

UYDULAR VE YAŞAMIMIZ

Dr. İ. Ethem DERMAN*

Dünyamızı saran atmosferin dışına gönderilen uzay araçları, genel olarak iki bölümde incelenir ve adlandırılır. Bunlardan birincisi yapay uydulardır. Bilimsel ve uygulama amacıyla uzaya fırlatılan bu tür uzay araçları, Dünya etrafında bir yörüngede dolanırlar. İkinci bölüm uzay araçları ise uzay sondalarıdır. Bunların yörüngeleri, Dünya'nın çekim etkisinden değil Ay'ın, Güneş'in ve diğer gezegenlerin çekim kuvvetinden yararlanan açık yörüngelerdir. Uzay sondalarının hemen hemen tamamı bilimsel amaçlıdır. Ay'a giden Apollo dizisi, iç gezegenleri inceleyen Viking ve Mariner dizileri, dış gezegenleri inceleyen Öncü ve Gezgin dizileri bu bölümden uzay araçlarına örnektir.

Yapay uydulardan bilimsel amaçlı olanları, daha çok astrofizik dalında çalışırlar. Uluslararası morötesi araştırıcısı (IUE), Avrupa X-ışın uydusu (EXOSAT), Kırmızı ötesi astronomik uydusu (IRAS) adlı uzay araçları, bilimsel amaçlı yapay uydulara birer örnektir. Bu yazımızda, toplumlara ekonomik ve kültürel yararlar sağlayan yapay uyduları inceleyeceğiz. Uygulama uyduları olarak bilinen bu tür amaçlı uydular meteoroloji, iletişim, doğal kaynaklar, haritacılık, koruma bulma ve yönlendirme gibi alt sınıflara ayrılabilir. Bu alt sınıflardan en önemlisi de askeri uydulardır. Aslında askeri uydular, gözcülük amacıyla atılan ilk uygulama uydularıdır.

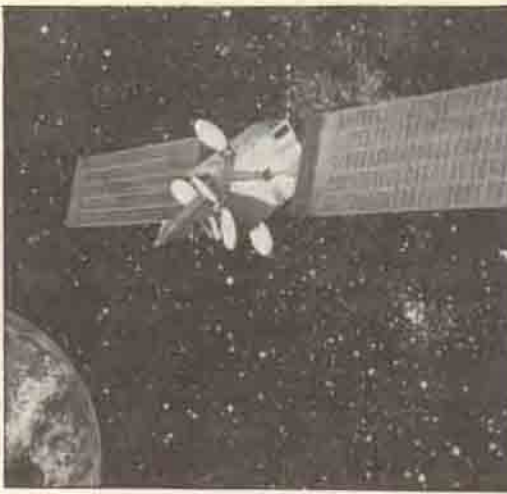
İletişim uyduları: Uzayda, telefon, radyo ve televizyon sinyallerini, Yer üzerinde bir noktadan alıp, başka bir noktaya aktaran uydulara iletişim uyduları denmektedir. Bu uydular, bir çok iletişim kanallarıyla ve uzun kablolar yardımıyla yapılacak konuşmalara oranla çok ucuz haberleşme sağlarlar. Bugün birçok ülke insanları, INTELSAT uydu ağı yardımıyla birbirleriyle konuşabilmektedir. Bugün evinizdeki telefonla

Uzay teknolojisinin 1960'lar-
dan sonra başdöndürücü bir hızla
gelişmesi, birçok bilim dallarının da
aynı şekilde ilerlemesine neden ol-
muştur. Fakat çağımıza adını veren
uzay çalışmaları, uygulama alanla-
rında daha da büyük gelişmelere
neden olmuştur. Bu yazımızda, in-
sanlığa doğrudan ekonomik yarar
sağlayan yapay uyduları, yaptıkları
işler yönünden tanıtmaya çalışa-
cağız.

otomatik olarak, ABD'ndeki bir dostunuzla görüşmenizi bu uydular sağlamaktadır. INTELSAT iletişim ağı, Atlantik, Hint ve Pasifik okyanusları üzerinde eşdönemli yörüngelerde bulunan üç uydudan meydana gelmiştir. Bu uydulardan herbiri, Dünya'nın ancak üçte birini görebileceğinden, tüm ülkeleri kapsayan bir iletişim ağı, en az üç uydudan oluşmalıdır.

İletişim uyduları, mikro dalga denilen çok kısa radyo dalgaları kullanırlar. Bunun nedeni, mikrodalgaların, iyonosfer katmanını yansıtmaya uğramadan geçebilmesidir. Normal radyo dalgaları ise iyonosferde yansıtmaya uğrarlar. Televizyon yayınlarında da yine çok kısa radyo dalgaları kullanılır. Televizyon görüntülerini oluşturan sinyalleri, kablo ve link hattı kullanmaksızın çok uzaklara göndermek olanaksızdır. Oysa günümüzde bu görevi, iletişim uyduları çok ucuz yapmaktadır. Bu tür uydularla Yer bağlantısını sağlayan yer istasyonlarında 25-30 m. çapında çanak şeklindeki radyoteleskoplar bulunur. Çalışma sistemini anlatmak için bir örnek verelim. Kayseri'den New York'taki bir dostunuza arayacağınızı varsayalım. Telefon hattı bağlandıktan sonra, konuşmanız önce Ankara'daki yer istasyonuna gelir. Konuşma sinyaliniz, 14.0 - 14.5 GHz aralığında bir frekansa sahip taşıyıcı sinyal ve radyoteleskop ile uyduya gönderilir. Bu sinyal, uydudaki elektronik aygıt yardımıyla 11.7 - 12.2 GHz aralığında bir frekansta ABD yer istasyonuna gönderilir ve istasyonda taşıyıcı sinyalden kurtarılan konuşma sinyaliniz, New York'taki dostunuzun kulağına kablolar yardımıyla ulaşır. Tüm bu süreç, saniyenin kesri mertebesinde bir zaman aralığında olur ve farkına pek varamazsınız. Kullanılan taşıyıcı dalgaların frekans sayısına bağlı olarak aynı anda birkaç bin telefon konuşması yapılabilmesini bu

* AÜ. Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Böl.



1986 yılında Ariane füzesi ile yörün-
gesine oturtulacak Avrupa Haberleşme uy-
dusu (L - Sat).

uydular sağlamaktadır.

Bu uluslararası ağdan başka, gelişmekte olanlar da dahil, birçok devlet kendi ulusal ile-
tişim uydusu yardımıyla, ülke içindeki iletişimi
de sağlamaktadır. Uydularını kendileri geliştiren
veya bir özel şirkete yaptıran bu ülkeler ABD,
SSCB veya Avrupa Uzay Ajansı'nın (ESA) fır-
latma araçlarından yararlanarak uydularını yö-
rüngeye oturtmaktalar. Bunlara örnek olarak,
Hindistan'ın INSAT dizisi, Endonezya'nın PALA-
PA dizisi gösterilebilir.

Çağımızda artık, Televizyon vericileri de
Yer yüzünden uzaya çıktı. Son yıllara dek, TV
resimlerini aktarma durumundaki uydulardan
büyük radyoteleskoplarla alınan veriler, yer ista-
syonunda gerekli işlemlerden geçtikten sonra,
kablo veya küçük yer vericisi ile evlere
ulaştırılıyordu. Son yıllarda gelişen teknikle bir-
likte, artık herkes evinde bir yer istasyonu ku-
rabiliyor. ABD'nde 100-125 bin TL'na satılan ça-
pı 1 m. olan radyoteleskobu, gerekli elektronik
devrelerle evinin damına yerleştiren aileler,
ABD'deki tüm TV istasyonlarını seyredebilecek.
Japonya 23 Ocak 1984'de, bu türden ilk uydusu
olan BS-2 adlı uydusu, Borneo adası üzerinde
eşdönemli bir yörüngeye oturttu. Bu uydusu Ja-
ponya'daki 400.000 eve, Mayıs 1984'de yayın
yapmaya başlayacak. ESA'nın şu andaki TV uy-
duları, henüz büyük radyoteleskoplar isteyen
türdendir. En son atılan Avrupa İletişim Uydusu
(ECS) da yine klasik yöntemle çalışmakta.
Fakat önümüzdeki iki yıl içinde, evlere yayın
yapan ESA uyduları uzaya yerleştirilecek. Ülke-

mizde de önce TV, sonra renkli TV ve video
derken, iletişim alanının dördüncü fırtınası da
böylece başlamış olacak. Tek kanaldan yapılan
yayını zorunlu olarak seyretme durumundan
kurtaracak bu olanağa, herkes sahip olmak isteyecek.
Çünkü kanal değiştirerek İtalyan, Bel-
çika, Lüksemburg, Almanya TV'leri seyredebilecek.
Tüm sorun, ülkemizde yaklaşık 200-250 bin
TL'na satılması beklenen 90 cm. çapında ve ça-
nak şeklindeki alıcı antenleri (radyoteleskopla-
rı) satın alabilmek.

Meteoroloji uyduları : Dünyanın atmosferini
ve yüzeyini gözleyerek, meteoroloji uzmanları-
na veri hazırlayan uydulara verilen isimdir. Bu
uydular, bulut, kar ve buz örtülerinin fotoğraflarını
çekerek meteoroloji merkezlerine gönderirler.
Ayrıca, taşıdıkları çok duyarlı aygıtlarla,
atmosfer ve okyanuslardaki sıcaklıkları saptayabi-
lirler; böylece Dünya'daki ısı dengesini ölçmek
ve hava sistemlerini denetlemek mümkündür.
Bu uyduların en önemli görevlerinden biri de
erken uyarıda bulunabilmeleridir. Meydana gele-
bilecek bir fırtınayı ya da kasırgayı, uydusu verilerinden
önceden hesap etmek ve ona göre gerekli önlemleri almak, çok kez birçok can
ve mal kaybını önlemektedir.

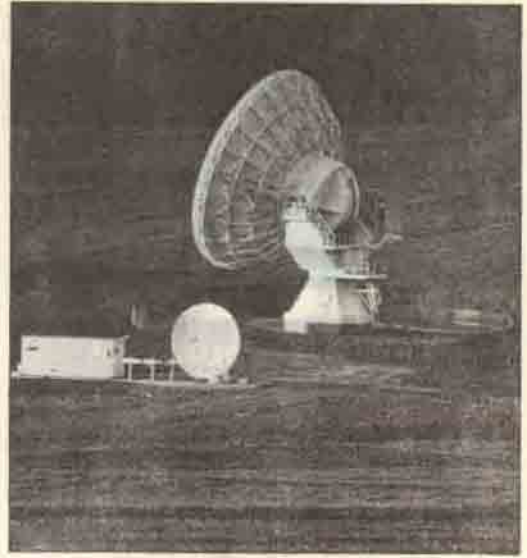
Bu tür uydular ya eşdönemli ya da kutup-
sal yörüngelere oturtulur. ESA'nın meteoroloji
uyduları olan METEOSAT-1 ve -2 uyduları eş-
dönemli yörüngelerde, ABD'nin TIROS ve SSCB'nin
METEOR dizileri ise kutupsal yörüngelerde
görevlerini yapmaktadırlar. 1970'de başlayan
NOAA dizisi olarak ta bilinen TIROS meteorolo-
ji uydularının sonuncusu TIROS-E (NOAA-8),
Mart 1983'de yörüngeye oturtulmuştur. 20 ay
yaşam süresi olan bu uydusu, görevini bitirdikten
sonra bir yenisi fırlatılmayacak. Çünkü ABD,
her an görev yapan iki meteoroloji uydusunun
sayısını, bütçe dolayısıyla bire indirme kararı
almıştır. 1500 km. yükseklikte ve 115 dakikalık
döneme sahip olan bu uydulardan çekilen re-
simleri, hergün televizyonda haberlerden sonra
izlemekteyiz. Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü
(DMGM), özellikle son 2-3 yılda yaptığı
büyük atılımlar sayesinde, birçok uluslararası
meteoroloji örgütlerinde etkin rol almış ve yap-
tığı protokoller ile METEOSTAT, TIROS ve ME-
TEOR uydularının verilerini kullanma hakkına
sahip olmuştur. Uzay teknolojisinin nimetlerin-
den en fazla yararlanan bir Türk kurumu olarak
göze çarpan DMGM, yine son yıllarda uydusu
verilerini kullanarak yaptığı hava tahminlerinde
büyük ilerlemeler katetmiş ve gelişmiş birçok
ülkeyi bu konuda gerisinde bırakmıştır.

Doğal kaynakları saptama uyduları : ABD 1972 yılında yeraltı ve yerüstü kaynaklarını araştırmak amacıyla, LANDSAT dizisi uyduları, sırasıyla yörüngeye oturtmaya başladı. Bu uydular yeryüzeyinin fotoğraflarını, elektromanyetik tayfin çeşitli dalga boylarında çekmektedir. Kutupsal yörüngede, 910 metre yükseklikte ve Dünya'yı günde 14 kez dolanan LANDSAT-1, aynı yerin fotoğrafını 18 günde bir çekmektedir, çünkü her fotoğrafın kapladığı alanın genişliği 185 km. olmaktadır. LANDSAT-2 ile birlikte, bu süre 9 güne inmektedir. Televizyon kamerası ve çok kanallı tarayıcılar ile donatılmış bu uyduların verileri, tarım potansiyeli ve ürün rekoltesi, maden ve petrol yatakları, su kaynakları, deniz yatakları, balıkçılık, yerleşim planlaması, çevre kirliliği, doğal afetler mevcut haritaların güncelleştirilmesi gibi konularda yararlanılmaktadır.

Landsat dizisinin dördüncüsü olan LANDSAT-4, Temmuz 1982 tarihinde yörüngesine oturdu ve 100 milyar TL'na mal oldu. Fakat bu uyduların çektiği fotoğraflar, ABD Ulusal O'yanus ve Atmosfer Araştırmaları Dairesi (NOAA) tarafından, isteyen herkese para karşılığında satılmaktadır. Örneğin, 1982 yılında NOAA, 5 milliralık veri satmıştır. Bu dizideki uyduların çektiği fotoğrafların ayırma gücü 80 m'dir. Yani boyu 80 m'den küçük, pamuk ekilmiş bir tarlayı, bu fotoğraflardan göremeyiz. Fransızlar, 1985 Ocak ayında fırlatılacak SPOT adlı bir uydusu ile bütçe kısıntıları dolayısıyla geleceği tehlikeye düşen LANDSAT uydularının yerini almayı düşünmekte. 10 metrelik ayırma gücü ile birçok cüssü uydusundan daha ayrıntılı fotoğraf çekebilecek bu uydunun verileri de, LANDSAT'a göre daha pahalıya satılacak. Şimdiye dek bu tür veriler için toplam 70 milyar TL ödeyen az gelişmiş ülkeler, SPOT uydusunun verilerini belki de alamayacaklar.

ABD'deki uzmanlar, LANDSAT-3 uydusunun verilerinden, 1977 Sovyet buğday üretiminin 91.400.000 ton olacağını hesapladılar. Sovyetler ise bu rakamın 102.000.000 ton olacağını tahmin etmişlerdi, ancak sonradan, üretimin 92.000.000 ton gerçekleştiğini açıkladılar. Bu tür bilgiler, ulusal ve uluslararası pazarlama politikalarında alınacak önlemlerde önemli rol oynamaktadır. İki yıl önce Çukurova Üniversitesi Fen ve Edebiyat Fakültesi öğretim üyelerinden bir grup, uydusu verilerinden yararlanarak, Çukurova'daki pamuk üretimini çok doğru bir şekilde tahmin etmişlerdi.

Ülkemizde Meteoroloji Genel Müdürlüğünden başka, TÜBİTAK, MTA Enstitüsü, Harita



Uydular aracılığıyla haberleşme sisteminde, uydularla uzaydan gönderilen TV sinyallerinin Yer yüzünden alınması Yer İstasyonlarıyla sağlanır. Resimde böyle bir İstasyon görülüyor.

Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı ve Tarım ve Orman Bakanlığı gibi kamu kurumları çeşitli veri toplama İstasyonlarından sağladıkları ülkemize ilişkin verileri kendi alanlarında, sınırlı da olsa kullanmaktalar. Aralarında Yemen, Arjantin, Zaire, Nijerya gibi ülkelerin de bulunduğu pek çok gelişmekte olan ülkenin gelecekte uygulanacak uzay programlarında uydu çalışmaları yer almaktadır. Ülkemizde uydu yapacak, verilerini indirgeyecek insan ve araçlara sahip olmamıza karşın, girişim ve organizasyon noksanlığımız nedeniyle, bu araçların günlük yaşamımıza getireceği daha pek çok rahatlıktan, şimdilik yoksunuz.

Bugün tüm Türkiye'yi içine alan Uydu fotoğraflarını, ABD'deki veya İtalya'daki veri toplama İstasyonlarından herkes alabilir. 80 metre ayırma gücüne bu çok ayrıntılı fotoğraflardan yine çok ayrıntılı haritalar yapılmaktadır.

İlerde jeodezi, yer bulma ve yönlendirme, okyanus araştırma ve askeri uyduları da ayrıntılarıyla anlatmaya çalışacağız. Şimdilik şu kadarını belirtelim; Yerküre'mizin çevresinde dolanan öyle askeri uydular var ki, bugün futbol sahasında topun kaleye girdiğini bile görebilecek düzeydeler; yani ayırma gücü 30 cm'e varan fotoğraflar çekebiliyorlar.

GALAKSİMİZ SAMANYOLU

Doç. Dr. Osman DEMİRCAN*

A y'sız karanlık bir gecede gökyüzüne baktığımızda, saman dökülmüş gibi görünen bir kuşak dikkatimizi çeker. Bizim Samanyolu dediğimiz, Batılılarınca sütyolu anlamında "Milky Way" dedikleri bu kuşak gaz, toz ve bunların arasında yer alan milyarlarca yıldızdan oluşmuştur. Bize uzaklığı nedeniyle bu yıldızları, çapları birkaç milyon km. olduğu halde, dürbün ve teleskop gibi bir alet kullanmaksızın ayrı ayrı göremeyiz. Ancak bu yıldızların toplam olarak oluşturduğu ışınım, karanlık gökyüzünde Samanyolu kuşağı olarak görünür. Samanyolu'nun çok sayıda yıldızdan oluştuğu, daha 1610 yılında teleskobun keşfinden hemen sonra, Galile tarafından keşfedilmiştir.

Bugün biliyoruz ki Samanyolu, gaz, toz ve yıldızlardan oluşan ve Samanyolu galaksisi dediğimiz dev bir gökadanın sadece görünen bir parçasıdır. Samanyolu, tüm gökyüzünü çevreleyerek, değirmen taşı biçimindeki gökadanın temel düzlemini oluşturur. Güneş sisteminin bir üyesi olan Dünya'nın üzerinde bizler de bu değirmen taşının içinde bir yerde yaşamımızı sürdürmekteyiz. Güneş, bu değirmen taşı içerisinde yer alan birkaç milyar yıldızdan, sadece bir tanesidir. Samanyolu galaksisinin varlığını anlattığımız biçimde ilk düşünen T. Wright (1711-1786) olmuştur. Wright ve I. Kant (1724-1804)'in düşüncelerine göre güneş sistemi, dev gökadanın merkezine yakın bir yerde olmalıydı.

Samanyolu galaksisi içerisinde gaz bulutları, görüşü toz bulutları kadar engellemez. Bu nedenle galaksimiz içinde görüş uzaklığı, aradaki toz bulutlarının çokluğuna bağlıdır. Toz bulutlarında ışınımın parçacıklar tarafından saçılmaya uğramasıyla yıldızlar, olduklarından çok daha sönük görünür. Samanyolu içinde görünen yıldızsız sıyah bölgeler, yıldız ışığını geçirmeyen yoğun toz bulutlarıdır. Toz bulutları, galaksimizin



temel düzleminde yoğunlaşmıştır. Bu nedenle temel düzlemde farklı doğrultulara bakıldığında sabit bir uzaklığa kadar görülebilir. Bu optik gözlemler bizi -Wright ve Kant'ın düşündüğü gibi- Dünya'mızın Samanyolu galaksisinin merkezinde olduğu düşüncesine götürür.

Dünya'mızın güneş sisteminin merkezinde olmadığını öğrendikten sonra yirminci yüzyılın başlarında da W. Herschel (1738-1822), H. Seeliger (1849-1924), J.C. Kapteyn (1851-1922) ve H. Shapley (1885-1972)'in çalışmaları sonunda gökadanın merkezinde olmadığımız ortaya çıktı. O günden bu yana özellikle elektromanyetik ışının radyo bölgesinde sürdürülen gözlemlerle Samanyolu galaksisinin ne olduğunu daha iyi anlamış bulunmaktayız. Bunda Samanyolu'nun dışındaki gökadalara ilişkin gözlemlerin katkısı büyüktür.

Samanyolu düzleminin dışında, 100 ışık yılı çapında ve 100.000-10.000.000 yıldızdan oluşan, küresel biçimli çok sayıda yıldız kümeleri vardır. Samanyolu galaksisine dahil olan bu kümeler arasında gaz, toz bulutları yoktur ve yıldızların kimyasal yapılarında metal bolluğu yok denecek kadar azdır. Bu kümeler bugünkü bilgimize göre, 160 bin ışık yılı çapında basıkça bir kürenin içinde yer alırlar ve bu basık kürenin merkezi, Samanyolu galaksisinin de merkezidir.

Yüz milyar kadar yıldız da temel düzlemde sarmal kollarıyla dev bir girdap oluşturur. Bu girdabın, tahminen bin ışık yılı çapındaki merkez bölgesinde, yoğunluk çok fazladır. Bu bölge etrafında hareketli bir halka oluşturan hidrojen gazı, sarmal kollar oluşturarak saniyede 100-200

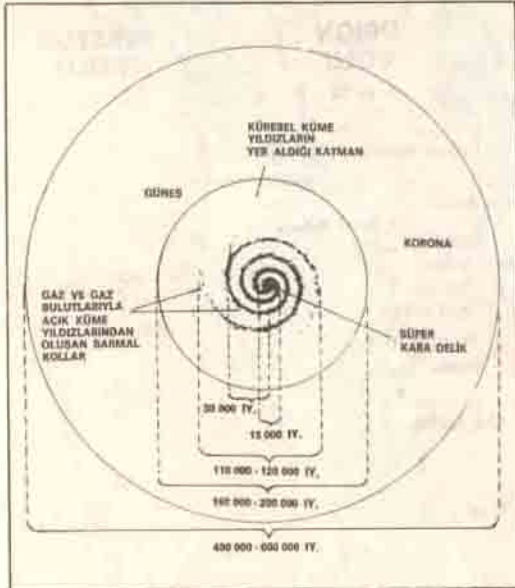
*ODTÜ, Fizik Bölümü

km'lik bir hızla genişler. Genişleyen gaz bölgesinin kütlesi, güneş kütlesinin 2 milyon katı (yani 2×10^{11} ton) tahmin edilmektedir. Merkezden 650 ışık yılı uzakta da saniyede 150 km'lik hızla genişleyen, 100 milyon güneş kütlesinde molekül bulutları vardır. Tam merkezde de çok büyük kütleli (~ 5 milyon güneş kütlesi) dev bir kara delik bulunduğu sanılmaktadır. Güneş sistemi, bu dev kara delikten 30 bin ışık yılı uzakta, sarmal kolların birinin içindedir. Gaz ve toz bulutları ve bunların içinde yer alan çok sayıda yıldızdan oluşan sarmal kollar, merkezden 55-60 bin ışık yılı uzağa kadar yayılarak, 3.300 ışık yılı kalınlığında bir disk oluşturur. Gökyüzünde gördüğümüz Samanyolu, değirmen taşı gibi dönen bu dev diskin kollarından bir tanesidir. Galaksinin merkezi, gökyüzünde Yay burcu yıldızları bölgesindedir. O bölgede Samanyolu, daha bir görkemli görünür.

Küresel küme yıldızlarının tayfsal gözlemlerinden anlaşılmaktadır ki, Güneş saniyede 200 km'lik bir hızla galaksi merkezi etrafında dolanmaktadır. Güneş'in yakınındaki yıldızlar, Güneş ile beraber gökyüzünde Kuğu takımyıldızına doğru bu dolanma hareketini sürdürmektedir. Saniyede 200 km'lik hızla Güneş'in galaksi merkezi etrafında bir tam dolanma hareketi, 200 milyon yıl sürmektedir. Bu süreye astronomide galaktik

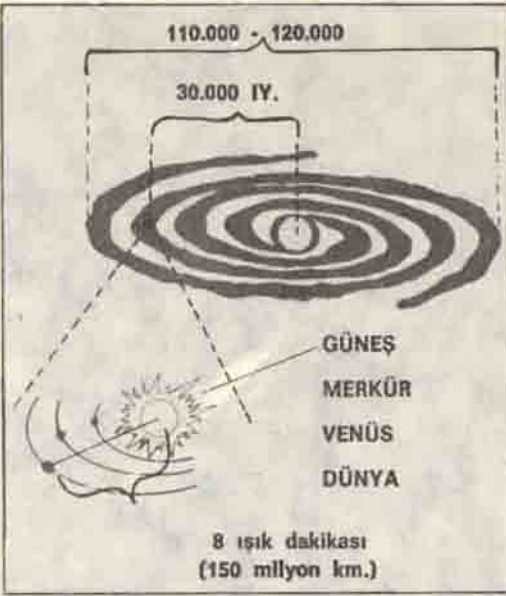


Samanyolu Galaksisi'ne dışardan temel düzlemde bakabilmek mümkün olsaydı, böyle görünenecekti.



Samanyolu Galaksisi'mizin genel yapısı ve boyutları.

yıl denir. Galaksinin oluşumundan bu yana, tüm yaşı ~ 50 galaktik yıl kadardır. Yıldızların galaksi merkezi etrafındaki dolanma hızları, merkezden uzaklıklarına bağlıdır. Merkeze yakın bölgeler, dolanma hareketlerini daha kısa zamanda tamamlamaktadırlar. Bu durumda galaksi kollarının, neden makaraya ip sarılır gibi üst üste sarılmadıkları anlaşılmamaktadır. B. Lindblad'a göre galaksinin sarmal kolları, temel düzlem içerisinde yayılan yoğunluk dalgaları tarafından oluşturulmaktadır. Dalganın yayılma hızı, o bölgedeki maddenin dolanma hızından daha yavaş olduğu için, geçtiği yerde madde birikimi olur. Bu, dar bir yolda yavaş giden bir TIR kamyonunun arkasında trafiğin birikmesine benzetilebilir. Yoğunluk dalgalarıyla madde birikimi, sıcaklığın artmasına ve hatta yıldız oluşumunun hızlanmasına yol açar. Yıldızlar, galaksi merkezi etrafındaki hareketleri süresince, bir sarmal koldan başka kola geçerler. Örneğin, bugün Orion kolu içinde bulunan Güneş'in, 50 milyon yıl sonra bu koldan çıkması, 50 milyon yıl daha az yoğun bölgede saniyede ~ 200 km'lik hızla yoluna devam ettikten sonra, başka bir sarmal kolun içine girmesi beklenmektedir. Bazı

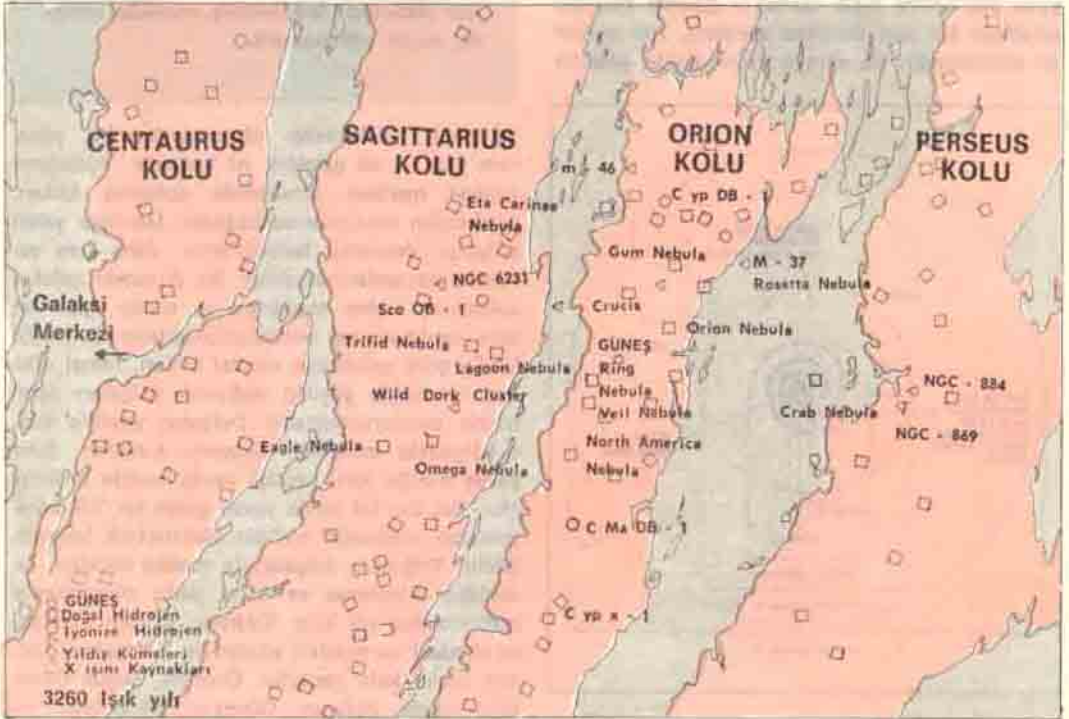


Güneş Sistemi'mizin Samanyolu galaksisi içindeki yeri.

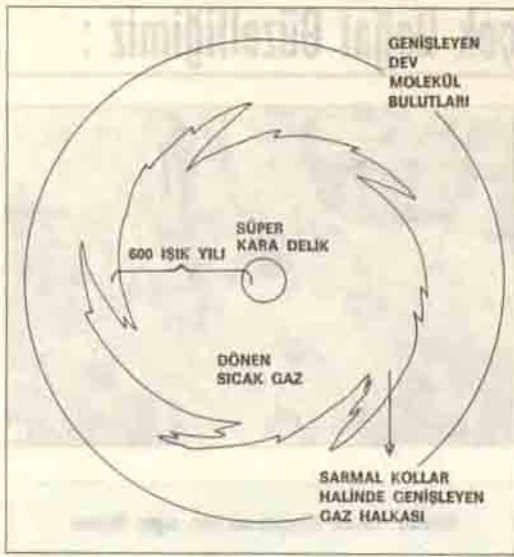
astronomlar B. Lindblad'ın yoğunluk dalgaları kuramına inanmamakta ve kolların, zaman zaman galaksi merkezinden atılan mac'denin hızlı dönme sonucu oluşabileceğini savunmaktadırlar. Bu durumda hemen belirtelim, sarmal kolların zamanla niye üst üste sarılmadığı sorusu cevapsız kalmaktadır; çünkü galaksinin merkez bölgesi, dış taraflara göre çok hızlı dönmektedir.

Güneş bölgesindeki yıldızların, ortak dolanma hareketi yanında, bir de ayrı ayrı öz hareketleri vardır. Öz hareket hızı, ortak dolanma hızına göre genellikle oldukça küçüktür. Örneğin Güneş'in öz hareketi, 20 km/sn'lik bir hızla, Herkül takımyıldızı bölgesine doğru bir harekettir. Bu hareketler nedeniyle, yıldızların birbirine göre konumları zamanla yavaş yavaş değişir.

Güneş yöresinde bazı yıldızların galaksi merkezi etrafındaki dolanma hızları, Güneş'inkinden çok büyüktür. Bu yıldızların hareket yönlerinin de çok farklı olduğu görülmüştür. Büyük olasılıkla bu yıldızlar, galaksi merkezi etrafında dairesel değil; fakat eliptik yörüngelerde dolanmaktadır ve yörüngeleri temel düzlemde değildir. Kimyasal yapı bakımından da metalle fakir



Samanyolu Galaksisi'nin, güneş sistemi yöresinde gaz, toz bulutları ve milyarlarcaya yıldızdan oluşan sarmal kolları.



Samanyolu Galaksisi'nin merkez bölgesi: Merkezde yaklaşık 10^4 tonluk bir süper kara deliğin varolduğu sanılmaktadır.

yıldızlardır. Bu bakımdan küresel küme yıldızlarına benzerler. Bunlara Öbek II yıldızları denir.

Bugünkü bilgimize göre; 10-20 milyar yıl önce evrende dağılmış yüksek sıcaklıkta ve hidrojenenden oluşan bir gaz bulutu vardı. Girdap hareketleri ve çekimsel etkilerle bölgesel yoğunlaşmalar başladı. Soğumayla düşen gaz basıncı bölgesel yoğunlaşmalara engel olamadı. Dev bulutun bu şekilde küçük kütlelere parçalanması süper galaksi kümelerini, benzer şekilde ikincil parçalanmalar süper kümeler içinde galaksi gruplarını, üçüncül parçalanmalar galaksi grupları içinde galaksileri oluşturdu. Örneğin Samanyolu galaksisi bu şekilde oluştuğunda 160-200 bin ışık yılı çaplı dev bir gaz küresiydi. Dönme sonucu basıklaşan bu kürede çekimsel çökme sonucu maddenin gruplaşmasıyla küresel kümeler ve daha sonraki daha küçük gruplaşmalarla da küresel kümeler içinde çok sayıda yıldız oluştu. Bunlar saf hidrojen gazından oluşan (metalce fakir) galaksinin ilk nesil yıldızlarıydı.

Zamanla hızlı dönme sonucu gaz ve toz bulutları oldukça basıklaşarak bir disk biçimi

içinde yoğunlaştılar. Daha önce oluşan küresel kümeler bu yapının dışında kalmıştı. Disk biçiminde yoğunlaşan gaz ısınıp ısı enerjisi yayarak kinetik enerji kaybı sonucu daha da yoğunlaştı ve bu gaz içinde sonradan oluşan yıldızlar toplu halde bir disk yapısı göstermiş oldular. Bu yoğun bölgede süpernova oluşum olasılığı yüksek olduğundan madde nükleer olaylarla hızla evrimleşti, metal bolluğu arttı. Bu metalce zengin süpernova artıklarından ikinci katta Güneş gibi üçüncü nesil yıldızlar oluştu. Anlattığımız bu senaryo genelde astronomik gözlemleri desteklediği için kaba hatlarıyla doğruluğuna inanılan bir senaryodur.

Bitirmeden önce galaksimiz hakkında son birkaç yılda öğrenilenleri de aktaralım. Galaksimizin kütlesi ~ 100 milyar güneş kütlesi ($\sim 10^{11}$ ton) tahmin ediliyordu. 1980 yılında galaksinin sarmal kollarında keşfedilen gaz bulutlarının beklenene göre çok hızlı hareket ettikleri görüldü. Eğer galaksinin kütlesi $\sim 10^{11}$ ton ise bu bulutlar galaksiyi terk etmekte olmalıydılar. Bu çok büyük bir enerjiyi gerektirirdi. Eğer bulutlar galaksiyi terk etmiyorsa galaksinin kütlesi onları o hızda tutacak kadar büyük olmalıydı. Astronomlar aslında bu görünmeyen fark kütle sorununun 1960'lardan bu yana farkındaydılar. Bu hesaba göre galaksimizin kütesinin en az 600 milyar güneş kütlesi olması gerekiyordu.

Samanyolu dışındaki M 31, M 81 ve M 101 komşu galaksilerinin radyo gözlemleri yapıldığında görüldü ki bu galaksiler optik gözlem sınırlarının ötesinde uzanan geniş birer koronaya (dış katmana) sahiptirler. Samanyolu galaksisinde merkezden 60-180 bin ışık yılı uzakta yer alan 12 küresel küme üzerine yapılan çalışmalar da galaksimizin kütesinin en az 600 milyar güneş kütlesi olması gerektiğini destekledi. Öyleyse fark kütle, galaksimizin bildiğimiz sınırının ötesinde yer alıyor olabilir. Bu durumda fark kütle, yoğun olmayan gaz ve toz bulutları halinde galaksimizi sarmış olmalıdır. Bu konuda biriken gözlemsel ve kuramsal çalışmalar sonucu 1983'te galaksimizin geniş bir koronayla sarılmış olduğu kanıtlandı. Yeni verilere göre artık galaksimizin çapı 650.000 ışık yılı ve kütlesi de 600-2.000 milyar güneş kütlesi (yani 6×10^{11} — 2×10^{12} ton) tahmin edilmektedir.

Hayatta zor olan iki şey vardır; biri iyi bir isim yapmak, diğeri ise bu ismi korumaktır.

Robert SCHUMAN

Tatlı Bir Düşün Eşliğinde Gerçek Doğal Güzelliğimiz :

TINAZ MAĞARALARI

Dr. Nuri GÜLDALİ*

İ p çekilmiş gibi dümdüz asfalt yolları jipi-
mizle hızla katederek Toroslar'a tırmanışa
geçiyoruz. Yol dik ve virajlı. Karşımızdan hızla
gelip geçen maden yüklü kamyonlardan ve bir
kenarı uçurumlu virajlardan fırsat buldukça, epey
gerilerde ve aşağılarda kalan geniş Suğla Ova-
sı'nı, bir kenarındaki Seydişehir'i ve kentin ku-
zeyine doğru kurulan Etibank Alüminyum Tesis-
leri'nin yüksek bacalarını uçak penceresinden
bakar gibi seyrediyoruz. Yolun çevresi, düzgün
tabakalı kireçtaşı kayalarından oluşmasına kar-
şın, sıkça çam türü ormanlarla kaplı. Dik ve
virajlı yolları geçerek belirli bir yüksekliğe eri-
ştik. Hafif inişli ve çıkışlı yolda hızla ilerliyoruz.
Şimdi Seydişehir 25 km. gerimizde kaldı. İleri-
de, Alüminyum Fabrikası'na hammadde sağla-
yan Mortaş Boksit İşletmeleri görülüyor. Üst
kısmı bacakla kesilmiş gibi açılmış tepeler,
pasa ile (kaya molozu) doldurulmuş vadiler ara-
sında pasa ve maden taşıyan 30-40 tonluk dam-
perli kamyonlar ve dev yükleyiciler ister ister
dikkatimizi çekiyor.

Az ilerde çok sık ormanlarla kaplı yusuvar-
lak zirvesiyle Ağaç Tepe'si yükseliyor. Ağaç Te-
pesi'ni sağımıza alarak güneye doğru ilerliyoruz.
Solumuzda ileride Tınaz Dağı, dik kayalık yamaç-
larıyla 2006 m'ye kadar yükseliyor. Kayalık dik
yol yarmalarından geçerek, yemyeşil çimlerle
örtülü tabanında küçük, şirin bir derenin aktığı,
yamaçları ormanlık geniş bir vadiye doğru ini-
yoruz. Solumuzda Tınaz Dağı'nın eteğine doğru
4 adet, siyah mağara ağzını fark etmemek
mümkün değil. Jeolojik devirlerde yaşamış bü-
yük canlıların sığınağına benziyor. Bunlar Tınaz
Mağaralarıdır, bilimsel adı ile "Tınaz Mağara
Sistemi".



Büyük Tınaz Mağarası'nın ağız kısmı

Ana yoldan ayrıлып, Tınaz Mağaralarına doğ-
ru yöneldik. Mağaralara 50 m. kadar yaklaştık,
güneş tepemizde, saat 12.30. Ağız ve yorgun-
uz. Yanımda oturan meslektaşım jeomorfolog
ve speleolog (Mağaracı) Lütfi Nazik, işe başla-
madan önce bir ağacın altında birşeyler yiyip,
biraz dinlenmeyi öneriyor. Konya'dan bu yana
aralıksız araba kullanan şoförümüz de hemen atlı-
yor "iyi olur ağabey". Yüksek bir çam ağacı-
nın altına battaniyeyi seriyoruz. 20 dakikada ku-
manyamızı yiyor ve yorgun bir şekilde gölgeye
uzanıyoruz.

Karşımızda duvar gibi yükselen Tınaz Dağı'n-
ın tepesine doğru, 15 kişilik teleferiklerden bi-
risi süzülerek çıkarken, ötekisi aşağıya indi ve
durdurdu. İçinden çıkan 8-10 yetişkin, 3-4 çocuk,
yukarıda gördüklerinden memnun görünüyorlar-
dı.

Şirin derenin sağındaki ve solundaki lokan-
ta ve kafeteryanın masaları yarı yarıya müşte-
riyle dolu. Herkes birşeyler yiyip, içerken doğa-
nın çömertçe sunduğu çevre güzelliklerini; az
ilerideki ormanlarla kaplı Ağaç Tepesi'nin, daha
ötedeki, adı kadar insana ürküntü veren görü-
nümüyle Giden Gelmez Dağlarını seyrediyorlar-
dı.

Az ötemizden geçen Konya-Seydişehir-Akse-
ki-Manavgat karayolundan geçen araçların yarı-
sına yakını Tınaz Mağaraları'na doğru sapıyorlar.
Otobüslere ve otomobillere ayrılmış olan park
yerlerindeki düzinelerce aracın yarısına yakını
yabancı plakalı.

Bir anda kendimi mağaraları gezmek iste-
yenlerin oluşturduğu bilet kuyruğunda buluyo-

* M.T.A. Genel Müdürlüğü, Temel Araştırmalar Dairesi

acaba nasıl meydana geldiler? Niçin böyle üst üste, değişik seviyelerde bulunuyorlar?" Kılavuz yöneltilen sorudan memnun, hemen yanıtıyor. Önümüzdeki çağlayanın suyunu ve dağın içine aktığı mağara boşluğunu göstererek, "İşte şu gördüğünüz su, içinden akarak gittiği kireçtaşı kayalarını eriterek, yolunu devamlı genişletmektedir. Suyun bu işlevi yüzbinlerce ve milyonlarca yıl sürünce, gördüğünüz bu mağaraları oluşturmaktadır. Su, yerçekiminin etkisiyle akmakta olduğu yatağını daima aşağıya doğru kazarak derinleştirdiğinden bugün akmakta olduğu galeriyi, yüzbinlerce yıl sonra terk edip daha derinlerde, yine kendisinin açtığı yeni bir galeride akmasına devam edecektir. İşte sorunuzun yanıtı bu süreçte yatmaktadır. O halde Üst Tınaz Mağarası en eski su yoludur; şimdi önünde bulunduğumuz seviyedeki mağaralar, daha sonraki bir zaman diliminde gelişmiştir. Şu anda suyun aktığı galeri ise gördüğünüz gibi, zamanımızda gelişimini sürdürmektedir."

Kılavuz önde, açık bulunan demir parmaklıkları kapıdan topluca geçerek, mağaranın boşluğuna daldık. Hem yürüyorum hem de mağaranın ışıklandırma tesisatını ve gezinti yollarını eleştirici gözlerle inceliyorum. Her şey kusursuz, Avrupa'da gördüğüm turistik mağaralardan geri kalır tarafı yok.

Mağara'nın ilk 200 m'si oldukça sade, 8-10 m. genişliğinde ve 4-5 m. yüksekliğinde. Bu ilk kısmın sonunda, sağ tarafa doğru 50 m. uzunluğunda bir yan kol ayrılıyor. Bu kolda mağaranın en güzel dikit ve sarkıtları gelişmiş. Değişik renkli ve gizli lambalarla buraya efsanevi bir görünüm verilmiş.

Kılavuzumuz, ağaç gövdesi gibi bir traverten sütuna eliyle dayanarak dikitlerin, sarkıtların ve sütunların nasıl oluştuklarını anlatma



Büyük Tınaz'ın orta kesimindeki ince uzun göl, güz aylarında bazen tamamen kurur ve yumuşak kalsit kristalleri ortaya çıkar.

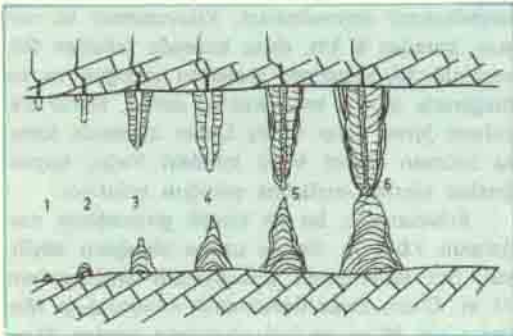
ya çalışıyor. "Tavandaki yarık ve çatlaklardan sızarak damlayan suların içinde bol miktarda eriyik halinde bulunan kireçtaşının (Ca CO_3) bir kısmının mağaranın tavanında çöküp kalması, bir kısmının da yere damlayan sudan ayrılarak mağara tavanına çökmesi sonucunda, tavandan aşağıya doğru sarkıtlar, tabandan yukarıya doğru da dikitler, büyüyerek gelişir. Zamanla, bunların birbirleriyle birleşmesi sonucu da sütunlar oluşur. Mağara duvarlarını ve tabanını örten travertenler ise, sızıntı ve akıntı sularının içindeki Ca CO_3 'ün çökmesi sonucunda oluşurlar."

Grubumuzdaki çocuklardan birisi, tavandan aşağıya sarkan havuç büyüklüğündeki bir sarkıtı, herhalde hoşuna gittiği için koparmak istedi.

"Sakın!" dedi kılavuz, "böyle bir şey yapmayın. O gördüğünüz sarkıt, mağaranın süsüdür; o büyüklüğe gelinceye kadar herhalde birkaç bin sene beklemiştir." Çocuk kızarak, sarkıta doğru uzattığı elini geriye çekti.

Yan koldan çıkıp ana galeride yolumuza devam ediyoruz. Buradan sonra mağara tabanı, 1-1.5 m. derinliğinde pırlı pırlı bir gölle kaplı. Mağara duvarlarındaki siyah ve koyu renkli kayalara karşın gölün tabanı ve göl suyunun örttüğü her yer kar yağmış gibi bembeyaz. Kılavuzumuz göl tabanının 1 cm. kalınlığında pamuk görünümlü yumuşak kalsit kristalleri ile kaplı olduğunu söylüyor.

Göl yüzünün yarım metre üstünde, demir ve tahta iskeleler üzerine kurulmuş 1 m. genişliğinde tahta yolda, mağaranın sonuna doğru yürümeye devam ediyoruz. Buralarda mağaranın eni, yine 8-10 m; fakat yüksekliği 40-50 m; hatta daha yüksek



Dikit, sarkıt ve sütunların gelişmeleri.

Altımızda, arka arkaya birkaç küçük çağlayan var, üzerinde yürüdüğümüz tahta yol, buna uygun olarak aşağıya iniyor. Küçük derenin suyu, pırlıl pırlıl beyaz traverten havuzlarına girip çıkarak, gittiğimiz doğrultuda şırıldayarak akıyor. Kulağımıza biraz ileriden, çok yükseklerden düştüğü belli olan çağlayan sesi geliyor. Ve önümüzde aniden çıkan derin bir boşluk. Bu derin boşluğun karşı duvarlarını ve gittiği yönü görmek zorlaşıyor. İskeleler üzerine kurulmuş tahta yol sağa kıvrılarak ve büyük çukurluğun dik duvarını izleyerek basamaklarla aşağıya iniyor.

Şimdi, büyük boşluğun tam ortasındaki adadayız. Önümüzdeki camgöbeği rengindeki derin gölün, gerimizde kalan sığ berrak gölün ve geldiğimiz boğazdan savrularak 40 m. aşağıya akan çağlayanın görüntüleri herkesi büyülüyor. Bu büyük salonun uzunluğu 100 m, eni 25 m, ve yüksekliği 50-60 m.

Ancak 5 dakika sessizce her yönü seyrettikten sonra bu büyük salonu yeterince algılayabiliyoruz. Kılavuzumuzun isteği üzerine dönüşe geçiyoruz. Hızla yürüyerek, 15 dakika sonra mağaranın ağızına ulaşıyoruz.

Dışarıdaki aydınlık, hepimizin gözünü kamaştırıyor. Kılavuzumuz, "Şimdi sıra yukarıdakinde" deyip önden yürüyor. Biraz önümüzde duran asansörün boşalmasını bekliyoruz. Asansör yarım dakika sonra Üst Tınaz Mağarası'nın önünde duruyor, iniyoruz. Kılavuz hem önden yürüyor, hem de mağaranın boyutları hakkında bilgi veriyor. Burası 104 m. uzunluğundaymış, eni 2-3 m., yüksekliği ise 1,5-3 m. kedarmış ve KB'ya doğru gidiyormuş. Üst Tınaz tümüyle kuru, ilk kısımları yalın olmasına karşın, sona doğru dikitler, sarkıtlar ve sütunlar güzel görüntüler sergiliyorlar.

Üst Tınaz'ı ziyaretimiz 10 dakika sürdü. Mağaradan çıktığımızda, grubumuzdan birisi kılavuza bir soru yöneltti: "Affedersiniz" dedi düzgün giyimli adam, aşağıdaki tesislere ve yoğun trafiğe bakarak "bu tesisler ne zaman yapıldı? Kimler işletiyor?" Kılavuzun yanında, sadece sorusuna yanıt bekleyen adam, L. Nazik ve ben kalmıştık. Bu mağaraları ilk defa araştırıp, planlarını yapan bizlerdik; bu nedenle, verilecek yanıtı bizler de merak ediyorduk. Kılavuz anlatmaya başladı: "Şu ileride gördüğünüz Konya-Seydişehir-Akseki-Manavgat karayolu 1986 yılında tamamlanıp trafiğe açılınca, yoğun bir trafik akımına sahne oldu. Çünkü bu yol İç Anadolu'yu en kestirmeden Akdeniz kıyılarına bağlıyor. O yıllarda Tınaz



Yurdumuzda pek çok yörede rastlanabilen doğal mağaraların en ilginçlerinden biri de kuşkusuz, Tınaz Mağaraları. Resimde, Büyük Tınaz'ın sonundaki derin salona iniş görülüyor.

Mağaraları henüz turizme açılmamıştı. Fakat yoldan gelip geçenlerin çoğu mağaralara sapıp düdeni ve mağaraların ağız kısımlarını görüp, buralarda mola vererek piknik yapıyorlardı. İlgililer ve çevredeki büyük kuruluşların yöneticileri bu mağaraya ilgi gösterdiler; turizme açılması için her türlü mühendislik projeleri hazırlanıp, malzeme, araç ve gereç yardımı sağlandı.

Zaman kaybedilmeden hemen o yıl, mağara içindeki ve önümüzdeki tesislerin yapımına geçildi. Mağaraların elektrifikasyonu, içindeki gezinti yolları ve mağara önündeki idare binalarının yapımı bir senede tamamlandı. Tınaz Dağı'nın tepesine çıkan teleferik 1989'da hizmete girdi. Bu tesisler, şimdi şehrimize önemli bir gelir sağlamaktadır." Kılavuz sözlerini bitirdi; aşağıya iniyorduk ki, önce yapmacık bir öksürük sesi ve arkasından:

"Selamünaleyküm, hoş gelmişsiniz ağabey" diyerek, bize doğru yaklaşan bir çobanın sesi benî, çam ağacının altında dalıp gittiğim hayal aleminden söküldü.

Toparlandım, çobanı selamladım ve takvimli saatime baktım, saat 13.30 olmuş, günlerden Perşembe, 5 Mart 1984.

"Ne güzel bir düş, keske gerçekleşse" diye düşünüp, meslekdaşım L. Nazik ile birlikte bazı kaya, toprak ve traverten örnekleri toplamak için mağaraya doğru yürümeye başladık. Amacımız Tınaz Mağaralarının oluşum, gelişim ve yaşını saptamak.

YAKIT MI? GÜBRE MI?

Prof. Dr. Burhan KACAR*

Türkiye, ahır gübresini yakıt olarak kullanan sayılı ülkelerden biri olmayı hâlâ sürdürmektedir. Yapılan oranlamalara göre, memleketimizde elde olunan ahır gübresinin, yılda yaklaşık % 58'i yakılmakta, buna karşın, yalnızca % 16'sından gübre olarak yararlanılmaktadır. 1982 yılı verilerine göre, yurdumuzda genel enerji tüketimine tezeğin katkısı, % 8.5-9.0 olarak hesaplanmıştır. Bu rakamlar, kırsal kesimin yakıt ve gübre gereksinimi ilişkisi üzerinde önemle durmamız gerektiğini gözler önüne sermektedir. Çünkü bu sorunun uygun biçimde çözülmesi, yurt çapında büyük ekonomik yararlar sağlayacaktır.

Uzunca bir işlemden sonra yakılabilecek duruma sokulan ahır gübresine "tezek" denir. Türkiye'de yöreler arasında tezeğin yapılmasında ve şeklinde kimi ayrımlılıkların bulunmasına karşın, temel aynıdır. Tezek üretiminde, çoğunluk kış süresince biriktirilmiş ahır gübresi kullanılır. Yağış ve sıcaklık durumuna göre, Şubat ayı sonundan başlamak üzere, Mart ayı ortasına



Tezek yapılmak üzere hazırlanmış gübre yığını

Bu yazıda, tarımın temel dayanağı olan ahır gübresinin yurdumuzda nasıl yakıldığının ve en değerli organik gübrenin dumanının yele ve külünün de sele nasıl karıştırıldığının öyküsü anlatılmaya çalışılmıştır.

değin elde olunan ahır gübresi, uygun bir zamanda su ve samanla iyice karıştırılarak, sert bir zemin üzerinde yığılır. Bu yığında gübre, olanaklar elverdiğince sıkıştırılır. Çoğu kez, yığının yan ve üstü ince bir tabaka çamur ya da gübre ile sıvanır. Gübre yığınları, havaların ısınmasına değin bekletilir ve işlerin en az olduğu bir zamanda tezek yapılır.

Tezek, genellikle kasnak ve serme yöntemlerine göre üretilir. Kasnak yöntemine göre tezek üretimi daha yaygın olup, bu usulde tezeğe şekil vermek için kasnak kullanılır. Serme yönteminde ise gübre, baskılık denilen yere 20-25 cm. kalınlığında serilir. İnsanlar ve hayvanlar tarafından iyice sıkıştırılan gübre, bu şekilde kurumağa bırakılır. Bir süre sonra, kalıplar halinde kürekle kesilerek, altüst edilir ve iyice kuruması sağlanır.

Yaz ayları süresince ahırdan çıkarılan gübre, çoğunlukla mutfak işlerinde yakıt olarak tüketilen ve "Yapma" denilen tezek üretiminde kullanılır. Yapma denilen bu tezекlerin üretimi için gübre, bir miktar saman ve su ile karıştırılıp, duvarlara yapıştırılarak kurutulur. Küçük ve ince oldukları için, bunlar kısa zamanda kuruyup, yakıt olarak kullanıma hazır hale gelir.

Köylü işletmelerinden alınan tezek örneklerinde, ortalama 2644 ± 88 kalori belirlenmiştir. Tezeğin kalorisi, taşkömürü kalorisinin yaklaşık % 37'sine, kok kömürü kalorisinin % 44'üne ve linyit kömürü kalorisinin % 63'üne eşdeğerdir. Bu duruma göre, 1 ton tezeğin vereceği kalori, 370 kg. taşkömürü, 440 kg. kok kömürü ve 670 kg. linyit kömürü ile sağlanabilir. Ölkemiz, linyit kömürü yönünden varıl ülkeler arasındadır. Etkili bir planlama ile, tezeğin yakılması önenebilir ve tezek üretiminde kullanılan ahır gübresi, tarım içerisinde gerçek değerini bulabilir.

* TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri

Bir ton tezek için, yaklaşık 5 ton ahır gübresi kullanılır. Ahır gübresinin, ürünün nitelik ve niceliği üzerine 3-4 yıl süren olumlu ve önemli etkileri yanında, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerindeki yararlı etkileri de dikkate alındığında, sorun daha da önem kazanmaktadır.

Ahır gübresinin tarımda kullanılması çok eskiye dayanır. Hommer (M.Ö. 800) Odysseas'ında, ahır gübresinin ilk önce Ege Uygarlığı'nda kullanılmaya başladığını ve hatta gübre hırsızlığına gelen kölelere karşı gübre yığınlarının, sahiplerine bağlı köpekler tarafından korunduğunu yazmıştır. Romalı ilk tarım yazarlarından Cato (M.Ö. 234-149), kuş gübresinin değerine işaret ederken, ahır gübresinin de çok dikkatle saklanması gerektiğini ileri sürmüştür. Columella (M.Ö. 45) "Ahır gübresinin kullanıldığı toprak, ne güçsüzleşir ne de verimliliğini yitirir" demiştir.

Ahır gübresinin tarımda bilinçli şekilde kullanılması, hayvanların evcilleştirilmesiyle başlamıştır. Hayvan dışkılarının düştüğü yerlerde bitkilerin daha iyi ve canlı geliştiğini gören insanlar, izlenimlerine dayanarak ahır gübresini tarımda kullanmışlardır.

Ahır gübresinin etkisi, kimyasal gübreler gibi tek yönlü değildir. Ahır gübresi, bir yandan toprağa bitki için gerekli besin maddelerini sağlarken, öte yandan da toprağın yapısını tarım için uygun şekle sokar. Ahır gübresinin tarım yönünden önemi; toprağın yapısına etkisi, bitki besin maddeleri kaynağı olması ve ürün miktarı üzerine etkisi dikkate alınarak üç grupta incelenebilir.

Ahır gübresi, toprağın su tutma kapasitesini artırır; su geçirgenliğini olumlu yönde etkiler; toprağın zamanında tava gelmesini, iyi havalanmasını, koyu renk alarak daha çabuk ısın-



masını sağlar. Ahır gübresi, toprakta mikroorganizmaların gerek miktar ve gerekse etkinlikleri üzerine olumlu etki yapar. Böylece, toprakta mikrobiyolojik değişmelerin hızı artar ve bitki gelişmesi için elverişli bir ortam hazırlanmış olur.

Ahır gübresi, içerdği yarayışlı besin maddeleriyle bitkilerin daha iyi beslenmelerine, dolayısıyla nitelikli ve nicelikli ürün alınmasına yardımcı olur. Ahır gübresi, bitkiye yarayışlı şekilde azot, fosfor, potasyum, kalsiyum vb. makro bitki besin maddeleri yanında mangan, bor, bakır, çinko, vb. mikro bitki besin maddelerini de toprağa vererek, bitkinin daha iyi gelişmesini sağlar.

Gerek toprak üzerindeki etkileri ve gerekse içerdikleri bitki besin maddeleri yönünden değerli bir gübre olan ahır gübresinin, ürünün nitelik ve niceliği üzerinde olumlu etki yapması doğaldır. Toprağa bir kez verilen ahır gübresinin ürün üzerine etkisi, giderek azalmak sure-

Kasnak yöntemine göre tezek yapılması (Yukarıda sağda).

Yurdumuzda, kasnak yönteminden sonra en yaygın usul olan Serme yöntemine göre yapılmış tezek yığını (Yanda).



tiyle 3-4 yıl sürer. Bir başka deyişle, ahır gübresinin dikkate değer **Son Etkisi** vardır. Dekara 2 ton hesabıyla, ahır gübresi uygulanmak suretiyle Ankara'da yapılan bir denemede, ahır gübresi verilen arpa bitkisinde gübre verilmeyene göre 1. yıl % 103, 2. yıl % 80 ve 3. yıl % 64 ürün artışı sağlanmıştır.

Ahırda ya da ahırdan çıkarıldıktan sonra gereken dikkat gösterilmez ve yeterli önlemler alınmazsa, ahır gübresi değerini büyük ölçüde yitirir. O nedenle ahır gübresinin, ahırdan başlayarak, ahır dışında saklanması ve tarlaya verilmesi anında gerekli önlemlerin eksiksiz alınması gerekir. Ankara civarında, köylü koşullarında 6 ay süreyle açıkta bırakılmış ahır gübresinde, toplam ağırlık % 56 azalırken; azotta % 42, fosforda % 32, potasyumda % 38 ve organik maddede % 71'e ulaşan yitme belirlenmiştir.

Ahır gübresinde yitmeyi en aza indirebilmek için, gübre yığını sıkıştırılmalı ve yığın yeterli neme sahip olmalıdır. Gübre yığını, çevre koşullarından en az düzeyde etkilenebilecek bir yerde yapılmalı ve olanaklar elverdiğince, yığın bozulmadan saklanmalıdır. Son yıllarda, özellikle ileri gitmiş ülkelerde, ahır gübresine karıştırılan kimi **Koruyucu Maddelerle** yitme oranı azaltılmaktadır. Örneğin, 1 ton ahır gübresine karıştırılan 20 kg. süperfosfat gübresi, katı dışkıdan % 30 ve idrardan da % 21 daha az azot yitmesine neden olmuştur.

Yakıt olarak hazırlanan tezekte, ahır gübresine eşdeğer ve kimi durumlarda daha fazla mineral maddelerin bulunduğu belirlenmiştir. Tezek yapımında, organik kökenli başka materyallerin de yığına karıştırılmış olması, mineral madde miktarının yükselmesine yol açmıştır. Tezeğin yakılması sonucu, bitki gelişmesi için yararı büyük olan mineral maddeler külde kalmaktadır. Ahır gübresinin yakıt olarak kullanılmasının kesin zorunlu bulunduğu yörelerimizde, ocaktan çıkan külün tarla ve bahçeye taşınarak toprağa karıştırılması, tarım için yararlı olacak ve zarar bir ölçüde azaltılabilecektir. ■

Gelecek sayımızda ahır gübresinin, gübre niteliğini yitirmeksizin biyogaz üretiminde kullanılması ve enerji sağlanması konulu bir yazımızı sunacağız.

YAŞAYAN EFSANE

İki milyar yıldır gözden kaçan bir bakteri türü, Massachusetts Üniversitesi biyologları tarafından rastlantı sonucu ortaya çıkarıldı.

Mikrobiyolog Howard Gest ve laboratuvar asistanı Jeffery Favinger, bir öğrencinin başarısızlıkla sonuçlanan deneyinin şişedeki kalıntıları atmadan önce gözden geçirdiklerinde, fotosentez yoluyla güneş ışığını enerjiye dönüştüren Yer yüzündeki ilk canlı türünün günümüzdeki temsilci sayılabilecek bir bakteri buldular. Bilindiği gibi dünyamızda, bitkiler ve bazı bakteriler, yaşamlarını fotosentez enerjisi ile sürdürürler.

Diğer bazı bakteriler gibi, yeni bakteri (*Heliobacterium chlorum*) da, yalnızca oksijensiz olarak gelişiyor. Araştırmacılara göre, Heliobacterium güneş ışığını enerjiye dönüştürüyor; ama çok daha ilkel bir yöntemle. Yeni bakterinin klorofil yapısı, bitkilere ve diğer fotosentez yapan bakterilere kıyasla farklı, ayrıca hücre iç yapısında, klorofil depolama ve kullanmaya yarayan bölümler de yok. Bu özel yapıdaki hücrelerin oksijen toleransı da diğer anaerob (oksijensiz ortamda yaşayan) bakterilerin hücrelerine kıyasla daha iyi.

Heliobacterium, Yer yüzünün ilk, oksijen yönünden fakir atmosfer koşullarında gelişen ilkel bakterilerinde olması gerektiği gibi, son derece basit yapıda. Heliobacterium üzerinde yapılacak çalışmalar O'nu, belki de fotosentez yapan canlıların muhtemel öncüsü olarak kabul ettirecek ve Yer yüzünde yaşamın yayılmasını sağlayan oksijenin zengin atmosfere geçiş ile ilgili kanıtlar getirecek.

Discover'dan



Olgunluk tacının en güzel yıldızı, başkalarının etkisine kapılmamak, hak ve haksızlık üzerine verilecek hükümlerde diğerlerini de dinlemektir.

V. HUGO

YAKIT MI? GÜBRE MI?

Prof. Dr. Burhan KACAR*

Türkiye, ahır gübresini yakıt olarak kullanan sayılı ülkelerden biri olmayı hâlâ sürdürmektedir. Yapılan oranlamalara göre, memleketimizde elde olunan ahır gübresinin, yılda yaklaşık % 58'i yakılmakta, buna karşın, yalnızca % 16'sından gübre olarak yararlanılmaktadır. 1982 yılı verilerine göre, yurdumuzda genel enerji tüketimine tezeğin katkısı, % 8.5-9.0 olarak hesaplanmıştır. Bu rakamlar, kırsal kesimin yakıt ve gübre gereksinimi ilişkisi üzerinde önemle durmamız gerektiğini gözler önüne sermektedir. Çünkü bu sorunun uygun biçimde çözülmesi, yurt çapında büyük ekonomik yararlar sağlayacaktır.

Uzunca bir işlemden sonra yakılabilecek duruma sokulan ahır gübresine "tezek" denir. Türkiye'de yöreler arasında tezeğin yapılmasında ve şeklinde kimi ayrımlılıkların bulunmasına karşın, temel aynıdır. Tezek üretiminde, çoğunluk kış süresince biriktirilmiş ahır gübresi kullanılır. Yağış ve sıcaklık durumuna göre, Şubat ayı sonundan başlamak üzere, Mart ayı ortasına



Tezek yapılmak üzere hazırlanmış gübre yığını

Bu yazıda, tarımın temel dayanağı olan ahır gübresinin yurdumuzda nasıl yakıldığının ve en değerli organik gübrenin dumanının yele ve külünün de sele nasıl karıştırıldığının öyküsü anlatılmaya çalışılmıştır.

değin elde olunan ahır gübresi, uygun bir zamanda su ve samanla iyice karıştırılarak, sert bir zemin üzerinde yığılır. Bu yığında gübre, olanaklar elverdiğince sıkıştırılır. Çoğu kez, yığının yan ve üstü ince bir tabaka çamur ya da gübre ile sıvanır. Gübre yığınları, havaların ısınmasına değin bekletilir ve işlerin en az olduğu bir zamanda tezek yapılır.

Tezek, genellikle kasnak ve serme yöntemlerine göre üretilir. Kasnak yöntemine göre tezek üretimi daha yaygın olup, bu usulde tezeğe şekil vermek için kasnak kullanılır. Serme yönteminde ise gübre, baskılık denilen yere 20-25 cm. kalınlığında serilir. İnsanlar ve hayvanlar tarafından iyice sıkıştırılan gübre, bu şekilde kurumağa bırakılır. Bir süre sonra, kalıplar halinde kürekle kesilerek, altüst edilir ve iyice kuruması sağlanır.

Yaz ayları süresince ahırdan çıkarılan gübre, çoğunlukla mutfak işlerinde yakıt olarak tüketilen ve "Yapma" denilen tezek üretiminde kullanılır. Yapma denilen bu tezекlerin üretimi için gübre, bir miktar saman ve su ile karıştırılıp, duvarlara yapıştırılarak kurutulur. Küçük ve ince oldukları için, bunlar kısa zamanda kuruyup, yakıt olarak kullanıma hazır hale gelir.

Köylü işletmelerinden alınan tezek örneklerinde, ortalama 2644 ± 88 kalori belirlenmiştir. Tezeğin kalorisi, taşkömürü kalorisinin yaklaşık % 37'sine, kok kömürü kalorisinin % 44'üne ve linyit kömürü kalorisinin % 63'üne eşdeğerdir. Bu duruma göre, 1 ton tezeğin vereceği kalori, 370 kg. taşkömürü, 440 kg. kok kömürü ve 670 kg. linyit kömürü ile sağlanabilir. Ölkemiz, linyit kömürü yönünden varıl ülkeler arasındadır. Etkili bir planlama ile, tezeğin yakılması önenebilir ve tezek üretiminde kullanılan ahır gübresi, tarım içerisinde gerçek değerini bulabilir.

* TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri

Bir ton tezek için, yaklaşık 5 ton ahır gübresi kullanılır. Ahır gübresinin, ürünün nitelik ve niceliği üzerine 3-4 yıl süren olumlu ve önemli etkileri yanında, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerindeki yararlı etkileri de dikkate alındığında, sorun daha da önem kazanmaktadır.

Ahır gübresinin tarımda kullanılması çok eskiye dayanır. Hommer (M.Ö. 800) Odysseas'ında, ahır gübresinin ilk önce Ege Uygarlığı'nda kullanılmaya başladığını ve hatta gübre hırsızlığına gelen kölelere karşı gübre yığınlarının, sahiplerine bağlı köpekler tarafından korunduğunu yazmıştır. Romalı ilk tarım yazarlarından Cato (M.Ö. 234-149), kuş gübresinin değerine işaret ederken, ahır gübresinin de çok dikkatle saklanması gerektiğini ileri sürmüştür. Columella (M.Ö. 45) "Ahır gübresinin kullanıldığı toprak, ne güçsüzleşir ne de verimliliğini yitirir" demiştir.

Ahır gübresinin tarımda bilinçli şekilde kullanılması, hayvanların evcilleştirilmesiyle başlamıştır. Hayvan dışkılarının düştüğü yerlerde bitkilerin daha iyi ve canlı geliştiğini gören insanlar, izlenimlerine dayanarak ahır gübresini tarımda kullanmışlardır.

Ahır gübresinin etkisi, kimyasal gübreler gibi tek yönlü değildir. Ahır gübresi, bir yandan toprağa bitki için gerekli besin maddelerini sağlarken, öte yandan da toprağın yapısını tarım için uygun şekle sokar. Ahır gübresinin tarım yönünden önemi; toprağın yapısına etkisi, bitki besin maddeleri kaynağı olması ve ürün miktarı üzerine etkisi dikkate alınarak üç grupta incelenebilir.

Ahır gübresi, toprağın su tutma kapasitesini artırır; su geçirgenliğini olumlu yönde etkiler; toprağın zamanında tava gelmesini, iyi havalanmasını, koyu renk alarak daha çabuk ısın-



masını sağlar. Ahır gübresi, toprakta mikroorganizmaların gerek miktar ve gerekse etkinlikleri üzerine olumlu etki yapar. Böylece, toprakta mikrobiyolojik değişmelerin hızı artar ve bitki gelişmesi için elverişli bir ortam hazırlanmış olur.

Ahır gübresi, içerdği yarayışlı besin maddeleriyle bitkilerin daha iyi beslenmelerine, dolayısıyla nitelikli ve nicelikli ürün alınmasına yardımcı olur. Ahır gübresi, bitkiye yarayışlı şekilde azot, fosfor, potasyum, kalsiyum vb. makro bitki besin maddeleri yanında mangan, bor, bakır, çinko, vb. mikro bitki besin maddelerini de toprağa vererek, bitkinin daha iyi gelişmesini sağlar.

Gerek toprak üzerindeki etkileri ve gerekse içerdikleri bitki besin maddeleri yönünden değerli bir gübre olan ahır gübresinin, ürünün nitelik ve niceliği üzerinde olumlu etki yapması doğaldır. Toprağa bir kez verilen ahır gübresinin ürün üzerine etkisi, giderek azalmak sure-

Kasnak yöntemine göre tezek yapılması (Yukarıda sağda).

Yurdumuzda, kasnak yönteminden sonra en yaygın usul olan Serme yöntemine göre yapılmış tezek yığını (Yanda).



tiyle 3-4 yıl sürer. Bir başka deyişle, ahır gübresinin dikkate değer **Son Etkisi** vardır. Dekara 2 ton hesabıyla, ahır gübresi uygulanmak suretiyle Ankara'da yapılan bir denemede, ahır gübresi verilen arpa bitkisinde gübre verilmeyene göre 1. yıl % 103, 2. yıl % 80 ve 3. yıl % 64 ürün artışı sağlanmıştır.

Ahırda ya da ahırdan çıkarıldıktan sonra gereken dikkat gösterilmez ve yeterli önlemler alınmazsa, ahır gübresi değerini büyük ölçüde yitirir. O nedenle ahır gübresinin, ahırdan başlayarak, ahır dışında saklanması ve tarlaya verilmesi anında gerekli önlemlerin eksiksiz alınması gerekir. Ankara civarında, köylü koşullarında 6 ay süreyle açıkta bırakılmış ahır gübresinde, toplam ağırlık % 56 azalırken; azotta % 42, fosforda % 32, potasyumda % 38 ve organik maddede % 71'e ulaşan yitme belirlenmiştir.

Ahır gübresinde yitmeyi en aza indirebilmek için, gübre yığını sıkıştırılmalı ve yığın yeterli neme sahip olmalıdır. Gübre yığını, çevre koşullarından en az düzeyde etkilenebilecek bir yerde yapılmalı ve olanaklar elverdiğince, yığın bozulmadan saklanmalıdır. Son yıllarda, özellikle ileri gitmiş ülkelerde, ahır gübresine karıştırılan kimi **Koruyucu Maddelerle** yitme oranı azaltılmaktadır. Örneğin, 1 ton ahır gübresine karıştırılan 20 kg. süperfosfat gübresi, katı dışkıdan % 30 ve idrardan da % 21 daha az azot yitmesine neden olmuştur.

Yakıt olarak hazırlanan tezekte, ahır gübresine eşdeğer ve kimi durumlarda daha fazla mineral maddelerin bulunduğu belirlenmiştir. Tezek yapımında, organik kökenli başka materyallerin de yığına karıştırılmış olması, mineral madde miktarının yükselmesine yol açmıştır. Tezeğin yakılması sonucu, bitki gelişmesi için yararı büyük olan mineral maddeler külde kalmaktadır. Ahır gübresinin yakıt olarak kullanılmasının kesin zorunlu bulunduğu yörelerimizde, ocaktan çıkan külün tarla ve bahçeye taşınarak toprağa karıştırılması, tarım için yararlı olacak ve zarar bir ölçüde azaltılabilecektir. ■

Gelecek sayımızda ahır gübresinin, gübre niteliğini yitirmeksizin biyogaz üretiminde kullanılması ve enerji sağlanması konulu bir yazımızı sunacağız.

YAŞAYAN EFSANE

İki milyar yıldır gözden kaçan bir bakteri türü, Massachusetts Üniversitesi biyologları tarafından rastlantı sonucu ortaya çıkarıldı.

Mikrobiyolog Howard Gest ve laboratuvar asistanı Jeffery Favinger, bir öğrencinin başarısızlıkla sonuçlanan deneyinin şişedeki kalıntıları atmadan önce gözden geçirdiklerinde, fotosentez yoluyla güneş ışığını enerjiye dönüştüren Yer yüzündeki ilk canlı türünün günümüzdeki temsilci sayılabilecek bir bakteri buldular. Bilindiği gibi dünyamızda, bitkiler ve bazı bakteriler, yaşamlarını fotosentez enerjisi ile sürdürürler.

Diğer bazı bakteriler gibi, yeni bakteri (*Hellobacterium chlorum*) da, yalnızca oksijensiz olarak gelişiyor. Araştırmacılara göre, Heli da güneş ışığını enerjiye dönüştürüyor; ama çok daha ilkel bir yöntemle. Yeni bakterinin klorofil yapısı, bitkilere ve diğer fotosentez yapan bakterilere kıyasla farklı, ayrıca hücre iç yapısında, klorofil depolama ve kullanmaya yarayan bölümler de yok. Bu özel yapıdaki hücrelerin oksijen toleransı da diğer anaerob (oksijensiz ortamda yaşayan) bakterilerin hücrelerine kıyasla daha iyi.

Hellobacterium, Yer yüzünün ilk, oksijen yönünden fakir atmosfer koşullarında gelişen ilkel bakterilerinde olması gerektiği gibi, son derece basit yapıda. Heli üzerinde yapılacak çalışmalar O'nu, belki de fotosentez yapan canlıların muhtemel öncüsü olarak kabul ettirecek ve Yer yüzünde yaşamın yayılmasını sağlayan oksijenin zengin atmosfere geçiş ile ilgili kanıtlar getirecek.

Discover'dan



Olgunluk tacının en güzel yıldızı, başkalarının etkisine kapılmamak, hak ve haksızlık üzerine verilecek hükümlerde diğerlerini de dinlemektir.

V. HUGO

DOĞAL EKOSİSTEMLER VE TARIM EKOSİSTEMLERİ



Mine KİŞLALIOĞLU — Fikret BERKES*

Ekolojılara göre, doğal ekosistemler ile tarımsal ekosistemleri arasında bazı temel farklılıklar vardır. Ekolojik enerji yaklaşımı ile Dünya'da ve Türkiye'de tarım ve besin üretimi sorunlarını inceleyen dizinin dördüncüsü olan bu yazımızda amacımız, tarım sistemlerinin bazı ekolojik problemlerini vurgulamaktır. Türkiye gibi tarım politikasının son 30 yılda çok değiştiği bir ülkede, üretimi arttırmak için kullanılan yöntemlerin birtakım toplumsal ve ekolojik yan etkileri olmuştur. Üretimi tek ölçü olarak almak yerine, bu yan etkilerin nicelik ve niteliklerini de incelemekte yarar vardır.

Ülkenin tarım politikası; örneğin tohum cinsi seçimi, makina ile tarım ve sulama yatırımları planlanırken, üretimi arttırmak tek ölçü olmamalıdır. 1950'li yıllardan bu yana, Türkiye'nin hızla değişen tarım kesiminde, üretim kuşkusuz çok artmış, bununla birlikte ekolojik sorunlar da artmıştır. Akıllı bir tarım politikasında, sadece üretimi miktar olarak vurgulamak yerine, kâr ve zarar hanelerini birlikte incelemek, kâr ve zararı dengelemeye gitmek zorunluluğu vardır.

Doğal ekosistemlerde canlı öğeler son derece çeşitlidir. Hiçbir sistemde yalnız bir tür bitki ya da hayvan bulunmaz. Bu çeşitlilik, sistemin dengeli bir bütün olarak kalmasını sağlar. Burada denge, sistemin dış etkenlerin yaratacağı değişikliklere belli sınırlar içinde karşı koyarak, bütünlüğünü koruması anlamında kullanılmaktadır. Doğal ekosistemlerde denge herhangi bir nedenle bozulunca, içindeki canlı türlerinin önce sayıları azalır, böylece sistem daha basit bir hale gelir. Bundan sonra türler, yenden yavaş yavaş artar ve sonunda yeni bir den-

ge noktasında olan çok tür çeşitli bir ekosistem ortaya çıkar. Doğal ekosistemler, zaman süreci içinde basitten karmaşığa doğru doğal bir değişim gösterirler. Bu değişim sırasında içindeki türler de belli düzenler doğrultusunda zamanla değişir. Buna, ekosistemlerde "sıralı değişim kavramı" adı verilir.

Bu noktanın tarım açısından önemi şudur: Tarım ekosistemi insanın, yapısını ve işlevini değiştirerek denetlediği, basitleştirilmiş bir sistemdir. Tarımda ekim, bakım ve hasat işlemlerini kolaylaştırmak için, genellikle bir tür ürün, yani tek bir tür birincil üretici kullanılır. İnsan da sistemin tek çeşit tüketicisi görevini yüklenir; ancak doğal sistemdeki türleri, yani ekosistemin tür yapısını değiştirmek, özellikle tek tür birincil üretici düzenini kurmak, sistemin doğal eğilimlerinin tersine bir işlem olduğu için enerji kullanımı gerektirir. Böyle bir sistemi denetlemek için gerekli enerji, doğrudan doğruya sistemde yapılmak istenen değişiklik derecesine bağlı olur. Örneğin, doğal olarak zeytin yetişen bir alanda, zeytinliğin daha yayılması için sistemdeki diğer bitkileri ortadan kaldırmak, örneğin çalıları kesmek, enerji gerektirir. Karadeniz kıyılarında, doğal olarak fındık yetişmeyen bir alanda fındık veya çay yetiştirilmek için ise, önce tüm çalıların ve otların kesilmesi, tüm birincil üreticilerin ortadan kaldırılması, toprağın hazırlanıp fidelerin dikilmesi gerekir. Bu da sistemin yapısında çok daha büyük ölçüde bir değişiklik anlamına geldiğinden, zeytinlik örneğine kıyasla daha fazla iş yapılmış, dolayısıyla daha fazla enerji kullanılmış olur. Böylece sistem, emek harcanarak basitleştirilmiş, tarım ekosistemi haline getirilmiştir.

Bu sistemi basit durumunda tutmak da yine çaba gerektirir. Fideler dikildikten sonra, tarlada doğal olarak büyümeye başlayacak, yabani otların sürekli olarak ayıklanması gerekir.

* Brock Üniversitesi, Kanada

Bu otlar el emeğiyle sökülür ya da kimyasal madde kullanımıyla öldürülür. Tarım ekosistemlerinde istenilmeyen yaban otları, doğada basit ekosistemlerde ilk büyüyen ve öncü birincil üreticiler olarak adlandırılan bitkilerdir. Tarımcı, ekeceği alandaki tüm bitkileri söküp toprağı işleyerek, basit sistemlerde başarıyla büyüyen bu öncü bitkilere uygun ortamı hazırlamış olur. Tarımcının diktiği ürün yanında, tarım alanına çeşitli yollarla ulaşan bu bitkiler de aynı yerde büyümeye başlar. Sürekli olarak denetlenmezlerse, böyle boş alanlarda büyümek için o çevreye ürün bitkiden daha uyumlu oldukları için, ekolojik rekabette ürün bitkiye baskın çıkarlar, yani sonunda bütün tarlayı kaplarlar.

Bundan başka, ürünün bir tek tarımcıya kalabilmesi için, dikilen bitkiler üzerinde beslenmeye başlayacak diğer tüketicilerin, yani böcek ve asalak organizmaların engellenmesi gerekir. Tarım ürünlerini yiyen böcekler ve hastalıklara neden olan, örneğin küf türü organizmalara tarım zararlıları denir. Bu zararlılar, tarım ekosistemleri gibi yalnız tek tür bitkinin bulunduğu bir sistemde, doğal bir ekosistemde olabileceğinden çok daha fazla üreyip yayılırlar. Çünkü doğal sistemlerde bu böceklerle geçinen ya da ekolojik rekabet içinde olan diğer birçok organizma çeşidi bulunur. Bunların etkileriyle, böcek ve diğer zararlıların sayıları fazla artmaz. Doğal sistemdeki tüm bitkiler ortadan kaldırılınca, denetleyici durumundaki böyle organizmaların yaşayacağı yer kalmadığından, onlar da ortadan kalkar. Böylece hiçbir doğal düşmanı kalmamış bir böcek türü ya da diğer zararlılar sisteme yerleşmeyi başarırlarsa, hiçbir engelle karşılaşmadıkları için çok hızla artarlar. Dolayısıyla tarım ekosistemlerinde, insanla ürünü paylaşmak üzere ekolojik rekabete girme potansiyelinde olan böceklerin, büyük enerji harcamalarıyla sürekli denetim altında tutulması gerekir.

Uzmanların hesaplarına göre, yaban otları ve tüketicilerden oluşan tarım zararlıları, her yıl dünya tarım ürünlerinin yüzde 35'e yakın bir kısmının kaybına neden olur. Bunlardan böceklerin verdiği zarar yüzde 12, bitki hastalıklarının verdiği zarar yüzde 12, yaban otlarının yüzde 9, serçe gibi kuş ve fare gibi memelilerin etkisinin ise yüzde 1 dolayında olduğu

hesaplanmıştır.

İlgincidir ki, üretimi arttırmak için verimi yüksek ürün çeşitlerinin kullanılması, bu kayıpların oranını arttırmıştır. Tarım bilminde yeni geliştirilen çeşitlerde, çok kez hastalıklara dayanıklılığın az olduğu gözlemlendi. Geleneksel tarımda çiftçiler, var olan koşullarda en yüksek verim veren, yani en başarılı olan bitkilerin tohumlarını damızlık olarak kullanıyorlardı. Bu türlerde, kendi evrimsel süreçleri içinde böceklerle, hastalıklara dayanıklılık özellikleri gelişmişti. Bu ürünlerin genetik yapıları, yaban otlarıyla ekolojik rekabete de uygundu. Böylece çiftçiler, yöredeki koşullara genetik yönden en uygun ürün cinslerini yetiştirmiş oluyorlardı.

Bilimsel yöntemlerle yüksek verim için yeni geliştirilen türler, genetik çaprazlama ile dünyanın her tarafından alınan stok bitkilerden geliştirilir. Genellikle bitkilerin yüksek verim, gübreye çabuk tepki, değişik iklim koşullarında yaşayabilme özellikleri geliştirilmeye çalışılır. Ancak çok kez, böyle bitkilerin bitki zararlılarına ve hastalıklarına dayanıklılığının azaldığı bulunur. Yeni çeşitlerin genetik yapıları dardır, yani genetik çeşitlilikleri çok azdır. Bu bitkiler çok geniş alanlara dikilince, bitki hastalıkları ve zararlılar kolayca yayılarak salgın boyutlara ulaşır. Çünkü bu bitkilerin az genetik çeşitliliklerinden ötürü, yeni tehlikelere karşı doğal olarak karşı koyma potansiyelleri azalmıştır. Bugüne kadar olan deneyimler göz önünde tutularak, yeni geliştirilen bitki çeşitlerinde yüksek verim yanında hastalıklara dayanıklılık özelliğinin de geliştirilmesine çalışılmaktadır.

Bu konuda güzel bir örnek 1970'li yıllarda ABD'nin kuzeybatı kesiminde çıkan yeni bir buğday küfü hastalığıdır. Tarımcılar, çeşitli kimyasal yöntemlere başvurmalarına rağmen istenilen sonuç elde edilemeyince, bu küfe karşı genetik bağışıklığı olan bir buğday cinsi aramaya koyulmuşlardı. Sonunda bu bağışıklığı, Anadolu kökenli; fakat artık Anadolu'da ekilmeyen bir cinsten bulmuşlar, çaprazlama yoluyla bu özelliği kendi buğdaylarının genetik kompozisyonuna katmışlardı. Eğer bu buğday cinsinin nesli tamamen tükenmiş olsaydı, çaprazlama mümkün olamayacaktı. Bu da genetik çeşitliliği korumanın ne denli önemli olduğunu göstermektedir.

Nankör insan, her şeyin fiyatını bilen; fakat hiçbir şeyin değerini bilmeyen kimsedir.

Oscar WILDE

KAZANMAK İÇİN YEMEK



Beslenme uzmanları, konuyla ilgili pratik ve hatta şaşırtıcı önerilerde bulunuyorlar.

Sana SIWOLOP

A tletler arası yemek tutkusu oldukça eski ve popüler bir gelenektir. Spor ve yemekle ilgili bilinen en eski mitolojik hikâye 2500 yıl öncesine dayanır. O tarihte Yunanlı atlet Dromeus'un diğer atletlere düzenli ve bol etli yemekler yemeği önerdiği söylenir. Dromeus'un etin kas oluşumuna yol açmasına inanması doğru, ama yiyeceği zafere götüreceğine inanması ise yanlıştı. Modern sportmenlerin

kendilerine özgü yeme formülleri vardır. Babe Ruth, düzenli olarak viski ile pırzola; bira ile sosıs yedi. Los Angeles, Rams takımının eski defans oyuncusu Fred Dryer, haftada 70 çiğ yumurta içerdi.

Bugün atletler buğday yağı, lesitin ve arı polenlerinden, jelatin, deniz yosunları ve mayalara kadar her çeşit gıdanın ne yararları olabileceğini yakından izliyorlar. Atletler, yiyecek başarıya ve zafere ulaşabilirler mi? Çoğu gıda uzmanları, tek başına hiçbir yiyeceğin atletik performansı etkileyemeyeceğine; ama bazı gıda maddelerinin sağlıklı yaşam için, diğerlerinin de yarışmalarda gerekli olan dayanıklılığı arttırmak için gerekli olduğuna inanıyorlar. Bazı yiyecekler veya diğerlerinin çokça alınması performansı azaltabilir; ama hiçbir formül, 46 kiloluk çelimsiz birini dekatlon şampiyonu haline getiremez. Syracuse Üniversitesi'nin beslenme profesörlerinden Sarah Short, "Sihirli bir diyet yoktur. Fizik bakımından kumsursuz olmak için iyi bir genetik özellik, vücudu iyi çalıştırmak ve dengeli rejim gereklidir" demektedir.

Atletler sürekli olarak, kazanmayı sağlayacak bir formül bulma çabasıındadırlar. Şu anda çoğu için sihirli kelime karbonhidratlardır. Karbonhidratların faydasına inananlar, bu grup içinde yediklerini dikkatle seçiyor, genellikle bileşik nişasta içerenleri (ekmek, pasta, patates), basit şekerlerle (şeker veya meşrubat) birlikte yiyorlar. Vücut, çoğu bileşik molekül zincirli nişastaları, basit şekerlerden daha yavaş çözümleyebiliyor. Aslında bir parça şeker, insülinin boşalmasına ve bitkinliğe neden olarak, vücudun kan şekeri oranını düşürebiliyor. Bileşik karbonhidrat rejimini seçenlerden biri de New Yorklu koşucu Tarak Kauff'tur. Kauff geçen yıl, 50 eyaletten geçen 8.000 millik yolu, böyle bir perhizle koştu.

Gün boyunca; yürüyüş gibi egzersizler için kaslar gerekli enerjiyi yağlardan alır. Fakat egzersizler yoğunlaştıkça, kaslar daha etkili bir enerji kaynağına, glikojene yönelirler. Glikojenler, kas hücreleri ve karaciğerde birikmiş karbonhidratlardan oluşur. Eğer glikojen deposu yoksa; vücut, yağ ve protein yakmak zorunda kalır ki, bu sağlıksız bir alternatiftir. Karbon-

hidrat yokluğunda, yağlar yeterli derecede yanamaz ve vücutta bitkinlik ve bulantıya neden olan toksik artıklar bırakır. Bundan başka, tek başına protein de yetersiz bir enerji kaynağıdır. Yalnızca üçte biri enerjiye dönüşebilir ve geri kalan kısmı, nitrojen halinde vücuttan atılır. Nitrojen birikimi ise böbrekler için aşırı çalışma gerektirir.

Vücutta ancak belirli oranda glikojen depolanabilir. Bu, genellikle 85 gram kadardır. Seçkin bir yaşantısı olan kişi için bu miktar, yarım günlük enerji kaynağıdır. Ama beş dakikada bir mil koşan bir maratoncu, bir buçuk saat içinde tüm glikojen stokunu eritir. Buna bağlı olarak bitkinlik, baş dönmesi ve koordinasyon bozuklukları başlar. Koşucular bu durum için 'duvara çarpma' deyimini kullanırlar.

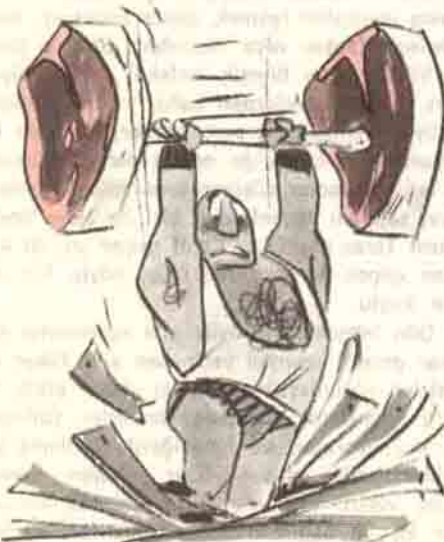
Atletlerin, duvara çarpma noktasını biraz daha uzakta tutmak için başvurdukları bir çare, İsveçli fizyolojist Eric Hultman tarafından ortaya atılan karbonhidrat yüklemesidir. 1960'larda kayakçıların nasıl daha fazla glikojen depolayabilecekleri hakkında bir araştırma yaparken Hultman, yepyeni bir egzersiz-gıda rejimi keşfetti. Yarışmadan önceki birkaç gün boyunca az karbonhidratlı gıda verilen ve yoğun olarak çalıştırılıp, kaslarındaki glikojenin tüketilmesi sağlanan atlete, daha sonra tam yarışma öncesi karbonhidrat yüklemesi yapıldı, bunların glikojen depolarının normale oranla iki hatta üç katına ulaştığı gözlemlendi. Ani karbonhidrat yüklemesi her nasılsa glikojen oluşumuna ve depolanmasına yarayan enzimlerin artmasına neden olmuştu. Rutgers Tıp Okulu'nun beslenme uzmanlarından Marilyn Schorin, önemli



olan noktanın normal birikimi arttırmak ve böylece süper yüklü kaslar yaratmak olduğunu söylemektedir.

Karbonhidrat yüklemesi, herkes için geçerli olmamakla beraber işe yarar görünmektedir. Rejim, özellikle bisiklet, yüzme, kros ski ve uzun koşular gibi dallarda; yani üç-dört saat yoğun enerji kaybına neden olan yarışlarda çok yararlıdır. Öte yandan, futbol gibi ara vermeden bir saatten fazla oynanmayan spor dallarında, atletlere karbonhidrat yüklemesi yapılması gereksizdir. Ama uzun süreli spor faaliyetlerinin oyuncularının bile, önceden karbonhidrat açlığına sokulmaları gereksiz olabilir. Indiana'daki Ball Eyalet Üniversitesi İnsan Performansı Laboratuvarı'ndan araştırmacılar, iyi eğitilmiş atletlerin yarıştan önceki birkaç gün yoğun karbonhidrat rejimi uyguladıklarında sonuçta, karbonhidrat açlığına girip sonra yiyenler kadar başarılı olduklarını ispatlamışlardır. Onlar ve diğer birçok araştırmacılar, başarıda en önemli noktanın, atletin iyi eğitilmiş oluşu görüşünde birleşmektedirler. Ancak böylelikle, korkulan 'duvara çarpma' durumu geciktirilebilir. Yarışma öncesi eğitim, vücudu adeta karbonhidrat birikimine ve yağları yakan enzimlerin artışına zorlamaktadır.

Bazı atletlerin, proteini azaltıp karbonhidrat rejimine yönelmeyi yine de beğenmemesine karşın, yıllardır atletlerin daha az protein yemelerine uğraşan beslenme uzmanları, karbonhidrat rejiminden çok memnunlar. Spor ve beslenme uzmanı Robert Haas, bu konuda şöyle demektedir: "Atletlerin gereksiz yere tükettikleri gıdaların başında protein gelir. Hemen hemen tüm atletler, normal gereksinimlerinin üç-beş katı fazla protein alırlar. Bunların çoğu işe ya vücuttan atılır ya da yağ birikimlerine neden olur."



Çok fazla protein zararlıdır. Vücudun dehidratasyonuna (susuz kalmasına) ve böbreklerin zamanından önce yaşlanmasına yol açar. Ayrıca yüksek proteinli rejimler, vücuttaki kalsiyumun atılmasına neden olur. Oysa kalsiyum, kemikleri sağlamlaştıran ve önaran bir mineraldir. Bazı uzmanlar atletlerin, sakın yaşam süren kişilerden daha fazla proteine gereksinimleri olmadığını savunmaktalar. Fizyolojist William Evans da genelde bu kanıda olmakla beraber, protein sorununun henüz tam olarak açıklığa kavuşmadığına da işaret etmektedir. Evans, iki saat bisiklete binmek gibi yoğun enerji kaybına yol açan bir faaliyette bulunan bir atletin, vücuttaki amino asitlerden olan lösin'in % 90'ını harcadığını gözlemiştir. Ama normalde her Amerikalı, önerilen 60 gramın hemen hemen iki katı, 100 gram protein yediği için, Evans, endişelenecek birşey olmadığını söylemektedir. Yalnızca yoğun çalışmalar yapan atletler dikkatli olmalıdır; çünkü aldıklarından fazla proteini harcıyor olabilirler. Vücut gereksinimi olan proteini, karaciğer ve diğer iç organlardan sağlamaya çalışır ve bu durumda nitrojen düzeni, bağışıklık sistemi, kas oluşumu bozulur.

Sporu ve yarışma dışı egzersizleri ciddiye alanlar, beslenme uzmanlarının aşağıdaki öğütlerine kulak vermelidirler.

BOŞUNA ALINAN VİTAMİNLER

Yüksek dozda alınan vitaminlerin, atletlerin daha hızlı veya daha uzun süre koşmalarına neden olduğu konusunda hiçbir kanıt yoktur. Ama C, D veya B vitaminlerinin eksikliklerinin, performansı azalttığı kesindir. İşini ciddiye alan sporcular, enerji kayıplarını karşılamak için çok yediklerinden, pek fazla vitamin ve mineral eksikliği ile karşılaşmazlar. Bunların arasında sık sık sözü edilen E vitamini de vardır. Bazı araştırmacılar, besinlerin oksijenli ortamda yakılmasına yarayan E vitamininin fazlasının, performan-

sı arttırdığını savunurlar. Ama, beslenme uzmanı Sarah Short, E vitamininin buna bile yaradığına inanmakta ve "Atletler paralarını boşuna harcamasınlar" demektedir. Maryland Üniversitesi'nde asistan profesör olan Gabe Mirkin ise, atletlerin dünyanın en pahalı idrarına sahip olduklarını eklemektedir.

TUZ TABLETLERİ GEREKSİZ VE HATTA ZARARLI OLABİLİR

Egzersizler tuz ve su kaybına neden olur; ama tuz, normal bir gıda rejimi ile kolayca tekrar yerine konabilir. Tuz tabletleri, kandaki tuz konsantrasyonunu artırarak, hem kalbi hem de bu fazlalığı atmaya çalışan böbrekleri sıkıntıya sokarlar. Diğer olumsuz etkenler arasında, tuzun çalışan kaslardaki suyu tüketmesi ve böylece kasların faaliyetlerini azaltması, midede su birikimine yol açarak, bulantı yaratması sayılabilir.

EN İYİ İÇECEK SUDUR

Atletler, genellikle bol sıvı alırlar; ama neyi ne zaman içtiklerine de dikkat etmek zorundadırlar. Sıvılar, özellikle yarışmadan önce ve daha az oranlarda da yarışma süresince, midenin boşalma oranı azaldıkça alınmalıdır. Short, "Su, boşalma oranını daha da yavaşlatan şekerli içeceklerden daha iyidir" der. Soğuk su, sıcaktan daha çabuk emildiği için daha iyidir. Enerji verdiği söylenen bazı içecekler, standartlara pek uygun değildir; çünkü aşırı şekerli ve tuzludurlar. Bu da, mide kramplarına, bulantıya, hatta dehidratasyona yol açabilir.

KAHVE YARARLI OLABİLİR

Son çalışmalara göre, bir miktar kafeinin (kafaca iki fincan kahve), dayanıklılığı arttırdığı belirtilmektedir. Kafein, glikojen stoklarını korumakta iki işe yarar: Karbonhidratların yakılmasına neden olan enzimlerin çalışmalarını engeller ve kandaki yağları parçalayarak, kaslara enerji olarak kazandırır.

ALKOLÜN OLUMSUZ ETKİSİ

Araba kullanan bir kişi için çok tehlikeli olabilecek oranda alınan alkolün, (bir saat içinde alınan dört bira kadar) atletik performansı hiç veya hemen hemen hiç etkilemediği görülür. En azından, oksijenlenme ve kasların dayanıklılığında bir farklılık oluşmamaktadır. Öte yandan, azıcık bir doz alkol bile, el-göz koordinasyonunu bozabilmekte veya reaksiyonları geciktirmektedir. Birkaç bira maratoncuyu hiç etkilemediği halde, topu belli bir hedefe atmaya ya da gelen topu yakalamaya çalışan oyuncuların performanslarını oldukça azaltabilir.

Discover'den çeviren: GÜL KESKİL



SÜPER MARATONCULAR

Dr. Emin ERGEN*

Çin Seddi'nin duvarları ya da Amazon Nehri boyunca, Güney Amerika'yı boydan boya kat eden And Dağları'nın bir ucundan diğer ucuna, çöl sıcağında piramitlerin eteğinden Nil Nehri'nin kaynağına, buzların üzerinde Kuzey Kutup Noktası'na kadar koşmayı, hiç değilse yürüyerek gitmeyi düşünmüş müydünüz? Uzunlukları ve zorlukları göz önüne getirildiğinde, ne kadar güç bir iş olduğu kolaylıkla kavranan bu "macera" uğraşlar, bugün birçok kişinin ilgisini çekmekte ve denenmektedir. Büyük bir fiziksel ve fizyolojik yeterlilik gerektiren bu uzun ve şiddetli eforlara maruz kalma olayı, olimpiyat oyunlarının anonsu "Daha hızlı, daha yüksek, daha ileri" ilkelerinden farklı olarak, rakip veya kişinin kendisi ile değil, daha çok doğa ile savaşım özelliğini içermektedir.

Macera koşucuları da diyebileceğimiz süper maratonculardan 43 yaşındaki Jay Lorgance, 1978 Nisan'ında Nepal'in Katmandu kentinden yola çıkıp, Everest Dağı'nın dağcılar için ilk kampına kadar olan 225 km'lik yolu 5 günde koşmuştu. Dağcılarının malzemeleriyle 3 haftada aldıkları bu mesafe içindeki 24 nehir, 64 köy, denizden 4-5 bin metreye ulaşan yükseklik farkı, soğuk ve nemli hava koşulları, güneşin dik geldiği zamanlarda aşırı sıcak Lorgance'ın parkurunun bazı özellikleriydi.

Bu işi çılgınlık olarak niteleyenlere, 160 kilometrelik maratonlar fatihi Larry King, Çinlilerin II. Dünya Savaşı'ndaki 16 bin km'lik yürüyüşlerini örnek vermektedir. ABD'nde 160 km'lik maratonlar oldukça ilgi çekmektedir. Bu çok uzun koşu - Jogging - yürüyüş tempolu yarışmalar oldukça güç hava koşullarında, doğal çevrede ve zor parkurlarda yapılmaktadır. Tepeler, toz, ve engebeler gibi zorlukların yanında, fiziksel zorlanmalara ve sıcağa bağlı olarak kramplar, bacaklarda sertleşmeler, ayak tabanında su toplanması, pişik, güneş yanığı gibi değişik sorunlar



ortaya çıkmaktadır. Böyle büyük fizyolojik zorlanmalar, haftada en az 100 km'lik antrenmanları gerektirmektedir. Aksi halde, bu maratonlara vücut sistemlerinin uyum gösterebilmesi söz konusu olamaz. Ancak, insan vücudu böyle sürekli ve aynı tempodaki eforlara uzun mesafe koşularına uygun değildir. Eklem, bağ ve kemiklerde aşırı kullanıma bağlı olarak ortaya çıkacak sakatlıklardan korunmak için, gerekli enerjiyi yerinde ve uygun şekilde haralayabilmek amacıyla 4-5 km. aralıklarla koşu temposunun düşürülmesi (bir çeşit vites küçültme) gerekir. Koşu sırasında organizmanın yakıtı olan karbonhidratların ve terleme ile atılan su ve elektrolitlerin sıvı olarak alınması çok büyük önem taşır. 100 millik bir yarışma boyunca (yaklaşık 160 km. uzunluktadır ve 24 saat kadar sürmektedir) en az 5-6 lt. su ve 1 kg. kadar şeker alınmalıdır.

1976 Haziran'ında 33 kişi ABD'nde 50 vilyetli dolaşarak, 900 mil uzunluğunda bir koşuya katıldılar. New York Limanı'ndaki Özgürlük Anıtı altındaki parkta başlayan ve yüzyılın spor olaylarından biri olarak nitelendirilen bu koşu 51 günde tamamlandı. Her koşucu günde yaklaşık 30 mil (sabah ve öğleden sonra 10-15 mil kadar) koşuyordu. Aynı yıllarda ülkemizde bir süper maratoncu, İsmail Turan, İzmir'den başlayıp kıyı şeridini izleyip Akdeniz ve Karadeniz kıyılarını dolaşarak büyük turunu tamamladı. Resmi kayıtlara geçmeyen rakamlarla 6.000 km'yi bulan bu koşu, birkaç aylık bir sürede tamamlanmıştı.

Terry Fox, üniversitede spor bilimlerinde öğrenimini sürdürürken ve uzun mesafe koşuları, basketbol, hokey çalışmaları yaparken 22 yaşında kemik kanserine yakalanıp bacağı kesilen; ancak spordan kopmayıp yaşamının bir parçası olan bu olayı sürdüren, hatta hastalık akciğer-

* Spor Hekimliği Uzmanı

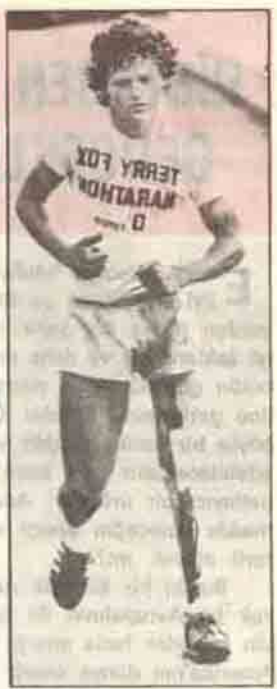


Engelli arazide zorluklarla savaşılan koşucular (yan sayfa)

Jay Lorgance Everest yollarında (solda.)

Kanada Devlet Nişanı ile onurlandırılan Terry Fox (sağda.)

Bir kaza sonucu görme yeteneğini yitiren Fritz Assmy, sporcü damadının elinden tutarak koşuyor. 53 yaşındaki Assmy, 100 m'yi 12.3, 200 m'yi 26 saniyede koşabiliyor. (altta sağda).



lerine yayılıp, O'nu ölüme götürünceye kadar koşan bir süper maratoncu idi. Diğerlerinden farkı 5.424 km'lik koşusunu, birisi protezli olmak üzere tek bacağıyla, aynı tip hastalıktan acı çekenlere örnek olmayı amaçlayarak yapması, ayrıca toplanacak yardımların kanser araştırmalarına harcanmasını sağlamasıydı. Tek bacakla günde 40-45 km. (bir maraton 42 km. 195 metredir) kadar koşan Fox, sonunda Kanada Kanser Araştırmaları Derneği'ne binlerce hastaya umut verecek çalışmalar için 20 milyon dolar topladı ve yalnızca kendisi için koşmayıp bir amaç uğruna koştuğundan, Kanada Devlet Nişanı ile onurlandırıldı.

İnsanın bu denli büyük yüklenmelere fizyolojik olarak uyum gösterebilmesinin antrenmanlarla mümkün olduğu kavranabilmektedir. Zihinsel olarak, koşucuya acı veren yönüne dayanabilmeyi açıklamak güçtür. Yapılan araştırmalar koşu sırasında vücutta endorfin (endojen morfin = içsel uyuşturucu) adı verilen bir madde salgılandığını göstermektedir. Bu madde kişinin ağrı ve acıya karşı toleransını yükseltmekte ve bir çeşit rahatlık sağlamaktadır. Ağır çalışmaların sonunda hissedilen gevşekliğin de bu mad-



Fritz Assmy, 100 metre koşusunun bitişinde damadı ile birlikte.

deye bağlı olabileceği düşünülmektedir. Burada, doğanın zihinsel yapımızı ağır çalışmaların baskısına karşı koruduğunun örneğini görmekteyiz. Yine de fizyolojik dayanıklılığın sınırlarını, araştırma konusudur.

Hastane yatağı, park etmiş durumdayken taksimetresi çalışan bir taksidir.

Groucho MARX

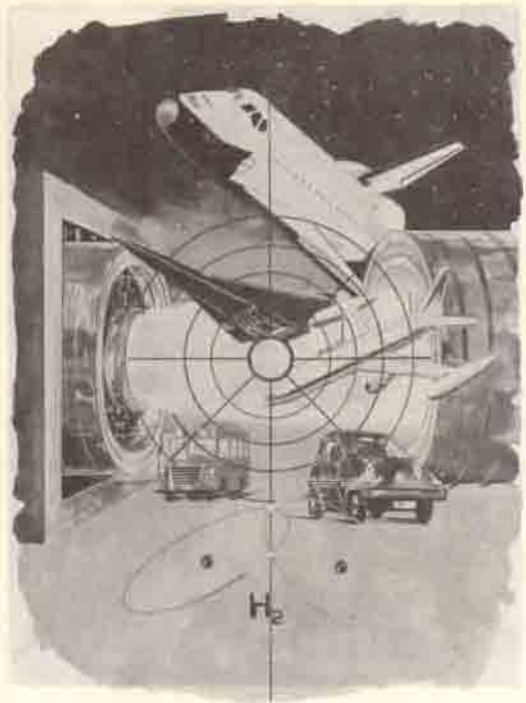
HİDROJEN ENERJİSİ GERÇEKLEŞİYOR

Enerji, öyle elle tutulur bir şey değildir. Enerjiyi depolamak ya da kayba uğramadan bir yerden başka bir yere taşıyabilmek için, onu iyi saklanabilir ve daha sonra kullanıldığı zaman bütün gücünü açığa çıkarabilecek bir yakıt haline getirmemiz gerekir. Gerçekten de elimizde böyle bir harika madde vardır: Bu, sudan elde edebileceğimiz çok basit, çok temiz ve çok patlayıcı bir üründür. Adı: Hidrojen! Acaba bu madde geleceğin enerji sorununu çözmeye yeterli olacak mı?

Bugün bir Birleşik Amerikalı, ortalama olarak bir Avrupalının iki katı, bir Nepallinin ise bin katından fazla enerji tüketir. 1980'de Kuzey Amerika'nın dünya enerji tüketimindeki payı % 30,3; buna karşı Batı Avrupa'nın % 18,5, bütün Orta ve Güney Amerika'nın % 4,6 ve dev Afrika Kıtası'nın % 2,1 idi. Bu, Üçüncü dünya ülkelerinin aradaki tüketim farkını kapatabilmek için çok büyük adımlar atması gerektiğini gösteriyor. Ancak, bütün eşitsizlikleriyle birlikte, bugünkü kişi başına tüketimi olduğu gibi dondursak bile; gene de dünyanın enerji ihtiyacı 2000 yılında % 50 dolaylarında artacaktır; çünkü nüfus da bugünküne göre % 55 kadar çoğalmış olacaktır!

Aslında, dünyamızın enerji kaynakları az değildir. Petrol ve kömür rezervleri bile daha yüz yıllarca dayanabilir. Atom çekirdeklerinin parçalanmasından ya da kaynaştırılmasından elde edilebilecek enerjili ise tüketilemez sayabiliriz. Güneş, rüzgâr, gelgit (med-cezir), su ve yeraltı termal enerji ile diğer alternatif kaynaklar en uzak gelecekte bile ihtiyaçları karşılayabileceklerdir. Öyleyse neden panîge kapılıp enerji durumu mu tartışıyoruz ve bu kriz söylentileri nereden çıkıyor?

Bir kere şunu söyleyelim ki, rezervlerin ihtiyaçları karşılama durumu öyle istatistiklerin gösterdiği kadar "pembe" değildir. Örneğin aklıktan kıvranan bir Etiyopyalıya, Avrupa'da tereyağı stoklarının biriktiğini bilmek fazla bir yarar sağlamaz. Hele dünya enerji bilançosunda çok daha göze çarpıcı coğrafi dengesizlikler mevcuttur. Mesele şudur: Olmayan kaynaktan yararlanılamaz! Bundan dolayı, Etiyopya'nın ta-



rım ve süt işletmelerini kurması; diyelim İsveç'e'nin petrol çıkarmasından, Almanya'nın büyük hidrolik kaynaklardan yararlanmasından, Kanada'nın güneş ya da Brezilya'nın termal enerji tesislerini geliştirmesinden çok daha kolaydır.

Ne var ki, dünyanın güçlü enerji kaynakları, nüfus yoğunluğu çok az olan bölgelerde yer almıştır. En önemli petrol yatakları çöllerde, deniz dibinde ve artık kuşaktadır. En büyük su gücü rezervlerine bol yağmurlu tropik bölgelerle kutup bölgelerinde rastlanmaktadır. Güneş ışınları, ekonomik olarak kullanılacak enerji yoğunluğuna, ancak acımasızca kasıp kavurdukları çöl bölgelerinde erişebilmektedirler. Rüzgâr enerjisinden ise en bol olarak Orta Asya'nın, Grönland'ın ve Antarktika'nın geniş çöllerinde yararlanılabilir. Önemli yeraltı ısı kaynakları dünyanın jeolojik açıdan dengesiz bölümlerinde, örneğin İzlanda'da, Yeni Zelanda'da, Aşağı Kaliforniya'da ve kabarık sayıdaki Atlantik adalarında bulunmaktadır. En muazzam gelgit tesisleri ise ekonomik olarak tam tabiatın en acımasız bölgelerinde, örneğin Kuzey Rusya kıyılarında kurulabilir. Son olarak şunu da ekleyelim ki, kutup buzunda hiç el sürülmemiş bir enerji potansiyeli yatmaktadır. Bu buzlar insan eliyle eritilebilse, dev Alp buzul birikim gölleriyle kıyaslanabilir bir enerji sağlanabilir.

Açık denizde bir atom tesisi

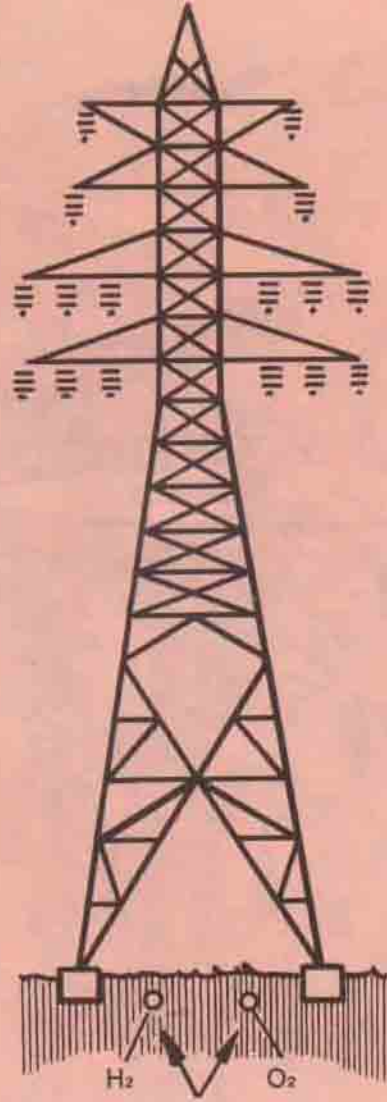
Acı olaylar bizlere, bulundukları bölgeye bağımlı olmayan enerji tesislerinin; yani petrol ve atom santrallerinin nüfus yoğunluğu yüksek bölgelerde kurulmasının, çevreye çok zararlı olduğunu göstermiştir. Esasen hiç kimse de artık bunların böyle bölgelere yerleştirilmesini istememektedir. Eğer atom tesisleri kutup buzları arasında kurulsaydı ya da insanların uğramadığı denizlerde yüze idli, herhalde çok daha az politik tepki uyandırırıldırı!

Önümüzdeki 20-30 yıl için geliştirilecek uluslararası, hatta kıtalararası enerji projelerinin gerçekleştirilmesi için, yeni santral tipleri ile birlikte, gerekli enerjiyi uzaklara taşıyan iletişim sistemlerine gerek duyulacaktır. Bu, ayrıca enerjiyi ekonomik biçimde depo edebilecek dev tesislerin kurulmasını gerektirecektir. Ara depolama tesisleri olmadan, bir enerji iletim sisteminin varlığı düşünülemez. Kömür ve akaryakıt depoları ile gece ısıtma tesisleri ve hidrolik santrallerin biriktirme gölcükleri bunu açıkça gözler önüne sermektedir.

İster enerji iletiminde, ister enerji depolamasında olsun bazı kayıplar meydana gelmektedir. Bu, ya gerekli enerji dönüşümü sırasında (örneğin elektrik enerjisinin pompaları işletmekte kullanılması) ya da iletim esnasında (örneğin akaryakıt boru hattındaki sürtünme, uzaktan ısıtmada ısı gücünün, açık yüksek gerilim hatlarındaki elektrik gücünün kaybı) ortaya çıkar.

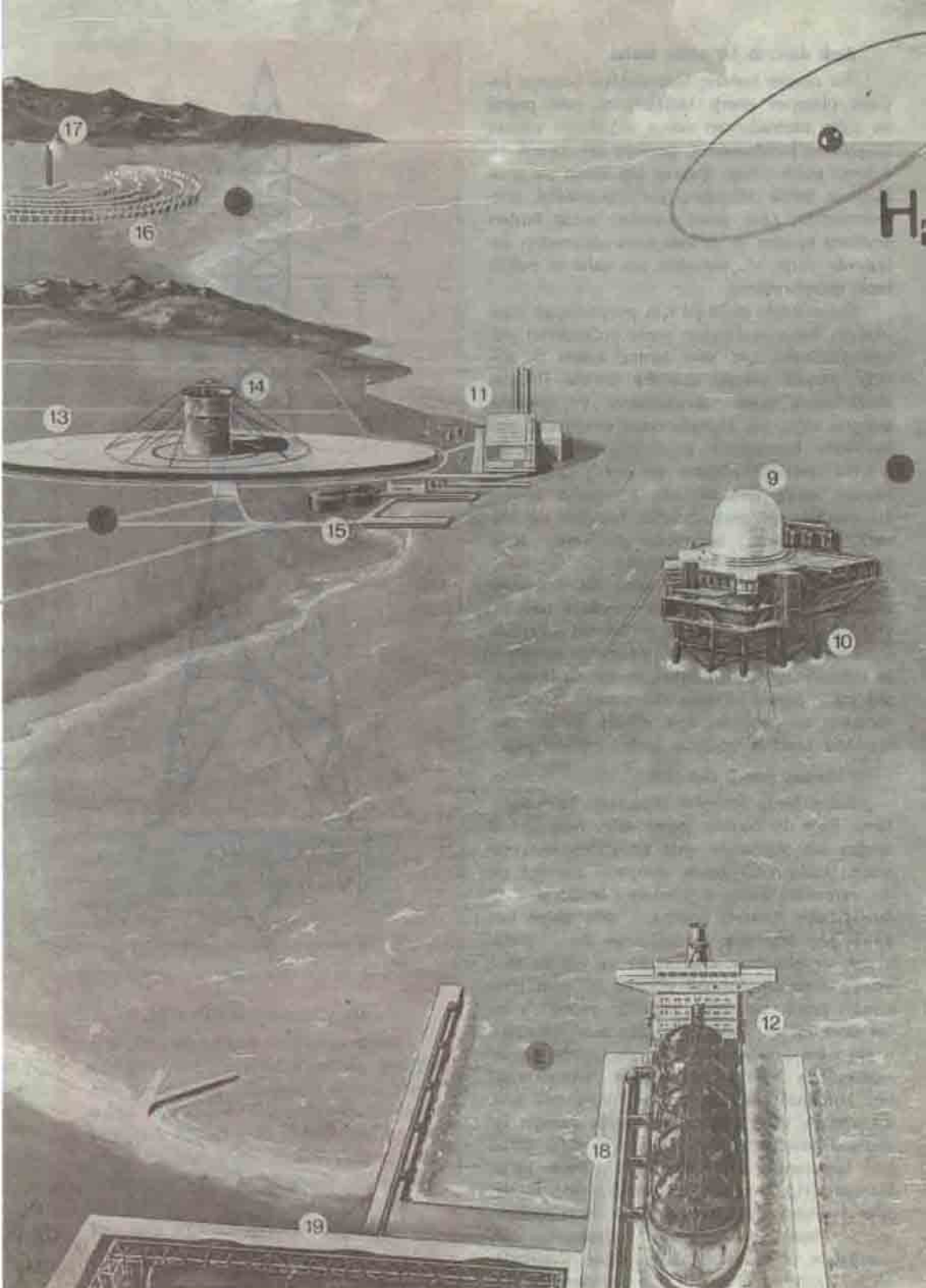
Hidrojen, enerji demektir

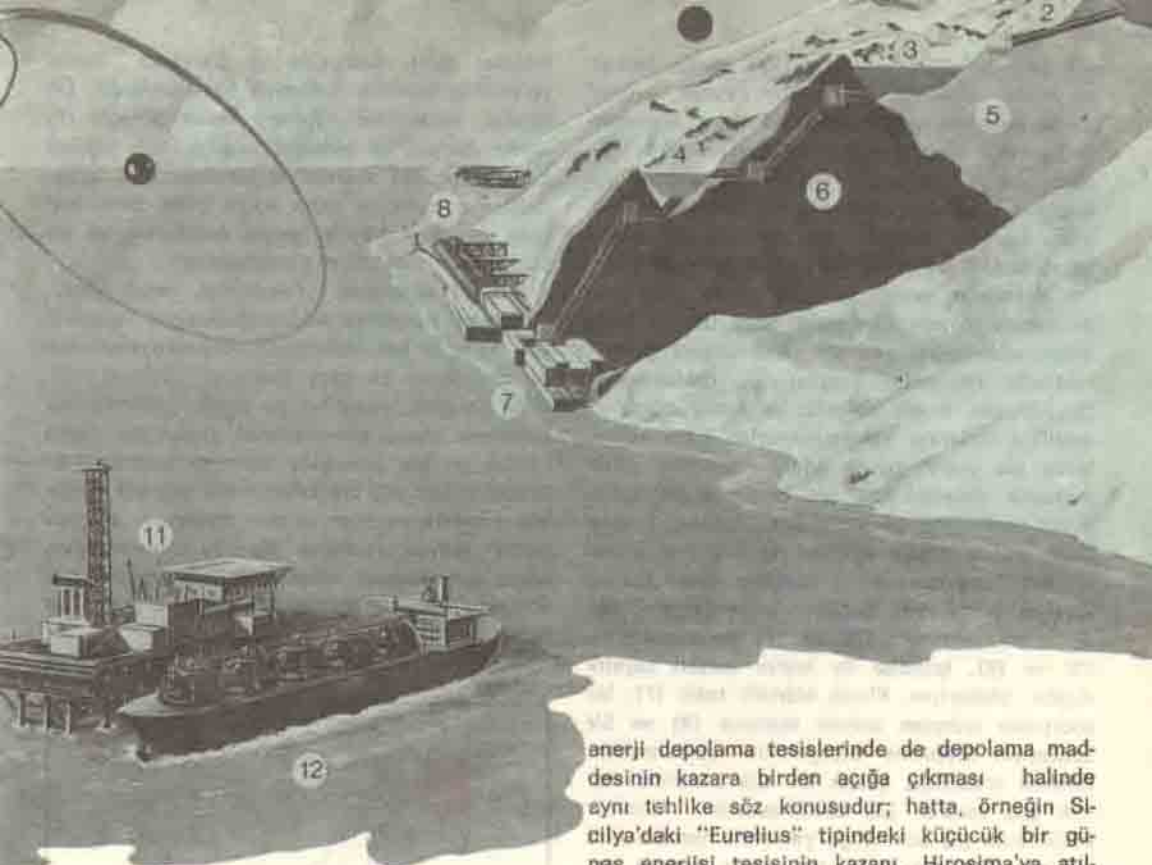
Belirttiğimiz sebepler yüzünden; hem depolama, hem de iletime uygun olan, hem çeşitli üretim teknolojileriyle elde edilebilen, aynı zamanda kullanıldığı yerde enerjisini çevreye zarar vermeden salabilen bir enerji maddesi arzulanmaktadır. Elektrik enerjisi, akla gelen her çeşit güç tesisinde üretilebilirse de; pratik olarak depolanması, eğer minik ve hiç de ekonomik olmayan otomobil pillerini bir yana bırakırsak, pratik bakımdan mümkün değildir. Isı ise ucuz olarak birçok yollardan elde edilebilir, ancak hem depolanması, hem de iletimi güçtür. Günümüzde her yerde uzaktan ısıtma tesisleri kurulmaktaysa da, bunlar ısıyı çok kısa mesafelere iletebilmekte ve yolda, örneğin İsveç'teki tesislerde olduğu gibi, % 70'e varan güç kayıplarına uğramaktadırlar. Buna karşı, hidrojen (H_2), evrensel bir enerji maddesi olabilir. Hidrojen hem termik olarak, hem elektrik gücüyle hem de katalizörler kullanarak, ışık enerjisiyle açığa çıkarılabilir; diğer deyişle, bütün klasik ve alternatif güç tesislerinde üre-



2,5 MİLYON KİLOVATLIK GÜÇ

Böyle direkler vasıtasıyla bir açık yüksek gerilim hattından 2,5 milyon kilovatlık enerji taşınabilir. Günümüzde, bununla karşılaştırılabilir kapasitede hidrojen ya da oksijen boru hatları düşünülemez. Ancak ileride böyle hatlar, ekonomik açıdan klasik iletim hatlarıyla rahatça rekabet edebileceklerdir. Acaba çevreyi korumak isteyenlerin hayalleri, gün olup gerçekleşebilecek mi?





enerji depolama tesislerinde de depolama maddesinin kazara birden açığa çıkması halinde aynı tehlike söz konusudur; hatta, örneğin Sicilya'daki "Eurelius" tipindeki küçücük bir güneş enerjisi tesisinin kazanı, Hiroşima'ya atılmış olan atom bombasınıninkine eşit bir patlama gücü üretebilir!

Şunu da ekleyelim ki, hidrojen güçlükle çıkarmadan, temiz biçimde ve birçok amaçlar için kullanılabilir. Örneğin hidrojenden, nüfus yoğunluk merkezlerinde artıksız santral yakıtı olarak ya da uçak ve araç motorlarında, hatta sadece ısıtıcı biçiminde yararlanmak mümkündür. Elektrolitik olarak üretilen hidrojen, on yıl içinde büyük tesislerde benzinden daha ucuza mal edilebilecektir. Hidrojen kullanılabilecek biçimde değiştirilmiş benzin motorları, zaten iyice denenmiş, hatta Birleşik Amerika'nın karayollarında başarıyla sınamış bulunmaktadır. Bir trafik kazası anında bomba gibi patlayabilen yakıt tankları, henüz bazı sorunlar yaratmakta ise de, bu konuda da bazı çözümler tasarlanmıştır. Örneğin ince gözenekli madeni küçük maddeleri, tıpkı süngerin suyu emdiği gibi, hidrojeni tutabilmekte ve herhangi bir hasar meydana geldiği zaman, hidrojenin birden açığa çıkmasını önlemektedir.

Tankerden çıkan akım

Hidrojen, geleceğin bir numaralı enerji maddesi olmaya adaydır. Kuşkusuz, her yeni tekno-

tilebilir. Hidrojeni elde etmek için gerekli teknoloji ilke olarak bilinmektedir; ancak belki elektrolizli bir tarafa bırakırsak, diğer usullerin teknik ve ekonomik açıdan büyük ölçüde üretim yapacak biçimde geliştirilmesi daha birçok yıllar alacaktır. Bununla birlikte; hidrojeni dışarıdan enerji katmak suretiyle oksijenden ayırarak üretebileceğimiz hammadde, dünyanın her yerinde, hatta çöllerin altında bile bulunmaktadır. Bu maddenin adı "su" dur.

Bütün enerji maddeleri arasında çevreye en uygun olanı hidrojendir. Yandığı; yani elde edilmesi için kullanılmış olan enerjiyi yeniden açığa çıkardığı zaman "artık" olarak sadece su meydana gelir. Hidrojenin ısı değeri yüksektir, bundan dolayı enerji yoğunluğu fazladır ve ekonomik olarak boru hatları ya da konteyner gemileri ile en uzak yerlere sevk edilebilir ve yer tesislerinde sıkıştırılmış gaz ya da düşük ısıda sıvılaştırılmış olarak depolanabilir. Sızıntı halinde çevreyi kirletmez.

Bu enerji maddesinin yangın ve patlama tehlikesi yüksektir; ama bütün diğer büyük

loji gibi hidrojen de dünyayı bir günde fethetmeyebilir. Bununla birlikte, bir çeyrek yüzyıl sonra gezegenimizin enerji tüketim sistemini değiştirmiş olacaktır. Zaten 25 yıl nedir? Bu süre, dünya ölçüsünde uçakla ulaştırma ağı kurmaya, yaşayış biçimimizi değiştiren televizyonu hizmete sokmaya ve plastiklerin bütün yeryüzündeki zaferini sağlamaya yetmiştir!

Hidrojenin enerji maddesi olarak kullanıldığı zaman yarının dünyasını nasıl baştan başa değiştirebileceğini ressam Theo Lässig göstermektedir. Ressamın, çizgileriyle canlandırdığı bu dünyada, tropik bölgeler ile kutup bölgeleri özellikle birbirine yaklaştırılmıştır. Uzak bölgelerde ise çeşitli büyük enerji tesisleri çalışmaktadır. Resmin sağ üst tarafında bir kutup buzul tesisi (A) gösterilmiştir. Tesisin, buzları atom ya da güneş enerjisi ile eritilmiş yapay bir depolama havuzu (1), toplama kanalı (2) ve etrafını çevreleyen dağlar arasında yer alan doğal su deposu (3) ve (4) bulunmaktadır. (5) ve (6), buzullar ile kıyıya erişen kayalık dağları gösteriyor. Klasik hidrolik tesis (7), bir elektrikle hidrojen üretim tesisine (8) ve bir konteyner doldurma istasyonuna bağlanmıştır. Resmin ortasında, yüzen bir ada üzerinde atomik güç santrali (B) bulunmaktadır. Reaktör bölümünün (9) bulunduğu yarı-batık yapının (10) yanında ikinci bir yüzer ada vardır. Burada hidrojen elde edilir ve daha sonra ya atomdan sağlanan elektrik gücü ya da reaktör ısısı ile sıvılaştırılır (11). Aynı zamanda nükleer ısı sayesinde içme suyu üretilir. Soğutuculu gemiler (12), sıvılaştırılmış hidrojenin başka yerlere naklini sağlar.

Egzozu olmayan otomobiller

Sol kıyıda, kombine edilmiş güneş-rüzgâr santrali Stuttgartlı Profesör Schlaich'in düşüncelerini gerçekleştirmektedir (C). Saydam bir varak altında (13) güneş ışınları havayı o derece şiddetle ısıtır ki, genişleyen hava bacadan (14) hızla çıkar ve bir hava türbinini çevirir. Burada da bir hidrojen üretim ve depolama tesisi (11) bulunmaktadır. Yakındaki limanda sıvılaştırılmış hidrojen depolama tankları bulunuyor (15). Bunun yanında başka güneş enerji tesisleri, örneğin ışık yansıtıcıları (16) ve buhar ve üretim kulesi (17) düşünülebilir. Böyle

tesisler zaten Sicilya'da ve dünyanın başka yerlerinde tecrübe üretimine başlamışlardır. Ön tarafta, hizmetlere ayrılmış liman bölgesi (E) vardır. Burada bir hidrojen tankeri (12), yükünü boru hattı (18) vasıtasıyla tanklara (19) aktarmaktadır. Hidrojen daha sonra gene boru hatıyla, bölgesel küçük yeraltı depolarına ve en son olarak tüketiciye ulaştırılabilir.

İkinci resimdeki "ressamın hayal gücü", hidrojenin nerelerde kullanılabileceğini gösteriyor. Resmin üst bölümünde, hidrojen motorları ile donatılmış bir uzay dolmuşu görülmektedir. Daha aşağıda klasik bir jet uçağı, günümüzdeki hidrojene geçiş denemelerini yansıtıyor. Delta kanatlı jet ise gelecekte hidrojen motorları ile sadece birkaç yüz bin kilometrelik hızlarla yolculuk yapabilecek olan sestan çok hızlı araçları temsil ediyor. Hidrojen motorlu otomobiller, egzoz sorunlarının ortadan kalkmasını sağlayacaklardır; çünkü bırakacakları "artık", saf ve temiz "su" dur!

Scala'dan çev.: Dr. Ergin KORUR



Her şeye doğru demek ahmaklıktır; ama her şeyin yanlış olduğunu olduğunu söyleyen de zordur.

MEVLANA

SODYUM + GÜNEŞ IŞIĞI = ELEKTRİK

E. F. LINDSEY

Sessiz çalışan ve hareketli parçaları bulunmayan sodyum ısı makinası, ısıyı doğrudan elektrığe çevirir. Bir Amerikan şirketi tarafından keşfedilen bu makina, bir güneş kolektöründen elde ettiği enerji ile binalara elektrik ve ısı temininde kullanılabilir.

Çalışan bir makinanın yanından geçerken, birtakım sesler işitirsiniz. Fakat bir Amerikan şirket'in Michigan'daki Bilimsel Araştırma Merkezi'nde, Dr. T.K. Hunt'in laboratuvarındaki sodyum ısı makinasının yanından geçtiğinizde hiçbir şey duymazsınız. Gerçekte, makinanın çalıştığının farkına bile varamazsınız.

Hunt'in, sodyum ısı makinası adı verilen ve bir gün konutların elektrikleştirilmesi veya ısıtılıp, soğutulmasında kullanılabilecek esrarengiz elektrik jeneratörü ısıdan doğrudan elektrik üretimine olanak veren yepyeni bir yaklaşımdır. Sodyum ısı makinasının günlük kullanıma geçmesin henüz birkaç yıl olmakla birlikte, gerçekte umut veren bir araç olduğu düşünülebilir.

Sodyum ısı makinası, termodinamik anlamda gerçek bir ısı makinasıdır. Isının içeri, elek-

triğin dışarı aktığı, çevrimsel bir sistemdir (Makina mühendisliğinde bir ısı makinası, ısıyı mekanik enerjiye dönüştürür). 700 ile 1.000 C derecede olması gereken sıcaklık, bir güneş kolektörü, yakıt ya da nükleer bir reaktör gibi, herhangi bir kaynaktan temin edilebilir.

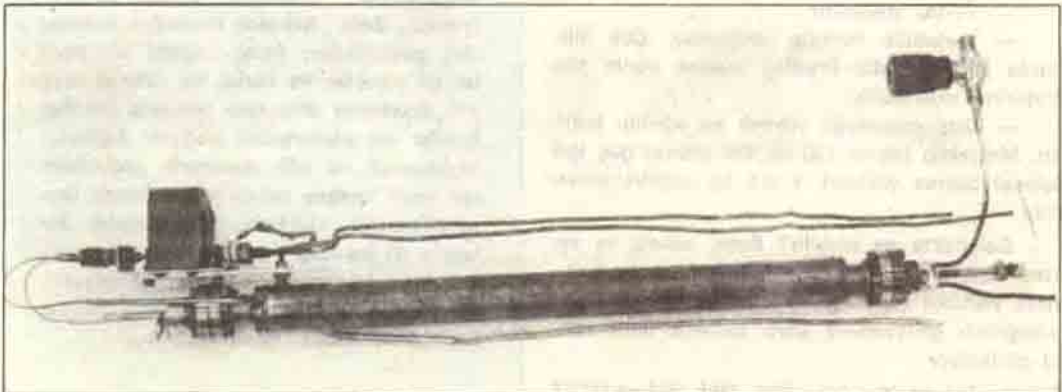
Sodyum ısı makinası, Ford'un 1968'lere kadar uzanan sodyum-sülfür pil araştırmalarının ortaya çıkardığı bir yan üründür. Bu çalışmalar sırasında bilim adamları Beta" Alümina'nın şaşırtıcı özelliklerini keşfettiler. Beta" Alümina'nın nasıl iş gördüğünü anlamak için şekle bakınız.

Özetle bir sodyum ısı makinası, az miktarda metalik sodyum içeren bir odadan oluşur. Bu oda, ince bir Beta" Alümina tabakası ile iki kısma bölünmüştür. Bu kısımlardan birinde bir elektrik iletkeni bulunur. Aynen klasik bir kuru pilde olduğu gibi güç, bir elektrik yükünden geçerek, odanın diğer kısmına geri döner.

Çalışma esnasında odanın bir gözündeki sıvı sodyum, buhar basıncı bir atmosfer olana kadar ısıtılır. Diğer kısım vakum olarak tutulur ve böylece basınç farkından dolayı sodyum buharı Alümina duvarından geçmeye zorlanır.

Bu noktada Beta" Alümina ilginç özelliğini gösterir, yalnızca sıcak sodyum iyonlarını geçi-

Laboratuvar boyutlarında 10 watt'lık bir sodyum ısı makinası. Resmin sol bölümünde küçük elektromanyetik pompa görülüyor.



rir; fakat elektronları geçirmez. Elektronlar vakum tarafa geçmek için, iletken ve yük üzerinden dışlaşarak, daha uzun yolu izlemek zorunda kalırlar. Oraya ulaştıklarında iyonlarla birleşir ve soğuk duvar üzerinde, sıvı sodyum şeklinde yoğunlaşırlar. Herhangi bir hareketli parça olmaksızın bu çevrim süresiz olarak devam eder (Küçük bir elektromanyetik pompa, toplanan sodyumu soğuk vakum kesiminden alıp, ısıtılmış basınç odasına gönderir).

Bu çevrimde devrede dolaşan elektronlar, elektriksel gücü sağlarlar. Fakat burada, sodyum ısı makinasını ev kullanımı için avantajlı yapan bir özellik vardır. Yoğunlaştırıp, sıcak tarafa aktarmak üzere sodyumu soğutmak için, sodyum ısı makinasının dış kısmında, ısı naklini sağlayacak bir takım araçlara gerek vardır. Bir öneri, ısıyı depolamak üzere bir sıvı - sistemi (Hunt, granit kayı veya ötektik ısı deposu öneriyor) ya da düşük - sıcaklıklı bir jeneratör ekleme. Kondensatörün sıcaklığı 100 ile 480 C derecenin üstüne kadar değişebilir. Bu konutun ısıtılması veya klima cihazının ısıyı emmesi için yeterli bir sıcaklıktır.

Makinanın verimliliğinin % 30 ile % 40 düzeyine çıkarılabileceği ümit edilmektedir. Verimlilikte, henüz % 20'ye ulaşılmıştır. Bu düzeyde performans, bir jeneratörü süren dizel makinasından daha üstündür. Yeni bu demektir ki, güneş kollektörü ile çalıştırılan bir sodyum ısı makinası, başka bir güç kaynağı tarafından (gaz veya petrol ocağı) beslense bile, klasik bir jeneratörden daha verimli olabilecektir.

Sodyum ısı makinasının özellikleri şu şekilde özetlenebilir:

— Hiçbir hareketli parça yoktur ve çalışmasında sadece bir sıvı kullanılır.

— Pahalı veya ender bulunan hammaddeler gerekmez. Beta" Alümina, alüminyum oksit'in değişik bir türüdür.

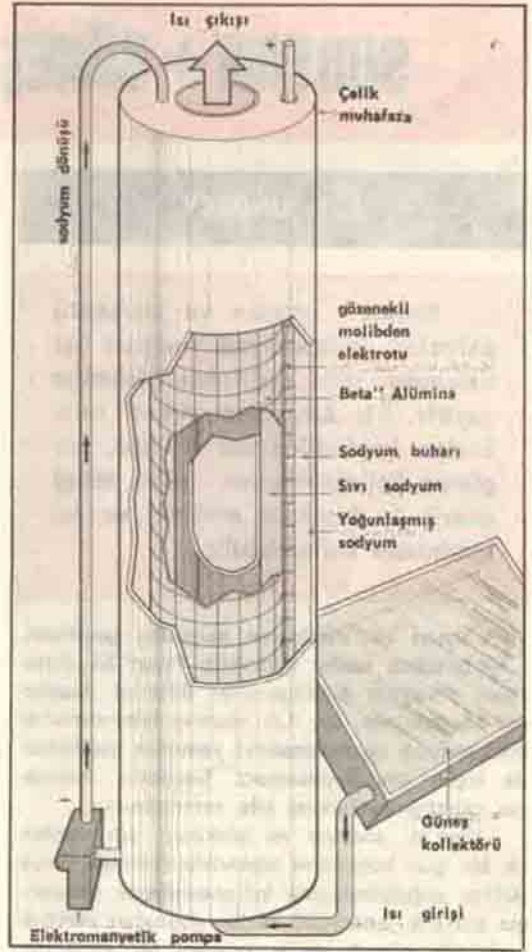
— Verim yüksektir.

— Verimlilik boyutla değişmez. Çok miktarda küçük modül üretilip, yüksek verim için birbirine eklenebilir.

— Güç yoğunluğu yüksek ve ağırlığı hafiftir. Metreküp başına 150 ile 450 kilovat güç için kilovat başına yaklaşık 3-3.5 kg. ağırlık yeterlidir.

Gelecekte ne olabilir? Basit, sessiz ve verimli sodyum ısı makinasının konutlarda kullanımı yalnızca bir zaman sorunudur. Diğer enerji-bağıntılı gelişmelere göre oldukça ümit verici görünüyor.

Popular Science'tan çev.: Elek. Müh. Bülent OTUZ



Sodyum ısı makinası nasıl çalışır? Yüksek ısı ve bir atmosfer basınç altındaki sıvı sodyum, vakum halindeki soğuk kesimden izole edilmiştir. Pozitif sodyum iyonları, Beta" Alümina izolasyon duvarından geçebilirler; fakat negatif elektronlar geçemezler ve harici bir iletken veya yük üzerinden dolaşmak zorunda kalırlar. İyonlar ve elektronlar, sodyum buharını oluşturmak ve oda duvarında yoğunlaşarak sıcak kesime tekrar pompalamak üzere gözenekli elektrotta karşılaşırlar. Bir tarafa ısı verildiği ve yoğunlaştırma tarafı soğuk tutulduğu sürece bu çevrim tekrarlanır. Bu tür bir makine, çok değişik fiziksel konfigürasyonlara sahip olabilir.

Doğanın Harika Maddesi :

BAL

M. Turan AKAY*

Binlerce yıldan beri önemini koruyan bal, balarıları tarafından bitkilerden depolanan nektardan yapılarak, yine onlar tarafından gıda için depo edilen, tatlı ve yapışkan bir sıvıdır. Balın diğer bir tanımını da şöyle yapabiliriz: Bal, balarıları (Apis mellifera ve A. dorsata) tarafından toplanan, değiştirilen ve gömeçlerde depo edilen, bitkilerin nektar ve sakarin salgıladır.

Arı, çiçeklerden nektar denilen bal özünü emdiği zaman sakaroz, glukoz, fruktoz, çok miktarda su, enzimler, vitaminler, bazı azotlu maddeler ve asitlerden meydana gelen bir sıvıyı kursağında toplamış olur. Ancak enzimlerden, vitaminlerden, asitlerden ve baz. azotlu maddelerden hangilerinin nektardan geldiği, hangilerinin arı tarafından eklenmiş olabileceği kesinlikle bilinmemektedir. Nektarın katı madde oranı çeşitli bitkilere göre % 3-76 gibi oranlarda, büyük ölçüde farklılıklar göstermektedir. Asitler ve vitaminler gibi, balın bileşiminde bulunan diğer maddelerin kaynakları hakkında pek az şey bilinmekle beraber, balın amino asitlerinin ve vitaminlerin bir kısmının polenden geldiği sanılmaktadır. Filtre sırasında, baldaki vitaminlerde bir azalma görülmesi de bu fikri doğrulamaktadır.

Arı kovana doğru yola çıktığı andan itibaren, bal kesesi, yani kursakta toplanan bal özü, bala dönüşmeye başlar. Arının kursağında bulunan en önemli enzim olan sakkaraz, bal özündeki sakkarozu, fruktoz ve glukozu çevirir. Sakkarozun parçalanmasıyla maltoz, izomaltoz ve erloz gibi diğer bazı şekerler de meydana gelmektedir. Bu da, baldaki şeker miktarının artmasına yol açar. Kovana gelen arı, kursağındaki bal özünü ya bir petek gözüne ya da bir arka-

Balarısının en önemli ürünü olan bal, çok eski yıllardan beri değeri kesinlikle kabul edilen kıymetli bir besin maddesidir. Tarih-öncesi insanı, biraz bal elde etmek için ağaç kovuklarını veya kaya kovuklarını yoklayıp, bu arada meydana gelebilecek arı hücumunu ve sokulmayı göze alırken, karşılığında elde edeceği balın buna değeceği ni hissetmiş olmalıdır. Ancak bugün bile, bir çiçeğin bal özünün, nasıl bala dönüştüğünü kesinlikle söyleyemiyoruz.

daşının ağzına boşaltır. Arkadaşı bunu, buharlaşmayı sağlayacak bir sıcaklıkta tutulan peteğin üst gözlerine taşır. Burada zamanla bal koyulaşacak ve erginleşecektir. Erginleşmiş bal kokuludur, lezzetlidir ve uzun süre bozulmadan saklanabilir. Erginleşmemiş bal ise, çabuk ekşir ve yermez bir durum alır.

Balın Özellikleri :

Bal, atmosferden nem çekme özelliğine sahiptir. Şöyle ki; bileşiminde % 17.4 oranında su bulunan bal, nispi nem oranı % 58 olan bir ortamda dengededir. Bal, çevre neminin % 58'in üzerine çıktığı durumlarda su ömer ve altındaki oranlarda ise su kaybeder. Bu özelliğinden dolayı, bal katılmış besin maddeleri ve hamurlu yiyecekler tazeliklerini ve yumuşaklıklarını uzun süre korumaktadırlar. Balın akıcılığı, içindeki su ile yapısını oluşturan maddelerin miktarına bağlıdır. Süzülme işleminden sonra ısıtılırsa daha akıcı olur ve ambalajlama işlemleri daha kolaylaşır.

Balde normal koşullarda % 17-18 dolaylarında su bulunması gerekir ve bu durumun en kötü durumda % 25'i geçmemesi istenir. Çünkü su, balın özelliğinin bozulmaması, kristalleşme vb. bazı faktörler açısından oldukça önemlidir.

Balın rengi her zaman aynı değildir. Bu renk, balın yapısını oluşturan elemanların farklı dalga boyundaki ışıkları farklı şekilde absorbe (emmelerine) etmelerine, bal özünün toplandığı çiçeklere ve toplandığı bölgeye göre rensizden koyu esmere kadar değişir. Hatta Amerika'da Kuzey Carolina'da kaynağı belli olmayan mavimsi renkli bal vardır.

* HÜ. Fen Fak. Biyoloji Böl. Arş. Gör.

Balın genel yapısı içinde, karbonhidratlı maddeler olan şekerler % 95-99.9 oranında bulunurlar. Baldaki on beş tür şekerin 9 tanesi kesin olarak bulunmuş, ancak 6'sına bazı araştırmalarda rastlanmıştır.

Balda sitrik, malik, formik ve asetik asit vardır. Ancak en önemlisi glukonik asittir. Proteinlerin yapısı olan amino asitler de balda bulunur. Balın çok tatlı olması, asitliğinin fark edilmemesine neden olur. Balın tadını ve kokusunu, balı meydana getiren maddeler oluşturmaktadır. Özellikle malik ve sitrik asitin, tat ve kokuda etkili olduğu bilinmektedir.

Balda % 0.17 oranında kül de bulunmaktadır. Balda en fazla bulunan mineraller kalsiyum ve fosfordur. Bunlardan başka potasyum, kükürt, sodyum klorür ve magnezyum gelmektedir. Ayrıca iz elementlerden bakır, iyot, demir, manganez ve çinko da eser miktarda balda bulunur.

Baldaki vitamin miktarı, nektar ve polen kaynaklarına bağlı olarak değişir. Bu vitaminler şunlardır: Tiamin (B_1), riboflavin (B_2), askorbik asit (C), piridoksin (B_6), pantotenik asit (B_3) ve nikotinik asit (B_3)'tir. Bal, süzme işlemi sırasında sayılan bu vitaminlerin büyük bir çoğunluğunu kaybedebilir. Bu yüzden, bu işlemin son derece dikkatli yapılması gerekir.

Bal, içindeki dekstrozun fazlasının kristalleşmesi ile şekerlenir. Bazı ballar petek içinde kristalleşebilirken, bazıları hiç kristalleşmezler. Balın şekerlenmesine engel olan sıcaklık $13.8^{\circ}C$ 'dir. Yapılan araştırmalarda, bu derecenin altında ve üstündeki sıcaklıklarda şekerlenme olur. Balın şekerlenmesi, kalite bozukluğunu ifade etmez. Ancak tüketici gözünde olumsuz etki yapar. Şekerlenen balın, $60-65.5^{\circ}C$ 'de, 30 dakika kadar ısıtılması gerekir.

Her balda az veya çok bir miktar maya bulunur. Baldaki su miktarı ile maya miktarı doğru orantılıdır. Su artarsa maya da artar. Balı bozan ve ekşiten en önemli faktörlerin başında da maya, su ve balın uygun olmayan depolama koşulları gelir. Araştırmalara göre % 17.1'den daha az su içeren balların maya miktarı ne olursa olsun 1 yıldan önce kesinlikle ekşimediklerini ortaya koymuştur. Bal mayaları $11^{\circ}C$ 'nin altında faaliyet gösteremediklerinden, sıcaklığı $10^{\circ}C$ 'nin altındaki depolarda saklanan ballarda ekşime ve bozulma görülmemektedir.

Bal doğallıktan ayrıldıkça ve çeşitli amaçlarla insan tarafından uygulanan işlemler arttıkça kalitesi bozulmaktadır. Balın kalitesi bozuldukça ve içine yabancı madde karıştıkça korun-



İnsanlar almadan önce bir bölümü arılar tarafından tüketilen balın, balarısının kursağında nasıl oluştuğu hakkında kesin bilgilere bugün bile sahip değiliz.

ması da o denli zorlaşmakta ve bozulmanın önüne geçilememektedir. İyi olgunlaşmış, su oranı normal olan saf nektar balları, çabuk bozulmaz ve saklanmaları daha kolaylaşır. Bal esikdikçe rengi koyulaşır. Balın önceden ısıtılmış olması daha sonra balın ekşimesiyle meydana gelebilecek renk kararması üzerinde etkili değildir.

Balın Faydaları :

● Bal, bel ağrıları için havanda dövülen kuyrukyağı ile iyice karıştırılıp sürülürse, 3 gün devam edildiği zaman ağrı gittikçe azalır ve sonunda yok olur.

● Bal soğuk su ile karıştırılıp içilirse ishali durdurur, sıcak veya ılık su ile karıştırılıp içilirse kuvvetli müshil olur.

● Bal sıcak içildiği zaman 7, soğuk içildiği zaman ise 20 dakikada kana karışır. İçerdiği serbest şekerlerden dolayı beyinin çalışması kolaylaşır. Düşünceye mükemmellik kazandırır.

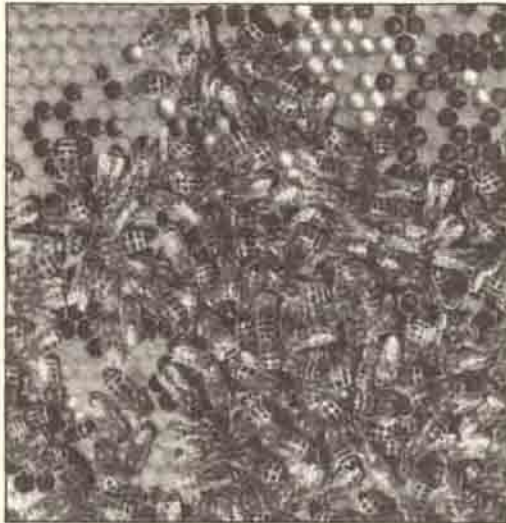
● Bal mikrop öldürücü (antimikrobiyal) özelliğe sahiptir. Bu da baldaki glukooksidaz enziminin varlığına bağlıdır. Balı orta ve yüksek

sıcaklıkta ısıtmakla bu enzimin aktivitesi azalacağından mikrop öldürücü özelliği de yok olur. Ayrıca baldaki inhibin adı verilen bir madde de, balın mikrop öldürücü özelliğini artırır. Bu madde zararlı bakterilerin su kaybedip kuruyarak ölmelerini sağlar. Bu özelliği nedeniyle bal, göz ağrılarını gidermek için de kullanılır.

● Zengin bir besin maddesi kaynağı olan bal, bebek ve çocuk beslenmesinde çok önemli bir rol oynar. Beslenmeden doğan bazı eksiklikler, çocuklarda ve hatta büyüklerde bile kemikle ilgili hastalıkların tedavisi için bal, çok yararlıdır. Altını ısıtılan çocuklara 1-2 ay devamlı bol yedirildiğinde, çocukların büyük bir çoğunluğunun bu huylarından vazgeçtiği saptanmıştır. Çünkü balın sinirler üzerine olumlu etkileri vardır. Sinir bozukluğundan yakinen uykusuz kişiler, bal yiyerek rahatlayabilirler; çünkü bal, uyumalarına yardımcı olacaktır. Bal, kalp çarpıntısından ve yüksek tansiyondan şikâyetçi olanlar için de son derece yararlı bir besin maddesidir.

● Bal, asidoz meydana getirmez, çabucak sindirimi yüzünden alkolik fermentasyona uğramaz. İçeriğindeki serbest asitler dolayısıyla yağın hazmını kolaylaştırır, anne ve inek sütünün demir eksikliğini tamamlar, iştah açar ve bağırsaklara özgü hareketleri artırarak, rahatlık sağlar.

● Bal, taze kan yapımı için gereken enerji temin deposu olarak kansızlar için kan yapımı hızlandırılıp kan ihtiyacını giderir. Kanın temizlenmesine yardımcı olur, kan dolaşımını hem düzenler, hem kolaylaştırır (damarlardaki sinirlere olumlu etki özelliği) ve damar sertliğinde olumlu etki yapar.



● Çocuklarda kusma, öksürük, bronşit gibi hastalıklarda bal, kaynatılmış arpa suyu ile karıştırılıp içilirse, hastalık tedavi edilmiş olur.

● Bal, hem sabah hem akşam devamlı yedirilirse sarılığın çok kısa zamanda tedavi edilmesine yardımcı olur.

● Sütte bol miktarda bal karıştırılıp içilirse tenya (şerit) parazitini düşürdüğü saptanmıştır.

● Boğaz ağrılarında ılık nemli beze bal sürüp, boğaza sarılırsa ağrı kısa zamanda geçer, yok olur.

● Bir miktar tuzla karıştırılıp, devamlı içilirse balgam söktürür.

● Bal karın ağrılarını keser, mideye ferahlık verir. Mide ve bağırsaktaki yaraları tedavi eder. Ülserli hastalardan 4 kg. balı 1 haftada yiyen ve buna 1 ay devam eden 100 hastadan 97'sinde ülserden kesin eser kalmadığı saptanmıştır.

● Sirt ağrılarında ağrıyan yere biraz bal sürüp, üzerine dövülmüş karabiber ekilirse ağrı derhal kesilir.

● Balansının iğnesi romatizmaya iyi gelir. Zaman zaman sokturulmasında yarar vardır.

● Tıp literatürü, bal veya bal karıştırılmış maddeler ile tedavi edilmiş çok ciddi yanıklar olduğunu, eski Mısırlılarda antiseptik etkisi ve zengin bir besin kaynağı oluşu nedeniyle birçok hastalığın tedavisinde de kullanıldığı belirtilmektedir. Bademciklerin doğal ilacıdır. Kaynatılmış adaçayına biraz sirke biraz bal karıştırıp önce gargara yapıp sonra yudum yudum içilirse boğaz içindeki ağrılar geçer, bademcik iltihaplarında iyileşme görülür.

● Fazlaca alkol almış kimselere bal yedirilmesi, alkolün etkisini daha çabuk gidererek, yıpranmış organ, doku ve hücrelerin çabucak kendini yenilemesi ile vücudun kendine gelmesine yardımcı olmaktadır.

● Bal, kozmetik sanayiinde çeşitli güzelik malzemelerinin yapımında da kullanılmaktadır.

● Hintliler tarafından binlerce yıldan beri bilinen ve insanlığın ilk içkisi olarak tanınan bal şarabı, sulandırılmış bal ve bazı bitkilerin karıştırılmasıyla elde edilen ilginç ancak yararlı bir içkidir.

● Çabuk enerjiye dönüşen hazır gıda maddesi olması özelliğiyle, yüzme, dağcılık, atletizm, basketbol, futbol, bisiklet yarışı, buz pateni, kayak, güreş gibi sporlarla meşgul olan kimselere enerji vermek ve yorgunluklarını hafifletmek için sade veya portakal suyuna karıştırılarak kullanılmaktadır.

PESTİL NASIL YAPILIR?

Aziz EKŞİ* - Nevzat ARTIK**

Pestilin endüstriyel boyutta işlenmesinin ve ihracatının uygulama alanına aktarılabilmesi için, ekonomik etken yanında, uygulanmakta olan ve ilkel diye tanımlanan işleme tekniğinin de, ayrıntısı ile bilinmesi gerekmektedir.

Öte yandan, bu çerezin bileşimi ve dolayısı ile besleme değeri hakkında da, deneysel bulguya dayanan bir bilgi bulunmamaktadır. Bu durumda, pestil işlemeye ilişkin bilginin gözden geçirilmesinin ve bileşime ilişkin bulgunun aktarılmasının yararlı olacağına inanıyoruz.

Pestil İşleme Tekniği

Meyveden pestil eldesinde; ayıklama ve yıkama, sap ayırma veya çekirdek çıkarma, ön ısıtma (kayısı, erik vb.), sıkma, durultma (üzüm vb.), koyulaştırma (pişirme), yayma, kurutma, katlama ve kesme, başlıca işlem basamaklarını oluşturur. Şimdi bu aşamaları sırasıyla gözden geçirelim.

Pestilin çoğunlukla işlendiği hammadde üzumdür. Ayrıca dut, kayısı ve erik de yaygın olarak pestile işlenen meyveler arasındadır.

Pestil eldesinde söz konusu meyve dışında, birçok katkı maddesi de kullanılmaktadır. Bunlardan en önemlisi nişasta veya düşük randımanlı undur. Katılan un veya nişasta oranı, hammaddeye göre % 10-12 dolayındadır.

Ayrıca pestile, ceviz, fındık veya badem içi ile yerfıstığı vb. de katılabilir. Katılma oranı ise % 1-2 kadardır. Pestil için diğer bir katkı ise, şekerdir. Bu ancak bazı yörelerde uygulanmaktadır ve katkı oranı % 2-4 arasındadır.

Ayıklama ve Yıkama

İşlenecek meyve üzerinde toz, toprak, kum vb. kalıntı bulunması doğaldır. Bunların dışında, ilaçlama kalıntısı da olabilir. Yabancı madde ve kalıntının uzaklaştırılması iyi bir yıkama işlemi

Ülkemizde pestilin, köyde ve ev ekonomisi çerçevesinde işlenen ve sevilerek tüketilen bir çerez olduğu bilinmektedir. Bu çerez hakkında bilgilerin yer aldığı yazılı kaynak sayısı, hem azdır, hem de oldukça eskidir. Ancak, son birkaç yıl içinde, dış-satım olanağının söz konusu olması ve endüstriyel ölçekte işlenmesinin tasarlanması dolayısıyla, bu geleneksel besin türü üzerinde yeniden durulmalıdır.

ile sağlanır. Ayrıca çürük, ezik, lekeli olan kusurlu meyvenin de ayıklanması gerekir.

Çekirdek ya da Sap Ayırma

Kayısı ve erikte çekirdeğin işlenmeden önce çıkarılması ve meyvenin ezilmesi gerekmektedir. Köy koşulunda elle yapılır. Bu işlemin, endüstriyel ölçekte, özel makina ile yapılması söz konusudur.

Üzüm ve dutta ise sapın ayrılması ve meyvenin parçalanması önem taşımaktadır. Bu işlem de elle yapılabilirdi gibi, özel aygıt ile de yerine getirilebilmektedir.

Ön ısıtma

Kayısı ve erik için uygulanan bir işlem ön ısıtmadır. Elde edilen meyve ezmesi (pulp), 85-90°C'de 3-5 dakika ısıtılarak, dokudaki enzimin etkisizleşmesi sağlanmakta ve rengin koyulaşması önlenmektedir. Ayrıca bu işlem, meyve pulpu randımanını arttırmaktadır.

Sıkma

Elde edilen ve ısıtılan meyve ezmesi, köyde tülbent bezi arasından sıkılarak meyve pulpu veya suyu elde edilmektedir. Endüstriyel ölçekte ise üzüm için değişik tipte pres, kayısı ve erik için ise palper kullanılmaktadır.

Durultma

Durultma, yalnızca üzüm pestili için uygulanan bir işlemdir. Böylece pestilin görünüşü iyileşmekte ve koyulaştırma sırasında kristal oluşumu önlenmektedir. Bu işlemle, meyve suyunda doğal olarak bulunan ve bulanıklık veya tortulaşmaya neden olan pektin, protekin ve şarap taşı gibi bileşikler uzaklaştırılır.

Bu işlem için, üzüm suyuna bir miktar pekmez toprağı katılır ve 10-15 dakika kaynatılır. Kaynama sırasında oluşan ve kef denilen köpük alınır, daha sonra meyve suyu, tortunun çökmesi için bekletilir. Üstteki berrak kısım, tül-

* Doç. Dr. AÜ. Ziraat Fak. Gıda Bil. ve Tek. A.D.

** Arş. Grv. AÜ. Ziraat Fak. Gıda Bil. ve Tek. A.D.

bent bezinden geçirilerek koyulaştırma kazanına aktarılır.

Pekmez toprağı, % 90 dolayında CaCO_3 içeren doğal bir maddedir. Bileşimi ayrıştırması ile bilinmeyen ve yöreden yöreye farklılık göstermesi büyük bir olasılık olan pekmez toprağı yerine, saf CaCO_3 kullanılması daha uygun olacaktır. Meyve suyu asitliğini litrede 1 gram azaltmak için gerekli miktar yaklaşık 70 gramdır. Buna göre durultmada % 0.5-1.0 dolayında CaCO_3 katılmasının amaç için yeterli olacağı anlaşılmaktadır.

Koyulaştırma

Elde edilen meyve suyu veya pulpunun 3/4'ü ısıtma ve karıştırma düzeni bulunan koyulaştırma kazanına alınır. Geri kalan 1/4'i ise bulamaç hazırlamak üzere ayrılır. Bu amaçla ayrılan meyve suyuna, ısıtma ve karıştırma sırasında gerekli un veya nişasta yavaş yavaş eklenir. Diğer kazandaki 3/4'lük kısım, yavaş yavaş karıştırılarak ve ısıtılarak koyulaştırılır. Çözünür katı madde oranı (refraktometrik), yaklaşık % 50-55 olduğunda, bulamaç da bunun üzerine yine karıştırılarak eklenir. Yayma kıvamına ulaşıldığında, bu işleme son verilir.

Yayma

Köy koşullarında yayma, tahta kerevet veya hasır üzerindeki kaput bezi üzerine, altı düz keçelerle ve iki kişi tarafından karşılıklı olarak yapılır. Bu işlemden önce, eğer istenirse, ceviz, badem vb. de karışıma eklenir.

Yaymada tabaka kalınlığı, pestil çeşidine göre 0.5-2.0 mm. arasında değişir. Bu işlemin de endüstriyel ölçekte, bisküvide olduğu gibi, özel bir yayma ağıtı ile yapılması mümkündür.

Kurutma

Bez üzerine ince bir tabaka olarak yayılan karışım, bir gün süre ile güneşte tutulur. Ertesi gün elle bezden ayrılır ve ipe asılarak, 1-2 saat daha güneşte kuruması için (diğer yüzeyin), bekletilir.

Katlama ve Kesme

Kurutulan pestil oldukça bükülgen bir yapıdadır. Bu durum, istenilen şeklin verilmesini ve istenilen boyutlarda kesilmesini kolaylaştırır. Katlamada, iki tabaka arasına un, nişasta veya pudraşekerli serpilerek, yapışmanın önüne geçilir.

Hazırlanan pestil, nem geçirgenliği az olan bir ambalaj içinde ve nemli olmayan bir yerde depolanır. Bu koşullarda işlenen 100 kg. meyveden, üzümde yaklaşık 25-30 kg., kayısı ve erikte ise 20-25 kg. arasında pestil elde edilebilir.

Pestilin Bileşimi

Pestilin kimyasal bileşimi hakkında yeterli bilgi bulunmadığı için, 1983 yılı Şubat ayında piyasadan sağlanan dört ayrı çeşit pestil örneği (üzüm, dut, kayısı ve erik) analiz edilmiş, bu analizler sonucu, başlıca mineral öğelerin, demir, bakır, fosfor, çinko, mangan, potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum olduğu belirlenmiştir.

Analizi yapılan, tabaka kalınlığı 0.5-1.4 mm. arasında değişen dut, erik, kayısı ve üzüm pestilinde, kimyasal bileşime ilişkin bulgular ise ÇİZELGE 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Pestilin Ana Bileşim Öğeleri

Bileşim Öğesi		Dut Pestilli	Erik Pestilli	Kayısı Pestilli	Üzüm Pestilli
Kalınlık	(mm)	0.5	1.4	1.1	0.6
Nem Oranı	(%)	14.3	19.5	17.3	11.3
Toplam K. Mad.	(%)	85.7	80.5	82.7	88.7
Toplam Şeker	(%)	83.4	79.0	80.1	87.6
Toplam Asit	(%)	0.2	2.3	6.2	0.7
Protein	(%)	2.0	2.0	1.9	4.1
Toplam Kül	(%)	1.4	1.6	3.5	1.6
Ham Yağ	(%)	0.4	0.1	2.8	0.8

Pestilde, oranı % 80.5-88.7 arasında değişen toplam katı maddenin büyük çoğunluğunu şeker oluşturmaktadır. Toplam asit, kül ve ham yağ oranı açısından, kayısı pestilinin diğer üçüne oranla daha zengin olduğu anlaşılmaktadır. Protein oranı ise, meyvenin doğal bileşiminin sonucu olarak, örneklerin tümünde düşüktür.

Mineral bileşim öğelerinden pestilde en çok bulunanları potasyum kalsiyum, fosfor, sodyum ve demirdir. Çinko ve mangan ise, uygulanan yöntemle tayin edilebilir düzeyde bulunmamaktadır. (ÇİZELGE 2).

Çizelge 2. Pestilin Mineral Bileşim Öğeleri

Bileşim Öğesi		Dut Pestilli	Erik Pestilli	Kayısı Pestilli	Üzüm Pestilli
Demir	mg/kg	14	11	46	13
Bakır	mg/kg	10	6	9	10
Fosfor	mg/kg	401	821	865	1099
Çinko	mg/kg	—	—	—	—
Mangan	mg/kg	—	—	—	—
Potasyum	mg/kg	1821	8061	15206	5173
Sodyum	mg/kg	215	245	207	203
Kalsiyum	mg/kg	2507	3828	2318	2563
Magnezyum	mg/kg	47	68	72	65

Normal diyetle alınan sodyum düzeyi, potasyum düzeyinin yaklaşık iki katıdır. Oysa pestilde de, meyvede olduğu gibi, potasyum oranı sodyuma göre oldukça yüksektir ve bu olgu, beslenme fizyolojisi açısından olumlu bir nitelik olarak değerlendirilmektedir.

Öte yandan, ülkemizde beslenme sorunları arasında demir eksikliği özellikle vurgulanmaktadır. Pestil vb. çerezlerin bu açıdan da önem

taşıdığı anlaşılmaktadır.

Köy koşulunda pestil işlemeye ilişkin bilginin, endüstriyel ölçekte işleme için yardımcı olacağı sanılmaktadır. Bu açıdan özellikle durultma, yayma ve yapay kurutma tekniklerinin, yeni bulgular ışığında geliştirilmesi önem taşır.

Beslenme açısından ise pestil; demir, fosfor, kalsiyum ve potasyum bakımından iyi bir kaynaktır.

DÜŞÜNME KUTUSU

(Geçen sayımızda yer alan soruların yanıtları)

KRAL VE SARAYLAR : Kralın n oğlu olsun. Aritmetik dışı kuralından saray sayısı $= n(n+1)/2$. Diğer taraftan saray sayısı $= 8n$ 'dir. $8n = n(n+1)/2$ ve buradan $n = 15$ bulunur. Kralın 15 oğlu vardı.

İDDİA : a) Kartıdır. 500 liranızı alır, 1.000 lirayı vermez. İddiayı kaybettiği için size 100 lira öder, 400 lira kartıdır. 1.000 lirayı verirse 400 lira zararlı çıkar.

b) 500 liranızı alır, 1.000 lirayı vermezse size 500 lira öder. Ne kâr, ne kaybınız vardır 500 lira alıp 1.000 lirayı verirse iddiayı kazandığı için sizden 500 lira ister. Daha önce de 500 lira aldığı için kaybı veya kârı olmaz.

c) Sizden 500 lira alıp 1.000 liranızı öderse iddiayı kazandığı için onun olur. 1.000 lirayı vermezse 500 lira zararlı çıkar. Sizin en aleyhinize c'dir.

BALE : Alt balkonda yan yana şans $= 7/22 \times 4/21$

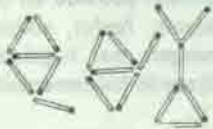
Üst balkonda yan yana şans $= 5/22 \times 4/21$

Parterde yan yana şans $= 10/22 \times 9/21$

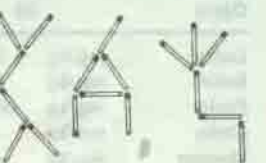
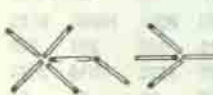
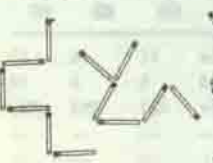
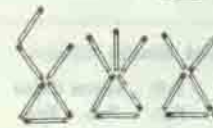
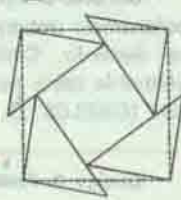
Toplam $= 90 + 42 + 20/462 = 152/462 = 0.33$

Bu ikisinin yan yana düşme olasılığı yaklaşık $1/3$ 'dür. (VE ile birleştirilen olasılıklar çarpılır, VEYA ile birleştirilenler toplanır)

4 KIBRİTTEN :



EB — ÜL VEFA :

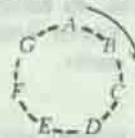


DÜDENEY PROBLEMİ :

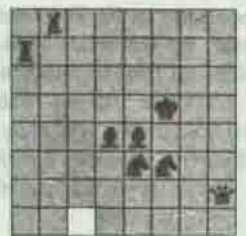
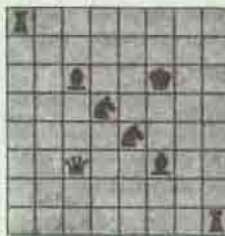
A'yı merkez olarak AD yarıçaplı daireyi çizim. $BC = DE = FG$ (Parçaları tahta veya plastikten keserek küçük kardeşinize zeka geliştirici bir oyuncak yapabilirsiniz).



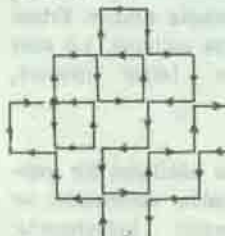
DİPLOMATLAR ZİYAFETDE : Üç kere



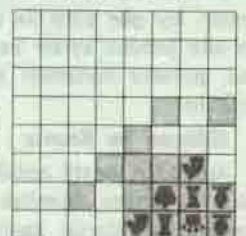
EN BÜYÜK HÜCUM :



SİZ DE ÇİZİN :



EN KÜÇÜK HÜCUM :



MİNİ MAGELLAN BULUTUNUN KEŞFİ

Doç. Dr. Semanur ENGİN

Güney Yarımküre'de bulunan bir gözlemci, şehir ışıklarından uzak bir yerde ve Ay'sız bir gecede gökyüzüne baktığında, çok yaygın ve zayıf ışıklı iki cisim gözler. Bu iki yaygın cisim, Büyük ve Küçük Magellan Bulutları olarak bilinir. Onları bize ilk tanıtan Magellan olduğundan, bu isim verilmiştir. Birer bulutsu gibi görünen bu cisimler, gerçekte galaksiler dediğimiz, bizim de içinde bulunduğumuz Samanyolu Sistemi gibi, milyarlarca yıldızdan ve yıldızlararası gaz ve tozdan meydana gelmiş sistemlerdir. Büyük ve Küçük Magellan Bulutları, galaksimizden 160.000 ışık yılı uzaklıkta olup, bize en yakın galaksilerdir. Samanyolu etrafında, O'nun uyduları gibi

Portekizli denizci Ferdinand Magellan, 1519 yılında Yeryüzü'nün Avrupa'da bilinmeyen yerlerini keşfetmekle kalmamış, ismi aynı zamanda, astronomi tarihine de geçmiştir. Samanyolu dışı astronominin doğuşundan 400 yıl kadar önce, Samanyolu'na en yakın yıldız sistemleri olan Magellan Bulutlarını gören ilk Avrupalılar, Magellan ve tayfaları olmuştur.

dönerler ve dolanımlarını yaklaşık 1 milyar yılda tamamlarlar. Düzgün bir şekilleri olmadığından düzensiz galaksiler olarak sınıflandırılmışlardır. Onları oluşturan kütlelerin, yaklaşık yarısı gaz ve toz şeklindedir. Ayrıca çok miktarda hidrojen atomlarından oluşmuş bir kuşak, iki bulutu birbirine bağlayarak, göğün Kuzey Yarıküresi'ne kadar uzanmaktadır. Bu kuşağın, Magellan Bulutlarıyla bizim galaksimizi birleştirdiği ve karşılıklı çekim etkisi ile oluştuğu düşünülmektedir.

Milyarlarca galaksinin bulunduğu evrende yeni bir galaksinin keşfi, genellikle önemli bir haber değildir. Göğün daha "derin" hali fotoğrafı, daima daha sönük ve daha uzak sistemlerin ve yıldızların keşfedilmesine olanak sağlar. Ancak, söz konusu galaksi uzak bir sistem değil, tersine Samanyolu'na en yakın, hatta çıplak gözle görülebilen bir galaksi ise, O'nun varlığından haberdar olmamak affedilmez bir hata sayılabilir. Bununla beraber son zamanda, birkaç Avusturyalı astronomun Magellan Bulutlarının üçüncü bir üyesini keşfetmesi hiç de kolay olmamış, aylarca çalışmayı gerektirmiştir.

Birkaç yıldan beri, Avustralya'daki Parkes radyoteleskobu, Küçük Magellan Bulutu bölgesindeki nötr hidrojen bulutlarında bazı düzensizlikler ortaya çıkarmıştı. Onların hızları, düzgün ve dönme halindeki bir sistemden beklenilen aksine, farklı iki değer etrafında dağılmıştı. Bu anormallik, göğün aynı bölgesinde bulunan ve iki bulutsuyu birleştiren "Magellan Akıntısı" denilen, yine hidrojenden oluşmuş bir kuşağın bulunması ile açıklanıyordu. Yani gözlemlerden bulunan iki farklı hızdan birinin Küçük Buluta, diğerinin Magellan akıntısına ait olduğu düşünülüyordu. Fakat, daha sonra Küçük Bulutun yıldızları üzerinde yapılan dikkatli tayf ve ışıkölçümü araştırmaları, bu bulutun yıldızlarının



Solda Büyük Magellan, sağ altta Küçük Magellan Bulutu görülüyor.



hemen hemen yarısının, bulutun kalan kısmından farklı bir hızla hareket ettiklerini gösterdi.

Mount Stromlo Gözlemevi müdürü Prof. Donald Mathewson ve Canberra Üniversitesi'nden Vinceford, eski ve yeni gözlemleri inceleyerek, Küçük Magellan Bulutunun, gerçekte birbirlerinden yaklaşık 30.000 ışık yılı uzaklıkta ve birbirlerinden 40 km/sn'lik bir hızla uzaklaşarak hareket eden iki kısımdan oluştuğunu ortaya koydular. İki astronom, bu gözlemsel verileri şöyle yorumladılar; Küçük Magellan Bulutu ile Büyük Magellan Bulutu, 200 milyon yıl kadar önce çarpışmış ve bu çarpışma sonucunda, Küçük Bulut iki parçaya bölünmüştür.

Keşfedilen bu iki parçaya Mini-Magellan Bulutu ve Küçük Magellan Bulutu adı verildi. Romalı komedi yazarı Plautus'un ikizler komedisinin sonunda, oyunun baş kahramanının gerçekte birbirinin çok benzeri bir ikiz olduğunun keşfedilmesi gibi, Küçük Buluta, asırlarca çift olduğu fark edilmeksizin bakılmıştır. Gerçekten de, Yer'den bakıldığı zaman, biri diğerinin üzerini

Küçük Magellan Bulutu, Samanyolu sistemimize alt küresel yıldız kümeleri olan, 47 Tucana (solda) ve NGC362 (üste) ile birlikte görülmektedir.

örtmekte olduğundan, onlar gökyüzünde birbirlerinden ayık olarak görülemezler. Boyutları hemen hemen eşittir ve her birinin kütlesi, yaklaşık 1 milyon yıldız kütlesi kadardır. Genellikle diğer düzensiz cüce galaksilerde gözlemlendiği gibi, her ikisinde de nötr ve iyonlaşmış hidrojen çok miktarda bulunmaktadır. İki Avustralyalı astronomun öne sürdüğü gibi, bu iki yıldız sisteminin varlığı ve onların hareketi, Büyük Magellan Bulutu ile çarpışma sonucu meydana gelmiş ise ve şimdiye dek düşünüldüğü gibi, galaksimizin oluştuğu ilkel bulutun kalıntıları değilse, ilk kez galaksiler arası bir çarpışma, astronomik olarak küçük bir uzaklıkta ve dolayısıyla ayrıntılı olarak incelenebilecektir. ■

Gerçek öğrenci bilinenin, bilinmeyenden çıktığını öğrenir.

GOETHE

KURBAĞALARIN YAŞAM SAVAŞI

Rachel WILDER

Çoğu hayvanlar için yumuşak gövdeli kurbağalar iyi bir yem oluşturlar. Fakat bir kurbağayı yakalamak her zaman o kadar kolay bir iş değildir; zira bu yaratıklar, doymak bilmeyen avcılarından korunmak için ilginç yöntemler geliştirmişlerdir.

Resimde görülen kurbağa gibi bazıları, yaşamlarını ağaçlarda sürdürerek nefes kesici cambazlar olmuşlardır. Ağaç kurbağalarının bir türü havada, daldan dala 15 m. sıçrayabiliyor (bu mesafe, kurbağanın vücut uzunluğunun 100 katıdır). Amerikan Doğa Bilimcisi William Beebe, "Eğer bu hayvanlar olimpiyat oyunlarına katılabilselerdi, insanlar tek bir puan bile alamazlardı" diyor.

Bununla beraber ağaç kurbağalarının da bazı sorunları vardır. Bu hayvanların yumurtaları ve yavruları, su olmadan karada yaşayamazlar. Kurbağalar, üremek için suya gereksinim duyarlar; fakat tropik ormanların onca akarsu ve nehirleri, onların lezzetli yumurtalarını bir anda karmaya hazır avcılarla doludur. Bu güç durumdan kurtulmak için kurbağalar, çoğalmanın bazı ilginç yollarını kendi yaşam ortamlarına uydurmuşlardır.

Tropik ağaç kurbağalarından bazıları, yüksekte, ormanın gölgeliğinde yaşar ve Bromeliad adı verilen bitkilerin içinde çoğalırlar; çünkü bu ananasların dikenli tepelerine benzeyen ağaçların çatallarında, topraksız yetişen bitkilerin derin orta kısımlarında biriktirdikleri su, kurbağaların yumurta ve yavruları için özel ve güvenli havuzlardır.

Brezilya ağaç kurbağası da yumurtlamak için, bir göl kenarına huni şeklinde, etrafı çamur duvarla çevrili bir çukur inşa eder. Daha sonra yağın bir yağmur çamur duvarı yok edip, yavruları göle sürükler.

Kosta Rika'nın cam kurbağaları ise suyun üzerine sarkan yapraklara yumurtlar ve yumurtalar gelişirken onları sürekli ıslak tutarlar. Yavrular yumurtadan çıkarken yapraklardan kayarak doğrudan altlarındaki nehre düşerler.

Şimdiye kadar gözlenen en ilginç uyumlar-



dan birisi de Venezuela keseli kurbağasının yöntemidir. Dişi kurbağa, yumurtalarını, tamamen gelişene kadar sırtındaki bir kesede bekletir. Keseyi örten deri kıvrımı, vakti geldiğinde açılır ve 20'ye yakın yavru kurbağa dışarı çıkar.

Güney Şili'de yaşayan Darwin kurbağası da alışılmamış bir üreme yöntemini benimsemiştir. Dişi yumurtladıktan sonra, erkek kurbağa bu yumurtaları yutar ve büyük hava kesesinde saklar. Zamanı gelince, kurbağanın ağzından küçük yavru kurbağalar çıkarak, yaşama ilk adımlarını atarlar.

Avustralya'nın iç kısmında yaşayan, su depolayabilen bir kurbağa türü ise çölde bile çoğalmayı başarabilmektedir. Ender olarak yağın yağmurların birinden sonra kurbağalar, yuvalarından çıkıp su birikintilerine yumurtlarlar. Yumurtadan çıkan yavrular hızlı bir şekilde gelişip, alabildikleri kadar suyu emdikten sonra, yeraltına çekilirler. Burada geçici olarak, kış uykusuna yatan hayvanlar gibi yaşam fonksiyonlarını en alt düzeyde tutarak, iki yıla yakın bir süre kadar bir sonraki yağmuru beklerler.

Uygun olmayan bazı üreme koşullarına rağmen, kurbağalar, en acımasız ve sert çevrelerde bile çoğalmayı başarabilmişlerdir.

Science Digest'dan Cev.: Reşide YURTTAŞ

● En hızlı gelişen amfibilen (hem karada hem suda yaşayabilen hayvan) Kuzey Amerika'da Sonoran Çölü'nde yaşayan sarmısak kurbağasıdır. Hayvanın yumurtalarının yetişkin halini almasına kadar geçen süre yaklaşık 9 gündür.

MR. TOMPKINS'IN SERÜVENLERİ

George GAMOV

Bayanlar, Baylar,

Birinci konuşmamda anlattığım, yörünge üzerinde hareket eden cisim gözlemeye çalışan deneyci üzerindeki düşüncelerimiz, korkarım ki sizde fazla teknik bir izlenim bırakmış olabilir. Kullandığı aletlerle yörüngeyi tayin edemese bile deneycimizin, daha karmaşık cihazlar yardımı ile istenen sonuca ulaşabileceğini düşünebilirsiniz. Bununla beraber, size burada bir fizik laboratuvarında yapılan belli bir deneyi değil, en genel fiziksel ölçümler sorununun idealleştirilmesini tartıştığımızı hatırlatmalıyım. Dünyamızda var olan herhangi bir etki, ya ışınım alanı sebebine atfedilebildiği ya da tamamen mekaniksel olarak sınıflandırıldığı için, çok ayrıntılı bile olsa, her ölçme şekli ister istemez bu iki yöntemle anlatılan kısımlara indirgenecek ve yine aynı sonuca ulaşılacaktır. Bizim ideal "ölçme aletimiz" tüm fiziksel dünya ile ilgili olduğu için, en sonunda şu yargıya ulaşmalıyız: Kuantum kanunlarının uygulandığı dünyada, kesin bir yer ve kesin şekilli yörüngeden bahsedilemez. Çünkü böyle bir şey yoktur.

Şimdi deneycimize dönelim ve kuantum şartları ile ortaya konulan sınırlamalar için matematiksel bir ifade bulmaya çalışalım. Kullanılan her iki yöntemde de hareketli cismin tahmini yeri ile, süratinin etkilenmesi arasında devamlı bir uyumsuzluk olduğunu gördük. Optik yöntemde, momentumun korunumu kanunundan dolayı, ışık kuantumu ile çarpışmada, parçacığın momentumunda kullanılan ışık kuantumunun momentumu ile karşılaştırılabilecek bir belirsizlik ortaya çıkar. Böylece, daha önce gördüğümüz $p = h/\lambda$ formülünü kullanarak, parçacığın momentumundaki belirsizlik için;

$$\Delta p_{\text{parçacık}} \approx \frac{h}{\lambda} \quad (1)$$

eşitliğini yazabiliriz. Parçacığın yerindeki belir-

PROFESÖRÜN, KUANTUM TEORİSİ HAKKINDA İKİNCİ KONFERANSI

sizliğin dalga boyu ile verildiğini ($\Delta q \approx \lambda$) hatırlayarak;

$$\Delta p_{\text{parçacık}} \times \Delta q_{\text{parçacık}} \approx h \quad (2)$$

sonucuna ulaşırız.

Mekanik yöntemde hareketli parçacığın momentumu, "çanlar" tarafından alınan momentum miktarı kadar belirsiz olacaktır. Yine $p = h/\lambda$ eşitliğini kullanarak ve yerdeki belirsizliğin çanın boyutu ile verildiğini ($\Delta q \approx l$) hatırlayarak, daha önce elde ettiğimiz aynı sonlu formülü elde ederiz. (2) eşitliği ilk defa Alman fizikçi WERNER HEISENBERG tarafından formülleştirilmiştir. Bu eşitlik, kuantum teorisinin temel belirsizlik bağıntısını verir: **Yer ne kadar iyi tanımlanırsa, momentum o derece belirsiz hale gelir. Bunun tersi de geçerlidir.**

Momentumun, hareketli cismin kütlesi ile süratinin çarpımına eşit olduğunu düşünerek;

$$\Delta v_{\text{parçacık}} \times \Delta q_{\text{parçacık}} \approx \frac{h}{m_{\text{parçacık}}} \quad (3)$$

yazabiliriz. Günlük hayatımızda uğraştığımız cisimler için, bu anlamsız derecede küçüktür. 0.000.0001 gm. kütleli hafif bir toz parçacığı için, yer ve süratin her ikisi de % 0.000.000.01 hassasiyetle ölçülebilir. Ama elektron için (kütlesi 10^{-27} gm) $\Delta v \Delta q$ çarpımı 100 mertebesinde. Atom içindeki bir elektronun hızı en az $\pm 10^{10}$ cm/sn içinde tanımlanmalıdır. Aksi halde elektron atomdan dışarıya kaçacaktır. Bu, elektronun yerinde 10^{-8} cm'lik bir belirsizliğe karşı gelir; yani atomun toplam boyutudur. Böylece elektronun atom içindeki "yörüngesi" o derece yayılmıştır ki, kalınlığı atomun "yarıçapı" na eşit olur. **Bu yüzden elektron, aynı anda çekirdeğin her tarafında bulunabilir.**

Bir süreden beri sizlere, hareket hakkındaki klasik fikirlerin eleştirilmesi sonucu ortaya çıkan yıkıcı sonuçların bir resmi vermeğe çalışıyorum. Şık ve kesin olarak tanımlanmış klasik kavramlar parçalanmış ve yerlerini, şekilsiz bir çorba diyebileceğimiz yenilere bırakmışlardır. Doğal olarak bana, fizikçilerin herhangi bir olayı nasıl olup da bu belirsizlik okyanusunda tanımlıyabildiklerini sorabilirsiniz. Buna verilecek cevap, şimdiye kadar klasik kavramları yıktığı-

miz, ancak yeni kavramların tam bir formülüne henüz ulaşmadığımız şeklinde olacaktır.

Artık şimdi daha ileri gidebiliriz. Açık ki, her şey dağıldığı için eğer maddesel bir cismin yerini genel olarak matematiksel bir nokta ile ve hareketinin yörüngesini matematiksel bir çizgi ile tanımlıyormiyorsak, uzayın farklı noktalarında, örneğin "bu çorbanın yoğunluğu" vererek, değişik tanımlama yöntemleri kullanırız. Matematiksel olarak bu, sürekli fonksiyonların (hidrodinamikte olduğu gibi) kullanılması anlamına gelir. Bu durum fiziksel olarak "bu cisim çoğunlukla burada, ama kısmen orada ve hatta uzakta, ya da bu para % 75 benim, % 25 de senin cebinde" gibi ifadeler kullanmasını gerektirir. Böyle cümlelerin sizi dehşete düşüreceğini biliyoruz. Ama kuantum sabitinin değerinin küçük oluşu nedeni ile, bu ifadeler günlük hayatta hiçbir zaman ihtiyacınız olmayacaktır. Bununla beraber, atom fiziği üzerinde çalışacaksanız, bu tür ifadelerle bir an önce alışmanızı tavsiye ederim.

"Bulunma yoğunluğunu" veren fonksiyonun, bildiğimiz üç-boyutlu uzayda fiziksel bir gerçek olduğu şeklinde yanlış bir kaniye varmanızı istemiyorum. Gerçekten eğer, örneğin iki parçacığın hareketlerini inceliyorsak, birinci parçacığın bir yerde, ikinci parçacığın aynı anda başka bir yerde olup olmadığı sorusunu cevaplandırmamız gerekir. Bunu yapmak için, altı değişkenli (iki parçacığın koordinatları) ve üç-boyutlu uzayda belli bir yerde temsil edilemeyen bir fonksiyon kullanmalıyız. Daha karmaşık sistemler için daha çok sayıda değişkene sahip fonksiyonlar kullanılmalıdır. Bu yüzden "kuantum mekaniksel bir fonksiyon" klasik mekanikteki parçacıklar sisteminin "potansiyel fonksiyonuna" ya da istatistik mekanikteki sistemlerin "entropi" sine benzer. Sadece hareketi tanımlar ve verilen şartlarda, belli bir hareketin sonuçlarını çıkarabilmemize yardımcı olur. Fiziksel gerçek ise, hareketlerini tanımlamaya çalıştığımız parçacıklarla beraberdir.

Bir parçacığın, ya da parçacıklar sisteminin farklı yerlerde ne dereceye kadar bulunduğunu gösteren fonksiyonu anlamak için matematik bilgisine gerek vardır. Bu fonksiyonun davranışını veren eşitliği, ilk defa Avusturyalı fizikçi ERWIN SCHRÖDINGER " ψ " sembolü ile yazmıştır.

Burada, O'nun bu temel eşitliğinin matematiksel ispatına girmeyeceğim; ama bu eşitliğin çıkışına neder olan sebeplere dikkatinizi çekeceğim. Bu sebeplerin en önemlisi, size oldukça

olağanüstü gelecektir. Eşitlik öyle yazılmalıdır ki, maddesel cismin hareketinin tanımlayan fonksiyon, bir dalganın bütün özelliklerini taşımaktadır.

Maddesel parçacıkların hareketine dalga özellikleri atfetmenin gereğine ilk defa, atom yapısı üzerinde teorik çalışmalar yaparken, Fransız fizikçisi LOUIS DE BROGLIE işaret etmiştir. Bunu takip eden yıllarda, maddesel parçacıkların hareketinin dalga özelliği çeşitli deneylerle doğrulanmıştır. Küçük bir delikten geçen elektron demeti ile kırınım olayı ve hatta oldukça büyük ve karmaşık yapıda olan moleküllerle, girişim olayı gözlenmiştir.

Maddesel parçacıkların gözlenen dalga özellikleri, klasik hareket kavramı görüşü ile hiçbir zaman kabul edilemez. L. de Broglie'nin kendisi de oldukça tabiiyetten uzak bir ifade kullanmak gereği duymuştur. Parçacıklara bir dalga "refakat" ediyor ve deyim uygunsa hareketlerini "yöneltiyor" demiştir.

Bununla beraber, klasik kavramlar yıkılır yıkılmaz, hareketi sürekli fonksiyonlarla ifade etmeye başlıyoruz. Bu sebeple, dalga hareketinin gerekliliği daha kolay anlaşılıyor. " ψ " fonksiyonunun yayılması, diyelim ki bir taraftan ısıtılan duvardan ısının geçişine değil, aynı duvardan mekanik bir şekil değişikliğinin (ses) geçişine benzer. Matematiksel olarak aradığımız, oldukça sınırlı şartları olan belli bir eşitliktir. Kuantum etkisinin ihmal edilebilir olduğu, büyük kütleli parçacıklara uygulandığı zaman, klasik mekaniğin verdiği sonuçları vermesi şartı ile beraber, yukarıdaki temel şart, pratikte eşitliği bulma işlemini tamamen matematiksel bir işlem haline getirmektedir.

Bu eşitliğin en son şeklini görmek istiyorsanız, şöyle yazabilirim:

$$\Delta^2 \psi + \frac{4\pi m i}{h} \psi - \frac{8\pi^2 m}{h} U \psi = 0 \quad (4)$$

Bu eşitlikte U fonksiyonu, parçacıklara (kütlesi m olan) etki eden kuvvetlerin yarattığı potansiyeldir ve verilen herhangi bir kuvvet dağılımı için hareket probleminin belli bir çözümünü verir. Bu "Schrödinger dalga denklemi" nin uygulanması ile fizikçiler son yarım asırdan beri, atomlar dünyasında yer alan bütün olayların, en eksiksiz ve mantıksal olarak en uyumlu bir resmini geliştirdiler.

Çoğu zaman kuantum teorisi ile ilgili olarak sözü geçen "matris" kelimesini, şimdiye kadar neden kullanmadığımı belki merak etmişsinizdir. İtiraf etmeliyim ki, ben şahsen "matris"lerden

hiç hoşlanmıyorum ve kullanmamayı tercih ediyorum. Fakat, kuantum teorisinin bu matematiksel yöntemi hakkında sizi biraz aydınlatmak için, birkaç cümle söyleyeceğim. Bir parçacığın ya da karmaşık bir mekanik sistemin hareketi, gördüğünüz gibi, belli sürekli fonksiyonlarla tanımlanıyordu. Bu fonksiyonlar çoğu zaman oldukça karmaşık yapıya sahiptirler. "Uygun fonksiyonlar" diye adlandırılan, çok sayıda daha basit fonksiyonlar cinsinden yazılabilirler. Bu, karmaşık bir sesin, birkaç basit harmonik notadan meydana gelmesine benzetilebilir. Bütün karmaşık hareketi, onun farklı bileşenlerinin genlikleri ile tanımlayabiliriz. Bileşenlerin sayısı (overtone) sonsuz olduğu için, aşağıdaki şekil de sonsuz genlik tablosu yazmamız gerekir.

q_{11}	q_{12}	q_{13}	
q_{21}	q_{22}	q_{23}	
q_{31}	q_{32}	q_{33}	

Oldukça basit matematiksel işlem kuralları olan böyle tablolara, "matris" denir. Matris, belli bir hareketi tanımlar ve teorik fizikçilerin bazıları, dalga fonksiyonları ile uğraşmaktan çok matrislerle işlem yapmayı tercih ederler. Böylece, bazen söylenildiği adı ile "matris mekaniği", bilinen "dalga mekaniği" nin sadece matematiksel bir değişiminden ibarettir. Bu konferanslarımızda sadece ana sorunlara değindi-

ğimiz için, bu problemin ayrıntılarına girmeye gerek görmüyoruz.

Zaman elvermediğinden size kuantum teorisinin, relativite teorisi ile ilişkili gelişmelerinden bahsedemediğim için üzgünüm. Bu ilerlemeleri İngiliz fizikçisi PAUL ADRIEN MAURICE DIRAC'ın çalışmalarına borçluyuz. DIRAC'ın katkıları ile, çok sayıda deneysel keşifler yapıldı. İleride bu problemlere yeniden değinmek istiyorum; ama şimdi artık bu konuyu noktalamalıyım. Umarım ki, bu konferans dizisi, fiziksel dünyanın ana kavramlarının net bir resmini görmenize yardımcı olmuştur ve daha ileri çalışmalara ilgi duymanız için, size ilham vermiştir.

Çev. : Doç. Dr. Tuncay İNCESU

SİZ OLSAYDINIZ ?

DİYAGRAM : I

- 1.. Ah4! 2. Af3 Vg2! 3. Şxh4 Kxf4!
4. gxf4 Vg4 mat (Neumann-Fuchs 1931)

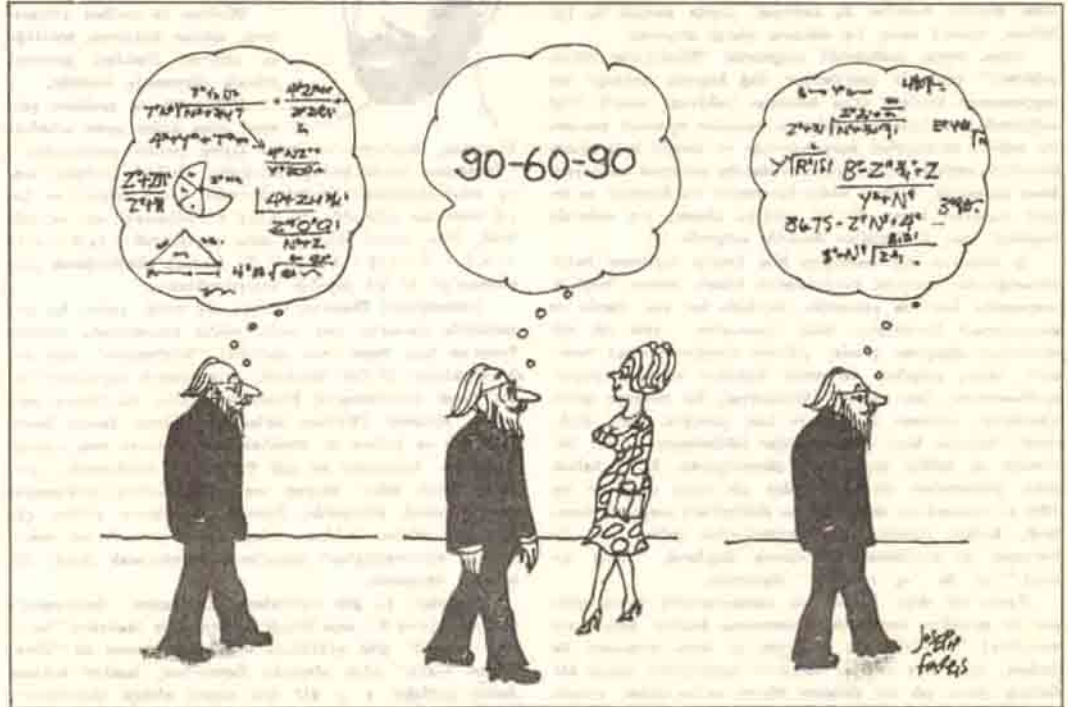
DİYAGRAM : II

- 1.. Kh5! 2. Şxh5 Fe2 3. Şh4 g5 4. Şh3 Ff1 mat

DİYAGRAM : III

- 1.. Fh6 2. Ag5! Fxg5 3. Şd3 Vxe4 4. Şxe4 d5 5. Şd3 Ff5 mat

(Minekewitz-Schmidt 1965)



BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

EGZERSİZ TEHLİKESİ

MÖ 490 Yılında yapılan Maraton Savaşı'nın zafer haberini iletmek için Atina'ya kadar koşan Pheidippides adlı askerin öyküsünü pek çoğumuz biliriz. Ancak, müjdeyi verdikten sonra yere yığılıp yaşamını yitiren askerin, günümüzde "aşırı egzersiz anı ölümü" olarak tanımlanan ölüm nedeni ise bugüne dek, pek açıklığa kavuşmamıştı. Yeni yapılan araştırmalar

suçun, egzersizden hemen sonraki sakinleşme döneminde tehlikeli bir birikim oluşturan, epinephrine ve norepinephrine adlı iki gerilim (stress) hormonunda olduğunu ortaya koydu.

Fiziksel ya da duygusal bir gerilim sırasında kalp atışları ve damarların büzülmesini düzenleyen bu hormonlardan norepinephrine, egzersizden sonra da kısmen artışını sürdürür ve normal düzeyin on katına kadar fırlayabilir. Aynı oranda olmasa bile, epinephrine düzeyi de yükselir.

Harvard Üniversitesi araştırmacılarının, hormonların bu ani ve hızlı artışını açıklamak için ileri sürdükleri kurama göre: "Egzersiz sırasında kan basıncı artar, sonrası ise düşer. Vücut bu düşüşü, olası bir saldırı şokunun işareti olarak yorumlar ve savunma durumu daha fazla norepinephrine toplar. Bu durumda kan basıncı artar, dolayısıyla, özellikle koroner bozukluğu olan kişilerde kalp krizleri riski çoğalır.

Özellikle güç gerektiren egzersizlerden sonra, daha yumuşak egzersizlerle (Jogging, egzersiz bisikleti ya da birkaç dakika yürüyüş gibi), giderek sakinleşmek gerektiğini belirten araştırmacılara göre, ağır bir egzersizden sonra birdenbire durmak, sizi, karşılaşabileceğiniz en kötü durumla yüz yüze getirebilir.

ULTRASES VE BEBEKLER

Doktorlar, ana rahlindeki cenini incelemek için 1950'lerden beri ultrases (yüksek frekanslı ses dalgaları) kullanıyorlar. Ultrases yöntemi ile oluşturulan görüntülerden ceninin, boyutları, yaşı, cinsiyeti, konumu ve herhangi bir sakatlığı ile ilgili bilgiler elde ediliyor. Günümüzde gelişmiş ülkelerde hemen her hastanede kullanılan bu teknik, Amerika'da pek çok özel muayenehaneye kadar yaygınlaşmış durumda.

Tıp otoritelerinin, ultrasesin güvenilirliği konusunda fikir birliğine varmalarına karşın, pek çok hamile bayanın korku ve kuşkuları da sürüyor. ABD'de geçtiğimiz Şubat ayında yapılan Ulusal Sağlık Enstitüleri toplantısında, ultrasesin, ne anne, ne de bebek için zararlı olduğu yolunda hiç bir kanıt bulunmadığı kabul edilmekle birlikte "varsayılabilir her hangi bir risk" göz önünde bulundurularak, yalnızca "kabul edilebilecek tıbbi bir neden" olduğu takdirde ultrases görüntülerine başvurulması önerildi. Uzmanlar, aralarında, ceninde olası bir genetik bozukluktan kuşkulama gibi durumların yer aldığı 27 nedenden oluşan bir liste hazırladılar ve bu nedenlerle ilgili kuşkuların bulunduğu bazı



Uzun bir koşunun sonunda tükenen atletler.



**Ultrasesle yapılan
muayene ve ceninin
görüntüsü.**



hamileliklerde ultrasesin yararlı olduğu görüşünde birleştiler.

Uzmanlara göre, yine de ultrasesin çoğunluk kullanılması nedenli, yalnızca bebeğin cinsiyeti ile ilgili merakın giderilmesine yönelik.

SAYILAR VE ŞİFRELER

Sayıları çarpanlara ayırmak, (çarpıldıklarında ilk sayıyı veren olabildiğince küçük bütün tam sayıları bulmak), matematikte temel işlemlerdendir. Örneğin 611 sayısının, kendinden ve 1 den başka tam bölen 13 ve 47 sayılarının çarpımı sonucunda oluştuğunu bulmak çok zor değildir. Ancak bazı sayıların, örneğin 50 basamaklı bir sayının çarpanlarını bulmak ürkütücüdür.

ABD Sandia Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar bu tür işlemlerde, Georgia Üniversitesi'nde matematikçi olan Carl Pomerance tarafından bulunan bir yöntemi kullanıyorlar. Araştırmacıların bugüne kadar bu yöntemle çarpanladıkları en büyük sayı, kısa yazılışıyla " $2^{251} - 1$ " dir.

Gustavus Simmons başkanlığındaki ekip bu muazzam sayının, şimdiden bir bölüneli elde ettiler. Öyle ki, bu bölme sayesinde büyük sayıyı, 69 basamaklı "daha küçük" bir sayı haline getirdiler. Böylece, sayının diğer üç çarpanını da aşağıdaki şekilde buldular:

- 178230287214063228 511,
- 61676882198695257501367,
- 12070396178249893039969681

Böylesine muazzam bir sayının çarpanlarını bulmak, matematikçiler için eğlenceli olmakla birlikte, şifre uzmanlarını (Cryptologists) endişelendiriyor. Çünkü şifre uzmanları, mesajları kodlama ve çözmede kullandıkları ve bilinen en zor şifre yöntemi olan RSA sisteminde, çarpanlarının bulunması zor sayılardan geniş ölçüde yararlanırlar.

Pomerance da bu kuşkuyu şöyle dile getiriyor: "Eğer yüz basamaklı sayıların rakamları sinekler gibi düşer, küçülürlerse, RSA yöntemiyle kodlanan mesajların okunması kolaylaşacak ve sistemin etkinliği tehlikeye düşecek".

ATMOSFER VE KARINCALAR

Yerküremizli çevreleyen atmosferdeki metanın yarısı gerçekten karıncalar tarafından mı üretiliyor? Bu konudaki tartışmalar güncelliğini sürdürüyor. ABD Ulusal Atmosfer Araştırmaları Merkezi'nden Pat Zimmerman, laboratuvar koşullarında yaptığı, karıncalardan yayılan gaz düzeyi ölçümlerine dayanarak, bu miktarın doğru olduğunu ileri sürüyor. Ancak konu ile ilgili çalışmalar yapan diğer araştırmacılara göre, bir yıl boyunca karıncalar tarafından atmosfere salınan metan miktarı, yalnızca 5-30 milyon ton dolayındadır ki, bu rakam Zimmerman'ın tahminlerinden 150 milyon ton daha azdır.

Bilim adamları, her bir karıncanın ne kadar metan ürettiği ve bu miktarın ne kadarının topraktaki diğer organizmalar tarafından tutulduğu konusunda fikir birliğine varamıyorlar. Üzerinde birleşilen tek nokta, gerçekte kimsenin doğru yanıtı bilmediği. Bir araştırmacı bu görüşü şöyle dile getiriyor: "Rakamlar böylesine belirsiz ki, örneğin hepimiz Yer yüzeyindeki karıncı nüfusunu 240^{15} olarak tahmin ediyoruz; oysa bu sayının yüz katı da olabilir".

YAPAY KALP NAKİL İÇİN BEKLİYOR

Geçen yılın Mart ayında yapay kalp takılan Barney Clark'ın ölümü, bu yapay organın yetersizliğinden değil, hastanın diğer zayıflayan organlarının çökmesinden kaynaklanmıştı. Bu durum, ameliyatı gerçekleştiren Utah Üniversitesi ekibini, yeni yapay kalp nakilleri için cesaretlendirdi. Ekip şimdi, Üniversite Kurulu'ndan, Clark'dan daha fazla yaşama şansına sahip bir hastada yapay kalp nakil ameliyatını gerçekleştirmek için izin bekliyor.

BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

EGZERSİZ TEHLİKESİ

MÖ 490 Yılında yapılan Maraton Savaşı'nın zafer haberini iletmek için Atina'ya kadar koşan Pheidippides adlı askerin öyküsünü pek çoğumuz biliriz. Ancak, müjdeyi verdikten sonra yere yığılıp yaşamını yitiren askerin, günümüzde "aşırı egzersiz anı ölümü" olarak tanımlanan ölüm nedeni ise bugüne dek, pek açıklığa kavuşmamıştı. Yeni yapılan araştırmalar

suçun, egzersizden hemen sonraki sakinleşme döneminde tehlikeli bir birikim oluşturan, epinephrine ve norepinephrine adlı iki gerilim (stress) hormonunda olduğunu ortaya koydu.

Fiziksel ya da duygusal bir gerilim sırasında kalp atışları ve damarların büzülmesini düzenleyen bu hormonlardan norepinephrine, egzersizden sonra da kısmen artışını sürdürür ve normal düzeyin on katına kadar fırlayabilir. Aynı oranda olmasa bile, epinephrine düzeyi de yükselir.

Harvard Üniversitesi araştırmacılarının, hormonların bu ani ve hızlı artışını açıklamak için ileri sürdükleri kurama göre: "Egzersiz sırasında kan basıncı artar, sonrası ise düşer. Vücut bu düşüşü, olası bir saldırı şokunun işareti olarak yorumlar ve savunma durumu daha fazla norepinephrine toplar. Bu durumda kan basıncı artar, dolayısıyla, özellikle koroner bozukluğu olan kişilerde kalp krizleri riski çoğalır.

Özellikle güç gerektiren egzersizlerden sonra, daha yumuşak egzersizlerle (Jogging, egzersiz bisikleti ya da birkaç dakika yürüyüş gibi), giderek sakinleşmek gerektiğini belirten araştırmacılara göre, ağır bir egzersizden sonra birdenbire durmak, sizi, karşılaşabileceğiniz en kötü durumla yüz yüze getirebilir.

ULTRASES VE BEBEKLER

Doktorlar, ana rahlindeki cenini incelemek için 1950'lerden beri ultrases (yüksek frekanslı ses dalgaları) kullanıyorlar. Ultrases yöntemi ile oluşturulan görüntülerden ceninin, boyutları, yaşı, cinsiyeti, konumu ve herhangi bir sakatlığı ile ilgili bilgiler elde ediliyor. Günümüzde gelişmiş ülkelerde hemen her hastanede kullanılan bu teknik, Amerika'da pek çok özel muayenehaneye kadar yaygınlaşmış durumda.

Tıp otoritelerinin, ultrasesin güvenilirliği konusunda fikir birliğine varmalarına karşın, pek çok hamile bayanın korku ve kuşkuları da sürüyor. ABD'de geçtiğimiz Şubat ayında yapılan Ulusal Sağlık Enstitüleri toplantısında, ultrasesin, ne anne, ne de bebek için zararlı olduğu yolunda hiç bir kanıt bulunmadığı kabul edilmekle birlikte "varsayılabilir her hangi bir risk" göz önünde bulundurularak, yalnızca "kabul edilebilecek tıbbi bir neden" olduğu takdirde ultrases görüntülerine başvurulması önerildi. Uzmanlar, aralarında, ceninde olası bir genetik bozukluktan kuşkulama gibi durumların yer aldığı 27 nedenden oluşan bir liste hazırladılar ve bu nedenlerle ilgili kuşkuların bulunduğu bazı



Uzun bir koşunun sonunda tükenen atletler.



**Ultrasesle yapılan
muayene ve ceninin
görüntüsü.**



hamileliklerde ultrasesin yararlı olduğu görüşünde birleştiler.

Uzmanlara göre, yine de ultrasesin çoğunluk kullanılması nedenli, yalnızca bebeğin cinsiyeti ile ilgili merakın giderilmesine yönelik.

SAYILAR VE ŞİFRELER

Sayıları çarpanlara ayırmak, (çarpıldıklarında ilk sayıyı veren olabildiğince küçük bütün tam sayıları bulmak), matematikte temel işlemlerdendir. Örneğin 611 sayısının, kendinden ve 1 den başka tam bölen 13 ve 47 sayılarının çarpımı sonucunda oluştuğunu bulmak çok zor değildir. Ancak bazı sayıların, örneğin 50 basamaklı bir sayının çarpanlarını bulmak ürkütücüdür.

ABD Sandia Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar bu tür işlemlerde, Georgia Üniversitesi'nde matematikçi olan Carl Pomerance tarafından bulunan bir yöntemi kullanıyorlar. Araştırmacıların bugüne kadar bu yöntemle çarpanladıkları en büyük sayı, kısa yazılışıyla " $2^{251} - 1$ " dir.

Gustavus Simmons başkanlığındaki ekip bu muazzam sayının, şimdiden bir bölüneli elde ettiler. Öyle ki, bu bölme sayesinde büyük sayıyı, 69 basamaklı "daha küçük" bir sayı haline getirdiler. Böylece, sayının diğer üç çarpanını da aşağıdaki şekilde buldular:

- 178230287214063228 511,
- 61676882198695257501367,
- 12070396178249893039969681

Böylesine muazzam bir sayının çarpanlarını bulmak, matematikçiler için eğlenceli olmakla birlikte, şifre uzmanlarını (Cryptologists) endişelendiriyor. Çünkü şifre uzmanları, mesajları kodlama ve çözmede kullandıkları ve bilinen en zor şifre yöntemi olan RSA sisteminde, çarpanlarının bulunması zor sayılardan geniş ölçüde yararlanırlar.

Pomerance da bu kuşkuyu şöyle dile getiriyor: "Eğer yüz basamaklı sayıların rakamları sinekler gibi düşer, küçülürlerse, RSA yöntemiyle kodlanan mesajların okunması kolaylaşacak ve sistemin etkinliği tehlikeye düşecek".

ATMOSFER VE KARINCALAR

Yerküremizli çevreleyen atmosferdeki metanın yarısı gerçekten karıncalar tarafından mı üretiliyor? Bu konudaki tartışmalar güncelliğini sürdürüyor. ABD Ulusal Atmosfer Araştırmaları Merkezi'nden Pat Zimmerman, laboratuvar koşullarında yaptığı, karıncalardan yayılan gaz düzeyi ölçümlerine dayanarak, bu miktarın doğru olduğunu ileri sürüyor. Ancak konu ile ilgili çalışmalar yapan diğer araştırmacılara göre, bir yıl boyunca karıncalar tarafından atmosfere salınan metan miktarı, yalnızca 5-30 milyon ton dolayındadır ki, bu rakam Zimmerman'ın tahminlerinden 150 milyon ton daha azdır.

Bilim adamları, her bir karıncanın ne kadar metan ürettiği ve bu miktarın ne kadarının topraktaki diğer organizmalar tarafından tutulduğu konusunda fikir birliğine varamıyorlar. Üzerinde birleşilen tek nokta, gerçekte kimsenin doğru yanıtı bilmediği. Bir araştırmacı bu görüşü şöyle dile getiriyor: "Rakamlar böylesine belirsiz ki, örneğin hepimiz Yer yüzeyindeki karıncı nüfusunu 240^{15} olarak tahmin ediyoruz; oysa bu sayının yüz katı da olabilir".

YAPAY KALP NAKİL İÇİN BEKLİYOR

Geçen yılın Mart ayında yapay kalp takılan Barney Clark'ın ölümü, bu yapay organın yetersizliğinden değil, hastanın diğer zayıflayan organlarının çökmesinden kaynaklanmıştı. Bu durum, ameliyatı gerçekleştiren Utah Üniversitesi ekibini, yeni yapay kalp nakilleri için cesaretlendirdi. Ekip şimdi, Üniversite Kurulu'ndan, Clark'dan daha fazla yaşama şansına sahip bir hastada yapay kalp nakli ameliyatını gerçekleştirmek için izin bekliyor.

BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

EGZERSİZ TEHLİKESİ

MÖ 490 Yılında yapılan Maraton Savaşı'nın zafer haberini iletmek için Atina'ya kadar koşan Pheidippides adlı askerin öyküsünü pek çoğumuz biliriz. Ancak, müjdeyi verdikten sonra yere yığılıp yaşamını yitiren askerin, günümüzde "aşırı egzersiz anı ölümü" olarak tanımlanan ölüm nedeni ise bugüne dek, pek açıklığa kavuşmamıştı. Yeni yapılan araştırmalar

suçun, egzersizden hemen sonraki sakinleşme döneminde tehlikeli bir birikim oluşturan, epinephrine ve norepinephrine adlı iki gerilim (stress) hormonunda olduğunu ortaya koydu.

Fiziksel ya da duygusal bir gerilim sırasında kalp atışları ve damarların büzülmesini düzenleyen bu hormonlardan norepinephrine, egzersizden sonra da kısmen artışını sürdürür ve normal düzeyin on katına kadar fırlayabilir. Aynı oranda olmasa bile, epinephrine düzeyi de yükselir.

Harvard Üniversitesi araştırmacılarının, hormonların bu ani ve hızlı artışını açıklamak için ileri sürdükleri kurama göre: "Egzersiz sırasında kan basıncı artar, sonrası ise düşer. Vücut bu düşüşü, olası bir saldırı şokunun işareti olarak yorumlar ve savunma durumu daha fazla norepinephrine toplar. Bu durumda kan basıncı artar, dolayısıyla, özellikle koroner bozukluğu olan kişilerde kalp krizleri riski çoğalır.

Özellikle güç gerektiren egzersizlerden sonra, daha yumuşak egzersizlerle (Jogging, egzersiz bisikleti ya da birkaç dakika yürüyüş gibi), giderek sakinleşmek gerektiğini belirten araştırmacılara göre, ağır bir egzersizden sonra birdenbire durmak, sizi, karşılaşabileceğiniz en kötü durumla yüz yüze getirebilir.

ULTRASES VE BEBEKLER

Doktorlar, ana rahlindeki cenini incelemek için 1950'lerden beri ultrases (yüksek frekanslı ses dalgaları) kullanıyorlar. Ultrases yöntemi ile oluşturulan görüntülerden ceninin, boyutları, yaşı, cinsiyeti, konumu ve herhangi bir sakatlığı ile ilgili bilgiler elde ediliyor. Günümüzde gelişmiş ülkelerde hemen her hastanede kullanılan bu teknik, Amerika'da pek çok özel muayenehaneye kadar yaygınlaşmış durumda.

Tıp otoritelerinin, ultrasesin güvenilirliği konusunda fikir birliğine varmalarına karşın, pek çok hamile bayanın korku ve kuşkuları da sürüyor. ABD'de geçtiğimiz Şubat ayında yapılan Ulusal Sağlık Enstitüleri toplantısında, ultrasesin, ne anne, ne de bebek için zararlı olduğu yolunda hiç bir kanıt bulunmadığı kabul edilmekle birlikte "varsayılabilir her hangi bir risk" göz önünde bulundurularak, yalnızca "kabul edilebilecek tıbbi bir neden" olduğu takdirde ultrases görüntülerine başvurulması önerildi. Uzmanlar, aralarında, ceninde olası bir genetik bozukluktan kuşkulama gibi durumların yer aldığı 27 nedenden oluşan bir liste hazırladılar ve bu nedenlerle ilgili kuşkuların bulunduğu bazı



Uzun bir koşunun sonunda tükenen atletler.



**Ultrasesle yapılan
muayene ve ceninin
görüntüsü.**



hamileliklerde ultrasesin yararlı olduğu görüşünde birleştiler.

Uzmanlara göre, yine de ultrasesin çoğunluk kullanılması nedenli, yalnızca bebeğin cinsiyeti ile ilgili merakın giderilmesine yönelik.

SAYILAR VE ŞİFRELER

Sayıları çarpanlara ayırmak, (çarpıldıklarında ilk sayıyı veren olabildiğince küçük bütün tam sayıları bulmak), matematikte temel işlemlerdendir. Örneğin 611 sayısının, kendinden ve 1 den başka tam bölen 13 ve 47 sayılarının çarpımı sonucunda oluştuğunu bulmak çok zor değildir. Ancak bazı sayıların, örneğin 50 basamaklı bir sayının çarpanlarını bulmak ürkütücüdür.

ABD Sandia Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar bu tür işlemlerde, Georgia Üniversitesi'nde matematikçi olan Carl Pomerance tarafından bulunan bir yöntemi kullanıyorlar. Araştırmacıların bugüne kadar bu yöntemle çarpanladıkları en büyük sayı, kısa yazılışıyla " $2^{251} - 1$ " dir.

Gustavus Simmons başkanlığındaki ekip bu muazzam sayının, şimdiden bir bölüneli elde ettiler. Öyle ki, bu bölme sayesinde büyük sayıyı, 69 basamaklı "daha küçük" bir sayı haline getirdiler. Böylece, sayının diğer üç çarpanını da aşağıdaki şekilde buldular:

- 178230287214063228 511,
- 61676882198695257501367,
- 12070396178249893039969681

Böylesine muazzam bir sayının çarpanlarını bulmak, matematikçiler için eğlenceli olmakla birlikte, şifre uzmanlarını (Cryptologists) endişelendiriyor. Çünkü şifre uzmanları, mesajları kodlama ve çözmede kullandıkları ve bilinen en zor şifre yöntemi olan RSA sisteminde, çarpanlarının bulunması zor sayılardan geniş ölçüde yararlanırlar.

Pomerance da bu kuşkuyu şöyle dile getiriyor: "Eğer yüz basamaklı sayıların rakamları sinekler gibi düşer, küçülürlerse, RSA yöntemiyle kodlanan mesajların okunması kolaylaşacak ve sistemin etkinliği tehlikeye düşecek".

ATMOSFER VE KARINCALAR

Yerküremizli çevreleyen atmosferdeki metanın yarısı gerçekten karıncalar tarafından mı üretiliyor? Bu konudaki tartışmalar güncelliğini sürdürüyor. ABD Ulusal Atmosfer Araştırmaları Merkezi'nden Pat Zimmerman, laboratuvar koşullarında yaptığı, karıncalardan yayılan gaz düzeyi ölçümlerine dayanarak, bu miktarın doğru olduğunu ileri sürüyor. Ancak konu ile ilgili çalışmalar yapan diğer araştırmacılara göre, bir yıl boyunca karıncalar tarafından atmosfere salınan metan miktarı, yalnızca 5-30 milyon ton dolayındadır ki, bu rakam Zimmerman'ın tahminlerinden 150 milyon ton daha azdır.

Bilim adamları, her bir karıncanın ne kadar metan ürettiği ve bu miktarın ne kadarının topraktaki diğer organizmalar tarafından tutulduğu konusunda fikir birliğine varamıyorlar. Üzerinde birleşilen tek nokta, gerçekte kimsenin doğru yanıtı bilmediği. Bir araştırmacı bu görüşü şöyle dile getiriyor: "Rakamlar böylesine belirsiz ki, örneğin hepimiz Yer yüzeyindeki karıncı nüfusunu 240^{15} olarak tahmin ediyoruz; oysa bu sayının yüz katı da olabilir".

YAPAY KALP NAKİL İÇİN BEKLİYOR

Geçen yılın Mart ayında yapay kalp takılan Barney Clark'ın ölümü, bu yapay organın yetersizliğinden değil, hastanın diğer zayıflayan organlarının çökmesinden kaynaklanmıştı. Bu durum, ameliyatı gerçekleştiren Utah Üniversitesi ekibini, yeni yapay kalp nakilleri için cesaretlendirdi. Ekip şimdi, Üniversite Kurulu'ndan, Clark'dan daha fazla yaşama şansına sahip bir hastada yapay kalp nakli ameliyatını gerçekleştirmek için izin bekliyor.

BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

EGZERSİZ TEHLİKESİ

MÖ 490 Yılında yapılan Maraton Savaşı'nın zafer haberini iletmek için Atina'ya kadar koşan Pheidippides adlı askerin öyküsünü pek çoğumuz biliriz. Ancak, müjdeyi verdikten sonra yere yığılıp yaşamını yitiren askerin, günümüzde "aşırı egzersiz anı ölümü" olarak tanımlanan ölüm nedeni ise bugüne dek, pek açıklığa kavuşmamıştı. Yeni yapılan araştırmalar

suçun, egzersizden hemen sonraki sakinleşme döneminde tehlikeli bir birikim oluşturan, epinephrine ve norepinephrine adlı iki gerilim (stress) hormonunda olduğunu ortaya koydu.

Fiziksel ya da duygusal bir gerilim sırasında kalp atışları ve damarların büzülmesini düzenleyen bu hormonlardan norepinephrine, egzersizden sonra da kısmen artışını sürdürür ve normal düzeyin on katına kadar fırlayabilir. Aynı oranda olmasa bile, epinephrine düzeyi de yükselir.

Harvard Üniversitesi araştırmacılarının, hormonların bu ani ve hızlı artışını açıklamak için ileri sürdükleri kurama göre: "Egzersiz sırasında kan basıncı artar, sonrası ise düşer. Vücut bu düşüşü, olası bir saldırı şokunun işareti olarak yorumlar ve savunma durumu daha fazla norepinephrine toplar. Bu durumda kan basıncı artar, dolayısıyla, özellikle koroner bozukluğu olan kişilerde kalp krizleri riski çoğalır.

Özellikle güç gerektiren egzersizlerden sonra, daha yumuşak egzersizlerle (Jogging, egzersiz bisikleti ya da birkaç dakika yürüyüş gibi), giderek sakinleşmek gerektiğini belirten araştırmacılara göre, ağır bir egzersizden sonra birdenbire durmak, sizi, karşılaşabileceğiniz en kötü durumla yüz yüze getirebilir.

ULTRASES VE BEBEKLER

Doktorlar, ana rahlindeki cenini incelemek için 1950'lerden beri ultrases (yüksek frekanslı ses dalgaları) kullanıyorlar. Ultrases yöntemi ile oluşturulan görüntülerden ceninin, boyutları, yaşı, cinsiyeti, konumu ve herhangi bir sakatlığı ile ilgili bilgiler elde ediliyor. Günümüzde gelişmiş ülkelerde hemen her hastanede kullanılan bu teknik, Amerika'da pek çok özel muayenehaneye kadar yaygınlaşmış durumda.

Tıp otoritelerinin, ultrasesin güvenilirliği konusunda fikir birliğine varmalarına karşın, pek çok hamile bayanın korku ve kuşkuları da sürüyor. ABD'de geçtiğimiz Şubat ayında yapılan Ulusal Sağlık Enstitüleri toplantısında, ultrasesin, ne anne, ne de bebek için zararlı olduğu yolunda hiç bir kanıt bulunmadığı kabul edilmekle birlikte "varsayılabilir her hangi bir risk" göz önünde bulundurularak, yalnızca "kabel edilebilecek tıbbi bir neden" olduğu takdirde ultrases görüntülerine başvurulması önerildi. Uzmanlar, aralarında, ceninde olası bir genetik bozukluktan kuşkulama gibi durumların yer aldığı 27 nedenden oluşan bir liste hazırladılar ve bu nedenlerle ilgili kuşkuların bulunduğu bazı



Uzun bir koşunun sonunda tükenen atletler.



**Ultrasesle yapılan
muayene ve ceninin
görüntüsü.**



hamileliklerde ultrasesin yararlı olduğu görüşünde birleştiler.

Uzmanlara göre, yine de ultrasesin çoğunluk kullanılması nedenli, yalnızca bebeğin cinsiyeti ile ilgili merakın giderilmesine yönelik.

SAYILAR VE ŞİFRELER

Sayıları çarpanlara ayırmak, (çarpıldıklarında ilk sayıyı veren olabildiğince küçük bütün tam sayıları bulmak), matematikte temel işlemlerdendir. Örneğin 611 sayısının, kendinden ve 1 den başka tam bölen 13 ve 47 sayılarının çarpımı sonucunda oluştuğunu bulmak çok zor değildir. Ancak bazı sayıların, örneğin 50 basamaklı bir sayının çarpanlarını bulmak ürkütücüdür.

ABD Sandia Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar bu tür işlemlerde, Georgia Üniversitesi'nde matematikçi olan Carl Pomerance tarafından bulunan bir yöntemi kullanıyorlar. Araştırmacıların bugüne kadar bu yöntemle çarpanladıkları en büyük sayı, kısa yazılışıyla " $2^{251} - 1$ " dir.

Gustavus Simmons başkanlığındaki ekip bu muazzam sayının, şimdiden bir bölüneli elde ettiler. Öyle ki, bu bölme sayesinde büyük sayıyı, 69 basamaklı "daha küçük" bir sayı haline getirdiler. Böylece, sayının diğer üç çarpanını da aşağıdaki şekilde buldular:

- 178230287214063228 511,
- 61676882198695257501367,
- 12070396178249893039969681

Böylesine muazzam bir sayının çarpanlarını bulmak, matematikçiler için eğlenceli olmakla birlikte, şifre uzmanlarını (Cryptologists) endişelendiriyor. Çünkü şifre uzmanları, mesajları kodlama ve çözmede kullandıkları ve bilinen en zor şifre yöntemi olan RSA sisteminde, çarpanlarının bulunması zor sayılardan geniş ölçüde yararlanırlar.

Pomerance da bu kuşkuyu şöyle dile getiriyor: "Eğer yüz basamaklı sayıların rakamları sinekler gibi düşer, küçülürlerse, RSA yöntemiyle kodlanan mesajların okunması kolaylaşacak ve sistemin etkinliği tehlikeye düşecek".

ATMOSFER VE KARINCALAR

Yerküremizli çevreleyen atmosferdeki metanın yarısı gerçekten karıncalar tarafından mı üretiliyor? Bu konudaki tartışmalar güncelliğini sürdürüyor. ABD Ulusal Atmosfer Araştırmaları Merkezi'nden Pat Zimmerman, laboratuvar koşullarında yaptığı, karıncalardan yayılan gaz düzeyi ölçümlerine dayanarak, bu miktarın doğru olduğunu ileri sürüyor. Ancak konu ile ilgili çalışmalar yapan diğer araştırmacılara göre, bir yıl boyunca karıncalar tarafından atmosfere salınan metan miktarı, yalnızca 5-30 milyon ton dolayındadır ki, bu rakam Zimmerman'ın tahminlerinden 150 milyon ton daha azdır.

Bilim adamları, her bir karıncanın ne kadar metan ürettiği ve bu miktarın ne kadarının topraktaki diğer organizmalar tarafından tutulduğu konusunda fikir birliğine varamıyorlar. Üzerinde birleşilen tek nokta, gerçekte kimsenin doğru yanıtı bilmediği. Bir araştırmacı bu görüşü şöyle dile getiriyor: "Rakamlar böylesine belirsiz ki, örneğin hepimiz Yer yüzeyindeki karıncı nüfusunu 240^{15} olarak tahmin ediyoruz; oysa bu sayının yüz katı da olabilir".

YAPAY KALP NAKİL İÇİN BEKLİYOR

Geçen yılın Mart ayında yapay kalp takılan Barney Clark'ın ölümü, bu yapay organın yetersizliğinden değil, hastanın diğer zayıflayan organlarının çökmesinden kaynaklanmıştı. Bu durum, ameliyatı gerçekleştiren Utah Üniversitesi ekibini, yeni yapay kalp nakilleri için cesaretlendirdi. Ekip şimdi, Üniversite Kurulu'ndan, Clark'dan daha fazla yaşama şansına sahip bir hastada yapay kalp nakli ameliyatını gerçekleştirmek için izin bekliyor.

BİLİM DAMLALARI

Dr. Selçuk ALSAN

EGZERSİZ TEHLİKESİ

MÖ 490 Yılında yapılan Maraton Savaşı'nın zafer haberini iletmek için Atina'ya kadar koşan Pheidippides adlı askerin öyküsünü pek çoğumuz biliriz. Ancak, müjdeyi verdikten sonra yere yığılıp yaşamını yitiren askerin, günümüzde "aşırı egzersiz anı ölümü" olarak tanımlanan ölüm nedeni ise bugüne dek, pek açıklığa kavuşmamıştı. Yeni yapılan araştırmalar

suçun, egzersizden hemen sonraki sakinleşme döneminde tehlikeli bir birikim oluşturan, epinephrine ve norepinephrine adlı iki gerilim (stress) hormonunda olduğunu ortaya koydu.

Fiziksel ya da duygusal bir gerilim sırasında kalp atışları ve damarların büzülmesini düzenleyen bu hormonlardan norepinephrine, egzersizden sonra da kısmen artışını sürdürür ve normal düzeyin on katına kadar fırlayabilir. Aynı oranda olmasa bile, epinephrine düzeyi de yükselir.

Harvard Üniversitesi araştırmacılarının, hormonların bu ani ve hızlı artışını açıklamak için ileri sürdükleri kurama göre: "Egzersiz sırasında kan basıncı artar, sonrası ise düşer. Vücut bu düşüşü, olası bir saldırı şokunun işareti olarak yorumlar ve savunma durumu daha fazla norepinephrine toplar. Bu durumda kan basıncı artar, dolayısıyla, özellikle koroner bozukluğu olan kişilerde kalp krizleri riski çoğalır.

Özellikle güç gerektiren egzersizlerden sonra, daha yumuşak egzersizlerle (Jogging, egzersiz bisikleti ya da birkaç dakika yürüyüş gibi), giderek sakinleşmek gerektiğini belirten araştırmacılara göre, ağır bir egzersizden sonra birdenbire durmak, sizi, karşılaşabileceğiniz en kötü durumla yüz yüze getirebilir.

ULTRASES VE BEBEKLER

Doktorlar, ana rahlindeki cenini incelemek için 1950'lerden beri ultrases (yüksek frekanslı ses dalgaları) kullanıyorlar. Ultrases yöntemi ile oluşturulan görüntülerden ceninin, boyutları, yaşı, cinsiyeti, konumu ve herhangi bir sakatlığı ile ilgili bilgiler elde ediliyor. Günümüzde gelişmiş ülkelerde hemen her hastanede kullanılan bu teknik, Amerika'da pek çok özel muayenehaneye kadar yaygınlaşmış durumda.

Tıp otoritelerinin, ultrasesin güvenilirliği konusunda fikir birliğine varmalarına karşın, pek çok hamile bayanın korku ve kuşkuları da sürüyor. ABD'de geçtiğimiz Şubat ayında yapılan Ulusal Sağlık Enstitüleri toplantısında, ultrasesin, ne anne, ne de bebek için zararlı olduğu yolunda hiç bir kanıt bulunmadığı kabul edilmekle birlikte "varsayılabilir her hangi bir risk" göz önünde bulundurularak, yalnızca "kabel edilebilecek tıbbi bir neden" olduğu takdirde ultrases görüntülerine başvurulması önerildi. Uzmanlar, aralarında, ceninde olası bir genetik bozukluktan kuşkulama gibi durumların yer aldığı 27 nedenden oluşan bir liste hazırladılar ve bu nedenlerle ilgili kuşkuların bulunduğu bazı



Uzun bir koşunun sonunda tükenen atletler.



**Ultrasesle yapılan
muayene ve ceninin
görüntüsü.**



hamileliklerde ultrasesin yararlı olduğu görüşünde birleştiler.

Uzmanlara göre, yine de ultrasesin çoğunluk kullanılması nedenli, yalnızca bebeğin cinsiyeti ile ilgili merakın giderilmesine yönelik.

SAYILAR VE ŞİFRELER

Sayıları çarpanlara ayırmak, (çarpıldıklarında ilk sayıyı veren olabildiğince küçük bütün tam sayıları bulmak), matematikte temel işlemlerdendir. Örneğin 611 sayısının, kendinden ve 1 den başka tam bölen 13 ve 47 sayılarının çarpımı sonucunda oluştuğunu bulmak çok zor değildir. Ancak bazı sayıların, örneğin 50 basamaklı bir sayının çarpanlarını bulmak ürkütücüdür.

ABD Sandia Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar bu tür işlemlerde, Georgia Üniversitesi'nde matematikçi olan Carl Pomerance tarafından bulunan bir yöntemi kullanıyorlar. Araştırmacıların bugüne kadar bu yöntemle çarpanladıkları en büyük sayı, kısa yazılışıyla " $2^{251} - 1$ " dir.

Gustavus Simmons başkanlığındaki ekip bu muazzam sayının, şimdiden bir bölüneli elde ettiler. Öyle ki, bu bölme sayesinde büyük sayıyı, 69 basamaklı "daha küçük" bir sayı haline getirdiler. Böylece, sayının diğer üç çarpanını da aşağıdaki şekilde buldular:

- 178230287214063228 511,
- 61676882198695257501367,
- 12070396178249893039969681

Böylesine muazzam bir sayının çarpanlarını bulmak, matematikçiler için eğlenceli olmakla birlikte, şifre uzmanlarını (Cryptologists) endişelendiriyor. Çünkü şifre uzmanları, mesajları kodlama ve çözmede kullandıkları ve bilinen en zor şifre yöntemi olan RSA sisteminde, çarpanlarının bulunması zor sayılardan geniş ölçüde yararlanırlar.

Pomerance da bu kuşkuyu şöyle dile getiriyor: "Eğer yüz basamaklı sayıların rakamları sinekler gibi düşer, küçülürlerse, RSA yöntemiyle kodlanan mesajların okunması kolaylaşacak ve sistemin etkinliği tehlikeye düşecek".

ATMOSFER VE KARINCALAR

Yerküremizi çevreleyen atmosferdeki metanın yarısı gerçekten karıncalar tarafından mı üretiliyor? Bu konudaki tartışmalar güncelliğini sürdürüyor. ABD Ulusal Atmosfer Araştırmaları Merkezi'nden Pat Zimmerman, laboratuvar koşullarında yaptığı, karıncalardan yayılan gaz düzeyi ölçümlerine dayanarak, bu miktarın doğru olduğunu ileri sürüyor. Ancak konu ile ilgili çalışmalar yapan diğer araştırmacılara göre, bir yıl boyunca karıncalar tarafından atmosfere salınan metan miktarı, yalnızca 5-30 milyon ton dolayındadır ki, bu rakam Zimmerman'ın tahminlerinden 150 milyon ton daha azdır.

Bilim adamları, her bir karıncanın ne kadar metan ürettiği ve bu miktarın ne kadarının topraktaki diğer organizmalar tarafından tutulduğu konusunda fikir birliğine varamıyorlar. Üzerinde birleşilen tek nokta, gerçekte kimsenin doğru yanıtı bilmediği. Bir araştırmacı bu görüşü şöyle dile getiriyor: "Rakamlar böylesine belirsiz ki, örneğin hepimiz Yer yüzeyindeki karıncı nüfusunu 240^{15} olarak tahmin ediyoruz; oysa bu sayının yüz katı da olabilir".

YAPAY KALP NAKİL İÇİN BEKLİYOR

Geçen yılın Mart ayında yapay kalp takılan Barney Clark'ın ölümü, bu yapay organın yetersizliğinden değil, hastanın diğer zayıflayan organlarının çökmesinden kaynaklanmıştı. Bu durum, ameliyatı gerçekleştiren Utah Üniversitesi ekibini, yeni yapay kalp nakilleri için cesaretlendirdi. Ekip şimdi, Üniversite Kurulu'ndan, Clark'dan daha fazla yaşama şansına sahip bir hastada yapay kalp nakli ameliyatını gerçekleştirmek için izin bekliyor.

Yaş bulma ile ilgili birçok matematik oyun vardır. Bunların arasında en ilginçlerinden biri sayılabilecek bir oyun sunuyoruz:

Arkadaşınız tek basamaklı bir sayı tutsun ve bu sayıyı 9'la çarpsın. Yaşının 10 katından bu çarpımın sonucunu çıkarsın ve kalanı size söylesin. Arkadaşınızın yaşını kalemli kağıtsız bulabileceksiniz.

Örneğin arkadaşınızın yaşı 18 ve tuttuğu sayı 3 olsun.

$$18 \times 10 - 3 \times 9 = 180 - 27 = 153$$

Size söyleyeceği sayı yukarıda görüldüğü gibi 153 olacaktır. Sizin yapacağınız iş bu sayının son basamağındaki sayıyı iptal edip, bunu geri kalan sayıyla eklemek olacak:

$$153 \rightarrow 15 + 3 = 18$$

153 sayısının son basamağındaki 3 sayısını iptal edip bunu 15'e ekliyor 18'i buluyorsunuz. Arkadaşınızın yaşı 18 mi!

Oyunu 9 yaşından büyüklerle yapabileceğinizi hatırlatarak bir örnek daha verelim:

$$\text{Yaş} = 11$$

$$\text{Tutulan sayı} = 4$$

$$\text{Size söylenecek sayı} = 11 \times 10 - 4 \times 9 = 74$$

$$\text{Yapacağınız işlem} = 7 + 4 = 11$$

KAYBOLAN ELMA

Lokantanın mutfağında kaybolan bir elmayı Erhan, Ali ve Can isimli garsonlardan biri yemiştir. Yapılan sorgulamalarında şu cevapları verirler:

Erhan: "Elmayı Ali yedi"

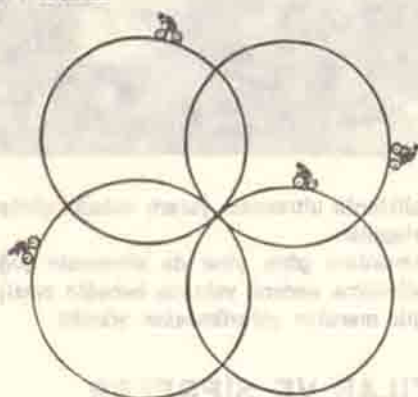
Ali: "Erhan doğru söylüyor"

Can: "Elmayı ben yemedim"

Bu üç garsondan en az biri yalan, en az biri de doğru söylüyor. Elmayı kim yedi, kim doğru söylüyor?

DÖRT BİSİKLETÇİ

4 bisikletçi üzerinde bulundukları çember şeklindeki güzergâhlarda yarışacaklardır. Her birinin uzunluğu $\frac{1}{3}$ km. olan çemberler üzerinde yarışacak olan bisikletçilerden ilkinin hızı 6 km/saat, ikincinin 9 km/saat, üçüncünün 12 km/saat ve dördüncünün 15 km/saattir. Yarış hepsi de merkezdeyken başlayacak ve dördünün birden merkezde dördüncü kez buluşmasıyla sona erecektir. Yarışın ne kadar süreceğini bulabilir misiniz?



ÜÇ İŞARET

"+" ve "-" işaretleri olmayan bir dakti-loda aşağıdaki eşitlik yazılmıştır:

$$1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9 = 100$$

Yedi adet "+" veya "-" işareti kullanılarak bu eşitlik doğru hale getirilebilir:

$$1+2+3-4+5+6+7+8+9 = 100$$

Sadece üç adet ("+" veya "-") işaret kullanarak, bu işi başarabilir misiniz?

MİNİ TEST

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

1)



a) x, a

b) g, h

c) a, a

d) i, i

2) 10 (54) 17

14 (74) 23

12 (?) 29

a) 79 b) 80 c) 81 d) 82

3) GÜL (34) LALE

LALE (48) KARANFİL

ORKİDE (?) AKASYA

a) 83 b) 66 c) 46 d) 84

4) 2, 9, 28, 65, ?

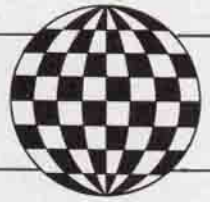
a) 122 b) 126 c) 130 d) 134

YANITLAR: 1) d 2) c 3) b 4) b



SATRANÇ DÜNYASI

Kahraman OLGAC



DÜNDEN BİR YAPRAK

Ünlü filozof Jean Jacques Rousseau, çağının önde gelen satranç oyuncularındandı. Satrancın romantik çağında oynanan güzel bir oyunu sizlere sunuyorum. Arada bir gözden kaçan hataları dikkatli okuyucularıma hemen yakalıyorlar. Örneğin Mart sayısında, "Dünden Bir Yaprak" köşesinde hı karesinde bir At olacaktı. At başını alıp gidince (yapıştırıldığı yerden düşmüş), oyun PAT olmuyor. Kaybolan At'ı bulup yerine koyan okuyucularıma teşekkür ederim.

Jean Jacques Rousseau - Prinz von Conti 1759

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fc4 Fc5 4. c3 Ve7 5. d4 Fb6 6. 0-0 d6 7. Fg5 f6 8. Fh4 g5 9. Axf5 fxf5 10. Vh5 Şf8 11. Fxf5 Vg7 12. f4! exd4 13. f5 dxc3 14. Şh1 cxb2? 15. Fxf8 bxc1V 16. f6!! siyah terk eder (Diyagram) (16.. Şxg8 17. fxf7 Fe6 18. gxh8V Vxh8 19. Ff6 var.)



Paul Williams - Lia Bogdan, Kanada 1983

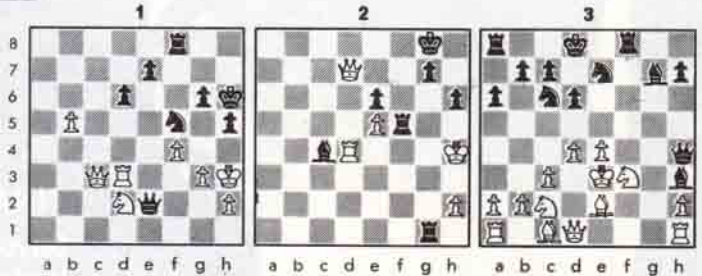
1. d4 Af6 2. Af3 e6 3. g3 b6 4. Fg2 Fb7 5. 0-0 Fe7 6. b3 0-0 7. Fb2 d6 8. c4 Abd7 9. Ac3 Ae4 10. Vc2 f5 11. Kf1 (Nevin "Yanlış hamle!" diyor. Ansiklopedi başka türlü yazıyormuş: 11. Ad2 Axd2 12. Vxd2 Fxg2 13. Şxg2 Ve8 14. e4 beyaz hafif üstün! Demir de tasdik edince akan sular duruyor.) 11.. Adf6 12. Ad2 Axc3 13. Fxc3 (13. Fxb7 Axd1 14. Fxa8 Axb2 15. Fg2 Axc4 ve beyaz piyade kaybeder.) 13. Fxg2 14. Şxg2 d5 15. f3 Fd6 16. Kf1 f4 17. Kf2 fxf3 18. hxg3 Ah5 19. f4 Axf3! (Romanya asıllı olup şimdi Kanada'da yaşayan genç bayan oyuncu yakında adından sık sık söz ettirecek) 20. Şxg3 Vg5 21. Şh3 Fxf4 22. Kxf4 Kxf4 23. Af3 Vg4 24. Şh2 Kf5 25. Şh1 Vg3 0-1 (Mat hiçbir şekilde önlenemez. Bkz.: Diyagram)



SİZ OLSAYDINIZ ?

DİYAGRAM : I

Enteresan bir durum. Sıra siyahda ve dört hamlede mat yapar. Bakalım bu zarif matı çözümüne bakmadan bulabilecek misiniz?



DİYAGRAM : II

Beyaz, matdan kurtulabileceğini sanıyor... ama dört hamlede mat sizi bekliyor, siz siyahı oynuyorsunuz.

DİYAGRAM : III

Hamle siyahda! Tam beş hamlede mat yapıyor. Siz de denemek ister misiniz? (N.N. Richter 1930).

(Soruların yanıtlarını 41. Sayfamızda bulabilirsiniz)