. Bunlardan asit yağışlar için kayda değer olanları kükürtdioksit (SO_2), azot oksitleri (NO_x), klor asidi (HCl) ve hidrojen florür (HF)'dür. Bunlardan SO_2 ve NO_x gazları yağış suyu, sis, bulut ile reaksiyona girerek aside dönüşür; SO_2 'den sülfürik asit (H_2SO_4), azot oksitlerinden ise nitrik asit (HNO_3) oluşur. Öte yandan, çeşitli fiziksel-kimyasal olaylar sonucunda oluşan sülfürik asit aerosolü, havada amonyakla reaksiyona girerek, amonyum sülfat ($(NH_4)_2SO_4$) ya da amonyum hidrojen sülfat (NH_4HSO_4)'a dönüşebilir. Bu bileşikler ise yağmur suyunda çözünerek, yağış'ın asidleşmesini artırıcı rol oynarlar. Ayrıca gazlar bitki ve toprak üzerinde tutularak daha sonra gelen yağışlarla aside dönüşürler. Bu nedenle orman ekosistemine ulaşan proton (H^+ katyonu) ve diğer madde miktarları, açık alana göre daha fazla olmaktadır.

Kükürtdioksit havada 2-5 gün ve sülfat ise 5-8 gün asılı kalabilmektedir. Sülfat 1000 km'den daha fazla bir uzaklığa taşınabilmektedir. Bu nedenle üretim kaynaklarından çok uzaklarda da daha düşük düzeyde olmakla birlikte asit yağışlar oluşabilmektedir.

Halen, asit yağışların orman ekosistemleri üzerindeki etkilerine ve ortaya çıkardığı bozulmalara ilişkin kesin sonuçlar elde edilmiş değildir. Asit yağışların orman ekosistemlerine yaptığı zararların ortaya çıkış nedenleri, sistemin hangi noktadan itibaren bozulmaya başladığı ve nasıl bir değişim çizgisi izlediği tartışılmakta ve bozulmanın dayandığı çok yönlü faktörlerin bilimsel açıklamalarının yapılabilmesi için yoğun bir çaba gösterilmektedir. Bugüne değin elde edilen bilgiler çerçevesinde bilim adamları tarafından çeşitli kuramlar oluşturulmuş, ancak bunları kanıtlayacak veriler henüz elde edi-



lememiştir. Bu nedenle, son yıllarda soruna çözüm arayan araştırmalar yoğunlaştırılmıştır. Yalnız bu yöndeki araştırmalar, orman ekosistemlerinin karmaşıklığı ve ortamdaki zarar verici maddelerin çok sayıda olması nedeniyle, uzun vadeli çabaların harcanmasını zorunlu kılar niteliktedir. Ormanların içinde bulundukları tehlikeden kurtarabilmek için, öncelikle alınması gereken önlem olarak zararlı atık maddelerin ortama yayılmadan kaynaklarında zararsız hale getirilmesi görüşü önemli ölçüde yaygınlık kazanmaktadır. Ancak bu yönde yapılacak çalışmaların ulusal boyutlarda değil, uluslararası boyutlarda da ele alınması zorunludur. Burada güç olan husus, karar verici kişilerin politik, sosyal ve ekonomik etkenlere kadar, çok yönlü ve birbiriyle etkileşim içinde bulunan faktörleri gözönüne alması gerektiğidir. Bu ise oldukça güç ve dolayısıyla soruna kısa vadede çözüm getirici olmaktan uzaktır. Görüleceği üzere, durum gerçekten endişe vericidir. Zira insanlık, sahip olduğu mevcut orman örtüsünü topluca yitirmek ve dolayısıyla kendi yaşam ortamını bozmak tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu, çağımızın insanı için ilginç bir çelişkidir.

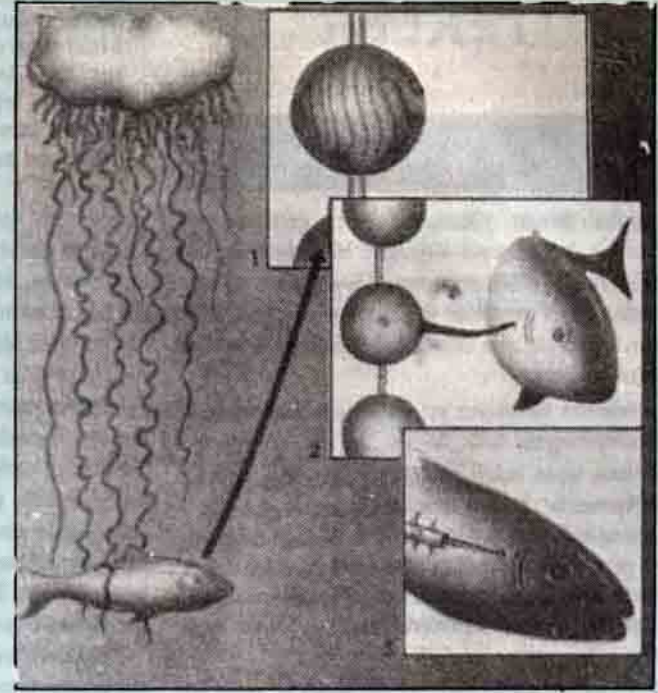
Ülkemizde ise az gelişmişlikten kaynaklanan doğal kaynak tahribi bulunmasına karşın, çevre kirliliğinden kaynaklanan zararlar, Orta Avrupa ülkelerinde olduğu kadar alarm çanları çaldırarak boyutlarda değildir. Bu nedenle hızla sanayileşmeye yönelen Türkiye'de, Orta Avrupa'daki gelişmeler izlenerek, yapılacak her çalışmada doğal ekolojik denge- nin korunması ana prensibi içinde hareket edilmelidir. Doğal dengeyi bir daha onarılamayacak derecede bozacak sanayi yatırımlarının sağlayacağı kazanç karşılık, doğuracağı tahribat mutlaka hesaba katılmalıdır.

PORTEKİZ KALYONUNUN AĞIR TOPLARI

Portekiz kalyonu adı verilen mavi renkli bir deniz anası türü (Physalla), evrimsel basamakta ilkel bir organizma olmasına karşın, etkili iğnesiyle avını öldürmek için gelişmiş bir mekanizmaya sahiptir. Hayvanın vücudundan 10 m. aşağılara kadar uzanabilen uzun kavrama organları, bir balık ya da insan dokunduğunda harekete geçen milyonlarca dikenli hücrelerle kaplıdır.

Hücrenin küresel kapsülü içinde kıvrımlı, kamçı gibi içi boş bir iplik bulunur. Yale Üniversitesi'nden Willard Hartman'ın açıklamasına göre, kapsül herhangi bir biçimde uyanıldığında, bu iplik aniden dışa doğru fırlar.

Bir kez ipliğin keskin ucu avın derisine girer mi; artık işi bitmiştir. İpliği çevreleyen sırt tabakasının üzerindeki ince iğneler, güçlü bir zehir salgılanıncaya kadar avı tutarlar. Kral kobra yılanının zehrine benzeyen bu zehir, avı paralyze (felç) eder ve öldürür. Bundan sonra kavrama organları harekete geçer ve avı, yukarıya, havanın beslenme organına getirirler. Bir miligram zehir salgılanması için ise 24.000 hücre gereklidir. Ancak, yine de bu



Portekiz kalyonu'nun kavrama organlarında milyonlarca dikenli hücre vardır. Bu hücrelerin herbirinde bulunan kıvrımlı iplikler (1), bir temas halinde dışarı fırlar (2), dikenli çıkıntılar zehir enjekte edilinceye kadar avı tutarlar.

organlarla temas eden insanlar, bu deneyimlerini sanki kızgın ok yağmuruna tutulmalarına benzetiyorlar. et yumuşatıcısı veya alkol (tuvalet ispiritosu, parfüm, ya da yüksek dereceli bir likör) zehiri etkisizleştiriyor, buna karşın tatlı su, zehrin etkisini artırıyor.

Bu güne kadar, Portekiz

Kalyonunun iğnesinden ölen olduğu bildirilmemiştir; fakat bu yüzden acil tedavi görenler bile bu hayvanın yakın bir akrabası (sea wasp)'na rastlamadıkları için kendilerini şanslı sayıyorlar. Çünkü bu hayvanın zehiri, bir insanı üç dakika içinde öldürebiliyor.

SCIENCE DIGEST'dan

Kendini bil! kuralının amacı, yalnızca gururumuzu yenmek değil, kendi değerlerimizi de anlamaktır.

M.T. ÇİÇERO

Açıkgözlülük ve mutluluk kesinlikle bir araya gelmezler. Öyleyse bunlar birbirlerini tanıyabilirler mi?

B. FRANKLIN

BİTKİLER DE TERLER

Prof. Dr. Burhan KACAR*

Doğadaki bitkiler yaşamları boyunca geliştikleri ortamdan aldıkları suyun olağanüstü büyük bir bölümünü yitirirler. Bitkiler, büyük miktarlardaki suyun atmosfere ulaştırılmasına olanak verecek bir yapı düzenine sahiptirler. Sanki bitkiler, topraktaki suyu organlarından geçirerek atmosfere ulaştıran bir araçtır.

Bitkilerden buharlaşma yoluyla suyun yitmesine, terleme (*transpirasyon*) denir. Bu olgu, bağımsız yüzeylerden yalın olarak suyun buharlaşması (*evaporasyonu*) şeklinde düşünülmemelidir. Bitkinin terlemesinde, suyun gözeneklerden (stomalardan) ve yaprağın kütikula ile kaplı epidermisinden geçerek buhar halinde yitmesi söz konusudur. Kısaca bitkilerde terleme yalın, basit fiziksel bir buharlaşma değil, fizyolojik ve yaşamsal etmenlerin etkilediği karmaşık bir olgudur.

Bitki kökleri aracılığıyla topraktan alınan su, iletim boruları ile yaprakların mezofil hücrelerine değin taşınır. İnce duvarlı olan mezofil hücreleri, aralarındaki geniş boşluklar aracılığıyla hücre yüzeylerinden suyun buhar şeklinde yitmesi için uygun bir yapıya sahiptirler. Bu arada bitki yapraklarının epidermal yüzlerinin bir bölümünde de gözenek (stoma veya stomat) adı verilen çok sayıda mikroskobik delikler kaplamıştır. Yaprakların hücreler arası boşluklarına açılan mikroskobik delikler, yaprağın içi ile çevre arasında kesintisiz bir bağlantı sağlarlar. Böylece terleme olgusu, köklerle topraktan alınan, iletim boruları ile yapraklara taşınan ve mezofil hücrelerden gözenekler aracılığıyla buhar halinde yiten, kesintisiz bir su akımıdır.

Bitkinin hava ile değinen organlarının tümünde terleme cereyan eder. O kadar ki, toprak havası ile değinen bitki köklerinde bile terleme olur. Ancak geniş kapsamlı konuşulmak gerekirse, bitki yaprakları terlemenin oluştuğu asal organlardır. Yukarıda da işaret edildiği gibi, yapraklarda terleme gözenekler aracılığıyla olmaktadır. Buna "*Gözeneksel terleme*" denir. Genel olarak bitkilerde suyun %90'ından fazlası gözeneksel terleme ile yiter.

Bitki yapraklarından terleme ile buhar şeklinde suyun

Doğanın canlılara bahsettiği en önemli işlevlerden biridir terleme. Eğer terleme olmasaydı, bitkiler dahil pek çok canlılar, birkaç dakika içerisinde yaşamlarını yitirirlerdi. Terleme sonucu buharlaşan her bir gram su ile bitki yapraklarından, yaklaşık 600 kalorilik bir ısı uzaklaşır. Bunun bir sonucu olarak bitkiler, yüksek sıcaklıktan korundukları gibi, bir ölçüde de serinlemiş olurlar.

yitmesi, çeşitli özellikleri yanında yaprağın dışsal ve içsel yapısı ile de yakından ilgilidir. Tüyletle ve mumlu maddelerle kaplanmış yapraklara sahip bitkilerde terleme, göreceli olarak daha az bulunmuştur. Yapraklarından tüyleri kazınan bitkilerde, gerek bölgede ve gerekse güneş altında buhar şeklinde yitirilen su miktarının arttığına tanık olunmuştur.

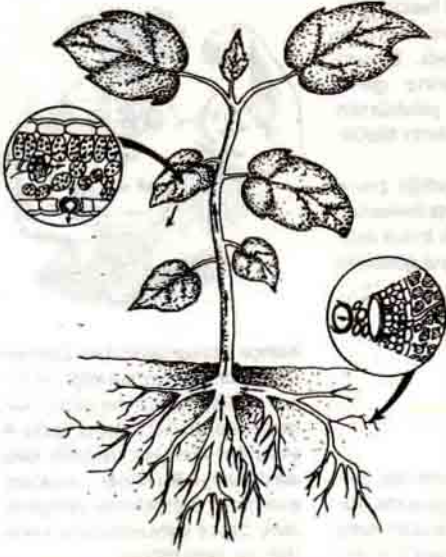
Bitkiler yaşamlarını sürdürdükleri koşullarda, bu koşullara uygun olarak kimi yapısal değişiklikler gösterirler. Bu değişiklikler, özellikle yapraklarda oluşur. Örneğin kurak iklim bitkilerinde, yaprakların kalın bir kütin tabakası ile kaplanmış olması yanında, hücre duvarları kalın, gözenekler olanaklar elverdiğince derine yerleşmiş ve yapraklar tüyletle kaplanmış haldedir. Tüm bu özellikler, bitkiden buharlaşarak suyun yitmesini büyük ölçüde önlemek içindir.

Bitkilerde terlemenin oluşmasında temel görevi üstlenmiş bulunan gözenekler çok küçük delikciklerdir. Gözenekler, kökler hariç bitkinin tüm organlarında bulunurlarsa da asal olarak yaprak epidermisinde yoğun bir şekilde yer almışlardır. Gözeneklerin gerektiğinde açılıp gerektiğinde kapanmaları, olağanüstü değere sahip fizyolojik bir olgudur. Gözenekler açıldığında, yaprağın hücreler arası boşluğunda bulunan oksijen, karbondioksit ve su buharı ile az da olsa öteki gazlar, atmosferde bulunan gazlarla yer değiştirerek karşılıklı bir geçişme cereyan eder. Gözenekler kapandığı zaman çevreden yaprağa, yapraktan çevreye giriş ve çıkış büyük ölçüde durur.

Gözenek delikcikleri, büyüklük yönünden bitkiden bitkiye ve hatta bitkinin bir organından ötekine büyük ölçüde farklılık gösterir. Gözenek delikcikleri mikron (milimetrenin binde biri) ile ölçülecek kadar küçüktür. Yaprakların üst yüzlerine oranla, alt yüzlerinde gözenek sayısı daha fazladır. Yaprığın alt yüzünün 1 cm² lik bölümünde Ayçiçeğinde 15.600, buğdayda 1.400, bezelyede 21.600, Cevizde 46.100, elmada 29.400 ve Şeftalide 22.500 dolayında gözenek bulunmaktadır.

Gaz molekülleri ile kıyaslandığında, gözenek delikcikleri çok büyüktür. Bir su molekülünün hesaplanan çapı 0.00054 µ kadardır. Yan yana 2000 su molekülü dizildiği zaman, ancak bir mikronluk büyüklük sağlanabilir. Çapları her zaman 1 µ'dan büyük olan gözenek delikciklerinden gaz molekülleri, hiç bir güçlüklerle karşılaşmadan kolaylıkla geçerler.

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



Terleme ile yitirilen suyun bitkideki akımı.

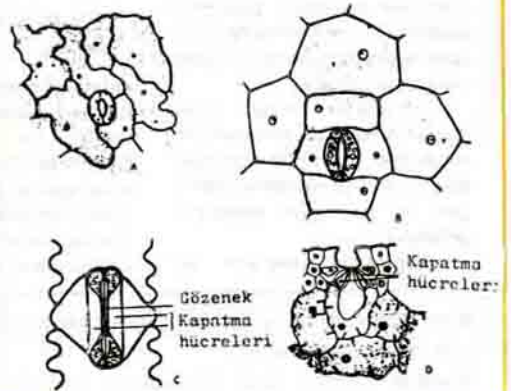
Terleme ile yitirilen su miktarı birim yaprak alanı, birim kuru ya da yaş bitki ağırlığı, tek olarak bitki ya da tarla veya orman alanı ilkesine göre ifade edilir. Belli zamanda ölçülen ve belli ilkeye göre belirlenen su yitmesi "Terleme hızı" olarak ifade edilir. Terleme hızı ise saat, gün mevsim ya da yıl gibi, zaman aşamaları ilkesine göre belirlenir. Terleme hızı ve miktarı bitkiden bitkiye olduğu kadar değişik koşullar altında yetiştirilen aynı bitkiler arasında bile önemli ayrımlıklar gösterir.

Güney Amerika'da bir dönüm alandaki orman ağaçları ile bir günde terleme sonucu, yaklaşık 7600 litre su yitirildiği saptanmıştır. Avrupa'da bu miktarın biraz daha fazla olduğu hesaplanmıştır. Bir gelişme mevsimi içerisinde tek bir buğday bitkisinin 95 litre, domates bitkisinin 130 litre ve mısır bitkisinin de 205 litre suyu terleme ile yitirdiği belirlenmiştir.

Güneş ışığının doğrudan etkisi altında kalan bitki yapıları tarafından fazla miktarda ışık enerjisi absorbe edilir. Her hangi bir yolla yitirilmedikçe, ışık enerjisi, ısı enerjisine dönüşerek bitkide sıcaklığın yükselmesine neden olur. Basit bir örnekle bu durum şu şekilde açıklanabilir: Normal olarak güneşli bir yaz gününde ve doğrudan güneş ışığı altındaki bir santimetre kare yaprak alanına öğle vakti dakikada 1.3 g-cal dolayında ışık enerjisi düşer. Çeşitli etmenlere göre değişmekle beraber, belirtilen enerjinin yaklaşık % 50'si bitki yaprağı tarafından emilir ve kalanı yansıtılır. Özümleme (fotosentez) için kullanılan güneş enerjisi dikkate alınmazsa,

dakikada her bir santimetre kare yaprak alanında emilen enerji, yaklaşık $1.3/2 = 0.65$ g-cal'dir. Bir santimetre kare yaprak alanının 0.020 g ve araştırma sonucu bulunmuş spesifik sıcaklığı da 0.897 g-cal olduğu varsayılırsa, bir dakika içerisinde yaprak sıcaklığı $0.65/0.020 \times 0.897 = 37^\circ\text{C}$ 'a ulaşacaktır. Çoğunlukla bitki protoplazmalarının $50-60^\circ\text{C}$ 'a da yaşamlarını yitirdikleri anımsanırsa, yüksek sıcaklık nedeniyle hücre protoplazmasının yaşamını yitirmesine birkaç dakikalık süre yeterli olur. Ancak bitki sıcaklığı, olağanüstü durumlar dışında hiçbir zaman protoplazmanın yaşamını yitirebileceği düzeye çıkmaz. Çoğunlukla, bitki sıcaklığı çevre sıcaklığına yakın bir sıcaklık gösterir. Sıcaklığın yükselmesini bitkide önleyen doğanın canlılara bahsettiği etkin mekanizma, terlemedir.

Bir gram suyun 20°C da buhar haline dönüştürülebilmesi için 584 g-cal'ye gereksinime vardır. Yaprak yüzeyinde emilen 0.65 g-cal'lik güneş enerjisinin öldürücü etkisini giderebilmek için 1 cm^2 yaprak yüzeyinden dakikada $0.65/584 = 0.0011$ g suyun terleme ile yitirilmesi gerekir. Bu miktar, bir saate 1 dm^2 yaprak yüzeyinde $0.0011 \times 100 \times 60 = 6.6$ g suyun yitirilmesine özdendir. Kuşkusuz bu yüksek bir değerdir. Doğal koşullar altında ve olağan dışı hallerde bu miktar suyu, bitkiler terleme ile yitirebilir. Bir örnek olarak yukarıda açıklanan durum ile doğada çok az karşılaşılabilen akıldan çıkarılmamalıdır. Ancak göney ışığının doğrudan etkisi altında kalan bitkilerde olanaklar elverdiği ölçüde terleme ile daha az su yitirilmesi sonucu solma görülür. Daha ileri durumlarda ise bitkiler yaşamlarını yitirirler. Terleme çeşitli yönlerden bitkilere yarar sağlamakta ancak topraktan alınan su miktarından daha fazlası terle-



(A) Ayçiçeği, (B) Zebrina, (C) Mısır ve (D) Çay
Bitki lerinde Gözeneklerin Görünümü

HAŞERE ÖLDÜRÜCÜ OLARAK KAFEİN

Kafein'in yatıştırıcı etkisi dolayısıyla insan sağlığında kullanıldığı yaygın olarak bilinir. Fakat Science dergisinde yer alan bir raporda kafeinin bir başka etkinliğine dikkat çekiliyor: Bitkilerde doğal bir haşere öldürücü (insektisit) olarak kafein.

Harvard Üniversitesi'nden nörolog James Nathanson, çay yaprakları ve kahve telvesi üzerine yerleştirdiği bütün boy-nuz kurdu tırtıllarında, normal

diyetle besledikleri halde gelişim bozuklukları ve davranış değişiklikleri saptadı. Bunun üzerine yiyeceklerine geniş dozda saf kafein püskürtün araştırmacı, haşerelerin öldüklerini gözlemledi.

Kafeinin bu özelliği, çevre koşullarını fazla etkilemeden böcekleri öldürecek insektisitlerin üretilmesinde yol gösterici olabilecek.

SÜPER HAVUÇ

Belki de çok yakında, bildiğimiz havuçların pabucu, süper bir havuç tarafından dala atılacak. A.B.D. Ziraat Dairesi



bahçe uzmanlarından Clinton Peterson'un yetiştirdiği "A+" adı verilen bir havuç türü, normale oranla %75 daha fazla A vitamini içeriyor; üstelik tadı da daha iyi. Bu süper havucun, evlerdeki bahçelerde yetiştirilmek üzere tohumlarının verildiği de belirtiliyor.

UÇAKLA İLAÇLAMA DAHA İYİ NASIL YAPILIR?

Ürünleri zararlılardan korumak amacıyla, uçaklarla püskürtülen ilaçların çoğunun uzaklara sürüklenmesi hem parasal hem de çevre yönlerinden zararlara yol açar.

Amerikan Ulusal Uzak Ajansı (NASA) bu zararları önlemek için, uçakların nasıl yönlendirilmesi gerektiğini belirleyen bir bilgisayar programı geliştirdi.

Bilgisayar programı, at-



Oluşturulan duman kulesi, uçağın yarattığı girdabın incelenmesi ni sağlıyor.

mosferik hareketlerle, uçakların aerodinamiğinin karşılıklı etkileşimini modelize ediyor. Gerekli bilgileri toplamak amacıyla uçaklar yere çok yakın şeritler üzerinde uçtular. Araştırmacılar, bu sırada püskürtülen ilacın ne kadar uzaklara yayıl-

dığını ölçtüler; yerden oluşturulan renkli duman kuleleri, uçağın rüzgarı tarafından meydana getirilen hava akımlarını ortaya koydu.

Ziraat Dairesi şimdi bu programı yasaklanmış bitkilerin ilaçlanmasında kullanıyor.

me ile yitirildiği zaman, bitki yaşamını yitirmek gibi büyük bir riskle de karşılaşabilmektedir.

Bitkilerde terlemeye neden olan etmenler, suyun buharlaşması ve gözeneklerin açılıp kapanmaları üzerine olmak üzere, başlıca iki yönde etki gösterirler. Örneğin yaprak sıcaklığının yükselmesi, bir yandan buharlaşmayı artırırken, öte yandan gözeneklerin kapanmalarına yol açar. Nem miktarı artarken terleme azalır. Rüzgar, suyun buhar halinde yitmesini artırır. Ancak güneşin etkisiyle yaprak sıcaklığı artmış ise

rüzgar yaprak sıcaklığının azalmasına ve dolayısıyla terlemenin azalmasına yol açabilir. Toprakta yeterli düzeyde yarıyışlı su bulunmuyorsa, buna koşut olarak terleme ile yitirilen su miktarı da azalır.

Bu kısa açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, bitkilerde terleme; basit bir işlev görünümünde ise de, birbirleri üzerine karşılıklı etkileşimleri bulunan çeşitli etmenlerin etkisi altında oluşan, karmaşık ve tüm canlılar için yararlı bir olgudur.

ÇAĞIMIZI YARATAN BULUŞLAR

Yaşamımızı değiştirerek, 20. Yüzyıl'a imza atan buluşları nasıl sıralayabiliriz? Bu buluşlar toplumları nasıl etkiledi?

Günümüzden daha yüzyıl önce, doktorların zatürre, virem, akut romatizmal ateş, tifo ve bunun gibi daha birçok mikrobik enfeksiyonlarda yapabildikleri, hastalığın gidişi hakkında bilgi vermek ve hastalara iyi bir hemşire bakımı sağlamakla sınırlıydı. Herşey 1925'de Boston, Londra ve Edinburgh'da bir kaç akıllı doktorun ciddi hastalıklar için uygulanan tedavilere yakından bakmaları, dikkatlerini tifo ateşi ve delirium tremes (korkutucu halüsinasyonlar ve şiddetli tremorlarla giden bir durum) durumlarında uygulanan geleneksel tedaviler üzerine toplamaları ile başladı. Bu durumdaki hastaları kusturmak için destansı bir gayret sarfedilmedikçe hastalar ölüyorlardı. Hastalarda hemorojik şokun kronik belirtileri ortaya çıkana dek, büyük miktarda kan vücutlarından alınıyordu. Ek olarak, vücudun sıvı içeriğini azaltmak amacıyla, deriye yüksek dozlarda cıva, çeşitli bitki ürünleri ve su toplayıcı merhemler sürülüyordu. Ünlü hekim Galen'in ortaya attığı, iç organların tıkanıklığının tüm insan hastalıklarının temeli olduğu düşüncesi, genel kanıya hakimdi. Galen büyük bir olasılıkla, karaciğer ve akciğer tıkanıklığı olan hastaların kalp yetmezliğinden öldüğünü gözlemiş ve bu düşüncesini tüm hastalıkları içerecek şekilde genelleştirmişti.

20. yüzyılın ilk yarısından itibaren tıbbi pratik tutucu ve her işe burnunu sokmayan bir havaya büründü. Hastalığın aktif tedavisi; kalp hastalıkları için diijalistler, ağrılar için morfin gibi kısıtlı bir takım işlerle sınırlanıyordu. Bu istisnalar dışında hekimin en büyük sorumluluğu doğru tanı ve prognoz için hastalığın doğal gidişi ve patolojisi hakkında yeterli bilgi edinmek ve ondan sonra hastayı tedavi etmektir.

Bundan 50 Yıl önce tıp bilimi ve tıbbi araştırma terimleri çok kullanılmıyordu. Tıp ve biyolojinin bütünlüğünü anlatan biyomedikal sözcüğü henüz keşfedilmemişti. O zaman bilimin görevi hastalık mekanizmalarının açıklanması ve tanı yöntemlerinin geliştirilmesiydi. Promokoksik pnömöninin (zatürre) tedavisinde tavşan antiserumunun sınırlı başarısı henüz yeni ortaya çıkmıştı. Fakat hastalık tedavisinde yeni olarak öğrenilmesi gereken tek konu buydu.

Yüzyılın başlarında Alman bakteriyoloğu Paul Ehrlich mikroorganizmaları yok etmek için yeni bir sınıf kimyasal maddenin araştırılması gerektiğini öne sürdü. Birkaç yıllık araştırmadan sonra sifiliz tedavisi için arsphenamine adlı kullanışlı fakat bazı toksik yan etkileri olan bir madde buldu. Bu

bileşimin ilen devredeki sifilize çok az etkisi vardı veya bazen hiç etkisi yoktu. Bu ve pnömöni için bulunan yeni antiserum bir yana, bakteriyel enfeksiyonları yenmek için ne etkili bir yol vardı ne de gelecekte böyle bir keşfin olacağına dair bir işaret.

1908'de Almanya'da sülfonilamid boyası sentezlenmişti. Fakat 1932'de bir Alman bakteriyoloğu olan Gerhard Domagha'nın, sülfonilamidin bir türevi olan prontosil fare ve tavşanlardaki streptokok enfeksiyonlarında denemesine dek bu maddenin bulunuşunun hiç bir yararı olmadı. Prontosil canlı hayvanlardaki bakteriyel enfeksiyonları iyileştirebiliyor, fakat test tüplerinde hiç bir anti-bakteriyel etki göstermiyordu. 1933'de prontosil ilk kez stafilokok septisemisi olan bir insan üzerinde kullanıldı ve başarı sağlandı. Eğer araştırmacılar prontosil deneylerini in-vitro (deney tüplerinde) sürdürselelerdi, sülfonilamidin anti-bakteriyel etkisi anlaşılmayacaktı.

İKİNCİ TIP DEVRİMİ

Tıp biliminin ikinci devrimini başlatan antibiyotikler için yol açılmıştı. Enfeksiyöz bakterilerin, konakçının hücrelerine zarar vermeden öldürülebildiği haberi tüm dünya hekimlerini şaşkına uğrattı. 1930'lara dek, Aleksander Fleming'in penisilini keşfine, pratik bir uygulama alanı olmayan bir merak gibi bakıldı. Ancak 1930 larda bu buluş, tüm dikkatleri üzerine çekti. 1939'da Howard Floney ve Ernest Chain tarafından saf penisilinin izole edilmesi ve 1941'de üretim tekniklerinin geliştirilmesi herkesi, tıbbın güçlü ve kesin tedavi çağına girdiğine inandırdı.

1944'de Selman Waksman verem gibi dirençli ve tersinmez birçok enfeksiyonun streptomisin ile kontrol altına alınabileceğini gösterdi. Böylece tıp, biyomedikal bilimler doğrultusunda gelişmeye başlayarak yepyeni bir boyut kazandı.

Geçen 10 yıl içinde bu araştırmaların oluşturduğu temel ile kanserin hücrel işleyişi hakkında daha önceki kuşak bilim adamlarının ve hekimlerinin tahmin bile edemeyeceği pek çok buluş yapıldı. Bu gün genç araştırmacılar bu hastalığın da yakın bir gelecekte yenileceğine inanmaktadır. Aynı şekilde nörologlar, kardiyologlar, endokrinologlar, psikiyatristler ve diyet uzmanları da bu araştırmaların sürmesiyle her sorunun üstesinden gelineceği inancındadırlar.

GÖKLERE DOĞRU

Wright kardeşlerin uçmayı ilk kez başarmalarından yaklaşık 4 yıl sonra, 21 Mart 1908'de Henry Farman Paris ya-



Theodore von Karman

kınlarında Issyl-es-Moulineax da uçmayı deniyordu. Toplanan kalabalığın meraklı bakışları altında 3 dakika 31 saniye de aldığı 2.004.8 metre, resmen izlenen bu uçuş için bir dünya rekoruydu. Ancak daha da önemlisi Farman, Theodore von Karman'a uçan bir makineyi ilk kez görme fırsatını veriyordu. daha önce uçuşla hiç ilgilenmemiş olan 26 yaşındaki Macar genci, hayran kalmıştı.

Von Karman, Paris'te Sarbonne'da dersler vermek için bulunuyordu. Kuramsal fizikçi olarak pratikten oldukça uzaktı: uçaklar hakkında hiçbirşey bilmiyordu. Zor deneylerden değersiz sonuçlar çıkarmak gibi doğal bir yeteneği vardı ve hatta süren çalışmaları, sırf ne olacağını görmek için bastığı bir düğmeyle boşa çıkarması ile de tanınıyordu.

Birçok fizikçi gibi von Karman da uçuş fiziğini sıvı mekaniği içinde düşünüyordu, çünkü uçuşun temel bir sorunu aynı zamanda sıvı mekaniği içinde temel bir sorundu: Nasıl olmaktadır ki bir kuşun yay biçimindeki kanadının üstündeki renksiz, kokusuz, tatsız bir "sıvı" (yani hava!) onu kaldırmaktadır?

Geçmiş yüzyıllarda bilim adamları bununla pek az uğraşmışlardı ve ilk uçakları yapanlar da fizik kuramı ile pek ilgilenmiyorlardı. Onlar, değişik biçimlerdeki kanatların yarattığı kaldırma kuvveti ile havada hareket eden bir cismin yarattığı sürüklenme ve direnci ölçmek için pek de akıllıca olmayan deneyler düzenlemekle uğraşıyorlardı. Üst yüzü dışbükey olan bir cismin nasıl kaldırma kuvveti yarattığı ve havada hareket eden bir cismin neden dirençle karşılaştığı gibi soruların yanıtlarını bulmadan da uçak yapmaktaydılar. Forman gibi pilot - mühendislerin asıl uğraşı buydu.

Bu sıralarda uçuş kuramı Ludwig Prandtl'in kafasında şekillenmekteydi. Von Karman'ın ustası olan Prandtl metal

talaşları emen bir vakum sistemi geliştirmişti. Havanın borulardan geçişi üzerine çalışması onu, "sınır tabaka", borunun yüzeyini sarmakta ve kalan sıvıların akışını yavaşlatmaktaydı. Prandtl'in bu tabakanın etkilerini açıklayan denklemleri, sonradan kaldırma ve direnci açıklamaya yardım etti. Bunlar uçuş bilimcesinin kilit noktalarıydılar.

1908'de von Karman ve Prendte Göttingen Üniversitesinde birlikte çalışmaya başladılar. Bu sıralar havacılar, bir kanada etki eden tüm güçleri açıklayan çağdaş bir kuram istiyorlardı. Böylece mühendisler uçağın uçuşta göstereceği davranışları ve performansı önceden bilebileceklerdi.

Bazı kuramsal çalışmaların yapılmasına rağmen gerçekte pratik mühendisler için kuramın pek az bir değeri vardı. 1907'de bir İngiliz Mühendisi olan Frederick William Lanchester gerçek bir kanat üzerine temellerin ve kaldırma ile sürüklemeyi açıklayan karmaşık bir kuramsal çalışma yayınladı. Fakat bu kuram matematik dilinden yoksundu. Prandtl Lanchester'in çalışmasının önemini kavradı ve Lanchester 1908'de Göttingen'i ziyaret ettiğinde iki bilim adamı saatler süren yoğun tartışmalar yapma olanağını buldular. 7 yıl sonra Prandtl, Lanchester'in soyut dilini, açık ve kullanışlı matematik diline dönüştürdü. Lanchester-Prandtl kanat kuramı, bir kanat çevresindeki hava dolaşımı hakkında geçmişteki düşüncelerin hatalarını gösterdi ve konuya yeni bir açıklama getirdi.

Bu kurama göre, kaldırma gücünün çoğu kanadın ön kısmındaki hava girdabından veya buna bağlı olarak bizzat girdabın ortasından geliyordu. Bu girdap, havayı kanatın üstünden altına göre daha hızlı bir şekilde itiyor ve basınç farkı kaldırma gücünü yaratıyordu.

Kanada bağlı girdap dışında, ona eşit güçte bir de sürüklenen girdap vardı. Girdabın varlığı ve sürüklenme olayını bunun gerçekleştirdiği, sonradan diğer araştırmacılarca kanıtlanmıştır.

Von Karman 1929'da Almanya'yı Nazi hareketi nedeniyle terketti ve Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nün Guggenheim Uçuş Bilimi Laboratuvarı'na yönetici olarak atandı. Pasadena'daki laboratuvarı canlı bir araştırma merkezi haline geldi ve bilimsel kuram ile mühendislik pratiği arasındaki boşluk doldurulmaya başlandı. Turbulans üzerindeki çalışması ilk kuşak seston hızlı uçakların yaratılmasına yardım etti. Kuramsal çalışması ile ilk katı yakıtlı roketlerin yapılmasına katkıda bulundu ve atmosfere giren roketlerin çevrelerinde oluşan ısıların hesaplanması için bir yol buldu.

Hava-ısı-dinamiği, hava-ısı-kimyası, gaz-dinamiği, mag-

İş hayatı denilen şeyin iş değil, hayat olduğunu geç kalmadan öğrenin.

B.C. FORBES

net-sıvı dinamiği ve diğer gizemli alanlar, bir zamanlar von Karman ve Prandtl'a son derece devrimci gelen kanat biliminin yerini aldı. Fakat bu bilimin öğrencileri, bu iki insanın yaptığı gibi, kuram ile pratik arasında köprüler kurdular. Böyle pratik kuramcılar olmasaydı, havacılık teknolojisi, von Karman'ın Issy-les-moulineaux'da izlediği basit uçakla, insanoğlunu güneş sisteminin ötesine götüren uzay aracı arasında bir yerde saplanıp kalacaktı.

EDISON'UN ÇÖP SEPETİNDEN

20. yüzyılın sonlarında filizlenen elektronik teknolojiler, o çağ için, en az günümüzde silikon chiplerin ve mikro-bilgisayarların bizdeki anlamları kadar, etkileyici olan basit teknolojiler üzerine kurulmuştur. 1906'da Amerikalı mucit Lee de Forest tarafından geliştirilen triot vakum tüpü, radyonun henüz emekleme devresindeki teknolojisini dönüştürmüş ve çağdaş elektronik çağının kurulmasına öncülük etmiştir.

Herşey, 1883'de Thomas Edison'un, yeni elektrik ampülünü geliştirmek üzere çalışırken, elektrik akımının vakum içinde ampülün karbon tel ile artı yüklü metal levha arasında akmasını gözlemesi ile başladı. Fakat Edison, ticari bir ümit vadetmediği için Bunun üzerinde fazla durmadı.

İngiliz fizikçisi John Ambrose Fleming, Edison etkisi'nin uygulanabilirliğini gören ilk kişiydi. Çalıştığı yerdeki görevi telsiz telgraf alıcıları için daha iyi bir dedektör bulmaktı. Dedektörler, yüksek frekanslı elektromagnetik dalgalarla taşıyan ses sinyallerini, TV için yayınlanan görüntü sinyallerini veya Mors alfabesinin nokta ve çizgilerini kullanılır biçimlere dönüştürmektedirler. 1900'dan başlayarak bazı telsiz telgraf setleri, kristal dedektör kullanmaya başladı. 1915'de vakum tüp dedektörü yerini alana dek, bu kristal dedektör ilk katı—

hal (solid state) elektronik yapıydı.

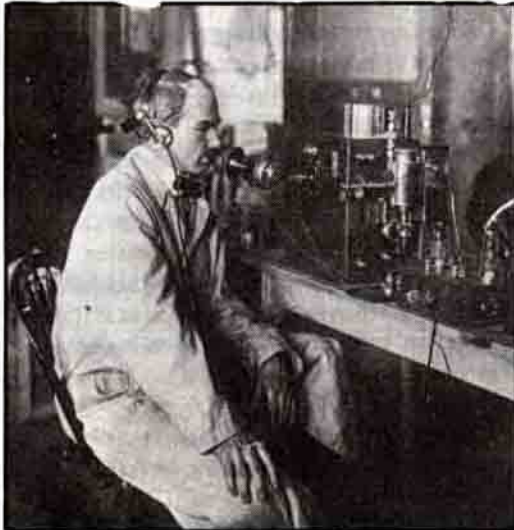
Fleming, bu tuhaf elektrik lambası ile çözümü bulduğunu düşündü. Edison etkisi lambası, artı yükün levhada olduğu bir devrede kullandığında, lambanın elektrikli yalnızca tel den levhaya doğru geçirdiğini gösterdi.

Amerikalı mucit Lee de Forest yaşamını buluşlarla kazanıyordu. Edison gibi onun da kendisini ve buluşlarını sunmakta büyük becerisi vardı. 1902-1906 yılları arasında 30'dan fazla telsiz telgraf patenti almıştı. Bunların sonucunda Fleming'in diyduna, duyarlılığını artırmak için bir güç kaynağı eklemişti. 1906'nın sonlarında bir audion üzerine patent almak için başvurdu. Ona göre bu audion zayıf elektrik akımlarını tutmakla kalmayıp, aynı zamanda güçlendirecek ve büyütecekti. Bu audionda bir tel ve bir antene bağlı iki levha vardı. Bir kaç ay sonra da Forest tel ve levha arasında zigzag biçimli bir tel yerleştirdi. Çubuk, zigzag biçimli tel ve levha ile bu ilk gerçek triot idi. Zigzag biçimli tel, akımın tüpten akışını düzenleyen bir kapı görevini yapıyordu ve bu tele giden elektrik sinyalindeki küçük bir değişiklik levhaya daha büyük bir elektriksel fark olarak yansıyor. Yani kuramsal olarak tüp zayıf sinyalleri kuvvetlendiriyordu.

1912 yılının ortalarında da Forest ve diğer deneyiciler birkaç tüp birleştirdiler. Böylece, birinden diğer tüpe giren akımın çıkışı giderek kuvvetleniyordu. Bir süre sonra büyük bir telefon şirketi bu buluşun haklarını satın aldı. Şirketle Harold D. Arnold yönetiminde yürütülen çalışmalar sonucu 2 yıldan az bir sürede de Forest'ın zayıf ve narin audion'u güçlü ve iyi iş gören bir amplifikatöre dönüştürüldü. Bu, tübün içinde olası en yüksek vakum yaratılarak sağlandı. Geliştirilmiş audion uzak mesafeler arası telefon ile birlikte, duyarlı ve kontrol edilebilen bir yayıncılık frekansı sağladı. Bu durum havadaki dalgaların karışmasını önlemek için çok gereklidi.

I. Dünya Savaşında patent kısıtlamaları hükümetçe kaldırıldı ve askeri amaçlı radyo setleri geliştirildi. Savaş sonrasında radyo yayıncılığı adeta bir patlama gösterdi. 1922 sonunda 30 radyo istasyonu varken 1924'de bu sayı 500'ü aşmıştı. Birçok kişi için radyo reklamcılıkla ilk tanıştıkları araçtı ve onların spor, haberler, hava durumu gibi izlenmelerle tanışmalarını sağladı. Bundan sonra ulusal kültürün oluşması ve bölgesel kültürlerin erozyonu dramatik olarak hızlandı.

Vakum tüpü amplifikatörleri, ilk sesli sinemayı mümkün kıldı ve Edison'un fonografinin geliştirilmesini sağladı. II. Dünya Savaşı bitiminde vakum tüpleri radar, dijital bilgisayarlar ve TV'ye kaynak oldular. 1950'lerin ortalarında, transistörler vakum tüpünün yerini almaya başladığında bu tüpün 18 bin den çok çeşidi vardı. Şimdiki chip çağında bile vakum tüplerinin TV ve radar görüntülerini gösterme yeteneği aşılamamıştır. Bu, başlangıç fantezi bir elektrik ampülüne dayanan bir teknoloji için hiç te fena değildir.



MELEZLERİN ÜSTÜNLÜĞÜ

Batı yarıküredeki yerliler, binlerce yıl rüzgar yoluyla tozlanmış ve şans eseri büyümüş, tahıl ürettirler. Bilimsel bir görüşe sahip olmamalarına rağmen, Meksikanın vahşi otlarını dünyanın en verimli bitkileri haline dönüştürdüler. 16. ve 17. yüzyıllarda da verimli bitki üretimi üzerindeki çalışmalar sürdü. Bu çağlarda, samanın en verimli ürünlerinden tohum elde ediliyor ve bu tohumlar, bir sonraki yıl kullanılıyordu. 1900'lere dek durum böylece sürdü. Bundan sonra ise genetiğin tahıl üretimine uygulanmasıyla, tarımda yeni bir dönem başladı.

Hibrid (melez) mısıri heterozigot kavramının açılmasıyla gelişti. Charles Darwin gibi birçok bilim adamı heterozigot kavramı üzerinde çalıştı. Fakat bu kavramı bugünkü kullanım alanına sokan genetikçi Geroge Harrison Shull'dur. O ve E.M. East, ilk olarak saf mısır soylarını izole etmeyi başarmışlardır. Bu soylar, güvenilir sağlam mısır melezleri elde etmek için çaprazlandılar.

Kalıtımla ilgili daha önceden yapılan buluşlar Shull'a büyük bir avantaj sağladı. Bunların önemlisi, Darwin'in bilmediği, Mendel yasalarıydı. Ayrıca Darwin'in klasik serasında tahıl ürünleri üzerinde yaptığı kendi kendine döleme (self-fertilization) ve çapraz üretme (cross breeding) çalışmalarını da bunların arasındadır. Shull, bağıntılı soyların yapay döllenmeleri ile oluşturulan ürünlerin, birbirinden bağımsız soyların çaprazlanması sonucu oluşan ürünlere göre sağlıklı hibrid vermeleri olasılığının yüksek olduğunu gözdledi. Bundan yola çıkarak sadece çaprazlamanın ürünlerin sağlığını artırmada güvenilir olmadığını anladı.

Shull ucneylerine çapraz döleme ve kendi kendini dölemenin mısır başakları üzerindeki tahıl taneciklerine etkisini gözleyerek başladı. Bu gözlemler sonunda Shull, çapraz döllenme ve kendi kendine döllenmelerin, saf türlerin izolasyonlarıyla sonuçlandığı ve genetik açıdan düzenli türlerin, özel olarak istenen melezleri üretmek için ebeveyn olarak kullanılabileceği düşüncesine ulaştı. Ancak aksine, o sıralarda çiftçiler tarafından yetiştirilen mısır çeşitleri, gerçekte çok sayıda karmaşık melezlerin karışımlarıydılar.

Shull'un sonraki adımı, değişik mısır tanesi sayısı içeren iki saf diyeti çaprazlamaktı. Elde ettiği sonuçlar mısır yetiştirme ve geliştirme üzerine çalışmalarının sonuçlarındaki hata payını gözlemesini sağladı. Örneğin, kendi kendine döllenme sonucu yok olan bir nitelik, ilgisiz iki saf mısır soyunun çaprazlanması sonucu yeni kuşakta ortaya çıkıyordu. Bu yeni kuşak melezlerin bitkileri özellikleri bakımından büyük ölçüde saftı ve daha çok ürün veriyordu. Fakat bu ilk kuşak melez bitkilerin tohumları bir sonraki yıl ekildiğinde ve rastgele döllenmeye bırakıldığında sonuçta oluşan bitkiler ebeveynlerinden daha az ürün veriyordu.

Bu sonuçlar 1908 ve 1909'da yayınlanan iki yayında çıktı. Shull, mısırlarda yapay döllenmede değişiklikler yaparak ve bir çok ürünün yetiştirilmesinde yeni bir model ortaya çıkarak öncü olmuştur. Ancak korunan tohumların ekilmesiyle elde edilen yapay döllenmiş soylar ve sağlıklı birinci kuşak hibritler, bu özelliklerini oluşturdukları ürünlerde sürdürmüyordular. 1900'lerde soylar çok zayıf ve verimsizdi, bu yüzden tohum şirketlerinin bunları ticari stoklarda ebeveyn olarak kullanmaları olanaksızdı. Şans eseri, bu pratik engel, 1918'de Donald F. Jones tarafından bulunan çift çaprazlama yolu ile aşıldı.

Jones ve bir öğrencisi yapay döllenmiş soylardan elde edilen iki saf ürünün (ki bunu tek çapraz olarak isimlendiriyorlardı) başka bir tek çaprazla daha sokulması gerektiğini anladılar. Sonuç olarak iki tek çaprazlama, 2 ebeveynen çok, 4 ebeveynin belirgin özelliklerini birleştiriyor ve bol ürün alma olanağını sağlıyordu. Jones bu amaçla iki üstün soy seçti: Leamingre ve Burr White tiplerinden bir çift ebeveyn aldı. Bunları kendi izole çaprazlama sahasına ekti. Burr White tek çaprazlarının stamenlerini çıkardı ve bunların Leaming tek çaprazları ile döllenmesine izin verdi. 1918 baharında, yeni Burr-Leaming çift çapraz melez tohumlarını ekti ve hasat zamanı, çiftçilerin kullandıkları en iyi tohumlardan elde ettikleri üründen %20 daha fazla ürün elde etti. Tek çapraz melezlerinin ebeveynlerinden elde edilen düşük verim, böylece önlenmiş oldu. Verimdeki bu artma, çiftçilere büyük bir gelir artışı sağladı.

Mısır melezindeki başarı, diğer tahıl ürünlerine de yansdı. dünyadaki bir çok üründe melezler kullanılmaya başlandı. Bu gün gelişmiş ülkelerde kullanılan bu yol, dünyayı beslemenin bir yöntemi haline gelmiştir.

ÇOCUK FOSİLİNİN GİZEMİ

Kuzey Cape Province'de Taung yakınlarında bulunan kafatası Afrika'da insan soyuna kanıt olan ilk fosildi. 1924'de eski Afrikalı çocuğun keşi insanlığın kaynakları hakkındaki kuramı büyük ölçüde değiştirdi.

Hollanda Ordusu operatörlerinden Eugene Dubois'in 1890-1892 yıllarında ilk ilkel insan örneklerinden Java insanı'nı ortaya çıkarmasından sonra, Henry Fairfield Osborn ve Davidson Black gibi öncü araştırmacılar, Asya'nın, insanın olası beşiği olduğunu düşündüler. 20. yüzyılın başlarında Çin'de insan dişine benzeyen dişlerin bulunması ve 1927'de Pekin İnsanı'nın, keşi onların bu düşüncelerini kuvvetlendirdi. O zamanın düşüncelerine göre, Taung'da bulunan çocuk çoğrafi olarak uygun değildi.

Dahası, Taung fosilinin yapısı, hakim kavramlara da uymuyordu. Beynin genişliği hayret verici bir özellikti. Birçok kişi bunun, insanın gelişiminin çok erken evrelerinde, belki de çenenin, dişlerin ve duruşun hala maymun benzeri oldu-



ğu dönemlerde gerçekleştiğini düşündü. Piltown sahtekarlığı bu kavramı katı, kemikleşmiş bir "gerçeğe" dönüştürme çabasıydı. Çünkü 1912 yılının bu pek bilinmeyen hilesi büyük beyinli bir insan kafatası ile maymun alt çenesi ve dişlerine dayanıyordu. Taung kafatası bus anıyı tersine çevirdi. Çünkü dişleri ve duruşu insana benzeyen bir yaratık görünümü veriyordu ve aynı zamanda, beyin zamanın bazı maymunlarınınkinden daha büyük değildi.

Bulunan kafatasının bir çocuğa ait olması insan soyuna ait olması konusunda bazı şüpheler oluşturdu, çünkü örnek yaşı küçüldükçe, bu örneğe uyan bir çok değişik primat tipi ortaya çıkıyordu. Kafatasının bir çocuğa ait olduğu 20 tane süt dişinin bulunmasından anlaşıyordu. Modern çağın 6 yaş çocuğunun dişine benzeyen ve maymun-insan arası bir canlıya ait olduğu izlenimini veren ilk molar diş sökülüştü. Bu yanıtsız kalan iki soruyu ortaya çıkarıyordu. Çocuğun insanı görünüşünün ne kadar gelişmemişliğin bir sonucuydu? ve Taung çocuğu erişkin hale gelince nasıl bir şekil alacaktı?

Sonunda kafatası Johannesburg'daki Witwatersrand Üniversitesinde antropolog Raymond A. Dart'a verildi. Dart buradaki tıp fakültesinde anatomi çalışmalarına yeni başlamış, pek deneyimi olmayan, fakat hayal gücü geniş ve bilimsel kahramanlığa eğilimi olan biriydi. Böylece İnsanla maymun arasındaki evrimsel bağı açıklama ve kayıp halkayı ortaya çıkarma çabaları başladı.

Dart, kafatası üzerinde diğer araştırmacıların ilgilendiği birçok bulguyu bir kenara iterek, beyin yapısı üzerine ça-

lıştı. Çünkü beyin insan doğrultusunda gelişmesi, onun için çok önemliydi. Kafatasının tabanında, kafayı dengede tuttukları izlenimini veren ince noktalar buldu ve dik bir omurlilik bulunduğunu iddia etti. Oysa maymunun kafası, aksine omurgaların üstüne oblik (eğik) bir denge ile oturmuştur. Dart bundan yola çıkarak şu sonuca vardı: Eğer omurga düz ise canlı dört ayak yerine iki ayak üzerinde yürüyecek, elleri ise içgüdüsel araştırmalar ve motor eylemleri için serbest kalacaktı. Ayrıca köpek dişinin, günümüzün modern maymununkinden çok, insanın dişine benzediğini belirtti.

Diğer bir deyişle; insanın dik duruşu, beyindeki nitel değişimler, iki ayak üzerinde yürümesi gibi özellikler kazanması, yani "insanlaşması" beyin gelişmesi sonucu olmuştur. Dart ayrıca 1871 yılında Charles Darwin tarafından söylenen "Büyük bir olasılıkla öncülerimiz diğer kıtalardan çok Afrika kıtasında yaşamışlardır" sözünü yeniden gündeme getirdi.

Bu, insanlığın kökeni hakkında ortaya çıkan büyük bir değişiklikti ve birçok antropolog, Dart'ın çok ufak bir şeyden çok büyük sonuçlara vardığını düşündü. Bu düşünceler ve II. Dünya Savaşı, Dart'ın kuramının kabul edilmesini bir süre geciktirdi.

Bir bakıma Dart'ın ilk iddiası ılımlıydı. Australopithecus africanus (Afrika'nın güneyli maymunu) diye adlandırdığı türler maymun soyunun dışındaydı. Buna rağmen, bunları insan soyu olarak değil, maymunla insan arasında bir ara tür olarak görüyordu. Daha sonra Afrika maymun-insanı üzerindeki dikkatli incelemeler, eski Asya odaklı ve beyin büyüklüğü odaklı kavramların geçerliliğini yitirmesi, Piltown insanın hileli ve konuyla ilgisiz olduğunun ortaya çıkması sonucu, Australopithecus sınıfı, insan türünün bir üyesi olarak kabul edildi..

1936'da Robert Broom'un, Sterkfontein'de bulduğu yetişkin Australopithecus ile Dart'ın kuramı birleştirildi. Broom ayrıca ilk olarak daha geniş ön azı ve azı dişlerine, daha sağlam kemik ve iskelete sahip diğer bir Afrikalı maymun-insan grubunun ilkinin buldu. Şimdi Australopithecus robustus diye adlandırılan bu tür, çağdaş insanı oluşturan evrimsel kollardan biriyimş gibi görünmektedir. diğer bir deyişle tüm ilkel insan türleri, sonraki insan türlerinin atalarını oluşturmamışlardır.

Birçok araştırmacı, Afrika'da, Australopithecus'un vücut yapısı, yaşam tarzı, yaşadığı iklim koşulları gibi konularda çok sayıda araştırma yapmıştır. Bunların tümü insanın evrimini anlamamıza, kendini arayan insanın kimliğine adım adım yaklaşmasına neden olmuşlardır.

Öyle bir çağda yaşıyoruz ki, bir yandan makinaların düşünmelerinden gurur duyuyoruz, bir yandan da düşünmeye çabalayan insanlara kuşku ile bakıyoruz.

H.M. JONES

"jogging" olgusunun mimarlarından bir Amerikalı'nın, 1984 yazında koşarken parkta ölmesi, sağlık için spor yapanların kafasındaki soru işaretlerini arttırdı. Spor yapmanın riski nedir? Bunun ölümle sonuçlanması olasılığı nedir? Hangi önlemler alınmalıdır? v.b.

BİLİM

VE

SPOR



SPORLA GELEN SORUNLAR

Dr. Emlin ERGEN — Caner AÇIKADA

Kurallara uygun olarak yapıldığında sorunla karşılaşmadığımız her işte olduğu gibi, sportif uygulamalar da güvenlik içinde yapılabilir. Sporda karşımıza çıkan sorunlar, yapılan etkinliğe (egzersiz tipine), kullanılan alete (gülle, top, eskrim kılıcı gibi), rakip oyuncunun davranışına (faul gibi), zemine (engebeli, kaygan v.b.), hava koşullarına (soğuk, sıcak) fiziksel güç uygunluğu düzeyine (belirli bir spor disiplini içinde uygulanan hareketler içinde yeterli kuvvette olmak gibi), psikolojik duruma (saldırgan, hırslı olmak gibi), organizmadaki bazı hastalıklara (damar bozuklukları, patolojik organ değişiklikleri), yaşa ve cinsle bağlıdır.

En sık ve önemli sorunlar, kalb-damar sistemine aittir. 1973 Boston Maratonunda, 44 yaşındaki bir atletin yarışma sırasında ölmesinden sonra otopsi yapılmış, kalb kasında yaygın enfarktüs saptanmıştı. Oysa ölmeye önce ilk muayenelerde herhangi bir soruna rastlanmamıştı. Yukarıda saydığımız sorunlardan birkaç tanesinin biraraya gelmesi, önceden saptanması olanaksız sonuçlar doğurabilmektedir. Bu yüzden spora katılımda olduğu gibi, organizmayı laboratuvar koşullarında zorlayıp dolaşım sisteminin buna uyumunu değerlendirmek yerinde olur. Böyle incelemelere "eforlu elektrokardiyografi" diyoruz. Özellikle orta yaşın üzerinde olup, sağlık için spora katılacak olanlar sigara içme, aşırı kilo, yüksek kan basıncı, ailesinde veya kendisinde kalb ve şeker hastalığı, kanda lipid ve kolesterol gibi maddelerin yüksek olması şeklinde kalb-damar hastalığı risk faktörlerini taşıyanların böyle bir muayeneden geçmesi gerekmektedir.

Spor ya da rekreasyon tipi bedensel etkinliklere katılanların karşılaşacakları sorunların ortaya çıkma sıklığı, katılma oranı ile yakından ilgilidir. Değişik ülkelerde yayınlanan kaynaklardan elde edilen bilgilere göre, spora katılan her 100

kişiden iki ya da üçü, bir yıl içinde bir kez sorunla karşılaşmaktadır. Daha önce değindiğimiz ve ölümcül olabileceği için birincil önlem gerektiren kalb-damar sistemi sorunları bir kenara bırakılacak olursa, spor sakatlıklarının oluşturduğu grup ön plana çıkmaktadır.

Spor sakatlıklarında en önemli etken TRAVMA'dır. Travma, ani olarak şiddetli bir şekilde vücut dokularını zedeleyen iç ya da dış kaynaklı bir fiziksel etkidir. Buna, travmanın akut şekli diyoruz. Uzun süren ve yineleyen küçük travmalara (mikrotravma) ise kronik (süregelen) denmektedir. (örneğin çok uzun bir yürüyüşte, baldır kaslarının kaval kemiğine sürekli olarak çarpması gibi).

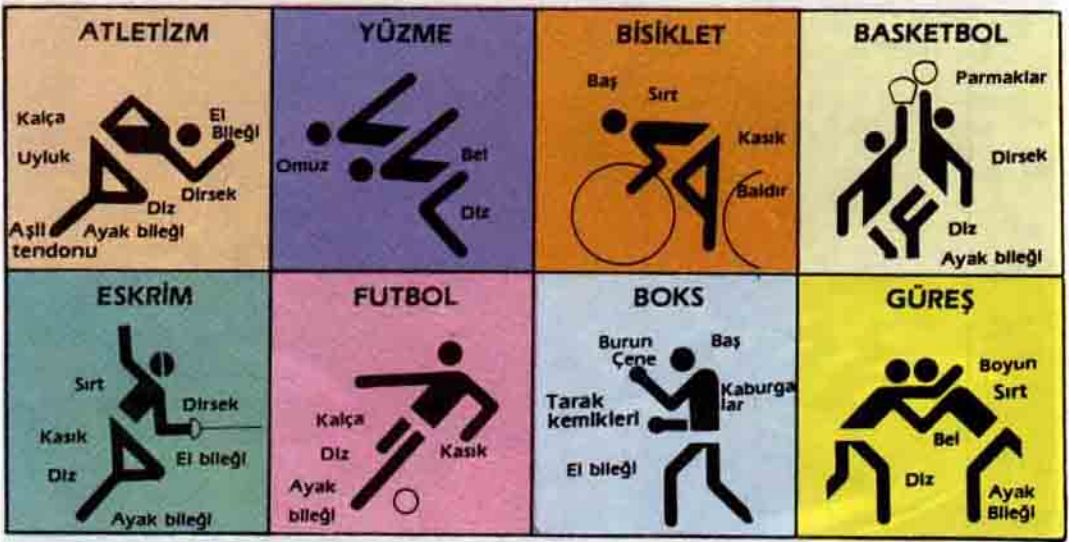
Doğal olarak travmalar, ister ani olarak, isterse uzun sürede etkili olsunlar, vücut dokularının zayıf olması, yeterli kas gücünün olmaması bu olumsuz etkinin boyutlarının büyümesine yol açabilir. Yaşlılarda, kadınlarda ve çocuklarda sakatlanmalar, bu açıdan üzerinde farklı durulması gereken konulardır.

Yaşlanma doğumla başlar. 30'lu yaşlardan sonra, doku yapımında tedrici bir yavaşlama görülür, bağ doku esnek özelliğini yavaş yavaş yitirir. Kas-sinir koordinasyonu geriler. Eklemelerin kullanımı bu nedenlerle sınırlanır, beceri bozulur. Öte yandan, kemiklerde kalsiyum iyonu azalır ve kırılabilirlik kolaylaşır.

Özellikle tatil günlerinde, gerekli hiçbir hazırlığı yapmadan eski bir sporcunun, yaşlılar takımında, sporda aktif olduğu eski günlerdeki gibi ani ve şiddetli hareketler yapması, kas-iskelet sisteminde sakatlanmalara yol açabilir. Bu sakatlıklar daha çok bağ kopması, kas yırtılması şeklindedir. Kol ve bacaklar en sık sakatlanan yerlerdir.

Anatomik ve buna bağlı olarak işlevsel yönden, dişi cinsin hareket sisteminin doku özelliği ve çalışması, erkeğinkine oranla farklıdır. Esneklik özelliği, dişi cinsle sakatlanmaya karşı avantaj sağlarken, kas ve bağ doku zayıflığı, dezavantaj oluşturur. Buluş çağındaki kız ve erkek çocuklar birlikte antrene edilebilirken, bu yaştan sonra kızlarda doğurganlığa hazırlanmaya başlayan organizma, sportif etkinlikler açısından değerlendirilmez. Almanya'da Giessen Üniversitesinde yapılan bir araştırmada, yanlış yüklemelerle ortaya çıkan sakatlıkların, kadınlarda erkeklerle oranla iki misli fazla görüldüğü saptanmıştır.

Çocukların kas - iskelet sistemi, gelişimini henüz tamamlamış değildir. Erkeklerde 16, kızlarda 14 yaşında büyüme kıkırdakları kapanmaktadır. Bu yaşlara kadar olan yaralanmalarda, çocukluk tipi sakatlıklar şeklinde sınıflama yapılmaktadır. Çocuklardaki bu sorunlar büyüklerinkinden farklı olup,



Spor dallarına göre en sık sakatlanan bölgeler.

daha çok kasların bağlarla kemiğe yapışma yerlerinde, kemiklerin büyüme kıkırdığı bölümlerinde ve kıkırdaklarda rastlanır. Uluslararası Spor Hekimliği Federasyonunun bildirilerinde, izometrik ve dinamik uzun yüklenmelerde bu bölgelerde sakatlıklar olabileceği, önlem açısından ise çalıştırıcıların, çocuklardaki spor sakatlıkları konusunda eğitiminin önemi vurgulanmaktadır. Özellikle kemik gelişimi tamamlanmadan, gözlem yapılmadan uygulatılan ağırlık çalışmaları (halter gibi), yalnız hareket sisteminde değil, aynı zamanda, anlık dahi olsa kan basıncı yükselmesi yapabileceğinden, kalb - damar sisteminde de sorun doğurabilir. Küçük yaşlarda ağır ve büyük toplara şut çeken, yoğun antrenman yapan çocukların dizinde, 19. yüzyılın başından beri bilinen bir hastalık (Osgood Schlatter) tanımlanmaktadır. Dizin hemen altında ağırlı bir şişlik vardır ve bazen alçıya almak bile gerekebilir.

Spor sakatlıkları, yapılan spor dalına göre de özellikler göstermektedir. Bunlar içinde en önemlilerinden birisi de boksörlerin maruz kaldıkları yumruklarla ortaya çıkan rahatsızlıklardır. İsa'dan önce 4-5 bin yıllarına kadar uzanan bu yumruk oyunu, 1890'lı yıllarda eldivenle oynanmaya başlanmıştır. Yine de boksta ölüm nedenlerinin yarısından fazlası beyin hasarı ile ilgilidir. 3 raundluk bir maçta, 300 kadar darbe almak söz konusudur ve bunlardan en azından %1-2 si oldukça etkilidir. Her 10 boksörden en azından 1-2 sinde, ileriki yıllarda sinir sistemi ile ilgili sorunlar ortaya çıkabileceği, bunlar içinde ise "boksör bunaması"nın (dementia pugilistica) en sık olduğu bildirilmektedir. Boksta ayrıca el, bilek, göğüs ve karın organları da zedelenir. Göğüs ya da karına alınan ani ve şiddetli darbeler, kalbin durmasına yol açabilen bir refleks mekanizmayı başlatabilir. Diğer dövüş spor-

larında da dış travmalar söz konusudur. Ancak boks kadar etkili olmazlar. Çünkü kurallarla belirlenmiş kalıplar içinde yapılmaktadırlar.

Diğer sporlar arasında öldürücü olanlar yok mudur? Şüphesiz var. Koltuğunuzda otururken size kimse tekme atmaz. Ancak bir futbol maçında, böbreklerde kanama yapan bir tekme sizi ölüme götürebilir. Bisiklet yarışında zincirleme bir kazada başınızı çarpmanız, eskrimde istenmedik bir şekilde yaralanmanız, kayak yaparken bolkara saplanıp ayağınızı kırmmanız pekala mümkündür. Bu risk olasılıklarını göze alıp, spora katılmayacak mıyız? elbette hayır. Sporda sakatlanma, yolda yürürken başımıza sakı düşüp yaralanmak gibi birçok etkenin biraraya gelmesi ile olur. Bunu bir denklemle gösterebiliriz:

$$\text{Sakatlanma} = \frac{R \times D}{A \times O \times G} \times P \times \checkmark$$

R(riske atılma)
D(Düşkünlükler)
A(Antrenman)
O(Olgunluk)

G(Güvenlik önlemleri)
P(Olasılıklar)
Ç(Çevresel etkenler)

Görüldüğü gibi riske atılma, kötü alışkanlıklar sakatlığı getiren, antrenmanlı olmak, olgunluk ve güvenlik önlemlerini almak sakatlıktan koruyan niteliklerdir.

Bir yüzücünün yanlış teknik uygulaması, yetersiz antrenmanı ile eklemlerinde (sakatlık kurbalamacıda diz, keleşekçide bel, sırtüstüde omuz) havuzdan çıktıktan sonra kulağını kurulamazsa nemli ortamda mikroorganizmaların üremesiyle ortakulağında iltihap ortaya çıkabilir. Eklem sorunu bireysel, kulak sorunu çevresel etkenlerle ortaya çıkmakta-



Koşu sırasında ayağın yere teması ve darbelenme.

dir. Havuzdan geçen diğer sorunlardan bazıları, mantar enfeksiyonları ve sarılıktır. Basit klorlama yöntemleri ile bunların önüne geçilebilir.

Atletizmde değişik disiplinler vardır (koşu, atlama, atma gibi). Bunların kendilerine göre sakatlanmalar gösterdiği izlenmektedir. Koşucularda sakatlanmalar, genellikle yanlış antrenman, fazla zorlanma, kötü zemin ve ayakkabı ya da anatomik bazı bozukluklardan kaynaklanmaktadır. Ayakta su toplanmasından tutun, kemik kırılmalarına kadar varan ciddi sorunlara çözümü bulmak, iyi bir gözlem ve ardından alınan önlemlerle mümkündür.

Bir uzun mesafe koşucusunun hazırlık çalışmalarını düşünün. Günde 20-30 km'yi bulan çalışmalar yapmaktadır. Sürekli olarak, yaklaşık 65-75 kg ağırlığındaki vücudunu her adımda bir bacağı ile yerden yükseltip, öbür bacağı üzerine düşürmektedir. Bunu 10 km'lik bir mesafede hemen hemen 7500 kez ve her ayak için 3750'şer kez yinelemektedir. Rahatça görüldüğü gibi, bu olayda birikici travmalar söz konusudur. Eğer zemin sert ve kullanılan ayakkabı yeterince esnek, yumuşak değilse, ayrıca ayağın anatomik yapısı biraz bozursa (düztabanlık, bacak kemiklerinde eğrilik gibi) her ayakta 3750 kez aşırı ve yanlış travma olacaktır. Sonuçta kemik zarı tahrişi, kas içi sıvı birikimi, ayak tabanında sinir sıkışması, Aşil tendonu zorlanması gibi deağışik sorunlar ortaya çıkacaktır.

Koşucularinkine benzer aşırı kullanım (overuse) sakatlıklarına uzun eğitim devrelerinden sonra askerlerde ve yorucu çalışmalar yapan bale sanatçılarında, ülkemizde ise folklorik dansçılarda rastlanmaktadır. Aşırı kullanım sakatlıklarında, tedavide dinlenme ilk sırada yapılması gereken iştir.

Yapılan spora özgü rahatsızlıklara kano ve kürek, cimnastikçi, halter ve eskrimcilerin ellerinde oluşan nasırları, bisikletçilerde selenin kasıklarda yaptığı sürtünme ve zedelenmeyi ekleyebiliriz. Bazı araştırmacılar, çok uzun süren koşulardan sonra idrarda kan çıktığını saptamışlardır. Bunun ya böbreklerden kan akımının yavaşlaması ile oluşan bir "yalancı nefrit" ya da mesane duvarlarının birbirine sürtmesi ile olduğu sanılmaktadır.

Genel bir bakış açısıyla inceleyecek olursak, bütün spor dalları göz önüne alınırsa, en sık sakatlanan yer diz (%19) ve ayak bileğidir (%15). Bunları baş, omurga, uyluk, omuz ve baldır izlemektedir. Gerçekten de diz, 4 kemiğin oluşturduğu, vücudumuzun en büyük eklemidir. Sporda katılmadığı hareket hemen hemen yok gibidir. Ayak bileği ve kalça eklemleri arasında hareket için bir köprü görevi yapmaktadır. Spor sakatlıklarında ortaya çıkacak istenmeyen durumların önlenmesi açısından ilk muayenelerin, antrenmanlarla kuvvet, esneklik, dayanıklılık ve beceri gibi temel özelliklerin geliştirilmesinin, yarışma kurallarına uymanın, zemin ayakkabı, hava koşulları gibi dış etkenlerin çalışma ya da yarışma öncesinde iyice gözden geçirilmesinin, kazanma ya da kaybetme durumunda kendini ya da başkasını olumsuz etkileyecek bir yanlış hareket yapmamak için her an dikkatli ve kontrollü olmanın önemi çok büyüktür.

KOLESTEROL

**Vücut hücreleri için gerekli,
ancak fazlası bir numaralı sağ-
lık düşmanı.**

Prof. Dr. Ahmet NOYAN

Bilim adamları 25 yıl boyunca koleste-
rolün koroner kalp hastalıkları ile ilişkisini araştırdılar (kalbi
besleyen damarlara koroner damarlar denir.) Nihayet Ame-
rikan Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüsü 10 yıl süren araş-
tırma sonuçlarını 1984 yılı başlarında kamuya açıkladı.

Bu araştırma sonucu, kolesterol ile koroner kalp hasta-
lıkları arasında bir ilişki bulunduğu ve kan kolesterol düzeyi
düşürülürse, kalp krizi dediğimiz hastalık ve ölüm riskinin
azaldığı, kesin olarak ortaya konulmuş bulunuyor.

KOLESTEROL VE KALP HASTALIKLARI

Koroner kalp hastalıklarının, insan ölümlerinin neden-
leri arasında 1 numaralı suçlu olduğu bilinmektedir. Örneğin,
ABD'de tüm ölümlerin % 50'sinin atherosclerosis (ate-
rosklerozis) sonucu kalp krizi (enfarktüs) ya da inmeden (felç-
ten) ileri geldiği bildiriliyor.

Aterosklerozis, kısaca ateroskleroz, yunanca iki kelime
olan athera (sıkıntı veren, işkence veren) ve sklerosis (sert-
leşme) kelimelerinden türetilmiş bir deyimdir. Aterosklerozda
kolesterol, atardamarların (arterlerin) iç yüzünde birikerek
yer yer kümeler teşkil etmektedir. Bu kolesterol birikimle-
rine, tıp dilinde ateroskleroz plakları denir; sarımtırak, yağ
benzeri yapılarıdır.

Kolesterol vücut için ve yaşam için lüzumlu bir madde-
dir. Kolesterol olmadan, hücreleri çevreleyen zar (hücre
membranı), steroid hormonlar (örneğin, cinsiyet hormonla-
rı), Vitamin D, safra asitleri ve sinir telleri üzerini örten mi-
yelin denilen kılıf yapılamaz. Ancak, yaşam için gerekli olan
kolesterolün fazlası, sanki "ölüm için gerekli" deditcekek
kadar zararlı olur.

Kolesterolün, atardamarların iç yüzünde meydana ge-
ttiği ateroskleroz plakları büyüdükçe, damardan kan akı-



*Kalp
dokusunu
besleyen
kroner damarlar*

mini azaltır ya da tamamen damarı tıkayabilir. Bu durumda
damarın beslediği doku bölgesi beslenemez ve hücrelerin ya-
şamı için şart olan oksijeni alamaz. Damardaki daralma, kal-
bi besleyen damarların (koroner damarların) birisinde olur-
sa, önce şiddetli anjin ağrılarına (anjina pectoris'e) neden
olur. Eğer damar tamamen tıkanır, ani ölüme kadar gide-
bilen kalp krizine neden olur. Ateroskleroz plaklarının önemli
bir etkisi de damar içinde kanın pıhtılaşmasına neden oluşu-
dur. Damar içinde kanın pıhtılaşması sonucu, pıhtı ile kan
damarı tıkanır; bu olaya tromboz denir. Ateroskleroz sonu-
cu ölümlerin çoğunda, koroner damar trombozu mevcuttur.
Damar içi tromboz baş ve boyun atardamarlarında şekil-
lenirse, beyin dokusunun besinsiz, oksijensiz kalması sonu-
cu, inme dediğimiz felçler ortaya çıkar.

Yıllardır insanlar, fazla kolesterol taşıyan besinlerin zar-
arlı olduğunu duymakta, bilmektedirler. Fakat beslenmesinde
bu hususa önem verenlerin, daha doğrusu kolesterolün ne-
den zararlı olduğunu bilenlerin, sayısı her halde çok de-
ğildir. Bir insan günde 300 miligramdan fazla kolesterol alma-
malıdır (bir yumurta sarısı yaklaşık 275 Miligram kolesterol
taşıır). Tabloda kolesterolce zengin bazı besinler ve bunların
yerine alınması önerilen besinler verilmiştir.

Yukarıda sözünü ettiğimiz ve ABD'de yapılan, 10 Yıl
süren araştırma sonucuna göre, kan kolesterol düzeyinin % 1
kadar düşürülmesi, kalp krizine maruz kalma riskini % 2 azalt-
mıştır. İnsanlarda kan kolesterol düzeyinin normal sınırları
100 mililitrede 125 - 250 miligram kadardır. Diyelim ki, bir
insanın kan kolesterol miktarı 100 ml'de 160 mg dolayında-

dır ve bu durum az farklarla bu düzeyde devam etmektedir. Bu şahıs kolesterol düzeyini %10 azaltırsa, kalp krizi riskini %20 oranında azaltmış olur. Kolesterol düzeyi yüksek olanlarda diyet ve ilaç tedavisi ile kalp hastalıkları riski %50 oranına indirilebilir. Egzersiz ve sigara içilmemesi de yardımcı olur.

Yağlar sindirim kanalından emilirken, lipid dediğimiz yağ ve yağ benzeri maddeler proteinlerle birlikte lipoprotein halinde kana girerler. Lipoproteinler, yağ ve proteinlerden meydana gelmiş mikroskopik kümeler olarak tarif edilebilir.

Kanda lipoproteinlerin değişik türleri vardır. Yoğunluklarına (dansitelerine) göre 4 tipi bilinmektedir. Bunlar; (1) çok alçak dansiteli lipoproteinler (ÇADL), (2) Alçak dansiteli lipoproteinler (ADL), (3) Orta derecede dansiteli lipoproteinler (ODDL), (4) Yüksek dansiteli lipoproteinler (YDL). Yazımızdaki açıklamalarımız için önemli olan türleri, yüksek dansiteli ve alçak dansiteli olanlardır. Alçak dansiteli olanlar en çok kolesterol taşıyan tipidir ve hücrelere kolesterol taşımakla görevlidirler. Yüksek dansiteli olanlar ise çok az kolesterol taşırlar. Muntazam egzersiz yapan ve sigara içmeyen kişilerin kanında bu "iyi" lipoprotein türü artmakta, "kötü" olan ADL'ler azalmaktadır.

Kolesterolün kalp hastalıkları ile ilişkisini aydınlatmak için düzenlenen araştırma, kan kolesterol düzeyi 100 ml. kanda 265 miligramdan fazla olan, 35-59 yaşlarında 400.000 erkek üzerinde yapılmıştır. Bu erkeklerde her hangi bir anjin ağrısı ya da kalp krizi görülmemiştir. Fakat kolesterol düzeyi yüksektir ve kalp hastalığı riski de yüksektir.

Deneye alınan gönüllü 400.000 kişinin hepsine az kolesterol taşıyan diyet uygulanmıştır. İki gruba ayrılan bu erkeklerin varısına (200.000 kişisine) diyetle birlikte koleste-

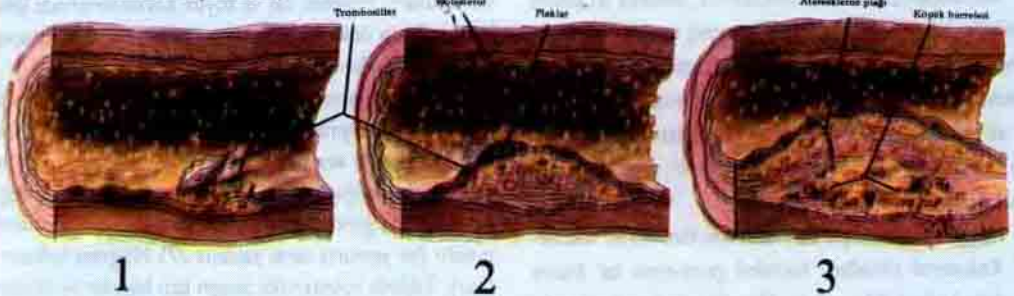
KOLESTEROLCE ZENGİN VE FAKİR BESİN MADDELERİ

KOLESTEROLCE ZENGİN BESİNLER	KOLESTEROL (Miligram)	KOLESTEROLCE FAKİR BESİNLER	KOLESTEROL (Miligram)
Beyin (100 g.)	2169	Taze Sebze ve meyveler	0
Sığır böbreği (100 g.)	683	Margarin (1 yemek kaşığı)	0
Sığır karaciğeri (100 g.)	372	Çökelek peyniri (1/4 litre)	10
Karides (100 g.)	128	Yağsız Süt (1/4 litre)	4
Rokfor peyniri (100 g.)	78(16,5)*	Yoğurt (1/4 litre)	14(2,3)
Sosis (100 g. %30 yağlı)	75(9,9)	Balık (az yağlı) (100 g.)	43(0,8)85
Dondurma (bir porsiyon, %10 yağlı)	59(8,9)	Tavuk (beyaz eti) (100 gr.)	72(1,1)
Süt (yağı alınmamış 1/4 litre)	33(5,0)	Sığır eti (yağsız)(100 gr.)	73(3,7)
Tereyağı (1 yemek kaşığı)	31(7,0)	Dana eti (yağsız) (100 gr.)	(1,6)
Kızarmış Patates (100 gr.)	20(6,0)	Koyun eti (yağsız)(100 gr.)	85(1,6)

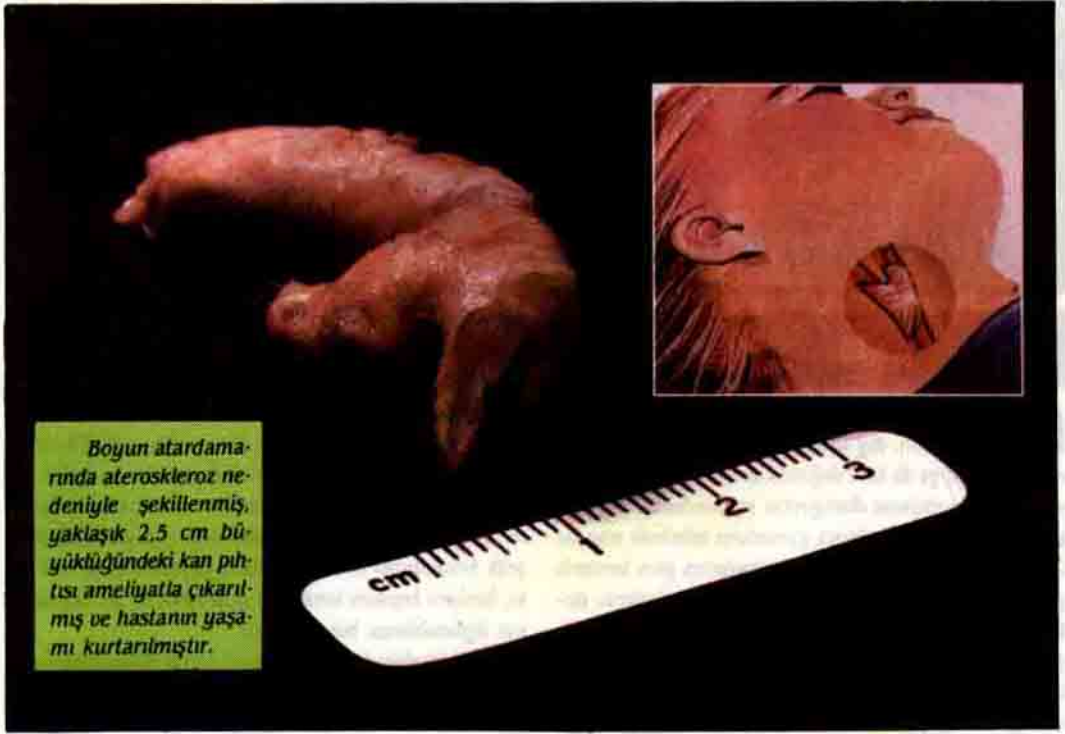
* Tabloda parantez içindeki rakamlar, besinin taşıdığı doymuş yağ miktarını göstermektedir. Doymuş yağlar ateroskleroz bakımından zararlıdır. Zira daha çok kolesterol oluşturmurlar. Katı yağlar, özellikle hayvansal katı yağlar, doymuş yağlardır.

rol düşürücü ilaç toz halinde verilmiş; diğer yarısına ilaç olmayan ve kolesterol üzerine hiçbir etkisi olmayan bir toz içirilmiştir.

ATEROSKLEROZ PLAKALARININ ŞEKİLLENMESİ



Ateroskleroz plaklarının şekillenmesi. Atardamarların içini döşeyen endotel tabakasında bir zedelenme plak şekillenmesini başlatır. Zedelenmiş kısma ADL ve kandaki hücrelerden birisi olan trombositler girerler (1). Trombositlerden salınan büyüme faktörü etkisi ile düz kas hücreleri çoğalır ve zedelenmiş bölgeyi işgal ederler. Bu arada akyuvarlar bölgeye gelirler ve makrofaj'a (yiyici hücreye) dönüşürler (2). Makrofajlar ve düz kas hücreleri ADL'leri içlerine alırlar (yerler); böylece köpük hücreleri haline dönüşürler. Kanda kolesterol düzeyi yüksek ise, kolesterol köpük hücreleri içinde ve aralarında toplanır. Kolesterol, köpük hücreleri ve ölü hücre kalıntıları bu bölgede ateroskleroz plağını (atheroma'yı) oluşturmurlar (3). Zamanla damar içini daraltırlar ve tromboz'a yol açabilirler.



Boyun atardamarında ateroskleroz nedeniyle şekillenmiş, yaklaşık 2,5 cm büyüklüğündeki kan pıhtısı ameliyatla çıkarılmış ve hastanın yaşamı kurtarılmıştır.

Yukarıdaki resimde solda, bir hastadan ameliyatla çıkarılan kan pıhtısı, aşağıda ise kronik damarların bir kısmında ateroskleroz plakları görülüyor.



Alınan sonuç, iki hipotezin doğru olduğunu göstermiştir: (1) diyetle kan kolesterol düzeyi önemli ölçüde düşürülebilmektedir, ilaç kullanıldığında daha çok düşürülmektedir. (2) kolesterol düşürülünce kalp krizi riski azalmaktadır.

Kolesterol düzeyinin %25 azaltılması, kalp hastalığı riskini % 50 azaltmıştır. Amerikan Kalp Cemiyeti başkanı Dr. Gotto, "insanlar kan kolesterol düzeyini 20 Yaşından sonra her beş yılda bir ölçtürmelidirler; 35 yaşından sonra herkes kolesterol düzeyini düşük tutmaya çalışmalıdır" diyor. Kolesterol düzeyini düşük tutmak için önlemler bellidir; doymuş yağ ve kolesterol miktarı yüksek besinler yemeyi azaltınız; daha çok balık ve tavuk etine yöneliniz; haftada 2-3 yumurtadan fazla yemeyiniz; karaciğer, beyin, böbrek gibi içorganları ayda 1-2 kezden fazla yemeyiniz; yağsız süt içiniz; yemeklerinizi sıvı yağlarla ve margarinle pişiriniz, sigara içmeyiniz, egzersiz yapınız. Bu önerilere uyanlar kan kolesterol düzeyini %10-15 kadar azaltabilirler ve kalp hastalığı riskini de önemli ölçüde azaltmış olurlar.

Gelecek sayımızda ikinci ve son bölümünü bulacağınız yazımızı Dr. Gotto'nun, bir sözü ile bitirelim: "Bu tedbirlerle herkes uysa, 2000 yılında artık aterosklerozdan değil, başka konulardan söz ederiz. Öyle sanıyorum ki, 2000 yılında aterosklerozu yenmiş oluruz."

HAYVANLAR ALEMİNDEN HAVA TAHMİNLERİ

Gina MARANTO

Kentlerde yaşayanlar, günlük yaşamın telaşı içinde, örneğin kebec tavuklarının, dağ sıçanlarının, böcek yiyen bitkilerin davranışlarını; ya da hava değişikliklerini belirten diğer bitki ve hayvanları gözleme olanağından yoksundurlar. Böyleleri için hava tahminleri, yalnızca uzmanların tekelinde olan bir uğraştır. Oysa bazı hava tahmin uzmanlarına göre kentlerin yakınında; ya da kırsal alanlarda yaşayanlar, radyolarını dinleyecek yerde doğaya baksalar, oldukça gerçekçi hava tahminleri yapabilirler. Minnesota Üniversitesi Atmosfer Fizikçi Dalı uzmanlarından George Frier bu konuda: "Hemen herkes, geleneksel yöntemlerle hava tahminleri yapmanın doğru sonuç vermeyeceğine inanır, ama aslında gerçek hiç de böyle değildir" diyor.

Frier, binlerce yıldan beri çiftçilere, denizcilere, hava tahminlerinde yardımcı olan sayısız halk deyişi ve inanışlarının ardında gizli bilgileri araştıran bir-kaç meteoroloji uzmanından biridir. Frier'in dediğine göre, doğru hava tahminlerini sağlayan halk bilgilerinin temelinde, bazı bitkilerle çoğu hayvanların, havanın yoğunluğuna, sıcaklığına, basıncına ve nemine karşı olan aşırı duyarlılıkları bulunmaktadır.

Örneğin yaban kazları uçarlarken havanın yoğun olduğu yükseklikleri seçerler; çünkü düşük yoğunluklu havanın kaldırma gücü de azdır. Buna göre, basıncın yüksek olduğu açık havalı günlerde, kazlar için uygun katmanın çok yükseklerde olmasına karşın, alçak basınçlı hava kitlelerinin hareketleri sırasında, bu kuşların rahatça uçabilecekleri katman, yere çok daha yakındır. İşte "Uçan kazların sesleri yakından gelirse hava iyi; uzaktan gelirse hava kötü olacak demektir" anlamındaki halk deyişi bu olgudan kaynaklanmaktadır.

Martılar, kırlangıçlar ve ardıc kuşları da hava basıncına



*Eğer
yaban kazları
yüksekten
uçarlarsa,
hava
iyi olacak
demektir.*

duyarlıdır ve fırtınalı hava yaklaşırken uçmaktan çok, tüneyip konmayı yeğlerler. Arılar da böyle havalardan önce kovanlarından ayrılmazlar.

Hayvanlar, keskin işitme duyularıyla da, gökgürültülü ve şimşekli fırtınaların yaklaşmakta olduklarını insanlardan çok önce algılayabilirler. Örneğin kuşlar, saniyenin 1/10'u kadar dalga boyu olan sesleri duyabilmeleri yanında, bu sesleri içi boş olan telekleriyle de algılayabilirler. Sonuç olarak, havanın bozması ile ilgili pek çok halk deyişi, gök gürültülü şimşekli fırtınalardan önce hayvanların huysuzluklarını belirtir ki, bunların hepsinin temelinde alçak frekanslı ses dalgalarının algılanabilmesi bulunmaktadır.

Bu konudaki örnekler arasında atların huysuzlanmaları, koçların birbirleriyle tolaşmaları, sığır, koyun ve keçilerin yüksek tepelerden inmeye doğru yönelmeleri vardır. Ayrıca böyle durumlarda dağ sıçanlarının, yuva girişlerini ot yığınlarıyla kapattıkları, merkeplerin toplandıkları, kurbağaların telaşlı sesler çıkardıkları, kargaşaların daha çok bağırdıkları da bilinir.

Frier, açıklamaları sırasında, "Doğal ki, bir tek genç tayın huysuzlanmasına bakıp da hemen hava tahmini yapılmaz" diyor ve ekliyor: "Halk deyişlerini ve inanışlarını birlikte değerlendirilme yanında, genel düzeyde de olsa hava olayları hakkında bilgi sahibi olmalıyız. İşte ancak bu durumda oldukça güvenilir hava tahminleri yapılabilir."

Öte yandan, North Carolina'nın Ashewille Kenti'ndeki Ulusal İklim Verileri Merkezi'nde hava tahmin uzmanı olarak görev yapan Marjorie McGuirk, hava tahminleriyle ilgili halk deyişlerinin bazılarının doğruluğuna karşın, bazılarının da yanlışlığına dikkat çekiyor. O'na göre bu yanlış sözler, zaman içinde doğruların arasına sızmış olmalıdır.

Bir Kısım deyişler de bilinenleri yinelerler. Örneğin "Açalya çiçeği yapraklarının enine kıvrılmaları, havanın soğuyacağını gösterir." Oysa aslında sıcaklığın düşmesiyle yap-

*Gelecek mevsimle ilgili
hava tahmininde ne dağ sı-
çanının gölgesi ne de kaplan
kelebeği tırtılının üzerindeki
kahverengi çizginin kalınlığı
gerçek anlamda ipuçları
vermez.*





SU ALTINDA KALAN DOĞAL GÜZELLİK

Resimdeki doğal güzellik, artık kimse tarafından görülemeyecek olmasına karşın, yararlı işlevini sürdürecektir. Oymapınar Barajı'nın tüm umudunu oluşturan "Dumanlı Kaynak", Göller Bölgesi'ndeki karstik (erime) boşluklara dolan ve

bütün Toroslarda yaygın olan bu boşluklar boyunca taşınan sularla beslenir. Dünyanın sayılı karstik kaynaklarından olan Dumanlı Kaynak, deniz seviyesinden + 60 kodunda, baraj gövdesinden (üst seviye) 120 m. aşağıdadır. Debisi 50 m³/sn olan kaynak, şu anda tümüyle su altında; ancak çalışmasını sürdürüyor.

1981 yılında çekilen bu resimde, kaynak üzerinde görülen köprü, Oymapınar Barajı'nın yapımında büyük önem taşıyan bir daha görme-yeceğimiz bu karstik kaynağımızın büyüklüğü hakkında fikir oluşturmaya, sanınız yardımcı olacaktır.

Jeo Yük. Müh. Cemil EVİRGİN

rakların gözenekleri büzüldüğünde, bizler de çoktan kışkık elbiselerimizi giyip sobalarımızı, kaloriferlerimizi yakmış oluruz.

Gelecek mevsimin havasını, halk deyişlerine, inanışlarına göre kestirmenin güvenilir olmadığına hemen bütün hava tahmin uzmanları birleşiyorlar. Kaplan keleşbeği tırtılının üzerindeki kahverengi çizginin kalınlığı, kışın ne kadar sert geçeceği hakkında ip ucu vermez. Aynı şekilde "Dağ sıçanı gölgesine" bakıp da, soğuk havaların bir kaç hafta daha süreceğinin kestirmek de olası değildir. Ne var ki, kuzey yarım küresindeki ülkelerin hemen tümünde bunu belirten ve birbirlerine çok benzeyen deyişler vardır. Bu "Dağ sıçanı Günü" deyişi, her halde Hristiyanların 2 Şubat'a rastlayan-

ve ailelerin kışkık yiyecek/yakacak stoklarının yarlandığı varsayılan "Candlemas" yortularından çıkmış olması gerekir;

*"Candlemas yortusudur bu gelip çatan,
Odunlukta olmalı yarı kışkık odun,
Samanlıkta olmalı yarı kışkık saman!"*

DISCOVER'dan çev: Melih ÖLÇER

Dünyada değişiklik yapmakta başarılı olanlar, değişikliğe kendilerinden başlayanlardır.

G.B. SHAW

HAYVANLAR ALEMİNDEN HAVA TAHMİNLERİ

Gina MARANTO

Kentlerde yaşayanlar, günlük yaşamın telaşı içinde, örneğin kebec tavuklarının, dağ sıçanlarının, böcek yiyen bitkilerin davranışlarını; ya da hava değişikliklerini belirten diğer bitki ve hayvanları gözleme olanağından yoksundurlar. Böyleleri için hava tahminleri, yalnızca uzmanların tekelinde olan bir uğraştır. Oysa bazı hava tahmin uzmanlarına göre kentlerin yakınında; ya da kırsal alanlarda yaşayanlar, radyolarını dinleyecek yerde doğaya baksalar, oldukça gerçekçi hava tahminleri yapabilirler. Minnesota Üniversitesi Atmosfer Fizikçi Dalı uzmanlarından George Frier bu konuda: "Hemen herkes, geleneksel yöntemlerle hava tahminleri yapmanın doğru sonuç vermeyeceğine inanır, ama aslında gerçek hiç de böyle değildir" diyor.

Frier, binlerce yıldan beri çiftçilere, denizcilere, hava tahminlerinde yardımcı olan sayısız halk deyişi ve inanışlarının ardında gizli bilgileri araştıran bir-kaç meteoroloji uzmanından biridir. Frier'in dediğine göre, doğru hava tahminlerini sağlayan halk bilgilerinin temelinde, bazı bitkilerle çoğu hayvanların, havanın yoğunluğuna, sıcaklığına, basıncına ve nemine karşı olan aşırı duyarlılıkları bulunmaktadır.

Örneğin yaban kazları uçarlarken havanın yoğun olduğu yükseklikleri seçerler; çünkü düşük yoğunluklu havanın kaldırma gücü de azdır. Buna göre, basıncın yüksek olduğu açık havalı günlerde, kazlar için uygun katmanın çok yükseklerde olmasına karşın, alçak basınçlı hava kitlelerinin hareketleri sırasında, bu kuşların rahatça uçabilecekleri katman, yere çok daha yakındır. İşte "Uçan kazların sesleri yakından gelirse hava iyi; uzaktan gelirse hava kötü olacak demektir" anlamındaki halk deyişi bu olgudan kaynaklanmaktadır.

Martılar, kırlangıçlar ve ardıc kuşları da hava basıncına



*Eğer
yaban kazları
yüksekten
uçarlarsa,
hava
iyi olacak
demektir.*

duyarlıdır ve fırtınalı hava yaklaşırken uçmaktan çok, tüneyip konmayı yeğlerler. Arılar da böyle havalardan önce kovanlarından ayrılmazlar.

Hayvanlar, keskin işitme duyularıyla da, gökgürültülü ve şimşekli fırtınaların yaklaşmakta olduklarını insanlardan çok önce algılayabilirler. Örneğin kuşlar, saniyenin 1/10'u kadar dalga boyu olan sesleri duyabilmeleri yanında, bu sesleri içi boş olan telekleriyle de algılayabilirler. Sonuç olarak, havanın bozması ile ilgili pek çok halk deyişi, gök gürültülü şimşekli fırtınalardan önce hayvanların huysuzluklarını belirtir ki, bunların hepsinin temelinde alçak frekanslı ses dalgalarının algılanabilmesi bulunmaktadır.

Bu konudaki örnekler arasında atların huysuzlanmaları, koçların birbirleriyle tolaşmaları, sığır, koyun ve keçilerin yüksek tepelerden inmeye doğru yönelmeleri vardır. Ayrıca böyle durumlarda dağ sıçanlarının, yuva girişlerini ot yığınlarıyla kapattıkları, merkeplerin toplandıkları, kurbağaların telaşlı sesler çıkardıkları, kargaşaların daha çok bağırdıkları da bilinir.

Frier, açıklamaları sırasında, "Doğal ki, bir tek genç tayın huysuzlanmasına bakıp da hemen hava tahmini yapılmaz" diyor ve ekliyor: "Halk deyişlerini ve inanışlarını birlikte değerlendirilme yanında, genel düzeyde de olsa hava olayları hakkında bilgi sahibi olmalıyız. İşte ancak bu durumda oldukça güvenilir hava tahminleri yapılabilir."

Öte yandan, North Carolina'nın Ashewille Kenti'ndeki Ulusal İklim Verileri Merkezi'nde hava tahmin uzmanı olarak görev yapan Marjorie McGuirk, hava tahminleriyle ilgili halk deyişlerinin bazılarının doğruluğuna karşın, bazılarının da yanlışlığına dikkat çekiyor. O'na göre bu yanlış sözler, zaman içinde doğruların arasına sızmış olmalıdır.

Bir Kısım deyişler de bilinenleri yinelerler. Örneğin "Açalya çiçeği yapraklarının enine kıvrılmaları, havanın soğuyacağını gösterir." Oysa aslında sıcaklığın düşmesiyle yap-

*Gelecek mevsimle ilgili
hava tahmininde ne dağ sı-
çanının gölgesi ne de kaplan
kelebeği tırtılının üzerindeki
kahverengi çizginin kalınlığı
gerçek anlamda ipuçları
vermez.*





SU ALTINDA KALAN DOĞAL GÜZELLİK

Resimdeki doğal güzellik, artık kimse tarafından görülemeyecek olmasına karşın, yararlı işlevini sürdürecektir. Oymapınar Barajı'nın tüm umudunu oluşturan "Dumanlı Kaynak", Göller Bölgesi'ndeki karstik (erime) boşluklara dolan ve

bütün Toroslarda yaygın olan bu boşluklar boyunca taşınan sularla beslenir. Dünyanın sayılı karstik kaynaklarından olan Dumanlı Kaynak, deniz seviyesinden + 60 kodunda, baraj gövdesinden (üst seviye) 120 m. aşağıdadır. Debisi 50 m³/sn olan kaynak, şu anda tümüyle su altında; ancak çalışmasını sürdürüyor.

1981 yılında çekilen bu resimde, kaynak üzerinde görülen köprü, Oymapınar Barajı'nın yapımında büyük önem taşıyan bir daha görme-yeceğimiz bu karstik kaynağımızın büyüklüğü hakkında fikir oluşturmaya, sanınız yardımcı olacaktır.

Jeo Yük. Müh. Cemil EVİRGİN

rakların gözenekleri büzüldüğünde, bizler de çoktan kışkık elbiselerimizi giyip sobalarımızı, kaloriferlerimizi yakmış oluruz.

Gelecek mevsimin havasını, halk deyişlerine, inanışlarına göre kestirmenin güvenilir olmadığına hemen bütün hava tahmin uzmanları birleşiyorlar. Kaplan keleşbeği tırtılının üzerindeki kahverengi çizginin kalınlığı, kışın ne kadar sert geçeceği hakkında ip ucu vermez. Aynı şekilde "Dağ sıçanı gölgesine" bakıp da, soğuk havaların bir kaç hafta daha süreceğinin kestirmek de olası değildir. Ne var ki, kuzey yarım küresindeki ülkelerin hemen tümünde bunu belirten ve birbirlerine çok benzeyen deyişler vardır. Bu "Dağ sıçanı Günü" deyişi, her halde Hristiyanların 2 Şubat'a rastlayan-

ve ailelerin kışkık yiyecek/yakacak stoklarının yarlandığı varsayılan "Candlemas" yortularından çıkmış olması gerekir;

*"Candlemas yortusudur bu gelip çatan,
Odunlukta olmalı yarı kışkık odun,
Samanlıkta olmalı yarı kışkık saman!"*

DISCOVER'dan çev: Melih ÖLÇER

Dünyada değişiklik yapmakta başarılı olanlar, değişikliğe kendilerinden başlayanlardır.

G.B. SHAW

HAYVANLAR NEDEN SÜSLENİR?

Jochen MALMS

Hayvanlar aleminde güzeli kavramı söz konusu olduğunda, tavus kuşunun bu konuda tartışılmazlığı kuşku götürmez. Kuyruğunu yelpaze gibi açar açmaz, yeşile dönüşen kuyruk tüylerinin uçlarındaki göz alıcı beneklerle birlikte, altın rengi ve mavi karışımı tüylerinin görkemi, tüm soluk kesiciliğiyle gözler önüne serilir.

Doğuşta lüks yaratılmış bu kuşu daha yakından inceleysek, onun yalnızca engin bir fantaziyi değil, aynı zamanda olabilecek en iyi malzemelerin tümünü kullanabilen bir sanatçı olduğunu sezebiliriz. Oysa tavus kuşu, evlerimizdeki hayvanlarda olduğunun tersine, insanlar tarafından eğitilen bir hayvan değildir. Oluşumu, milyon yıllık bir evrim sürecinin ürünü olup, insanoğlunun varlığından çok daha öncelere dayanır.

Bu görkemli yaratık, doğadaki güzellik konusunun betimlenmesi konusunda evrim araştırmacılarını oldukça dar bir boğaza sokmuştur. Aslında bu araştırmacıların canlı varlıklarda ilk planda üzerinde durdukları nokta, kullanışlılık ve

Bir kısmının boyunu renk renk parıldar, bir kısmı süslü uzun kuyruğunu güçlkle sürükler.

Tüm bunlar ne uğruna? Aşk! Ancak bu yanıt, gerçeğin tümünü yansıtmıyor mu acaba?

amaca uygunluktur. Nitekim sayısız gözlemlerin sonucu da şudur. Yalnızca pratik olan, varolma yarışında kendini kabul ettirebilir ve bu şekilde uzun bir evrim zincirinde gelecek nesle geçebilir. Bir kez bu yolla kazanılmış olan, ileride karakteristik şekline dönüşür.

Peki, ya tavus kuşu vatani Hindistan'da yaşamını nasıl sürdürebildi? Gösterişli tüyleri düşmanlarından kaçışına engel olmuyor muydu? Tavşan ve farelerdeki gibi çok daha az göze çarpan vücut örtüsü daha yararlı olmaz mıydı? Görünüşte evet. Ancak güzel hayvanların (tavus kuşları, papağanlar, renk saçan tüyleriyle egzotik muhabbet kuşları, hatta görkemli yeşilleriyle aslanlar, kürkleriyle antiloplar) herhangi bir şekilde dezavantajlı olduklarına ilişkin hiçbir kanıt yoktur. Aksi olsaydı, zaten varlıklarını sürdüremezlerdi. O halde onların varoluşları gerçeğini, aynı zamanda yaşam yeteneklerinin bir kanıtı olarak da algılayabiliriz.

Belirli hayvanların güzel, diğerlerinin ise daha az çekici olmaları, herşeyin yalnızca biyolojik zorunluluklarla açıklanmasına engel olmaktadır. Acaba bu durumda renk görkeminin doğada kendince bir değer taşıdığı sonucu ortaya çıkmıyor mu? Tıpkı Basel'li ünlü zoolog Adolf Portmann'ın "Türün Korunması" prensibine karşı öne sürdüğü "Canlılarda Kendini Gösterme" tezi gibi.

Artık en azından bu aşamada itiraf etmek zorundayız ki, düşüncelerimiz tıpkı tavus kuşunun çemberi gibi, bir daire içinde kısırca dönmekte. Herşeyden önce görkem, güzellik, renk ve şekil zenginliği gibi kavramları, tavus kuşu tüyünü yalnızca ne işe yaradığı açısından inceleyen kısır bir görüşün içeriğine katmak bile olanaksızdır.



Renkle flört: Kertenkele kurbağasının kıpkırmızı boyun torbası, dişilerin ilgisini çeker (solda). Renk yağmuru altındaki tüm görkemliliğiyle erkek yaban ördeğinin tüylerinin işlevi de aynıdır (üstte).

Burada doğrudan bir biyolojik gerekliliği hala göremiyorsak, şimdilik açıklığa kavuşturamadığımız güzel nesnelerle kendimizi avutmaliyiz. Ancak kendi kendimize sorup araştırmayı sürdürerek. Örneğin: Hayvanlar alemindeki güzellik ve renklilik, salt doğanın bir olgusu mudur, yoksa burada birtakım kurallar mı hüküm sürmektedir?

Yanıt: Güzellik konusunda büyük bir olasılıkla bir düzen söz konusudur. Bu düzen, tümüyle olmasa bile birçok durumda sağlıklı bir açıklama getirebiliyor. Bu düzenin ilk kuralı, yalnızca tavus kuşunun değil, tüm kuşların memeli hayvanlardan daha renkli ve güzel oluşudur. Bu özelliğin nedeni Melanin'dir. Kardinaldeki kırmızı, papağandaki mavi, kuğudaki beyaz, bu kuşların tüylerindeki Melanin'den kaynaklanır. Melanin aynı şekilde biz insanlardaki saç ve deri renginde de bir etkindir, ancak bunun ölçüsü bizlerde ve diğer tüm memelilerde, kuşlardakine oranla yok denecek kadar azdır.

İkinci kural: Hayvanların bir çoğundaki güzellik ve renklilik, en geçerli iletişim araçlarından biridir. Dost ve düşmana büyüklük, güç, yaş ve cinsiyet konularında fikir verir. Örneğin Siyam kurbakaları yalnızca tehlike anında gövdelerini kabartarak derilerindeki iki sarı kıvrımı gösterirler. Bu kıvrımlar normalde gizlidir. Tıpkı bunlar gibi kuşlar, memeliler ve birçok sürüngen de bu tip renk silahlarını kullanırlar. Bu ürkütme aracı tehlikesiz anlarda tüy, deri veya kürkle örtülü durumdadır.

Üçüncü kural: Biz insanlardakinin tam aksine, hayvanlarda erkek belirgin bir şekilde daha güzel olan cinstir. Büyüklük, güçlülük ve hepsinden önce renk görkemiyle dişisinden farklıdır. Bu gerçeğin altındaki neden ise etkileme ve gösteriş arzusudur. Bu arzu genellikle bir sürü üzerinde egemenlik kurmak veya rakiplere karşı bölgeyi korumak gerektiğinde kendini gösterir. Geyiğin görkemli boynuzları, aslanın gösterişli yelesi, horozun kırmızı kabarık ibiği, henüz tam gelişmemiş ortaklarına karşı birer silah niteliğinde oluy, öylesine kesin bir etki bırakırlar ki, genellikle savaş başlamadan bitmek durumunda kalır. Yalnızca bir güzellik, bir renk curcunası ve diğer bazı göze batan vücut özellikleri, bu çatışmayı kazanmaya yeterlidir.

KULUÇKADAKİ DIŞI SADE GÖRÜNME Lİ VE DİKKATİ ÇEKMEMELİDİR.

Bu, dişilerin niçin daha azla yetinmek zorunda olduklarının bir göstergesidir. Dişi, ilk planda kuluçkayı düşünmeli ve yavrusunun korunmasıyla ilgilenmelidir. Yani olabildiğince sade görünmelidir.

Zoologlar, erkek hayvanların güzelliklerine bu denli düşün olmalarında erkek cinsel hormonu Testosteron'un etkisinin büyük rol oynadığı görüşünü paylaşıyorlar. Örneğin Filipin dokumacı kuşlarında veya dikence balıklarında dişileyle aralarındaki renk farklılığı, yalnızca çiftleşme aşamasını



Aslanda Yele: Sürünün şefini daha büyük ve güçlü gösterir. Bu görünüm, onun özellikle durumunu genç rakiplerine karşı koruması gerektiğinde işine yarar. Genellikle kavgaya dönüşmeyen bu anlaşmazlıklar, şefin boy gösterisiyle biter. Buna karşın avlarda erkek aslan, belirgin yeşelleri engel oluşturduğundan, avı yakalama işini, genellikle daha az göze çarpan dişilere bırakır.

Düğün Renkleri: Ayağıdaki Smaragol kertenkelesi (Kuzey, İtalya) normalde yeşil, pullu bir deriye sahiptir. Çiftleşme zamanında kafa rengi firuze mavisine dönüşür. Bu dönüşüme, erkeklik hormonu testosteronun neden olduğu sanılıyor.





Geyikte Boynuz: En çok çiftleşme şansı olan geyikler, boynuzları daha güçlü olanlardır. Daha küçük boynuzlara sahip olan geyikler, ikili, çatışmalarda yenilgiye uğrayıp çiftleşme şanslarını yitirirler.

da büyük boyutlara ulaşıyor.

Yapılan deneylerde, erkek kara tavuk gagalarının Testosteron enjekte edildikten kısa bir süre sonra sarı renge dönüştüğü gözlenmiştir.

Erkek ördeklerin, cinsel hormonları yapan organları alınır alınmaz, dişi ördeklerdeki tüy örtüsüne büründükleri izlenir. Araştırmacıların görüşlerine göre, en azından kuşlarda, doğal olan renk daima dişilerin rengidir.

Hayvanların güzellik ve renklilik açısından niçin bu denli farklılıklar gösterdikleri ve herşeyden önce erkeklerin niçin böylesine çeşitli ve büyüleyici örnekler sundukları, Aristoteles zamanından bu yana insanları düşündürmüştür.

Ortaçağda yaşamış ünlü rahibe ve doktor Hildegard von

Hayvanlar dünyasında görkemli renkler, güzellik amacıyla belki de yalnızca kelebeklerde bulunur. Agria lugens (Peru) buna bir örnektir.



Horozda İbik ve Kuyruk: Güzel kuyruk tüyleri ve şişkin ibiği, ile horoz "bu bölgenin sahibi benim!" imajını yaratır. Göze çarpan bu özellikleri, horozu gereksiz çatışmalardan çoğu kez uzak tutar.



Bingen 1150 yılındaki notlarında, tavus kuşunun ortaya çıkış nedenini, küçük vahşi memelilerin kuşlarla cinsel birleşmeleri olarak göstermiştir.

Jean Baptiste de Lamarck, 1809 yılındaki açıklamasında tavus kuşunun renk ve şekil çarpıcılığı geliştirmesinin, yalnızca onun iç gereksinimlerinden kaynaklandığını savunmuştur.

Charles Darwin'in bu konuya yaklaşımı ise şöyle: Erkek tavus kuşları şimdiki kılıklarına, yaşam savaşını daha iyi verebilmek için değil, diğer erkekler karşısında bir ayrıcalığa sahip olabilmek amacıyla bürünmüşlerdir.

Günümüzde evrim araştırmacıları için tam anlamıyla geçerli olabilecek verilerden biri şudur: Tür olarak varolma yarışını kazanabilmek için güzellik ve güç bir dereceden sonra yeterli değildir. Burada başarı, hem yaşama ve süregelen stratejisinden, hem de türü korumak için kullanılan araçlardan çok daha önemlidir. Ancak başarıya giden yolların sayısı da oldukça fazladır.

Bu, aslında güçsüz ve yardıma muhtaç bir yaratığın, özenli bir örtünme sayesinde düşmanlarından korunabileceği anlamına gelebilir. Bunun en kumazca örneğini dil balığı *Solea vulgaris*'te izleyebiliriz. Zararsız ve savunmasız olan bu balığın savaş stratejisi, zehirli bir balığının (Trachinus draco) aynıdır. En önemli özelliği, bir tahrik sırasında ortaya çıkan siyah sırt yüzgeçleridir. Aynı şekilde dil balığı da ciddi durumlarda düşmanda korku uyandırmak amacıyla gösterdiği siyah sırt yüzgeçlerine sahiptir. Bu şekildeki kusursuz taklitleri bilimsel olarak Mimikry diye adlandırıyoruz.

Gambus türünden balıklar da (*Gambusia petruelis*) en azından bu kadar başarılı bir şekilde ortama uyum sağlarlar. Bilimsel bir deneyde, gambuslar sekiz haftalığına duvarları siyah ve beyaz renklerden oluşan kaplara konulmuşlar, sonuçta bir kısmı açık tarçın rengine, diğerlerinin tümü ise si-



Seks Sembolü: Hayvanlar aleminde erkekler genellikle dişilerden daha güzeldir.

yaha dönüşmüşlerdir. Daha sonra, renkleri farklılaşmış bu iki grup balık, siyah veya açık gri kaplara konulup, aralarına saldırgan balık ve kuşlar salınmıştır. Sonuç şaşırtıcıdır: Yutulmuş 542 balığın yalnızca %32'sini, renk olarak kendilerini ortama uydurabilmiş olan balıklar oluşturmuştur.

Amerika'lı zoolog Townsend çeşitli balık türlerini Bermuda bölgesinden New York'ta bir akvaryuma aktardığında bir sürprizle karşılaşmıştır: Birkaç saat içinde balıklar tümüyle yepyeni renklere bürünmüşlerdir.

Bu olay doğada düzenli biçimde gelişir. Örneğin, Hepatus mafoides türündeki resif balıkları deniz dibinden 10 cm. yükselir yükselmez pul renkleri yıldırım hızıyla siyahtan mavimsi griye dönüşür. Bundan 2000 yıl öncesinde bile bilinen bir gerçek de, tekir balığının ölümlerinde renk değişimmesidir. Bu yüzdendir ki, bu balık antik Roma'da konuklara canlı olarak sunulurdu.

Zoologlar bu ani renk ve görüntü değişikliklerini iki nedene bağlıyorlar: Hormonlar (Kurbanagiller, sürüngenler ve hatta köpek balıklarında) veya Sinir Sistemi (Balıklarda, bu kalemunlarda). Gözleri kamaşan balık, bu yeteneğini kaybetmektedir.

Karmaşık renkli bir deri genellikle daha az dikkati çekmeye yarar. Buna en güzel örnek, Doğu Afrika kertenkelesinin göze batmayan siyah gövdesine tümüyle zıt olan açık mavi rengindeki kuyruğudur. Bunun sayesinde kertenkele düşmanlarının ilgisini vücudundan çekip kuyruğunda toplar. Tabii ki ölmektense kuyruğunu feda etmenin daha akıllıca bir iş olduğunun bilinciyle...

Çok zehirli olma özelliklerine kavuşmadan önceki çağlarında çingiraklı yılanların kuyruk uçları cırtlak sarı renktedir. Bu sayede kafaları dikkat çekmez. Bazı kurbağa ve balıklarda vücutlarının üzerine yayılmış yarım düzine gözenekle düşmanlarını yanıltırlar.

Sahte renklenme kumazlığı, saldırgan balıkların da bir özelliğidir. Bir Akdeniz balığı olan *Zaleoscopus*, alt çenesinin bir uzantısını yem olarak uzatır; bu uzantıya kuma saklanmış kırmızı, küçük bir kurt havasını verir ve kapana düşeni avını yakalayarak yutar.

Hayvanlar aleminde renk debdebesinin ne denli önemli



Tavus kuşu ünlü çemberini nasıl oluşturdu? Darwin bu olaya şöyle yaklaşıyor: Nesiller öncesi, dişi tavus kuşları hep daha güzel erkekleri yeğlemişlerdir. Üremedeki bu avantaj, rakiple savaşta tersine dönmesine rağmen, erkekler hep daha güzel olmayı yeğlemişlerdir.



ve kullanışta pratik olduğunu göstermek amacıyla, İsrail'i zoolog Amoth Zahavi insan estetiği dalından bir karşılaştırma ile geliyor karşımıza: Genelde ince uzun eller güzel ve soylu olarak nitelendirilir. Peki, bu tip ellerin bıraktığı etkiyi daha da arttırmak mümkün müdür? Evet; tıpkı bayanların yaptıkları gibi tırnakları uzatarak. Kısa kesilmiş tırnak, herşeyden önce yuvarlak ve küt bir görüntü verir.

Aynı şekilde boyuna çizgili kazakların insanı daha ince, enine çizgilerinin ise daha şişman göstermesi de buna bir örnektir. Profesör Zahavi hayvanlar aleminde de bu gerçeği vurguluyor: Yatay ve dikey çizgiler, nokta ve benekler Za-



Belirgin çizgiler taşıyan yetişkin bir İmparator balığı. Bu çizgiler, yetişkin olmayanlarda hemen hemen hiç seçilmez.

havi'ye göre, hızlılık, büyüklük ve güçlülük ifadeleridir.

Zahavi, belirli bir ürünün kalitesini kanıtlamaya çalışan reklamlardan da bir karşılaştırma yapıyor: Çekiciliğin artırılması için seçilen en ideal hayvan Zebra'dır. Gövde ortasına kadar uzanan boyuna çizgileriyle, karşısındakinde "büyük bir hayvan olduğu" izlenimini bırakır. Sağrısındaki horizontal çizgilerin etkisiyle de arka bacakları "kaslı ve güçlü" bir görünüm kazanırlar. Zahavi'ye göre dış görünüm, içerik kalitesinin bir aynasıdır. Bu açıdan insan ve hayvanlar arasında önemli bir farklılaşma görülmez. Örneğin değerli bir eşyayı hiçbir zaman kötü bir ambalaj kağıdı içinde hediye etmeyiz.

Zebralardaki çizgiler aynı zamanda kamuflajlarına da yardımcı olur. Işığın dalgalandığı Afrika topraklarında zebralar



Kalite Gösterisi: Derideki çizgiler, zebranın gizlenmesine yarar. Hatta sürü halindeyken bile, doğa içinde kaybolup giderler. Çizgilerin oluşturduğu bütünlük, kasların güçlülüğünü vurgular ve hayvanın olduğundan Paha büyük görünmesine neden olur.

çizgili postları ile arka plandaki ağaç dallarına, köklerine ve gölgelerine öylesine bir uyum sağlarlar ki, varlıklarının farkına varmak bile çok güçtür.

Zoologların zebralar konusunda daha da ilginç bir aşırması var: Kan emerken uyku hastalığı gibi önemli rahatsızlıklara yol açan çeçe sinekleri, çizgileri yüzünden zebrayı farkedemezler. Böylece zebra, böcekler tarafından taşınan hastalıklardan bu özelliği sayesinde korunur.

Develer ise daha değişik bir gizlenme özelliğine sahiptirler. Karnındaki hatlar genellikle sırtındakilerden daha incedir. Bu durumda çöl kumundan yansıyan ışınlar, vücudunun alt kısmını aydınlatır. Sonuç olarak oluşan bir karşı ışık, gövdeyi olduğundan daha büyük gösterir. Böylece kendisini gözleyeni yanıltır.

Şimdi şu soruyu sorabiliriz: Acaba evrimle gelişmiş olan renk ve şekiller yalnızca bir defaya özgü olup kalıcı nitelikte midir?

Kesinlikle hayır! Amerika'lı zoolog Ernst Mayr'ın bu konuda öne sürdüğü görüşlerini şöyle toparlayabiliriz: Hayvanlar alemindeki renk, kalıp ve şekillerde sürekli bir değişim ve yenilenme söz konusudur. Bu değişimin nedeni süse düşkünlük değildir. Bir türün diğerlerinden farklı özellikler taşımaları gerekliliğinden kaynaklanır. Bu karakteristikler özellikle birdenbire aynı odayı paylaşmak zorunda kalan akrabalar arasında önem taşır. Amaç melezliğin önüne geçmektir. Geçilemediği takdirde evrimsel açıdan çıkmaz sokaklara sürüklenilir. Bu durum çeşitli ördek türlerinin niçin çok çeşitli renklerde benekler taşıdıklarını açıklamaya yeterlidir. Aynı açıklama, hepsi karga türünden olmasına karşın saksağan, kestane kargası ve çam kargası arasındaki tüy farklılığı için de geçerlidir.

İşte nihayet bu noktada insanlarla hayvanları çevreleyen çember iyice daralıyor. Biz insanlar da tek başına veya grup halinde ya da halk olarak yaşamıyor muyuz? Ve yanı şekil de diğer birey, grup veya halklarla bir yarışma içinde değilmiyiz? Evet. O halde birey veya toplumlara bu kişiliği kazandıran ve onu değişmez kılan etken nedir? Bu sorunun yanıtı, "kendi kendimize edindiğimiz semboller" olsa gerek. Nitekim her hafta sonu futbol maçlarında her iki klübün taraftarları bunun en güzel, en belirgin örneğini sunmuyorlar mı bize?

GÜZELLİK, YALNIZCA KELEBEKLERDE SALT GÜZEL OLMA AMACINA YÖNELİKTİR.

Güzellik, belki de doğada yalnızca bir durumda hilesiz, zorlanmadan ve herhangi bir art düşünceden kaynaklanmaksızın karşımıza çıkar: Kelebeğe!

Gözlerimizi kamaştıran renk ve şekil uyumuna kavuşmadan önce kuluçka devresini ve genetik yaşamı için verdiği savaşı bitiren kelebek, daha sonra birkaç günlük ikinci yaşamını yalnızca bir amaca yöneltir: Güzel olmak!

P.M.'den çev: Haldun ÖNGEL

Düşünce Ülkesinin Bilmeceleri:

RASLANTILARI YÖNLENDİREN GÜÇLER

**Görünüşte eşzamanlı olayları,
aslında gizli güçler mi birbirine
bağlıyor?**

Rudy RUCKER

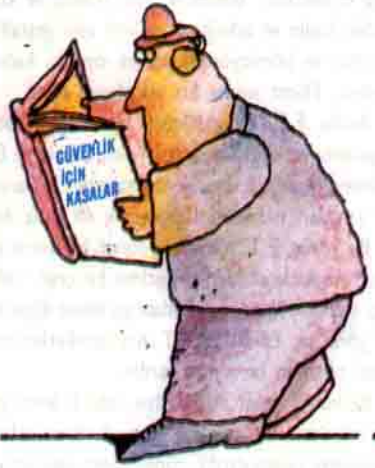
Yeni bir sözcük öğrenirsiniz ve izleyen hafta, onun üç ayrı yerde görürsünüz. Yıllardır görmediğiniz eski bir okul arkadaşınızı düşünürken telefon çalar, sizi arayan O'dur. Dr X ile görüşmeyi umarak bir kogyeye gidersiniz, bir de bakarsınız ki, havaalanından bindiğiniz otobüste yanınıza oturan Dr. X değil mi?

Raslantılar Yaşam onlarla dolu. Nereden gelirler? Ne anlama gelirler? Onları kontrol edebilir miyiz?

Bu tür raslantılar, ünlü İsviçreli psikolog C.G. Jung'un çok ilgisini çekmiş ve 1930'da onları tanımlamak için eşzamanlılık (synchronicity) terimini bulmuştur. Böyle bir eşzamanlılığa örnek olarak da aşağıdaki olaylar zincirini nakletmiştir:

Herhangi bir Mösyö Deschamps'a çocukluğunda Orleans'da otururken Mösyö de Fortgibu adında biri bir parça "plum-pudding" (üzüm ve baharatlı Noel yortusu pudingi) ikram etmiştir. Mösyö Deschamps, 10 yıl sonra bir Paris restoranında "plumpudding" görür ve bir parça ister. Fakat hermasılsa son "plum-pudding" Mösyö de Fortgibu tarafından ısmarlanmıştır. Yıllar sonra Mösyö Deschamps, bir "plum-pudding" partisine davet edilir. Pudingini yerken, o anda tek eksiğin Mösyö de Fortgibu olduğunu düşünmektedir. Tam o sırada kapı açılır ve ömrünün son günlerini yaşayan, çok yaşlı bir adam girer içeri: Mösyö de Fortgibu adresi şaşırmış ve yanlışlıkla partinin ortasına düşmüştür."

İstatistiksel açıdan, belli sayıda raslantı ile karşılaşılabilceğinin beklenmesi doğaldır. Gece gündüz devamlı rulet oynarsanız, oynadığınız bütün bahisleri kazanacağınız bir akşam gelecektir. Fakat genellikle birini düşündüğünüz sırada, O size telefon etmez. Bir keresinde aramasının ise gerçek-



ten şaşırtıcı olduğu söylenebilir mi?

Raslantıları gözlemimizde, her zaman, bir ölçüde önyargılarımız da etkili olur. Örneğin kolunuz alçıdaysa, aynı durumdaki kişilere daha çok dikkat edersiniz. Heryerde gözüne, kolu veya bacağı alçıya alınmış insanlar çarpar. Bu bir eşzamanlılık mıdır, yoksa yalnızca dünyaya bakış açınızda basit bir değişiklik mi?

Yine de bazen, yaşamın, yalnız ortalamalar kanunuyla açıklanabilecek olanlara oranla daha sık anlamlı raslantılar sergilediğini hissederiz. Bunlar için nicel (quantitative) bir ölçüm; diyelim ki bir eşzamanlılık indeksi (synchronicity index) geliştirmenin bir yolu bulunsa, oldukça ilginç birşey ortaya çıkardı. Böyle bir indeks, tipik bir insanın yaşamındaki farklı olaylar arasındaki ortalama ilişki miktarını veren bir sayı olurdu. Eğer kişi, puan cetvelinde 0 ile 100 arasında bir tahmin yapmak zorunda kalsaydı, her insanın eşzamanlılık indeksi ortalama 3 olurdu. Bu, küçük; fakat önemli bir puandır.

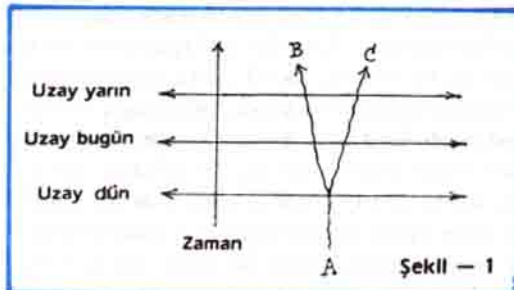
Jung, eşzamanlılığı hiçbir zaman ölçmeye kalkışmamasına rağmen, bu fikri açık ve düzgün bir şekilde savunmuştur. Jung, "Anlamli raslantılar tümüyle şans eserdir." demıştır. "Fakat, anlamli düzenlemeler olarak kabul edilmeleri, sayıları arttığı; birbirine uygunluk oranları büyüdüğü ve kesinleştığı ölçüde mümkündür."

Eşzamanlılığı şaşırtıcı kılan, bu olguda, zaman ve mekânımızı idare eden gizli bir gücün varlığını hatıra getiren, belirli sebep-sonuç bağlantısı bulunmayan ve dikkati çekecek ölçüde benzer olayların sözkonusu olmasıdır. Bu tasarımın güzel bir örneğı, Steven Spielberg'in, Elliott adındaki 10 Yaşındaki bir çocukla dostluk kuran sevimli küçük uzaylı E.T.'den söz eden modern klasiğinde bulunabilir. Olağanüstü fiziksel güçlere sahip görünen E.T.'nin zihni, Elliott'un ile bağlantı halindedir. Bir sahnede, E.T. televizyonda romantik bir film seyrederken, Elliott okulda hoşlandığı kıza kavgta etmektedir. Birden iki imaj (Elliott ve kızın, televizyondaki kadın ve erkeğin hayalleri) aynı gestalt'ta (gestalt) çakışır ve televizyondaki erkek oyuncu kadın oyuncuyu öperken, Elliott sınıfta kız arkadaşını öper.

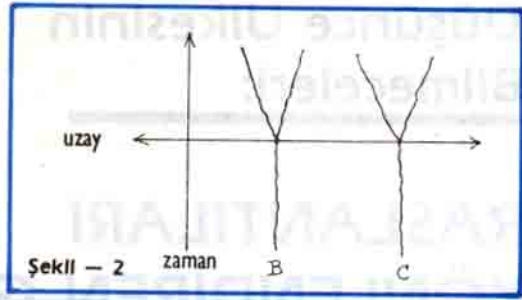
Acaba, E.T. TV gösterisini algımlarken Elliott'un gerçek duygularını mı değiştiriyordu? Yoksa Elliott ve E.T.'nin, aynı deneyimi değişik biçimlerde yansıtan bağlantılı bir sistemin parçaları olduklarını söylemek mi daha doğru olur?

Bir görüş, E.T.'nin sebep-sonuç bağlantısı yoluyla, Elliott'un sınıfında olanları değiştiren bir çeşit "zihin ışını"na sahip olduğu yolundadır. Raslantıya ilişkin diğer bir bakış açısına göre ise, Elliott ve E.T.'nin hareketleri arasında, nedensel olmayan bir uyum vardır.

Bu kurgu filmde doğru olan, tabii ki ikinci görüştür. Elliott rolündeki aktör ve E.T.'yi canlandıran robot-kukla aynı deneyimi yaşamışlardır, çünkü filmin yapımcısı Steven Spielberg böyle olmasını istemiştir. Spielberg, filmi bu özel eşzamanlılığı kapsayacak biçimde düzenlemiştir. Filmdeki eşzamanlılığın yapımcı tarafından düzenlenmesi gibi, dünyamızdaki anlamli raslantıların açıklamasının da zaman ve uzayın dışında bulunması muhtemeldir. Film ve romanlarda, konunun dikey gelişmesini tamamlayıcı, yatay bir yapı oluşturan anlamli raslantılara sık sık rastlanır. Aynı nedenle, dünyamızdaki eşzamanlılıklar, uzay-zamana sanatsal nedenlerle yerleştirilmiş bir çeşit yatay yapı olarak düşünülebilir.



Şekil — 1



Şekil 1'de görüldüğü gibi böyle bir planda, zaman dikey bir hat olarak gösterilirken; uzay, üzerinde küçük objelerin ileri ve geri hareket ettiği tek bir yatay çizgi olarak gösterilir.

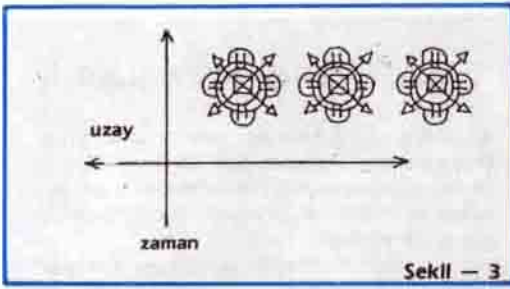
Bu diyagramı aşağıdan yukarıya okuduğumuzda, sebep-sonuç bağlantısını açıkça görürüz. A objesi, birbirinden ayrılarak uzaklaşan, B ve C ile gösterilen iki objeye ayrılır. Eğer A, iki ikiz amibe bölünen bir amipse, B ve C ikizdirler: Ortak bir nedene, doğdukları objeye kadar izlenebilirler.

Diğer taraftan, Şekil 2'de görülen eşzamanlı olayda, iki farklı obje, B ve C, aynı anda bölünürler; ne B, ne de C, bir diğerinin bölünmesine neden olur. Sadece ikisi aynı anda ayrılırlar.

Sebeup ve sonuç, zamanda, ayrılan dikey modeller (pattems) oluşturlar; eşzamanlılık, bu modelleri birbirine uyum içinde yatay bir düzl'm üzerine yerleştirir. Şekil 3'te görüldüğü gibi, her iki fenomen de işbaşındayken, yaşamın karakteristiklerini oluşturan karmaşık modeller gelişir.

19. Yüzyıl Alman filozoflarından Arthur Schopenhauer'e göre "Raslantı, nedensel olarak bağlantılı olmayan olayların aynı anda ortaya çıkmasıdır... Eğer zaman içinde gelişen her nedensel bağlantıyı, Yer küre üzerinde bir meridyen olarak gözümüzde canlandırsak, aynı anda oluşan olayları, enlemin paralel daireleriyle gösterebiliriz... Bir insanın yaşamındaki tüm olaylar, düzenli bir biçimde, esas itibariyle farklı iki tür ilişki içinde yer alırlar: İlk olarak, doğal sürecin nesnel nedensel ilişkisi içinde; ikinci olarak ise, yalnızca onu yaşayan bireyle bağlantılı olarak var olan ve onun, içeriğı muhakkak önceden, (bir oyundaki sahnelerin yazarın öyküsü tarafından saptanması gibi) belirlenen düşleri kadar öznel bir ilişki içinde. Bu iki tür ilişki de bir arada, aynı anda bulunur ve aynı olay, tümüyle farklı iki zincirin halkası da olsa, ikisinde de tam yerini alır; böylece bir bireyin kaderi, aynen diğerinkine benzer ve herbiri aynı zamanda, bir yandan kendisine yabancı bir dramda rol alırken, bir yandan da kendi öz dramının kahramanı olur. Bu bizim kavrayış gücümüzü aşar ve ancak önceden oluşturulmuş harikulade bir uyumun erdemi ile izah edilebilir...."

Birinci sınıf bir evren, güzel ve ilginç bir dünya olabilir için, iki tür uzay-zaman örnekleme sinin karışımını içeriyor olmalıdır. Fakat bunca eşzamanlılığı kim oluşturdu? Bütün o derin anlam kimin eseri?



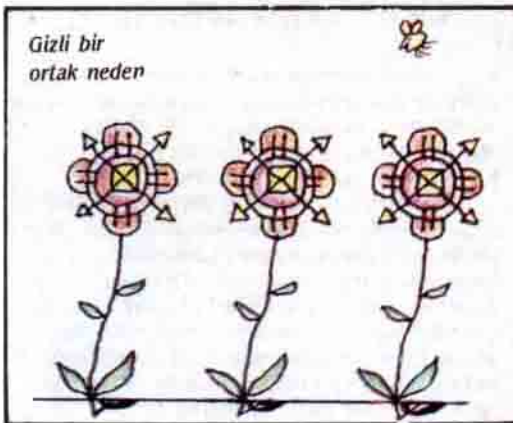
Şekil — 3

Bu sorulara birçok kişinin yanıtı "Tanrı" olacaktır. Gerçekten, Tanrının varlığına geleneksel üç kanıttan biri, mükemmel bir sanat eseri olan evrenin büyük bir usta tarafından yapıldığını ileri süren, "Varlığın eserle kanıtlanması" dır. Fakat bu sonuç kaçınılmaz değildir. Kuantum-mekanikçi dünya görüşüne göre, dünyayı olay olay, an an yaratan bizleriz. Evren bir anlamda, kendi karakterleri tarafından yazılmış bir kitap, kendi hayalleri tarafından düşlenen bir rüyadır.

Fakat eşzamanlılığın bilimsel açıdan doğrulanması arzu edilir. Jung bu gereksinimi duyarak, 1952'de eşzamanlılık üzerine bir yazı hazırlarken, kuantum-mekanikğin dışlama prensibini bulan Fizikçi Wolfgang Pauli ile birlikte çalışmıştır: "nedenselliğin mutlak gücüne olan kökleşmiş inanç, zihinsel zorluklar yaratmakta ve nedensiz olayların varlığını veya olabildiğini imkansız olarak göstermektedir." Öyleyse eşzamanlılıklar, maddenin bir kuantum durumundan diğerine nedensiz ve beklenmeyen bir şekilde geçişinden daha akıllı almaz değildir.

Fakat Jung'un meseleye yaklaşımı mecazi düzeyde kalıyordu. Bizler bilimin bize eşzamanlılığın gerçek mi ya da yalnızca bir hayal mi olduğunu söylemesini isteriz. Şaşırtıcı yanıttır, kuantum mekanikğin eşzamanlı olayları yalnızca kabul etmediği, üstelik onları gerekli bulduğu yolundadır. Asıl ilhamını "Einstein-Podolsky-Rosen Paradox" (EPR) olarak bilinen kuantum mekanikçi paradoksundan alan bu sonuç, 1982'de kesinlikle ortaya konulmuştur.

EPR çelişkisi, aşağıdaki şekilde işleyen bir düşünce de-



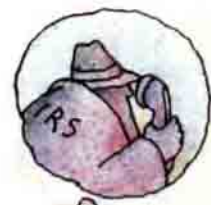
Kendinize benzeyen kişileri hemen farkedersiniz.

neydirdi. Kuantum mekanikçiden iki parçacığın önceleri birbirine yakın olduğunu, ayrılıp ne kadar uzağa giderlerse gitsinler birbirlerini etkilemeye devam ettiklerini tahmin etmektedirler. Şimdi biz, Einstein'ın relativite teorisinden biliyoruz ki, hiçbir sinyal ışıktan daha hızlı hareket edemez. Şekil 2'ye döndüğümüzde, bir sinyalin birden diğerine atlaması için bir yol olmadığına göre, B'nin C'yi, ya da C'nin B'yi etkilemesi mümkün değildir. Einstein'ın bakış açısına göre bu bir çelişkidir. B ve C, uyumlarını sağlayacak hızla sinyal alışverişinde bulunamaları da, uyum içinde hareket ederler.

Einstein bir yönüyle, çok determinist bir düşündü. Eşzamanlılığın Fiziğe alınmak için fazla mucizevi bir fenomen olduğunu düşünmüş, B ve C'nin eşzamanlı hareketinin nedeni olabilecek, minik iç saatler gibi "gizli değişkenler" in varlığını kabul ederek, EPR paradoksunun vargılarından kaçınmaya çalışmıştır.

A, B ve C'nin amip oldukları bir durumda, bu bakış açısı doğrudur. Eğer A, B ve C'yi oluşturmuşsa, aynı anda oluşan B ve C gerçekten eşzamanlı değildir. Aynı anda açan iki çiçek eşzamanlılık anlamına gelmez; bu daha çok, genel bir gizli nedenin; bitkilerin iç biyolojik saatli ortak atasının varlığına kanıt teşkil eder. B ve C amipleri uyum içinde olgunlaşırlar. çünkü aynı DNA'ya sahiptirler. Şekil 2 için Einstein, B ve C foton ve elektronlar kadar basit olsalar bile, onların eşzamanlı hareketini açıklamak için yine de bazı içsel yapıların, gizli değişkenlerin bulunabileceğini ileri sürmüştür.

Kuramcı John S. Bell 1964'te, kuramsal olarak, Einstein'ın öngördüğü şekilde gizli değişkenlerin gerçekten var olduğunun düşünülmesi durumunda, bazı deneysel sonuçların "Bell eşitsizliği" ne uyarak olağandışı bir istatistiksel kalıba dökülmesi gerektiğini kanıtlamıştır. Öte yandan, eğer gizli değişkenler yoksa, bu durumda aynı deneylerin Bell eşitsizliğine aykırı sonuçlar vermesi beklenir. Bu tür deneylerin ilk serisi 1970'lerde Berkeley, Harvard ve diğer üniversitelerde



*IRS (Amerikan
Vergi Dairesi)

Bütün önseziler doğru çıkmaz

yapılmış ve sonucu belirleyen test, 1982'de Paris Üniversitesi'nde Alain Aspect tarafından gerçekleştirilmiştir.

Deney, bir foton üzerindeki ölçümlerin sonuçlarının, biraz uzakta olan bir diğerinden alınan sonuçlarla ne dereceye kadar ilişkili olduğunu anlamak amacıyla düzenlenmiştir. Bell'e göre, eğer gizli değişkenler varsa, ancak belli bir maksimum ilişki düzeyi vardır. Öte yandan kuantum kuşuculuğu, iki parçacığı talepti yoluyla haberleşiyormuş gibi göstererek, daha büyük oranda bir ilişki düzeyine işaret eder. Deney, ikinci kuramı kanıtlamıştır. İki parçacık arasındaki ilişki, Bell'in tahmin ettiğinden fazladır, bu da, kuantum mekaniğin özündeki tuhaflığı doğrular.

Bir foton, ne görünüyor ya da Belleği, içsel bir anaharı ya da "gizli değişken"leri olmayan, tümüyle basit bir parçacıktır. Gerçekte, birbirinden iyice ayrı duran iki basit parçacığın, B ve C'nin etkileşimleri, bizim dünyamızda açıklama bulamaz.

Sonuç olarak, eşzamanlılığın özü şöyle açıklanabilir: İçinde yaşadığımız dünya, sebep-sonuç bağlantılarıyla açıklanamayan uyum ve raslantılarla doludur; gizli ve esrarlı güçler aramak faydasızdır. Romancı John Bart'ın söylediği gibi, "Dünya anlamdan yana değil, çağrışımından yana zengindir ve bilgelik bu ikisini ayırabilmektir."

SCIENCE 85'den çev: İsmail YILDIRIM

SİZ OLSAYDINIZ ?

(Satranç Dünyası'ndaki soruların yanıtları)

Çözüm: 1

1..Kf2 2.Vd1 Vxh3!! 3. gxh3 Kh2 mat (Nosa-Eichborn, 1863)

Çözüm: 2

1. Kxa7 Şxa7 2. Vxc7 Vxd4 3. c3! Vxc3 4.Ad7!! Vxc7/ 5. Ka1 mat (Nimzowitsch-Netroba, 1916)

Çözüm: 3

1..Vxe3!! 2. fxe3 Ag3 3.Şh2 Af6 4. Şh1 Ag3 5.Şh2 Ae4 6.g3 Kf2 7.Şh1 Axc3 mat (Niener-Weissinger, 1944)

İLAÇLAR VE SOLAKLAR

■ İsviçreli bir araştırmacı, solak insanların ilaçlara karşı duyarlılığının daha fazla olabileceğini öne sürüyor ve belki de bu nedenle sağ elini kullanan insanların yeryüzünde çoğunlukta olduklarını söylüyor.

Bir İsviçre firmasında araştırmacı olarak görev yapan Peter Irwin'in, 12 farklı tür ilaç verdiği ve beyin aktivitelerini EEG ile kaydettiği 88 denek arasında solakların %73'ünün daha yüksek tepki gösterdiklerini gözlemledi.

Irwin, zehirli besinlerden daha az etkilenen sağ ellilerin bu nedenle evrimsel bir üstünlük elde etmiş olabileceklerini belirtiyor.

VİTAMİNLER VE İLAÇLAR

■ Endokrinolog (hormon bilimci) Richard Rivlin'e göre, gerilim ve huzursuzluktan yakından kişiler bir başka sıkıntı daha bekliyor: İçinde bulundukları koşullar tedavi etmek için kullandıkları Chlorpromazine ve tricyclic antidepressivler, kalbin sağlığı için gerekli B₂ vitamininin; bu organ tarafından tutulmasını önleyebiliyor.

İNSANLAR VE HİPNOZ

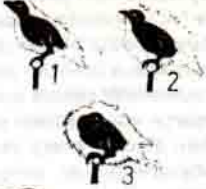
■ Neden bazı insanlar kolayca hipnotize edilebilirlerken, bazıları edilemezler? Londra Charing Cross Hastanesi Top Okulu'nda John Gruzeller ve meslekdaşları bu soruyu konsantasyon olarak yanıtlıyorlar. Deney sonuçlarına göre, hipnotize olabilen kişiler, hipnozdan önce beyinlerinin sol yarılarını kullanıyorlar. Hipnotize edilemeyen kişiler ise sağ yarıyı kullanıyorlar. Oysa bir konu üzerinde odaklanma işlevinde beyin sağ yarıyı kullanılıyor. Öyle görünüyor ki, hipnotizmacının şansını da durum belirliyor.

SESLER VE HASTALIKLAR

■ Açıklaması zor ancak kişilerin sesleri üzerinde sık yapılan incelemeler sonucu saptanan değişiklikler, multiple sclerosis, Huntington korezi ve Parkinson gibi nörolojik hastalıkların başlangıcı ile ilgili işaretler verebiliyorlar.

Kolorado Üniversitesi ve Denver Uygulamalı Sanatlar Merkezi'nde seslerin akustik özellikleri ile ilgili çalışmalar yapan Lorraine Ramig, genetik olarak Huntington korezi hastalığına yakalanma riski taşıyan kişilerin sesleri üzerinde yaptığı bilgisayar analizleri sonucunda, bu kişilerin 1/4'ünün seslerinde vokal anormallikler buldu. Sonuçta bu teknik söz konusu hastalıkların teşhisinde kullanılabilir.

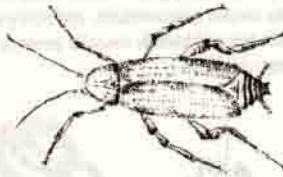
İŞTE DOĞA



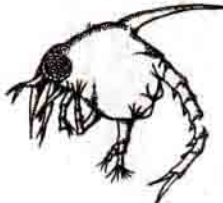
■ Karakuş (Turdes merula), diğer ötücü kuşlar gibi kışı Afrika'da geçirmek için göç etmez. Hava sıcaklığının düşmesiyle birlikte, tüylerini artırarak kendini korur ve yaşamını çok soğuklarda bile sürdürebilir. Tüyenme: 1) 20°C 2) 0°C ve 3) -20°C.



■ Kirmızı gagalı ve çiplak kirmızı başlı Kelaynak (Geronticus eremita) onaltıncı yüzyılda Alp dağlarında da yaşardı ve bereket simgesiydi. Fakat değişen ve Doğa'yı bozan uygarlık, Dünya'daki Kelaynak sayısını Türkiye'de onüç ve Fas ile Tunus'da 400 dolayına indirmiştir.



■ Hamam böceği (Pieripianta americana), onu öldürmek üzere kalkan bir elin oluşturduğu rüzgarı, sanliyenin onbinde biri kadar kısa bir zaman içinde algılayarak kaçır ve ölümden kurtulur. Elin rüzgarını, gövdesinin sonundaki milnik iki iğne (cerci) üzerinde bulunan 220 tüy ile algılar. Bunu 14 dev yapılı iç sinir hücrelerine (Internöron) bildirir. Bu haber anında, bacaklara hareket veren motor nöronlara aktarılır ve böceği fırlatır. Tüylerin bir yönde eğilmesi hareket oluşturduğu halde, başka bir yönde eğilmelerinin kaçma uyarısı yaptırmadığı bilinmektedir. Fakat KAÇ veya KAÇMA işaretlelerinin hamam böceği tarafından nasıl anlaşıldığı henüz bulunmuş değildir.



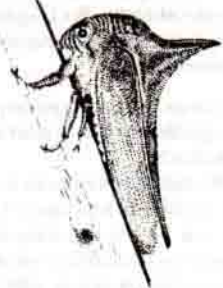
■ Yavru yengeçlerin (Zoea) sekiz çift çeneleri vardır ve dişleri midelerindedir.



■ Kıl izli kelebeğin (Bupaljarbus) arkasında iki yalancı duyargası vardır. Düşmanlarını şaşırtıp, yanlış yönden saldırmaları halinde, kolayca kaçıp kurtulabilir.



■ Zebra'nın (Equus zebra) binlerce yıl süren bir dizil değişikliklerle çizgili derisini geliştirdiği bilinmektedir. Son yapılan araştırmalar, çeçe sineklerinin (Glossina palpalis) en az saldırdıkları yüzeyin, şeritli zebra derileri olduğunu göstermiştir.



■ Ortadoğu'da, kudret helvası yapan unlu bitlerden Psedococcus adonidum böceğidir hortumlarını körpe bitki gövde ve dallanna salarak özsu emerler. Zaten basınçla yukarı, dal ve yapraklara çıkan su, kolayca ağızlarına dolar. Kimileri, ağırlıklarının bir buçuk katı özsu emerler ve fazlasını çıkarırlar. Yüksek oranda şeker ve protein içeren bu sıvı hava ile temas edince, kuruyarak un gibi olur ve hafif bir esinti ile ağaçlardan kar gibi yağarlar. Özellikle karıncalar, pek sevdikleri bu tatlı unu hazır bulamazlarsa, bitlerin altlarına girererek, duyargaları ile bitlerin karınlarını okşar ve çıkan tatlı sıvı ile karınlarını doyururlar. Bu durum, yalnız insanların değil hayvanların dünyasında da "Süt sağmanın" bilindiğini göstermektedir. Bu nedenle karıncalar, bitki bitleri yumurta, larva ve yavrularının en değerli bakıcılarıdır.



■ Haşhaş (Papaver rhoeas) tohum tozlarını (pollen) Temmuz ve Ağustos aylarında sabah beş buçuk ile saat on arasında yayar. Aynı saatlerde anılar ve diğer böcekler çiçeklere gelerek nektar alır ve tozlanırlar. Siyah iç daire dilimli; toz yayma zamanını, siyah dış daire dilimli: böceklerin gelme zamanını göstermektedir. Böylece çiçeklerin ve böceklerin doğal saatleri olduğu ve birbirleriyle tam ayarlı bulundukları anlaşılmaktadır. Bu Doğal Saatler hava koşullarından da etkilenmezler.

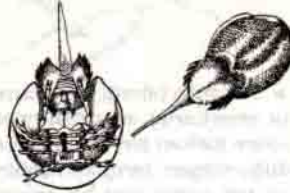
■ Çorak yerlerde yetişen bitkiler yenilemeyecek kadar tuzlu mudur?

Halofit denilen tuza dayanıklı 75 önemli bitkiden 14 kadarı çok ve çöl topraklarında kolayca yetiştirilebilir ve dünyanın kimi yerlerine görülen açlığa çare olabilir.



■ Porselen yengeçleri (Porcellanasteridae), açık ayak uçları arası 3,5 m. olan dev japon yengeci ile kıyaslanamayacak kadar küçüktür; bir insan tırnağı üzerine sığar. Yakalananca, gerekirse ayaklarından birkaçını birden bırakarak kaçarlar. Adları, aynı porselen gibi olan dış kabuklarından gelmektedir. Renkleri kırmızı olup, beyaz noktalıdır. Bunun nedeni, kendini korumak için kabuğunu, birlikte yaşadığı münzevi yengedin (Pagurus pollicaris) ön iki ayağındaki lekelerle donatmasıdır. Münzevi artık işgal ettiği kabuğa sığmayınca, daha büyük boş bir kabuk bulur ve

konukları porselen yengeçleriyle birlikte yeni evine taşınır. Bu ortak yaşamdan, münzevinin ne sağladığı henüz anlaşılmış değildir.



■ Atnalı yengeci (Limnulus polyphemus) veya kral yengeci tamamen zararsızdır; ama sırtındaki koyu kahverengi dikenleri ve ok gibi kuyruğu ile yenilmez bir avcıdır. Ötümceğin bu uzak akrabasının birçok buzul dönemini atlattığı ve 65 milyon yıl önce dinazorların yok eden koşullardan kurtulması, bu özelliklerine bağlanmaktadır. Atnalı yengedinin kani, bugün ilaçların ve güzellik malzemelerinin mikropsuz olup olmadıklarını anlamak için kullanılmaktadır.



■ Yeşil ağaçkakan (Picus viridis) ağaçları oyarken, gagası saate 1.300 km hızla çalışır. Fakat kıraz büyüklüğündeki beyni, sarsıntılardan etkilenmez. İki vuruşu arasındaki zaman farkı, sanliyenin binde birinden azdır. Ağaçkakanın sırtı, boyun kaslarındadır. Vurmaya başlayınca, baş ve gaga tam bir doğru üzerine gelirler. En küçük bir sapma, beyinde yırtılma yapar. Doğa'nın bu düzeninden esinlenebilenler daha iyi miğferler veya koruyucu düzenler yapıp beyin zedelenmelerini hatta ölümleri önleyebilirler.



■ Keseli fare (Potorous tridactylus), bütün yaşamı süresince hiç su içmeden yaşayabilir. Suyu, yediği bitkilerden ve kaktüs kabuklarından alır. Fakat bulabildiği sadece kuru tohumlarsa; vücudundaki şekeri, karbon dioksit, enerji ve suya dönüştürerek su ihtiyacını karşılar.

■ Bazı helikopterlerin düşey eksenleri üzerinde birbirinin ters yönünde dönen iki pervaneleri vardır. Bazılarında düşey eksen üzerinde bir pervane bulunur ve kuyruktaki yatay eksenindedir. Neden helikopterlerin tek bir pervaneleri yoktur?

Üçüncü Newton yasasına göre pervanenin bir yönde dönüşü, gövdeyi diğer yönde çevirir. İkinci bir pervane akslı yönde dönerse uçağı da çevirmez yani denge sağlanır. Pervaneli uçaklarda da bir kanatta iki ayrı pervane varsa dönüş yönleri birbirlerinin aksinedir.



■ Erkek ve dişi incir ağacı (Ficus carica) ayrı ayrıdır. Çiçek tozlarını erkek incir ağacından dişi incir ağacına taşıyarak döllenmeyi sağlayan dolayısıyla meyve oluşumunu gerçekleştiren tek canlı incir sineğidir. (Blastophaga psenes).

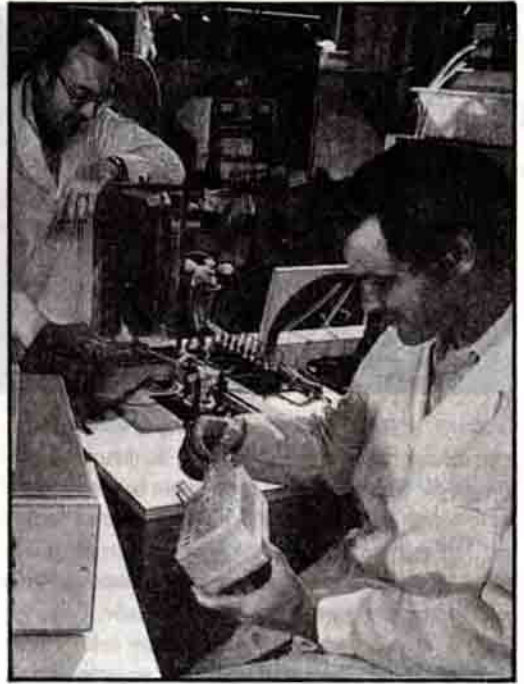
Hazırlayan ve Resimleyen:
Erdoğan SAKMAN

GEN TEKNOLOJİSİ VE YENİ AŞILAR

Prof. Dr. Mehmet ÖNER*

Canlılarda kalıtsal bilginin DNA denilen bir molekülde depolandığı 1944 yılında O. Avery tarafından belirlenmiş; bundan 9 yıl sonra da Watson ve Crick tarafından DNA denilen bu kalıtım maddesinin sarmal bir yapıya sahip olduğu kanıtlanmış; ve bu önemli buluştan dolayı Watson ve Crick, Nobel ödülü ile onurlandırılmışlardır. Daha sonraki araştırmalar sonucu, DNA'nın hücrelerde enzimlerin ve yapısal proteinlerin sentezinde rol aldığı böylece yapının ve hücre içinde oluşan kimyasal olayların DNA tarafından kontrol edildiği; bu sebepten canlıların kendilerine özgü yapı ve davranışlarını oldukça kararlı bir şekilde sürdürdükleri anlaşılmıştır. Her ne kadar, mutasyon ve eşeyli çoğalma gibi doğal olaylar DNA'yı değiştirmek suretiyle canlı özelliklerinde değişimlere neden olurlarsa da, bu doğal yol yavaştır. DNA üzerinde yapay değişiklikler yaparak, canlıların özelliklerinde hızlı ve istenilen yönde değişiklikler yapma fikri, bilim adamlarında, DNA ile ilgili bazı yöntemlerin geliştirilmesi çabalarını ve heyecanı arttırmış ve sonuçta yeni bazı teknikler ortaya konmuştur. Bu teknikler, 1. Protokoplast birleştirilmesi, 2.Gen amplifikasyonu (gen sayısını artırma) ve 3. Rekombinant-DNA'dır. Anılan son teknik sayesinde bir türden diğer bir türe gen aktarılabilmekte ve aktarılan bu gen, yeni yerinde kendisini ifade edebilmektedir. Örneğin, insandaki insulin geni bir bakteriye aktarılmış ve bu bakteri kendi bünyesinde insulin üretmeye başlamıştır. Bir ilaç şirketi, bu yeni teknolojiyi kullanarak ticari insan insulininin üretimine başlamış ve piyasaya sürmüştür. Aynı teknikle, tümör ve virüslere karşı etkin bir madde olan interferonun ve metabolizma bozukluklarının tedavisinde kullanılabilecek önemli bir hormonun da pek yakında piyasaya çıkarılması beklenmektedir.

Öyle görünmektedir ki, genetik mühendisleri, amaçlarına uygun genleri bakterilerde toplamak suretiyle, onlara istedikleri maddeleri yukarıdaki insulin örneğinde olduğu gibi üretmekte, pek yakında, başarılı olacaklardır. Nitekim, ileri endüstriye sahip bazı ülkelerde birçok şirketler bu konuda büyük yatırımlar yaparak çalışmalarını sürdürmektedir. Sadece Batı Almanya'da 16 yerde gen-tekniklerini kullanarak ürün geliştirme çalışmalarının sürdürülmesi, ileri ül-



kelerde bu çalışmalara ne denli önem verildiğini gösterir. Nitekim, 1984 yılına kadar, ABD'de genetik mühendisliği teknikleri kullanılarak yeni ürünler elde etmek amacı ile toplam yatırımı 2.5 milyar dolar olan 100 yeni şirket kurulmuş bulunmaktadır.

Yeni Gen - Teknikleri ve Aşılar

Edward Jenner's'in çiçek hastalığı aşısı ile ilgili uygulamanın başlamasından yaklaşık 200 yıl sonra, Dünya Sağlık Organizasyonu (WHO) çiçeğin tamamen yok olduğunu açıklamıştır. Çiçeğe yakalananların % 25'inin ve bazen de % 50'sinin öldüğünü anımsarsak; aşı sayesinde böylesine amansız bir hastalığın yok edildiğini görmekle; aşılardan insan sağlığı üzerindeki koruyucu etkilerinin ne denli büyük olduğunu daha iyi anlamış oluruz. Fakat ne yazık ki, birçok insan ve hatta hayvan hastalıkları için halen bir aşı ortaya konamamıştır. Diğer taraftan Kolera, nezle, su çiçeği gibi daha birçok hastalıkların aşısı olmasına rağmen, uzmanlarca bu hastalıklar için daha etkin aşılar gereksinim olduğu belirtilmektedir.

Daha etkin aşılar duyulan gereksinim, genetik mühendisliğinde aşı konusunda çalışmaları zorlamış ve sonuçta Hepatitis B'ye etkin yeni bir aşı yapmıştır.

Önemsiz bir hastalık gibi görünen, fakat insanlığı en çok rahatsız eden hastalıklardan birisi de Enfluenza' (Grip)dir. Nitekim 1918 - 1919 enfluenza pandemisinde (kıtalararası salgın) 20 milyondan fazla insanın öldüğü belirtilmektedir. Yine 1957 - 1958 epidemisinde (ülke çapında salgın) Asya

*Ege Ün. Fen Fak. Biyoloji Böl. Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Anabilim Dalı. Mayıs 1985



Gribinden ve 1968 - 1969'da Hong Kong Gribinden onbinlerce insanın öldüğünü anımsamaktayız. Bu durumda böyle-sine gaddar bir hastalığa daha etkin aşının bulunması ve çi-çekte olduğu gibi onun da dünyadan yok edilmesi kaçınıl-maz hale gelmiştir. Bu sebepten genetik mühendisliği tek-nikleri, böyle bir aşıyı oluşturmak için harekete geçirilmiş ve çalışmalar son aşamaya gelmiş bulunmaktadır. Grip virü-sünde 8 genin bulunduğu; bu genlerin bitim noktalarından kesilerek birbirlerinden ayrılabilirdikleri; bu genlerden ikisinin virüsün üst yapısının oluşmasında görev aldıkları ve insanı enfluenzaya karşı koruyucu antikorların oluşmasına bu üst yapının neden olduğu; diğer altı genin ise insandaki zararlı

faaliyetler ile ilgili oldukları anlaşılmıştır. Bu noktada gene-tik mühendislerinde şöyle bir fikir ortaya çıkmıştır. Eğer grip virüsünde son anılan altı genin yerine zararsız genler kona-bilirse, aşı olarak kullanılabilir böyle bir virüs, gribe karşı bağışıklık oluşturabilecek; ancak hastalık oluşturamayacaktır. Bu fikrin gerçekleştirilmesi için yapılan çalışmalar sonu-cunda, çeşitli grip virüslerinden derlenen zararsız altı gen, zararlılarla değiştirilmiştir. Böylece, genleri yeniden sıralan-mış bir grip virüsünün pek yakında aşı olarak uygulamaya sokulabileceği, ilgili bilim adamlarınca belirtilmiş bulunmaktadır.

Bilindiği gibi, kolera mikrobu insan üzerindeki etkisini, sahip olduğu toksini sayesinde gösterir. Kolera aşısının yeni bir tipini ortaya koymak için genetik mühendisliği teknikleri-ni kullanarak yapılan bir girişimde de, bu toksinin üretimiyle ilgili gen üzerinde bazı değişiklikler yaparak, bakteri bünye-sinde onun üretimi engellenmek istenmiş; sonuçta kolera mik-robu toksin üretemez hale getirilmiştir. Toksin üretemeyen, yani artık tehlikeli olmayan, fakat koleraya bağışıklık oluşturan bu mikroplardan yapılan yeni kolera aşıları, gönüllü in-sanlar üzerinde denenmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır.

Sentetik Aşılar

Aşı oluşturmada izlenen diğer bir yöntem şu mantıktan kaynaklanmaktadır: Madem ki patojen bir virüs vücuda gir-diğinde bağışık yanıt bu virüsün yüzey kısmının yapısına da-yanıyor, o halde, aşı oluşturmada virüsün bütünü kullan-mak gereksizdir, sadece virüsün dış kısmını aşı amacı ile kul-lanmak yeterlidir. İşte bu düşünceden giderek, antikor olu-şumuna neden olan virüslerin dış kısımlarının taklit edilmesi ile belirli bazı kimyasal tertipler yapılmış ve böylece "sente-tik aşılar" denen aşılar ortaya konmuştur. Şu anda bu sen-tetik aşılarda etkinliklerinin artırılması için bazı maddelerin (adjuvantların) bağlanması üzerinde durulmaktadır. Mevcut kuvvetli adjuvantların yara vs. gibi komplikasyonlara neden oldukları bilindiğinden, şu anda yeni bazı adjuvantların aran-ması üzerinde durulmaktadır.



İnsülin iğnesi yapan bir hasta

KARMAŞA YARATAN ÇİZGİLER

Arka sayfada yer alan çizgilerden oluşmuş şekillere göz gezdirdiğimizde, bu altı değişik durumun gerçekleşmesi mümkün değildir diye sınırlanmayın. Basit çizgilerle görme alışkanlığımız anlamsızlaşır. Bir şeyler oluşturulup bir anlamda blöf yapıldığında, görüşümüz karmaşıklaşır. Bu optik aldatma eskiden beri vardır. Buna bir uzman gözü ile "Trompe l'oeil" veya "Japon perspektifi" adı verilir. Bu gibi esprili çizgilerin düzenleyicisi olan İsveç'li Oscar Reuters-

vård ise buna "Axonometri" adını verir.

Rönesans'tan beri ressamlar, bizi perspektif görüşüne alıştırmışlardır. Böylece, iki boyutlu resimleri üç boyutlu olarak görmekteyiz. Doğal olarak bu, bizim görme alışkanlığımızdır. Örneğin bu alışkanlık bize, iki paralel çizginin ufukta birleştiği izlenimini de verir. Bu işin püf noktası, görme alışkanlığımızın iptal edilmesidir. Bu, kenarlar üzerinde de ortaya çıkar. Düzlemler sonuçlanmaz, üst altta, iç dışa döner. Yedi tane çubuktan üç adet oluşur. Eğlendirici bir olay oluşturan bu durumda, artık gözlerimize inanamayız. Boyutlar ortadan kalkmış veya daha karmaşıklaşmıştır. Üç boyutlu obje, mümkün değildir, fakat çizgilerle bunu göstermek mümkün olur.

Optik şakaları daha fazla çoğaltmayı deneyebilirsiniz. Oscar Reutersvård'ın konusu olan bu optik şaşırtmacaları renkli kalemle boyayıp, daha şekillendirebilirsiniz; o zaman yanlış gördüğünüzü anlayacaksınız.

Hobby'den çev: Dr. Akın TANER

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayıda yer alan soruların yanıtları)

KAĞIT: Parça sayısı $5,5 + 4 = 9$, $9 + 4 = 13$, $13 + 4 = 17$... şeklinde artar. Genel formül $4n + 1$ dir, $1980 = 4n + 1$ ve $1979 = 4n$ 'den n'in tam sayı kökü olmadığı görülür, o halde 1980 parça elde edilemez.

KAREKÖK 2: $S = 2^{1/2}, 2^{1/4}, 2^{1/8}, 2^{1/16}, 2^{1/32}, \dots, 2^{1/2^n}$

Şimdi üsleri alıp toplayalım: $1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots + 1/2^n$ buluruz.

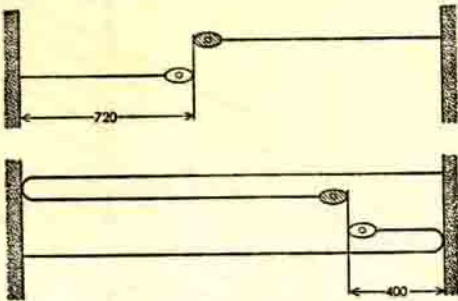
Bu şöyle de yazılır: $1/2 + (1)^3/2 + (1)^3/2 + (1)^3/2 + (1)^4/2 + \dots + (1)^n/2$

Bu bir geometrik dizedir. İlk terim $a_1 = 1/2$, n. terimin $(n - 1)$. terime oranı $q = 1/2$ ve sonuncu terim $a_n = (1)^n/2$ dir, geometrik dizi toplamı formülü: $S_n = a_1 - a_n \cdot q / 1 - q$. Buradan:

$$S_n = \frac{1/2 - 1/2^n}{1 - 1/2} \quad n \text{ sonsuza giderken } S_n = 1$$

bulunur. Böylece $S = 2^{2^n} = 2^1 = 2$ bulunur.

İKİ FERİBOT: Feribotların hızlarının oranı gittikleri yolların oranına eşit ve sabittir. 1. karşılaşmada yolların oranı $X - 720/720$, 2. karşılaşma ise $2X - 400/X + 400$ 'dür. Bu ikisini eşit yazıp denklemi çözersek $x = 1760$ m bulunur.



FARKLI YOLLAR: Tabii ki bu mümkün değildir. Küçük tekerlek büyük tekerleğe yetişebilmek için (S - s) kadar kaymıştır. Kayma hareketi (translasyon) bir tekerleğin dönmeksizin ray üzerinde kaymasını anlatır.

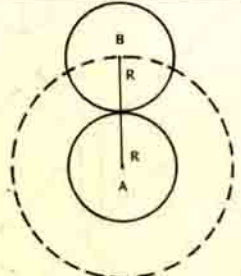
İKİ PARÇA: B'nin merkezinden geçtiği yol

$$S = 2\pi \cdot 2R = 4\pi R \text{ dir,}$$

B'nin çevresi ise

$$2\pi R \text{ dir,}$$

Demek ki B kendi etrafında 2 kere dönmüştür.



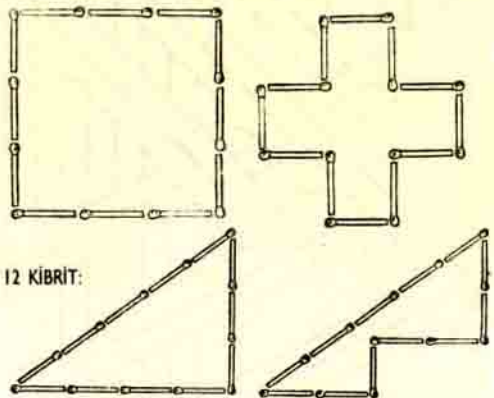
CÜMLE: "Bu cümledeki sözcüklerin sayısı kesinlikle altı değildir".

BOŞ KAVANOZ: Toplam hacim 137 cc. Kullanılmayan kabin hacmi x ise $137 - x$ 'in 3'le bölünebilmesi gerek (kavanozlara 2 kısım alkol + 1 kısım su yani 3 kısım sıvı konuyor). 137'den yalnız 23 çıkınca kalan 3'le bölünür. $137 - 23 = 114$ $114 : 3 = 38$. Demek ki 38 cc (22 + 16) su ve 76 cc (18 + 24 + 34) alkol varmış.

BUĞDAY TANELERİ VE SATRANÇ: Toplam buğday sayısı $S = 1 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{63}$

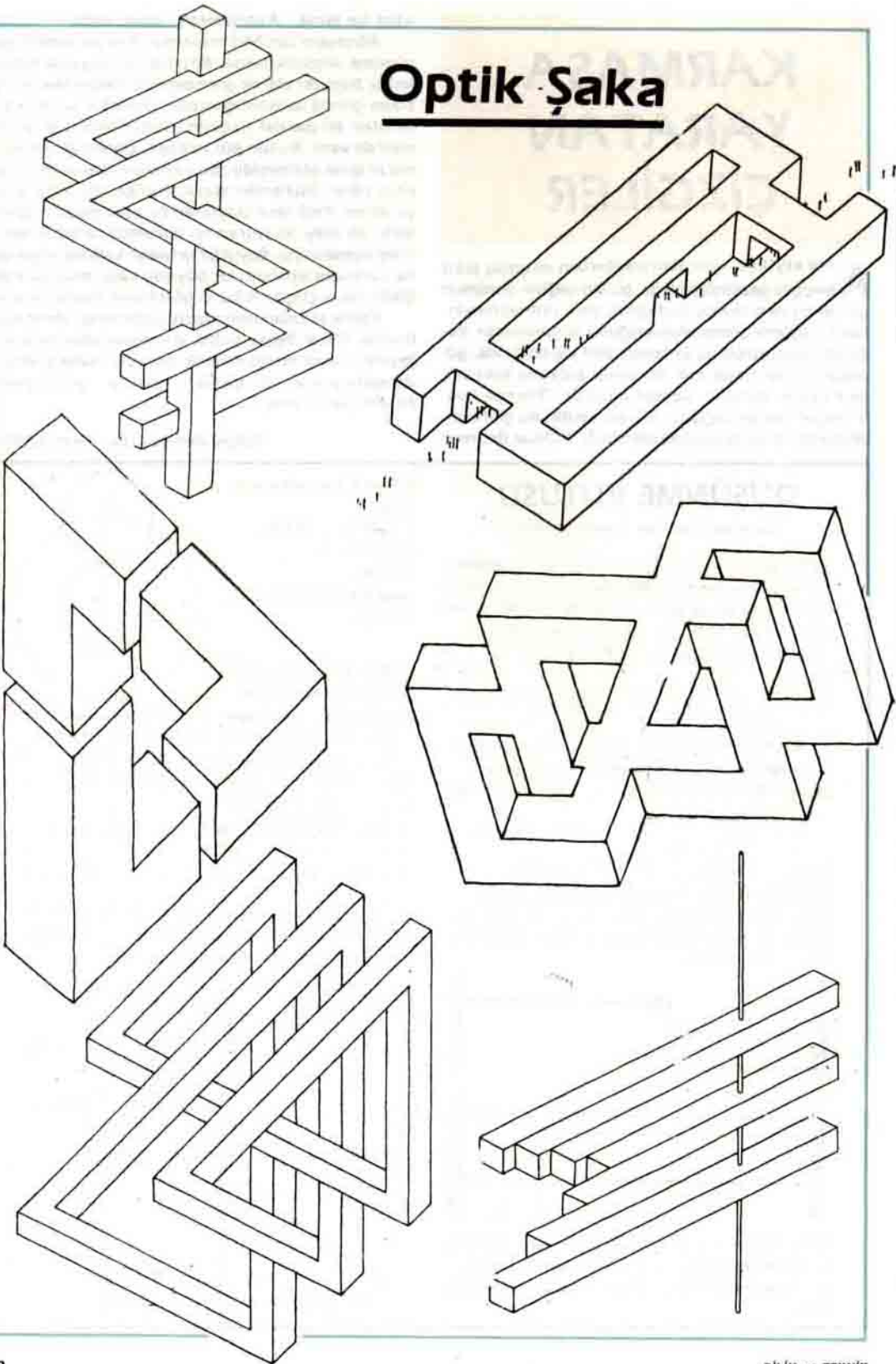
Bu geometrik bir dizedir: $S = a(q^n - 1)/q - 1 = 1(2^{64} - 1)/2 - 1 = 2^{64} - 1$

Logaritma yardımı ile bu sayının 18 446 749 999 999 999 999 olduğu bulunur. Bu kadar buğdayı elde etmek için kıtaların toplam yüzeyi üzerine 28 yıl üstünde buğday ekmek gerekir.



12 KİBRİT:

Optik Şaka



MR. TOMPKINS'IN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Bayanlar, Baylar:

Şimdi yolculuk eden bir deliğin, Dirac'ın okyanusunda rahat bir yer arayan, ihtiyaç fazlası bir elektron'a karşılaşması halinde ne olacağını görelim. Açık ki, böyle bir karşılaşmanın sonucu olarak, ihtiyaç fazlası elektronun deliğe düşmesi kaçınılmaz. Böylece delik dolmuş olacak ve bu işlemi gözleyen hayretler içindeki fizikçi, pozitif ve negatif elektronların karşılıklı yok olmaları olayını kaydedecektir. Bu düşmede serbest hale gelen enerji, kısa dalga radyasyonu halinde ortaya çıkacaktır. Bu ışıma, aynen meşhur peri masalındaki kurtlar gibi, birbirini yiyip bitiren iki elektronun kalıntısıdır.

Bu işlemin aksini de düşünebiliriz. Burada negatif ve pozitif elektronlardan ibaret bir sistem, güçlü bir dış radyasyonun etkisi ile hiç yoktan yaratılmaktadır. Dirac teorisi görüşüne göre, böyle bir işlem, sürekli dağılımdan bir elektronun atılmasından ibarettir ve aslında bir "yaratılma" olarak değil, iki zıt elektrik yükünün birbirinden ayrılması olarak düşünülmelidir. Şimdi size bu iki elektronla ilgili, "yaratılma ve yok olma" işlemlerinin çok kaba bir şema ile temsil edilmesini göstereceğim. Bu şekilde gördüğünüz gibi, bu konunun öyle anlaşılacak bir yanı yoktur. Burada şunu da ilave etmeliyim: Herne kadar çift yaratılması işleminin mutlak vakumda meydana gelebileceğini söylersek te, bu ihtimaliyet son derece küçüktür. Diyebiliriz ki, boşluktaki elektron dağılımı o derece düzgündür ki, bunu bozmak oldukça zordur. Diğer taraftan, ağır maddesel parçacıkların varlığı halinde, çift yaratılması ihtimali büyük ölçüde artar ve bu artış gözlenebilir. Çünkü ağır maddesel parçacıklar, elektronik dağılımı deşebilmeleri için, gamma - ışınlarına destek noktası görevi yaparlar.

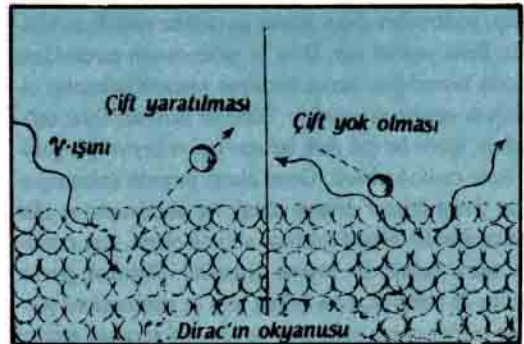
Bununla beraber, bilinmektedir ki, yukarıda anlatılan şekilde yaratılan pozitron, uzun ömürlü değildir ve kısa zamanda negatif elektronların birisi ile karşılaşarak yok olacaktır. Kainatın bizim bulunduğumuz köşesinde, negatif elektronlar sayıca diğer parçacıklardan çok fazladır. İşte bu gerçek, bu ilginç parçacıkların; yani pozitronların diğerlerine göre daha geç keşfedilmesine sebep olmuştur. Pozitif elektronların varlığını haber veren ilk rapor, 1932 yılının Ağustos ayında

BOŞLUKTA DELİKLER II

(Dirac teorisi 1930'da yayınlandı) Kaliforniya'lı fizikçi CARL ANDERSON tarafından verildi. Anderson, kozmik radyasyon üzerindeki çalışmalarında, her yönü ile bildiğimiz elektronlara benzeyen; ama önemli bir farklılık olarak negatif elektrik yükü yerine, pozitif yük taşıyan yeni parçacıklar buldu. Bundan kısa bir süre sonra, laboratuvar şartlarında elektron çiftleri elde etmek için basit usuller öğrendik. Çok güçlü yüksek frekans radyasyonunu (radyoaktif gamma-ışınları) herhangi bir çeşit maddesel cisme göndermek, bu çiftlerin meydana gelmesine yetiyordu.

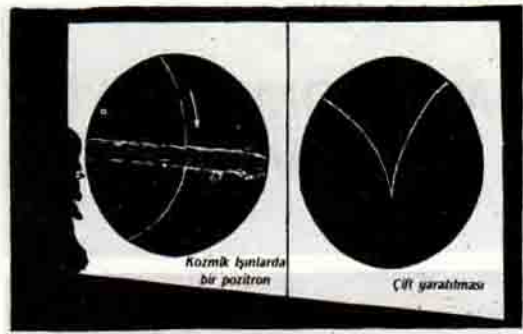
Bundan sonraki resimde size, kozmik ışın pozitronlarının nasıl elde edildiğini göstereceğim. Bunların arasında çift - yaratılması işlemi de vardır. Ama resmi göstermeden önce bu fotoğrafların nasıl elde edildiğini açıklayalım. Sis - ya da Wilson - odası, modern deneysel fiziğin en yararlı cihazlarından birisidir. Herhangi bir elektrik yüklü parçacığın bir gaz içinden geçerken takip ettiği yol boyunca çok sayıda iyonlar meydana getirmesi olayı, sis odasının esasını oluşturur. Eğer gaz su buharı ile doyurulmuş ise, bu iyonlar üzerinde ufak su damlacıkları birikir ve böylece yol boyunca ince bir tabaka halinde sis görünür. Bu sisli çizgiyi siyah bir fon önüne alır ve kuvvetli bir ışıkla aydınlatırsak, hareketin her türlü ayrıntısını gösteren mükemmel resimler elde ederiz.

Şimdi perdede gördüğünüz iki resmin birincisi, Anderson tarafından alınmış bir kozmik - ışın pozitronunun orijinal fotoğrafıdır. Aynı zamanda da bir parçacığın çekilen ilk fotoğrafıdır. resmi boydan boya geçen geniş yatay band odaya yerleştirilmiş kurşun bir levhadır. pozitronun yolu da levhayı geçen, ince, eğilimli bir çizgi olarak görünür. Yolu eğimli olmasının sebebi, deney esnasında sis odasının bir manyetik alan içine konulmuş olması ve manyetik alanın parçacığın hareketini etkilemesidir. Kurşun levha ve manyetik alan da parçacığın taşıdığı elektrik yükünün işaretini tayin için kullanılmıştır. Elektrik yükünün işareti şöyle anlaşılır. Yörüngede



manyetik alandan dolayı hasil olan eğimin hareketli parçacığının yükünün işaretine bağlı olduğunu biliyoruz. Bu uygulamada mıknatıs o şekilde yerleştirilmiştir ki, negatif elektronlar hareketlerinin başlangıç yönüne göre sola doğru saparlar. Pozitif elektronlar ise hareket yönlerine göre sağa doğru saparlar. Böylece eğer fotoğraftaki parçacık yukarıya doğru hareket ediyorsa yükü negatif olabilir. Ama ne tarafa doğru gittiğini nasıl bileceğiz? İşte burada kurşun levha işe yaramaktadır. Levhayı geçen parçacık, iktisadının bir kısmını kaybedecektir. Bu yüzden, manyetik alanın eğme etkisi de daha fazla olacaktır. Gördüğünüz fotoğraftaki yol, levhanın altında (görülmesi oldukça zor ama ölçme yapılırken kesin olarak belli oluyor) daha çok eğilmiştir. Sonuç olarak parçacık aşağıya doğru hareket etmekteydi ve yükü de pozitif idi diyebiliriz. Diğer fotoğraf, Cambridge Üniversitesi'nde JAMES CHADWICK tarafından çekilmiştir ve sis odası havasında çift - yaratılması işlemini temsil etmektedir. Aşağıdan giren kuvvetli bir gamma - ışını, fotoğrafta hiç bir iz yapmadan odanın ortasına kadar gelip, orada çift hasil etmiştir. Bu parçacık çifti, uçuşurken kuvvetli manyetik alan tarafından zıt yönlerle saptırılmıştır. Bu fotoğrafa bakınca, soldaki pozitronun gaz içinde yoluna devam ederken neden yok olmadığını merak etmiş olabilirsiniz. Bu sorunun cevabını da Dirac teorisi vermektedir. Golf oyununu bilen birisi bunu kolayca anlayabilir. Yeşil noktaya koyduktan sonra topa çok hızlı vurursanız, doğru nişan almış olsanız bile, top deliğe düşmeyecektir. Aslında hızla hareket eden top, deliğin üzerinden aşar ve yuvarlanmaya devam eder. Aynı şekilde çok hızlı hareket eden elektron da, hızı büyük ölçüde azalmadan Dirac deliğine düşmeyecektir. Böylece, pozitronun yolunun sonunda, çarpa çarpa yavaşladığı zaman yok olma şansı daha fazladır. Ve gerçekten dikkatli gözlemler, herhangi bir yok olma işleminde çıkması gereken radyasyonun, pozitron yolunun sonlarında görüldüğünü tesbit etmiştir. Bu olay Dirac teorisinin doğruluğuna ek bir kanıt olmuştur.

Şimdi geriye tartışılması gereken iki nokta kalıyor. Herşeyden önce Dirac'ın okyanusunu meydana getiren parçacıkların negatif elektronlar olduğunu ve pozitronların da delikler olduğunu söylemiştim. Bununla beraber, bunun zıddı da söylenebilir. Bildiğimiz elektronları delikler olarak düşünüp, pozitronlara dışarı atılmış parçacıklar rolü de verebiliriz. Bunu yapmak için, Dirac'ın okyanusunun parçacıklarla dolup taşmadığını, aksine her zaman parçacık noksanlığı olduğunu varsaymak yeterlidir. Böyle bir durumda Dirac dağılımını, içinde bir çok delik bulunan İsviçre peyniri gibi gözümüzde canlandırabiliriz. Genel olarak parçacık noksanlığından dolayı delikler devamlı olarak var olacaktırlar ve eğer parçacıklardan birisi dağılımdan atılacak olursa, kısa zamanda tekrar deliklerden birisine düşecektir. Söylemek gerekir ki, bu iki resim de, hem fiziksel hem de matematiksel yönünden mutlak olarak eşdeğerdir ve hangisini seçersek seçelim



hiçbir şey karketmez.

İkinci nokta bir soru haline getirilebilir: "Eğer dünyanın bizim yaşadığımız kısmında negatif elektronların sayısında başlangıçtan beri çok büyük bir fazlalık varsa, kainatın bir başka yerinde bunun tersine bir durum olduğunu varsayabilir miyiz?" diğer bir deyişle çevremizdeki Dirac okyanusunun taşması, başka bir yerde parçacık noksanlığı ile dengeleniyor mu?"

Bu son derece ilginç soruyu cevaplandırmak zordur. Gerçekten, negatif çekirdeğin etrafında dönen pozitif elektronlardan yapılmış atomlar, bildiğimiz normal atomlarla tamamen aynı optik özelliklere sahip olduklarından, bu soru hakkında spektroskopik gözlemlere dayanarak karar vermek imkansızdır. Diyelim ki, Büyük Andromeda Nebula'yı meydana getiren madde, belki böyle içi dışına çevrilmiş türdendir. Ama bunu ispat etmenin tek yolu, o maddeden birazını getirip, dünyamızdaki madde ile temas ettiği zaman yok olup olmadığını görmektir. Kuşkusuz çok müthiş bir patlama olurdu! Dünyamızın atmosferine girdiği zaman patlayan bazı meteoritlerin, bu içi dışı çevrili maddeden yapıldığı hakkında bazı rivayetler vardır, ama bunlara çok itibar etmemek gerekir. Aslında Dirac okyanusunun, Kairatın farklı yerlerinde taşması ve eksilmesi sorusu ebediyen cevapsız kalacaktır.

Çev: Doç. Dr. Tuncay İNCESU

"MR. TOMPKINS'IN SERÜVENLERİ" BİTERKEN

Ünlü fizikçi George Gamov'un orijinal adı Mr. Tompkins'in Paperback" olan bu eseri, bilim kurgu türünde olmayıp, gerçekte var olan; ancak normal koşullarda duyu organlarımızla gözleyemediğimiz olayları, ölçeği büyütülmüş biçimde aktaran fantasti öykülerden oluşmaktadır.

İlki 16, ikincisi 9 kez basılan iki bölümden oluşan. Kusça dışında tüm Avrupa dillerine, ayrıca Çince ve Hintçe'ye çevirisi yapılan bu eserin büyük bir kısmını Doç. Dr. Tuncay İncesu'nun çevirisi ile sunarak relativite ve kuantum kuramları ile ilgili bilgiler aktarmayı amaçladık.

BİLİM ve TEKNİK

ÇAĞLAR BOYU BİLİM VE TEKNİK ADAMLARI

Yazan ve Resimleyen
Erdoğan SAKMAN

RUTHERFORD,

Ernest

1871-1937

İngiliz Fizikçi



Babası araba tamiri ile uğraşan ve çiftçilik yapan Rutherford, ailenin on iki çocuğunun ikincisidir. Çiftliklerinde çalışır, hemen her konuda babasına yardım ederdi; fakat okulda da başarılıydı. Hatta, Yeni Zelanda Üniversitesi'nin verdiği burslardan birini kazanıp, yüksek öğrenimini sınıf dördüncüsü olarak tamamladı. Rutherford Üniversitedeyken, fiziğe duyduğu büyük ilgiyi bir de manyetik radyo dalgaları yakalayıcısı geliştirerek gösteriyordu. Buluşların günlük yaşama uygulanmalarıyla ilgilenmezdi.

Cambridge Üniversitesi'nden burs kazandığı 1895 yılı, O'nun için bir dönüm noktası oldu. Verilen bursu birincilikle kazanan sınıf arkadaşı, ülkesinden ayrılmak istemediği için, ikinci sıradaki Rutherford, bu mutlu rastlantı ile bilim dünyasına kazanılıyordu. Aslında o yıl, Cambridge Üniversitesi'nin diğer üniversitelerin başarılı öğrencilerine ilk kez burs vermesi, Rutherford'un talih kapısını aralıyordu. Burs haberi Rutherford'a ulaştığı zaman, tarlada patates söktüğü, bel küreğini bir kenara fırlatarak "artık bunları kim isterse çıkarsın" dediği, hatta evlilik düşüncesinden de vazgeçip İngiltere'ye gittiği söylenir.

Rutherford, Cambridge'de J.J. Thomson'un gözetiminde çalışıyordu. Hocası, sesini ayarlayamayan, kaba tavırlı, fakat elleri son derece becerikli bu şaşralı genci kısa sürede benimsemişiyordu. Bu deneylerinde dağınık ve onu bunu deviren, döken Thomson için oldukça önemli bir yardım sayılırdı. Rutherford kısa bir süre Kanada McGill Üniversitesi'nde kalıyor, evlenmek için Yeni Zelanda'ya gidiyor ve çalışmalarını sürdürmek için yeniden İngiltere'ye dönüyordu.

Bequerel'in yakın izleyicisi Rutherford, yeni ve ilginç bir konu olan radyoaktivite alanında çalışmaya başlıyor, Curie'lerle birlikte ışıyan maddelerin yaydıkları ışınların birkaç çeşit olduğuna inanıyordu. Artı yüklü olanlara "Alfa" ve eksi yüklülere de "Beta" ışınları diyordu. Bu adlar bugün de kullanılıyor. Ancak ikisi birden "Hızlandırılmış parçacıklar" olarak ifade ediliyordu. 1900 yılında kimi isimlerinin manyetik alanlardan etkilenmediği bulununca, Rutherford, bunların elektromanyetik dalgalardan oluştuklarını gösteriyor ve "Gama ışınları" adını veriyordu.

Rutherford önce Soddy ile birlikte, sonra yalnız başına Crooks'un, uranyumun ısıma sonucu başka bir maddeye dönüştüğünü gösteren öncü araştırmalarını sürdürüyordu. Uranyum ve Toryum üzerinde kimyasal işlemler yaparak ve ısımanın ne olacağı merakı ile Rutherford ve Soddy bu elementlerin, ısıma sonucu bir takım ara maddelere dönüştüklerini gösteriyorlardı. Hemen hemen aynı günlerde, Amerika'da Boltwood da bu gözlemi doğruluyordu. Soddy bu çalışmaları daha da ilerleterek "İzotop" kavramını ortaya atıyordu.

Farklı her ara element, belli bir sürede miktarının yarısını kaybedecek bir hızla parçalanıyordu. Rutherford bu süreye "yan Ömür" diyordu. 1906

ile 1909 yılları arasındaki sürede Rutherford ve yardımcısı Geiger, alfa parçacıklarını derinliğine inceliyorlar, bu parçacıkların elektronlarını kaybetmiş Helyum atomu olduğunu, hiç bir kuşkuyla yer vermeyecek biçimde gösteriyorlardı. Alfa parçacıklarının Goldstein'in bulduğu artı yüklü ışınlara benzedikleri anlaşıyor ve 1914 yılında Rutherford, en basit artı yüklü ışınların Hidrojen'den elde edilenler olması gerektiğini ileri sürerek, artı yüklü temel parçacık niteliklerinden dolayı "Proton" adını kullanıyordu. Bundan sonraki yirmi yıl süresince her atomun eşit sayıda proton ve elektrondan oluştuğuna inanılıyor; fakat bugün kabul edilen yapıyla hidrojen atomun bir protonu olduğunu Heisenberg gösteriyordu. Bugünkü bilgilere göre, proton artı; elektron eksi yüklüdür ve elektriksel olarak bir elektron, bir protonu dengeleyecek biçimde eşit yüktedirler. Fakat protonun kütlesi, elektronun 1836 katıdır.

Alfa parçacıklarına duyduğu ilgi, Rutherford'u daha önemli şeylere yöneltiyordu. 1906 yılında daha Kanada'nın McGill Üniversitesi'nde, en ince madensel levhaların alfa parçacıklarını nasıl dağıttığını inceliyordu. 1908 yılında İngiltere'ye döndüğünde Manchester Üniversitesi'nde de bu deneyleri sürdürüyordu. Yarım mikron kalınlığındaki bir altın levha alfa parçacıkları gönderiyor ve parçacıklardan çoğunun hiç etkilenmeden ve yön değiştirmeden arkadaki fotoğraf plakasına kayıtları olduklarını görüyordu. Fakat fotoğraf üzerinde, hem de büyük açılarla kimi dağılmalar oluyordu. Altın levha, 2000 atom kalınlığında olduğu ve alfa parçacıklarının çoğu dağılmadan arkadaki fotoğraf plakasına geçtiklerine göre, altın atomlarının büyük bir bölümü boşluktan oluşmalıydı. Kimi alfa parçacıkları, yönlerinden çok kesin biçimde; hatta 90 derece sapıklıklarına göre, atomun bir yerinde artı yüklü, alfa parçacıklarını sapıtabilecek güçte (benzer yükler itişirler) büyük kütleli bir bölge bulunmalıydı. Rutherford bu deneye dayanarak, çekirdekli atom kuramını ilk 1911 yılında açıklıyor, atomun merkezinde, bütün protonları kapsayan ve hemen hemen kütlesinin tamamını oluşturan çok küçük bir çekirdek bulunduğunu ileri sürüyordu. Atomun dış bölgesinde, çok hafif ve görünürde alfa ışınlarının geçmesini engellemeyen eksi yüklü elektronlar yörüngede ydiler.

Bu atom fikri, 23 yüzyıl düşüncelere egemen olan Demokritus'un "maddenin en küçük parçası" görüşünü yıkıyor ve gerçeklere daha çok uyan yeni bir model oluşturmuyor. Elementlerin ışıyarak ayrışması kuramı, alfa parçacıklarının yapıları üzerindeki çalışmaları, çekirdekli atom modeli Rutherford'a 1908 yılı Nobel Kimya ödülü kazandırıyor. Başarıları bu kadarla kalmıyor, ilk kez Crookes tarafından düzenlenen ısıldama sayacını, yayılan ışıının (radyasyon) miktarını ölçmek için kullanıyordu. çinko sülfür bir ekran üzerindeki parıltıları sayarak (her atom parçasının çarpışmasına karşılık bir parıltı) Rutherford ve Geiger, bir gram radyumun saniyede 37 milyar alfa parçacığı saldırdığını söyleyebiliyorlardı. Bu kadar büyük sayıda alfa parçacığı saçarak parçalanmış maddelere, Curie'leri onurlandırmak için, o maddenin "Curie'si" deniyordu. Bu arada Rutherford da unutulmuyor, saniyedeki bir milyon parçalanmaya "Rutherford" adı veriliyordu.

Bu çeşit parıltıdamalar daha sonra sanayide kullanılıyor ve eser miktarında radyum içerikli çinko sülfür saatlere yerleştiriliyor, rakamların karanlıkta da görülüp okunması sağlanıyordu. Fakat bu saatlerin üretiminde çalışan işçilerin radyum hastalığına tutulmaları nedeniyle, uygulamaya bir süre sonra son veriliyordu.

Daha sonraları Rutherford, içine oksijen, hidrojen ve azot gazları doldurduğu bir silindire ısıma miktarını ölçmeye girişiyor, azot gazında parıltıdamaların azaldığını; fakat hidrojen türünden olanların belirginliği gözüyordu. O halde alfa parçacıkları, azot atom çekirdeğinden protonları çıkarıyordu. Çekirdekte kalan da oksijen atom çekirdeği olmalıydı. Böylece Rutherford, kendi ellerini kullanarak bir elementi diğere dönüştüren ilk insan oluyordu. Başka bir deyişle, simyacıların rüyalarını gerçekleştiriyordu. Bu aynı zamanda, çekirdek tepkimesinin yapay ilk örneği oluyordu. Fakat 300 bin alfa parçacığından ancak bir çekirdek ile tepkimeye girdiği için, bir maddenin diğere dönüştürülmesinde kolayca uygulanabilir bir yöntem sayılmıyordu.

Rutherford, İkinci Dünya Savaşı'ndan önceki yıllarda amansız bir Nazi

düşmanı oluyor, birçok yahudi bilim adamının Almanya'dan kaçırılması işlerine karışıyor; fakat zehirli gazlar üzerindeki çalışmaları nedeniyle Haber'e ilgi göstermiyordu. Rutherford Atomun parçalanmasıyla elde edilen enerjinin denetim altına alınıp kullanılamayacağını söylüyor, Einstein kuramlarına inanmıyordu. Hahn'ın fizyon yöntemi ile enerjiyi nasıl denetim altına alabildiğini görüp tahminlerindeki yanlışlığı anlayamadan, yaşamını yitiriyor ve Newton ile Kelvin'in yanlarına gömülüyordu.

HARDEN, Arthur 1865 - 1940 Biyokimyacı

Manchester üniversitesinde kimya eğitimi gören, daha çok şey öğrenmek ve o zamanın ileri gelen araştırmacılarının bilgi ve yöntemlerinden yararlanmak için Almanya'ya giden Harden, Erlangen'de arzuladığı ortamı buluyor ve doktorasını tamamlıyordu.

Harden geri döndüğünde öğretim görevi alıyor, bu amaçla iyi bir öğretimin temel koşullarından olan ders kitapları yazmaya koyuluyordu. Bu sıralarda Buchner, canlı hücrelerin varlığına ihtiyaç olmadan da alkol mayalanması yapılabileceğini; yani şekerden alkol elde edilebileceğini açıklıyordu. Böylece Harden'in mayalanmaya ilgisi başlıyor, zihninde beliren "neden" ve "nasıl" sorularını cevaplamak için yakıcı bir istek duyuyordu.

32 yaşında katıldığı Jenner Koruyucu Hekimlik Kuruluşu'nda Harden, mayalanma üzerindeki çalışmalarına başlıyordu. Maya içinde enzim vardı. O halde problem enzimin nasıl bir işlevi olduğunu bulmaktı. Böylece Harden problemin parçalarını ayırmak; yani "Değiştirmek Yöntemi" uyguluyordu. Yarı geçiren bir kese içine maya özü yerleştiriyor ve keseyi de saf su içine batırıyordu. Çünkü ta Graham zamanından beri yarı geçirgen yüzeyli kesenin büyük molekülleri tutacağı ve küçük moleküllü bileşikleri suya vereceği biliniyordu ve yöntem "Dializ" adını alıyordu.

Fakat maya enziminin faaliyeti duruyor, artık şekerden alkol oluşmuyordu. Keseyi sudan çıkarıp başka bir yerde içindeki maddeye su ekleyince faaliyet yeniden başlıyordu. O halde, enzim iki parçadan oluşuyordu: biri kesenin içinde kalan büyük moleküllü ve diğeri suya geçen küçük moleküllü kısım. Fakat suya geçen ve kesede kalanlar neydi? Kesenin içindeki maddeyi kaynatıldığında, kese dışarı alınıp içine su konsa da faaliyet duruyordu. O halde, büyük moleküllü kısım protein cinsinden bir madde olmalıydı. Kaynatmadan etkilenmeyen bölüm ise kuşkusuz proteinden başka bir şey olmalıydı. Sonradan buna "Koenzim" adı veriliyor ve enzimin faaliyeti için kaçınılmaz olduğu anlaşılıyordu.

Koenzimlerin yapısını Euler-Chelpin inceliyor ve farkedilmeleri Eijkman ile başlayan vitaminler gibi yaşam için gerektikleri anlaşılıyordu; çünkü vitaminler koenzimlerin önemli bir parçasını oluşturuyorlardı. Kristal olan koenzimlerden ancak az miktar gerekli olduğundan, vitaminlerin de az miktarları yeterliydi. Yaşam için kimi maddelerin eser miktarda da olsa gerekliliklerinin nedeni buydu. Aynı akıl yürütmelerle bakır, kobalt, mangan ve molibden gibi maddelerin eser miktarlarının yeterliliği de açıklanıyordu. Harden'in gözünden kaçmayan bir diğer önemli gözlem, maya özlerinin glukoza dönüşmesi ve bu sırada önce hızla, sonra yavaşlayıp durarak karbon dioksit üretmesiydi. Bundan çıkardığı sonuç enzimlerin zamanla parçalandığı oluyordu. Hemen bir sonuca varıp karar vermemin yanıltıcı olabileceğini bildiği için Harden, sonucu başka deneylerle doğrulamak istiyordu. Eriyi içine inorganik fosfat katıldığında enzimin eskisi gibi faaliyetini sürdürdüğünü görüyordu. Bu gözlem şaşırtıcıydı, çünkü ne şeker mayalanıyor ne alkol ve karbon dioksit oluşuyor, ne de enzimde fosfor bulunuyordu. O halde, eklenen inorganik fosfata ne olmuştu? Bundan organik fosfat oluşabi-



lirdi. Harden araştırmalarını sürdürüyor ve iki fosfat grubunun bağlandığı bir şeker molekülü olarak onu buluyordu. Bunun tek açıklaması, mayalanmada fosfatın etkili olması ve birçok ara tepkimeden sonra fosfat grubunun ayrılmasıydı. Canlı hücrelerde sonuç maddeye ulaşıncaya kadar birçok ara kimyasal tepkimeler oluyordu. Bu buluş, bugün de durmadan sürdürülen ara tepkimeleri arama çabalarını başlatıyordu.

Harden'in fosfor üzerindeki çalışmaları yaşam için önemini gösteriyor ve daha sonraları bu başlangıçla araştırmalara girişen Coris, mayalanmanın ayrıntılarını açıklıyor ve Lippman, yüksek enerjili fosfat bağları kavramını geliştirmişti. Böylece mayalanma üzerindeki önemli çalışmaları nedeniyle Harden, Euler-Chelpin ile birlikte, 1929 yılı Nobel Kimya Ödülü ile onurlandırılıyordu.

LOEWI, Otto 1873-1961 Alman Fizyolog

Sinirlere ulaşan uyarıların kimyasal yollardan diğer sinirlere ve organlara iletildiğini göstermesiyle tanınır.



Zengin bir şarap tacirinin oğlu olarak doğan Loewi, iyi bir ilim ve orta eğitimden geçerek, 23 yaşında hekimlik diploması alıyordu. Bilgi ve görgüsünü artırmak üzere kısa bir süre Londra'da starting ile birlikte çalışıyor, teklif üzerine Viyana'ya giderek Profesörlük yapıyor ve daha sonraları Graz Üniversitesi'ne geçiyordu.

Galvani bir raslantı sonucu kurbaga bacağına elektrikle uyarıldığını görmüş; hatta yanlış bir biçimde "hayvansal elektrik'ten" söz etmişti. Sorun, elektriksiz uyardan sonraki hareketlerin de elektriksiz olup olmadığı idi. Elliot, elektriksiz uyarılarla birlikte kimi kimyasal değişiklikler gerektiğini ileri sürüyor; fakat ne o, ne de başka araştırmacılar, tahminin gerçekliğini göstermiyorlardı.

Özel olarak düzenlediği bir deney sonucunda Loewi, sinir uçlarından salgılanan bir eriyiğin varlığını gösteriyordu. Bu deneyde kullandığı, biri sinirleri üzerinde ve diğeri sinirleri alınmış iki kurbaga kalbi idi. Kalp atışlarını yavaşlatan vagus siniri uyarıldığında ikinci kalp de yavaşlıyordu. İkinci kalbin sinirleri alındığında, iletim elektriksiz değil ancak kimyasal olabildi.

Loewi, elde edilen sıvıya, vagus sinirlerinden esinlenerek "vagusstaft (vagus maddesi)" adını veriyordu. Böylece elde ettiği sıvılardan birinin kalbi hızlandırdığını ve diğersinin yavaşlattığını bularak, sinir fizyolojisinde yeni bir dönem başlatıyordu. Daha sonraları Dale, bu maddenin asetilkolin olduğunu gösteriyor ve bu iki araştırmacı bu çabalarından dolayı 1936 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü'nü paylaşıyorlardı.

Fakat iki yıl sonra nazi Almanya'sı, Avusturya'yı işgal ediyor. Loewi'yi tutuklayan yetkililer, aldığı ödül parasını Almanlara bırakması koşuluyla serbest bırakılmasını kabul ediyorlardı. Önce İngiltere'ye geçen Loewi, daha sonra Amerika'ya gidiyor ve yaşamının sonuna kadar araştırmacılığını sürdürüyordu.

EULER-CHELFIN, Hans Karl Angust Simon von 1873-1964 İsvçell Kimyacı

Şekerin mayalanması ve mayalanma enzimleri üzerindeki çalışmalarıyla tanınır.

Babası Alman ordusu subaylarındandı ve uzaktan matematikçi Leonhard Euler'in akrabası oluyordu. Çocukluğunda gösterdiği yeteneği O'nu



resim akademisine yazılmaya yöneliyordu. Burada renkler ve renk karışımına büyük bir ilgi duyan Euler-Chelpin, durumu esastan kavramak istiyor, böylece fizik ve kimya eğitime yöneliyordu. Eğitimi sonunda bir süre Nemst ile çalışıyor, daha sonra İsveç'te Arrhenius'un yardımcılığına atılıyor.

Birinci Dünya Savaşı'nın ilk yıllarında, İsveç uyruklu olması, Euler'in Alman ordusuna katılmasını önlemiyor ve bu görevi sırasında cephane ve alkol üretiminde yardımcı olması için Türkiye'ye gönderiliyordu.

Boyalara olan ilgisi O'nun daha çok inorganik kimya üzerinde durmasını sağlıyor; fakat daha sonra mayalanma ve bu olayda katalizör görevi yapan enzimler ilgisini çekiyordu. Buchner, hücreli maya suyunun şekeri mayaladığını göstermiş, Harden ve Young, filtrelenen maya suyunun ikiye ayrıldığını ve her ikisinin de tek başına mayalanmada etkisiz olduklarını bulmuşlardı. Harden'in koenzim dediği bileşimin yapısı ne idi ki, mayalanma gerçekleşiyordu!

Araştırmalar sonucu Euler, koenzimlerin nasıl bir işlevi olduklarını açıklıyor ve özelliklerini buluyordu.

Bunlar hayvan ve bitki dokularında yaygın bir biçimde bulunuyorlardı ve yapılan difosforin nükleotit (DPN) benzeriydi. Bundan sonra Euler, A ve B₁ vitaminleriyle nikotinamid üzerinde çalışmalar yapıyor ve kimyasal yapılarını buluyordu. Bu çalışmaları dolayısıyla 1929 yılı Nobel Kimya Ödülünü, Harden ile paylaşıyordu.

Emekli olduktan sonra bile kanser üzerine araştırmalar yapan Euler, nükleik asitlerin tümör oluşumunu hızlandırdıklarını ileri sürüyor, özellikle ileri yıllarda nobel ödülü alan oğlu Ulf von Euler'in çalışmaları da yardımcı oluyor.

BOSCH, Karl

1874-1940
Alman Kimyacı

Yüksek basınç altında tepkimeler oluşturarak sanayi için gerekli kim maddelerin ticari düzeyde üretimlerini gerçekleştiren buluşlarıyla tanınır.

Mühendis babasının etkisiyle, alet, aygıt, gereç ve yöntemlerle küçük yaşta tanışan Bosch, çocukluk yılları izlenimlerine uygun olarak mühendislik eğitimi yapıyor. Hem eğitimi sırasında hem de doktora çalışması yaparken en başarılı ders kimya olan Bosch, bu sayede Wilsicenus ile araştırmalar yapma fırsatı buluyordu.

Bosch, Haber'in havadaki azotu tutmayı başararak, gübrelerin ve patlayıcı maddelerin üretiminde gerekli amonyak elde ettiğini biliyordu. Fakat bu, laboratuvar düzeyinde bir başarıydı ve ticari amaçlar için yetersizdi. Haber, yüksek basınç ve sıcaklık altındaki tepkimelerle hidrojeni, havanın azotu ile birleştirmek için karbon çelikli kaplar kullanıyordu. Oysa bu malzeme, hidrojen ile tepkimeye giriyor ve zamanla gevrekleşerek, daha sonraki basınç ve sıcaklıklara dayanamaz hale geliyordu. Bu sakıncayı gidermek için Bosh, çok sayıda denemelerden sonra alüminli çeliğin daha ömürlü olacağını buluyordu.

Diğer bir sorun, hidrojenin elde edilmesi idi. Bosch, Hidrojen kaynağı olarak su-gaz değişim tepkimesini ($\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$) kullanmanın daha uygun olduğunu saptıyordu. Kimya mühendisi Bosch'un sanayi yönünden önemli olan bu çalışmaları değerlendiriliyor ve 1931 yılı Nobel Kimya Ödülü ile onurlandırılıyor. Geliştirdiği yöntemle göre ilk amonyak fabrikasını 1912 yılında kuran Bosh, Birinci Dünya Savaşı sırasında doğal amonyak sağlama yolları kesilmiş Almanya'yı, cephanesiz kalmak gibi acıklı bir durumdan kurtarıyordu.

Savaşın sonra daha büyük bir fabrika kurmakla görevlendiriliyor ve yüksek basınç yöntemini yalnız geniş ölçüde amonyak elde etmek için de-

ğil, karbon monoksit ve hidrojen metanol elde etmek için de kullanıyordu. Henüz 39 yaşındayken Planck'ın yerine Kaiser Wilhelm Cemiyetinin başkanı olan Bosch, naziler zamanında bile çalışmalarını sürdürüyor; hatta Haber'i açıkça överek, nazi iktidarının geçersizliğini anlatmak istiyor. Ne yazık ki, düşüncelerinin doğruluğunu göremeden 1940 yılında yaşamını yitiriyordu.

MONIZ, Antonio Egas 1874-1955

Portekizli Cerrah

Beyindeki muhtemel tümörlerin yerlerinin saptanması için geliştirdiği Röntgen alma tekniği, x-ışınları geçirmeyen boyalar kullanarak kalp ve damarları inceleme yöntemi ve ruh hastalarının tedavisi için geliştirdiği alin ameliyatlarıyla tanınır.

Düzenli bir ilk ve orta eğitim göremeyen Moniz, bir din adamı olan amcasından geniş ölçüde yararlanıyordu. Coimbra Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde kibarlık ve çalışkanlığı ile tanınan Moniz, 25 yaşında hekimlik diplomasını alıyordu.

Moniz'in gösterdiği başarı, üç yıl sonra öğretim görevlisi olarak atanmasını sağlıyor, 1912 yılında sadece kendisi için açılan yeni nöroloji kürsüsünde çalışmak üzere Lisbon'a gidinceye kadar kalıyordu.

Bu yıllar süresince Moniz'in temel ilgisi, kan damarlarının gözle görülecek biçimde incelenememesiydi. Özellikle beyin ve kılcal damarlar üzerinde incelenememesiydi. Özellikle beyin ve kılcal damarlar üzerinde araştırma yapmak istiyordu. Beyinde "kılcal damarları görüntülemeyi, damarlara x-ışınlarını geçirmeyen maddeler verip, röntgenlerini olarak başarıyordu.

Çevresinde sevilen kişilikte olması O'nu toplumun sorunlarıyla ilgilenmeye yöneliyor; hatta Birinci Dünya Savaşından önce Portekiz parlamentosuna giriyordu. Fakat 1908 ihtilali, Moniz'i demir parmaklıklar arkasına gönderiyor, arada böyle bir araştırmacı ve halk adamı için uzun sayılabilecek günler geçiriyordu.

Bütün bu olup bitenler, ne araştırma, ne de halka hizmet çabalarını engelleyemiyordu. Nitekim 1917 seçimlerinde yeniden parlamentoya giren Moniz, dışişleri bakanlığına getiriliyor; hatta 1918 Paris Barış Konferansı'na Portekiz baş delegesi olarak katılıyor. Buna rağmen kalp çikanları azalmıyor; hatta yasal yollardan Moniz'i yok etmek isteyenler bulunuyordu. Bu yollardan biri, o zamanlar Portekizde geçerliliğini sürdüren düello idi. Bu düello sonunda Moniz gerçekten siyaseti bırakıyordu.

Bundan sonraki ilgisi, genellikle insan beynine yöneliyor, dinlediği bir konferansta ön beyni çıkarılmış bir maymunun çılgınlıklarını bıraktığını duyunca, henüz işlevi tam olarak bilinmeyen bu kesimi incelemek istiyordu.

Ön beyin sessiz bir kesim olmakla birlikte, beynin çeşitli işleri arasında işbirliğini sağlayan, birleştirmelerin yapıldığı adeta bir kavşak kabul ediliyordu. Hatta yaşam deneyimlerini burada toplandığı ve düşünerek burada sonuca varıldığı sanılıyordu.

"O halde" diyordu Moniz, "başka türlü tedavi edilemeyen ruh hastalarının düşünce bozukluklarından doğan hastalıkları ön beyinde yapılacak ameliyatlarda iyileştirilebilir. İlk ameliyatını 1935 yılında yapan Moniz başarılı oluyordu. Önemli olan, bu şekilde beyin cerrahisinde yeni bir yolun açılmasıydı. Bu çalışmaları nedeniyle Moniz, 1949 yılı Nobel Tıp ve Fizyoloji Ödülü alıyordu.

O günden beri bu ameliyat biçimi, iyileştirmeyi sağlama olasılığı yüksek bulunmadığından yaygınlaşmıyor, cerrahlar arasında ancak son çare olarak görülüyor. Aslında, yeni sakinleştirici ve tedavi edici ilaçların bulunmasıyla, hemen hemen tarih oluyor.

Moniz, beyin damarlarına verdiği X-ışını geçirmeyen sıvı kalp damar-



ların incelenmesinde de kullanıyor ve bu, bugün bilinen (anjio) adıyla yaygınlaşıyordu.

KROGH, Schack August Steenberg

1874-1949

Danimarkalı
Fizyolog



Kılcal damarlarının işleyiş üzerindeki çalışmaları ve deniz biyolojisi-
deki araştırmalarıyla tanınır.

Babası bira ve şarap üreticisiydi ve oğlunun hekim olmasını istiyordu.
Fakat üniversite yıllarının daha başlangıcında fizikçi Niels Bohr'un fizyoloji
derslerini dinledikten sonra zooloji eğitimine yönelen Krogh, mezun ol-
duktan sonra eğitimine devam ederek, 25 yaşında master derecesini alıyordu.

Bohr'un etkisiyle solumun fizyolojisine yönelen Krogh, kurbağalarda
deni ve akciğer solumunu üzerindeki araştırmasıyla doktor ünvanını alıyor
ve Bohr'un yardımcılığına atanıyordu. İnsanlardaki solumun düzeninde, ak-
ciğerlerdeki hava keseciklerinin iç çeperlerinden oksijen salgılandığını halda-
ne ileri sürüyordu. Krogh böyle bir düzene inanmıyor, geliştirdiği duyarlı
barometre ile hava keseciklerinde çözülen gazların basıncını ölçebiliyordu.
Bulgularına göre, akciğerlerde oksijenin emilip, karbon dioksitin atılması,
sadece difüzyon yoluyla oluyordu. Akciğerin hava keseciklerindeki basıncı,
kandaki oksijen basıncından yüksekti. Bu basıncı farkı nedeniyle, gazlar çe-
perlerden difüzyon yoluyla geçebiliyorlardı. Fazla oksijen gereken ortam-
larda bile, akciğer hava kesecikleri çeperlerinden geçebilen oksijen miktarı,
yaşam için yeterli oluyordu. Böylece Krogh, Haldane'in yanlışını düzelti-
liyor, solumun fizyolojisi doğru yönlendirilmiş oluyordu.

Akciğerde olanları böylece açıklayan Krogh, doğal olarak kaslarda olanları
incelemeye koyuluyordu. Kişi dinlenme durumunda bulunurken, kılcal da-
marlar kapanacak kadar daralıyor ve çalışma anında kan ile dolarak şişiyor-
lardı. Bu kılcal denetim düzeni, kanın gerektiği kadar gerektiği yere gönde-
rilmesini sağlıyordu. Düzenin çalışmasını sağlayan, kas ve hormonların ort-
tak etkisiydi. Krogh bu çalışmaları nedeniyle 1920 yılı Nobel Tıp ve Fizy-
oloji ödülü ile onurlandırılıyordu.

İlk uzmanlık alanı nedeniyle Krogh, denizlerdeki yaşamla ilgisi sürdü-
rüyor ve daha sonraları kuşlar ve böceklerin hareketleriyle ilgili değerli araş-
tırmalar yapıyordu. 1940 yılında, Alman orduları Danimarka'yı ele geçir-
dikten sonra, Krogh, yeraltı direniş örgütlerinde yer alıyor; fakat aranması
üzerine İsviçre'ye kaçarak ancak savaşın sonuna kadar ülkesine dönüyordu. İleri yaş-
larında da boş duramayan Krogh, araştırmalar yapan önemli bir vakıf kuru-
yor ve yaşamının sonuna doğru bile insülin üretimine girişiyordu.

WILLSTAETTER, Richard

1872-1942

Alman Kimyacı



Bitki pigmentleri üzerindeki
çalışmalarıyla tanınır. Babası var-
lıklı bir tüccar olan Willstaetter,
esaslı bir eğitim gören ve 20 ya-
şında üniversiteyi iyi bir derece ile
bitiriyordu. Bu durumu O'na Baeyer ile çalışma olanağı sağlıyor, 22 yaşın-
da doktorasını alıyor ve Baeyer'in özel yardımcılığını sürdürüyordu.

Willstaetter, Zürih Üniversitesi'ne Profesör atandıktan sonra bitki pig-
mentleri üzerindeki araştırmalarına başlıyordu. Bitkiler ancak klorofil saye-
sinde güneşten aldıkları enerjiyi kullanarak, yaşamları için gerekli maddeler-
i üretiyorlardı. Bu bitkileri yiyen hayvanların ya da bu hayvanlarla besle-
nen diğer hayvanların yaşamlarını sürdürmeleri de böylece mümkün olu-
yordu. Kimi mikro organizmalar dışında, yaşam tamamen klorofille bağlı
olduğuna göre, araştırılması çok önemliydi. Ayrıca bu pigmentte, birbiri-
ne benzer birçok maddeler o kadar karışık bir bileşimdeydi ki, kimyacılar-
ın yoğun çabaları boşa çıkmıştı.

Araştırma konusunu bu iki sebebe göre belirleyen Willstaetter, ken-
dinden önce neler yapıldığını bilmek istiyordu. İncelemelerinde Tsveit'in
problemi ilke olarak çözdüğünü görüyordu. Bunu Kromatografi denilen bir
teknikle başarıyordu. "Renkli yazılmış" anlamında olan bu teknik, toz ha-
line getirilmiş alumina ile pigmentleri karıştırıp, yıkayarak yüzeye çeşitli güçlerle
bağlı pigmentlerin tüp içinde ayrı renkli şeritler oluşturmalarını sağlarken,
Tsveit çalışmasını rusça yazıp yayınladıktan, bilim dünyasını yeterince
haberdar edememişti. Willstaetter bu tekniği yeniden ele alınca, Kuhn ve
diğerlerinin de önemini vurgulamalarıyla yaygınlaşıyordu. Daha sonra Mar-
tin ve Synge fiitre kağıdını tekniğe ekleyince artık evrensel bir yaklaşım
oluyor, kimyasal karışımların ayrılmasında kullanılıyordu.

Willstaetter magnezyum atomunun klorofil molekülünde nasıl yer al-
dığını gösteriyor, hemoglobin molekülündeki renkli kısımda da demirin aynı
biçimde tutulduğunu ispatlıyordu. Bu çalışması dolayısıyla 1915 yılı Nobel
Kimya Ödülü ile onurlandırılıyordu.

Daha sonraları Almanya'ya dönen Willstaetter, yakın arkadaşı Haber-
in ricası üzerine, Birinci Dünya Savaşı çalışmalarına katılıyordu. Bu araştı-
rmaları sonucu, çok kullanışlı bir de gaz maskesi geliştirdiyordu.

Savaşın sona erimeleriyle ilgilenmeye başlayan Willstaetter, protein ya-
pısında olmadıklarını ileri sürüyordu. Çünkü enzimleri katalitik özelliklerin-
in korunduğu durumlarında safılaştırmış, dolayısıyla en duyarlı inceleme-
lerde bile protein varlığı saptanamayan tepkimeler görmüştü. Bu görüşü-
nün ömrü, ancak on yıl sürüyor, Sumner ve Northrop, enzimlerin protein
olduklarını gösteriyorlardı.

Willstaetter, savaş sonrası yahudilere karşı gösterilen tutuma karşı çı-
karak üniversitedeki görevinden ayrılıyor; fakat yine de anavatanı saydığı
Almanya'da yaşamını sürdürüyordu. Hitler'in gelmesinden sonra durumun
gittikçe tehlikeli olduğunu görüyor ve bu yönetim altında yaşamının inti-
har olacağına karar vererek, İsviçre'ye geçiyor ve 70 yaşında ölüncüye ka-
dar orada kalıyordu.

**Güçlük içinde bulunduğun süreyi
ne kadar uzatırsan, çözüm bulma ola-
sılığın o kadar azalır.**

Charles NICOLLE

**Gerçeklerin önüne bir çocuk gibi
oturup, tüm koşulların bir kena-
ra iterek ne sonuca ulaşılacağını ara-
yanlar yeni şeyler öğrenebilirler.**

Thomas HUXLEY

**Fırsat, düşüncelerinde onu kul-
lanmaya hazır olanların karşısına
çıkan çözüm yollarından biridir.**

Louis PASTEUR

bilim damlaları

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

YUVADA "İÇ SAVAŞ"

Beyaz balıkçıl yavruları neden birbirlerini öldürmek ister? Sosyobiologlara göre, aynı türden olan hayvanların hatırla kalma savaşında birbirlerine yardım etmeleri beklenir. Özellikle kardeşlerin birbirlerine destek olması gerekir, çünkü kardeşler arasında genlerin %50'si birbirinin aynıdır, böylece kardeşini korumakla bir hayvan, genlerini gelecek nesle geçirmeyi daha da garantilemiş olmaktadır. Buna rağmen küçük beyaz balıkçıl yavruları zayıf buldukları erkek ve kız kardeşlerini sivri gagaları ile bıçaklamayı denerler. Kartal yavruları, kardeşlerinin üzerine oturarak onları ezerler. Baykuş ve atmaca yavruları, eğri ve keskin gagaları ile birbirlerini paramparça etmeyi denerler. Uçurumda yuva yapan kuşlar, içlerinden en zayıfını yuvadan aşağı atarlar. Mavi ayaklı bubi kuşları kardeşlerini "baba evinden" kovarlar ve yuva alanı dışına atarlar. Kovulan yavru açlık ve yalnızlıktan ölür. Çünkü ebeveyn yuvadan atılan yavruyu bir daha yuvaya kabul etmez. Bazı hayvan türlerinde yavruların suça yönelmesi ("Suçlu çocuklar" problemi), hatta doğumdan önce başlar. Oklahoma Üniversitesinden oritolojist (kuş uzmanı) Douglas Mock küçük beyaz balıkçılıarı incelediğinde şunu gördü; yavrular birbirlerini öldürürken ana ve baba esniyor, gagaları ile tüylerini temizliyor ve kafalarını kaşıyorlardı. Neden ebeveyn bu kardeş rekabetinin en aşırı şeklini durdurmamaktadır? Neden yuva cinayetleri yalnız bazı türlerde görülmektedir?

Resimdeki iri beyaz balıkçıl yavrusu ebeveynin getirdiği bütün gıdayı kendi almak ve kardeşine hiçbir şey bırakmamak istiyor. Beyaz balıkçıl yavruları sık sık birbirini gagalar ve gagayı bıçak gibi kullanarak yaralar. Bu savaş ekseri ölümlerle sonlanır. Kardeş öldürme (fratrisid veya kainizm) yalnız kuşlarda görülmez. Birkaç saatlik domuz yavruları annelerinin memeleri için savaşır ve dişleri ile birbirlerinin yüzünü parçalarlar. Bir köpek balığı embriyonu kardeşini öldürüp yer D. Mock fratrisid için "çok yaygın ve uyumsuz bir davranış-

tır" demektedir. Kendi kanından olana lütufta bulunmanızı bile bir sınırı vardır. Hayvan bazen "Kardeşimin genlerinin yarısı benimki gibi" deyip uysal ve nazik bir kardeş olmakta, bazen de "kardeşimin genlerinin yarısı benimkinden farklı" deyip bencilliği seçmektedir. Ebeveynler bu kavgayı önlemez, çünkü onlar en kuvvetli olan yavrunun yaşamasını ister, neslin devamını bunda görür. Bu olay kuşlarda sık rastlanan "civ-civ sayısını azaltma" yöntemlerinden biridir. Buna zorunlu olarak başvurulur, çünkü herkese yetecek kadar besin yoktur, zayıf civciv aç kalır. Ebeveyn, kardeş cinayetlerini önlemek şöyle dursun, onlara zemin hazırlar. Şöyle ki, ebeveyn her yumurtanın kuluçkada kalma dönemini farklı tutarak farklı yaşlarda civcivler çıkarır, böylece civciv, karşısında "ağabey" veya "abla"sının keskin gagasını bulur.

Acaba neden kardeş öldürme yalnız bazı kuş türlerinde mevcuttur? Herşeyden önce öldürücü silâh olup olmaması önemlidir. Örneğin kaşıkçı balıkçıl kuşları da birbirlerini gagalar, fakat gagaları bıçağı değil kaşığı andırdığından birbirlerini "bıçaklamak" yerine "kaşıklarlar", bu "kaşık havası" ile oynanan bir oyun gibidir. Düşmanı çok olan türlerde de biran önce büyüüp düşmanla savaşabilmek için besini kendi tekeline almak zorunluluğu vardır, bu ise kardeş sayısını azaltmayı gerektirir. Mock bu konuda şöyle demektedir: "Kardeşler O₂ için döğüşmez, çünkü herkese yetecek kadar O₂ vardır. Ama herkesin istediği; fakat herkese yetecek kadar olmayan bir şey söz konusu oldumu, seyreyleyin o zaman kavgayı siz..."



"Ben daha kuvvetliyim, o halde ben haklıyım ve bütün gıdalar benim" diyor iri kıyım yavru balıkçıl. "Baba" ise güya ailenin iç işlerine karışmamayı yeğliyor. Oysa iki yavru aynı günde yumurtadan çıkmadıkları için aralarında kuvvet farkı doğmuştur ve bu kuluçka süresini sesiz sedasız "baba"ve "ana" belirlemektedir.

Kardeşler birbirini öldürürken büyüklerin soğukkanlılıkla tüylerini parlatması, hatta bu kavgalara zemin hazırlaması kuvvetlinin zayıfı öldürüşü veya saf dışı edişi ve bu şekilde sınırlı olan ihtiyaç maddelerine el koyuşu ve geleceğini garantilemesi. Bunların adına orman kanunu deyip geçiyoruz, o hayvandır, yapar demekle avunuyoruz. Acaba gerçekten öyle mi? Acaba insanların tarihi bu konuda hayvanların tarihinden daha mı az kanlı?

BİYİK BIRAKMAK ZARARLI MI?

SSCB Bilimler Akademisi Genel ve Toplumsal Hijyen Araştırma enstitüsünden bildirildiğine göre bıyıklı ve sakallı erkeklerin soluduğu hava düzinelerce toksik madde içermektedir. Bunlar arasında fenol, benzen, tolüen, amonyak, H_2S , aseton, izopren ve asetik asit vardır. Bu maddeler büyük olasılıkla kişinin soluğunda bulunmakta ve bıyık ve sakal kıllarının yüzeyine absorbe olmaktadır, bu kıllarda biriken maddeler soluk alınan havayı sürekli kirlletmektedir. Sigara içmeyenlerde bıyığın hava kirlletme indeksi 4.2, sakalın 1.9, bıyık + sakalın ise 7.2 dir. Sigara içenlerde bu indeksler 24.7 (yalnız bıyık), 18.2 (yalnız sakal) ve 49.3 dür (bıyık + sakal). Sigarada ise 200 Kadar toksik madde vardır. Artık gençlerin bıyığını burmadan, yaşlıların ise sakalını sıvazlamadan önce birkat daha düşünmeleri gerekiyor, çünkü taşıdığı bu zehirlerle bıyık ve sakal daha çok cadıların üstüne binip uçtuğu çalı süpürgesini andırıyor.

ÇEVREMİZDEKİ OLİGO-ELEMANLAR

Doğadaki basit kimyasal bileşiklerin 4/5'i çevrede eser miktarda bulunur; binde birkaç ile yüzde bir arasında. Bu oligo-elemanlar canlıların vücudunda geçen birçok olayda rol oynarlar. Örneğin cadmium kan şekeri seviyesini stabilize eder. Çok çeşitli hayvanlarda cadmium vermekle tansiyon yüksekliği oluşturulabilir. İnsanlarda sebebi belli olmayan kan basıncı yükselmelerinde esansiyel hipertansiyon, çevreden alınan Cd'un böbrekde birikmesi rol oynayabilir, hipertansiyondan ölenlerin böbreklerinde daima normalden fazla Cd bulunmaktadır. İngiltere'de Somerset kasabasında evleri eski bir Zn - Cd madeni üzerinde bulunan insanların çoğunda hipertansiyon görülmüştür. Cd sigara dumanında bol bulunur, kanser yapıcı (kanseriye) bir maddedir, prostat ve akciğer kanseri sıklığını arttırmaktadır. Görme keskinliğimizi selenyum'a borçluyuz. Hayvanlarda Se eksikliği kas dejenerasyonu ve karaciğer nekrozu yapmaktadır (beyaz kas hasta-

lığı). Amanita phalloides vb. zehirli mantarlar fazla Se içerdikleri için toxic'dir. İnsan vücudunda 2 gr kadar Zn vardır. Zn en çok kaslar, karaciğer, kemik, prostat ve gözdedir. Minimum günlük Zn ihtiyacı 15 mg. dir. İnsanlarda Zn eksikliğinde büyüme yavaşlar, seksüel gelişme durur (İran ve Mısır köylerinde hipogonadik cinsel olgunluğa erişememiş cüceler), yara iyileşmesi gecikir ve tad hissi kaybolur. Zn birçok enzimin yapısına girer, örneğin DNA ve RNA sentez ettirici enzimler Zn içeren metlo enzimlerdir. İnsanda acrodermatitis enteropathica denen kalıtsal hastalıkta serum ve saç Zn seviyesinin azalışı ile birlikte kronik ishal, saç dökülmesi ve el-ayak derisinin kalınlaşması ve yara olması vardır. Bazı kanserli hastalarda iştahın azalışı Zn eksikliği sonucu tad duyusunun azalışı (disgeusia) sonucudur, bu gibi hastalarda ağızdan $ZnCl_2$ tedavisi ile iştah artışı sağlanabilir. Arsenik kanımızın O_2 taşıyan kırmızı boyası olan hemoglobinin sentezi için gereklidir. Bilindiği gibi arsenik aynı zamanda en eski çağlardan beri bilinen bir zehirdir. Bakır, hemoglobin sentezi, bağdoku, kemik ve sinir metabolizması için zorunludur. Deneysel Cu eksikliğinde kansızlık, saç ve deri renginin (pigmentlerinin) değişmesi, atardamarlarda elastik doku zayıflaması sonucu yırtılmalar olur, kemik ve sinir dokusu gelişemez, kanda Cu ve Cu taşıyıcı protein olan ceruloplasmin azalır. Diğer eser metallerden nikel RNA'da bulunur ve zarları stabilize eder. Silisyum bağ doku yapısına girer. Flüor diş çürüğünü önler, yeni kemiği stabilize eder. Krom glükoz metabolizmasını etkiler.

Eser elemanlar toprakaltı kayalarda bulunur ve bitkilerin kökleri ile (örneğin meşe kökleri 10 m. derine gidebilir) yüzeye getirilir. Ağaçların yaprakları dökülürken eser elemanlar toprak yüzeyine yayılır. Yanardağların fışkırması da küllele etrafa eser eleman saçar, örneğin Etna yanardağı bir yılda 1100 ton Zn, 365 ton Cu, 130 ton Pb ve 3 ton Ag püskürtür. Uzaydan gelen kozmik tozlar ve göktaşları da (meteorit) eser elemanlar getirir.

Doğal kaynaklara insanın ekonomik aktivitelerinden doğan eser elemanlar da eklenir. Dökme demir (font) vb. yapılması sırasında yüksek fırınlar havaya Fe, Ca, Mg, Mn, Pb, As ve Hg içeren tozlar verir. 1 ton Cu elde edilişi sırasında 2 ton eser eleman içeren toz oluşur. Paslanma, oksitlenme, sürtünmelerle aşınma büyük metal kayıplarına yolaçar. 1975'de dünyada 25 Milyar ton Fe üretilmiş, fakat bunun ancak 6 milyar tonundan makine vb. yapılabilmıştır, kalanını pas yemiştir.

Hg, As, Cd ve Cu pestisidlerle toprağa penetre olur. Birçok oligo-eleman gübrelerin yapısına girer. Çeşitli yakıtların yanması sırasında çevreye 70 kadar kimyasal madde yayılır. Örneğin dünyadaki 300 milyon otomobilin eksoz gazları etrafa sürekli Pb yaymaktadır.

Deniz ve atmosfer akıntıları tarafından yutulan oligo-

elemanlar binlerce km ötelere taşınmaktadır. Örneğin Amerika kıyılarında Gulf Stream'e karışan oligo-elemanlar Norveç kıyılarında gelebilmektedir. Pasifik Okyanusu üzerinde Japonya kıyılarından 2000 km. uzakta yağmur sularında çok fazla miktarda Cd, Zn, Pb ve Cu bulunmuştur. Ekvator'un güneyinde bile Japon endüstrisinden gelme hava kirleticiler vardır. Grönland adasının yüzeysel buz tabakalarında milattan önceki 1000 yıldan kalma derin buz tabakalarına oranla 500 kat fazla Pb bulunmuştur.

Ne var ki bu hep böyle gitmeyecektir. Çünkü dünyamızdaki metaller, demir ve manganez hariç, 2100 yılında tükenmiş olacak, petrol yatakları ancak bir kaç on yıl, kömür yatakları birkaç yüzyıl daha devam edebilecektir.

EN MÜTHİŞ ÇEVRE KİRLETİCİ DIOXİNE

Çevre kirleticisi zehirlerin en müthişi, dioxine'dir. Vietnam savaşında ormanlarda yaprak dökücü ve meralarda ot öldürücü olarak ünlü Turuncu Ajan kullanıldı. Turuncu ajan, fenoksi-asetik asidin 2 veya 3 klorlu bileşiklerinin Butilik asit esteridir (2,4,5-T ve 2,4-D). Turuncu fiçilerde taşıdığı için bu adı almıştır. Turuncu ajanın imali sırasında daima birlikte bir miktar dioxine oluşur. Kullanılan 27.000.000 kg. Turuncu Ajan, 170 kg. dioxine içeriyordu. Temmuz 1984'de savaş sırasında Vietnam savaşına katılmış 16.000 Amerikalı, Turuncu Ajan imal etmiş 7 Amerikan şirketinden 200 Milyon dolar tazminat aldı. Bu eski askerlerde şu hastalıklar görülmüştü: karaciğer ve barsak bozuklukları, kas ağrıları, mikropalara karşı savunma yapamamak, çocuk yapamayı veya anormal çocuk doğumuna neden olmak, sağırılık, koku ve tat hislerinin kaybı, yüzde klor ergenliği (klorakne) denen sivilceler, ruh hastalıkları ve sarkom denen müthiş kanser. Savaş sırasında turuncu Ajani en çok üreten firma olan Dow Chemical 1979'da bu maddenin yapımını durdurdu. Turuncu Ajan'ın imali sırasında kaçınılmaz bir şekilde 2, 3, 7, 8 dibenzoparadioxine (TCDD) oluşur, işte müthiş dioxine budur, bir yan ürün olarak, bakteri öldürücü hexachlorophene de oluşur. Dioxine 800°C sıcaklığa dayanır ve toprak bakterileri tarafından parçalanmaz. Son derece tehlikeli müthiş bir çevre kirleticisi olarak tanınan dioxine'in önemi şundan anlaşılabilir: 85 gr. dioxine, New York şehrinde yaşayanların tümünü öldürmeye yeterlidir. Washington Üniversitesi doğal Sistemler Biyoloji Merkezi Direktörü Barry Commoner böyle söylemektedir.

TCDD, kanserojen (kanseri yapıcı), mutajen (kromozomları kırıp kalıtsal hastalık yapıcı) ve teratojen'dir (ucube gibi çocukların doğumuna neden olan). Farelere 2,4,5-T verilmesi kanser yapar. Bu maddenin mikrogramdan azı bir kobayı öldürür. Dioxine milyarda 10 - 15 yoğunlukta bile, fa-

relerin mikropalara karşı savunma sistemini 5 haftada tamamen yok eder, mikropalara karşı savunmasızlık farelerin yavrularına da geçer. Dioxine, karaciğerde kanseri yapan en önemli zehir olan aflatoxin'den 3 kat daha fazla kanseri yapıcıdır. TCDD doğacak bebekler için müthiş bir zehirdir: 4 Rhesus maymununa gebelik başında 20 gün, trilyonda 1000 yoğunlukta TCDD verilmesi, bunlardan 3'ünde düşüğe neden olmuştur.

Dioxine, ekolojik planda da korkunçtur: New York Hudson ırmağındaki ilavrelerde TCDD bulunmuştur; Kanada gümüş martıların civcivlerini öldürenin TCDD olduğu anlaşılmıştır; Michigan ırmaklarındaki balıklardan, Eisenia fetida yer solucanına kadar dioxine içermektedir. Tavuk yemine milyarda 30 oranında 2,4,5-T karışması bile hastalık yapmaktadır.

Milano'un kuzeyinde Seveso'da 1976'da meydana gelen kazada, havaya 250-750 gr. dioxine saçılmış ve 187 çocukta klor ergenliği (klorakne) bildirilmiştir. Seveso felaketi 37.000 kişinin TCDD'ye maruz kalmasına yol açmış ve Hoffman La Roche firması 68 milyar liralık tazminat ödemek zorunda kalmıştır. İnsanda TCDD kan kolesterolünü yükselterek damar sertliğine neden olmaktadır. 1977'de Oregon'da yaşayan 9 kadın, çevredeki ormanlara serpilen 2, 4, 5-T nedeniyle düşük yaptı. Yeni Zelanda ve Avustralya'da da benzer sonuçlar alındı. Vietnam'da savaşın sona ermesinden sonra dioxine'e bağlı olarak karaciğer kanserleri ve ölü çocuk doğumları görüldü. anormal çocuklar (beyinsiz, omurgası veya damagı yarık bebekler vb) doğdu. 1979'da İsveç'te Umea Üniversite hastanesinden Hardell fenoksi-asetik herbisidlere maruz kalmış ormancılarda 7 yumuşak doku sarkomu (bağ doku habis tümörü) teşhis etti. Bu son derece nadir bir tümördür; fakat dioxine vb ile sıklığı çok artmaktadır. Bir süre önce Amerika'da Missouri eyaletinde Town Beach şehri boşaltıldı ve hükümetçe satın alındı; çünkü hipodrom, dioxine'li yağlarla bulaşmıştı. New York'da 21 Mayıs 1980'de Love Canal kasabası düşüklük, kanserler ve kromozom bozuklukları arttığı için boşaltıldı. Buradaki insanlar, eskiden Turuncu Ajan yapan Hooker firmasının fabrika atıkları üzerinde yaşamakta idiler. Amerika'da Çevre Koruma Ajansı EPA, dioxine vb. üzerinde araştırmalar için 250 milyon dolar ayırdı.

SSCB ve Çekoslovakya, işçi sağlığını bozduğu için 1960'larda dioxine vb yapımını durdurdu.

İngiltere tarım işçilerinin güçlü sendikası (AWU), dioxine benzeri tarım zehirlerinin yasaklanmasını istedi. Avrupa Topluluğu gazetesi, 8 Temmuz 1982'de Turuncu Ajan'ın yasaklanması çağrısını yaptı.

1955-1959 yılları arasında Türkiye'de 6000 kişide görülen porfiriya cutanea tarda salgını (kara bulaşık hastalığı) karabuğdayın dioxine'li hexachlorophene ile kirlenmesinden ileri geliyordu.

CİNAYET

Bayan X, kocası, oğlu, kızı ve bayan X'in erkek kardeşi bir cinayet olayına karışırlar. Bu beş kişiden biri, içlerinden birini öldürmüştür. Tamamen bu beş kişiye ait olan şu bilgiler bilinmektedir:

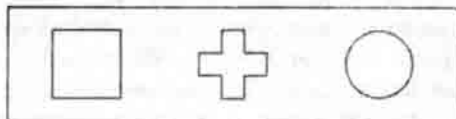
- 1) Bir bay ve bir bayan cinayet sırasında mutlakta yemek yemiştir.
 - 2) Öldüren ve öldürülen, cinayet sırasında deniz kenarında yalnızdırlar.
 3. Çocuklardan biri cinayet sırasında tek başına yatak odasıdır.
 4. Bayan X ve kocası cinayet sırasında birlikte değildirlir.
 5. Öldürülenin kız kardeşi suçsuzdur.
 6. Öldüren, öldürüleninden daha gençtir.
- Bu beş kişi içinde kim kim öldürmüştür?

20 KG ŞEKER

Bir bakkal elinde 20 kiloluk şekeri 2 şer kiloluk 10 pakete ayırmak istiyor. Bakkalın iki kefe terazisinde kullanacağı 5 kilo ve 9 kiloluk ağırlıkları var. Bu işi en kısa bir biçimde nasıl halledebilir? (Çözüm için en az 9 tartı gerekiyor)

TAHTA BLOK

Tahtadan oyulmuş bir bloğun üstten, önden ve yandan görünüşleri şekildedir gibidir (sadece sınırlar dikkate alınarak). Bu bloğu 3 boyutlu olarak çizebilmişsiniz?



RENKLİ TOPLAR

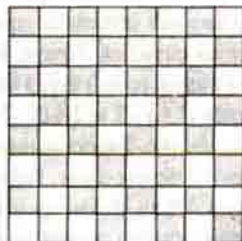
Bir torbada 19 adet top bulunmaktadır. Bunlardan 4 ü kırmızı, 4 ü siyah, 4 ü beyaz, 4 ü sarı ve 3 ü yeşil renktedir. aynı renk iki topu garanti elde edebilmek için en az kaç top çekmek gerekir?

TRENİN UZUNLUĞU

Hızı saatte 90 km olan bir trende yolculuk ederken pencereden dışarıyı seyreden bir çocuk karşı yönden gelen bir treni 6 saniyelik bir süreyle görmüştür. Bu trenin hızı 60 km/saat olduğuna göre uzunluğu ne kadardır?

12 AT

12 Atı satranç tahtasına öyle yerleştirir ki karelerin her birinde ya bir at bulunsun ya da bir atın atağı altında olsun.

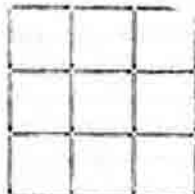


ÜÇ RAKAMLI SAYI

Üç rakamlı bir sayımız var. Bu sayıdan 7 çıkarırsanız sonuç 7'ye, 8 çıkarırsanız sonuç 8'e ve 9 çıkarırsanız sonuç 9'a kalansız bölünüyor. Bu sayı nedir?

6 KİBRİT

Şekildeki kibrit çöplerinden 6'sını alarak geriye 3 kare bırakın.



MİNİ TEST

Soru işaretlerinin yerine uygun sayı ya da şekilleri koyunuz.

1) $158 \cdot 11 \cdot 17 \cdot 7 \cdot 53$

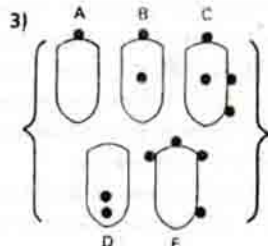
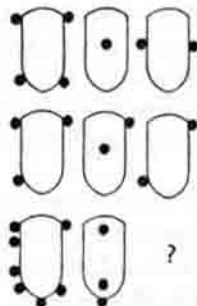
- A) 25
B) 29
C) 37
D) 39
E) 43

3	8	2	9
14	9	6	17
19	1	4	?

2)

- A) 14
B) 15

- C) 16
D) 17
E) 18



YANITLAR: 1) B
2) C 3) E

CİNAYET

Bayan X, kocası, oğlu, kızı ve bayan X'in erkek kardeşi bir cinayet olayına karışırlar. Bu beş kişiden biri, içlerinden birini öldürmüştür. Tamamen bu beş kişiye ait olan şu bilgiler bilinmektedir:

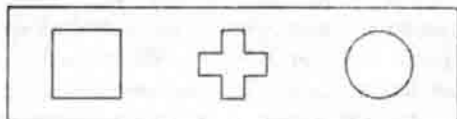
- 1) Bir bay ve bir bayan cinayet sırasında mutlakta yemek yemiştir.
 - 2) Öldüren ve öldürülen, cinayet sırasında deniz kenarında yalnızdırlar.
 3. Çocuklardan biri cinayet sırasında tek başına yatak odasıdır.
 4. Bayan X ve kocası cinayet sırasında birlikte değildirlir.
 5. Öldürülenin kız kardeşi suçsuzdur.
 6. Öldüren, öldürüleninden daha gençtir.
- Bu beş kişi içinde kim kim öldürmüştür?

20 KG ŞEKER

Bir bakkal elinde 20 kiloluk şekeri 2 şer kiloluk 10 pakete ayırmak istiyor. Bakkalın iki kefe terazisinde kullanacağı 5 kilo ve 9 kiloluk ağırlıkları var. Bu işi en kısa bir biçimde nasıl halledebilir? (Çözüm için en az 9 tartı gerekiyor)

TAHTA BLOK

Tahtadan oyulmuş bir bloğun üstten, önden ve yandan görünüşleri şekildedir gibidir (sadece sınırlar dikkate alınarak). Bu bloğu 3 boyutlu olarak çizebilmişsiniz?



RENKLİ TOPLAR

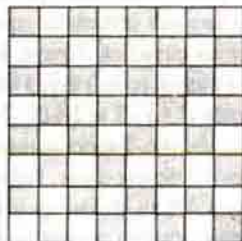
Bir torbada 19 adet top bulunmaktadır. Bunlardan 4 ü kırmızı, 4 ü siyah, 4 ü beyaz, 4 ü sarı ve 3 ü yeşil renktedir. aynı renk iki topu garanti elde edebilmek için en az kaç top çekmek gerekir?

TRENİN UZUNLUĞU

Hızı saatte 90 km olan bir trende yolculuk ederken pencereden dışarıyı seyreden bir çocuk karşı yönden gelen bir treni 6 saniyelik bir süreyle görmüştür. Bu trenin hızı 60 km/saat olduğuna göre uzunluğu ne kadardır?

12 AT

12 Atı satranç tahtasına öyle yerleştirir ki karelerin her birinde ya bir at bulunsun ya da bir atın atağı altında olsun.

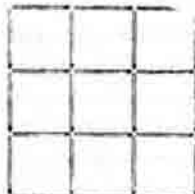


ÜÇ RAKAMLI SAYI

Üç rakamlı bir sayımız var. Bu sayıdan 7 çıkarırsanız sonuç 7'ye, 8 çıkarırsanız sonuç 8'e ve 9 çıkarırsanız sonuç 9'a kalansız bölünüyor. Bu sayı nedir?

6 KİBRİT

Şekildeki kibrit çöplerinden 6'sını alarak geriye 3 kare bırakın.



MİNİ TEST

Soru işaretlerinin yerine uygun sayı ya da şekilleri koyunuz.

1) $158 \cdot 11 \cdot 17 \cdot 7 \cdot 53$

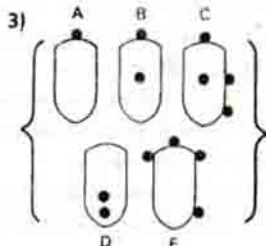
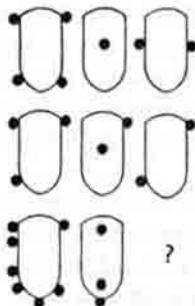
- A) 25
B) 29
C) 37
D) 39
E) 43

3	8	2	9
14	9	6	17
19	1	4	?

2)

- A) 14
B) 15

- C) 16
D) 17
E) 18

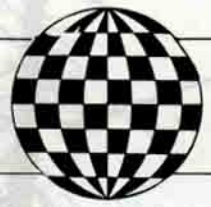


YANITLAR: 1) B
2) C 3) E



SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



"GENÇLİK YILI" NDA GENÇLER İLERDEİ

Konya Kültür ve Turizm Derneği'nin dördüncü kez gerçekleştirdiği Konya satranç birinciliği, bu yıl çok çekişmeli geçti. Yüze yakın oyuncunun girdiği bu turnuvada, birinciliği Necati Yılmaz, ikinciliği Abdullah Kasaboğlu ve üçüncülüğü Atilla Erten kazandılar. Öğrencilerimden Muammer Tosun, Mehabe Akandere ve Rabıye Yetiştirici, hakemlik yaparak bana yardımcı oldular. Bu organizasyonu geleneksel bir gösteri halinde başarı ile sonuçlandıran şair ve edip dostum Feyzi Halıcı'ya satranç sporuna yaptığı bu hizmet dolayısıyla ne kadar teşekkür etsem azdır.

Konya turnuvasının arkasından 1985 Ankara Satranç Birinciliği yarışmasını Fide kortları başhakem olarak idare ettim. Otuz oyuncunun girdiği turnuvada genç Tansel Turgut birinci, Sabri Koçak ikinci ve Muhittin Bükür üçüncü oldular. Milli satranççılarımızdan Nurlu Durlu ancak onuncu olabildi. Yardımcım Dr. Nuray Yıldızoğlu hakem olarak başarılı bir sınav verdi. Dikkati çeken oyuncular arasında, ünlüleri gerilere iten gençler çoğunlukta idi. Yakup Bayram, Murat Arabacıoğlu ve Mehmet Düzgün'e "geleceğin yıldızları" gözüyle bakabiliriz. Bu tip yarışmalar daha sık tekrarlanırsa, bir sürü genç yeteneklerin ortaya çıkacağı muhakkaktır. Gençlere örnek olarak gösterdiğim iki Uluslararası ustamız var. Gençleri yüreklendirmek için bu ustaların da yenilebileceğini gösteren oyunları özellikle seçiyorum. Hedefimiz daha başarılı olmak, iyili ve güzelli bulmak değil midir?

AYIN OYUNU

NEVZAT SÜER - Sertaç DALKIRAN
Uluslararası Kadıköy turnuvası 1984



1.c3 e6 2.d4b6! 3.Af3 Fb7 4.Abd2 Af6 5.e3 d6 6. Fd3 Abd7 7.0-0 h6 8.Ve2 Fe7 9.Fa6?! Vc8! 10.Fxb7 Vxb7 (Vezir filinin görevini Vezir devralıyor.) 11.Kd1 g5! 12.b3 Ae4 13.Axe4 Vxe4 14.Vd3 Vb7! (Siyah büyük çaprazaya yerleşmiş Vezirini kesişmek istemiyor.) 15.Fb2 g4 16.Ae1 Kg8 17.a4 a5 18.b4 h5 19.bxa5 Kxa5 20.c4 Kag5 (Motorize bir kale!) 21.g3 h4 22.a5 hxg3 23.fxg3 Kh5 24.a6 Va8! 25.a7? Kxh2!! 26.Ve4!? d5 27.cxd5 Af6! 28.Vd3 Kgh8 29.Vb5 Şf8 30. Ag2 Axd5 31. e4 Kxg2 32. Şxg2 Ae3 33.Şf2 Axd1 34.Kxd1 Vxe4 35.a8V Vxa8 36.d5 Fc5 37.Şg2 Kh5 38.Vc6 Va6! 39.Kd2 Kh1!! Mütahiş bir bitiriş! Siyah oyunu kazanır. Bkz: Diyagram,

SİZ OLSAYDINIZ ?



Hamle sırası siyahda. En kıymetli taşınız fedâ etmekten korkmazsanız üç hamlelik güzel bir matı yapabilirsiniz.



Beyazlarla beş hamlelik bir mat sizi bekliyor.

(Yanıtlar için 32. sayfaya bakınız.)



Siyah bir büyük fedâ hamlesiy-le başlıyor kombinezona ve yedi vuruşta hasmını nakavt ediyor.