

SPOR HEKİMLİĞİ

Dr. Emin ERGEN*

Egzersiz ve tıp, birlikteliğini yıllar boyu sürdürmüş iki konu olarak birçok kaynaktan karşımıza çıkmaktadır. Hipokrat (İÖ 5. yy.) hekimlerin babası olarak anılmaktadır ve bir klinisyen gözü ile vücutta aşırı zorlanmalarla tehlikeli boyutlara varabilecek sorunlar çıkabileceğini yazmıştır. Ampirik dönemde insan fizyolojisi birbirine zıt özellikteki elemanların etkileşimi olarak yorumlanırken vücut sıvılarının bu özellikleri taşıdığına inanılırdı (örn. sıcak, kuru, nemli, soğuk gibi). Philostratus 3. yy'da kanlı, safralı ve lenfli tiplerden kanlı (çünkü kan sıcak ve nemli olarak düşünülüyordu) olan Panathenaik (eski olimpiyat oyunları) oyunlarda en iyi performansı göstereceğini ileri sürüyordu.

İLK SPOR HEKİMİ ANADOLU'LU

Bergama Krallığı döneminde yörede yaşamış olan Claudius GALEN (İS 130-200) iyi bir öğrenim görme olanağı bulmuş, çok seyahat etmiş, felsefeden tıba kadar değişik konularda denemeleri olan bir düşünür-hekimdir. 17 yaşında başladığı tıp öğrenimini 10 yıl kadar sürdürmüş, Anadolu'nun çeşitli yerlerinde dolaşıp ilaç yapımı, cerrahi teknikler ve yara iyileştirme konularında araştırmalar yapmıştır. Bugün eczacılıkta temel olan ilaç yapımı, onun adıyla ders olarak verilmektedir. Daha sonra Roma'ya giden Galen, Stoacı Marcus Aurelius'un doktoru olarak gladyatörlerin yaralarını iyileştirme görevini de üstlenmiştir.

Galen tarihte, fiziksel egzersizlerin tıbbi ilişkisini fizyoloji ve tedavi açısından bilimsel denebilecek bir yöntemle detaylı olarak inceleyen ilk hekim sayılmaktadır. Romalıların o çağlardaki genel tembelliğine kendini kaptırmış giderken, tribünlerde savaş arabaları yarışlarını ya da gladyatör dövüşlerini izlerken, bu tür oturak (sedanter) yaşamın sağlığı bozabilece-

"Sağlıkta, hastalıkta ya da sağlığı korumada bedensel hareketleri, bunların işlevi sırasındaki fizyolojik değişimleri, her yaşta kişilerde inceleyen ve uygulayan spor hekimliğinin, sağlık için sporla ilgili yönünü önceki sayılarımızda yer alan "Egzersiz Reçetesi" başlıklı yazımızda ele almıştık. Bu yazıda kısaca spor hekimliğinin gelişimi ve performans hekimliği çalışmalarını örnekleri sunulmaktadır."

ğini düşünmüş. İki büyük yapıtı olan "Küçük Topla Sağlık Egzersizleri" ve "Tıbbi Bağlı Olarak Sağlığın Korunması" adlı kitapları yazmış. Burada ilginç olan yaklaşım, sağlığın korunmasında yarışmadan uzak ve "Herkes İçin Spor" kavramına uygun önerilerin kitaplarda yer almasıdır. "Sağlık" isimli kitabında ise kollar, bacaklar, kalça, bel, sırt ve göğüs için egzersizleri, amaçlarına göre sınıflandırmıştır.

Galen'den sonra 13. yy'a kadar bu konuda çalışmalar ihmal edilmiş ve Rönesans'ın getirdiği düşünüş konuya ilginin yeniden açılmasına neden olmuştur. Bu dönemin değerli bazı isimleri Mercurialis (1530-1606), Borelli (1608-1679), düşünürlerden Montaigne, din adamlarından Martin Luther, Calvin ve De Loyola eğitimin programlanmasında beden eğitiminin yerinin önemini vurgulamışlardır.

Sonraki dönemlerde sporun tıp ile ilişkisini halk sağlığını koruma konularında ve performansın yükseltilmesinde görmekteyiz. Bireysel çalışmalar yerini ekip çalışmalarına bırakmış, zaman faktörü daha iyi değerlendirilmeye ve sosyal yaşamdaki örgütlenmeye paralel gelişim izlenmeye başlanmıştır. Olimpiyat Oyunları'nın başlaması, savaştan bıktı zannedilen ülkelerin spor alanlarındaki savaşımını dürterken, yarışmalarda performansın üstün olması gereği ortaya çıkmıştır. Dünya üzerinde sporun her çeşidine katılan kitlenin büyümesi çağdaş bir olaydır. Bu artış II. Dünya Savaşı'ndan sonra daha da hızlanmış ve görünüşte henüz zirvesine ulaşmış değildir.

Türkiye'nin de üye olduğu Uluslararası Spor Hekimliği Federasyonu (FIMS) 1924 yılında kurulmuş, 1952'de Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) tarafından resmen tanınmıştır. Spor hekimliğinin uğraşı alanları içine dört temel konu girmektedir: 1) Sporcu sağlığı ve spor sakatlıkları, 2)

* Socio Hekimliği Uzmanı

	PERFORMANS FAKTÖRLERİ											
	KUVVET	DAYANIKLILIK	YÜZÜT TİM	ESNEKLİK	DEĞER	YETENEK	SÜRAT	BEÇERİ	ZAMANLAMA	TEPE SÜRAT	İRTİM	TOPLAM
ATÇILIK-OKÇULUK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
BALE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31+
BASKETBOL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30+
BİSKİLET	3	2	2	1	2	1	1	1	1	2	3	18
BİLARDO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
BOKS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31+
BRIC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7
KÜLTÜR - FİZİK	1	1	3	2	3	1	2	3	2	1	3	20
DALIS	1	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	24
BİHİÇİLİK	2	2	1	2	3	2	1	3	3	3	3	23
ESKİRM	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	29
CİMNASTİK	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	30+
HEHTBOL	2	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	22
DOĞADA YÜRÜYÜŞ	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
JUDO	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	30
KARATE	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	27
DAĞCILIK	3	3	1	2	2	2	1	2	3	3	3	24
YELKEN	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
TÜPLE DALIS	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
KAYAK	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	22
FUTBOL	2	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	28
BULF	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	24
YÜZME	2	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	22
MARŞETENİZİ	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	19
TENNİS	1	2	1	2	3	3	3	3	2	2	2	23
VOLLEYBOL	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	27
SUTOPU	2	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	25
VATÇILIK	2	3	1	1	2	2	3	3	3	3	1	19
TOPLAM	47	57	37	48	63	59	40	66	60	64	63	
				±				+	+		±	

Spor hekimliği ve beden eğitiminde bazı temel fiziksel ve kas-iskelet sisteme ait özelliklerin spor dallarına katılımını gösteren performanslar şeması.

(+) = Performans faktörü ve spor dalı olarak diğerlerinden fazla farklılık gösterenler

(—) = Katılımı, etkisi yok

(1) = Etkinliği, katılımı az

(2) = Orta etkinlikte katılımı var

(3) = Büyük oranda katılıyor ve çok önemli etkisi var

James A. Nicholas'tan, *Journal of Sports Medicine*, Vol. 3, No. 5, s. 255

Sağlık için egzersiz uygulamaları, 3) Spor hijyeni (çevresel etkenler, ortam, beslenme, doping, alkol, sigara, tesislerin koşulları vb.) ve 4) Performans hekimliği. FIMS başkanı İsveçli Ejnar Eriksson, bir toplantıda "Günün koşulları gereği performansın artırılması ya da fiziksel ve zihinsel uygunluğun kazanılması amacıyla, spor hekimliğinden araştırma yapılması ve bunların sonuçlarının uygulamaya konması önem kazanmıştır" demiştir. Gerçekten de sporda atılım yapmış ve şeref kürsüsünde basamakları paylaşmış ülkelerde bu çalışmaları görmektediriz.

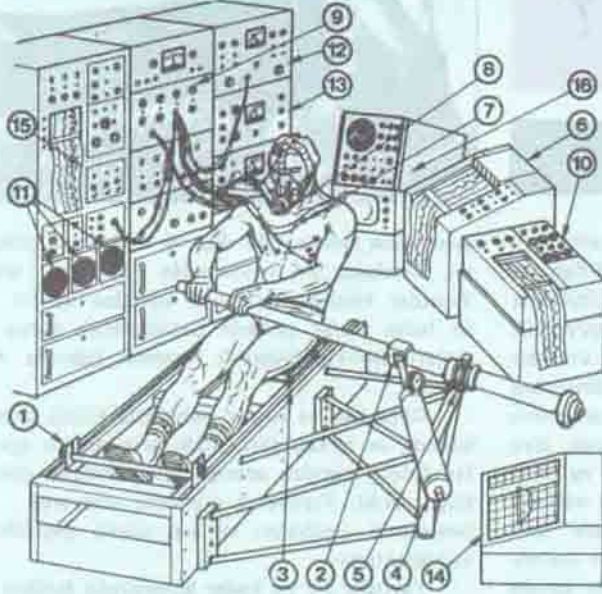
PERFORMANS HEKİMLİĞİ

Ölçme, değerlendirme, seçme ve yönlendirme, sporda başarının temel kuralları arasındadır. "Ağaç yaş iken eğilir" atasözümüz, spora

erken yaşlarda yönlendirilen çocukların başarısında etkili olan yaklaşımı güzel bir şekilde belirtmektedir. Bedensel yetenekler, devingen ve durağan (dinamik ve statik) özelliklerine göre sınıflandırılmıştır ve hangi spor dalının hangi temel özellikleri içerdiği saptanmıştır. (Çizelge) Örneğin, basketbolda uzun boy, çabukluk, beceri ve sıçrama gibi özellikler ön plandadır. Oysa cimnastikçi genellikle kısa boylu, denge duygusu iyi gelişmiş ve son derece esnek yapıda bir sporcudur. Toplumdaki belirli yaş gruplarında spora özgü yeteneklerin ortalama değerleri, çeşitli ölçüm yöntemleri ile elde edilebilir. Belirli bir kesim üzerinde yapılan bu kesit araştırma her ne kadar bölgesel farklılıklar gösterse bile, ülke bütünü için geçerli olabilecek istatistiksel bilgiler verir. Sporda temel oluşturan kuvvet, dayanıklılık, sürat, beceri, esneklik vb. gibi özelliklerin yaş dinamiği ile değişimlerine ait normlar yapılır. Bu temel etkenlerin yanında, kalıtıma bağlı olarak değişim gösteren fiziksel özellikler (boy, ağırlık, kol ve bacak uzunluğu vb.), elde edilen diğer verilere eklenir. Daha sonra spora ilgisi ve aile bireylerinin spor geçmişi araştırılır. Sporcu ailesinin çocuğunun başarılı olabileceği, bilimsel olarak kanıtlanmış bir gerçektir. Councilman, "İyi sporcu olmak istiyorsanız ebeveyninizi iyi seçmeniz gerekiyor" şeklinde esprili olarak bunu belirtmektedir. Gerçekte, her yaşta ve her fiziksel-işlevsel özelliğe uygun bir spor dalı vardır. Ancak, üstün performans göstermesi için bireyin, nüfus ortalamasından düzey olarak daha üstün özellikte yetenekleri olmalıdır. Olimpiyat şampiyonları, geniş bir tabana yayılmış sporcu kitlesinden sıyrılmışlardır. Günümüzde spora katılımın ne kadar arttığı göz önüne alınırsa, bunun rastlantısal olmadığı anlaşılabilir. 1972 Münih Olimpiyat Oyunları 100 ve 200 metre şampiyonu Rus atleti Valeri Borzov'un 12 yaşında iken, binlerce çocuğun katıldığı bir yarışmada yarıtları arasında iyi bir derece ile birinci geldiği ve ardından sistemli çalışmalarla olimpiyatlardaki başarısına ulaştığı basında yer almıştır.

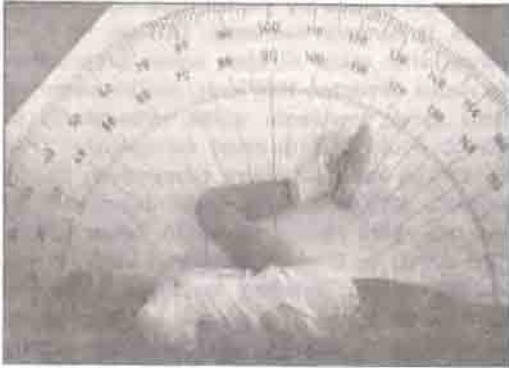
Yetenekli sporcular belirli bir aşama yapıp, uluslararası düzeye ya da rekor kırabilecek duruma geldiklerinde, teknik eksiklikleri ve fizyolojik yetersizlikleri laboratuvar koşullarında değerlendirilmektedir. Laboratuvarlar, spora özgü hareketleri mekanik düzeneklerle oluşturacak sistemlerle donatılmıştır. Böylece spor dalının gerektirdiği fiziksel yüklenmeler sırasındaki fizyolojik değişimler, elektronik cihazlarla izlenmekte ve incelenmektedir. İtalyan Olimpiyat Ko-

1. Bacak itme kuvveti ölçme pedalı, 2. Kürek çekişta uygulanan kuvveti ölçme transdüseri, 3. Sporçunun oturduğu yere vücudu ile uyguladığı kuvveti ölçer platform, 4. Küreğin su içinde karşılaştığı dirençe benzer güç oluşturan elektro hidrolik sistem, 5. Küreğin açılma hareketini kaydeden transdüser, 6. Hareketin biomekanik analizi için üç düzlemdeki işlemleri kaydeden yazıcı, 7. Kalp atım hızını efor sırasında kaydetmek için göğse takılan elektrotlar, 8. Efor sırasında solunum fonksiyonlarını incelemek için burun ve ağıza takılan maske ve hortum, 9. Kalp - dolaşım - solunum sisteminin efordaki fonksiyonunu birlikte inceleyen, maksimum oksijen kullanma kapasitesi, göç analizi ölçümü yapan elektronik aygıt, 10. Ölçümü yapılan fizyolojik parametreleri yazıcı aygıt, 11. Solunum ve dolaşım fonksiyonlarını gösteren ekranları, 12. Oksijen analizörü, 13. Karbondioksit analizörü, 14. Kürekçinin kayak ve küreklerle etkileşimini biomekanik olarak inceleyip dik ve yatay ekseninde çizgisel olarak kaydeden bilgisayar, 15. Ortam ısı, nem oranı ve hava basıncını ölçüp efor sırasında metabolizma üzerine etkilerini göz önüne alarak hesaplamalar yapan ve dolaşım - solunum sistemi ile parametrelerin düzeltilmiş sonuçlarını her 30 saniyede yazarak veren bilgisayar, 16. Kuvvet, basınç doğrusal ve açılma hareketi, imge gibi biomekanik parametrelerin incelenmesinde kullanılan çok kanallı osiloskop.



mitesi'nin (CONI) Roma'da Prof. Dal Monte yönetimindeki Spor Hekimliği Enstitüsü Spor Fizyolojik Laboratuvarı'nda atletizm, eskrim, kürek, kano, windsurf, kayak, yüzmek, bisiklet ve daha birçok spor dalı ile ilgili araştırmalar yapılmaktadır. Bugün İtalya'nın sporda sözü edilir bir yerde olmasında bu çalışmaların katkısı büyüktür. Bilgisayarlarla donanmış laboratuvarlarda sporcuların dayanıklılıklarını ölçmek için oksijen kullanma kapasiteleri, kuvvetleri, ses ve ışığa karşı tep-

ki süreleri, sürat gerektiren dallar için anaerobik güçleri saptanıyor ve eksiklikler değerlendiriliyor. Eforun belirli basamaklarında kan laktik asit düzeyleri bulunup, çalışmalarda daha fazla laktik asit birikimi olsa bile, büyük eforlar haralayabilmek için yeni antrenman sistemleri oluşturuluyor. Hangi pozisyonda vücudun mekanik olarak daha etkin güç haralayabileceği saptanıp, spor teknikleri için optimum kriterler elde ediliyor. Bisikletçinin pedala hangi açıda basışının daha büyük güç doğuracağı, buz patencinin dönüşlerde açılma hızının ne olması gerektiği, sprinterin çıkış takozunu itme kuvvetinin ne kadar olduğunda çabuk çıkabileceği, spor hekimliğinin spor bilimleri konularındaki araştırmalarından bazı örneklerdir. Tıp ve spor adamları birçok ülkede aynı laboratuvarlarda çalışmalar yapmakta ve sporda verimi arttırmada etkili olabilecek araştırmalar gerçekleştirmektedir. Spor fizyolojisi ve biyomekaniği, bu araştırma konularının ana başlıklarıdır. Böyle gelişmiş laboratuvarların oluşturulması ve sürekli çalışması, öncelikle uzman elemana ve oldukça büyük parasal kaynağa gereksinim göstermektedir. Ayrıca yabancı kaynakların izlenmesinde bir dokümantasyon merkezi olması son derece önemlidir.



Spor çağındaki çocuklarda esneklik ölçümü sistemi.

NEDEN KELAYNAKLAR ?

Reşit AKÇAKAYA



Günümüzde bile yaygın olan bir efsaneye göre, Nuh Peygamber, Büyük Tufan'dan sonra Ağrı Dağı'nda karaya çıkınca, gökyüzüne üç kuş salar: Barışı simgeleyen bir güvercin, yeniçağı simgeleyen bir kırlangıç ve üretkenliği simgeleyen siyah, uzun gagalı, ibis cinsinden bir kuş. Bu kuşun adı "eğri gagalı" anlamına gelen Abu Mengel'dir ve bugün kelaynak diye adlandırılan türdür. Efsaneye göre Nuh ve oğulları bu siyah kuşu izleyerek bir nehir vadisindeki küçük bir eve yerleşirler. "Bir evcik" sonradan "Birecik" olur; evin bulunduğu yer ise bugün Urfa'nın Birecik ilçesinin kıyısında kurulu olduğu Fırat Nehri'nin vadisidir. Sonraları kelaynak'ın hacca gidenlere yol gösterdiği de efsanede anlatılanlar arasındadır.

Kelaynak (Geronticus eremita), ilk olarak 16. yy'da Avrupa'da tanımlanmıştır. Bu yüzyılda Tuna vadisi boyunca çeşitli yerlerde, Alpler'in kuzeyinde ve belki de Güney Fransa'nın Rhône vadisinde kelaynak toplulukları gözlenmiştir. Henüz pek açıklanamayan nedenlerle 17. yüzyıl içinde bu kuşlar Avrupa'dan (bir daha ancak hayvanat bahçelerinde görülmek üzere) silinmiştir. 19. yy. sonuna gelindiğinde ise Asya'da Birecik kolonisi dışında kelaynak bulunmamaktadır. Bugün, bu koloni dışında, sadece Fas'da üreyen ve genetik/etolojik açıdan Türkiye'deki kuşlardan oldukça farklılaşmış olan birkaç yüz kuş kalmıştır.

Kelaynakların Yaşamı

Kelaynaklar, Birecik'e Şubat'ın ikinci haftasında ulaşılır. Bir süre çevrede beslendikten sonra erkek kuşlar yuva yapacakları yeri seçmeye girişirler. Komşulara karşı savunulan yerlerin en gözdeleleri (koloninin ortasında olanlar) en yaşlı kuşlarca paylaşılır. Yuva yerleri genellikle gerek aşağıdan, gerek yukarıdan yirticilerin ulaşamayacağı dik kaya yüzeylerinde, en az 40 cm. derinlikte girinti ya da oyuklardır. Bir kolonide, yüzden fazla kuş olabilir. İnce dallar ve çer-çöpten yapılan yuva, Mart'ın ikinci yarısında bitirilir ve ilk yumurta yumurtlanır. Kuluçka süresince, yuva

yapımında olduğu gibi dişi ve erkek yardımlaşır. Ortalama 3-4 yumurtadan 1-3 yavru çıkar. Yavrular Haziran ortasında yuvadan ayrılır, iki-üç hafta kadar çevrede beslendikten sonra erginlerle birlikte Birecik'i Temmuz başında terk ederler.

Göçe katılan kuşlar, genellikle küçük gruplar halinde ve birkaç gün içinde arka arkaya ayrılırlar. Göçün bundan sonrası için elimizde çok az bilgi vardır. Kızıldeniz kıyılarını izleyerek Habeşistan'a ulaştıkları ve kışı orada geçirdikleri sanılmaktadır.

Yavrular bir yıl kadar anneleriyle birlikte kalarak az-çok bağımlı bir yaşam sürerler. Birecik'e ilk olarak dört yaşına girdikten sonra dönen genç kuşların bu süre içinde kışlama bölgesinde barındıkları sanılmaktadır.

Birecik Kolonisi

Bu koloni ile ilgili sayımlar 1911-1956 yılları arasında ortalama 500-600 çiftin burada yuva yaptığını göstermektedir. Ancak Birecik kolonisi 1950-60 yıllarında, iki ayrı bakanlığın birbirinden habersiz olarak yaptığı yüksek dozda DDT ve Dieldrin ilaçlaması sonucunda büyük bir darbe yemiştir. Birkaç yıl içinde akut organoklorin zehirlenmesi sonucu altı yüzden fazla kuş ölmüştür. Ancak iş bununla kalmamış, DDT'nin 10-15 yıl süren kalıcı etkisi süregelen üreme başarısızlığına neden olmuştur. 1960'larda yapılan araştırmalarda gerek yavrularda, gerek yumurtalarda öldürücü dozda DDT türevleri saptanmıştır. Öyle ki, 1972'ye kadar hiç yavru çıkaramayan Birecik kolonisi, 1973'de 23 çifte kadar düşmüştür. Bu aşamada, Milli Parklar ve Avcılık Genel Müdürlüğü (MPG) ve Dünya Yabanhayatı Vakfı (WWF) işbirliği sonucu kelaynak korumaya alınmıştır. Kuşların bir kısmı, daha güvenli bir üreme ortamı yaratılması amacıyla MPG tarafından yaptırılan kafeslere alınmışlardır. Ancak azalma devam etmiştir: 1980'de sadece 10 çift ve 1983'de sadece 8 çift doğada üerken, kafeslerdeki üreme başarısı doğadakinden düşük olmuştur. 1980-83

arasında, doğada her bir yuvadan ortalama 1.9 yavru ayrılırken, aynı dönemde kafesteki yuvalarda bu oran 1.46 yavru/yuva olmuştur. Ayrıca kafeste doğan ve sonra salınan yavrulardan sadece % 44'ü doğadaki kuşlarla birlikte göçe katılmışlardır. Diğerleri ise ya Birecik'te kalmış, ya da ölmüşlerdir.

Azalmanın Nedenleri

Kelaynakların uzun dönemde sayılarının azalmasının en önemli nedenleri beslenme ortamının yok oluşu ve tarım ilacı zehirlenmeleri olmuştur. Bunun yanında göç sırasında ölüm oranının yüksek olması da önemlidir. Kelaynak kolonisi için en kritik dönemlerden biri göç mevsimidir. 2.600 km'lik göç yolu ve göçün 5-6 ay kadar sürmesi, yöreyi tanıyan, birçok göçe katılmış yaşlı ve deneyimli kuşların önemini arttırmaktadır. Üstelik sayıları azalan kelaynaklar, göçe 5-10 kusu aşmayan küçük gruplar halinde başladıklarından göç katarlarının çoğunun ya da tamamının genç, deneyimsiz kuşlardan oluşması olasılığını arttırmakta, yaşlı kuşların ölmeleri ya da gruptan ayrılmaları diğerlerinin yaşama şansını büyük ölçüde düşürmektedir. Diğer taraftan toplam kuş sayısının azalması şansa bağlı olayların (kazalar, vb.) popülasyonun önemli bir yüzdesini yok etme olasılığını arttırmaktadır.

Bu nedenler genelde doğadaki kuşların niçin azaldığını açıklamakla birlikte, kafesteki kelaynaklarla ilgili daha değişik sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlardan biri kafeste doğan yavruların salınma tarihi ile ilgilidir. Geç salınan kuşlar doğadakilerle kaynaşacak zamanı bulamadığından göçe katılmamakta ve Birecik'te kalmaktadırlar. Kışın Birecik'te beslenmeleri olanaksız olduğundan ve doğada beslenmek konusunda deneyimsiz



Resimde, dişi Kelaynak yuvasında, yumurtadan yeni çıkan yavrusu ile birlikte görülüyor.



Bir grup Kelaynak, insanlar tarafından yapılan yapay tünellerinde görülüyor.

olduklarından "Kelaynak Üretim İstasyonu"ndaki bakıcılar tarafından beslenmekte, böylece sürekli olarak insanlara bağımlı kalmaktadırlar. Zaman zaman doğadaki diğer kuşlar da hazır yemin kolaylığını seçmekte ve ortaya doğadaki kuşların beslenmesi gibi garip bir durum çıkmaktadır. Bu durum, kelaynakların, dünyada hayvanat bahçeleri dışında pek az örneği kalmış bu ender yaratıkların, "evcilleşmesine", doğal topluluğun "kaybedilmesine" neden olabilecek bir uygulamadır.

Diğer bir sorun da, kafesteki kuşların yetersiz ve dengesiz beslenmesidir. Bunun sonucu olarak gaga ve ayak deformasyonları görülmekte, bazı kuşlar (bkz. arka kapak) kendi kendine beslenemeyecek kadar sakat doğmaktadırlar.

Sonuç

Kelaynaklar ülkemizde oldukça popüler olmuş bir konudur. Televizyondan gazete yazılarına, festivallerden tiyatro oyunlarına kadar çok

değişik yollarla halkın karşısına çıkan kelaynakların bu durumdan pek yararlandıkları söylenemez. Her şeyden önce temel amaç, bir avuç kelaynağın yaşamaya devam etmesini sağlamak değil, kendi kendine çoğalan ve doğal davranışa sahip bir popülasyonun oluşmasına yardımcı olmaktır. Birincisini, Avrupa'daki pek çok hayvanat bahçesi çok da başarılı bir şekilde gerçekleştirmiştir. Doğal bir popülasyonun oluşması içinse, öncelikle azalmaya neden olan faktörleri ortadan kaldırmak gereklidir. Tarım ilaçlarının kullanılması, bugünkü bilimsel düzeyimizde (diğer seçenekler, örneğin biyolojik kontrol yeterince araştırılmamış olduğu için) zorunlu olabilir. Ancak, bugün, normal DDT dozlarına bağışıklık kazanmamış pek az tarım zararlısı kalmıştır. Ayrıca kelaynakların azalmasına neden olan olay sonucunda pek çok insanın hastalandığı ve evcil hayvanların öldüğü unutulmamalıdır. Bu zehirlenmelerin bölgede halen yaşayan insanlar üzerindeki uzun dönemli etkilerini ise bilmiyoruz. Kafeste üretilen kelaynaklarla ilgili sorunlar ise yeterli teknik bilginin sağlanması ile kolayca çözümlenebilir. Basit birkaç hata yüzünden, bir türün son bireylerinin yeryüzünden - bir daha yerine konmamak üzere - yok olması, bizi en azından gelecek nesiller önünde sorumlu kılar.

Kelaynakları, onları görmeğe gelen yabancı turistlerin bıraktıkları döviz için değil, ulusal doğa değerlerimiz oldukları için korumalıyız. Şu andaki durumu ve yapılabilecekleri anlatmayı amaçladığımız bu yazıda, bir canlı türünün korunmasının (tıpkı tarihi eserlerin korunması olduğu gibi) niçin gerekli olduğunu yeterince tartışmak ve anlatabilmek olanaksızdır. Bu, ancak, doğal değerlere sahip çıkma bilincinin kamuoyunda yaygın bir biçimde yerleşmesi ile mümkün olacaktır. Bunun yanında, milyonlarca yıllık evrim sürecinin ürünü olan bir canlı türünün yok olmanın eşliğine gelmiş olması insanlar için çok önemli bir uyarıdır. İnsanın, çevresiyle olan ilişkilerde attığı yanlış adımlar sonucu doğa fakirleşmekte, doğal çevre çoğu zaman insanın da zararına olacak yönde değişmektedir. Her geçen gün azalan ormanlar, çoğalan çöl alanları, artıklarla zehirlenen hava ve su, denizlere akan tonlarca toprak, diğer canlı türlerinin yanında insanı da etkilemektedir. Bilimsel ve

SAVAŞ VE CANLILAR

Dugonglar, boyları 3 m'yi bulan, denizineği olarak bilinen türden, memeli ve otçul deniz hayvanlarıdır. Dünya Doğal Şa-mı Koruma Vakfı'ndan bildirildiğine göre, yaşam alanları Hint Okyanusu, Basra Körfezi ve Kızıldeniz olan bu ender memeli türü, İran - Irak savaşı yüzünden giderek azalıyor; çünkü tahrip olan kıyılardan Basra Körfezi'ne dökülen petrol, sayıları zaten çok az olan bu hayvan türünün ölü-müne yol açıyor.

Ne yazık ki savaş ortamı, ne kuyuların ne de çevre kirlenmesinin kontrolüne ola-nak vermiyor.

Helikopterle yapılan araştırma uçuşla-rında 50'nin üzerinde dugong ölüsü sap-tandı ki, büyük olasılıkla bu miktar Kör-fez'de yaşayan dugong sayısının tümünü oluşturuyor.



Dugong

ekonomik yararlarını öğrenmek bir yana, daha adını bile koymadığımız bitkiler ve hayvanlar yok olmakta yeryüzünden. Doğal kaynakların (hava, su, toprak, bitki örtüsü, hayvan türleri, madenler, enerji kaynakları, vb.) plansız ve bilinçsiz kullanımı sonucu, tarım üretiminin düşmesinden çevre kirlenmesine kadar bir dizi olumsuz olay insanlığın en önemli sorunlarına yol açmakta ya da onların çözümünü zorlaştırmaktadır.

Kelaynakların uyarısına kulak verelim; İnsan doğayı kendisi için, kendi geleceği için korumalı, doğal kaynakları kendi mutluluğu için planlı bir şekilde kullanmalıdır.

En yüce eser, gerçekte, insanoğlunun bu gerçeği reddedişini dengeleyen eserdir.
Albert CAMUS

NEDEN KELAYNAKLAR ?

Reşit AKÇAKAYA



Günümüzde bile yaygın olan bir efsaneye göre, Nuh Peygamber, Büyük Tufan'dan sonra Ağrı Dağı'nda karaya çıkınca, gökyüzüne üç kuş salar: Barışı simgeleyen bir güvercin, yeniçağı simgeleyen bir kırlangıç ve üretkenliği simgeleyen siyah, uzun gagalı, ibis cinsinden bir kuş. Bu kuşun adı "eğri gagalı" anlamına gelen Abu Mengel'dir ve bugün kelaynak diye adlandırılan türdür. Efsaneye göre Nuh ve oğulları bu siyah kuşu izleyerek bir nehir vadisindeki küçük bir eve yerleşirler. "Bir evcik" sonradan "Birecik" olur; evin bulunduğu yer ise bugün Urfa'nın Birecik ilçesinin kıyısında kurulu olduğu Fırat Nehri'nin vadisidir. Sonraları kelaynak'ın hacca gidenlere yol gösterdiği de efsanede anlatılanlar arasındadır.

Kelaynak (Geronticus eremita), ilk olarak 16. yy'da Avrupa'da tanımlanmıştır. Bu yüzyılda Tuna vadisi boyunca çeşitli yerlerde, Alpler'in kuzeyinde ve belki de Güney Fransa'nın Rhône vadisinde kelaynak toplulukları gözlenmiştir. Henüz pek açıklanamayan nedenlerle 17. yüzyıl içinde bu kuşlar Avrupa'dan (bir daha ancak hayvanat bahçelerinde görülmek üzere) silinmiştir. 19. yy. sonuna gelindiğinde ise Asya'da Birecik kolonisi dışında kelaynak bulunmamaktadır. Bugün, bu koloni dışında, sadece Fas'da üreyen ve genetik/etolojik açıdan Türkiye'deki kuşlardan oldukça farklılaşmış olan birkaç yüz kuş kalmıştır.

Kelaynakların Yaşamı

Kelaynaklar, Birecik'e Şubat'ın ikinci haftasında ulaşılır. Bir süre çevrede beslendikten sonra erkek kuşlar yuva yapacakları yeri seçmeye girişirler. Komşulara karşı savunulan yerlerin en gözdeleleri (koloninin ortasında olanlar) en yaşlı kuşlarca paylaşılır. Yuva yerleri genellikle gerek aşağıdan, gerek yukarıdan yirticilerin ulaşamayacağı dik kaya yüzeylerinde, en az 40 cm. derinlikte girinti ya da oyuklardır. Bir kolonide, yüzden fazla kuş olabilir. İnce dallar ve çer-çöpten yapılan yuva, Mart'ın ikinci yarısında bitirilir ve ilk yumurta yumurtlanır. Kuluçka süresince, yuva

yapımında olduğu gibi dişi ve erkek yardımlaşır. Ortalama 3-4 yumurtadan 1-3 yavru çıkar. Yavrular Haziran ortasında yuvadan ayrılır, iki-üç hafta kadar çevrede beslendikten sonra erginlerle birlikte Birecik'i Temmuz başında terk ederler.

Göçe katılan kuşlar, genellikle küçük gruplar halinde ve birkaç gün içinde arka arkaya ayrılırlar. Göçün bundan sonrası için elimizde çok az bilgi vardır. Kızıldeniz kıyılarını izleyerek Habeşistan'a ulaştıkları ve kışı orada geçirdikleri sanılmaktadır.

Yavrular bir yıl kadar anneleriyle birlikte kalarak az-çok bağımlı bir yaşam sürerler. Birecik'e ilk olarak dört yaşına girdikten sonra dönen genç kuşların bu süre içinde kışlama bölgesinde barındıkları sanılmaktadır.

Birecik Kolonisi

Bu koloni ile ilgili sayımlar 1911-1956 yılları arasında ortalama 500-600 çiftin burada yuva yaptığını göstermektedir. Ancak Birecik kolonisi 1950-60 yıllarında, iki ayrı bakanlığın birbirinden habersiz olarak yaptığı yüksek dozda DDT ve Dieldrin ilaçlaması sonucunda büyük bir darbe yemiştir. Birkaç yıl içinde akut organoklorin zehirlenmesi sonucu altı yüzden fazla kuş ölmüştür. Ancak iş bununla kalmamış, DDT'nin 10-15 yıl süren kalıcı etkisi süregelen üreme başarısızlığına neden olmuştur. 1960'larda yapılan araştırmalarda gerek yavrularda, gerek yumurtalarda öldürücü dozda DDT türevleri saptanmıştır. Öyle ki, 1972'ye kadar hiç yavru çıkaramayan Birecik kolonisi, 1973'de 23 çifte kadar düşmüştür. Bu aşamada, Milli Parklar ve Avcılık Genel Müdürlüğü (MPG) ve Dünya Yabanhayatı Vakfı (WWF) işbirliği sonucu kelaynak korumaya alınmıştır. Kuşların bir kısmı, daha güvenli bir üreme ortamı yaratılması amacıyla MPG tarafından yaptırılan kafeslere alınmışlardır. Ancak azalma devam etmiştir: 1980'de sadece 10 çift ve 1983'de sadece 8 çift doğada üerken, kafeslerdeki üreme başarısı doğadakinden düşük olmuştur. 1980-83

arasında, doğada her bir yuvadan ortalama 1.9 yavru ayrılırken, aynı dönemde kafesteki yuvalarda bu oran 1.46 yavru/yuva olmuştur. Ayrıca kafeste doğan ve sonra salınan yavrulardan sadece % 44'ü doğadaki kuşlarla birlikte göçe katılmışlardır. Diğerleri ise ya Birecik'te kalmış, ya da ölmüşlerdir.

Azalmanın Nedenleri

Kelaynakların uzun dönemde sayılarının azalmasının en önemli nedenleri beslenme ortamının yok oluşu ve tarım ilacı zehirlenmeleri olmuştur. Bunun yanında göç sırasında ölüm oranının yüksek olması da önemlidir. Kelaynak kolonisi için en kritik dönemlerden biri göç mevsimidir. 2.600 km'lik göç yolu ve göçün 5-6 ay kadar sürmesi, yöreyi tanıyan, birçok göçe katılmış yaşlı ve deneyimli kuşların önemini arttırmaktadır. Üstelik sayıları azalan kelaynaklar, göçe 5-10 kusu aşmayan küçük gruplar halinde başladıklarından göç katarlarının çoğunun ya da tamamının genç, deneyimsiz kuşlardan oluşması olasılığını arttırmakta, yaşlı kuşların ölmeleri ya da gruptan ayrılmaları diğerlerinin yaşama şansını büyük ölçüde düşürmektedir. Diğer taraftan toplam kuş sayısının azalması şansa bağlı olayların (kazalar, vb.) popülasyonun önemli bir yüzdesini yok etme olasılığını arttırmaktadır.

Bu nedenler genelde doğadaki kuşların niçin azaldığını açıklamakla birlikte, kafesteki kelaynaklarla ilgili daha değişik sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlardan biri kafeste doğan yavruların salınma tarihi ile ilgilidir. Geç salınan kuşlar doğadakilerle kaynaşacak zamanı bulamadığından göçe katılmamakta ve Birecik'te kalmaktadırlar. Kışın Birecik'te beslenmeleri olanaksız olduğundan ve doğada beslenmek konusunda deneyimsiz



Resimde, dişi Kelaynak yuvasında, yumurtadan yeni çıkan yavrusu ile birlikte görülüyor.



Bir grup Kelaynak, insanlar tarafından yapılan yapay tünellerinde görülüyor.

olduklarından "Kelaynak Üretim İstasyonu"ndaki bakıcılar tarafından beslenmekte, böylece sürekli olarak insanlara bağımlı kalmaktadırlar. Zaman zaman doğadaki diğer kuşlar da hazır yemin kolaylığını seçmekte ve ortaya doğadaki kuşların beslenmesi gibi garip bir durum çıkmaktadır. Bu durum, kelaynakların, dünyada hayvanat bahçeleri dışında pek az örneği kalmış bu ender yaratıkların, "evcilleşmesine", doğal topluluğun "kaybedilmesine" neden olabilecek bir uygulamadır.

Diğer bir sorun da, kafesteki kuşların yetersiz ve dengesiz beslenmesidir. Bunun sonucu olarak gaga ve ayak deformasyonları görülmekte, bazı kuşlar (bkz. arka kapak) kendi kendine beslenemeyecek kadar sakat doğmaktadırlar.

Sonuç

Kelaynaklar ülkemizde oldukça popüler olmuş bir konudur. Televizyondan gazete yazılarına, festivallerden tiyatro oyunlarına kadar çok

değişik yollarla halkın karşısına çıkan kelaynakların bu durumdan pek yararlandıkları söylenemez. Her şeyden önce temel amaç, bir avuç kelaynağın yaşamaya devam etmesini sağlamak değil, kendi kendine çoğalan ve doğal davranışa sahip bir popülasyonun oluşmasına yardımcı olmaktır. Birincisini, Avrupa'daki pek çok hayvanat bahçesi çok da başarılı bir şekilde gerçekleştirmiştir. Doğal bir popülasyonun oluşması içinse, öncelikle azalmaya neden olan faktörleri ortadan kaldırmak gereklidir. Tarım ilaçlarının kullanılması, bugünkü bilimsel düzeyimizde (diğer seçenekler, örneğin biyolojik kontrol yeterince araştırılmamış olduğu için) zorunlu olabilir. Ancak, bugün, normal DDT dozlarına bağışıklık kazanmamış pek az tarım zararlısı kalmıştır. Ayrıca kelaynakların azalmasına neden olan olay sonucunda pek çok insanın hastalandığı ve evcil hayvanların öldüğü unutulmamalıdır. Bu zehirlenmelerin bölgede halen yaşayan insanlar üzerindeki uzun dönemli etkilerini ise bilmiyoruz. Kafeste üretilen kelaynaklarla ilgili sorunlar ise yeterli teknik bilginin sağlanması ile kolayca çözümlenebilir. Basit birkaç hata yüzünden, bir türün son bireylerinin yeryüzünden - bir daha yerine konmamak üzere - yok olması, bizi en azından gelecek nesiller önünde sorumlu kılar.

Kelaynakları, onları görmeğe gelen yabancı turistlerin bıraktıkları döviz için değil, ulusal doğa değerlerimiz oldukları için korumalıyız. Şu andaki durumu ve yapılabilecekleri anlatmayı amaçladığımız bu yazıda, bir canlı türünün korunmasının (tıpkı tarihi eserlerin korunması olduğu gibi) niçin gerekli olduğunu yeterince tartışmak ve anlatabilmek olanaksızdır. Bu, ancak, doğal değerlere sahip çıkma bilincinin kamuoyunda yaygın bir biçimde yerleşmesi ile mümkün olacaktır. Bunun yanında, milyonlarca yıllık evrim sürecinin ürünü olan bir canlı türünün yok olmanın eşliğine gelmiş olması insanlar için çok önemli bir uyarıdır. İnsanın, çevresiyle olan ilişkilerde attığı yanlış adımlar sonucu doğa fakirleşmekte, doğal çevre çoğu zaman insanın da zararına olacak yönde değişmektedir. Her geçen gün azalan ormanlar, çoğalan çöl alanları, artıklarla zehirlenen hava ve su, denizlere akan tonlarca toprak, diğer canlı türlerinin yanında insanı da etkilemektedir. Bilimsel ve

SAVAŞ VE CANLILAR

Dugonglar, boyları 3 m'yi bulan, denizineği olarak bilinen türden, memeli ve otçul deniz hayvanlarıdır. Dünya Doğal Şa-mı Koruma Vakfı'ndan bildirildiğine göre, yaşam alanları Hint Okyanusu, Basra Körfezi ve Kızıldeniz olan bu ender memeli türü, İran - Irak savaşı yüzünden giderek azalıyor; çünkü tahrip olan kıyılardan Basra Körfezi'ne dökülen petrol, sayıları zaten çok az olan bu hayvan türünün ölü-müne yol açıyor.

Ne yazık ki savaş ortamı, ne kuyuların ne de çevre kirlenmesinin kontrolüne ola-nak vermiyor.

Helikopterle yapılan araştırma uçuşla-rında 50'nin üzerinde dugong ölüsü sap-tandı ki, büyük olasılıkla bu miktar Kör-fez'de yaşayan dugong sayısının tümünü oluşturuyor.



Dugong

ekonomik yararlarını öğrenmek bir yana, daha adını bile koymadığımız bitkiler ve hayvanlar yok olmakta yeryüzünden. Doğal kaynakların (hava, su, toprak, bitki örtüsü, hayvan türleri, madenler, enerji kaynakları, vb.) plansız ve bilinçsiz kullanımı sonucu, tarım üretiminin düşmesinden çevre kirlenmesine kadar bir dizi olumsuz olay insanlığın en önemli sorunlarına yol açmakta ya da onların çözümünü zorlaştırmaktadır.

Kelaynakların uyarısına kulak verelim; İnsan doğayı kendisi için, kendi geleceği için korumalı, doğal kaynakları kendi mutluluğu için planlı bir şekilde kullanmalıdır.

En yüce eser, gerçekte, insanoğlunun bu gerçeği reddedişini dengeleyen eserdir.
Albert CAMUS

DÜNYAMIZIN MANYETİK ALANI

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN

Kozmik ışınları oluşturan yüklü parçacıklar Dünya'nın yakınlıklarına geldiklerinde, onun manyetik alanı etkisiyle yollarını değiştirirler; bir kısmı manyetik alan çizgileri arasında hapsolünürken diğer bir kısmı da (manyetik alana eğik açıyla girenler) manyetik alan çizgileri boyunca helezon çizerek manyetik kutuplardan yer atmosferine girerler. Dünya'nın manyetik alan çizgileri arasında hapsolünürken bize ulaşamayan kozmik parçacıklar, Van Allen ışınım kuşaklarını oluştururlar (Şekil 1). Şekilde görüldüğü gibi Dünya etrafında iki kuvvetli ışınım kuşağı oluşur. Bunun nedeni kozmik parçacıkların farklı ilk enerjiye sahip iki esas grup oluşturmalarıdır. İlk kuşak Dünya'dan 4.000 km, ikinci kuşak ta 16.000 km. kadar uzakta oluşmaktadır. Dünya'dan 30.000 km. uzakta dahi, manyetik alanın etkinliğini gösterip, kozmik parçacıkları yakalayıp ışınım kuşakları oluşturduğu 1959 yılında Kâşif 1 ve Öncü 3 uyduları verilerinin analizi sonucu Van Allen tarafından gösterilmiştir.

Manyetik kutuplardan yer atmosferine girebilen kozmik parçacıklar, iyonosfer ve stratosfer tabakalarına geldiklerinde, hava molekülleri ve atomlarıyla çarpışma sonucu enerjilerini kaybederler. Çarpışmayla enerjilerin aktarıldığı hava atomlarında yörüngeleri değiştirilen elektronlar tekrar kararlı hale gelirlerken, kozmik parçacıklardan aldıkları kinetik enerjiyi ışınım enerjisi olarak değişik dalga boylarında salarlar. Böylece manyetik kutup bölgelerinde kutup ışıması oluşur (Şekil 2). Manyetik kutuplarda gece gökyüzünü izlerseniz, orada rengarenk ışıklı tül perdelerin hafif bir rüzgârda sallandığı hissine kapılırsınız (Şekil 3). Kutup ışıması dediğimiz bu olay, Yer yüzünden 100-1.000 km. yüksekliklerde oluşur ve Güneş faaliyetlerinin arttığı, lekelerin çoğaldığı zamanlarda kutup ışıması da çoğalmaktadır. Bu da bize kozmik ışınların kaynaklarından birinin Güneş olduğunu göstermektedir.

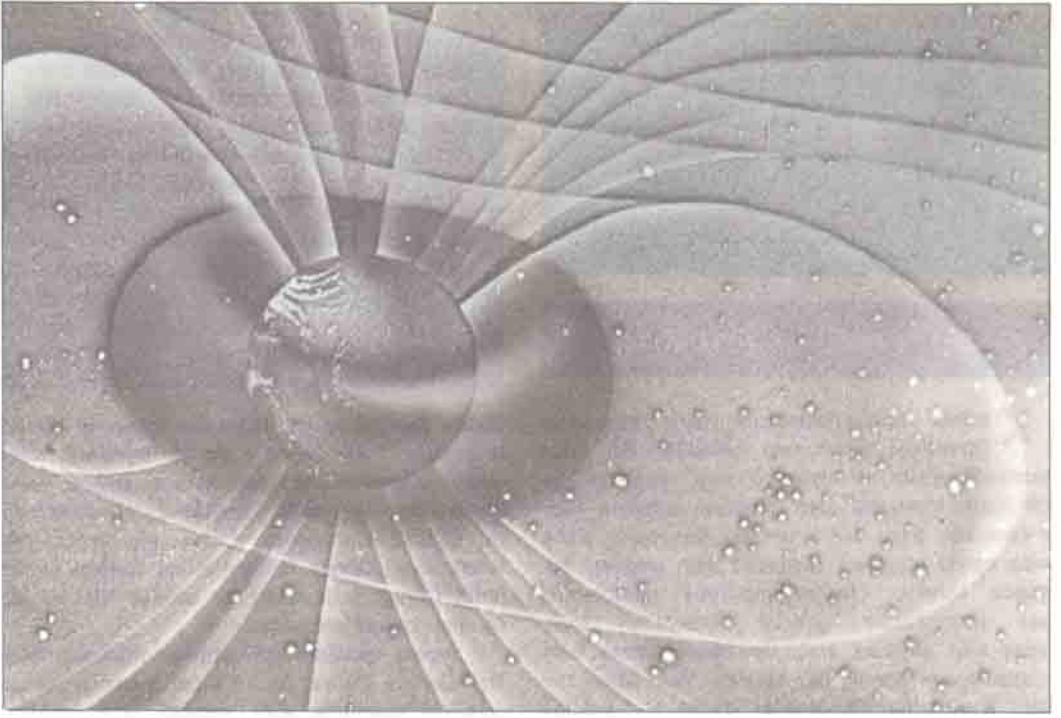
Bilim kurgu kitaplarında ve uzay filmlerinde olay kahramanı zor da kalınca, etrafında bir manyetik alan oluşturarak dış etkilere dayanır. Gerçekten mümkün müdür bu? Evet; aslında biz Dünya'da Yeryüzü'nün tümünü saran büyük bir manyetik alanın korunması altında yaşıyoruz. Bu alan olmasaydı, kozmik ışınların bombardımanı altındaki Dünya'da canlılığımızı sürdüremeyebilirdik.

Güneş faaliyetleri de, Güneş'in manyetik alanıyla ilgilidir. Yani Güneş'in de bir manyetik alanı vardır; ancak oradaki söz konusu olaylar daha karmaşıktır. Konvektif hareketler ve diferansiyel dönmeye manyetik alanda oluşturulan düzensizlikler, Güneş faaliyetlerinin başlıca nedenidir. Güneş patlamaları ve lekeler hep bu nedenden kaynaklanmaktadır.

Yapma uydulara yerleştirilen manyetometre ölçümleriyle Dünya, Ay ve diğer gezegen ve uydularının manyetik alan yapıları incelenmektedir. Bu tür çalışmaların geçmişi on yılı aşmaktadır ve bu nedendir ki, diğer gezegenlerdeki manyetik alanların detaylı yapıları henüz bilinmemektedir. Aslında on yıl kadar önce, Dünya'dan başka gezegenlerde manyetik alan olduğu da bilinmiyordu.

Yapılan gözlemler göstermektedir ki, ilk bakışta yerin manyetik alanı bir çubuk mıknatısın manyetik alanına benzemektedir (Şekil 4). Bu manyetik alan yapısı, sabit bir eksen etrafında üç boyutta da serbestce hareket edebilen küçük bir mıknatısın, Dünya üzerinde gezdirilmesiyle elde edilir. Küçük mıknatıs, Dünya üzerindeki manyetik alan çizgilerine paralel konumlarda duracaktır. Bilinmektedir ki, küçük mıknatısın Dünya yüzeyine paralel doğrultularla yaptığı açı da ekvatoral kutuplara gildikçe artmaktadır; Ekvatorda sıfır olan açı, İngiltere'de 70° ve manyetik kutupta da 90° olmaktadır. Yer'in manyetik kutupları coğrafik kutuplarla çakışmamaktadır; bugün manyetik kutuplardan birisi Kanada'nın kuzeyinde diğeri de güneyde Antartika kıyısındadır. Ayrıca bilinmektedir ki, bu manyetik kutupları birleştiren doğru yer merkezinden geçmemektedir. Dünya merkezinin birkaç yüz km. uzağından geçen manyetik eksen yerin dönme eksenini ile 11,4°'lik bir açı yapar.

Elektromanyetik kuranın tanımına göre asıl şaşırtıcı olan, coğrafik kuzey kutbuna yakın olan manyetik kutbun manyetik güney kutbu;



Dünyanın etrafında oluşan Van Allen ışıınım kuşakları. Bu kuşaklar, bizl yüksek enerjili parçacıklardan korurlar.

coğrafik güney kutbuna yakın olan manyetik kutbun da manyetik kuzey kutbu olmasıdır. Manyetik alan çizgileri, manyetik kuzey kutbundan çıkıp, manyetik güney kutbuna girerler; gerçekte böyle çizgiler yoktur, onların varlığının kabulü, alan özelliklerinin incelenmesini kolaylaştırır.

Küçük, hareketli bir mıknatıs, ibrenin Yer manyetik alan çizgilerine daima paralel konumda durması ve aynı kutupların birbirini itmesi, farklı kutupların çekmesi özelliğine göre ibrenin kuzey ucunun, yerin manyetik güney kutbunu (coğrafik kuzey kutbu) göstermesi Dünya üzerinde yön bulma amacıyla geniş ölçüde kullanılmaktadır. Gemiler, uçaklar hatta göçmen kuşlar uzun seyahatlerinde, rotalarını bu özellikten yararlanarak çizilmektedir.

Maddenin manyetik özelliği, onun en küçük parçalarında yatmaktadır. Çok ilginçtir ki, atom çekirdekleri ve elektronlar da çubuk mıknatıs özelliklerini taşırlar; onların da manyetik alanları bir çubuk mıknatıs manyetik alanı gibidir, iki manyetik kutba sahiptirler. Elektronların manyetik alanları daha güçlüdür. Bu onların, hem kendi eksenleri hem de atom çekirdeği etrafında hızlı dönmelerinden kaynaklanır. Madde içinde temel parçacıkların manyetik dipol moment-



Yükü parçacıklar tarafından Kuzey Kutbu bölgesinde ~ 200 km. yüksekte oluşturulan kutup ışıması.



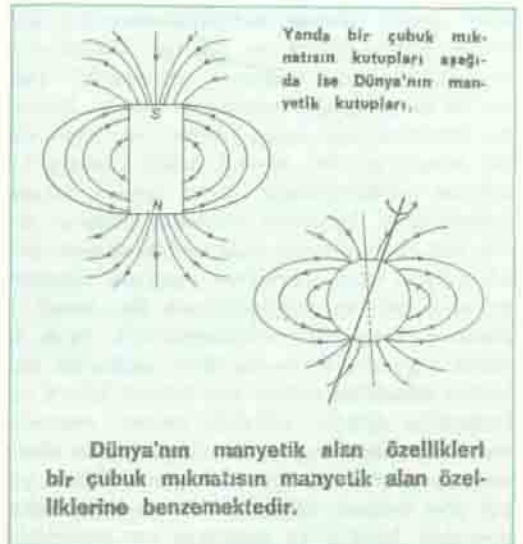
**Kutup ışımasının kuzey enişmelerinde
yeryüzünden görünüşü.**

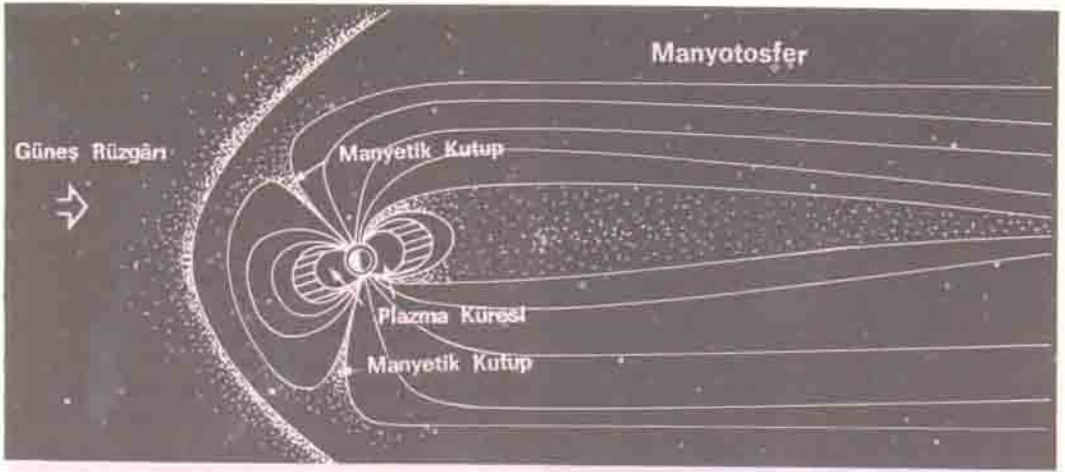
leri rastgele bir dağılım gösteriyorsa, bileşke dipol moment şiddeti sıfır olabilir ki, bu maddenin mıknatıs özelliği taşıması demektir. Örneğin (Cu^+) bakır iyonu ve neon gibi gazlar bu tür maddelerdendir. Bir temel parçacığın manyetik dipol momentinin dönme açısal momentumuna ters yönlü vektörel bir büyüklüktür.

Bir maddenin içinde manyetik dipol momentleri belli bir şekilde yönelmişse bileşke manyetik dipol momentinin şiddeti sıfır olmaz ve bu durumda madde mıknatıslık özellikleri taşır. Örneğin, (Mn^{++}) mangenez iyonu (Gd^{++}) Gadolinium iyonu (U^{++}) uranyum iyonu bu tür maddelerdendir. (Fe) Demir, (Co) Kobalt, (Ni) Nikel, (Gd) Gadolinium ve (Dy) Dysprosium adlı 5 element ile bunları kapsayan bazı alaşımlarda temel parçacıkların manyetik dipol momentleri çok fazla yönelme gösterir ve sonuç olarak bu elementlerden oluşan maddeler bir manyetik alana girdiklerinde hemen mıknatıslık özelliklerini kazanırlar. Ferromanyetik elementler denen bu elementlerin mıknatıslığı daha kalıcı ve daha güçlüdür.

Dünya'nın manyetik alanı bir çubuk mıknatısın manyetik alanına benzediğine göre, Dünya'nın içinde dev bir mıknatıs mı vardır dersiniz? Önce Gilbert tarafından ileri sürülen bu düşünce doğru değildir. Çünkü Dünya'nın merkezinin büyük sıcaklık ve basınç altında, sıvı halde olduğunu, deprem dalgalarının yayılma özelliklerinden biliyoruz. Ayrıca, bu yüksek sıcaklıkta, yukardaki beş elementin ferromanyetik özelliğini kaybettiğini de biliyoruz. Öyleyse, ekvatorda 0.31 gauss, kutuplarda 0.63 Gauss olan manyetik alanı nasıl oluşuyor? Elektromanyetik teoriye göre, elektrik alanlarının, yüklü parçacıkların toplu hareketi sonucu oluştuğunu ve her elektrik alanın bir manyetik alan oluşturduğunu biliyoruz. Öyleyse basitçe, nerede toplu yüklü parçacık hareketi varsa, orada bir manyetik alan oluşacaktır. Dünya'nın merkezli, yukardaki 5 ferromanyetik elementten özellikle demir ve nikeli kapsayan ağır iletken bir sıvıdır. Ortamda yüksek basınç ve sıcaklık nedeniyle açığa çıkan bol miktarda elektron vardır. Dünya yüzeyinde dahi 100 nt/coul/luk elektrik alanı, serbest elektronlarca oluşturuluyorsa, cm^3 te 552.000 tane serbest elektron bulunmaktadır. Dünya merkezinin farklı hızla dönmesi sonucu, serbest elektronlar dinamo etkisi oluşturmakta ve Yer merkezinde, kutupları pusula ile saptanan noktalara yönelen dev bir elektromıknatıs oluşmaktadır. Bu görüş ilk kez Siemens tarafından ortaya atılmıştır. Dünya'nın iletken sıvı merkezinin üstündeki büyük ölçekli konvektif madde hareketlerinin de, Yer'in manyetik alanının oluşmasında rolü olduğuna inanılmaktadır.

Dünya'nın manyetik alanı, Yer kabuğunda birikim gösteren mıknatıslık özelliğine sahip





Dünyanın manyetik alan yapısı güneş rüzgarının etkisindedir. Güneş'e bakan yüzde alan çizgileri güneş rüzgarıyla sıkışırken, ters tarafta daha uzağa itilmektedir.

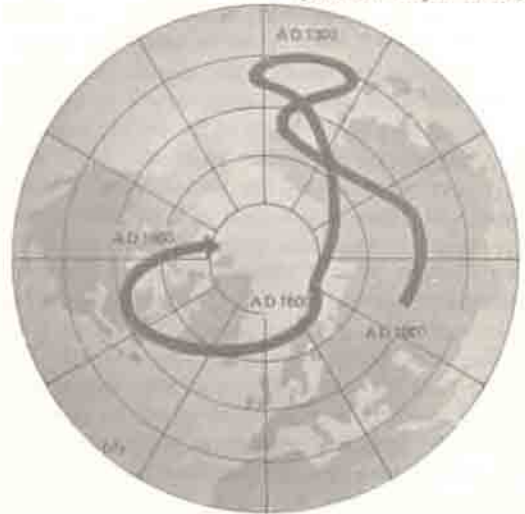
kayaların bölgesel alanlarıyla etkileşmekte ve homojenliği bozulmaktadır. Dünya'nın manyetik alanına ikinci büyük etki, Güneş rüzgarıyla olmaktadır. Bu ikinci nedenle, özellikle Dünya'dan uzaklaştıkça manyetik alan çizgileri bozulmakta, Güneş'e bakan yüzde alan çizgileri, güneş rüzgarıyla sıkıştırılırken, ters tarafta daha uzağa itilmektedir. (Şekil 5).

Dünya'nın manyetik alanının geçmişteki yapısı da bugün bilinmektedir. Birçok minerallerde, özellikle demir içeren çanak çömlekte, pişirilince oluşan zayıf mıknatıslık, o andaki Dünya'nın manyetik alan çizgilerine göre yönelir ve bu durumunu zamanla korur. Geçmişte yapılan çanak çömlek, bu palaeo-manyetik yöntemle incelendiğinde en azından, Dünya'nın o zamanki manyetik kutupları saptanabilir. Yapılan bu tür çalışmalar göstermektedir ki, Dünya'nın manyetik alan yapısı, şiddetli ve bağlı olarak kutup noktaları sürekli, fakat düzensiz bir değişim göstermektedir. Hatta detaylı incelemelere göre, Dünya'nın manyetik kutupları birkaç yüz bin yılda yer değiştirebilmektedir. Son 3.5 milyon yılda, Dünya'nın manyetik kutupları en az 9 defa yer değiştirmiştir. Bu sonuç ta Siemens teorisiyle çelişmemektedir. Ay'ın da çekim etkisiyle, serbestçe biçim değiştirip serbestçe dönebilen iletken sıvı haldeki Dünya çekirdeğinde dinamo etkisiyle oluşan manyetik alanın kutupları, sağ el kuralıyla serbest elektronların dönme yönüne (Dünya'nın dönme yönü) göre bulunur. Dünya'nın dönme yönü değişmemekte; fakat biçim değiştiren sıvı çekirdekte

elektronlar, görsel olarak ters döner durumda görünebilmektedir. Bu da Dünya'nın manyetik kutuplarının yer değiştirmesi için yeterlidir. Yaklaşık son 2 000 yılı kapsayan sürede, manyetik güney kutbunun yer değişimi Şekil 6'da gösterilmiştir.

Dünya üzerinde 1950'lerde yapılan palaeo-manyetik ölçümler, Wegener'e (1912) ait kıtaların sürüklenmesi teorisini de kanıtlamıştır. Hess, Wine ve Matthews adlı bilim adamları 1960'larda, Atlas Okyanusu'nun tabanında, ku-

(Devamı Sayfa 29'da)



Manyetik güney kutbunun kuzey yarımkürede son 2.000 yıllık yerdeğişimi.

MUMYANIN ESRARI

Martine CASTELLO

II Ramses adında büyük bir firavun MÖ 1290-1224 yılları arasında Mısır'ı yönetti; birçok anıt yaptırdı ve çoğu başka anıta da daha önceki firavunlar yerine kendi adını vererek sahip çıktı. Krallığını Toros tepelerine dek genişletti, Hititleri yendi ve elli yıla yakın ölkesinde barışı korudu. Tarih bize bu firavunun üç eşi, düzinelerce cariyesi ve iki yüz çocuğu olduğunu anlatır. Öldüğünde, "Güneş Tanrısı'nın yeryüzündeki oğlu" olduğunu duyuran bu firavun, tüm zenginlikleriyle birlikte mumyalandı ve Kralar Vadisi'ndeki mezarına konuldu.

Ancak II. Ramses'in lahtına yerleştirilen zenginliği, hemen sonra başa geçen firavunun zamanında bile hırsızları kendine çekti. MÖ 1090 yılında, rahipler, aralarında kuşkusuz II. Ramses'inki de bulunan bir grup mummyayı daha güvenli bir yere, Teb Dağı'nın doğu yamacındaki Deir-el-Bahari yakınlarına taşıdılar. Daha sonraları bu mezar, hırsızlardan kurtarılıp 1871'de köylüler tarafından ortaya çıkarılışlarına dek, birçok krallık mummyasının konulduğu yer oldu. Mezarı ortaya çıkaran köylüler, yedi yıl boyunca mummyaların yanında buldukları eşya, papirüs ve heykelcikleri, cezalandırılma söz konusu olmaksızın, serbestçe sattılar. Ancak 1878'de uya-



Karnında tütün bulunan Firavun II. Ramses'in mummyası Mısır'da müzedeki yerinde.

Yıl 1976 : Firavun II. Ramses'in mummyası bakım için Fransa'ya gönderildi. Bilim adamları bu çalışma sırasında mummyanın karnında tütün buldular. Oysa tütünün Amerika'dan getirilmesi 16. yy'a rastlar. II. Ramses'in mummyası sahte miydi? Mısırlılar Amerika'nın varlığını biliyorlar mıydı? Olay örtbas edildi, araştırmalar da yasaklandı. Mummyanın onarımına katılan bilim adamları, ancak sekiz yıl sonra konuşmayı göze alabildiler.

rılan ilgililer, tüm mummyaların Kahire'ye aktarılmasına karar verdi.

1976'da, Louvre Müzesi Eski Mısır Bölümü Başkanı Christiane Desroches-Noblecourt, Paris'te II. Ramses'i konu alan bir sergi düzenlemeye karar vererek, Mısırlı ilgililerden mummyayı ödünç istedi. Ne yazık ki, II. Ramses'in mummyası çok kötü bir durumda bulunduğundan sergilenmesi olanaksızdı.

Bununla birlikte Başkan Sedat, bakım için mummyayı Fransa'ya verdiğini bildirdi. Bir devlet başkanına gösterilecek tüm saygı ve görkem ile firavun, 26 Eylül 1976'da Bourget'de karşılandı.

Yedi ay boyunca mummya, uygulanabilecek bütün deneyler konusunda tam yetkili Mısır temsilcisi Prof. Nakla'nın dikkatli gözetiminde tüm çağdaş tekniklerin eleğinden geçirilecekti. Yapılan çeşitli çalışmaların ayrıntılarına girmeyeceğiz. Çalışmaların sonucunu konu alan bir yapının 1984 yılı sonlarında yayımlanması beklenmektedir. Hak ettiği bilimsel yankıyı uyandırmayan çok özel bir incelemeyi vurgulamakla yetineceğiz: Müzenin fanerogami (çiçekli bitkileri inceleyen botanik dalı) laboratuvarından Michele Lescot'ya verilen botanik incelemesi bu. O zamanlar yayımlanan her yazıda Michèle Lescot'nun buluşuna kısaca değiniliyor, ancak sonuç çıkarmaktan, hatta varsayımlardan bile özenle kaçınılıyordu.

Sınıflandırma ve bitkisel anatomi uzmanı olarak Michèle Lescot, II. Ramses'in karnından alınan bant parçaları üzerinde araştırma yapar. Bitkiler ve bant parçaları büyük firavunun karnına neden yerleştirilmişti? Eski Mısır'da mummyalamanın gelişmişliği, ölünün zenginliğiyle koşut giderdi. Ancak bütün uygulamalarda, sol yanda bir yarıncı açılarak iç organlar alınır, beden

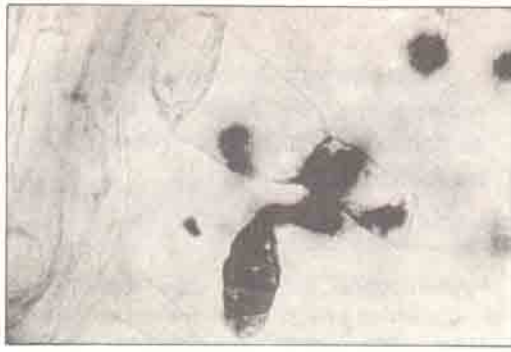


İlk incelemeler başlamadan önce Büyük Firavun II. Ramses'in mumyası, özenle araştırma yerine yerleştirilirken görülüyor.

yetmiş gün süresince tuzda bırakılırdı. Daha sonra, açılan yarık, çürümenin yayılmasını önlemek amacıyla ve bedene hacim verecek şekilde, bitki karışımı, özellikle de reçineye batırılmış keten ile doldurulup kapatılırdı. İşte bu dokuma parçalarını inceleyen Michèle Lescot, Nicotiana türü bitki kalıntılarının, başka bir deyişle tütünün varlığını ortaya çıkardı. Bu ilk inceleme Lescot'yu oldukça şaşırttı. Tütün, özellikle Nicotiana, Amerika kökenlidir ve Avrupa'ya girişi ancak 16. yy'da olmuştur. İlk saptama şakalara yol açtı: "Hiç kuşkusuz deniliyordu, bir müze bekçisinin dalgınlıkla mumyanın üzerine silktiği sigara külleridir bunlar..." Kuşku ortadan kaldırmak için, bulunan tozdan örnekler, Paris Eczacılık Fakültesi öğretim görevlilerinden Profesör Paris'e verilir; Profesör, Nicotiana türüne özgü alkaloid nikotin varlığını doğrular. Müzenin uzmanı Steffan, mumyada bu tütünün aslağı bir böceğin bile bulunduğunu ortaya çıkar.

Böylece kuşku ortadan kalkmıştır: II. Ramses'in karnında çok uzun zamandan beri tütün bulunmaktadır. Mısırlı temsilcinin de yer aldığı bir çalışmayla Michèle Lescot, firavunun karnında daha derinlemesine incelemeler yapar ve tüm ayrıştırmalara yeniden başlar. Bitki anatomisi çalışmaları dolayısıyla dünyaca ünlü İngiliz Profesör Metcalfe'a parçalar gönderir ve Metcalfe, mumyanın içindeki tütünün varlığını bir kez daha doğrular. Tütünün yaşını kesinlikle saptamak için Michèle Lescot, karbon 14 yöntemine başvurulmasını önerir. Mısırlı ilgililer öneriyi geri çevirirler: Eldeki örnek parçaların azlığı ise bu tür bir ayrıştırmaya olanak vermez. Bunun üzerine Lescot, Kahire Müzesi'ndeki, II. Ramses ile birlikte Deir-el-Bahari'de bulunmuş diğer yirmi dokuz mumya üzerinde araştırma yapmak için izin ister. İstek günümüze kadar geri çevrilir.

Gerçekten, diğer mumyaların içinde de tütün bulunup bulunmadığını öğrenmek, son dere-



Mikroskop altında gözlenen Nicotiana L. lifi. Nicotiana L. türü, Amerika Kitası'nda yaygın olan bir aileye (solanaceae) girer; 60 cinse ayrılır ve Rustica, Tabacum, Retunioide adlı üç alt türü vardır.

ce ilginç olacaktır. Araştırmacıların bugüne dek inceleme olanağı bulduğu mumyaların hiçbirinde bu bitkiye rastlanmadı. Şurası da gerçek ki, incelenen mumyaların çoğu krallık mumyası değildi ve mumyalanmaları farklı, çok daha yalındı. Öte yandan, geçen yüzyılda yapılmış incelemeleri hesaba katmak da güç; çünkü o zamanın bilim adamları bu tür ayırtırmalara olanak tanıyan tekniklerden yoksundu.

Böylece Michèle Lescot'ya, varsayımlarını doğrulamak için kalan tek yol, Mısır'ın uzak geçmişinde tütünün izlerini araştırmak oluyor. Ancak, mumyafama gizlerini yalnızca kendileri bifen rahipler, kullandıkları formülleri de bir giz perdesiyle çevreliyorlardı. Bitkileri nitelemek için şifreli sözcüklere başvurmuşlardı: Sözcüğü "iris'in gözyaşları" mine çiçeğinden başka birşey değildi. Böylelikle, mumyalama tekniğine giren çoğu bitki, bizim için henüz yabancı. Buna karşılık, usta doktorlar olan Mısırlılar, 19. yy'dan başlayarak çözülen ve gerçek tıp yapıtları olan çok sayıda papirüs bıraktılar. Ama bu yazıların hiçbirinde tütüne ilişkin en ufak bir değinme bile bulunmaz. Ancak bugün yadsınmaz bir bilimsel olgu var: II. Ramses'in bedeninde tütün bulundu. O halde ileri sürülebilecek varsayımlar nelerdir?

İlk akla gelen ve kuşkusuz en gözü pek olan, II. Ramses mumyasının sahte olduğu. Mumyanın gerçekliğini gösteren tek kanıt, lahtın üzerinde yazılı. Bu yazılar, II. Ramses'in mumyasının geçirdiği çeşitli yolculukları anlatıyor. Son taşıma sırasında firavun, amcası Tutankamon'un lahitlerinden birine konulmuş görünüyör.

Ne olursa olsun, tütün ve özgün mumyala-

mada kullanılan reçine arasındaki yakın bağ, bu konuda hiçbir kuşkuyla yer bırakmıyor. II. Ramses'in mumyasında bulunan tütün, antik mumyalamada kullanılan maddeler arasında yer alıyordu. O halde sahtelik söz konusu olamayacağı için başka bir varsayım oluşturmak daha yerinde olur. Demek ki tütün, Eski Mısır'da biliniyordu. Geriye kalıyor Nicotiana yapraklarının coğrafi kökenini saptamak. Tütünün tarihçesine ilişkin kabullenilmiş varsayım, bu bitkinin Güney-Kuzey Amerika, Avustralya ve Pasifik Okyanusu adalarında kendiliğinden yetiştiğini öne sürer. İlk örnek parçalar İspanya'ya yaprak halinde Hernandez de Oviedo tarafından 1519 yılında getirildi. Tütün tutkusu, kısa zamanda bu bitkinin, dünyanın hemen her yerinde ekimine yol açtıysa da Mısır'da görülmesi 17. yy'ı bulur.

Alman Otto Kuntze gibi kimi yazarlar etnografik belgelere dayanarak tütünün gerçek ülkesinin Asya olması gerektiğini düşünüyorlar. Eğer tütün, II. Ramses döneminde Asya'da bulunmakta idiye tüccarlar tarafından Mısır'a getirilmiş olabilir. Firavunun burnunda ve karnında bulunan karabiber de Çin'den gelmiyordu mu? Bununla birlikte Çin ve Batı arasındaki resmi ticaretin Han soyu (MÖ 206 - MS 14 yılları) imparatoru Wudi'nin yayılımcı politikasına uzandığı da bilinmekte. İlk ipek yolu bu dönemde açılır. Çin, Mısır ile resmi ilişkilerin kurulmasından çok önce mi ticaret yapıyordu? Bu noktada da soru yanıtsız kalıyor.

Tütünün Mısır'daki kökeni üzerine son varsayım daha şaşırtıcı; ama kabul edilebilir nitelikte. Mısırlıların Nicotiana'yı tanıdıkları, çünkü onu aramaya Amerika'ya kendilerinin gittikleri öne sürülebilir. Bu bitkiden gizli reçeteler yapmada, özellikle krallık mumyalarını hazırlamada yararlanıyorlardı; bu nedenle, tıp papirüslerinin hiçbirinde izine rastlanmıyor. Amerika'ya yolculuk, Thor Heyerdhal'ın 1970'de Atlantik Okyanusu'nu, birbirine tek bir çivi olmaksızın iperle bağlı papirüs saplarıyla yapılmış II. Ra adlı saıyla geçerek kanıtlandığı gibi, son derece olası. II. Ra, eski Mısır gemilerinin basit bir modeliydi. Akıntılar ve alize rüzgârlarıyla 6.270 km. yol alarak, 57 günde Barbarde'a ulaştı. Thor Heyerdhal, Mısır tapınaklarıyla Aztek tapınakları arasında garip bir benzerlik olduğunu düşünüyor. Amerika kökenli Nicotiana'nın ortaya çıkarılışı, Heyerdhal'ın varsayımını şaşırtıcı bir şekilde destekliyor. Bu çalışmaları yeniden ele almak çok önemli olacaktır; çünkü bu bilgi, genel uygarlık konusundaki birikimimizde küçük çapta bir devrime yol açabilir.

Science et Avenir'den Çev.: Seda TOKSOY

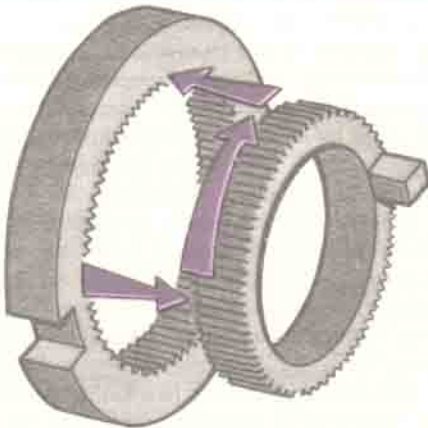
ANAHTAR GEREKTİRMİYEN KİLİT

Reinhard WEBER

Kriminal filmlerde sık sık görülen bir sahnedir: Soyguncu büyük bir dikkat ve özenle kulağını para kasasına dayar. Kısa bir süre sonra "klik" ve kasa açılmıştır.

Günümüzde kombinasyon kilitleri o kadar mekanik monte edilmişlerdir ki, dinleme aygıtları bile onların şifresini çözmede yetersiz kalır. Ayrıca bu kilitlerde anahtar deliği de kullanılmaz. Kasa soyguncuları kombinasyon kilitleri bulunmadan önce genellikle anahtar deliğine patlayıcı madde yerleştirme yoluna gidiyorlardı.

Seçenek diskinin üzerinde yalnızca 100 sayılı bir skala bulunur. Bununla 8 rakamlı bir sayının nasıl seçilebildiği, kasa anahtarlarının karmaşık sisteminde yatan bir sırdır.



Ek güvenlik önemi : Gizli kod keşfedilirse, sistemdeki disklerin dördü de yeni bir kombinasyona ayarlanabilir.

100 Milyon kombinasyon olanağının tek bir seçenek diskiyle sağlandığı bu kilit için yalnızca iyi bir bellek yeterlidir.

Arkeologların buluşları, daha Romalılar ve eski Çinliler'de bile kilitlerin anahtarsız kullanıldıklarını göstermiştir. Kombinasyon kilidinin "harfli kilit" olarak yeniden dirilişi, 17. yüzyılda İngiltere'de gerçekleştirilmiş olup, bu sisteme günümüzde bile bisikletlerde kullanılan şifreli kilitlerde rastlanmaktadır: Üç veya dört burunlu bir mil, aynı sayıdaki tekerlekler içine sağlamca oturtulur. Her tekerleğin üzerinde dışarıdan görülemeyen bir çentik bulunur ve dört çentik, sayı veya harfler kombine edilerek bir doğru üzerine sıralanırlar. Milin dışarıya çekilmesiyle burunlar çentiklerden kayarak çıkar ve açılma sağlanır.

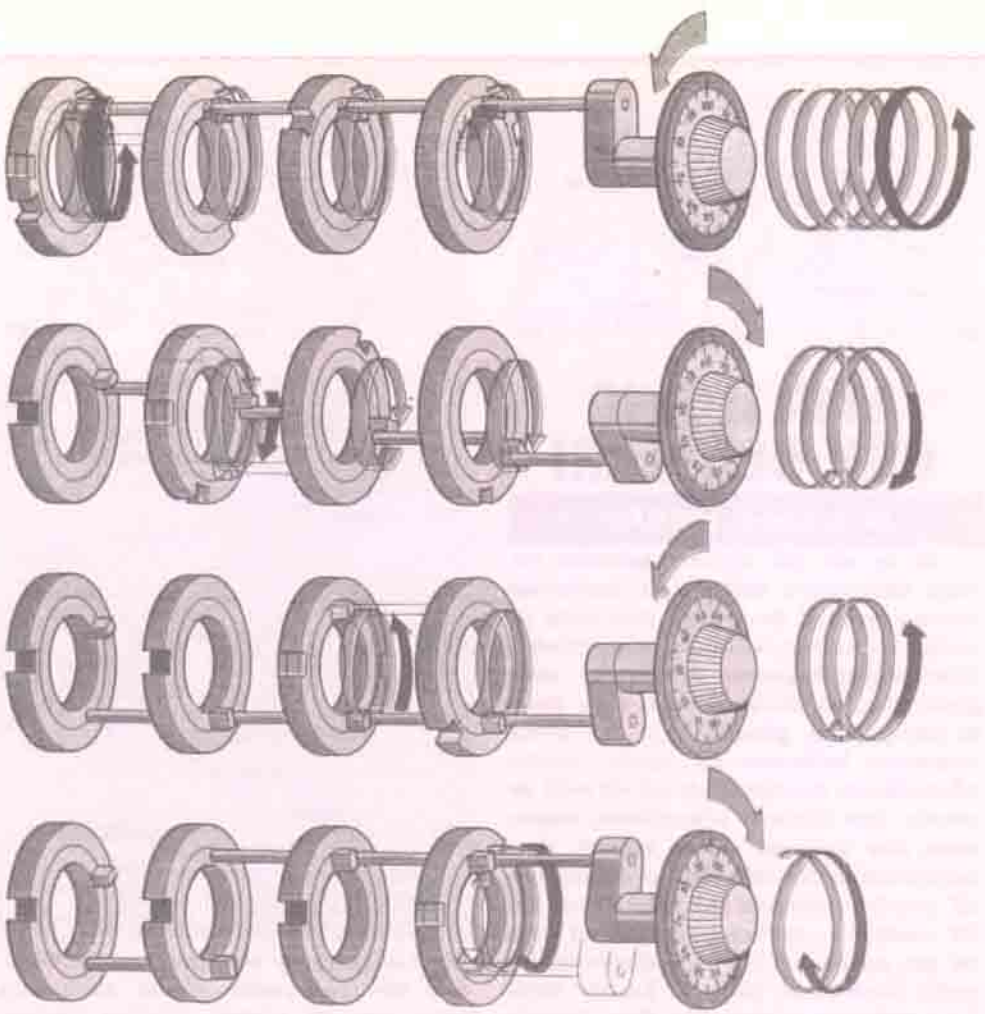
Kasa için ilk kombinasyon kilitlerinden birini 19. yüzyıl başlarında Freiburglu Theodor Kromer geliştirmiştir. Bu kilitte bulunan harf skalası, 125.000 kombinasyon olanağı sağlıyordu.

Kasa kilitleri de aynı şekilde çentikli disklerle çalışır. Tüm disk çentikleri açılış pozisyonuna getirildiğinde, bir kaldıraç çentik ağızlarını kapar ve kilidi serbest bırakır.

Çok yönlü araştırmalar sonucu, art arda dizilmiş disklerin tek bir disk ile aynı konuma getirildiği bir sistem ortaya çıkarılmıştır. Bu sistemin işleyişi şöyledir : Skaladaki düğme ile önce yalnız en öndeki disk harekete geçirilir. İkinci çevirişten itibaren ilk diskin civatası, hemen arkadaki diske çengelini atar ve onu kendi pozisyonuna getirir. Diğer bir çevirişte ikinci disk, aynı şekilde arkasındaki üçüncüyü hareket ettirir ve bu böylece sürer. Sıra son diske geldiğinde skala üzerindeki sayılardan önceden belirlenmiş birine ayarlanarak bu son diskin çentiği de açılış pozisyonuna getirilmiş olur. Ardından aynı işlem ters yönde, bir çeviriş eksiğiyle başlar : En arkadaki disk olduğu gibi kalır ve işlem, disklerin dördünün de kilidi serbest bırakmalarına dek sürer. (Bkz : Şekiller)

Soyguncular bu kilidi açamadıklarından, yeni bir yöntemi uygulamaya başladılar: Geceleri bankanın vöznedarlarını veya müdürü yatağından alıp, tabanca tehdidiyle kasayı açmaya zorlamak.

Ancak bu zorbalığa da 1873'te saatli kilidi geliştirmiş olan Amerikalı James Sargent son



KASA KAPISININ ARDINDAKİ SİSTEM (basitleştirilmiş şekilde) : 1-Dördüncü tekerleğin açılışı : Seçenek diski dört kez tam devir sola çevrildiğinde, dördüncü tekerlek harekete geçirilmiş olur. Artık 13, gizli kodun iki rakamlı ilk sayısına ayarlanmaya kalıyor.

2 — Üçüncü tekerleğin açılışı : Seçenek diski üç kez sağa çevrilir. Mekanizma, üçüncü tekerleği harekete geçirir. Artık hareket etmeyen dördüncü tekerleğin çentikleri aynı konuma gelecektir. İkinci gizli sayı ile doğru pozisyona getirilir.

3 — İkinci tekerleğin ayarlanması : Seçenek diski iki kez sola çevrilir. Mekanizma, ikinci tekerleği yönlendirir. Üçüncü ve dördüncü tekerlekler artık birleşmiştir. Gizli kodun üçüncü sayısı ile ikinci tekerlek, aynı üçüncü ve dördüncü tekerleklerde olduğu gibi, açılış pozisyonuna getirilir.

4 — İlk tekerleğin açılışı : Seçenek diski bir kez sağa çevrilir. İlk tekerleğin çentigi diğer üç tekerleğinkiyle aynı konuma geldiğinde kilit açılır.

vermeyi başarmıştır. Bu kilitteki saat mekanizması önceden belirlenmiş bir saatte, o ana kadar tüm kilidi bloke etmekte olan civatayı geriye iter. Saatli kilit sayesinde banka müdürlerinin uykuları artık soyguncuların baskınlarıyla bölünmüyor.

Bu arada kombinasyon kilitlerinin bu denli güvenceli olması, yine de rastlantı sonucu açılmasını engelliyemiyor. İşte buna örnek bir olay: Bir bankanın kasasını açmak üzere Amavikali kilit uzmanı E.J. Goodnough görevlendiriliyor.

Şifreyi bilen tek kişi olan banka veznedarı, geçirdiği bir kaza sonucu aniden ölmüştür. Goodnough bir yandan umutsuz bir şekilde skalayı çevirip bir yandan da kendisini izlemekte olan banka müdürüne çaresizliğini belirtirken, kasanın kapağı aniden açılıyor.

Büyük bir şans eseri, sayısız olasılıklar içinden bir iki dakikada doğrusunu bulan Goodnough, bunun yalnızca bir rastlantı olduğuna banka müdürünü inandırmak için uzunca bir süre dil dökmüş olsa gerek...

P.M.'den çev.: Haldun ONGEL

TÜRKİYE'NİN ZEHİRLİ YILANLARI

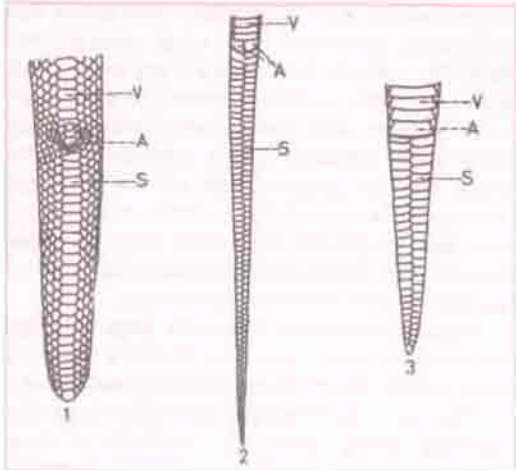
Doç. Dr. İbrahim BARAN*

Yurdumuzda, az da olsa zehirli yılan türleri yaşadığından, yılanların yakalanmasında veya bunlarla ilgili işlerde dikkatli ve tedbirli olmak gerekmektedir. Çünkü önemli olan husus, yılan türlerinin tanınmasıdır. Genellikle, yılanlara ilgi duyanların hemen hepsi, doğru bir şekilde zehirli ve zehirsiz olanları ayıramazlar. Aslında, doğa dengesinin özellikle insanlara yararlı yönde (tarım bitkilerine zararlı fareleri yemeleri bakımından) korunmasına yardımcı olan yılanlar, türlü inançların da etkisiyle, daima tehlikeli ve zararlı yaratıklar olarak kabul edilmişlerdir. Bu nedenle de tüm yılan çeşitleri düşman kabul edilerek, görüldüklerinde yok edilmeleri gerektiği anlayışıyla hareket edilmiştir. Anlaşılaşığı üzere, gerçekten zararlı birçok hayvandan daha az zarar veren yılanlara, hemen tüm dünyada haksız olarak düşman işlemi yapılmış ve bu hayvanların popülasyonlarına çok fazla zarar verilmiştir. Bu yazımızda amacımız, her hayvan türü gibi, doğada bir denge unsuru olan yılan çeşitlerinin zehirli olanlarını tanıtmaya yardımcı olmaktır. Böylece de, özellikle genç nesillerin çeşitli etkenlerle edindikleri yanlış bilgilerin düzeltilmesine katkıda bulunmaktır.

Yurdumuzda beş ayrı familyaya mensup yılan türleri yaşar. Bunlardan üçüne ait birer zehirsiz tür Türkiye'de bulunur. Zehirli olan Engerekgiller (Viperidae) familyasından ise yurdumuzda 5 tür mevcut olup, geri kalan bütün türler Colubridae familyasına dahildirler. Hemen hepsi gündüz avlanan Colubridae familyası türleri, yurdumuzun her tarafında en sık görülenlerdir. Diğer familyalara mensup olanların bir kısmı gece avlandıklarından, bir kısmı da taş altlarında yaşadıklarından pek rastlanmayan yılan türleridir. Söz konusu beş yılan familyası, morfolojik özelliklerine (dıştan görülen özellikler) göre birbirlerinden kolaylıkla ayrılabilirler.

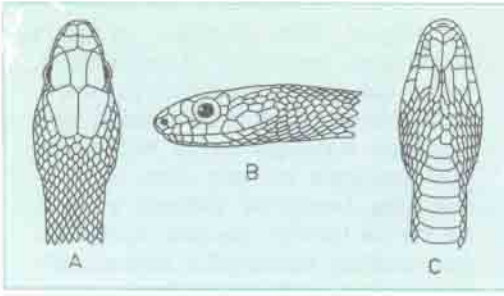
Uygun iklim koşulları ve geniş yüzölçümü nedeniyle, Türkiye'de oldukça çok sayıda yılan türü yaşamaktadır. Halen, yurdumuzda tespit edilen yılan türlerinin sayısı 34'tür. Beş ayrı familyaya mensup olan yılanlarımız, tüm Avrupa'da yaşayan yılanların tür ve familya sayısına eşittir. Diğer taraftan sanıldığından aksine, tehlikeli kabul edilebilecek kadar zehirli olan yılan türlerimizin toplamı 5'tedir; bunların hepsi Engerekgiller (Viperidae) familyasına dahildirler. Ayrıca, zehirsiz yılanların dahil olduğu Colubridae familyasından yalnız iki yılan türü zehirlidir. Bu iki yılan türünün zehirleri, ancak kertenkele gibi küçük hayvanlar için öldürücü, insanlar için ise fazla tehlikeli değildir.

Tamamen zehirsiz olan TYPHLOPIDAE, LEPOTYPHLOPIDAE ve BOIDAE familyalarının yurdumuzda yalnız birer türü yaşamaktadır. COLUBRIDAE familyası 24 tür içerir ve bunlardan yalnız iki tür (Çukurbaşı Yılan ve Kedigözü Yılan) yarı zehirlidir. Familyanın geri kalan 22 türü zehirsizdir. Bu yazımızda zehirli olmaları nedeniyle Engerekgiller familyası türleri tanıtılmaya çalışılacaktır.



Şekil 1. Yılan familyalarında gövdenin arka kısmı ve kuyruğun alttan görünüşü. 1 — Boidae, 2 — Colubridae, 3 — Viperidae. V — Karın plağı (vantrale). A — Anal plak (anale), S — Kuyruk altı plakları (subcaudale).

* Ege Üni. Fen Fak. Biyoloji Böl.



Şekil 2. Tipik bir yılanın baş ve karın plakları. A — üstten, B — yandan, C — alttan görünüş.

Familiya. VIPERIDAE (Engerekgiller)

Bu familiya yılanlarının hepsi zehirlidir. Üst çene kemiği üzerinde bir çift veya daha fazla zehir dişi bulunur. Zehir dişlerinin içi enjektör iğnesi gibi deliktir. Isırma esnasında zehir bezini çeviren üst çene kasları otomatik olarak kasılıp, zehir dişlerinin içindeki kanaldan zehiri, diş ucunun battığı yere boşaltır. Isırma veya sokma işi çok ani ve hızlı bir hareketle gerçekleştirilir. Zehirli yılanın başının avına dokunup ve çekilmesi gibi görünen ani harekette, zehir boşaltılmıştır. Yılanın zehirini akıtması için, takla atmasına veya ters dönmesine hiç gerek yoktur. Zehir dişleri yumuşak ve kaygan bir zarla çevrilidir. Isırma esnasında ağız açıldığından, zehir dişleri öne diklenerek, yumuşak kılıftan açığa çıkarlar. Herhangi bir nedenle kırılan veya zarar gören zehir dişlerinin yerine yedekleri geçer ya da yenileri teşekkül eder. Aksi halde, zehirli yılanların ağızdan ölme tehlikesi ortaya çıkacaktır. Çünkü zehirli yılanlar, avlarını önce ani bir hareketle zehirleyip ölmesini bekler, ancak ondan sonra avın baş kısmından başlayarak yutmaya çalışır. Engerekgiller familyasının yurdumuzda yaşayan beş ayrı türünü tanıtmaya çalışacağız.

Vipera ammodytes (Boynuzlu engerek): Başın uç kısmı sivri ve bunun üzerinde yukarıya doğru kalkık 2-3 mm. boyunda etli bir boynuz vardır. Boynuzun üzeri pullarla örtülüdür. Başın üst kısmında, yalnız gözün üst tarafında iri birer plak yer alır, diğer tarafları küçük pullarla örtülüdür. Boyları 60-90 cm. kadardır. Sırt taraf gri olup, üzerinde esmer kahverengi zikzak bant bulunur. Alt tarafları sarımsı beyaz ve üzerinde ince siyah nokta veya küçük lekeler mevcuttur. Kısa bitkili, taşlık yerlerde yaşarlar, gece avlanırlar, özellikle, ay ışığında çok sayıda ortaya çıkarlar. Küçük memeliler, kuşlar, yılan ve kerten-

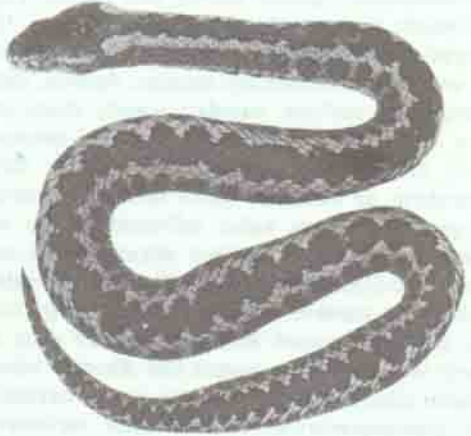
ENGEREKGİLLER



Boynuzlu engerek (*Vipera ammodytes*).



Siyah engerek (*Vipera kaznokivi*).



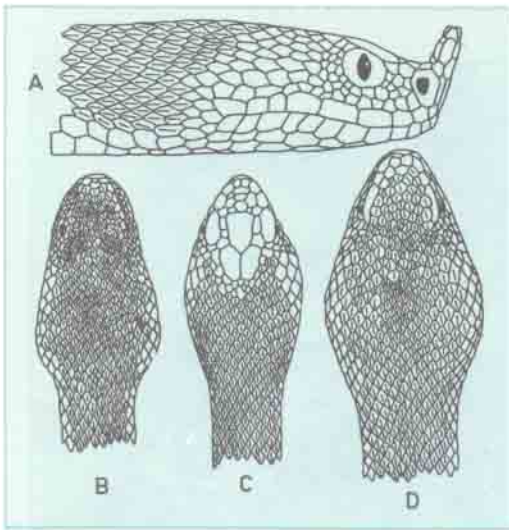
Koca engerek (*Vipera lebetina*).



Küçük engerek (*Vipera ursinii*).



Şeritli engerek (*Vipera xanthina*).



Şekil 3. A — Boynuzlu engerekte başın yandan görünüşü. B — Koca engerek, C — Küçük engerek, D — Şeritli engerek türlerinden başın üstten görünüşleri.

kelelelerle beslenirler. Avlarını zehirleyip öldürdükten sonra yutarlar. Zehirleri, insanlar için tehlikeli olabilir. Yurdumuzun güney bölgeleri hariç, diğer kısımlarında yayılmıştır.

Vipera kaznakovi (Siyah engerek): Başın üstü Küçük engerekte olduğu gibi, iri plak ve küçük pullarla örtülüdür. Boyları 50-60 cm. kadardır. Üst taraf sarımsı griden kırmızıya kadar değişir. Bu zemin üzerinde zikzak yahut dalgalı siyahımsı bant bulunur. Siyah alt taraf üzerinde, dağınık, sarımsı beyaz lekeler mevcuttur. Tamamen siyah renklileri de vardır. Sık ormanlık bölgelerdeki taşlık kısımlarda yaşar. Yalnız Hopa civarındaki ormanlık saha ve çay bahçeleri civarında bulunur. Kemirici ve kertenkelelerle beslenir. Zehir bezleri büyük olduğundan, başın arkası geniştir. Zehirleri insanlar için tehlikeli olabilir.

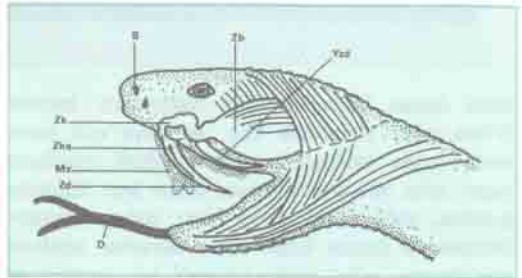
Vipera lebetina (Koca engerek): Başın üstü karıncalı küçük pullarla örtülüdür. Boyları 130 cm. kadar olabilir. Türkiye'nin en uzun ve kalın zehirli yılan türüdür. Üst tarafı gri kahverengi olup, üzerinde ekseriyetle bariz ve iri siyahımsı lekeler vardır. Alt taraf hafif pembemsi sarı ya da beyazdır. Bu zemin üzerinde siyah noktalar bulunur. Düz ova, ormansız ve taşlık dağ eteklerinde yaşar. Harabelerde, tarla ve bahçe aralarında da görülürler. Kemirici, kertenkele ve yılanlarla beslenir. Gece veya sabahın erken saat-

lerinde avlanır. Zehirleri insanlar için öldürücü olabilir. Yurdumuzda, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yayılmıştır.

Vipera ursinli (Küçük engerek): Başın üstü iri plak ve küçük pullarla örtülüdür. Boyları 40-50 cm. kadardır. Sırt taraf soluk kahverengi olup, üzerinde zikzak veya dalgalı ve uzunlamasına esmer bant bulunur. Sarımsı beyaz olan alt tarafta, siyah nokta veya küçük lekeler mevcuttur. Genellikle, açık arazide otlu ve taşlı kısımlarda, yaşar. Böcek, kertenkele ve küçük memelilerle beslenir. Yurdumuzda, Doğu Anadolu ile Güneybatı Anadolu bölgelerinde yayılmıştır. Bu yılının ısırması ile ölüm olduğu kesinlikle bilinmemektedir.

Vipera xanthina (Şeritli engerek): Başın üstü küçük karıncalı pullarla örtülü olup, yalnız gözü üstündeki plaklar belirgindir. Boyları 70-90 cm. kadardır. Sırt taraf gri kahverengi, bu zemin üzerinde iri siyahımsı lekeler bulunur. Lekeler, bazen baklava dilimi şeklinde veya yuvarlağımsı, bazen de birleşerek zikzak yahut dalgalı bant meydana getirirler. Alt taraf sarımsı beyaz olup, siyah noktalı ya da küçük lekeli. Dağlık bölgelerin ormansız ve taşlık kısımlarında yaşar. Nadiren orman içlerinde de görülür. Besinlerini, küçük memeliler, kertenkele, kuş ve yılanlar teşkil eder. Gece avlanıp, gündüzleri taş altlarında gizlenirler. Türkiye'nin Orta, Doğu ve Batı Anadolu bölgelerinde yayılmıştır. Zehirleri, insanlar ve büyükbaş hayvanlar için tehlikeli olabilir.

Yukarıda verilen tanıttıcı özelliklerle, zehirli ve zehirsiz yılanlar kolaylıkla ayrılabilirler. Ancak bu hususla ilgili olarak, eskiden beri bilinmeyen bazı özelliklerden de kısaca bahsetmek yararlı olacaktır. Bunlardan birincisi, zehirli yılan-

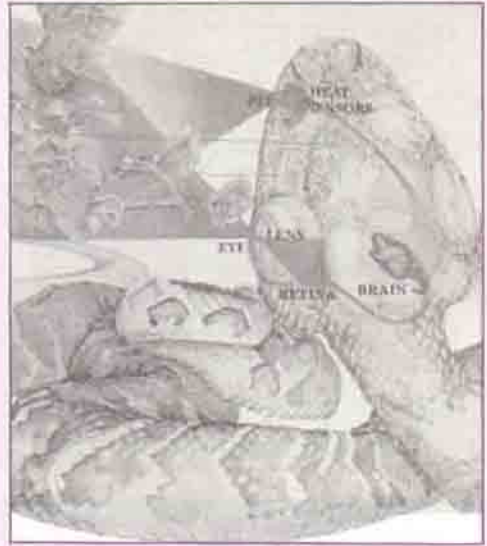


Şekil 4. Zehirli yılanlarda zehir aygıtı. D — Dil, Zd — zehir dişi, Mz — mukoz zar, Zka — zehir kanalı açıklığı, Zk — zehir kanalı, Bd — burun deliği, Zb — zehir bez, Yzd — yedek zehir dişi.

YILAN AVINI NASIL YAKALAR?

Yandaki resimde görüldüğü gibi, çingiraklı yılanın başının ön kısmında, yüz çukurlarında bulunan ısı algılayıcılar, çevredeki avın vücut sıcaklığından kaynaklanan infrared ışınımı saptarlar. Diğer yandan, yılanın gözündeki retina tabakası da fareden yansıyan ışığı aynı anda tespit eder. Böylece, her iki duyu organından beyine ulaşan sinirler burada, farenin donuk bir görüntüsünü oluştururlar.

Gerilen boyun kasları yay gibi boşanarak, algıladığı avına büyük bir dikkatle sokulan yılanın başını hızla avına fırlatır. Çenelerin 180° açılarak, dişlerin pençe şeklini aldığı bu hareket öyle hızlı olur ki; bir otomobilin yarım saniye içinde sıfır'dan 90 km / saat hıza erişmesi ile kıyaslanabilir. Bu anı atılışla



ısıarak zehirini boşaltan yılan için, artık yalnızca zehirin etkisiyle hayvanın ölmesini beklemek kalmıştır. Daha sonra fare, başından başlanarak, yavaş yavaş yutulacaktır.



ların üçgen başlı olmaları hakkındaki kanıdır. Bütün yılan türlerinde baş, az veya çok derecede üçgen şeklindedir. Fakat zehirli yılanlarda başın arka yanlarında ayrıca zehir bezi bulunduğundan, zehirsizlere göre biraz daha şişkindir. Dolayısıyla üçgen başlı olma durumu, kişilerin görüşlerine göre değişebilecek bir yapıdır ve zehirli yılanları ayırmada önemli rol alamayacağı açıktır. Diğer husus, küt kuyruklu olma durumudur. Genellikle, zehirli yılan kuyruklarının küt ve kısa olduğu söylenir. Zehirsiz yılanlarda kuyruk ekseriyetle uzun ve uca doğru yavaş yavaş incellir (Şekil 1 : 2), zehirlielerde ise, anüsten sonra gövdeye oranla derhal incelererek sonlanır (Şe-

kil 1 : 3). Diğer taraftan zehirsiz bazı yılanlarda kuyruk, çok daha kalın ve ucu da iyice kütür (Şekil 1 : 1). Bu nedenle zehirli yılanlarda kuyruğun kısa olduğunu söylemek daha doğru olacaktır.

Yılanlarla ilgili diğer bir önemli husus da, besinleri ile ilgilidir. Yukarıda tanımlanan yılan türlerinde açıklandığı üzere, tüm yılanlar yalnız canlı hayvanlarla beslenirler. Yaygın olarak kabul edildiği üzere, yılanların toprak veya bitki yemeleri hususu doğru değildir. Tüm yılan türleri büyüklüklerine göre ve diğer ekolojik etkenlere bağlı olarak, yalnız değişik hayvan türlerini yakalayarak yerler.

TÜRKİYE'NİN ZEHİRLİ YILANLARI

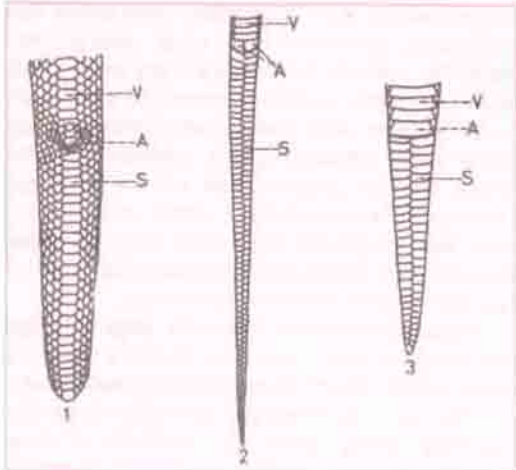
Doç. Dr. İbrahim BARAN*

Yurdumuzda, az da olsa zehirli yılan türleri yaşadığından, yılanların yakalanmasında veya bunlarla ilgili işlerde dikkatli ve tedbirli olmak gerekmektedir. Çünkü önemli olan husus, yılan türlerinin tanınmasıdır. Genellikle, yılanlara ilgi duyanların hemen hepsi, doğru bir şekilde zehirli ve zehirsiz olanları ayıramazlar. Aslında, doğa dengesinin özellikle insanlara yararlı yönde (tarım bitkilerine zararlı fareleri yemeleri bakımından) korunmasına yardımcı olan yılanlar, türlü inançların da etkisiyle, daima tehlikeli ve zararlı yaratıklar olarak kabul edilmişlerdir. Bu nedenle de tüm yılan çeşitleri düşman kabul edilerek, görüldüklerinde yok edilmeleri gerektiği anlayışıyla hareket edilmiştir. Anlaşılaşığı üzere, gerçekten zararlı birçok hayvandan daha az zarar veren yılanlara, hemen tüm dünyada haksız olarak düşman işlemi yapılmış ve bu hayvanların popülasyonlarına çok fazla zarar verilmiştir. Bu yazımızda amacımız, her hayvan türü gibi, doğada bir denge unsuru olan yılan çeşitlerinin zehirli olanlarını tanıtmaya yardımcı olmaktır. Böylece de, özellikle genç nesillerin çeşitli etkenlerle edindikleri yanlış bilgilerin düzeltilmesine katkıda bulunmaktır.

Yurdumuzda beş ayrı familyaya mensup yılan türleri yaşar. Bunlardan üçüne ait birer zehirsiz tür Türkiye'de bulunur. Zehirli olan Engerekgiller (Viperidae) familyasından ise yurdumuzda 5 tür mevcut olup, geri kalan bütün türler Colubridae familyasına dahildirler. Hemen hepsi gündüz avlanan Colubridae familyası türleri, yurdumuzun her tarafında en sık görülenlerdir. Diğer familyalara mensup olanların bir kısmı gece avlandıklarından, bir kısmı da taş altlarında yaşadıklarından pek rastlanmayan yılan türleridir. Söz konusu beş yılan familyası, morfolojik özelliklerine (dıştan görülen özellikler) göre birbirlerinden kolaylıkla ayrılabilirler.

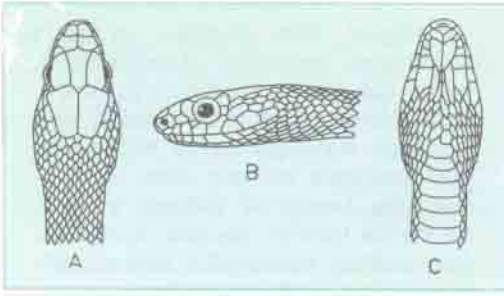
Uygun iklim koşulları ve geniş yüzölçümü nedeniyle, Türkiye'de oldukça çok sayıda yılan türü yaşamaktadır. Halen, yurdumuzda tespit edilen yılan türlerinin sayısı 34'tür. Beş ayrı familyaya mensup olan yılanlarımız, tüm Avrupa'da yaşayan yılanların tür ve familya sayısına eşittir. Diğer taraftan sanıldığı kadar tehlikeli kabul edilebilecek kadar zehirli olan yılan türlerimizin toplamı 5'tedir; bunların hepsi Engerekgiller (Viperidae) familyasına dahildirler. Ayrıca, zehirsiz yılanların dahil olduğu Colubridae familyasından yalnız iki yılan türü zehirlidir. Bu iki yılan türünün zehirleri, ancak kertenkele gibi küçük hayvanlar için öldürücü, insanlar için ise fazla tehlikeli değildir.

Tamamen zehirsiz olan TYPHLOPIDAE, LEPOTYPHLOPIDAE ve BOIDAE familyalarının yurdumuzda yalnız birer türü yaşamaktadır. COLUBRIDAE familyası 24 tür içerir ve bunlardan yalnız iki tür (Çukurbaşı Yılan ve Kedigözü Yılan) yarı zehirlidir. Familyanın geri kalan 22 türü zehirsizdir. Bu yazımızda zehirli olmaları nedeniyle Engerekgiller familyası türleri tanıtılmaya çalışılacaktır.



Şekil 1. Yılan familyalarında gövdenin arka kısmı ve kuyruğun alttan görünüşü. 1 — Boidae, 2 — Colubridae, 3 — Viperidae. V — Karın plağı (vantrale). A — Anal plak (anale), S — Kuyruk altı plakları (subcaudale).

* Ege Üni. Fen Fak. Biyoloji Böl.



Şekil 2. Tipik bir yılanın baş ve karın plakları. A — üstten, B — yandan, C — alttan görünüş.

Familiya. VIPERIDAE (Engerekgiller)

Bu familiya yılanlarının hepsi zehirlidir. Üst çene kemiği üzerinde bir çift veya daha fazla zehir dişi bulunur. Zehir dişlerinin içi enjektör iğnesi gibi deliktir. Isırma esnasında zehir bezini çeviren üst çene kasları otomatik olarak kasılıp, zehir dişlerinin içindeki kanaldan zehiri, diş ucunun battığı yere boşaltır. Isırma veya sokma işi çok ani ve hızlı bir hareketle gerçekleştirilir. Zehirli yılanın başının avına dokunup ve çekilmesi gibi görünen ani harekette, zehir boşaltılmıştır. Yılanın zehirini akıtması için, takla atmasına veya ters dönmesine hiç gerek yoktur. Zehir dişleri yumuşak ve kaygan bir zarla çevrilidir. Isırma esnasında ağız açıldığından, zehir dişleri öne diklenerek, yumuşak kılıftan açığa çıkarlar. Herhangi bir nedenle kırılan veya zarar gören zehir dişlerinin yerine yedekleri geçer ya da yenileri teşekkül eder. Aksi halde, zehirli yılanların ağızdan ölme tehlikesi ortaya çıkacaktır. Çünkü zehirli yılanlar, avlarını önce ani bir hareketle zehirleyip ölmesini bekler, ancak ondan sonra avın baş kısmından başlayarak yutmaya çalışır. Engerekgiller familyasının yurdumuzda yaşayan beş ayrı türünü tanıtmaya çalışacağız.

Vipera ammodytes (Boynuzlu engerek): Başın uç kısmı sivri ve bunun üzerinde yukarıya doğru kalkık 2-3 mm. boyunda etli bir boynuz vardır. Boynuzun üzeri pullarla örtülüdür. Başın üst kısmında, yalnız gözün üst tarafında iri birer plak yer alır, diğer tarafları küçük pullarla örtülüdür. Boyları 60-90 cm. kadardır. Sırt taraf gri olup, üzerinde esmer kahverengi zikzak bant bulunur. Alt tarafları sarımsı beyaz ve üzerinde ince siyah nokta veya küçük lekeler mevcuttur. Kısa bitkili, taşlık yerlerde yaşarlar, gece avlanırlar, özellikle, ay ışığında çok sayıda ortaya çıkarlar. Küçük memeliler, kuşlar, yılan ve kerten-

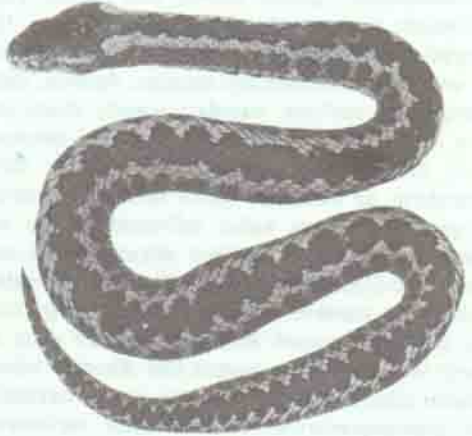
ENGEREKGİLLER



Boynuzlu engerek (*Vipera ammodytes*).



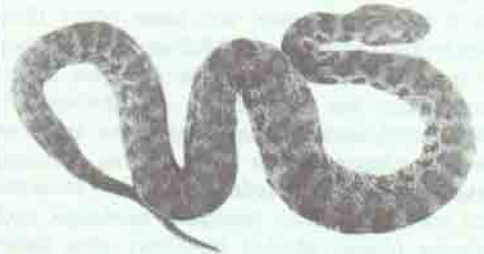
Siyah engerek (*Vipera kaznokivi*).



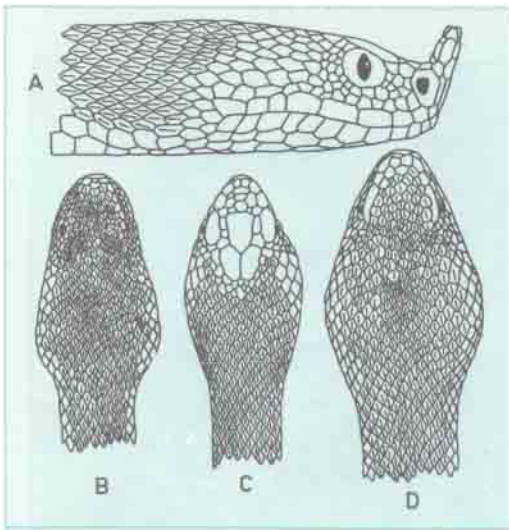
Koca engerek (*Vipera lebetina*).



Küçük engerek (*Vipera ursinii*).



Şeritli engerek (*Vipera xanthina*).



Şekil 3. A — Boynuzlu engerekte başın yandan görünüşü. B — Koca engerek, C — Küçük engerek, D — Şeritli engerek türlerinden başın üstten görünüşleri.

kelelelele beslenirler. Avlarını zehirleyip öldürdükten sonra yutarlar. Zehirleri, insanlar için tehlikeli olabilir. Yurdumuzun güney bölgeleri hariç, diğer kısımlarında yayılmıştır.

Vipera kaznakovi (Siyah engerek): Başın üstü Küçük engerekte olduğu gibi, iri plak ve küçük pullarla örtülüdür. Boyları 50-60 cm. kadardır. Üst taraf sarımsı griden kırmızıya kadar değişir. Bu zemin üzerinde zikzak yahut dalgalı siyahımsı bant bulunur. Siyah alt taraf üzerinde, dağınık, sarımsı beyaz lekeler mevcuttur. Tamamen siyah renklileri de vardır. Sık ormanlık bölgelerdeki taşlık kısımlarda yaşar. Yalnız Hopa civarındaki ormanlık saha ve çay bahçeleri civarında bulunur. Kemirici ve kertenkelelele beslenir. Zehir bezleri büyük olduğundan, başın arkası geniştir. Zehirleri insanlar için tehlikeli olabilir.

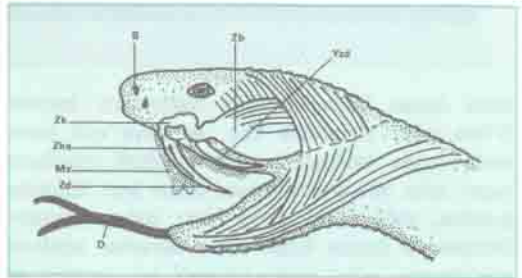
Vipera lebetina (Koca engerek): Başın üstü karınalı küçük pullarla örtülüdür. Boyları 130 cm. kadar olabilir. Türkiye'nin en uzun ve kalın zehirli yılan türüdür. Üst tarafı gri kahverengi olup, üzerinde ekseriyetle bariz ve iri siyahımsı lekeler vardır. Alt taraf hafif pembemsi sarı ya da beyazdır. Bu zemin üzerinde siyah noktalar bulunur. Düz ova, ormansız ve taşlık dağ eteklerinde yaşar. Harabelerde, tarla ve bahçe aralarında da görülürler. Kemirici, kertenkele ve yılanlarla beslenir. Gece veya sabahın erken saat-

lerinde avlanır. Zehirleri insanlar için öldürücü olabilir. Yurdumuzda, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yayılmıştır.

Vipera ursinli (Küçük engerek): Başın üstü iri plak ve küçük pullarla örtülüdür. Boyları 40-50 cm. kadardır. Sırt taraf soluk kahverengi olup, üzerinde zikzak veya dalgalı ve uzunlamasına esmer bant bulunur. Sarımsı beyaz olan alt tarafta, siyah nokta veya küçük lekeler mevcuttur. Genellikle, açık arazide otlu ve taşlı kısımlarda, yaşar. Böcek, kertenkele ve küçük memelilerle beslenir. Yurdumuzda, Doğu Anadolu ile Güneybatı Anadolu bölgelerinde yayılmıştır. Bu yılının ısırması ile ölüm olduğu kesinlikle bilinmemektedir.

Vipera xanthina (Şeritli engerek): Başın üstü küçük karınalı pullarla örtülü olup, yalnız göğün üstündeki plaklar belirgindir. Boyları 70-90 cm. kadardır. Sırt taraf gri kahverengi, bu zemin üzerinde iri siyahımsı lekeler bulunur. Lekeler, bazen baklava dilimi şeklinde veya yuvarlağımsı, bazen de birleşerek zikzak yahut dalgalı bant meydana getirirler. Alt taraf sarımsı beyaz olup, siyah noktalı ya da küçük lekeli. Dağlık bölgelerin ormansız ve taşlık kısımlarında yaşar. Nadiren orman içlerinde de görülür. Besinlerini, küçük memeliler, kertenkele, kuş ve yılanlar teşkil eder. Gece avlanıp, gündüzleri taş altlarında gizlenirler. Türkiye'nin Orta, Doğu ve Batı Anadolu bölgelerinde yayılmıştır. Zehirleri, insanlar ve büyükbaş hayvanlar için tehlikeli olabilir.

Yukarıda verilen tanıttıcı özelliklerle, zehirli ve zehirsiz yılanlar kolaylıkla ayrılabilirler. Ancak bu hususla ilgili olarak, eskiden beri bilinmeyen bazı özelliklerden de kısaca bahsetmek yararlı olacaktır. Bunlardan birincisi, zehirli yılan-

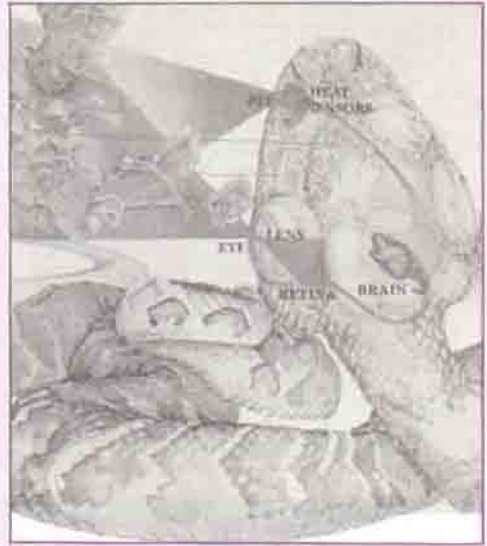


Şekil 4. Zehirli yılanlarda zehir aygıtı. D — Dil, Zd — zehir dişi, Mz — müköz zar, Zka — zehir kanalı açıklığı, Zk — zehir kanalı, Bd — burun deliği, Zb — zehir bez, Yzd — yedek zehir dişi.

YILAN AVINI NASIL YAKALAR?

Yandaki resimde görüldüğü gibi, çingiraklı yılanın başının ön kısmında, yüz çukurlarında bulunan ısı algılayıcılar, çevredeki avın vücut sıcaklığından kaynaklanan infrared ışınımı saptarlar. Diğer yandan, yılanın gözündeki retina tabakası da fareden yansıyan ışığı aynı anda tespit eder. Böylece, her iki duyu organından beyine ulaşan sinirler burada, farenin donuk bir görüntüsünü oluştururlar.

Gerilen boyun kasları yay gibi boşanarak, algıladığı avına büyük bir dikkatle sokulan yılanın başını hızla avına fırlatır. Çenelerin 180° açılarak, dişlerin pençe şeklini aldığı bu hareket öyle hızlı olur ki; bir otomobilin yarım saniye içinde sıfır'dan 90 km / saat hıza erişmesi ile kıyaslanabilir. Bu anı atılışla



ısıarak zehirini boşaltan yılan için, artık yalnızca zehirin etkisiyle hayvanın ölmesini beklemek kalmıştır. Daha sonra fare, başından başlanarak, yavaş yavaş yutulacaktır.



ların üçgen başlı olmaları hakkındaki kanıdır. Bütün yılan türlerinde baş, az veya çok derecede üçgen şeklindedir. Fakat zehirli yılanlarda başın arka yanlarında ayrıca zehir bezi bulunduğundan, zehirsizlere göre biraz daha şişkindir. Dolayısıyla üçgen başlı olma durumu, kişilerin görüşlerine göre değişebilecek bir yapıdır ve zehirli yılanları ayırmada önemli rol alamayacağı açıktır. Diğer husus, küt kuyruklu olma durumudur. Genellikle, zehirli yılan kuyruklarının küt ve kısa olduğu söylenir. Zehirsiz yılanlarda kuyruk ekseriyetle uzun ve uca doğru yavaş yavaş incellir (Şekil 1 : 2), zehirlielerde ise, anüsten sonra gövdeye oranla derhal incelererek sonlanır (Şe-

kil 1 : 3). Diğer taraftan zehirsiz bazı yılanlarda kuyruk, çok daha kalın ve ucu da iyice kütür (Şekil 1 : 1). Bu nedenle zehirli yılanlarda kuyruğun kısa olduğunu söylemek daha doğru olacaktır.

Yılanlarla ilgili diğer bir önemli husus da, besinleri ile ilgilidir. Yukarıda tanıtilen yılan türlerinde açıklandığı üzere, tüm yılanlar yalnız canlı hayvanlarla beslenirler. Yaygın olarak kabul edildiği üzere, yılanların toprak veya bitki yemeleri hususu doğru değildir. Tüm yılan türleri büyüklüklerine göre ve diğer ekolojik etkenlere bağlı olarak, yalnız değişik hayvan türlerini yakalayarak yerler.

SEVİMLİ DOSTLARIMIZ VE SAĞLIĞIMIZ

Dr. Ahmet DOĞANAY*

İnsan - hayvan ilişkileri, hayvanların evcilleştirilip, insanlar tarafından çeşitli hizmetlerde kullanılmasıyla sıklaşmış, her geçen gün artarak, günümüze dek gelmiştir. Yüzyıllar süren bu ilişkiler, bir taraftan insanlarla hayvanlar arasında yakın bir dostluğun oluşmasına, diğer taraftan da kuduz, difteri, ruam, bruselloz, şarbon ve hidatidoz gibi birçok bakteriyel, viral ve paraziter hastalığın, hayvanlardan insanlara veya insanlardan hayvanlara geçmesine neden olmuştur. Nitekim, bugünkü bilgilerimize göre, hayvanlarla insanlar arasında müşterek seyreden hastalıkların sayısı 150'yi aşmaktadır. Zoonoz olarak isimlendirilen bu hastalıklar arasında, günlük yaşamımızda sürekli ilişki halinde bulunduğumuz kedi ve köpeklerin parazitlerinden oluşurlar, önemli bir yer tutmaktadır.

Bunların başında, halkımızın köpek hastalığı veya kıl hastalığı olarak bildiği hidatidoz gelmektedir. Hastalığa, köpeklerin bağırsaklarında yaşayan çok küçük bir şerit (*Echinococcus granulosus*) neden olmaktadır. Bu şeritlerin son halkaları gün aşırı koparak, köpeğin dışkıyla ile dışarı atılmakta ve kısa bir süre sonra çürüyerek içlerindeki yumurtalar serbest kalmaktadır. Gözle görülemeyecek kadar küçük olan bu yumurtalar, su ile veya sebze, meyve gibi çeşitli besin maddeleriyle, ya da solunum yoluyla alındığında, insanların akciğer, karaciğer gibi çeşitli organlarına giderek, oralarda portakal büyüklüğünden çocuk başı iriliğine kadar varabilen kistlerin oluşumuna neden olurlar. Kistli hastalarda, kan dolaşımı bozuklukları, deride kurdeşen benzeri döküntüler, çocuklarda büyümenin yavaşlaması gibi belirtilerin yanı sıra, kistin yerleştiği organa ve komşu dokulara yaptığı basınç nedeniyle, solunum güçlüğü ve sarılık gibi çeşitli fonksiyon bozuklukları görülür. Hatta, bazen herhangi bir nedenle patlayan



kistler, anafilaktik şoka ve ölümlere yol açabilir.

Hastalığın yurdumuz insanlarındaki yayılış kesin olarak bilinmemektedir. Ancak, Ankara köpekleri üzerinde yaptığımız bir çalışmada, köpeklerin % 44'ünün bağırsaklarında bu hastalığa neden olan parazite rastlanmıştır; ayrıca, yalnız bir köpekten yaklaşık 100.000 adet olgun şerit toplanmıştır. Her olgun halkada, ortalama olarak 500 yumurtanın bulunduğu ve her yumurtanın da ileride bir kist oluşturabileceği düşünüldürse, halkın ne kadar büyük bir tehlike ile karşı karşıya olduğu kolayca anlaşılmaktadır.

Yine köpeklerin ince bağırsaklarında yaşayan başka bir şerit türünün (*Multiceps multiceps*) larvaları (*Coenurus cerebralis*), insanların beynine yerleşerek, çok ciddi bozukluklara neden olabilmektedir. Bilinen en uzun şerit türü olan *Diphyllbothrium latum*'a, kedi ve köpeklerin yanı sıra insanlarda da rastlanmaktadır. 15 hatta 20 metre uzunlukta olabilen bu şerit özellikle insanlarda B₁₂ vitaminini absorbe ederek kansızlığa neden olmaktadır.

Kedi ve köpeklerin bağırsaklarında bulunan ve halkımızın solucan adını verdiği bazı askaritlerin, dışkı ile dışarı atılan yumurtaları, insanlar ve özellikle köpek dışkıyla ile bulaşık yerlerde oynayan çocuklar tarafından alındığında, yumurtalardan çıkan larvalar, akciğer, karaciğer ve beyin gibi çeşitli organlarda göç geçirmektedir. Böyle şahıslarda yüksek ateş, iştahsızlık, sinirsel bozukluklar, kas ve eklem ağrıları ile genel zafiyet dikkati çekmektedir. Larvalara, bazen gözde de rastlanmakta ve birçok olayda yanlış teşhis sonucu göz yuvarlağının operasyonla alındığı görülmektedir. Aynı şekilde, köpek dışkısı

* A.Ü. Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı.

ile çevreye dağılan kancalı kurtların yumurtale-
rinden çıkan larvalar, insan derisini delerek deri
altında göç geçirmekte; böylece, deride kızartı
ve kaşıntılara neden olmaktadır. Deri larva göçü
adı verilen bu hastalığa, yurdumuzda Niğde'nin
çeşitli köylerinde çocuklarda rastlanmıştır.

Yurdumuzda Diyarbakır, Urfa, Halep çibani
gibi çeşitli adlarla anılan deri laşmanyozu'nun
etkeni olan *Leishmania tropica* ile, Kalaazar et-
keni olan *Leishmania donovani*, birçok ülkede
köpeklerde de görülmekte ve köpekler bu has-
talıkları insanlara nakletmekte olan tatarcık si-
nekleri (*Phlebotomus*) için birer enfeksiyon kay-
nağı olmaktadır.

Toxoplazmoz adını verdiğimiz diğer bir pa-
raziter hastalık da, özellikle kedi dışkıları ile
insanlara geçebilmekte ve hamile kadınlarda er-
ken doğuma ya da bebeğin ölür veya sakat doğ-
masına neden olmaktadır.

Bunların dışında bit, pire ve kene gibi bazı
dış parazitler, kedi ve köpeklerin yanı sıra insan-
larda da görülmekte ve geçici de olsa bazı ra-
hatsızlıklara yol açmaktadır. Ayrıca kedi ve kö-
peklerin bağırsığında bulunan bir şerit türü
(*Dipylidium caninum*), gelişmesinde aracı ola-
rak bu pire ve bitleri kullanmakta, bunları tesa-
düfen alan insanlarda parazitlerin olgunları geliş-
mektedir. Yine köpeklerde bulunan bazı uyuz
etkenleri, insanlara geçerek kaşıntı ve deri ka-



linlaşmalarına neden olmaktadır.

Burada başlıcalarını sıraladığımız, aslında
daha fazla olan ve insan sağlığını tehlikeye dü-
şüren kedi ve köpek parazitleri ile mücadelede
özellikle şu hususlara dikkat edilmelidir.

Sahipsiz kedi ve köpeklerin başıboş dolaş-
maları engellenmeli, sahipli kedi ve köpekler
gerek iç gerekse dış parazitleri yönünden, yılda
en az iki kez veteriner hekim kontrolünden ge-
çirilmelidir.

Köpek barınakları sık sık temizlenerek alev
lambası ve sönmemiş toz kireçle dezenfekte
edilmelidir.

Çocukların, sağlık kontrolünden geçirilme-
yen kedi ve köpeklerle oynamalarına izin veril-
memeli, bu hayvanların çocuk bahçelerine ve
oyun alanlarına girmeleri önlenmelidir.

Ayrıca, genel temizlik kurallarına çok dik-
kat edilmeli, sebze ve meyveler iyice yıkanma-
dan veya pişirilmeden yenmemelidir. ■



● Kanada'nın kutup bölgesinde yaşa-
yan sıvrisinekler sıcak kanlı canlılara sal-
dırlar. Bu saldırı öyle çok sayıda sinek
tarafından yapılır ki; dört saat içinde, bir
insan vücudundaki kanın tamamını emip,
kurutabilirler.

● Peygamberdevesi Karidesi'nin çekik
benzeri kolları öylesine etkili çarpma gü-
cüne sahiptir ki, parmak kadar bir karides
tek bir vuruşla, bir akvaryumun camını
parçalayabilir, ya da diğer bir karidesi iki
parçaya ayırabilir.

Bilgisizliğin farkına varmak, bilgiye doğru atılmış büyük bir adımdır.

DISRAELI

DÜNYA'NIN EN BÜYÜK HİDROELEKTRİK SANTRALİNİN ÖYKÜSÜ

Michael KNEISLER

Dört dev çekicinin motorlarının çalışmasıyla Aralık 1981'de tarihin en büyük yükü saatte 5 km'lik azami hızla uzun yolculuğuna başladı. Polis arabalarının eşlik ettiği 115 m. uzunluğundaki yükün hedefi Brezilya'nın Sao Paulo Lima'nından 1.300 km. uzaklıktaki Paraguay sınırında yer alan Itaipu idi. Taşıyıcının üzerindeki dev yük ise Parana Nehri üzerinde kurulmakta olan dünyanın en büyük hidroelektrik santralının 18 türbin parvanesinden sadece bir tanesidir.

70 kişilik işçi kafilesinin eşlik ettiği 300 tonluk yükün gideceği yere kadar daha çok çetin ve zorlu yolları var. İşçiler köprüleri destekliyor, şarmpol yamaçlarını sıkıştırıyor, bazen de yollara yeni asfalt döküyorlar. Tüm bu çabalara



Dünya'nın en büyük türbininin 300 tonluk çarkları, 256 tekerlekli araçlarla taşındı. Resimdeki bu türbin Itaipu Barajı'nın 18 türbinden yalnızca biri.



Itaipu'nun dev jeneratörlerinin her birinin içinde, 80 kişilik bir orkestraya rahatlıkla yetebilecek kadar yer var.

karşın 256 tekerli taşıyıcı sık sık kırılıyor veya lastikleri patlıyor.

Yük konvoyu ancak 1982'nin Mart'ında inşaat sahasına ulaştığında, yapımcı firma bu hızın bir rekor olduğunu ileri sürüyor.

Aslında bu dev hidroelektrik santrali tümüyle rekorlardan oluşmaktadır. İşte bunlardan birkaçı:

Itaipu için dünyanın en büyük inşaat alanı açıldı. Tam 35 km² genişliğinde; yani Monaco Devleti topraklarının 24 katı.

Itaipu için dünyanın en büyük derivasyon kanalı açıldı. İnşaat sırasında Rio Parana'nın azgın suları kayalar içine kazılan, 2 km. uzunluğunda 150 m. genişliğinde ve 90 m. derinliğinde yapay bir kanaldan akıtıldı.

Itaipu için dünyanın en büyük beton karıştırıcıları üretildi. Bunlar bir saatte 18 katlı bir binaya yetecek kadar beton üretebiliyorlardı. Baraj inşaatında toplam olarak 12 milyon m³ beton kullanıldı. Bu miktar Lizbon'dan Moskova'ya kadar gidişli gelişli bir ekspres yol yapmaya yetebilir.

Itaipu Barajı havzası, daha şimdiye kadar hiçbir barajda görülmemiş bir hızda su ile doldu. 200 km. uzunluğundaki baraj gölü tam 14 günde doldu. Baraj bendinden daha yukarıda bulunan ünlü Salto Grande des Sete Quedas Çağlayanları, baraj gölü içinde kalarak yok oldu.

100.000 insan, baraj sahasından alınarak başka yerlere yerleştirildi. Boşaltılan köyler ve tarım arazileri göl suları altında kaldı.

70 memeli hayvan türü, 252 kuş türü, 1.600 böcek türü ve 129 balık türü, çok çabuk yükselen baraj gölü altında kalarak yok olmak tehlikesi geçirdi.



Itaipu için dünyanın en yüksek yapay çağ-
layanı inşa edildi. Baraj gölü kabardığında 14
adet dev savağın kapakları açılacak ve saniyede
62.000 m³ su aşağıya düşecektir. Bu miktar, Ren
Nehri'nin Köln şehri yakınında akıttığı suyun 62
katıdır.

Itaipu enerji üretimine başladığında, dünya-
nın en fazla elektrik üreten santrali olacak:
12.870 Megawatt (MW). Bu, 17 Milyon Beygir
Gücüne eşittir ki 21.400 adet orta güçteki araba
motoru tam gaz çalışırlarsa, ancak bu gücü ya-
ratabilirler. Mısır'da Nil Nehri üzerindeki Asuan
Barajı, ancak 2.100 Megawatt elektrik üretmek-
tedir.

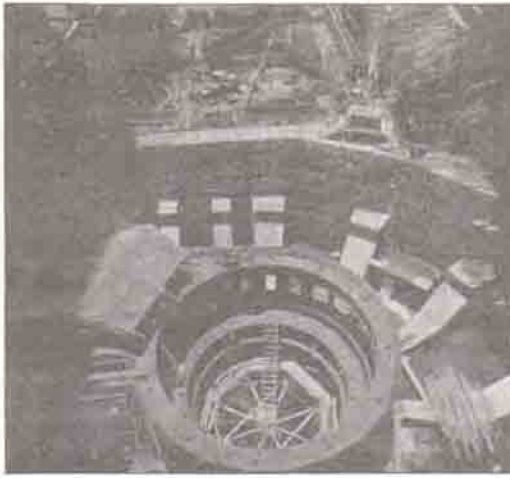
Ancak ne var ki; kırdığı rekorlar bir yana,
bu dev santral, dünyanın en büyük enkaz yığını
haline gelme durumu ile karşı karşıyadır.

Gerçekte Brezilya, dünyanın en güzel ve en
zengin ülkelerinden biridir. 8,5 milyon km² ge-
nişliğindeki topraklarda sadece 127 milyon insan
yaşar. Zengin doğal kaynakları sayesinde Brezilya
bir endüstri ülkesi olma yolundadır.

On beş yıl önce yerli ve yabancı uzmanlar,
Brezilya hükümetine bugün pek gerçekçi görül-
meyen kalkınma hızı rakamları sunmuşlardı. O
sırada Sao Paulo çevresinde kurulacak endüstri
tesisleri için yılda % 12 daha fazla elektrik
enerjisine gereksinim olacağını hesap etmişler-
di. Bunun üzerine Itaipu'nun yapımı planlandı.

Bu arada endüstrileşme ve kalkınma bütün
dünyada yavaşladı ve hatta durdu. Kullanılan
elektrik enerjisi Brezilya'da tahminlerin aksine %
3 oranında düşmüştür. Böylece dev Itaipu proje-
sine baz oluşturan büyük rakamlar, çoktan ge-
çerliliğini yitirdi. Bugün Brezilya, tükettiği elek-
trik enerjisinin % 5'i oranında daha fazla elek-
trik üretmektedir. Henüz Itaipu'nun bir tek tür-
bini de devreye girmiş değildir.

Brezilya ve Paraguay sınırındaki 4.000 km.
uzunluğundaki Parana Nehri üzerinde büyük bir
baraj kurulabileceğinden ilk defa 1966 yılında
söz edildi. Buralarda nüfus çok seyrek, sadece
İndios (Yerliler) yaşıyorlardı, bunları da başka
yerlere yerleştirmek pek zor olmazdı. Brezilya

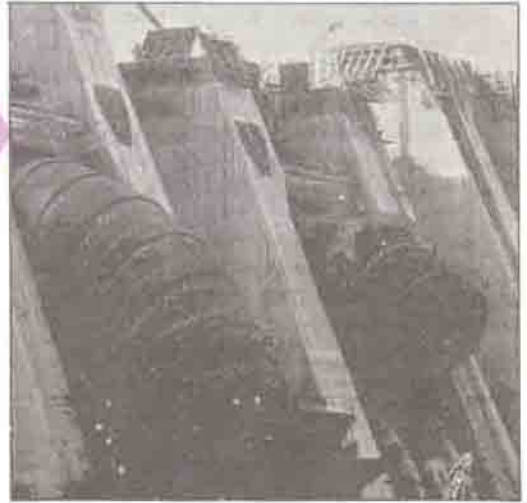


Itaipu'nun dev jeneratörlerinden biri (yan-da). Solda üstte ise Itaipu'nun, 10 yıl önce yapımının henüz sürdüğü hali görülüyor.



Dünyanın en geniş çabrl boruları: Su kütlesi 10.5 m. çapındaki bu borulardan 112 m. aşağı düşerek elektrik enerjisine dönüşecek.

Dünyanın en büyük hidroelektrik santrali'nin (Şarkı Söyleyen Kaya) bugünkü hali.



ve Paraguay devletleri, 1970 yılında aralarında bir antlaşma yaparak, baraj yeri etüdünü ABD ve İtalyan mühendislik firmalarına verdiler. Tam üç sene sonra her şey aydınlığa kavuştu. Rio Parana'nın suyunun en az olduğu sırada, nehir yatağında bazalt kayalarının adalar halinde ortaya çıktığı yer, baraj yeri olarak tespit edildi. Yerliler, bu bazalt kayalarından oluşan adacıklara "İtalpu" yani "Şarkı Söyleyen Kayalar" diyorlardı.

Bu kayalardan itibaren Rio Parana yukarıya doğru 190 km. boyunca birtakım çağlayanlarla 120 m. yükseliyordu. Mühendisler bu eğimi değerlendirmesini iyi bildiler. Zira eğim enerji demekti: Güç eşittir düşme yüksekliği çarpı su miktarı bölü zaman.

1975 yılında baraj inşaatı başladı. Küçük Foz do Igauçu kentinin 15 km. kuzeyinde işçiler kayalar içine 90 m. derinliğinde, 150 m. genişliğinde ve 2 km. uzunluğunda bir kanal açarak Rio Parana'nın sularını buraya çevirdiler ve nehir yatağını kuruttular. Bu çalışmalara paralel olarak Brezilyalılar ve Paraguaylılar inşaatı ça-

lışan 40.000 işçi için nehrin iki yakasında 9.500 ev, lojmanlar, okullar, kantinler ve klinikler inşa ettiler.

Brezilyalıların "barrageros" adını verdikleri İtalpu Barajı işçileri, titizlikle uymak zorunda bırakıldıkları zamanlama planı sayesinde işlerini tam zamanında bitirdiler. Zaten bu plana kesin kes uyulmasaydı bu büyük iş bir kaosla son bulabilirdi. İşçiler, 34 m. genişliğindeki 20 adet çelik ve beton karışımı bloklardan oluşan 195 m. yüksekliğindeki baraj ana gövdesini planın öngördüğü zamanda yaptılar. 120 m. derinliğe kadar betonla sağlamlaştırılan bazalt kayaları üzerine 1.250 m. uzunluğundaki baraj ana gövdesi oturtuldu. Bu ana gövdenin sağına ve soluna, 7 km. uzunluğunda kaya ve topraktan inşa edilen yan bentler ilave edildi.

İlde 10.5 m. çapındaki ve 112 m. yüksekliğindeki Çabrl borulardan saniyede 700.000 m³

KUNDUZLARIN BARAJLARI EROZYONU ÖNLÜYOR

ABD Güneybatı Wyoming Erozyonla Savaş Dairesi uzmanları yedi yıldır, doğanın küçük mühendisleri kunduzlarla işbirliği yaparak, toprak erozyonu ile mücadele ediyorlar.

1900 yılından bu yana bölgedeki ırmak kenarlarında uzanan çayır alanlarının % 83'ü toprak erozyonu nedeniyle tahrip olmuş. Sığır sürülerinin, kunduzların hem yiyeceklerini, hem de set yapımında kullandıkları malzemeleri oluşturan söğüt, kavak gibi ağaçları yok etmeleri, kunduzların bu yörelerden uzaklaşmalarına neden olmuş. Kunduzlar terk ettikten sonra, setsiz, barajsız kalan ırmaklar ise derin yataklar oymuşlar; ırmak seviyesinden başlayan bitki örtüsü de zamanla dere yatağından 10-13 m. yukarıda kalmış. Böylece ortaya çıkan toprak erozyonu nedeniyle, bir zamanlar dönüm başına yılda yaklaşık 2.500 kg. yem sağlanan verimli otlaklar, bodur ça-



lılardan oluşan ve dönümü başına yılda ancak 100 kg. yem elde edilebilen çorak araziler haline gelmiş.

Uzmanlar 1977 yılından bu yana, yapım ve bakım masrafları oldukça pahalı olan insan yapısı barajlar yerine, kunduzların yaptıkları barajlardan yararlanmak yolunu seçmişler. Bölgede uygulanan bir programla, kesilen ağaçlar, korunmaya alınan bu küçük mühendislere veriliyor. Onlar da bu malzeme ile hem yeni barajlar yapıyorlar hem de eskilerinin onarımını sürdürüyorlar.

su aşağıya doğru hızla kayarak 300 ton ağırlığındaki türbin çarklarının hızını dakikada 90 devire çıkartacaktır.

En Önemli Şey Henüz Ortalıkta Yok :

Tüketicilere Elektrik Götürecek Enerji Nakil Hatları

Mühendisler, İtaipu'ya Francis Tipi türbin koymayı kararlaştırdılar. Bu tipte su, bir spiral boruyla türbin çarkına yöneltilir. Türbinin etkinlik derecesini mühendisler % 90 olarak hesapladılar.

Türbinler 140 ton ağırlığındaki millerle jeneratörlere bağlanacak. Alman Firması, en iyi ve en deneyimli mühendislerini İtaipu'ya gönderdi. Firmanın İtaipu için ürettiği dev jeneratörlerin dönen kısmının ağırlığı 2.000 ton, çapı ise 6 m'dir. Firma, bu jeneratörlerin büyüklüğünü göstermek için 90 kişilik bir senfoni orkestrasını jeneratörün içine yerleştirip akustığı pek iyi olmasa da bir konser verdirtmiştir.

Dev İtaipu projesinin en önemli çıkmazlarından birisi, baraj çevresinde, üretilen elektrik enerjisini kullanabilecek ne büyük yerleşim merkezleri ne de büyük sanayinin olmaması. Üretilen elektrik en yakın endüstri merkezi olan, 1.000 km. uzaklıktaki Sao Paulo liman kentine kadar yüksek gerilimli enerji nakil hatları ile götürülecek.

Fakat şimdilik bu hat, bir hayalden öte gi-

demiyor. Zira enerji nakil hatlarını yapmayı üstlenen firma iflas etmiş durumda. Şimdiye kadar da bir tek direk dikilmiş değil. Hiç kimse de şu anda 3 Milyar Dolar tutarındaki enerji nakil hattı projesini kimin üstleneceğini bilemiyor. 90 Milyar Dolar borçla dünyanın en çok borçlu ülkesi Brezilya'ya kim yeniden kredi sağlayacak? Bu da bilinmiyor.

Belki de bu kadar pahalıya mal olacak enerji nakil hattına hiç gerek yok. İtaipu ile Brezilya'nın elektrik üretimi bir kalemde % 36 oranında artacaktır. Fakat ülkenin bu kadar elektrik enerjisine gereksinimi yok. Brezilya'nın elektriği komşu ülkelere satması da mümkün görülüyor. İnşaatta çalışan Alman mühendisler göre, rekorlar kıran bu dev yapıt, belki de ileri teknolojinin iyice düşünülmeden karar verilmiş bir ürüne örnek olarak kalacaktır.

İtaipu'nun inşaatı sırasında 100'ün çok üzerinde insan hayatını kaybetti (Resmi verilere göre sadece 118). Baraj gölü binlerce dönümlük verimli tarım arazisini sular altında bıraktı. 100.000 insan zorla yerlerinden çıkartılarak başka yerlere yerleştirildi. Burada yaşayan yerliler, yaşam ortamları değiştiği için tümüyle yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kaldılar. Ve baraj sularının çok süratli yükselmesi sonucu yüzbinlerce kara canlısının boğularak öldüğü sanılıyor.

P.M.'den Çev. : Dr. Nuri GÜLDALİ

DÜNYA'NIN EN BÜYÜK HİDROELEKTRİK SANTRALİNİN ÖYKÜSÜ

Michael KNEISLER

Dört dev çekicinin motorlarının çalışmasıyla Aralık 1981'de tarihin en büyük yükü saatte 5 km'lik azami hızla uzun yolculuğuna başladı. Polis arabalarının eşlik ettiği 115 m. uzunluğundaki yükün hedefi Brezilya'nın Sao Paulo Lima'nından 1.300 km. uzaklıktaki Paraguay sınırında yer alan Itaipu idi. Taşıyıcının üzerindeki dev yük ise Parana Nehri üzerinde kurulmakta olan dünyanın en büyük hidroelektrik santralının 18 türbin parvanesinden sadece bir tanesidir.

70 kişilik işçi kafilesinin eşlik ettiği 300 tonluk yükün gideceği yere kadar daha çok çetin ve zorlu yolları var. İşçiler köprüleri destekliyor, şarmpol yamaçlarını sıkıştırıyor, bazen de yollara yeni asfalt döküyorlar. Tüm bu çabalara



Itaipu'nun dev jeneratörlerinin her birinin içinde, 80 kişilik bir orkestraya rahatlıkla yetebilecek kadar yer var.

karşın 256 tekerli taşıyıcı sık sık kırılıyor veya lastikleri patlıyor.

Yük konvoyu ancak 1982'nin Mart'ında inşaat sahasına ulaştığında, yapımcı firma bu hızın bir rekor olduğunu ileri sürüyor.

Aslında bu dev hidroelektrik santrali tümüyle rekorlardan oluşmaktadır. İşte bunlardan birkaçı:

Itaipu için dünyanın en büyük inşaat alanı açıldı. Tam 35 km² genişliğinde; yani Monaco Devleti topraklarının 24 katı.

Itaipu için dünyanın en büyük derivasyon kanalı açıldı. İnşaat sırasında Rio Parana'nın azgın suları kayalar içine kazılan, 2 km. uzunluğunda 150 m. genişliğinde ve 90 m. derinliğinde yapay bir kanaldan akıtıldı.

Itaipu için dünyanın en büyük beton karıştırıcıları üretildi. Bunlar bir saatte 18 katlı bir binaya yetecek kadar beton üretebiliyorlardı. Baraj inşaatında toplam olarak 12 milyon m³ beton kullanıldı. Bu miktar Lizbon'dan Moskova'ya kadar gidişli gelişli bir ekspres yol yapmaya yetebilir.

Itaipu Barajı havzası, daha şimdiye kadar hiçbir barajda görülmemiş bir hızda su ile doldu. 200 km. uzunluğundaki baraj gölü tam 14 günde doldu. Baraj bendinden daha yukarıda bulunan ünlü Salto Grande des Sete Quedas Çağlayanları, baraj gölü içinde kalarak yok oldu.

100.000 insan, baraj sahasından alınarak başka yerlere yerleştirildi. Boşaltılan köyler ve tarım arazileri göl suları altında kaldı.

70 memeli hayvan türü, 252 kuş türü, 1.600 böcek türü ve 129 balık türü, çok çabuk yükselen baraj gölü altında kalarak yok olmak tehlikesi geçirdi.



Dünya'nın en büyük türbininin 300 tonluk çarkları, 256 tekerlekli araçlarla taşındı. Resimdeki bu türbin Itaipu Barajı'nın 18 türbinden yalnızca biri.



Itaipu için dünyanın en yüksek yapay çağ-
layanı inşa edildi. Baraj gölü kabardığında 14
adet dev savağın kapakları açılacak ve saniyede
62.000 m³ su aşağıya düşecektir. Bu miktar, Ren
Nehri'nin Köln şehri yakınında akıttığı suyun 62
katıdır.

Itaipu enerji üretimine başladığında, dünya-
nın en fazla elektrik üreten santrali olacak:
12.870 Megawatt (MW). Bu, 17 Milyon Beygir
Gücüne eşittir ki 21.400 adet orta güçteki araba
motoru tam gaz çalışırlarsa, ancak bu gücü ya-
ratabilirler. Mısır'da Nil Nehri üzerindeki Asuan
Barajı, ancak 2.100 Megawatt elektrik üretmek-
tedir.

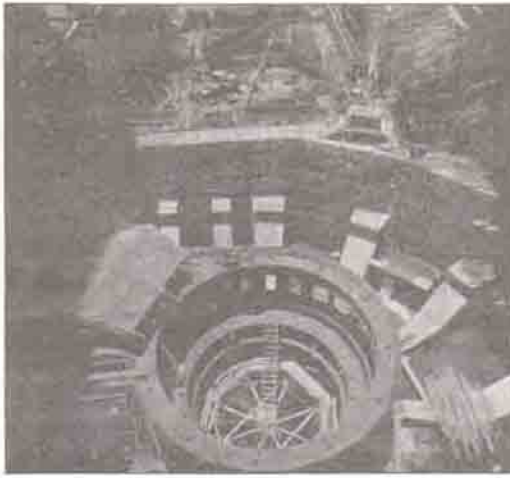
Ancak ne var ki; kırdığı rekorlar bir yana,
bu dev santral, dünyanın en büyük enkaz yığını
haline gelme durumu ile karşı karşıyadır.

Gerçekte Brezilya, dünyanın en güzel ve en
zengin ülkelerinden biridir. 8,5 milyon km² ge-
nişliğindeki topraklarda sadece 127 milyon insan
yaşar. Zengin doğal kaynakları sayesinde Brezilya
bir endüstri ülkesi olma yolundadır.

On beş yıl önce yerli ve yabancı uzmanlar,
Brezilya hükümetine bugün pek gerçekçi görül-
meyen kalkınma hızı rakamları sunmuşlardı. O
sırada Sao Paulo çevresinde kurulacak endüstri
tesisleri için yılda % 12 daha fazla elektrik
enerjisine gereksinim olacağını hesap etmişler-
di. Bunun üzerine Itaipu'nun yapımı planlandı.

Bu arada endüstrileşme ve kalkınma bütün
dünyada yavaşladı ve hatta durdu. Kullanılan
elektrik enerjisi Brezilya'da tahminlerin aksine %
3 oranında düşmüştür. Böylece dev Itaipu proje-
sine baz oluşturan büyük rakamlar, çoktan ge-
çerliliğini yitirdi. Bugün Brezilya, tükettiği elek-
trik enerjisinin % 5'i oranında daha fazla elek-
trik üretmektedir. Henüz Itaipu'nun bir tek tür-
bini de devreye girmiş değildir.

Brezilya ve Paraguay sınırındaki 4.000 km.
uzunluğundaki Parana Nehri üzerinde büyük bir
baraj kurulabileceğinden ilk defa 1966 yılında
söz edildi. Buralarda nüfus çok seyrek, sadece
İndios (Yerliler) yaşıyorlardı, bunları da başka
yerlere yerleştirmek pek zor olmazdı. Brezilya

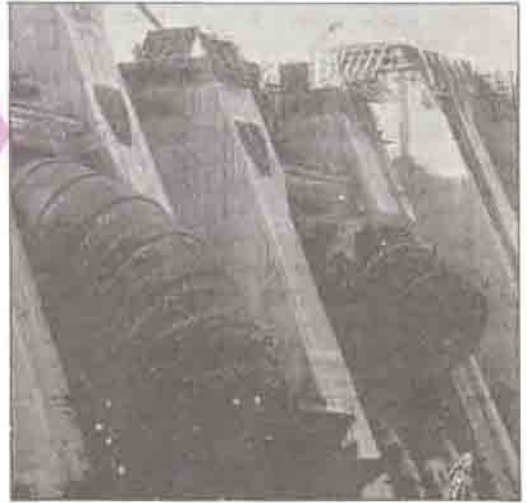


Itaipu'nun dev jeneratörlerinden biri (yanda). Solda üstte ise Itaipu'nun, 10 yıl önce yapımının henüz sürdüğü hali görülüyor.



Dünyanın en geniş çabrlı boruları: Su kütlesi 10.5 m. çapındaki bu borulardan 112 m. aşağı düşerek elektrik enerjisine dönüşecek.

Dünyanın en büyük hidroelektrik santrali'nin (Şarkı Söyleyen Kaya) bugünkü hali.



ve Paraguay devletleri, 1970 yılında aralarında bir antlaşma yaparak, baraj yeri etüdünü ABD ve İtalyan mühendislik firmalarına verdiler. Tam üç sene sonra her şey aydınlığa kavuştu. Rio Parana'nın suyunun en az olduğu sırada, nehir yatağında bazalt kayalarının adalar halinde ortaya çıktığı yer, baraj yeri olarak tespit edildi. Yerliler, bu bazalt kayalarından oluşan adacıklara "İtalpu" yani "Şarkı Söyleyen Kayalar" diyorlardı.

Bu kayalardan itibaren Rio Parana yukarıya doğru 190 km. boyunca birtakım çağlayanlarla 120 m. yükseliyordu. Mühendisler bu eğimi değerlendirmesini iyi bildiler. Zira eğim enerji demekti: Güç eşittir düşme yüksekliği çarpı su miktarı bölü zaman.

1975 yılında baraj inşaatı başladı. Küçük Foz do Igauçu kentinin 15 km. kuzeyinde işçiler kayalar içine 90 m. derinliğinde, 150 m. genişliğinde ve 2 km. uzunluğunda bir kanal açarak Rio Parana'nın sularını buraya çevirdiler ve nehir yatağını kuruttular. Bu çalışmalara paralel olarak Brezilyalılar ve Paraguaylılar inşaatı ça-

lışan 40.000 işçi için nehrin iki yakasında 9.500 ev, lojmanlar, okullar, kantinler ve klinikler inşa ettiler.

Brezilyalıların "barrageros" adını verdikleri İtalpu Barajı işçileri, titizlikle uymak zorunda bırakıldıkları zamanlama planı sayesinde işlerini tam zamanında bitirdiler. Zaten bu plana kesin kes uyulmasaydı bu büyük iş bir kaosla son bulabilirdi. İşçiler, 34 m. genişliğindeki 20 adet çelik ve beton karışımı bloklardan oluşan 195 m. yüksekliğindeki baraj ana gövdesini planın öngördüğü zamanda yaptılar. 120 m. derinliğe kadar betonla sağlamlaştırılan bazalt kayaları üzerine 1.250 m. uzunluğundaki baraj ana gövdesi oturtuldu. Bu ana gövdenin sağına ve soluna, 7 km. uzunluğunda kaya ve topraktan inşa edilen yan bentler ilave edildi.

İlde 10.5 m. çapındaki ve 112 m. yüksekliğindeki Çabrlı borulardan saniyede 700.000 m³

KUNDUZLARIN BARAJLARI EROZYONU ÖNLÜYOR

ABD Güneybatı Wyoming Erozyonla Savaş Dairesi uzmanları yedi yıldır, doğanın küçük mühendisleri kunduzlarla işbirliği yaparak, toprak erozyonu ile mücadele ediyorlar.

1900 yılından bu yana bölgedeki ırmak kenarlarında uzanan çayır alanlarının % 83'ü toprak erozyonu nedeniyle tahrip olmuş. Sığır sürülerinin, kunduzların hem yiyeceklerini, hem de set yapımında kullandıkları malzemeleri oluşturan söğüt, kavak gibi ağaçları yok etmeleri, kunduzların bu yörelerden uzaklaşmalarına neden olmuş. Kunduzlar terk ettikten sonra, setsiz, barajsız kalan ırmaklar ise derin yataklar oymuşlar; ırmak seviyesinden başlayan bitki örtüsü de zamanla dere yatağından 10-13 m. yukarıda kalmış. Böylece ortaya çıkan toprak erozyonu nedeniyle, bir zamanlar dönüm başına yılda yaklaşık 2.500 kg. yem sağlanan verimli otlaklar, bodur ça-



lılardan oluşan ve dönümü başına yılda ancak 100 kg. yem elde edilebilen çorak araziler haline gelmiş.

Uzmanlar 1977 yılından bu yana, yapım ve bakım masrafları oldukça pahalı olan insan yapısı barajlar yerine, kunduzların yaptıkları barajlardan yararlanmak yolunu seçmişler. Bölgede uygulanan bir programla, kesilen ağaçlar, korunmaya alınan bu küçük mühendislere veriliyor. Onlar da bu malzeme ile hem yeni barajlar yapıyorlar hem de eskilerinin onarımını sürdürüyorlar.

su aşağıya doğru hızla kayarak 300 ton ağırlığındaki türbin çarklarının hızını dakikada 90 devire çıkartacaktır.

En Önemli Şey Henüz Ortalıkta Yok :

Tüketicilere Elektrik Götürecek Enerji Nakil Hatları

Mühendisler, İtaipu'ya Francis Tipi türbin koymayı kararlaştırdılar. Bu tipte su, bir spiral boruyla türbin çarkına yöneltilir. Türbinin etkinlik derecesini mühendisler % 90 olarak hesapladılar.

Türbinler 140 ton ağırlığındaki millerle jeneratörlere bağlanacak. Alman Firması, en iyi ve en deneyimli mühendislerini İtaipu'ya gönderdi. Firmanın İtaipu için ürettiği dev jeneratörlerin dönen kısmının ağırlığı 2.000 ton, çapı ise 6 m'dir. Firma, bu jeneratörlerin büyüklüğünü göstermek için 90 kişilik bir senfoni orkestrasını jeneratörün içine yerleştirip akustığı pek iyi olmasa da bir konser verdirtmiştir.

Dev İtaipu projesinin en önemli çıkmazlarından birisi, baraj çevresinde, üretilen elektrik enerjisini kullanabilecek ne büyük yerleşim merkezleri ne de büyük sanayinin olmaması. Üretilen elektrik en yakın endüstri merkezi olan, 1.000 km. uzaklıktaki Sao Paulo liman kentine kadar yüksek gerilimli enerji nakil hatları ile götürülecek.

Fakat şimdilik bu hat, bir hayalden öte gi-

demiyor. Zira enerji nakil hatlarını yapmayı üstlenen firma iflas etmiş durumda. Şimdiye kadar da bir tek direk dikilmiş değil. Hiç kimse de şu anda 3 Milyar Dolar tutarındaki enerji nakil hattı projesini kimin üstleneceğini bilemiyor. 90 Milyar Dolar borçla dünyanın en çok borçlu ülkesi Brezilya'ya kim yeniden kredi sağlayacak? Bu da bilinmiyor.

Belki de bu kadar pahalıya mal olacak enerji nakil hattına hiç gerek yok. İtaipu ile Brezilya'nın elektrik üretimi bir kalemde % 36 oranında artacaktır. Fakat ülkenin bu kadar elektrik enerjisine gereksinimi yok. Brezilya'nın elektriği komşu ülkelere satması da mümkün görülüyor. İnşaatta çalışan Alman mühendisler göre, rekorlar kıran bu dev yapıt, belki de ileri teknolojinin iyice düşünülmeden karar verilmiş bir ürüne örnek olarak kalacaktır.

İtaipu'nun inşaatı sırasında 100'ün çok üzerinde insan hayatını kaybetti (Resmi verilere göre sadece 118). Baraj gölü binlerce dönümlük verimli tarım arazisini sular altında bıraktı. 100.000 insan zorla yerlerinden çıkartılarak başka yerlere yerleştirildi. Burada yaşayan yerliler, yaşam ortamları değiştiği için tümüyle yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kaldılar. Ve baraj sularının çok süratli yükselmesi sonucu yüzbinlerce kara canlısının boğularak öldüğü sanılıyor.

P.M.'den Çev. : Dr. Nuri GÜLDALİ

Davetsiz Konuklarımız : KUYRUKLUYILDIZLAR

Dr. Ethem DERMAN* — Haldun MENALİ**

İnsanoğlu gökyüzünü incelemeye başladığı ilk zamanlardan bu yana, kuyruklu yıldızların (KY) diğer gök cisimlerinden farklı biçimde ve birdenbire ortaya çıkışları karşısında her zaman korku ve merak duymuştur. Eski çağlarda insanlar, savaş, salgın hastalık ve doğal afetlerle yakından ilgili olduğunu sanarak, KY'ların görüldüğü zamanlarda bir takım dinsel ayinler düzenlemiş ve kötü etkilerinden kurtulacağına inanarak kendi içinden kurbanlar adanmışlardır. Bunların yanı sıra, bir gün gezegenimizin, karanlık uzay boşluğundan çıkagelen, parlak bir KY'la, ya da yörüngesinden sapmış basıboş bir küçük gezegenle çarpışarak, insan ırkının yer-yüzünden silinmesine yol açacağı düşüncesi, falcılar, astrologlar ve bazı astronomlar tarafından her zaman özel bir ilgiyle ele alınmıştır.

Bu kişilere göre, buna benzer çarpışmalar tarih boyunca birçok kez meydana gelmiştir.



Tunguska'da (Sibirya) meydana gelen olayda, savrulan, tamamen yanan ya da kavrulan ağaçlar.

Her ne kadar yazımızın başlığı davetsiz konuklarımız ise de 1985 yılında bizi ziyaret edecek Halley, önemli bir kuyruklu yıldız olduğundan, önceden randevu almış bulunuyor. Bu tür ilginç gök cisimlerinin ziyaretinden önce, çoğu kez felaket haberleri de ortalığı sarmakta ve insanoğlu korku ve telaşa kapılmaktadır. Yazımızda konuya açıklık getirmeye çalışacağız.

Araştırmacılar, Sibirya'daki Tunguska olayının bu konudaki en kesin kanıt olduğuna inanıyorlar. Çünkü 1908 yılının 30 Haziran'ında, Rusya'nın bu uzak bölgesinde gündüz görülen şaşırtıcı parlaklıkta bir ateş topu, düştüğü yerde dehşet verici bir yangının başlamasına neden olmuştur. 1.000 km. yarıçaplı bir alan içinden ısıtılabilen güçlü ve kulakları sağır edici patlama, sismograflarla da kaydedilmiştir. Seyrek nüfusu bu geniş alandaki ağaçlar yerlere savrulmuş, kavrulup tamamen yanmış ve daha pek çok yan etkiler saptanmıştır. Fakat herhangi bir krater oluşumu görülmediğinden, çarpışmanın bir göktaşı, küçük gezegen ya da benzer yoğunlukta bir cisimle olmadığı söylenebilir. Bu konuda en geçerli kuram, Encke KY'ından 100 metre çapındaki bir parçanın koparak, atmosferde patlamış olduğu kabul edilmektedir.

Sonucu ne denli korkunç olursa olsun, dünyanın büyük bir KY parçası tarafından zarar görmesi, bir insanın yaşam süresi içinde çok az bir olasılıktır. Yapılan hesaplar, Tunguska türü olayların, ortalama 2000 yılda bir meydana geldiğini göstermiştir. Kaldı ki, böyle bir çarpışmada Dünya yüzeyinin ancak küçük bir bölümü etkilenmektedir. Öte yandan, Dünyamızın tamamen yok olmasına yol açabilecek bir çarpışmanın meydana gelme olasılığı da ancak 80 milyon yılda birdir. Bu durumda, yolda yürürken bir otomobilin size çarpması, ya da tökezleyip yere düşmeniz daha çok olasıdır.

Yukarıdaki bilgilerin ışığında, bir KY'nın gelip Dünya'mıza çarparak, onun felaketine neden olması çok ender meydana gelebilecek bir olaydır. Bu nedenle, teknolojik ve bilimsel ge-

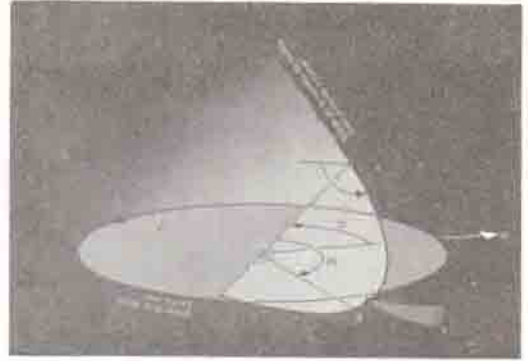
* Ank. Üni., Fen Fak. Astronomi Bölümü

** Boğaziçi Üniversitesi Amatör Astronomi Kulübü Başkanı

lişmeler sayesinde atalarından daha şanslı ve bilgili olan günümüz insanının, KY'lerden korkması gereksizdir. Yıldızlarla bezenmiş gökyüzünde ışık demetleri saçarak ilerleyen KY'lar, hayranlık uyandıran bir görüntü yaratmakla kalmayıp, aynı zamanlarda insanların hayal gücünü derinden etkileyen, en göz alıcı gök cisimleridir. Birçok yazar ve şair, eserlerinde onlardan esinlenmiş; düşünce ve duygularını satırlara aktarırken etkilerinden kendilerini alamamışlardır. Hatta bizim yakın edebiyatımızda da, Hüseyin Rahmi Gürpınar'ın, Halley KY'sinin 1910'daki görünüşü ve batıl inançları temel alarak yazdığı, "Kuyruklu yıldız Altında Bir İzdivaç" adlı öyküsü bunlara güzel bir örnektir. Bir diğer örneği de Şair Eşref'in dördlüklerinde görürüz. 1910 yılında Eşref'in KY'ın çarpmasının beklediği günlerde yazdığı dördlüklerden biri şöyledir:

Bizî hep kadrodan hâric bırak da mahşere
celb et,
Kernâl-i kudretinden halî olunmaz bir
muanımâ yap:
Tutuştur kâinatı mahv için kuyruklu yıldızla,
Bu dünyâyı değiştir, yâ ilâhî, başka dünya yap.
Halley'in Dünya'ya çarpmadığını gören Eşref,
düşüncelerini şöyle dile getirir :
Kuyruğuyla küreyi okşamadı,
Âh kim olmadı kısmet ölmek;
Biz züğürt kullarına dünyâda
Demek Allah daha çok çektirecek.

Yüzyılımızın en ilgi çekici KY'ı olan Halley, bugünlerde Güneş'e doğru hızla ilerlemektedir. Uzun dönüş yolculuğuna, 1948 yılında, yörüngesinin Güneş'e en uzak noktasındayken (yaklaşık 5.2 milyar km.) başlayan Halley, o zamandan bu yana devamlı hız kazanarak, en son 1910 yılında ziyaret ettiği dünyamıza geri dönmektedir. Bu dönüşün ilk fotoğrafı, 16 Ekim 1982 tarihinde ABD'li gökbilimciler tarafından Mount Palomar Gözlemevi'nin 5 metrelik dev teleskobu ile çekil-



Halley KY'nın 1985-86 yıllarında güneş sistemi içinde izleyeceği yörünge: Soldaki ok ilk bahar noktasını, İ, Ω ve ω harfleri yörünge elemanlarını, P ise Halley'in, Güneş'e en yakın konumunu gösterir.

di. Fotoğrafı çekildiğinde, Güneş'ten 1.5 milyar km. uzakta bulunuyordu. Bu görkemli KY, o günden bu yana dünyanın büyük teleskopları ile devamlı gözlenmektedir. 1985 yılının sonlarına doğru Dünya yörüngesini aşarak Güneş'e yaklaşacak olan Halley, o ilginç kuyruğunu gözler önüne serecek: Güneş'in etrafında dolaşarak 1986'nın ilk aylarında da rahatça gözlenecektir. Daha sonra, uzayın sonsuz boşluğunda yeniden gözden yitcek ve içimizden pek azımız, onun 2061 yılındaki geri dönüşüne tanıklık yapabileceğiz.

Gökyüzünde korkunç büyüklükte bir ünlem işaretini andıran Halley, her 76 yılda bir, insanlık tarihine geçmektedir. 1910'daki son dönüşünde, çok daha ilgi çekici bir görünüme sahip "Büyük Ocak KY'"ı onu ikinci plana ittiyse de, sık görünen en parlak KY olduğu için, Halley insanoğlunun yaşamında her zaman özel bir yer tutmaktadır. Halbuki gökbilimciler, KY'ların aslında göz boyamaktan öteye gidemeyen gök cisimleri olduğunu artık biliyorlar: Bunlar çok büyük hacimdeki saç ve kuyruklarından dolayı, korkutucu görünen küçük ve hafif cisimlerdir.



Halley KY'nın, 1066 yılında ki ziyareti sırasında ortaya çıkan görkemli görüntüsü, o sırada Fransa'da bulunan İngiltere Kralı Harold için de uğursuzluk işareti sayılmış ve Kral geri çağırılmıştı. Oysa ki Harold, daha sonraki bir savaşta öldü.



Floransalı ressam Giotto Bondone'nin bu freskinde, 1301 yılında görünen Halley KY'da yer almaktadır.

Dantele benzeyen zarif ve narin yapıları çözülsede, kendi boylarından beklenmeyecek derecede korku ve heyecan yaratmaya devam edeceklerdir. Bu nedenle, Halley'in 1986'daki görünmesinin yeni bir KY hummasının doğmasına yol açacağı daha şimdiden söylenebilir.

KY'lar insanın aklını başından alarak, onları mantıksız hareketler yapmaya yöneltmektedir. Çağdaş teknolojiyle yoğrulan günümüz toplumunda dahi, eski çağlarda yaşamış olan ataları gibi, pek çok insan, bu cisimlerin kötü etkilerine karşı kendilerini koruyacaklarını İddia eden çılgınlara ve dünyanın sonunun geldiğini ilan eden kitaplara aldanabilirler. Özellikle bir KY'nın yeni görünmeye başladığı günlerde, Dünyaya çarpacağı korkusuna kapılarak intihar eden kişilere bile rastlanmaktadır. Bir zamanlar Nuh Tufanı'nın bir KY'nın etkisine dayandırıldığı gibi, son günlerde, özellikle ABD'de, Halley'in salgın hastalıklara yol açacağına ilişkin güçlü bir kanı var.

Gökyüzündeki kurulu düzene aykırı hareket ediyormuş gibi görünen bu cisimler hakkında astrolojiden kaygılanan, karamsar düşüncelerle dolu, bilimsel nitelikten yoksun birçok açıklama yapılmaktadır. Bunların tümü KY'ların neden olduğu heyecan ve korkunun ilk belirtileridir. Günümüzdeki insan nesli, eski çağlarda yaşayanlardan daha bilgili yetişse de, bu onun hiç yanlış yapmayacağı anlamına çekilmemelidir. Gerçekten de, bugün ileri sürülen kuramlarla, atalarımızı korkutup sindirenler arasında ilk bakışta bir ayırımı yapmak güçtür. Çünkü, Halley ile onun gösterişli ve şaşırtıcı benzerleri, bugün bile, saçma düşüncelerin, fantezi-

lerin ya da parlak (!) görüşlerin yer aldığı tartışmalara yol açmaktadır. Bu evrede astronominin görevi, hayal gücü ile bilimsel kanıtı uzlaştırarak, toplumu, Halley'in dönüşü hakkındaki peşin yargılara ve yanlış düşüncelere karşı aşılama çalışmak olmalıdır.

Bu yazı yazarların, baskıya hazırlanan "HALLEY KUYRUKLUYILDIZI GELİYOR" adlı kitapta derlenerek hazırlanmıştır.

DÜNYAMIZIN MANYETİK ALANI

(Sayfa 10'dan devam)

zey-güney doğrultusunda, oluştuklarından bu yana manyetik özelliklerini koruyan yarıklar saptadılar. Her yarığın manyetik özelliği, farklı bir manyetik kutba yöneliyordu. Buradan yapılan yaş tayiniyle, Atlantik Okyanusu tabanının 120 milyon yıldır, yılda birkaç cm. olmak üzere sürekli genişlediği bulundu. Bu bulgu, jeolojik kanıtların sonuçlarıyla da uyuyordu. Buna göre Atlas okyanusu, 120 milyon yıl önce, bu günkü Kara Deniz büyüklüğünde bir denizdi ve Avrupa-Amerika-Afrika, bittikti. Dünya'nın diğer yüzünde ise Asya, Hindistan, Avustralya ve Antartika yer alıyordu.

Zaman zaman zararını gördüğümüz depremler ise kıtaların yarı-sıvı magma üzerinde sürüklenmesiyle oluşan çatlama ve cökmelerden kaynaklanmaktadır. Kıtaların sürüklenmesi Holmes'in 1928'de, tahmin ettiği gibi yarı-sıvı magmanın içinde oluşan konvektif kütle akıntılarıyla sağlanır. Konvektif akıntılardaki büyük değişimler sonucu yer kabuğunda da 2,7, 1,8, 1,1 milyar ve son olarak da 350 milyon yıl kadar önce büyük tektonik olaylar olduğu ve Ege Denizi'nin bu son tektonik olaylarla oluştuğu bilinmektedir.

Yazımızı bitirmeden önce Şekil 6'ya tekrar dikkatle bakalım ve düşünelim ki, manyetik güney kutup Asya'yı tarayıp geçtiği yıllarda, Orta Asya'da atalarımız yaşıyordu. Atalarımız, o çağlarda kutup ısınmasını büyük bir zevkle seyretmiş olmalı (Şekil 2 ve 3'e bakınız). Gökyüzünde sürekli gördükleri rengarenk ısınım, onların tüm yaşamında (renk anlayışı, giyiniş, gelene, görenek, dil, eğitim vs.) etkin olmalıdır. Belki de Orta Asyada yazılan Türk destanlarında sık sık rastladığımız gökle ilgili isim ve olaylar bu etkinin belgeleridir. Bayraklarımızla da belgelenen Türklerin gökyüzüne olan büyük ilgi, yine aynı nedenden kaynaklanmış olabilir. Burada ilk kez ortaya attığımız bu kuramın, tarihçilerimiz tarafından incelenmesi yararlı olur sanıyoruz.

TÜRK DAMASI

Kahraman OLGAC

Bütün ünlü satranç ve briç oyuncularını, bu oyunları öğrenmeye başlamadan önce, mutlaka DAMA oynamışlardır. Ben de altı yaşından yirmi bir yaşına kadar sürekli DAMA oynadım. Ta ki, 1 Şubat 1944 tarihinde satranççı görüp büyüleninceye kadar !

Kırk yıllık notlarımı bakıyorum. Dama gerçekten çok eski bir geçmişe sahip. Doğu oyununun olduğu besbelli; ama icadı ve tarihi hakkında kimsenin bir bilgisi yok. Aslında dama, satranç gibi, tam bir zihin sporudur. Üstelik satrançtan daha basit olduğu için halk arasında satrançtan daha fazla yaygındır.

Deha şimdiye kadar yazılmış bir dama kitabı görmedim. 1889 tarihinde Kitapçı Harekil, benim duyup da görmediğim iki küçük dama risalesi yayınlamış. O zamanın ünlü damacıları olan Ethem Bey, Derviş Hampar, Nadir Molla, Halil Paşa, Şakir Baba ve İbrahim Bey'in ünlü oyunları varmış bu risalelerde. Herhalde İstanbul kütüphanelerinde bulunur.

Sultan Abdülaziz, pehlivanları koruduğu gibi, gerçek bir dama meraklısı olduğu için, damacıları da yanından ayırmaz ve özel damacıbaşı İbrahim Bey'e, on sarı lira damacılık maaşı vermiş. O devirde on sarı lira, yüksek bir memurun maaşına eşitmiş.

Eskiler "Marifet iltifata tabidir" derlerdi. Ne yazık ki, himaye görmeyen oyunlar unutulmaya terk edilirken gençlerimiz, kahve köşelerinde kolay kağıt oyunları ya da okey oynayarak vakit öldürüyorlar.

Damanın satranca göre imkânları sınırlı olduğu halde, öyle uzun ve güzel kombinezonları vardır ki, gerçekten hiç bilmeyenleri bile şaşırtır. 15 taş vererek, geriye kalan tek dama ile rakibin 16 taşını toplamak, gerçekten hayret edi-

şansa yer vermiyen oyunların başında satranç gelir. Kağıt oyunlarında da briç "satrancın kız kardeşi"dir. Bütün dünyada tutulan, turnuvaları, dünya şampiyonlukları yapılan, federasyonları, kulüpleri olan bu iki kardeş oyunun "üvey kardeşi" sayabileceğimiz TÜRK DAMASI ne yazık ki, kahve köşelerinde unutulmaya terk edilmiştir.

lecek derin bir görüş ve üstün bir muhakeme ürünüdür.

Notlarım arasında, damacıbaşı İbrahim Bey'in "dolap"larından birini buldum. Acem şampiyonuna karşı yapmış bu dolabı, Damada notasyon olmadığı için uzun olan kombinezonu, benim diyagramlarla Foto-Dama şekline getirdim. Herhalde dama meraklıları, bu ünlü dolabı bir foto-roman gibi izleyebilecekler sanıyorum.

Diyagram : I Beyaz, damacıbaşı İbrahim Bey. Siyah ise Acem şampiyonu ! İki taraf üzer taş kesişerek bu duruma gelmişler. İbrahim Bey "Dolap"ına rakibine önce iki taş vererek başlıyor.

Diyagram : II'de gördüğünüz gibi siyah iki taş alarak damaya çıkmış ama sıra yine beyazda ! "Dolap" operasyonu iki taş daha vererek devam ediyor.

Diyagram : III Beyaz, bir taş daha veriyor. Kurallara göre verilen taş alınmak zorunda olduğundan hamle sırası ve oyunun idaresi hep beyazın elinde.

Diyagram : IV Beyaz, bir taş daha ikram ediyor.

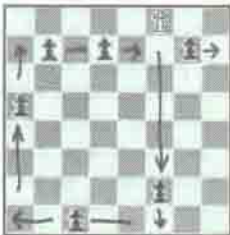
Diyagram : V Beyazın taş ikramı devam ediyor. Bakalım bu iş nereye varacak ?

Diyagram : VI Buyurun bir taş daha. Nasıl olsa taş yemeye alıştınız !

Diyagram : VII Tahtada beyazın 5 taşı kaldı. Ama o çekinmeden taş vermeye devam ediyor. Bu kez büyük amacını gerçekleştirmek için iki taş veriyor.

Diyagram : VIII "Bir taş daha alır mısınız?" Böylece büyük "Dolap hareketi"nin birinci kısmı tamamlanmış oluyor. Beyaz ilk kez taş yemeye başlayacak !

**İbrahim
Bey'in
Ünlü
Dolabının
"Foto-Dama" sı**



Diyagram : IX Beyaz, oklarla işaretlediğim yoldan 7 taş toplayarak damaya çıkıyor.

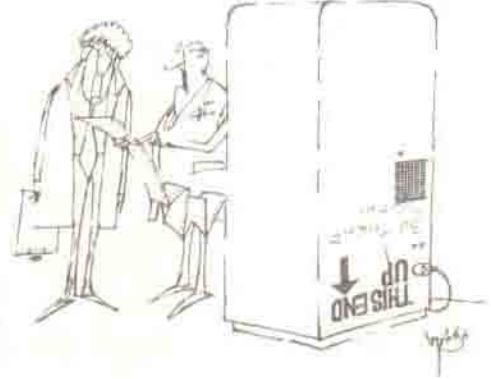
Diyagram : X Siyahın hâlâ altı taşı var ama durumu çok kötü. Çünkü "taş üstü" pozisyonunda, yani beyazın dama olmayan tek taşını istiyor. "Buyurun alın efendim. Nasıl olsa komşuyuz! Ben de sizin bütün taşlarınızı toplayarak oyunu kazanacağım."

Diyagram : XI

Beyazın tek taşı olan dama (sonuncu Mo-hikan!) siyahın altı taşını toplayarak "dolab"ı durdurur.

Satrançın güncelleşmesi ve yayılması konusunda elden geldiğince, uzun süredir çaba sarf eden dergimizde, Türk daması konusunu ilk kez gündeme getirerek, dama severlerin bilinçli bir yaklaşımla bir araya geleceğine inanıyoruz. ■

**BİLGİ
İŞLEM**



— Bu sayı 666 değil, 999 olmalıydı.

SİZ OLSAYDINIZ ?

("Satranç Dünyası"ndaki soruların yanıtları)

Çözüm :

Diyagram : I

1. Vxd8 Kxd8 2. gx7 Şe7 3. Fc5 mat Mackenzie)

Diyagram : II

1. Vd5 Şc8 2. Vd7 Şb8 3. Vd8 Ac8 4. Vxc8 Şac8 5. Ke8 mat

Diyagram : III

1. Kxg7 Axc7 2. Ah6 Şh8 3. Aex7 Kxf7 4. Ahxf7 Şg8 5. Ah6 Şh8 6. Vg8! 1 Kxg8 7. Af7 mat (Romatté)

YASSI EKTRANLI, RENKLİ, MİNİ TELEVİZYON

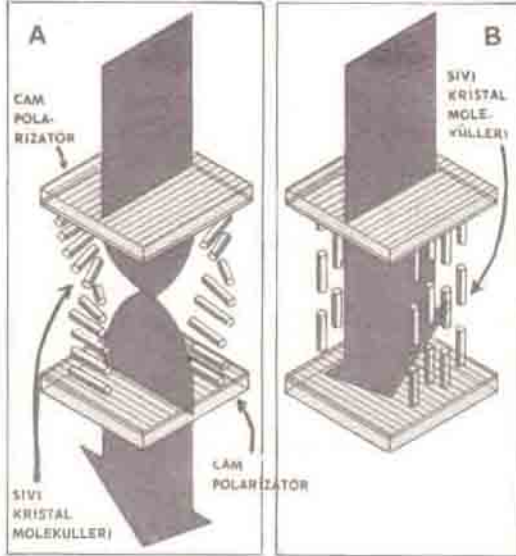
Herbert SHULDINER

Japon mühendisler, sıvı kristal göstergeli renkli televizyonun sorunlarının üstesinden gelebilecek yeni ince-film transistörler ve çabuk tepki gösteren sıvı kristaller yapmayı başardılar.

Cebe sığabilecek boyutlarda, sıvı kristal göstergeli (LCD) yassı ekranlı televizyonlar bir süredir üretilebilmekteydi. Bu güne kadar sadece



Yakında piyasaya çıkarılacak olan yassı, sıvı kristal ekranlı, renkli televizyonun prototipi.



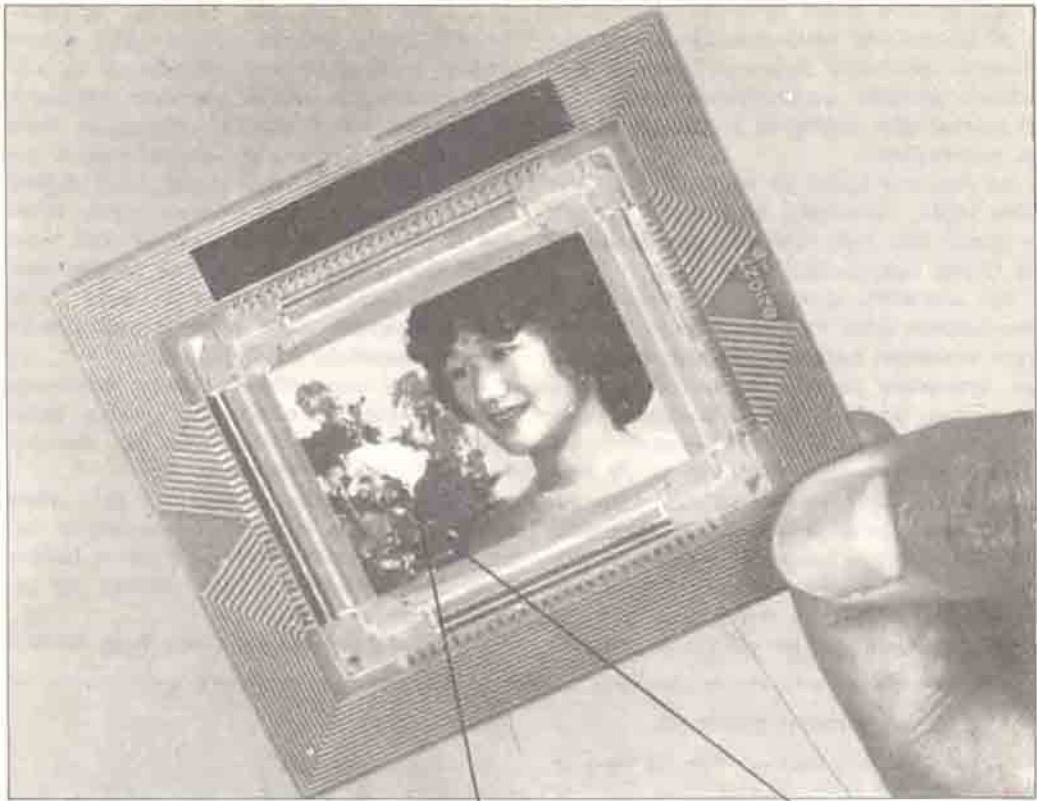
Yeni, hızlı tepki gösteren burulmuş tarak dişli şeklindeki sıvı kristaller; a) Bir gerilim uygulanmadığı zaman, polarize edilen ışığın düzlemini 90° çevirerek, diğer polarizatörden geçmesini ve renk filtresinin üstüne düşmesini sağlarlar. b) Bir gerilim uygulandığında, moleküller şekildedeki gibi dizilerek, polarize edilmiş olan ışığı etkilemezler ve ışığın ikinci polarizatör tarafından engellenmesine yol açarlar.

siyah-beyaz olarak üretilebilen bu televizyonlar, sıvı kristal kimyası ve transistör tasarımıındaki yeni gelişmeler sonucu, renkli olarak üretilenler.

Saat ve hesap makinası gibi cihazlarda kullanılan sıvı kristal göstergeler, bugün çoğumuzca bilinmektedir. Sıvı kristal ekranlı yassı televizyonlarda da kullanılan prensipler aynıdır; iki cam levha arasına sıvı kristaller yerleştirilirler ve bir elektrik gerilimi ile uyarılan noktalardaki sıvı kristaller, elektronik saatlerde olduğu gibi siyahlaşırlar. Bugün dış piyasada bu tür televizyonları, kol saati-TV şeklinde bile satın alabilirsiniz.

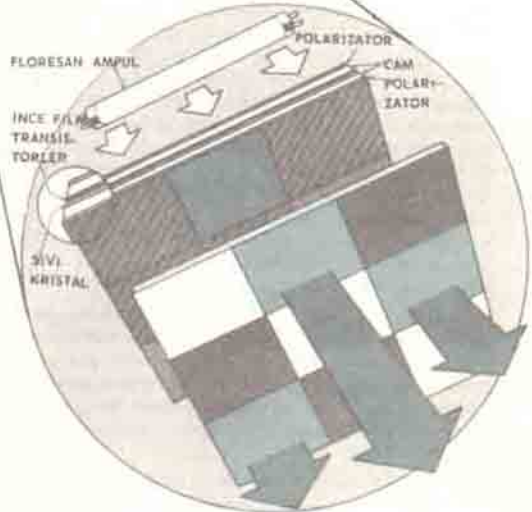
Televizyon ekranlarında kullanılan sıvı kristallerin tepki hızı, en önemli sorunlardan birini oluşturmaktadır. Bugüne kadar kullanılan sıvı kristallerin tepki hızı, 100 milisaniye civarındadır ve kontrast düşüktür. Bu tür sıvı kristalli televizyon ekranlarında görüntü, adeta akar gibidir; yani ekranda seyrettiğiniz bir oyunda fırlatılan top, kuyruklu yıldız gibi görünür.

Yeni yassı ekranlı, renkli cep televizyonlarında kullanılan sıvı kristaller, yoğun organik kimya araştırmaları sonucu bulunmuşlardır. Yüksek kontrast, düşük güç tüketimi ve bugüne kadar kullanılan sıvı kristallerin tepki sürelerinin yarısından daha az bir tepki hızına (50 milisaniyeden az) sahip olan yeni sıvı kristaller, burulmuş bir tarağın dişleri şeklindedirler.



PLAKA EKRANDA, RENK NASIL OLUSUYOR?

Şekil 2: Yeni, yassı, sıvı kristal ekranlı cep televizyonunun en önemli kısmını oluşturan plaka ekran, iletken cam levha arasına sıkıştırılmış sıvı kristaller ve ince-film transistör dizilerinin oluşturduğu 57.600 resim elemanından oluşmaktadır. Açılmış şekilde, ekran üzerinde yeşil rengin nasıl oluşturulduğu açıklanmaktadır. Uygulanan elektrik geriliminin kontrolü ile resim elemanlarının koyulukları, saydamdan siyaha kadar değiştirilebilir. Şekilde açık ve koyu tıramlı olarak gösterilmiş olan siyah resim elemanları, ışığın geçmesini engeller. Yeşil rengi verecek resim elemanları ise saydamdır ve ışığın geçerek, yeşil renk filtresi elemanları üzerine düşmesini ve ekranda yeşil rengin oluşmasını sağlarlar.



Yeni yassı ekranlı, renkli cep televizyonun 43.2 mm'ye 34.2 mm. boyutlarında olan sıvı kristal ekranı, 200 yatay çizgi ayırım gücüne sahiptir ve 57.600 resim elemanına bölünmüştür. Her

resim elemanı, ince bir film transistör tarafından yönetilmektedir. Bugüne kadar, kadmiyum selenit veya amorf silikon'dan yapılan ince-film transistörler, sıvı kristal ekranlı renkli televiz-

yon için gereken yeterli kararlılık, tekrarlayabilme ve güvenilirliğe sahip olmadıkları için, yeni televizyon ekranında kullanılan ince-film transistörler, nerdeyse görülemeyecek kadar ince (0.3 mikron) olan polikristal bir silikon tabakasına yapılmışlardır.

Bu yeni sıvı kristal ve ince-film transistörlerden başka, televizyon ekranındaki görüntü için gerekli tüm renk tonlarını oluşturacak bir renk filtresi kullanılmaktadır.

Sıvı kristallerin ekrandaki görüntünün oluşumuna katkıları Şekil 1'de gösterilmiştir. Polarizasyon düzlemleri birbirine göre 90° olacak şekilde ayarlanmış iki cam polarizatör arasına yerleştirilmiş, burulmuş bir tarağın dişleri şeklindeki sıvı kristal molekülleri, kendilerine bir elektrik gerilimi uygulanmadığı zaman, ilk cam polarizatörden geçen polarize edilmiş ışığın salınım düzlemini Şekil 1a'daki gibi 90° çevirerek, ikinci polarizatörden geçmesini ve bir renk filtresi üzerine düşmesini sağlarlar. Sıvı kristal moleküllerine, kendilerine bitişik olan ince-film transistörler tarafından bir gerilim uygulanıldı-

ğında, Şekil 1b'deki gibi dizilerek, ilk polarizatörden geçen polarize edilmiş ışığın salınım düzlemi üzerinde bir etki göstermezler ve böylece ışık ikinci polarizatör tarafından engellenir. Böylece, bu sıvı kristallerle oluşturulan resim elemanlarının renkleri, uygulanan elektrik gerilimine göre, saydamdan siyaha kadar değiştirilebilir. Bu şekilde renk filtreleri üzerine düşen ışık denetlenebilir. Kırmızı, mavi ve yeşil temel renkli filtre elemanlarının bileşimi ile tüm renkler ekran üzerinde oluşturulabilir. Şekil 2'deki açılmış görüntüde ekran üzerinde yeşil rengin nasıl oluşturulduğu açıklanmaktadır.

İnce-film transistörlerin büyük boyutlarda üretilmesi çok zor olduğundan, duvara asılan büyük ekranlı tablo televizyonlar, bu teknoloji ile şimdilik üretilmemektedir.

Yakında piyasaya çıkacak olan yeni yassı ekranlı renkli cep televizyonlarında renkler, katot tüp ekranlı televizyonlarda görünen renkler kadar canlı olmamakla birlikte, görüntü, gün ışığında parlak ve nettir.

Popular Science'dan Çev. : Ergin NOYAN

DÜŞÜNME KUTUSU YANITLARI :

(195. Sayımızdaki Düşünme Kutusu köşemizde yer alan soruların yanıtları.)

SATRANÇ : Bir oyunu kazanma şansınız p , kaybetme şansınız q olsun, $p + q = 1$ 'dir. 5 oyundan 3'ünü 10 şekilde kazanabilirsiniz, oyunlara 1'den 5'e kadar sıra numarası vererek kazandığınız 3 oyun şunlardan biri olmalıdır: (1, 2, 3), (1, 2, 5), (1, 4, 5), (3, 4, 5), (1, 2, 4), (1, 3, 5), (2, 4, 5), (1, 3, 4), (2, 3, 5) ve (2, 3, 4). Bunlardan herbirinin olasılığı p^3q^2 'dir (p.p.p.q.q). (Olasılıklar VE ile eklendiğinde çarpılır, VEYA ile eklendiğinde toplanır). Toplam olasılık $10p^3q^2$ olur. 5 oyunun 4'ünü kazanmanız 5 şekilde mümkündür: (1, 2, 3, 4), (1, 2, 3, 5), (1, 2, 4, 5), (1, 3, 4, 5) ve (2, 3, 4, 5). Herbirinin olasılığı p^4q ve toplam olasılık $5p^4q$. Arkadaşınızın söylediğine göre $10p^3q^2 = 5p^4q$ veya $2q = p$. $p + q = 1$ idi. Bu iki denklemden $p = 2/3$ ve $q = 1/3$ bulunur. Bir oyunu kazanma şansınız $p = 2/3$ ise 5 oyunu kazanma şansınız $p = (2/3)^5 = 32/243$ 'dür.

SAAT : Siz saatınızı 25 dakika ileri sandığınızdan 7.55'de garde olmak için kendi saatinizle 8.20'de gara gelirsiniz. Oysa o sırada saatiniz 10 dakika geri olduğundan gar saati 8.30'u gösterir, tren çoktan gitmiştir. Arkadaşınız saatini 10 dakika geri sanarak gara 7.45'de gelir, oysa aslında saati 5 dakika ileri olduğundan gara 7.40'da gelmiştir.

BU ÜÇGEN ÇİZİLEBİLİR Mİ? Kenarlar kendilerine inen yükseklikle oranlıdır, o halde kenarlar a , $a/2$ ve $a/3$ olmalıdır. $a/2$ ile $a/3$ 'ün toplamı $5/6 a$ yapar, $5/6 a < a$ olduğundan bu üçgen çizilemez. Bir üçgenin çizilebilmesi için iki kenarın toplamı üçüncüden büyük olmalıdır.

AYAKLAR : "6.000 kişinin hepsi" çocukları ve bekleri de kapsıyordu.

İNANILMAZ ÖRGÜ :



ESRARENGİZ ALIŞVERİŞ : Sokak kapısına çıkmak için ev numarası. Sayının hanesi başına 20 lira alındı. Bundan 4 haneli bir sayı olan 1111 80 liradır vb.

RADYO İSTASYONU : Kenarları 2 km. olan bir eşkenar üçgenin köşelerinden geçen daireyi çizin. Yükseklikler $h = \sqrt{3}$ dür. ve birbirlerini $1/3h$, $2/3h$ şeklinde keser. Dairenin yarıçapı $r = \frac{\sqrt{3}}{3}$ dür. Birbirinden uzaklığı $\frac{\sqrt{3}}{3}$ km'yı geçmeyen evler, şekildedeki beyaz alan içinde olmak zorundadır. (Köşelerden geçen büyük dairelerin yarıçapı 2 km'dir). Radyo istasyonu üçgenin köşelerinden geçen dairenin merkezinde olmalı ve $\frac{\sqrt{3}}{3}$ km. yarıçaplı bir yayın yapmalıdır.

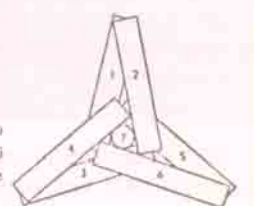
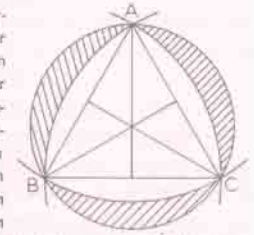
DİZİ : Aritmetik dizi kurulmalıdır. **SİGARALAR :**

$$p(p+1) = 1979$$

$$p(p+1) = 3958$$

$$p^2 + p = 3958$$

$p^2 + p - 3958 = 0$ Bu denklemin tam sayı kökü yok. O halde verilen ifade mümkün değil.



EGE BÖLGESİ'NDEKİ ARKEOMETRİK ÇALIŞMALAR

Tuncay ERCAN*

Günümüzde arkeoloji ile birlikte fizik, kimya, jeoloji gibi doğa bilimlerinin katkılarıyla "Arkeometri" bilimi meydana gelmiştir. Arkeometrinin ana amacı, tüm eski insanlara ilişkin buluntuların yaşlarını ve kaynaklarını saptamaktır. Son zamanlarda, özellikle eski insanlara ait, metalik madenlerden yapılan araç ve gereçlerde kimyasal analizler ve radyometrik yaş belirlemeleri yapılmaktadır.

METALİK MADENLER

Dünyadaki metalik madenler, genellikle magmatik kayalara bağlı olarak meydana gelmişlerdir. Arkeolojide en önemli metalik madenler, altın ve gümüştür. Altın, karakteristik sarı rengiyle tanınan, kolayca şekillendirilen, yumuşak ve ağır bir element olup, metaller içinde özel bir yere sahiptir. Tablatta, serbest halde, nabit altın olarak (Au) bulunabildiği gibi, Kalaverit (Au, Ag) Te_2 - Silvanit (Au, Ag) Te_4 - Tetsit (Au, Ag) Te ve Nagyatit (Te, Sb, S), Pb_n Au_n gibi bileşikler şeklinde de bulunur. Ayrıca, Pirit, Arsenopirit, Kalkopirit, Bizmutin, Pirrotin türde başka cevher bileşikleri içinde, katı halde çözünmüş olarak bulunmaktadır. Dünyada altın, çoğunlukla kumlar içinde plaserler şeklinde bulunur ve elde edilir. Kimi yerlerde magmasal kökenli olarak kuvarş damarları içinde oluşmuşlardır. Kısımın de başka cevher bileşiklerini içinde elde edilirler. Bugüne kadar Anadolu'nun çeşitli bölgelerinde saptanmış 48 altın yatağı olup, en önemlileri, İzmir-Karşıyaka-Arapdağ, Çanakkale-Madendağ-Kartaldağ, Manisa-Salıhlı-Sart ve Bolkar dağlarındaki yataklardır. Ülkemizin bilinen altın rezervi 340.000 Ton olup, halen işletilmekte olan altın yatağı yoktur.

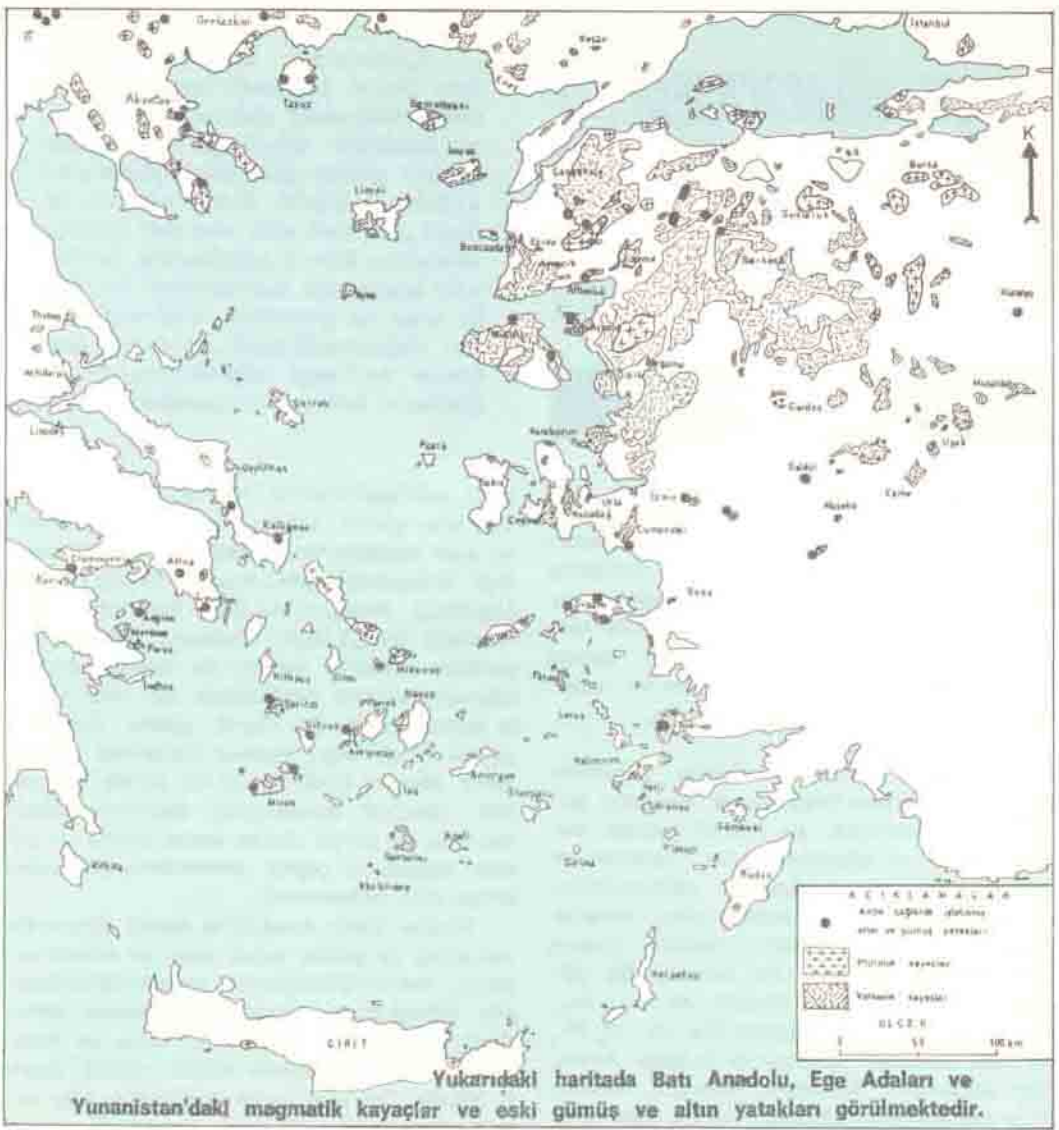
Gümüş, doğada bükülmüş, dalı budaklı küteller halinde bulunan beyaz bir elementtir. Ko-

çağımızda, uygarlık tarihinin tam olarak saptanabilmesi için yapılan çalışmalar giderek gelişmekte ve özellikle arkeolojik çalışmalarda her geçen gün yeni yöntemler uygulanmaktadır. Artık, eskiden olduğu gibi salt eski eserleri bularak müzelere koyup sergilemek yerine, eski insanların kullandıkları her türlü araç ve gereçleri toplayıp bunları değerlendirmek, yaşlarını saptamak ve hangi uygarlıklara ait olduklarını belirlemek gerekmektedir.

layca şekillendirilebilen ve yüksek cila ve elverişli olan gümüş, antik çağlardan beri tüketilen en eski metallerdendir. Tablatta serbest halde (Ag) bulunabildiği gibi, Argentit (Ag_2S) - Prusit (Ag_3SbS_3) - Pirargirit (Ag_3AsS_3) - Serargirit ($AgCl$) - Stefanit ($5Ag_2S Sb_2S_3$) - Polibazit ($8Ag_2SSb_2S_3$) şeklinde bileşikler halinde de bulunur. Ayrıca, bakır-kurşun-çinko yataklarında yan ürün olarak ta bulunmaktadır. En önemli gümüş taşıyıcısı, galenit (PbS) olup, izomorf çözünmüş gümüş içerir. Sfalerit (ZnS) de iyi bir gümüş taşıyıcısıdır. Gümüşlü kurşun-çinko damarları dünya üzerinde en yaygın oluşan damar tipidir ve gümüş, çoğunlukla çeşitli yöntemlerle bu yataklardan elde edilmektedir.

Bugüne kadar Anadolu'da çeşitli bölgelerde saptanmış 26 gümüş yatağı olup, en önemli yataklar, Trabzon-Gümüşhane, Amasya-Gümüşhacıköy, Ankara-Denek, Yozgat-Akdağmadeni, İzmir-Karşıyaka-Arapdağ, Bolcardağı, Balya ve Altınoluk'takilerdir. Ülkemizde bilinen gümüş rezervi 345.000 Ton olup, halen işletilmekte olan gümüş yatağı yoktur. Oysa ki, Anadolu'da gümüş üretiminin binlerce yıllık bir geçmişi vardır. Arkeolojik açıdan Anadolu'da ilk gümüş buluntular, Çivril yakınındaki Beycesultan ve Elazığ yakınındaki Korucutepe'nin MÖ 4000 yılına ait Kalkolitik tabakalarında bulunmuştur. Beycesultan'da eski maden eserleri bir höyüğün 34. ncü tabakasında bir küp içinde ortaya çıkmıştır. Bu maden buluntularının 14 tanesi bakırdan aletler, bir tanesi ise gümüş bir halkadır. Korucutepe'de ise yine Kalkolitik dönemlere ait mezarlarda gümüşten yapılmış süs eşyaları bulunmuştur. İlk Tunç çağı olan MÖ 3000 yıllarında Anadolu'daki gümüş buluntular bir hayli fazladır. Troya, Alishar, Alaca, Mahmatlar, Eskişehir ve Horoztepe gibi antik yerleşme merkezlerinde yapı-

* Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Jeoloji Dairesi, ANKARA



lan kazılarda pek çok gümüş, bakır, tunç, demir, kurşun ve altın buluntular ortaya çıkarılmışlardır. Bu çağda, Anadolu ile Mezopotamya (Asurlular) arasında gümüş, altın ve kumaş ticareti başladığı ve geliştiğine ilişkin veriler elde edilmiştir. Eskiçağlarda Anadolu'da, bugün çoğu tüketilmiş durumda olan zengin gümüş yataklarının bulunması, bu maden kaynağı olmayan Mezopotamya gibi komşu bölgelerdeki uygarlıkların, gümüş gereksinimlerini Anadolu'dan karşılamalarına yol açmış ve komşuluk ilişkilerinin gelişmesine yol açmıştır. Ancak, önemli olan husus, bu gümüşün Anadolu'daki hangi yörelerden çıkarılıp kullanıldıklarını ve üretimdeki teknolojiyi saptayabilmektir.

ARKEOMETRİK ÇALIŞMALARIN ÖZELLİKLERİ

Her maden cevherleşmesinde doğal olarak bulunan ve eski çağlarda metal elde edilirken kullanılan izabe ve eritme çalışmaları sırasında sabit kalan iz elementler, bugün, bu cevherin hangi eski maden ocağından çıkarıldığını saptamada çok yararlı olmaktadır. Tarihsel değeri olan kılıçlar, ok ve mızrak uçları, eski madeni paralar, ve diğer çeşitli gereçler, sayet metallerden imal edilmişlerse, araştırmacılar tarafından örnekler alınarak bunların iz element içerikleri araştırılmakta, o bölgedeki eski maden ocaklarındaki cevherlerden de toplanan örneklerdeki iz element kapsamları saptanarak karşılaştırılmakta ve sonuçta, arkeolojik buluntunun

hangi ocaktan alınan cevherden yapıldığı belirlenmektedir. Saptanan bu iz elementler, Au, Ag, Co, Cr, Ni, Se, Te, As, Cd, Mn, Cu, Bi, Zn, Sb, vb. türde olurlar. Metalik buluntularda ve cevherlerdeki iz element saptanması, genellikle termal nötron aktivasyon analizi (NAA) ve atomik soğurma spektrometresi (AAS) yöntemleriyle yapılmaktadır. Genellikle antik çağlarda altın ve gümüşten yapılan madeni paralarda uygulanan kimyasal analiz yöntemlerine ilişkin pek çok araştırma bulunmaktadır.

Madeni arkeolojik buluntularda iz element analizlerinin yanı sıra, kurşun izotop analizleri de yapılmaktadır. Bu analiz, altın, gümüş, bronz paralara, süs eşyalarına, savaş araçlarına ve heykellere uygulanmaktadır. Tüm bu gereçler çok az miktarda kurşun içerirler. Günümüzde ayrıntılı çalışmalarla 1 mikrogram kurşunun bile izotop analizi yapılabilmektedir. Kurşunun 4 izotopundan üçü yörelere göre farklılık gösterirler. Zira bunlar radyoaktif bozuşma ürünleridir. Dünya üzerindeki kurşun iki kaynaktan meydana gelir. Bunlardan ilki, dünyanın oluşması sırasında meydana gelen 204Pb izotopudur. Diğer üç kurşun izotopu ise 205Pb, 207Pb ve 208Pb olup, uranyum ve toryum izotoplarının radyoaktif bozunmasından meydana gelirler. Buna göre, 208Pb/204Pb, 207Pb/204Pb ve 206Pb/204Pb oranları, çevrelerinde önemli miktarda uranyum ve toryum varsa artacaktır. Belli bir bölgede oluşan cevherlerdeki kurşun izotop oranları değişmez. Böylece kurşun içeren gümüş ve benzeri eserlerin kurşun izotop oranlarıyla bölgedeki maden cevherinin kurşun izotop oranı eş olursa, o eski eserin bölgedeki o cevherden alınarak yapılmış olduğu meydana çıkmaktadır. Özellikle eski gümüş paralardaki kurşun izotop oranları ölçümleri, kütle spektrometresiyle yapılmakta olup, bu izotop oranlarının arkeolojide kullanılması son 20 yıldanberi geliştirilmektedir. En önemli sorun, kurşunun herhangi bir bulaşıkla uğramadan madeni gereç içinden alınabilmesidir. Bu işlem için en iyi yöntem önce katodik, sonra anodik çöktürme yöntemidir. Özellikle karışık doğal silikat ortamında 10 mg ve daha fazla miktardaki kurşun, bu yöntem ile saf olarak elde edilebilmekte ve elde edilen 1 mikrogram saf kurşunun bile atomik kütle spektrometresi ile içerdiği izotop oranları % 0.1 derecesinde doğru olarak saptanabilmektedir.

BATI ANADOLU VE EGE ADALARI'NDAKİ ARKEOMETRİ ÇALIŞMALARI

Son yıllarda ülkemizde de bu tür çalışmalara başlanmıştır. TÜBİTAK tarafından Arkeometri Ünitesinin oluşturulmasından sonra özellikle ar-

keolojik kazılardan elde edilen çeşitli gereçlerde iz element analiz çalışmaları da yapılmaya başlanmıştır. Örneğin, MÖ. 200 yılından Selçuklulara kadar çeşitli medeniyetlere ilişkin çivi, tekerler, ok ve mızrak uçlarında iz element analizleri yapılarak bu metalik buluntuların ait olduğu devirler ve maden yatakları saptanmaya çalışılmıştır. Tarihöncesi çağlarda Anadolu'da gümüş üretimi ve kullanımına ilişkin kaynak tanımlama analizleri belirlenmiştir. Çalışmalarda, Anadolu'daki eski maden yatakları araştırılmış ve Ergani bakır yataklarından elde edilen örneklerde atomik soğurma spektrometresi ile iz element analizleri yapılarak, Anadolu'da madencililiğin yaklaşık MÖ 8000 yıllarında başladığı ve doğal bakırın olasılıkla ilk kullanılan maden olduğu belirtilmiştir.

Bunların yanı sıra, Batı Almanya'daki Max-Planck Çekirdek Fiziği Enstitüsü uzmanlarından Prof. Dr. Günther Wagner yönetiminde bir ekip, Batı Anadolu'da arkeometrik çalışmalara başlamıştır. Batı Anadolu Arkeometri Araştırmaları Projesi, Batı Almanya Max-Planck Çekirdek Fiziği Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü ve Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü tarafından ortak olarak oluşturulmuştur. Projenin amacı, eski altın ve gümüş paraların izotopik bileşimlerinden hareketle, bu paraların kökeni olan altın ve gümüş madenlerinin hangi yöredeki maden ocaklarından alındığını saptamaktır. İlk bakışta geçmişe yönelik gibi görülen bu araştırmalar, bazı yörelerde, örneğin Sakız Adası'nda çoktan unutulmuş bazı altın ve gümüş yataklarının yeniden ele alınarak değerlendirilmelerine önayak olmuştur. Prof. Wagner ve ekibi bu konuda uzun yıllardanberi çalışmakta olup, daha önceki yıllarda Ege adalarında ve Yunanistan'da eski altın ve gümüş cevherleşmelerini incelemiş, antik altın ve gümüş Grek paralarının cevherlerinin kaynaklarını saptamışlardır.

Proje, ilk aşamada Batı Anadolu'da Biga Yarımadası'ndaki arazi çalışmalarını tamamlamıştır. Biga Yarımadası, ülkemizin Au-Ag-Cu-Pb-Zn-Sb-Hg gibi metalik madenler bakımından en önemli bölgelerinden biridir. Ayrıca W-Mo-Fe-Mn gibi madenler bakımından da zengindir. Biga Yarımadası'ndaki cevherleşmeler, magmatizmaya bağlı olup, bölgenin jeolojisi ve tektonik yapıyla da yakından ilgilidir. Magmatik kayalar, 10 milyonlarca yıllar önce farklı zaman ve evrelerde oluşmuşlardır ve bu magmatik kayaların cevher ürünleri de farklı yaş ve niteliklerde olarak kimi yerlerde yan yana bulunabilmektedirler. Bölgede salt bakır-kurşun-çinko bakımından en az 15-20 milyon tonluk bir rezervin varlığı tah-

min edilmektedir. Ancak bu cevher potansiyeli dar bir kesimde birikmiş olmayıp, geniş bir alana serpilmiş durumdadır ve zuhurların tek başlarına rezervleri 50-500 Bin ton düzeyinde kalmaktadır.

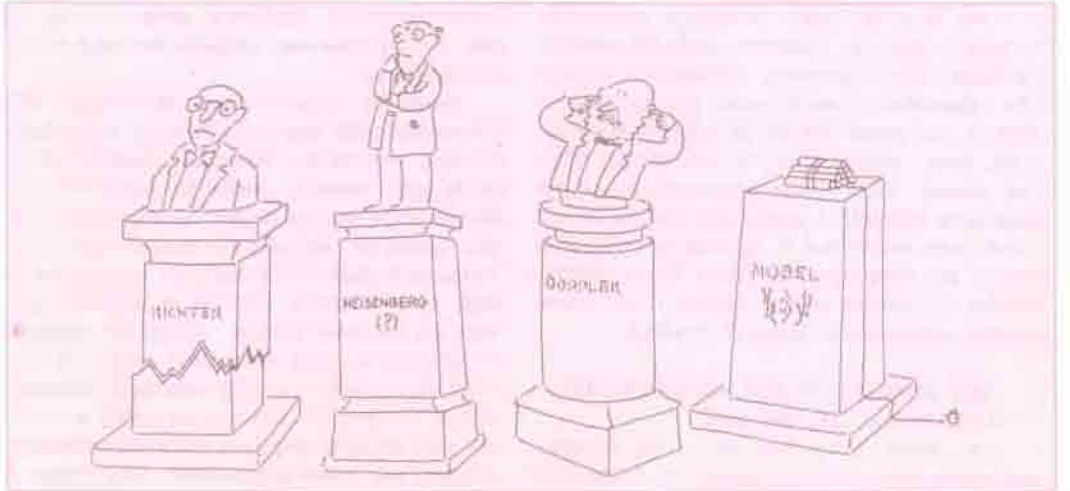
Biga Yarımadası'ndaki bu zengin maden yatakları binlerce yıldan beridir çeşitli medeniyetlerce işletilmektedir. Yarımada'da bugün terk edilmiş yüzlerce eski maden ocağının yanı sıra yüzlerce de antik yerleşme merkezi bulunmaktadır. Eski maden ocaklarının bir kısmı çok uzun zaman işletilmiş, kimileri ise kısa bir zaman sonra terk edilmişlerdir. Bölgedeki maden ocaklarından eski zamanlarda toplanan ham cevherler, çok azının günümüze değin korunabildiği ilkel fırınlarda eritilerek metal parçaları elde edilmiş ve artık kaba cürufur isle çevrede kümeler halinde yığılmışlardır. Özellikle demir, bakır ve kurşun cürufuruları, çok sayıda mevkide ve tonlarca miktarda olup, içlerinde günümüzde işletilecek değerde cevher bulunmaktadır. Biga Yarımadası'ndaki bu artık cevher cürufurularının günümüzde yeniden ele alınarak değerlendirilmeleri düşünülmektedir.

Proje çalışmaları sırasında, eski maden ocaklarında, antik çağlarda yaşayan ve bu ocaklarda çalışan insanların kullandıkları testi, tabak, çanak, küp ve vazo gibi toprak eşya kırıkları bulunmuştur. Elde edilen bu seramik parçalarının arkeolojik tanımlamaları da yaptırılmış ve kimilerinin Helenistik devre, bir kısmının Bizans, bir kısmının Roma, kimilerinin Osmanlı ve bazılarının da Cumhuriyet Türkiye'si'ne ait oldukları saptanmıştır. Helenistik devir, MÖ 330-30 yılları arasında geçtiğine göre, Biga Yarımadası'nda en azından 2300 yıldan beridir madencilik yapılıyor demektir.

Çalışmalar sırasında, ekonomik önem taşıyan ve bugün unutulmuş eski maden ocakları da saptanmış olup, çok uzun yıllar önce terk edilen bu ocakların günümüzde yeniden ele alınıp değerlendirilmeleri gerekmektedir. Biga Yarımadası'ndaki zengin kurşun yataklarının (PbS) bir kısmı gümüş içeriği bakımından zengindirler. Eski devirlerde, bu gümüşlü kurşun cevherleri ilkel izabe fırınlarında işlenmiş ve ilkel kupelasyon yöntemleri ile gümüş külçeleri elde edilmiştir. Günümüzde, Yunanistan ve Ege adalarında bulunan Antik gümüş paraların bir kısmı, olasılıkla Biga Yarımadası'ndan elde edilen gümüş cevheri kullanılarak basılmışlardır. Biga Yarımadası'ndaki arazi çalışmaları tamamlanmış olup, halen yaklaşık 90 eski maden ocağından alınan cevher örneklerinde iz element ve kurşun izotop analizleri, Batı Almanya'da Max-Planck Çekirdek Fiziği Enstitüsü Laboratuvarları'nda sürdürülmektedir. Bu çalışmaların sonucunda, bugün kaynağı bilinmeyen antik gümüş Grek paralarının köken sorunları aydınlatılacak, olarak bulunduğu taktirde aynı işlemler, Truva, Bizans ve Osmanlı gümüş paralarında da yapılacaktır.

● Dünyamız oldukça dağlık bir gezegendir. Yeryüzü'ndeki karaların 1/4'ünün deniz seviyesinde yüksekliği 800-100 m. dolayındadır.

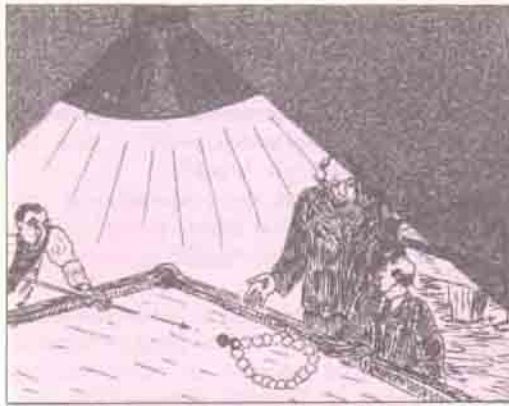
● Eğer Ay tam tepemizde olsaydı, kütle çekim gücü ile Kuzey Amerika Kıtasını 15 cm. yukarı kaldırılabirdi.



MR. TOMPKINS'İN SERÜVENLERİ

• George GAMOV

Bay Tompkins, o gün bankada çok yorulmuştu. İşleri fazla idi yine. Eve giderken kendisini bitkin hissediyordu. İçkili bir salonun yanından geçerken, uğrayıp bir bardak bira içmek istedi. Bir bardağı diğer bardaklar takip etti ve biraz sonra Bay Tompkins'in başı dönmeye başladı. Salonun arka tarafında bir bilyardo masası vardı. Masanın etrafında iki adam bilyardo oynuyor, diğerleri de onları seyrediyorlardı. Daha önce buraya geldiğini hayal meyal hatırlıyordu. Bankadaki arkadaşlarından birisi onu buraya getirip bilyardo öğretmeye çalışmıştı. Masaya yaklaşarak oyunu seyretmeye başladı. Fakat tuhaf bir durum vardı! Oyunculardan birisi, masaya toplardan birini yerleştirerek, istaka ile vurmıştı. Yuvarlanan topu gözleyen Bay Tompkins, büyük bir şaşkınlıkla topun "dağıldığını" gördü. Topun acayip davranışını anlatmak için bulabildiği tek kelime bu idi. Top, yeşil çuha üzerinde hareket ederken, giderek daha yok olur gibi görünmüş, kesin sınırlarını kaybetmişti. Sanki masa üzerinde bir top değil de, kısmen birbirinin içine girmiş birçok top yuvarlanıyordu.



Beyaz top her yöne doğru gitti.

KUANTUM BİLARDOSU

lanıyordu. Buna benzer olayları, Bay Tompkins daha önceleri de birçok defa görmüştü; fakat bugün bir damla bile olsun viski içmemişti. Bu yüzden bu defa, böyle bir olayın nasıl meydana geldiğini anılamıyordu. "Bakalım bu top çorbası diğerine nasıl çarpacak?" diye düşündü.

Topa vuran oyuncu belli ki bu işin ustası idi. Yuvarlanan top, duran topa istendiği şekilde tam ortasından çarpmıştı. Çarpışma sonucu tok bir ses çıktı. Gelen ve duran toplar (Bay Tompkins, hangisinin duran hangisinin gelen olduğunu kesin olarak söyleyemiyordu) "her yöne" doğru kaçıştılar. Evet çok garip; ama artık sadece karmaşık görünen iki top yerine, çok sayıda, hepsi belli belirsiz ve yine çorba gibi toplar görünüyordu ve çarpışmanın meydana geldiği noktadan 180°'lik bir açı içinde her yöne doğru kaçıyorlardı. Aynen, çarpışma noktasından yayılan bir dalgaya benziyorlardı.

Bay Tompkins, yine de en fazla top akımının, ilk çarpışma yönünde olduğuna dikkat etti. Arkasından tanıdık bir sesin "S-dalgasının saçılması" dediğini duydu. Dönünce, Profesör'ü gördü. "Şimdi," diye yakındı Bay Tompkins. "Burada da mı eğri bir şey var? Bu masa bana dümdüz görünüyor."

"Tamamen haklısın" diye cevapladı Profesör. "Burada uzay dümdüz. Gözlediğin olay, gerçekte bir Kuantum — Mekanik olayıdır."

"Yine mi matris!" diye alaylı bir eda ile fikrini söyledi Bay Tompkins.

"Ya da hareketin belirsizliği" dedi Profesör. "Bilyardo salonunun sahibi buraya öyle şeyler toplanmış ki, bunlar eğer deyim yerindeyse 'kuantum-filleşmesi'ne uğruyorlar." Gerçekte tabiattaki cisimlerin kuantum sabitli çok çok küçükler. Sayısal değerini yazarken, ondalık virgülden sonra tam yirmi yedi tane sıfır sıralamak gerekir. Bununla beraber, buradaki topların kuantum sabiti çok daha büyük (yaklaşık olarak bir). Bu sayede, bilimin ancak çok hassas ve incelikli gözlem yöntemleri kullanarak keşfedebildiği olayları, sen burada kendi gözlerinle kolayca görebiliyorsun." Profesör bu sırada bir an düşüncelere daldı.

"Eleştirmek için söylemiyorum" diye devam etti; "ama adamın bu topları nereden aldığını bilmek isterdim. Doğrusu, bunlar bizim dünyamızda bulunamaz. Çünkü bizim dünyamızdaki

tüm cisimlerin kuantum sabitleri aynı küçük değere sahiptir."

Bay Tompkins, "Belki de bir başka dünyadan getirtti" diyerek fikrini söyledi. Ama profesör, O'nun ne söylediğini duymadı. "Dikkat ettiysen" diye devam etti "toplar dağılıyor." Bu demektir ki, onların masa üzerindeki yerleri pek belirli değildir. Bir topun yerini tam olarak gerçekten gösteremezsiniz; söyleyebileceğiniz en iyi söz, topun 'çoğu zaman burada' ve 'kısmen başka bir yerde' olduğudur."

Bay Tompkins, "Bu çok olağanüstü" diye mırıldandı.

Profesör, "Aksine," diyerek ısrar etti, "mutlaka olağan bir şey bu, şu yönden; bu olay herhangi bir cisimde de her zaman meydana gelmektedir. Sadece kuantum sabitinin küçük değerinden ve kullanılan normal gözlem yöntemlerinin kabalığından dolayı, insanlar bu karar verilemezliği fark edemiyorlar. Böylece, yer ve hızın her zaman belirli kemiyetler olduğu şeklinde, yanlış bir sonuca ulaşıyorlar. Gerçekte ise, her ikisi de her zaman, bir dereceye kadar belirsizdir ve daha belirli olanı ne kadar iyi tanımlanırsa, diğeri o kadar daha fazla dağılır. Bu iki belirsizlik arasındaki bağıntıyı, kuantum sabiti yönetir. Buraya bakın, bu topu tahtadan yapılmış bir üçgen içine koyarak, yerini belirli sınırlar içine alıyorum."

Top kutunun içine konulur konulmaz, tüm üçgenin içi fildişi bir parlıltı ile doldu.

"Gördün mü!" dedi Profesör, "Topun yerini üçgenin boyutları kadar, yani beş-on santimetreye kadar tanımladım. Böylece hızda önemli bir belirsizlik ortaya çıktı. Top, sınırların içinde hızla hareket ediyor."

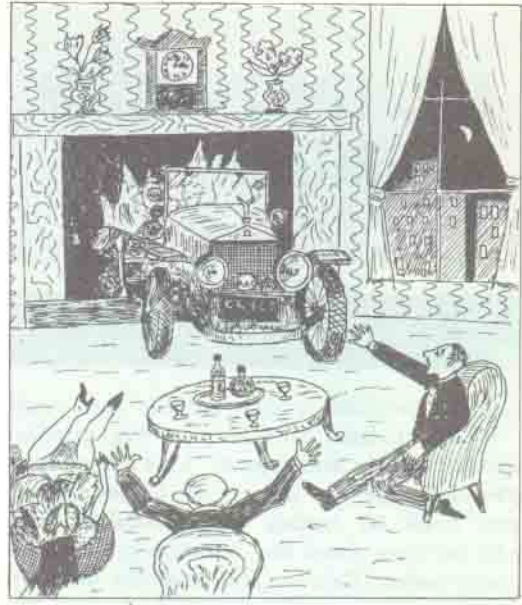
Bay Tompkins, "Topu durduramaz mısınız?" diye sordu.

"Hayır, fiziksel olarak imkânsız bu. Kapalı bir uzayda bulunan herhangi bir cismin belli bir hareketi vardır. Biz fizikçiler buna sıfır-noktası hareketi diyoruz. Örneğin, bir atomdaki elektronların hareketi gibi."

Bay Tompkins, aynen kafesteki bir kaplan gibi, kutuda oraya buraya hızla çarpan topa bakarken, çok olağanüstü bir şey oldu. Top, üçgenin duvarından dışarıya 'sızdı' ve hemen masanın uzak köşesine doğru hızla yuvarlandı. Tuhaf olanı, topun masada yükselmeksizin ve üzerinden aşmaksızın, tahta duvarı geçmiş olması idi.

"İşte gördük, sizin 'sıfır-noktası' hareketiniz kaçıp gitti" dedi Bay Tompkins. "Bu da kurallara uygun mu?"

"Kuşkusuz uygun" dedi Profesör. "Gerçekte bu, kuantum teorisinin en ilginç sonuçlarındandır."



Ortaçağların iyi kalpli eski hayaletleri gibi...

dan birisidir. Eğer duvardan dışarı çıktıktan sonra uzaklaşmaya yetecek kadar enerjiye sahip ise hiçbir şeyi kapalı bir yerin içinde tutmak mümkün değildir. Eninde sonunda cisim 'dışarıya sızacak' ve uzaklaşacaktır." Bay Tompkins kararlı bir sesle, "Öyleyse ben artık bir daha hayvanat bahçesine gitmiyeceğim" dedi. Canlı hayal gücü ile kafeslerinden dışarıya sızan aslan ve kaplanların korkunç görüntüsü gözünde canlanmıştı. Sonra düşünceleri bir başka yöne döndü: garaja kilitlemiş bir otomobilin, ortaçağların iyi kalpli eski hayaletleri gibi, garajın duvarından dışarıya sızmasını düşündü.

Profesör'e "Buradaki bu tür malzemeden değil de, bildiğimiz çelikten yapılmış bir otomobilin, bir garajın tuğla duvarından dışarıya 'sızması' için ne kadar beklemem gerekir?" diye sordu. "Bunu görmeyi çok isterdim!"

Kafasında çabucak bazı hesaplamalar yaptıktan sonra, Profesör'ün cevabı hazırды: "Böyle bir şey için 1 000 000 000 000 000 yıl geçmesi gerekir."

Her ne kadar, bankada çalıştığı için büyük sayılara alışkın ise de Bay Tompkins, Profesör'ün söylediği sayıdaki sıfırların kaç tane olduğunu karıştırdı. Yine de, geçecek zamanın, arabasının garajdan çıkıp kaçabilmesi konusunu kendisine dert etmesine gerek göstermiyecek kadar uzun olduğunu anladı.

"Var sayalım ki, söylediğiniz her şeye inanıyorum. Ama (buradaki bu topları görmemiş olsa idik) böyle olayların nasıl olup da gözlenebildiğini bir türlü kavrayamıyorum."

"Makul bir itiraz," dedi Profesör. "Kuşkusuz kuantum olaylarının her gün haşır neşir olduğumuz büyük cisimlerle gözlenebildiği iddiasında değilim. Önemli olan nokta şudur: Atomlar ve elektronlar gibi çok küçük kütlelere uygulandığı zaman, kuantum kanunlarının etkileri daha dikkat çekici olur. Bu parçacıklar için kuantum etkileri öyle büyüktür ki, kullana geldiğimiz mekanik, artık uygulanamaz. İki atom arasındaki çarpışma, synen burada gözlediğin iki topun çarpışması gibidir. Atomdaki elektronların hareketi ise tahta üçgenin içine koyduğum bilar-do topunun 'sıfır-noktası hareketi'ne benzer."

Bay Tompkins merakla, "Atomlar da sık sık garajdan çıkıp kaçarlarmı?" diye sordu.

"Evet, tabii. Kuşkusuz radyoaktif cisimleri duymuşsundur. Atomlar kendiliklerinden bölünür ve çok hızlı parçacıklar salırlar. Böyle bir atom, daha doğrusu atom çekirdeği diye adlandırılan orta kısmı, içine otomobillerin konulduğu garaja benzetilebilir. Atom çekirdeğinde de parçacıklar vardır. Onlar da çekirdeğin duvarından sızarak dışarı kaçarlarmı. Bazen içerde bir saniye bile durmazlar. Bu çekirdeklerde kuantum olayı çok olağandır!"

Bu uzun konuşmadan sonra Bay Tompkins'in yorgunluğu bakışlarından belli oluyordu. Odanın bir köşesinde duran eski bir saat dikkatini çekti. Saatin eski moda uzun sarkacı ileri-geri sallanıyordu.

"Saatle ilgileniyorsun galiba" dedi Profesör. "Bu mekanizma da çok olağan olmayan bir şey; ama şimdi modası geçti. Saat, insanların kuantum olaylarını ilk defa nasıl düşündüklerini temsil eder. Öyle yapılmıştır ki, genliği, sadece sınırlı adımlar ile artabilir. Ama artık tüm saat yapımcıları sarkaçsız saatler yapmayı tercih ediyorlar."

Bay Tompkins, "Keşke bütün bu karmaşık şeyleri anlayabilseydim" diye yakındı.

"O zaman iyi. Ben zaten, kuantum teorisi konulu konferansımı vermeye giderken, pencereden senin içerde olduğunu gördüğüm için buraya uğradım. Şimdi tam gitme zamanım. Aksi halde konferansa geç kalacağım. Benimle gelir misin?" dedi Profesör.

Bay Tompkins, "Evet gelirim" diye cevap verdi. Her zamanki gibi, geniş anfi öğrencilerle dolmuştu. Bay Tompkins, merdivenlerde de olsa, oturacak bir yer bulduğu için mutlu idi.

Çev. : Doc. Dr. Tuncay İNCESU

● Dünya büyüklüğünde elmaslar olabilir mi? Fantastik bir düşünce gibi görünün bu durum, evrenin gizemi içinde belki de mevcuttur. Beyaz küre olarak bilinen yıldızlar, yaşamlarının belirli bir aşamasında muhtemelen, büyük basınç altında kristalleşen karbondan oluşurlar. Bu, başka bir deyişle yıldızın, görülmemiş büyüklükte bir elmas halini alması demektir.

● Eğer uygun bir yol olsaydı ve bu yol üzerinde saatte 100 km, lik bir hızla hiç durmaksızın, 176 yıl boyunca araba kullanabilseydik, Güneş'e ancak varabilirdik.

Büyük değilim ben; ama beni içine sığdıracak bir ülke bulamadım. Pahalı da değilim aslında; ama kendime alıcı bulamadım.

İbn SİNA

2002 YILINDA BİR UZAY GÖREVİ :



BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

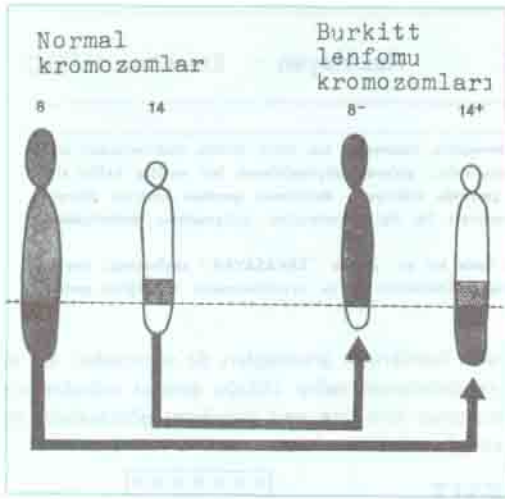
YARA İYİLEŞMESİ VE KANSER GENLERİ

Kanser genlerinin bulunuşu retrovirüslerin incelenmesi sırasında gerçekleşmiştir (Recherche 139: 1426, 1982). Retrovirüsler kuş ve farelerde sarkom denen habis tümörlere neden olmaktadır. Kimyasal yapıları RNA içerir. Bu virüslerin çok önemli bir özelliği vardır: RNA kalıbını kullanarak DNA sentezi yapabilirler. Oysa hücrede genel kural, DNA kalıbını kullanarak RNA sentez etmektir. Retrovirüsler bu garip özelliklerini "reverse transcriptase" denen enzimlerine borçludurlar. Hücreye giren RNA retrovirüs, sitoplazmada DNA'ya dönüşür, bu DNA ise hücre çekirdek DNA'sı ile bütünleşir ve hücreyi viral RNA yapmaya zorlar. Hayvanlarda kanser yapan böyle 16 virüs bilinmektedir. Şimdi işin garip yanı şudur: sirkə sineğinden insana kadar pek çok türün normal hücrelerinde bulunan bazı genlerin yapısı, kanser yapıcı virüslere çok benzemektedir. Daha açıkça söylersek, insan hücre çekirdeği DNA'sında kanser yapıcı 16 çeşit retrovirüs oturmaktadır. Bu nasıl olabilir? Kanser virüsleri ile hücre içi kanser genlerinin aynı yapıya sahip oluşu şöyle açıklanmaktadır: kanser virüsleri bir zamanlar bu tür hücrelerin içinde yaşamış ve yapılarını hücrelerin genlerinden almıştır (R.E. Caress ve ark. Cell 24: 155, 1981). Kuşlarda sarkom yapan Rous virüsü, hücrede özel bir enzim, yapısına yol açar: **protein kinase**. Bu enzim hücredeki çeşitli tirozin aminoasitlerine fosfor bağlatır. Bu çok yönlü etkilerin sonucu hücre kanserleşir. 1983'de ABD'den Doolittle ve İngiltere'den Waterfield şu önemli keşfi yaptı: İnsan hücre çekirdeklerinin DNA'sında, yapısı maymun sarkom virüsünün aynı olan bir gen bulunmaktadır. Bu genin hücrede sentez ettirdiği protein ise görü-

nüşte çok masum bir maddedir: PDGF (platelet derived growth factor = **trombosit kaynaklı büyüme faktörü**). Bu faktör pıhtı hücrelerinden çıkar ve mitozları arttırarak yara iyileşmesini hızlandırır, ayrıca Rous sarkom virüsü protein kinaz'ı gibi çeşitli proteinlerin tirozinlerini fosforlar. Bu fosforlanmış proteinlerin bir kısmı hücreyi ölümsüz hale getirmekte, yani kanserleştirmektedir. Evet, kanser hücresi ölümsüzdür, örneğin lenfosit hücre kültürlerindeki lenfositler bir süre sonra ölür, Epstein-Barr virüsü ile enfekte olarak kanserleşmiş lenfositler ise ölümsüzleşir: bunlar sonsuz kere bölünerek çoğalabilirler. Çünkü normal bir hücre diğer hücrelere değince bölünmesini durdurur (**kontak inhibisyon olayı**). Kanser hücresi ise hücre zarındaki değişimler sonucu bu özelliğini yitirmiştir. Ölümsüzleşen tek tip hücre, ölümlü diğer hücreleri istila ettiği için ölüm getirir.

KROMOZOMLAR VE KANSER

Kan kanserine (lösemi) yakalanmış insanların akyuvarlarında kromozom anormallikleri olabileceği 1960'da anlaşıldı: Kronik miyeloid lösemili insanların kemikliliği hücrelerinde, 22 kromozomun uzun kolları kopmuş durumdaydı. Bu kromozoma, bulunduğu kentin adı verildi: **Philadelphia kromozomu**. Hastaların çoğunda, 22 kromozomun kopan uzun kolları 9. kromozoma yapışmıştı (**translokasyon olayı**). Daha sonra, bazı lenf bezi kanserlerinde (**Burkitt lenfomu**) kromozom değişimleri görüldü: 8. kromozomun bir bölümü kopup, 2., 14. veya 22. kromozoma eklenmişti. Bu tip lenf bezi kanserleri, **Epstein-Barr virüsü** denen bir mikroptan ileri gelmektedir. Burkitt lenfomu, dünyanın neresinde görülürse görülsün, bu 3 tip kromozom değişikliğinden biri mutlaka mevcuttur. Acaba bu gibi kromozom kopup yapışmaları (translokasyon), kanserin nedeni mi, sonucu mudur? 1979'da çok önemli bir buluş yapıldı: Hayvanlarda kansere yol açan virüsler (**retrovirüsler**), tüm normal hayvan ve insan hücrelerinde DNA ile bütünleşmiş olarak bulunuyordu. Bir diğer deyişle, her normal hücrede kanser yapıcı (onkogen) genler vardı, bunlara "cellular oncogen" kısaltması olarak **c-onc** dendi (Kanser virüslerine ise **v-onc** denmektedir). Bu genler görünüşte embriyon gelişimi, hücre çoğalması ve yara iyileşmesi gibi "masum" işler yapıyordu. Ancak hücre kanserleşince, c-onc genleri son derece aktif hale



Burkitt tipi lenf bezi kanserinde kromozom kırılması ve translokasyon olayı: 8. ve 14. kromozomlar, noktali çizgi hizasında kırılıyor. 8 üzerindeki koyu bant kanser geni, 14 üzerindeki noktali bant antikor genidir. 8'den kopan parça 14'e, 14'den kopan parça 8'e yapışıyor (translokasyon). Böylece 14. kromozom üzerinde, kanser geni ile antikor geni yan yana geliyor: Bu olay, normal lenfositin kanserleşmesine neden olmaktadır.

gelmekte idi. C-onc. genlerinin aşırı çalışmaya başlamasından az önce, hücre, bilinmeyen bir mekanizma ile ölümsüzleşiyordu (Kanser, ölümcül ise de kanser hücreleri hücre kültürlerinde sonsuz çoğalma eğilimindedir, yani ölümsüzdür). 1979'daki bir diğer buluş, kanser olayına yepyeni bir ışık getirdi: B lenfositlerinde immüno-globulin (antikor) sentezinden sorumlu genler, yalnızca 2., 14. ve 22. kromozomlar üzerinde bulunuyordu; bu kromozomlar ise Burkitt kanserlerinde kopup, yapışan kromozomların ta kendisi idi!

Molekül biyolojisinin bir diğer başarısı şu oldu: Antikor genleri, DNA zinciri üzerinde ilk önce dağınık olarak bulunuyor, B lenfositli olgunlaştıkça, bu genler bir araya toplanıyordu (rekombinasyon olayı). Demek ki, DNA üzerinde böyle derin değişimlere uğramış bölgeler vardı: bunlara "anahtar" bölgeler (switch) denildi. 1981'de İsveç'deki ünlü Karolinska Enstitüsü'nden George Klein şu varsayımı getirdi: "Sessiz" bir kanser geni, kromozomdan koptuktan sonra bir başka kromozomun anahtar bölgesine yapışınca aktif

hal alıyordu; bir "lenfon" doğmuştu. 1982-83'de Amerikalı araştırmacılar P. Leder ve C. Croce, 8. kromozomun uzun kolu üzerinde gerçekten C-myc denen bir kanser geni bulunduğunu gösterdiler. Bu gen, kuş lösemisi yapan V-myc virüsüne karşılıktı. Burkitt kanserinde translokasyon yapan kromozom, bu gen hizasından kırılıyordu. Daha sonra P. Leder, 14. kromozomun da bir anahtar bölgeden kırıldığını gösterdi. Demek ki, 2, 14 ve 22. kromozomların daha çok kırılmasının nedeni, antikor genleri (anahtar bölgeler) taşımaları idi. Fare B lenfosit kanserlerinde de benzer olay görüldü: 12. kromozom üzerindeki antikor genleri kırılarak, 15. kromozom üzerindeki kanser genlerine yapışuyordu. Böylece translokasyonun Burkitt dışı kanserlerde de olabileceği anlaşılmış oldu.

AGAÇLAR ARASINDA İLETİŞİM

Ağaçlar arasında bir çeşit iletişim olduğu New Hampshireli araştırmacılar J.T. Baldwin ve J.C. Schultz tarafından gösterildi (Science, 221: 277, 1983). Deneyciler bir meşe, kavak veya karaağacın bir bölüm yapraklarının kopardıklarında, tanen, özsu vb. sentezlerin arttığını gördüler. Bu sentezlerin bir bölümü bitki yiyici (fitofaj) böceklerden korunmaya yönelikti. Yaralı ağacın çevresindeki aynı tür ağaçlarda da, yaralanmadıkları halde, bu tip sentezlerin arttığı görüldü. Yaralı ağaçlar sağlam ağaçlara alarm vermiş, "önlemlerinizi alın" demişti. Ağaçlar arasında bu tip iletişimi sağlayan maddenin etilen olduğu sanılmaktadır.

DÜZELTME

Geçen sayımızdaki "Bilim Damlaları" köşesinde yer alan "Tansiyon Yüksekliğinin İlaçsız Tedavisi" başlıklı yazının 47. sayfa, 1. sütun, 14. ve 19. satırlarında yanlışlık yapılmıştır. Doğrusu şöyledir: "başı döner ve birkaç saniye ile birkaç dakika arasında, hasta baygın kalabilir. Deneyimli bir operatör, boyundaki carotid sinüs'ü bölgesini oğuşturarak bir köpeği rahatça uyutabilir."

Düzeltilir, özür dileriz.

BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

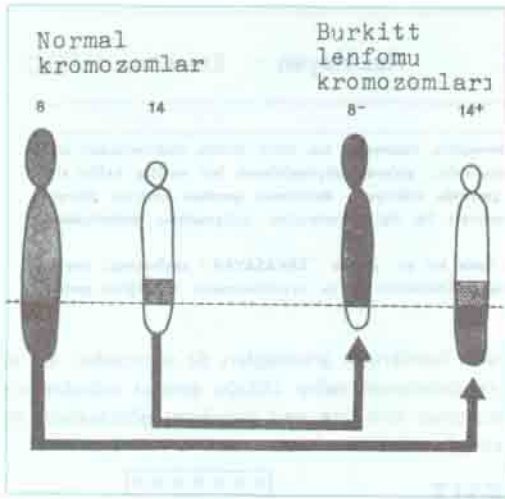
YARA İYİLEŞMESİ VE KANSER GENLERİ

Kanser genlerinin bulunuşu retrovirüslerin incelenmesi sırasında gerçekleşmiştir (Recherche 139: 1426, 1982). Retrovirüsler kuş ve farelerde sarkom denen habis tümörlere neden olmaktadır. Kimyasal yapıları RNA içerir. Bu virüslerin çok önemli bir özelliği vardır: RNA kalıbını kullanarak DNA sentezi yapabilirler. Oysa hücrede genel kural, DNA kalıbını kullanarak RNA sentez etmektir. Retrovirüsler bu garip özelliklerini "reverse transcriptase" denen enzimlerine borçludurlar. Hücreye giren RNA retrovirüs, sitoplazmada DNA'ya dönüşür, bu DNA ise hücre çekirdek DNA'sı ile bütünleşir ve hücreyi viral RNA yapmaya zorlar. Hayvanlarda kanser yapan böyle 16 virüs bilinmektedir. Şimdi işin garip yanı şudur: sirkə sineğinden insana kadar pek çok türün normal hücrelerinde bulunan bazı genlerin yapısı, kanser yapıcı virüslere çok benzemektedir. Daha açıkça söylersek, insan hücre çekirdeği DNA'sında kanser yapıcı 16 çeşit retrovirüs oturmaktadır. Bu nasıl olabilir? Kanser virüsleri ile hücre içi kanser genlerinin aynı yapıya sahip oluşu şöyle açıklanmaktadır: kanser virüsleri bir zamanlar bu tür hücrelerin içinde yaşamış ve yapılarını hücrelerin genlerinden almıştır (R.E. Caress ve ark. Cell 24: 155, 1981). Kuşlarda sarkom yapan Rous virüsü, hücrede özel bir enzim, yapısına yol açar: **protein kinase**. Bu enzim hücredeki çeşitli tirozin aminoasitlerine fosfor bağlatır. Bu çok yönlü etkilerin sonucu hücre kanserleşir. 1983'de ABD'den Doolittle ve İngiltere'den Waterfield şu önemli keşfi yaptı: İnsan hücre çekirdeklerinin DNA'sında, yapısı maymun sarkom virüsünün aynı olan bir gen bulunmaktadır. Bu genin hücrede sentez ettirdiği protein ise görü-

nüşte çok masum bir maddedir: PDGF (platelet derived growth factor = **trombosit kaynaklı büyüme faktörü**). Bu faktör pıhtı hücrelerinden çıkar ve mitozları arttırarak yara iyileşmesini hızlandırır, ayrıca Rous sarkom virüsü protein kinaz'ı gibi çeşitli proteinlerin tirozinlerini fosforlar. Bu fosforlanmış proteinlerin bir kısmı hücreyi ölümsüz hale getirmekte, yani kanserleştirmektedir. Evet, kanser hücresi ölümsüzdür, örneğin lenfosit hücre kültürlerindeki lenfositler bir süre sonra ölür, Epstein-Barr virüsü ile enfekte olarak kanserleşmiş lenfositler ise ölümsüzleşir: bunlar sonsuz kere bölünerek çoğalabilirler. Çünkü normal bir hücre diğer hücrelere değince bölünmesini durdurur (**kontak inhibisyon olayı**). Kanser hücresi ise hücre zarındaki değişimler sonucu bu özelliğini yitirmiştir. Ölümsüzleşen tek tip hücre, ölümlü diğer hücreleri istila ettiği için ölüm getirir.

KROMOZOMLAR VE KANSER

Kan kanserine (lösemi) yakalanmış insanların akyuvarlarında kromozom anormallikleri olabileceği 1960'da anlaşıldı: Kronik miyeloid lösemili insanların kemikliği hücrelerinde, 22 kromozomun uzun kolları kopmuş durumdaydı. Bu kromozoma, bulunduğu kentin adı verildi: **Philadelphia kromozomu**. Hastaların çoğunda, 22 kromozomun kopan uzun kolları 9. kromozoma yapışmıştı (**translokasyon olayı**). Daha sonra, bazı lenf bezi kanserlerinde (**Burkitt lenfomu**) kromozom değişimleri görüldü: 8. kromozomun bir bölümü kopup, 2., 14. veya 22. kromozoma eklenmişti. Bu tip lenf bezi kanserleri, **Epstein-Barr virüsü** denen bir mikroptan ileri gelmektedir. Burkitt lenfomu, dünyanın neresinde görülürse görülsün, bu 3 tip kromozom değişikliğinden biri mutlaka mevcuttur. Acaba bu gibi kromozom kopup yapışmaları (translokasyon), kanserin nedeni mi, sonucu mudur? 1979'da çok önemli bir buluş yapıldı: Hayvanlarda kansere yol açan virüsler (**retrovirüsler**), tüm normal hayvan ve insan hücrelerinde DNA ile bütünleşmiş olarak bulunuyordu. Bir diğer deyişle, her normal hücrede kanser yapıcı (onkojen) genler vardı, bunlara "cellular oncogen" kısaltması olarak **c-onc** dendi (Kanser virüslerine ise **v-onc** denmektedir). Bu genler görünüşte embriyon gelişimi, hücre çoğalması ve yara iyileşmesi gibi "masum" işler yapıyordu. Ancak hücre kanserleşince, c-onc genleri son derece aktif hale



Burkitt tipi lenf bezi kanserinde kromozom kırılması ve translokasyon olayı: 8. ve 14. kromozomlar, noktali çizgi hizasında kırılıyor. 8 üzerindeki koyu bant kanser geni, 14 üzerindeki noktali bant antikor genidir. 8'den kopan parça 14'e, 14'den kopan parça 8'e yapışıyor (translokasyon). Böylece 14. kromozom üzerinde, kanser geni ile antikor geni yan yana geliyor: Bu olay, normal lenfositin kanserleşmesine neden olmaktadır.

gelmekte idi. C-onc. genlerinin aşırı çalışmaya başlamasından az önce, hücre, bilinmeyen bir mekanizma ile ölümsüzleşiyordu (Kanser, ölümcül ise de kanser hücreleri hücre kültürlerinde sonsuz çoğalma eğilimindedir, yani ölümsüzdür). 1979'daki bir diğer buluş, kanser olayına yepyeni bir ışık getirdi: B lenfositlerinde immüno-globulin (antikor) sentezinden sorumlu genler, yalnızca 2., 14. ve 22. kromozomlar üzerinde bulunuyordu; bu kromozomlar ise Burkitt kanserlerinde kopup, yapışan kromozomların ta kendisi idi!

Molekül biyolojisinin bir diğer başarısı şu oldu: Antikor genleri, DNA zinciri üzerinde ilk önce dağınık olarak bulunuyor, B lenfositli olgunlaştıkça, bu genler bir araya toplanıyordu (rekombinasyon olayı). Demek ki, DNA üzerinde böyle derin değişimlere uğramış bölgeler vardı: bunlara "anahtar" bölgeler (switch) denildi. 1981'de İsveç'deki ünlü Karolinska Enstitüsü'nden George Klein şu varsayımı getirdi: "Sessiz" bir kanser geni, kromozomdan koptuktan sonra bir başka kromozomun anahtar bölgesine yapışınca aktif

hal alıyordu; bir "lenfon" doğmuştu. 1982-83'de Amerikalı araştırmacılar P. Leder ve C. Croce, 8. kromozomun uzun kolu üzerinde gerçekten C-myc denen bir kanser geni bulunduğunu gösterdiler. Bu gen, kuş lösemisi yapan V-myc virüsüne karşılıktı. Burkitt kanserinde translokasyon yapan kromozom, bu gen hizasından kırılıyordu. Daha sonra P. Leder, 14. kromozomun da bir anahtar bölgeden kırıldığını gösterdi. Demek ki, 2, 14 ve 22. kromozomların daha çok kırılmasının nedeni, antikor genleri (anahtar bölgeler) taşımaları idi. Fare B lenfosit kanserlerinde de benzer olay görüldü: 12. kromozom üzerindeki antikor genleri kırılarak, 15. kromozom üzerindeki kanser genlerine yapışuyordu. Böylece translokasyonun Burkitt dışı kanserlerde de olabileceği anlaşılmış oldu.

AGAÇLAR ARASINDA İLETİŞİM

Ağaçlar arasında bir çeşit iletişim olduğu New Hampshireli araştırmacılar J.T. Baldwin ve J.C. Schultz tarafından gösterildi (Science, 221: 277, 1983). Deneyciler bir meşe, kavak veya karaağacın bir bölüm yapraklarının kopardıklarında, tanen, özsu vb. sentezlerin arttığını gördüler. Bu sentezlerin bir bölümü bitki yiyici (fitofaj) böceklerden korunmaya yönelikti. Yaralı ağacın çevresindeki aynı tür ağaçlarda da, yaralanmadıkları halde, bu tip sentezlerin arttığı görüldü. Yaralı ağaçlar sağlam ağaçlara alarm vermiş, "önlemlerinizi alın" demişti. Ağaçlar arasında bu tip iletişimi sağlayan maddenin etilen olduğu sanılmaktadır.

DÜZELTME

Geçen sayımızdaki "Bilim Damlaları" köşesinde yer alan "Tansiyon Yüksekliğinin İlaçsız Tedavisi" başlıklı yazının 47. sayfa, 1. sütun, 14. ve 19. satırlarında yanlışlık yapılmıştır. Doğrusu şöyledir: "başı döner ve birkaç saniye ile birkaç dakika arasında, hasta baygın kalabilir. Deneyimli bir operatör, boyundaki carotid sinüs'ü bölgesini oğuşturarak bir köpeği rahatça uyutabilir."

Düzeltilir, özür dileriz.

BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

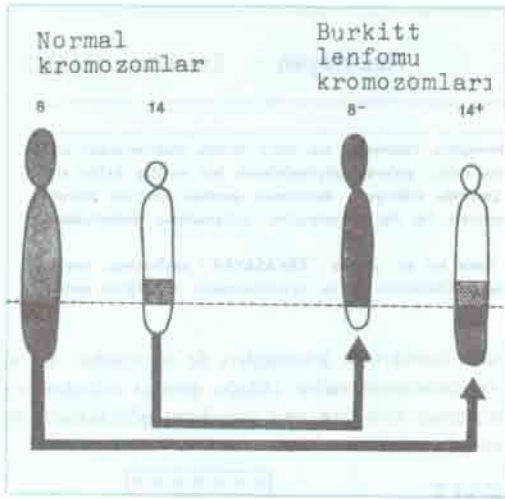
YARA İYİLEŞMESİ VE KANSER GENLERİ

Kanser genlerinin bulunuşu retrovirüslerin incelenmesi sırasında gerçekleşmiştir (Recherche 139: 1426, 1982). Retrovirüsler kuş ve farelerde sarkom denen habis tümörlere neden olmaktadır. Kimyasal yapıları RNA içerir. Bu virüslerin çok önemli bir özelliği vardır: RNA kalıbını kullanarak DNA sentezi yapabilirler. Oysa hücrede genel kural, DNA kalıbını kullanarak RNA sentez etmektir. Retrovirüsler bu garip özelliklerini "reverse transcriptase" denen enzimlerine borçludurlar. Hücreye giren RNA retrovirüs, sitoplazmada DNA'ya dönüşür, bu DNA ise hücre çekirdek DNA'sı ile bütünleşir ve hücreyi viral RNA yapmaya zorlar. Hayvanlarda kanser yapan böyle 16 virüs bilinmektedir. Şimdi işin garip yanı şudur: sirkə sineğinden insana kadar pek çok türün normal hücrelerinde bulunan bazı genlerin yapısı, kanser yapıcı virüslere çok benzemektedir. Daha açıkça söylersek, insan hücre çekirdeği DNA'sında kanser yapıcı 16 çeşit retrovirüs oturmaktadır. Bu nasıl olabilir? Kanser virüsleri ile hücre içi kanser genlerinin aynı yapıya sahip oluşu şöyle açıklanmaktadır: kanser virüsleri bir zamanlar bu tür hücrelerin içinde yaşamış ve yapılarını hücrelerin genlerinden almıştır (R.E. Caress ve ark. Cell 24: 155, 1981). Kuşlarda sarkom yapan Rous virüsü, hücrede özel bir enzim, yapısına yol açar: **protein kinase**. Bu enzim hücredeki çeşitli tirozin aminoasitlerine fosfor bağlatır. Bu çok yönlü etkilerin sonucu hücre kanserleşir. 1983'de ABD'den Doolittle ve İngiltere'den Waterfield şu önemli keşfi yaptı: İnsan hücre çekirdeklerinin DNA'sında, yapısı maymun sarkom virüsünün aynı olan bir gen bulunmaktadır. Bu genin hücrede sentez ettirdiği protein ise görü-

nüşte çok masum bir maddedir: PDGF (platelet derived growth factor = **trombosit kaynaklı büyüme faktörü**). Bu faktör pıhtı hücrelerinden çıkar ve mitozları arttırarak yara iyileşmesini hızlandırır, ayrıca Rous sarkom virüsü protein kinaz'ı gibi çeşitli proteinlerin tirozinlerini fosforlar. Bu fosforlanmış proteinlerin bir kısmı hücreyi ölümsüz hale getirmekte, yani kanserleştirmektedir. Evet, kanser hücresi ölümsüzdür, örneğin lenfosit hücre kültürlerindeki lenfositler bir süre sonra ölür, Epstein-Barr virüsü ile enfekte olarak kanserleşmiş lenfositler ise ölümsüzleşir: bunlar sonsuz kere bölünerek çoğalabilirler. Çünkü normal bir hücre diğer hücrelere değince bölünmesini durdurur (**kontak inhibisyon olayı**). Kanser hücresi ise hücre zarındaki değişmeler sonucu bu özelliğini yitirmiştir. Ölümsüzleşen tek tip hücre, ölümlü diğer hücreleri istila ettiği için ölüm getirir.

KROMOZOMLAR VE KANSER

Kan kanserine (lösemi) yakalanmış insanların akyuvarlarında kromozom anormallikleri olabileceği 1960'da anlaşıldı: Kronik miyeloid lösemili insanların kemikliliği hücrelerinde, 22 kromozomun uzun kolları kopmuş durumdaydı. Bu kromozoma, bulunduğu kentin adı verildi: **Philadelphia kromozomu**. Hastaların çoğunda, 22 kromozomun kopan uzun kolları 9. kromozoma yapışmıştı (**translokasyon olayı**). Daha sonra, bazı lenf bezi kanserlerinde (**Burkitt lenfomu**) kromozom değişimleri görüldü: 8. kromozomun bir bölümü kopup, 2., 14. veya 22. kromozoma eklenmişti. Bu tip lenf bezi kanserleri, **Epstein-Barr virüsü** denen bir mikroptan ileri gelmektedir. Burkitt lenfomu, dünyanın neresinde görülürse görülsün, bu 3 tip kromozom değişikliğinden biri mutlaka mevcuttur. Acaba bu gibi kromozom kopup yapışmaları (translokasyon), kanserin nedeni mi, sonucu mudur? 1979'da çok önemli bir buluş yapıldı: Hayvanlarda kansere yol açan virüsler (**retrovirüsler**), tüm normal hayvan ve insan hücrelerinde DNA ile bütünleşmiş olarak bulunuyordu. Bir diğer deyişle, her normal hücrede kanser yapıcı (onkogen) genler vardı, bunlara "cellular oncogen" kısaltması olarak **c-onc** dendi (Kanser virüslerine ise **v-onc** denmektedir). Bu genler görünüşte embriyon gelişimi, hücre çoğalması ve yara iyileşmesi gibi "masum" işler yapıyordu. Ancak hücre kanserleşince, c-onc genleri son derece aktif hale



Burkitt tipi lenf bezi kanserinde kromozom kırılması ve translokasyon olayı: 8. ve 14. kromozomlar, noktali çizgi hizasında kırılıyor. 8 üzerindeki koyu bant kanser geni, 14 üzerindeki noktali bant antikor genidir. 8'den kopan parça 14'e, 14'den kopan parça 8'e yapışıyor (translokasyon). Böylece 14. kromozom üzerinde, kanser geni ile antikor geni yan yana geliyor: Bu olay, normal lenfositin kanserleşmesine neden olmaktadır.

gelmekte idi. C-onc. genlerinin aşırı çalışmaya başlamasından az önce, hücre, bilinmeyen bir mekanizma ile ölümsüzleşiyordu (Kanser, ölümcül ise de kanser hücreleri hücre kültürlerinde sonsuz çoğalma eğilimindedir, yani ölümsüzdür). 1979'daki bir diğer buluş, kanser olayına yepyeni bir ışık getirdi: B lenfositlerinde immüno-globulin (antikor) sentezinden sorumlu genler, yalnızca 2., 14. ve 22. kromozomlar üzerinde bulunuyordu; bu kromozomlar ise Burkitt kanserlerinde kopup, yapışan kromozomların ta kendisi idi!

Molekül biyolojisinin bir diğer başarısı şu oldu: Antikor genleri, DNA zinciri üzerinde ilk önce dağınık olarak bulunuyor, B lenfositli olgunlaştıkça, bu genler bir araya toplanıyordu (rekombinasyon olayı). Demek ki, DNA üzerinde böyle derin değişimlere uğramış bölgeler vardı: bunlara "anahtar" bölgeler (switch) denildi. 1981'de İsveç'deki ünlü Karolinska Enstitüsü'nden George Klein şu varsayımı getirdi: "Sessiz" bir kanser geni, kromozomdan koptuktan sonra bir başka kromozomun anahtar bölgesine yapışınca aktif

hal alıyordu; bir "lenfon" doğmuştu. 1982-83'de Amerikalı araştırmacılar P. Leder ve C. Croce, 8. kromozomun uzun kolu üzerinde gerçekten C-myc denen bir kanser geni bulunduğunu gösterdiler. Bu gen, kuş lösemisi yapan V-myc virüsüne karşılıktı. Burkitt kanserinde translokasyon yapan kromozom, bu gen hizasından kırılıyordu. Daha sonra P. Leder, 14. kromozomun da bir anahtar bölgeden kırıldığını gösterdi. Demek ki, 2, 14 ve 22. kromozomların daha çok kırılmasının nedeni, antikor genleri (anahtar bölgeler) taşımaları idi. Fare B lenfosit kanserlerinde de benzer olay görüldü: 12. kromozom üzerindeki antikor genleri kırılarak, 15. kromozom üzerindeki kanser genlerine yapıştıyordu. Böylece translokasyonun Burkitt dışı kanserlerde de olabileceği anlaşılmış oldu.

AGAÇLAR ARASINDA İLETİŞİM

Ağaçlar arasında bir çeşit iletişim olduğu New Hampshireli araştırmacılar J.T. Baldwin ve J.C. Schultz tarafından gösterildi (Science, 221: 277, 1983). Deneyciler bir meşe, kavak veya karaağacın bir bölüm yapraklarının kopardıklarında, tanen, özsu vb. sentezlerin arttığını gördüler. Bu sentezlerin bir bölümü bitki yiyici (fitofaj) böceklerden korunmaya yönelikti. Yaralı ağacın çevresindeki aynı tür ağaçlarda da, yaralanmadıkları halde, bu tip sentezlerin arttığı görüldü. Yaralı ağaçlar sağlam ağaçlara alarm vermiş, "önlemlerinizi alın" demişti. Ağaçlar arasında bu tip iletişimi sağlayan maddenin etilen olduğu sanılmaktadır.

DÜZELTME

Geçen sayımızdaki "Bilim Damlaları" köşesinde yer alan "Tansiyon Yüksekliğinin İlaçsız Tedavisi" başlıklı yazının 47. sayfa, 1. sütun, 14. ve 19. satırlarında yanlışlık yapılmıştır. Doğrusu şöyledir: "başı döner ve birkaç saniye ile birkaç dakika arasında, hasta baygın kalabilir. Deneyimli bir operatör, boyundaki carotid sinüs'ü bölgesini oğuşturarak bir köpeği rahatça uyutabilir."

Düzeltilir, özür dileriz.

İçinde yaşadığımız bilgisayar çağında, teknolojinin ilerlemesiyle insanlığı, her türlü işinde makinelerden yararlanmakta ve bunun sonucunda bedensel ve zihinsel tembellekler, giderek büyüyecek bir tehlike halini almaktadır. Bunu önlemek üzere beden ve beyin sporları, üzerinde ciddiyle durulması gereken konular olarak karşımıza çıkmaktadır. Son yıllarda yurdumuzda beyin sporları ile ilgili başlatılan çalışmaların önümüzdeki yıllarda daha da hız kazanacağını ümit etmekteyiz.

"DÜŞÜNME KUTUSU" sayfası ile dönüşümü olarak iki ayda bir yer alacak "ZEKASAYAR" sayfasında, beyin sporu yapmak üzere çeşitli konularda sizlerle birlikte olacağız. Çözümünü ya da yayınlanmasını istediğiniz problemler, bilmece ve oyunlara sayfamızda yer vereceğiz.

Okurlarımızdan bazıları faktöryel işlemi ile ilgili açıklama yapmamızı istemektedir. Kısaca yerine getiriyoruz :

Bir sayının faktöryeli, 1'den o sayıya kadar olan sayıların çarpımı olarak tanımlanır ve "!" işareti ile gösterilir.

Örneğin : $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$ 'dir.

Negatif ya da küsurlü sayılar için faktöryel işlemi tanımlı değildir. Ayrıca, $0! = 1$ olarak kabul edilmiştir. Olasılık, permütasyon ve kombinasyon problemlerinde faktöryel işlemi büyük kolaylıklar sağlar. Şöyle bir sorumuz olsun :

Bir rakamı sadece bir kez kullanmak koşulu ile 7, 8, ve 9 rakamları kullanılarak üç basamaklı kaç değişik sayı oluşturulabilir?

Cevap : $3! = 6$

Üç basamaklı sayıyı kutular halinde düşünelim. Birinci basamağa üç rakam da konabilir. İkinci basamağa iki adet rakam konabilir. Çünkü daha önce rakamlardan biri kullanılmıştır. Son basamağa ise sadece bir rakam kalmaktadır. Bu değerleri kutunun içine yazarak ve çarparak;

3	2	1
---	---	---

$3 \times 2 \times 1 = 6 = 3!$
bulunur.

ALTI RAKAM

1, 2, 3, 4, 5, ve 6 rakamları kullanılarak (sadece bir kez kullanmak koşulu ile) altı rakamlı kaç değişik sayı oluşturulabilir?

Sorunun cevabı daha önce açıklandığı gibi bulunabilir :

$6! = 720$

Bu 720 adet sayı küçükten büyüğe doğru sıraya dizilse 417. sayı ne olur?

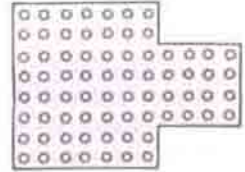
SPORCU ARKADAŞLAR

Şu an dünyamızda belli bir sayıda insan sporla uğraşmaktadır. Sporla uğraşan bu insan-

ların bazılarının arkadaşları da sporcudur. En az iki sporcunun sahip olduğu sporcu arkadaşların sayısının birbirine eşit olduğunu gösterebilir mi. siziz?

EŞİT PARÇALAR

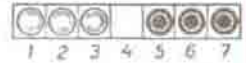
Yanda görülen şekli 6 eşit parçaya ayırabilir misiniz?



DÜĞMELER

Üç beyaz ve üç siyah düğmeyi şekilde görüldüğü gibi 7 kareye dizin. Amaç beyaz ve siyah düğmelerin yerlerini değiştirmek. Bu işlemi gerçekleştirmek için bir düğme önündeki boş bir kareye ilerleyebilir ya da önündeki herhangi bir düğmenin üstünden atlayarak boş bir kareye konabilir.

(Çözüm için 15 hamle gerekiyor !)



MINİ TEST

Aşağıdaki sorularda verilen ilişkilerden yararlanarak soru işaretinin yerine gelmesi gereken sayı, sözcük ya da şekilleri bulunuz

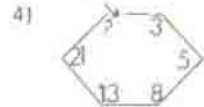
1) KIZAK (AZOT) ATOM
SİTEM (?) ONAY

2) 4 8 6
8 9 ?
8 2 2

a) ASİT b) OZON
c) SEMA d) ETAN

a) 6 b) 7
c) 8 d) 9

3) OYUN.. (ÖVÜM)
NZTO.. (?)



a) OYUN b) OTUZ
c) OAUÖ d) ÖVÜN

a) 31 b) 32
c) 33 d) 34

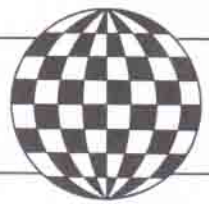
P T R E C Q Z P I 8 V L N U A

Geçen sayımızdaki "Düşünme Kutusu" köşesinde yer alan soruların yanıtlarını 34. sayfada bulabilirsiniz.



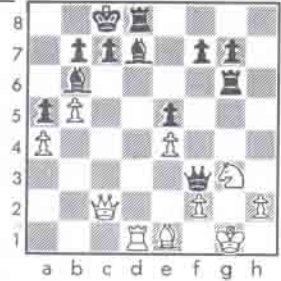
SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAÇ



DÜNDEN BİR YAPRAK

Diyagramdaki pozisyon, Troitzki-Vogt 1896 Petersburg partisinde ortaya çıkmış. Siyah 1.. Fh3 hamlesiyle g2 karesinden mata oturuyor. Beyaz ise bu önlenemez matdan nasıl kurtulurum? diye düşünüp duruyor. Böyle durumlarda satranç oyuncularını satranç perisi Caissa'yı imdada çağırırlar. Öteki periler gibi güzel olduğunu söyleyemeyeceğim Caissa -canı isterse- başı sıkışan oyuncunun kulağına parlak bir hamle söyleyerek yardımcı olur.



Acaba satranç perisi Caissa'nın durumu kurtaran hamlelerini siz de çözüme bakmadan bulabilir misiniz?

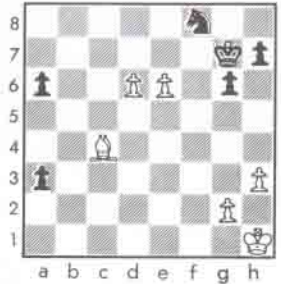
Çözüm :

1.. Fh3? 2. Kxd8 Şxd8 3. Vd1! Vxd1 PAT (Beyazın hiçbir taşı oynamadığı için oyun beraberlikle biter. Satranç perisi Caissa'nın inanılmaz kurtarışı!)

AYIN OYUNU

FARAGO - SCHUSSLER HELSİNKİ 1983 BENONİ SAVUNMASI

1. d4 Af6 2. c4 c5 3. d5 a6! ? 4. a4 (4. Ac3 b5! siyaha avantaj sağlardı.) 4.. e5 5. Ac3 d6 6. e4 Fe7 7. Fe2 0-0 8. Af3 Abd7 9. 0-0 Ae8 10. Ae1 Fg5?! (Daha mantıklı bir plân yapılabilirdi. 10.. g6! ? sonra 11.. Ag7 arkasından 12.. Af6 ve 13.. Şh8 siyaha iyi bir oyun sağlardı.) 11. Ad3 Fxc1 12. Vxc1 Ve7?! (12.. g6 hamlesine karşı 13. g3! ve de arkasından 14. f4 vardı.) 13. a5! (Ayşegülün 13. Kb1 hamlesine Demirin cevabı ünlemlil! 13.. a5!) 13.. g6 14. Aa4 f5 15. f3 fxe4?! 16. fxe4 Kxf1 17. Fxf1 Aef6 18. Ve1 Kb8 19. b4 Cxb4 20. Axb4 Vd8 (20.. Ac5 21. Axc5 dxc5 22. Ad3 beyaz iyice üstün.) 21. Ad3 Vc7 22. Kc1 b6 23. h3 bxa5 24. c5 Axc5 25. Aaxc5 dxc5 26. Axc5 Vb6 27. Şh2 Fd7 28. Vc3 Vb2 29. Axd7 Axd7 30. Vc7 Vf2 31. Şh1 Vd2 32. d6 Kf8 33. Kai Vd4 34. Kc1 Vd2 35. Fc4 Şh8 36. Kg1 Af6 37. Ve7 Vh6 38. Kf1 Vg7 39. Vxe5 a4 40. Ve7 (Siyahın bayrağı düştü. 1-0 Zaten oyun Ümitsizdi. Örneğin 40.. a3 41. e5 Ad7 42. Kxf8 Axf8 43. Vxg7 Şxg7 44. e6 ve beyaz kolayca kazanır.)



SİZ OLSAYDINIZ ?

Diyagram : I

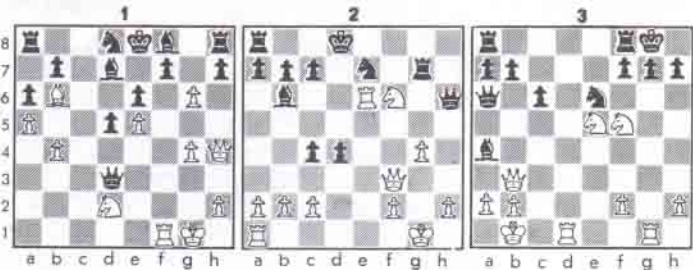
Beyazlarda sıra ! Uç mecburi hamle ile mata ulaşıyorsunuz. Falmızda Veziri fedâ gözüktüyor ama sonunuz aydınlık !

Diyagram : II

Bu kez biraz daha zor. Sadece beş hamlede mat ! Beyaz oynuyor.

Diyagram : III

Yine beyazsınız. Bu kez biraz yorulacaksınız. Çünkü tam yedi hamlede mat var ! Haydi iş başına ! Pardon mat başına !



(Soruların yanıtları 31. Sayfadadır.)