

GELECEĞİN NÜKLEER SİLAHLARI

• Şimdi sıra nükleer av tüfeğinde. İnsanlık, içinde bulunduğumuz günlerde yoğunlaşan atom denemelerini kaygıyla izliyor. Özellikle nükleer silahlananın gelecekteki sonuçlarının bilinmemesi insana ürkütüyor. Her gün tamamen yeni ve değişik özelliklere sahip infilak başlıkları yapıyor.

ÜÇÜNCÜ KUŞAK ATOM SİLAHLARI

Atom silahları hiç bu aylardaki kadar şiddetli tepki görmedi. Sıfır çözüm, ikili ve üçlü sıfır çözüm konuları uzun süredir tartışılıyor. Atom silahlarının kaldırılması Doğu ve Batı politikacılarının başlıca hedefi haline gelmiş gibi gözüküyor. Öte yandan hiçbir dönemde bu kadar çok sayıda atom silahı denemesi yapılmamıştır.

Sadece Amerikalı silah uzmanları 1987'nin ilk yarısında Nevada çölünde dokuz nükleer deneme gerçekleştirdiler. Sovyetler Birliği ise tek taraflı olarak almış olduğu atom denemelerini durdurma kararının 28 Şubat'ta sona ermesinden bu yana yedi yeni atom denemesi yaptığını belirtti. Fransızlar, Pasifik'te Mart-Haziran arasında üç atom bombası denerken, Çinliler de 2,5 yıllık aradan sonra Sinkiang Bölgesi'nde yeni bir atom bombası denemesi yaptılar.

Bu durum, 6 aylık dönemde gerçekleştirilmiş 19 atom bombası denemesi demektir. Oysa yine bu yıl, tüm taraflar atom silahlarının tasfiye edilmesini teklif olarak sundular. Bu çelişkili tutum nasıl açıklanabilir? Bu soru sadece uzman-



"Normal" bir atom silahının oluşturduğu elektromanyetik şok dalgasının yer üzerinde demetlenişi. Tahrip maddesi ne kadar yüksekte ateşlenirse, etki alanı da o ölçüde büyür. Yeni EMP silahlarıyla şok dalgası küçük bölgeler, özellikle de askeri bölgeler üzerinde yoğunlaştırılacak.

ların anlayacağı dilden de olsa, denemeler konusunda yapılan resmi açıklamalarla yanıtlanmaya çalışıldı.

Sovyet haber ajansı "TASS" a göre denemelerin amacı, "nükleer patlamalarla ilgili fiziksel araştırmaların gözden geçirilmesi" idi. Amerikalı fizikçi Theodore B. Taylor, bugüne kadar çok gizli tutulmuş olan geliştirilmiş bir silah hakkında ilk defa etraflı bilgiler sunuyordu. Taylor'un açıklamalarına göre, artık "üçüncü kuşak atom silahları" dönemi başlıyordu. Çok gelişmiş ve hassas bir silah olan bu yeni silah, birinci kuşak atom silahlarını (uranyum ve plutonyum bombalarını) ve ikinci kuşak atom silahlarını (hidrojen bombalarını) devre dışı bırakabilecek durumdaydı.

Bu gelişimin en önemli hedefleri, infilak takımının küçültülmesi, açığa çıkan enerjinin tam dozajlanmış dalga uzunluğu içinde ışına dönüştürülmesi ve başlandığı takdirde bu ışınların ışın demetleri haline getirilmesidir.

Önemli olan başka bir hedef, patlama etkisinin hedefe yönelik olarak kontrol edilmesi ve nükleer bir infilak takımı ile aşırı hızlı mermilerin daha da hızlandırılmasının sağlanmasıdır. Son denemelerin bir kısmı, yeni atom tahrip başlıklarının "kontrollü dozajlanmasına" dönüktür. Bu dozajlanmanın -atom silahlarına sahip ülkelerin anlaşmış oldukları- üst limiti 150 kilotondur. Bu da 150.000 ton TNT tahrip gücü demektir.

Söylendiğine göre en küçük Sovyet denemesi 20 kiloton altındaydı. Küçültme eğilimi Fransa tarafından Haziran ayında yapılan denemeye daha da belirginleşmiştir. Yeni Zelanda bu denemenin infilak gücünü 2 kiloton olarak tesbit etmiştir. Bu yılın Şubat ayında ABD tarafından yapılan kontrollü mini patlama denemesi ise sadece 40 tonluk bir güce sahipti. Böylelikle bu değer, Hiroşima'ya atılan bombanın tahrip gücünün % 0.2'sine veya beşyüzde birine denk olmaktadır.



Bir tahrip maddesinin ateşlenmesinde EMP şokunun (elektromanyetik akım şoku) oluşumu. Yer manyetik alanının şeklinin bozulması ve yerin üzerinde bulunan atmosfer tabakasının elektrikle yüklenmesi.

Bir EMP silahının etkisinin gözler önüne serilişi. Uzayda ateşlenen tahrip takımından çıkan demet haline getirilmiş elektro-manyetik şok dalgaları, yeryüzünde şiddetli "elektron fırtınaları" koparırlar. Bunun sonucunda radar tesisleri, uçakların elektronik sistemleri, haberleşme ve bilgisayar sistemleri tahrip olur.



Silah yapım cıllarının bu teknikle neyi amaçladıkları, ancak birinci ve ikinci kuşak silahlar gözönüne alındığında anlaşılabilir.

Birinci kuşak atom silahlarından; konvensiyonel bir tahrip imlası ile uranyum bloku üstüste ateşlendiğinde veya içi boş bir plutonyum güllesi bir kümeye sıkıştırıldığında, uranyum veya plutonyum infilak takımı atom çekirdeğinin çığ şeklinde parçalanması yoluyla infilak etmekteydi. Bu işlemde "kritik kütle" denen kütle aşıyor; bu kütleden açığa çıkan nötronların çoğu kaçamıyorlar ve sonra yanlarındaki atom çekirdeğini parçalıyorlardı. Teknik açıdan bu durum nükleer bir barut fıçısının ateşlenmesinden başka birşey değildi. Sadece açığa çıkan enerji infilak takımının büyüklüğü ile dozajlanmaktaydı. Ateşlemeden sonra herşey düzensizce seyrini sürdürüyor, ışın yayılıyor, basınç dalgaları oluşuyor, ateş silindirleri meydana çıkıyor ve nükleer yayılma sürüyordu. Askeri açıdan bu tür bir "barut fıçısı" silah sayılmazdı.

İkinci kuşağın nükleer silahları olan hidrojen bombalarında da durum aynıydı. Ancak bunlarda oluşum biraz daha karmaşıktı. Konvensiyonel bir atom infilak takımı, bomba içinde deuterium ve tritium (hidrojen elementinin izotopları) şeklindeki hafif atom çekirdekleri imlasını ateşliyor ve ışın enerjisi yoluyla bu imlayı eritiyordu. Bu çekirdek füzyonunda, çekirdek parçalanmasında olandan daha fazla enerji açığa çıkmaktaydı. ABD'nin ateşlemiş olduğu en güçlü hidrojen bombası 15 megatonluk infilak gücüne sahipti. Bu da Hiroşima-

ya atılan bombanın 1000 misli bir tahrip gücü demekti. Sovyetlerin denemiş olduğu en güçlü bombanın gücü ise 60 megatona yaklaşmaktaydı: Yuvarlak hesap 4000 Hiroşima Bombası.

Hidrojen bombasının geliştirilmesinin milyarlarca dolar ve rubleye malolmasına rağmen, bu denemelerde kontrollü bir çekirdek parçalanmasından söz edilemiyor, fakat özellikle hidrojen bombasının yapılmasıyla üçüncü kuşak çekirdekli silahlara kadar uzanacak olan gelişimin yolu açılmış oluyordu.

Deuterium ve tritium imlanın erimesiyle bağıntılı olarak teşhis edilen diğer bir durum ise, 50'li yılların sonunda nötron açığa çıkarılması oranının yükseltilebilmesiydi. Bu da nötron bombasının gelişiminin en önemli koşuluydu.

Bu teşhis önemli bir buluşla bağıntılıydı. Deuterium ve tritium gibi füzyon yakıtı yüklenmesiyle, normal bir atom infilak başlığının güç verimi artmaktaydı. Bu işlemde mutlak kiloton infilak gücünü yükseltme, enerji açığa çıkarma, infilak başlığı ağırlığı oranını değiştirmekten daha az önem taşımaktaydı.

Bu ilk bakışta sadece fiziki olan büyüklüğün, uygulamada ağır sonuçlar veren etkileri vardı. Güç ağırlığı değiştiğinde, bombanın etkisi de değişmektedir. Küçük ağırlıkta yüksek randıman, yüksek ışın oranı ve düşük patlama etkisi demektir. Az güç, fakat yüksek ağırlıkta ışın etkisi düşmekte ve patlama enerjisi yükselmektedir.

Üçüncü kuşak atom silahlarının gelişiminde bu bilgi birikimi belirleyici bir dayanak olmaktadır. Araştırmacıların düşüncesine göre ışın enerjisi oranı değiştirilebiliyorsa, istek doğrultusunda belirli bir dalga uzunluğuna sahip ışınlar (gamma ışınları, röntgen ışınları, mikro dalgalar veya radyo dalgalarının özel türleri) açığa çıkarmak da mümkün olmalıdır.

Amaca yönelik araştırmadan ziyade tesadüf yoluyla yeni bir keşfe ulaşıldı: 9 Temmuz 1962'de Amerikalı araştırmacılar Pasifik'te Hawaii'nin 1200 km güneybatısında bulunan Johnston Atolu'ndan atom başlıklı bir füze fırlattılar. Füze 400 km yükseklikte, yani uzayda ateşlendi. Bekleniyeye paralel olarak füze, yanan bir ateş küresine dönüştü.

Daha sonra ise beklenmeyen olaylar yaşandı. Hawaii'deki elektrik sistemleri allak bullak olmuştu. Yol lambaları sönmüş, sigortalar atmış, elektronik aletler yanmıştı. İşyerlerindeki alarm tesisleri çalmaya başlamış, elektrik sistemi altüst olmuştu.

Bu olayların füzeyle bağlantılı olduğu tahmin edildiyse de, fizikçiler tarafından gerekli açıklamalar ancak 1 yıl sonra yapılabildi. Uzayda bir atom bombası patlaması elektro-manyetik şok dalgasına (EMP) neden olmuştu. Patlamadan sonra oluşan gama ve röntgen ışınları yukardan yer atmosferine geçmişler ve hava moleküllerini iyonize etmişlerdi. Yani elektronlar atomlar tarafından parçalanmıştı. Milyarlarca sayıdaki bu serbest elektronlar, yer manyetik alanı kuvvet hatları etrafında daireler oluşturmuşlar ve elektro-manyetik şok dalgaları yayarak küçük radyo istasyonlarına dönüşmüşlerdi.

Esas prensip hakkında bilinenler bu kadarla kalmaktadır. Bugün yer manyetik alanının yapısını ani olarak bozabilecek, çok farklı etkilere sahip, çok farklı elektro-manyetik şok dalgaları olabileceği ve bu sırada farklı frekanslı elektro-manyetik dalgaların baskın çıkabileceği bilinmektedir. Elektro-manyetik şok dalgalarının özelliği, herşeyden önce infilak başlığının yapısına ve ateşleme yüksekliğine bağlıdır.

Yeni atom silahlarının yapı ve fonksiyonunu anlamak için bu bölümde önemli bir ipucu verilmektedir. Konvansiyonel bir atom silahı temel prensip olarak küre şeklinde yapılmıştır. Bu geometrik yapı, bombanın içine döndüğü ve aşırı derecede sıcak olan plazmanın ışıyı yaymasını ve infilak gücünün de tüm yönlere aynı şekilde küre biçiminde yayılacak şekilde etki etmesini sağlar. Bu temel prensip ayrıca küre biçimli bir dinamit imlası için de geçerlidir.

Patlayıcı madde uzmanları, imla tesirinin sadece geometrik şekli değiştirme yoluyla bile değişeceğini bilmektedirler. Örnek olarak patlayıcı madde yuvarlak, kalın bir disk, yaklaşık bir turta (tabak şekilli mayın prensibi) biçiminde öngörülürse, bu durumda patlama gücü ışın olarak düşey şekilde yukarı ve aşağı doğru etki eder. Patlama etkisi, disk ne kadar ince olursa, o kadar güçlü olarak demetlenir. Yeni atom tahrip başlıklarının bir kısmı turtaya benzer şekilde yapılmıştır. Bu durum, çok yüksek ateşleme yapıldığında demet haline gelmiş bir ışın ve patlama etkisi sağlar. Silah yapımcılarının düşüncesine göre, bu ışın tam olarak nokta hedefe yönlendirilebilir. Bu husus tüm etkiler için, özellikle de elektromanyetik şok dalgaları için geçerlidir.

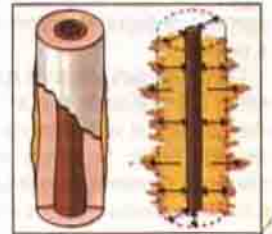
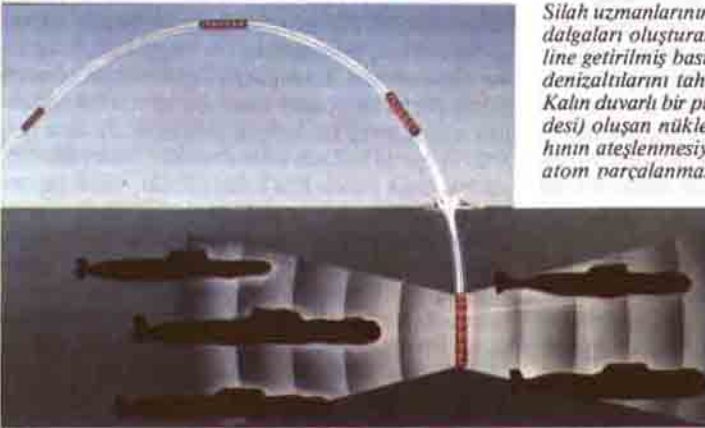
Bu gelişimin ayrıntıları doğal olarak çok gizli tutuluyor. Muhtelif infilak başlığı modelleriyle deneyler yapıldığı söyleniyor. Söz konusu infilak takımlarının etki türünü değiştirmenin bir başka yöntemi bunların zırhlı olmasıdır. Bu yöntemde zırh biçiminin -kendisi buharlaşmadan önce- termonükleer patlamanın yön etkisini tesir altına alması gerekmektedir. Araştırmacıların ifadelerine göre, şişe biçimli yapımların genel olarak enerjinin büyük bir kısmını "şişe boynu" arasından demet halinde verecek durumdadır. Fakat burada zırhın yapıldığı madde çok büyük öneme sahiptir. Oldukça hafif veya oldukça ağır atom ağırlıklı elementler -amaca uygun biçimde- termonükleer ateşin gama ve röntgen ışınlarının başka bir ışın tipine dönüşümünü sağlayacaklardır. Lawrence Livermore Millî Laboratuvarı araştırmacılarının denemeleri bu işlemin gerçekleştiğini göstermektedir.

Tünel sistemleri içindeki yeraltı atom denemelerinde infilak başlıklarına, yaklaşık 2 m uzunluğunda ince metal çubuklar şeklinde "antenler" monte ediliyordu. Burada önemli husus; bu çubukların alaşımlarının iletkenliği yüksek atom ağırlığına sahip olmasıydı. Denemeler atom fizikçilerinin teorik düşüncelerini doğruluyordu. Çok ağır olan çubuklar, atom şimşeginin büyük bir kısmını röntgen ışınlarına çeviriyor ve bunları anten yönünde demet halinde ışın topları gibi atıyorlardı. Birkaç salise içinde infilak başlığı ile birlikte anten çubukları da atom ateşi içinde akkor hale gelmişti.

Röntgen lazeri böylelikle çalışabilirliğini kanıtlamış oluyordu. Söz konusu lazer SDI programı (Stratejik Savunma Girişimi) çerçevesinde geliştirilecek ve uçan atom tahrip başlıkları karşı, uzay ışın silahı olarak kullanılabilir. Yer-

Silah uzmanlarının başka bir düşüncesi: Su altında basınç dalgaları oluşturan nükleer infilak takımları. Demet haline getirilmiş basınç dalgaları füzelerle donatılmış atom denizaltılarını tahrip edecek.

Kalın duvarlı bir plutonyum borudan (nükleer infilak maddesi) oluşan nükleer infilak takımı. Tahrip maddesi zırhın ateşlenmesiyle boru çubuğa sıkışır (altta). Sıkışma atom parçalanmasını başlatır.



Atom silahları uzmanlarının-
dan alınan bilgilere göre ta-
sarlanmış bir resim. Disk
şeklinde bir atom tahrip
başlığı, altına bulunan deniz
filosu üzerine sıcaklık, mik-
ro ve radyo dalgaları kom-
binasyonunu demetliyor.
Yüksek enerji ışınlarının ya-
yılması sonucunda, konven-
siyonel tahrip takımlarının
ateşleyicileri aktif hale geli-
yor. Buna bağlı olarak savaş
gemileri ve cephane depoları
kendiliğinden havaya uçu-
yorlar.



Ateşleyici infilak maddesi...



Nükleer infilak maddesi...



*Disk biçimli nükleer in-
filak takımında ışın de-
metlenmesi. "Turtla
parçaları" biraraya ge-
tirildiğinde ateşleme
oluşuyor. Patlama etkisi
sadece yukarı ve aşağı
doğru.*

yüzündeki askeri hedeflere karşı kullanımı ise imkânsızdır. Uzaydaki röntgen ışınları yeryüzünden 20-30 km yukarıda enerjilerini kaybeden gama ve nötron ışınları gibi, daha yer-yüzü atmosferinin üst tabakalarında iken emilmektedir. Belirli frekanstaki mikrodalgaların ve radyo dalgalarının etkisi ise bu duruma zıttır. Bunlar engelsiz olarak yer atmosferine girerler. Silah yapımcılarına göre bu dalga alanını atom şim-şegi yoluyla serbestleştirmek ve demet halinde askeri hedeflere yöneltmek mümkün olduğu takdirde, konvensiyonel bir savaşla ilgili bu ana kadar mevcut olan düşüncelerin tümü geçerliliğini yitirecektir. Elektro-manyetik şok dalgaları şimşekleri, radar istasyonlarını, ateş yönetim merkezlerini, komando mevkilerini ve havaalanlarını savaş dışı bırakabilecektir. Elektro-manyetik şok dalgaları ile dayanıklı hale getirilmiş elektronik araçlar bile, demetlendirilmiş mikrodalgalarla yüklenmiş olacaktır. Böylelikle uçak filoları, roket bataryaları ve tank birlikleri felce uğrayacaktır. Elektronik yapı elemanlarından vazgeçebilecek başka bir modern silah sistemi ise henüz mevcut değildir.

Mikrodalga alanı yakınında aşırı elektro-manyetik şok dalgalarıyla özel "kahraman-silahlar" iş görecektir ve bunlarla konvensiyonel mermi ve bombaların ateşleyicileri harekete geçirilecektir. Sonuç: Cephaneler ve ağır silahlarla donanmış filolar kendi kendilerini havaya uçuracaktır. Günümüze değin vurulmaz sayılan roketlerle korunan atom denizaltıları da yeni bir silah türüyle tahrip edilme tehdidi altına girmekte-

dir: Atom infilak takımları... Bunlar su altında ateşlenmekte ve yönlendirilmiş basınç şoku dalgaları vermektedirler. Öyle ki tüm deniz sahasındaki denizaltılar şokun şiddetinden kurtulamamaktadır.

Daha ütöpik bir projeye göre ise, havanımsı bir topun, nükleer bir imla ile aşırı hızlı mermileri daha da hızlandıracağı düşünülmektedir. Minyatür bir infilak takımı plazmasının yayıldığı hız, konvensiyonel sevk barutu imla hızından on misli fazladır.

Nükleer olarak hızlandırılan bir mermi saniyede yaklaşık 10 km'ye (36000 km/saat) erişebilir. Bu ise, bir uzay aracının yerçekim alanını terk edebilmesi için ihtiyaç duyduğu kurtulma hızına yakındır. Araştırmacılara göre röntgen lazerinde olduğu gibi bu tür bir atom havanı da, atom infilak başlıklarıyla uzayda savaş için faaliyete geçirilebilir. Bu konu hakkında da ayrıntılı bilgi elde edilememektedir. Burada da amaç, oldukça küçük nükleer imla kullanmaktır. Teknik hassaslaştırma gereksizdir bir plutonyum küresinin en az ağırlığı 15 kg olmalıdır. Fakat berilyumdan mamul bir küre kabuk infilak takımı etrafına çekildiğinde, kritik kütle 5 kg'a düşmektedir. Bunun sebebi, berilyumun, atom parçalanması sırasında açığa çıkan nötronlarının bir kısmını geriye merkeze yönlendirmemesi, aksine bunlara ilaveten nötronlar açığa çıkarması ve bunun da çekirdek parçalanma sürecini hızlandırmasıdır.

Ayrıca berilyum terkipleri plutonyum infilak takımı içine

konduğunda da, daha yüksek nötron açığa çıkmaktadır. Bu, daha önce anlatılan ve imlayı deuterium, tritium veya metal lityumla hızlandırmada oluşan durumla aynıdır. İnfilak takımının küçültülmesi konusuna, yüksek tahrip gücüne sahip infilak maddelerinin gelişimi eklendi. Bu aşırı hız verici infilak maddelerinden mamul ve plutonyum gülleyi çevreleyen zırh, plutonyum üzerine, ateşlemeden sonra metal yoğunluğunun 10 mislinden fazla bir basınç yapar. Atomlar birbirine çok yakın olduğundan, aşırı sıkıştırılmış durumda daha az bir kritik kütle ateşleme yapar.

Curium 245 gibi yeni nükleer infilak maddeleri ile bağıntılı olan bu patlama tekniği, hesaplamalara göre sadece 100 gr'lık kritik kütleli bir infilak takımı yapımını mümkün kılabilir. Bu da, pin-pon topu büyüklüğünde bir infilak takımı demektir.

Uzmanların belirttiğine göre henüz bu noktaya geline-memiştir. Curium 245 gibi elementlerin çok pahalı olması nedeniyle eski bir yöntem uygulanmaktadır: 5 kg'lık bir plutonyum infilak takımı öyle bir şekilde ateşlenir ki, imlânın sadece bir kısmı çekirdek parçalanmasına katılır. Zincirleme reaksiyon tüm plutonyum atomlarına hücum etmeden, imla kendi kendini parçalar. Uzmanlar erken ateşlemeden de söz etmektedirler. Ancak büyük infilak başlıklarında bu etken istenmez (randımanın düşmesine neden olur). Küçük infilak maddelerinde ise çok duyarlı olarak yapılan ateşleme ve sıkıştırma tekniği tam bu etkiyi verir. Daha zincirleme reaksiyonun başşındayken nükleer imla fazla ısınma nedeniyle parçalanır.

Tekrar atom infilak başlıklarını atom silahlarıyla fırlatma düşüncesine dönelim. Bu fikir günümüzün fikri değildir. 60'lı yılların başlangıcında ABD'de gizli bir proje olan "Nike-Zeus" başlatılmıştı. Ayrıntılı açıklamalar ise ancak 20 yıl sonra yapıldı. Nike-Zeus, güçlü bir hidrojen bombasıyla teçhiz edilmiş bir füze idi. Bu füze uzayda kendisine yaklaşan bir atom infilak başlığını izleyecek, sonra kendi yakalayıcı infilak takımını ateşleyecek ve düşmanın infilak başlığını tahrip edecekti. Yapılan deneme sonucu 1962'de Pasifik'te cereyan eden olaylar yaşanmıştı. Nike-Zeus programını Nike-X, Spartan ve



Deneme amacıyla fırlatılmış iki Lance füzesi, nükleer infilak başlıkları ek bir nodül takılmasıyla nötron silahına çevrilebilir. Füzyon yakıtları (deuterium ve tritium) yüksek bir nötron ışıını yayarlar. İnfilak başlığı zırhın patlama etkisini azaltmak amacıyla oldukça ince yapılır.

GEZGİNCİ ROKET



"Sessiz gökkuşağı" adı verilen ve bir A-7 Corsair uçağından fırlatılan anti-radar roket, düşman radarının harekete geçmesini bekliyor.

Hava hücumları sırasında düşman radar emitörlerini vurmak üzere ABD hava kuvvetlerince yapılmış olan bu yeni silah, uçaktan fırlatılmaktadır ve 2.5 m uzunluğunda, 10 cm çapındadır. Silahta, küçük bir jet motoru, kısa kanatlar, karın ve sırt bölümünde dengeleyiciler (stabilizers) bulunmaktadır. Silahın en önemli özelliği, düşman mevzileri üzerinde uzun süre uçabilmesi ve uçaksavar radar hedefleme sistemlerinin faaliyete geçmesini bekleyebilmesidir. Silah, düşman radarının yerini saptar saptamaz rotasını o yöne çevirmekte ve radarın bulunduğu bölgeyi tahrip etmektedir.

Popular Mechanic'ten Çev.: Rezzan YILDIRIM

Sprint denemeleri takip etti. Bu füzelerin hepsi de, atom silahlarıyla teçhiz edilmiş yakalama füzeleriydi. Ruslar da aynı türden olmak üzere Goloş tipi füzeleri geliştirdiler.

Daha sonra anti balistik füzeler sistemi ve arkasından, çok başlıklı ve her başlığı değişik hedeflere yönlitilebilen atom füzeleri geliştirildi.

Bu saftada "politik bir çözüm", yani "sıfıra yakın" bir çözüm bulundu: Süper güçler füze sayılarını giderek azalttılar. Bunun nedeni, eski birinci kuşak füze menzillerinin kısa olması ve bu nedenle de kullanışsız olmalarıdır. Şu örnek de bunu kanıtlar gibidir: 72 adet Pershing-I füzesinde W 50 infilak başlığı bulunmaktadır. Bu füzelerin menzili 160-170 km arasındır. Buna karşın bir W 50 infilak başlığının tahrip gücü 400 kilotondur. Bu ise Hiroşima bombası demektir. Bu tür bir taktik atom silahı ile etkin bir savunmadan özellikle bir intihar dalışından sözedilemez. Çünkü böyle bir durumda savunulacak alan dev infilak başlıklarıyla tamamiyle çöle döndürülecektir. Öyleki, savunma yapanın kendisi de daire şeklindeki bu alanın içinde kalacaktır.

Sıfır çözüm için daha inandırıcı bir görüş mevcut: Daha etkin atom silahları geliştirilmesi yarışının hızlanması, mevcut tehdidi azaltmaz. Her yeni silah tipi, ek silahlanmaya veya karşı silahların geliştirilmesine yol açmaktadır. Son 40 yılın hikayesi bunu kanıtlamaktadır.

Belki de silahsızlanma görüşmeleri yolunu açık tutmak daha az atom silahı yapımına ve daha az güvensizliğe neden olacaktır.

PM'den çev.: Ahmet ÇAKALLI

GELECEĞİN NÜKLEER SİLAHLARI

• Şimdi sıra nükleer av tüfeğinde. İnsanlık, içinde bulunduğumuz günlerde yoğunlaşan atom denemelerini kaygıyla izliyor. Özellikle nükleer silahlananın gelecekteki sonuçlarının bilinmemesi insana ürkütüyor. Her gün tamamen yeni ve değişik özelliklere sahip infilak başlıkları yapıyor.

ÜÇÜNCÜ KUŞAK ATOM SİLAHLARI

Atom silahları hiç bu aylardaki kadar şiddetli tepki görmedi. Sıfır çözüm, ikili ve üçlü sıfır çözüm konuları uzun süredir tartışılıyor. Atom silahlarının kaldırılması Doğu ve Batı politikacılarının başlıca hedefi haline gelmiş gibi gözüküyor. Öte yandan hiçbir dönemde bu kadar çok sayıda atom silahı denemesi yapılmamıştır.

Sadece Amerikalı silah uzmanları 1987'nin ilk yarısında Nevada çölünde dokuz nükleer deneme gerçekleştirdiler. Sovyetler Birliği ise tek taraflı olarak almış olduğu atom denemelerini durdurma kararının 28 Şubat'ta sona ermesinden bu yana yedi yeni atom denemesi yaptığını belirtti. Fransızlar, Pasifik'te Mart-Haziran arasında üç atom bombası denerken, Çinliler de 2,5 yıllık aradan sonra Sinkiang Bölgesi'nde yeni bir atom bombası denemesi yaptılar.

Bu durum, 6 aylık dönemde gerçekleştirilmiş 19 atom bombası denemesi demektir. Oysa yine bu yıl, tüm taraflar atom silahlarının tasfiye edilmesini teklif olarak sundular. Bu çelişkili tutum nasıl açıklanabilir? Bu soru sadece uzman-



"Normal" bir atom silahının oluşturduğu elektromanyetik şok dalgasının yer üzerinde demetlenişi. Tahrip maddesi ne kadar yüksekte ateşlenirse, etki alanı da o ölçüde büyür. Yeni EMP silahlarıyla şok dalgası küçük bölgeler, özellikle de askeri bölgeler üzerinde yoğunlaştırılacak.

ların anlayacağı dilden de olsa, denemeler konusunda yapılan resmi açıklamalarla yanıtlanmaya çalışıldı.

Sovyet haber ajansı "TASS" a göre denemelerin amacı, "nükleer patlamalarla ilgili fiziksel araştırmaların gözden geçirilmesi" idi. Amerikalı fizikçi Theodore B. Taylor, bugüne kadar çok gizli tutulmuş olan geliştirilmiş bir silah hakkında ilk defa etraflı bilgiler sunuyordu. Taylor'un açıklamalarına göre, artık "üçüncü kuşak atom silahları" dönemi başlıyordu. Çok gelişmiş ve hassas bir silah olan bu yeni silah, birinci kuşak atom silahlarını (uranyum ve plutonyum bombalarını) ve ikinci kuşak atom silahlarını (hidrojen bombalarını) devre dışı bırakabilecek durumdaydı.

Bu gelişimin en önemli hedefleri, infilak takımının küçültülmesi, açığa çıkan enerjinin tam dozajlanmış dalga uzunluğu içinde ışına dönüştürülmesi ve başlandığı takdirde bu ışınların ışın demetleri haline getirilmesidir.

Önemli olan başka bir hedef, patlama etkisinin hedefe yönelik olarak kontrol edilmesi ve nükleer bir infilak takımı ile aşırı hızlı mermilerin daha da hızlandırılmasının sağlanmasıdır. Son denemelerin bir kısmı, yeni atom tahrip başlıklarının "kontrollü dozajlanmasına" dönüktür. Bu dozajlanmanın -atom silahlarına sahip ülkelerin anlaşmış oldukları- üst limiti 150 kilotondur. Bu da 150.000 ton TNT tahrip gücü demektir.

Söylendiğine göre en küçük Sovyet denemesi 20 kiloton altındaydı. Küçültme eğilimi Fransa tarafından Haziran ayında yapılan denemeye daha da belirginleşmiştir. Yeni Zelanda bu denemenin infilak gücünü 2 kiloton olarak tesbit etmiştir. Bu yılın Şubat ayında ABD tarafından yapılan kontrollü mini patlama denemesi ise sadece 40 tonluk bir güce sahipti. Böylelikle bu değer, Hiroşima'ya atılan bombanın tahrip gücünün % 0.2'sine veya beşyüzde birine denk olmaktadır.



Bir tahrip maddesinin ateşlenmesinde EMP şokunun (elektromanyetik akım şoku) oluşumu. Yer manyetik alanının şeklinin bozulması ve yerin üzerinde bulunan atmosfer tabakasının elektrikle yüklenmesi.

Bir EMP silahının etkisinin gözler önüne serilişi. Uzayda ateşlenen tahrip takımından çıkan demet haline getirilmiş elektro-manyetik şok dalgaları, yeryüzünde şiddetli "elektron fırtınaları" koparırlar. Bunun sonucunda radar tesisleri, uçakların elektronik sistemleri, haberleşme ve bilgisayar sistemleri tahrip olur.



Silah yapım cıllarının bu teknikle neyi amaçladıkları, ancak birinci ve ikinci kuşak silahlar gözönüne alındığında anlaşılabilir.

Birinci kuşak atom silahlarından; konvensiyonel bir tahrip imlası ile uranyum bloku üstüste ateşlendiğinde veya içi boş bir plutonyum güllesi bir kümeye sıkıştırıldığında, uranyum veya plutonyum infilak takımı atom çekirdeğinin çığ şeklinde parçalanması yoluyla infilak etmekteydi. Bu işlemde "kritik kütle" denen kütle aşıyor; bu kütleden açığa çıkan nötronların çoğu kaçamıyorlar ve sonra yanlarındaki atom çekirdeğini parçalıyorlardı. Teknik açıdan bu durum nükleer bir barut fıçısının ateşlenmesinden başka birşey değildi. Sadece açığa çıkan enerji infilak takımının büyüklüğü ile dozajlanmaktaydı. Ateşlemeden sonra herşey düzensizce seyrini sürdürüyor, ışın yayılıyor, basınç dalgaları oluşuyor, ateş silindirleri meydana çıkıyor ve nükleer yayılma sürüyordu. Askeri açıdan bu tür bir "barut fıçısı" silah sayılmazdı.

İkinci kuşağın nükleer silahları olan hidrojen bombalarında da durum aynıydı. Ancak bunlarda oluşum biraz daha karmaşıktı. Konvensiyonel bir atom infilak takımı, bomba içinde deuterium ve tritium (hidrojen elementinin izotopları) şeklindeki hafif atom çekirdekleri imlasını ateşliyor ve ışın enerjisi yoluyla bu imlayı eritiyordu. Bu çekirdek füzyonunda, çekirdek parçalanmasında olandan daha fazla enerji açığa çıkmaktaydı. ABD'nin ateşlemiş olduğu en güçlü hidrojen bombası 15 megatonluk infilak gücüne sahipti. Bu da Hiroşima-

ya atılan bombanın 1000 misli bir tahrip gücü demekti. Sovyetlerin denemiş olduğu en güçlü bombanın gücü ise 60 megatona yaklaşmaktaydı: Yuvarlak hesap 4000 Hiroşima Bombası.

Hidrojen bombasının geliştirilmesinin milyarlarca dolar ve rubleye malolmasına rağmen, bu denemelerde kontrollü bir çekirdek parçalanmasından söz edilemiyor, fakat özellikle hidrojen bombasının yapılmasıyla üçüncü kuşak çekirdekli silahlara kadar uzanacak olan gelişimin yolu açılmış oluyordu.

Deuterium ve tritium imlanın erimesiyle bağıntılı olarak teşhis edilen diğer bir durum ise, 50'li yılların sonunda nötron açığa çıkarılması oranının yükseltilebilmesiydi. Bu da nötron bombasının gelişiminin en önemli koşuluydu.

Bu teşhis önemli bir buluşla bağıntılıydı. Deuterium ve tritium gibi füzyon yakıtı yüklenmesiyle, normal bir atom infilak başlığının güç verimi artmaktaydı. Bu işlemde mutlak kiloton infilak gücünü yükseltme, enerji açığa çıkarma, infilak başlığı ağırlığı oranını değiştirmekten daha az önem taşımaktaydı.

Bu ilk bakışta sadece fiziki olan büyüklüğün, uygulamada ağır sonuçlar veren etkileri vardı. Güç ağırlığı değiştiğinde, bombanın etkisi de değişmektedir. Küçük ağırlıkta yüksek randıman, yüksek ışın oranı ve düşük patlama etkisi demektir. Az güç, fakat yüksek ağırlıkta ışın etkisi düşmekte ve patlama enerjisi yükselmektedir.

Üçüncü kuşak atom silahlarının gelişiminde bu bilgi birikimi belirleyici bir dayanak olmaktadır. Araştırmacıların düşüncesine göre ışın enerjisi oranı değiştirilebiliyorsa, istek doğrultusunda belirli bir dalga uzunluğuna sahip ışınlar (gamma ışınları, röntgen ışınları, mikro dalgalar veya radyo dalgalarının özel türleri) açığa çıkarmak da mümkün olmalıdır.

Amaca yönelik araştırmadan ziyade tesadüf yoluyla yeni bir keşfe ulaşıldı: 9 Temmuz 1962'de Amerikalı araştırmacılar Pasifik'te Hawaii'nin 1200 km güneybatısında bulunan Johnston Atolu'ndan atom başlıklı bir füze fırlattılar. Füze 400 km yükseklikte, yani uzayda ateşlendi. Bekleniyeye paralel olarak füze, yanan bir ateş küresine dönüştü.

Daha sonra ise beklenmeyen olaylar yaşandı. Hawaii'deki elektrik sistemleri allak bullak olmuştu. Yol lambaları sönmüş, sigortalar atmış, elektronik aletler yanmıştı. İşyerlerindeki alarm tesisleri çalmaya başlamış, elektrik sistemi altüst olmuştu.

Bu olayların füzeyle bağlantılı olduğu tahmin edildiyse de, fizikçiler tarafından gerekli açıklamalar ancak 1 yıl sonra yapılabildi. Uzayda bir atom bombası patlaması elektro-manyetik şok dalgasına (EMP) neden olmuştu. Patlamadan sonra oluşan gama ve röntgen ışınları yukardan yer atmosferine geçmişler ve hava moleküllerini iyonize etmişlerdi. Yani elektronlar atomlar tarafından parçalanmıştı. Milyarlarca sayıdaki bu serbest elektronlar, yer manyetik alanı kuvvet hatları etrafında daireler oluşturmuşlar ve elektro-manyetik şok dalgaları yayarak küçük radyo istasyonlarına dönüşmüşlerdi.

Esas prensip hakkında bilinenler bu kadarla kalmaktadır. Bugün yer manyetik alanının yapısını ani olarak bozabilecek, çok farklı etkilere sahip, çok farklı elektro-manyetik şok dalgaları olabileceği ve bu sırada farklı frekanslı elektro-manyetik dalgaların baskın çıkabileceği bilinmektedir. Elektro-manyetik şok dalgalarının özelliği, herşeyden önce infilak başlığının yapısına ve ateşleme yüksekliğine bağlıdır.

Yeni atom silahlarının yapı ve fonksiyonunu anlamak için bu bölümde önemli bir ipucu verilmektedir. Konvansiyonel bir atom silahı temel prensip olarak küre şeklinde yapılmıştır. Bu geometrik yapı, bombanın içine döndüğü ve aşırı derecede sıcak olan plazmanın ışıyı yaymasını ve infilak gücünün de tüm yönlere aynı şekilde küre biçiminde yayılacak şekilde etki etmesini sağlar. Bu temel prensip ayrıca küre biçimli bir dinamit imlası için de geçerlidir.

Patlayıcı madde uzmanları, imla tesirinin sadece geometrik şekli değiştirme yoluyla bile değişeceğini bilmektedirler. Örnek olarak patlayıcı madde yuvarlak, kalın bir disk, yaklaşık bir turta (tabak şekilli mayın prensibi) biçiminde öngörülürse, bu durumda patlama gücü ışın olarak düşey şekilde yukarı ve aşağı doğru etki eder. Patlama etkisi, disk ne kadar ince olursa, o kadar güçlü olarak demetlenir. Yeni atom tahrip başlıklarının bir kısmı turtaya benzer şekilde yapılmıştır. Bu durum, çok yüksek ateşleme yapıldığında demet haline gelmiş bir ışın ve patlama etkisi sağlar. Silah yapımcılarının düşüncesine göre, bu ışın tam olarak nokta hedefe yönlendirilebilir. Bu husus tüm etkiler için, özellikle de elektromanyetik şok dalgaları için geçerlidir.

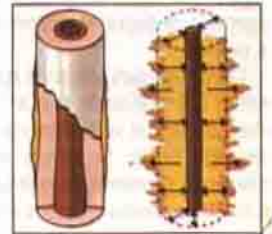
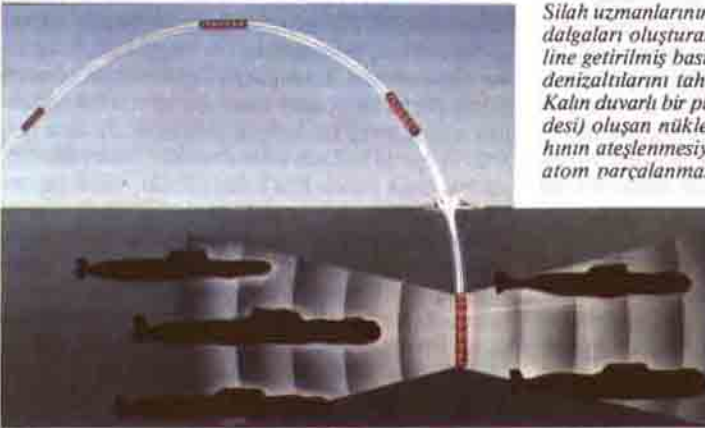
Bu gelişimin ayrıntıları doğal olarak çok gizli tutuluyor. Muhtelif infilak başlığı modelleriyle deneyler yapıldığı söyleniyor. Söz konusu infilak takımlarının etki türünü değiştirmenin bir başka yöntemi bunların zırhlı olmasıdır. Bu yöntemde zırh biçiminin -kendisi buharlaşmadan önce- termonükleer patlamanın yön etkisini tesir altına alması gerekmektedir. Araştırmacıların ifadelerine göre, şişe biçimli yapımların genel olarak enerjinin büyük bir kısmını "şişe boynu" arasından demet halinde verecek durumdadır. Fakat burada zırhın yapıldığı madde çok büyük öneme sahiptir. Oldukça hafif veya oldukça ağır atom ağırlıklı elementler -amaca uygun biçimde- termonükleer ateşin gama ve röntgen ışınlarının başka bir ışın tipine dönüşümünü sağlayacaklardır. Lawrence Livermore Millî Laboratuvarı araştırmacılarının denemeleri bu işlemin gerçekleştiğini göstermektedir.

Tünel sistemleri içindeki yeraltı atom denemelerinde infilak başlıklarına, yaklaşık 2 m uzunluğunda ince metal çubuklar şeklinde "antenler" monte ediliyordu. Burada önemli husus; bu çubukların alaşımlarının iletkenliği yüksek atom ağırlığına sahip olmasıydı. Denemeler atom fizikçilerinin teorik düşüncelerini doğruluyordu. Çok ağır olan çubuklar, atom şimşeginin büyük bir kısmını röntgen ışınlarına çeviriyor ve bunları anten yönünde demet halinde ışın topları gibi atıyorlardı. Birkaç salise içinde infilak başlığı ile birlikte anten çubukları da atom ateşi içinde akor hale gelmişti.

Röntgen lazeri böylelikle çalışabilirliğini kanıtlamış oluyordu. Söz konusu lazer SDI programı (Stratejik Savunma Girişimi) çerçevesinde geliştirilecek ve uçan atom tahrip başlıkları karşı, uzay ışın silahı olarak kullanılabilir. Yer-

Silah uzmanlarının başka bir düşüncesi: Su altında basınç dalgaları oluşturan nükleer infilak takımları. Demet haline getirilmiş basınç dalgaları füzelerle donatılmış atom denizaltılarını tahrip edecek.

Kalın duvarlı bir plutonyum borudan (nükleer infilak maddesi) oluşan nükleer infilak takımı. Tahrip maddesi zırhın ateşlenmesiyle boru çubuğa sıkışır (altta). Sıkışma atom parçalanmasını başlatır.



Atom silahları uzmanlarının-
dan alınan bilgilere göre ta-
sarlanmış bir resim. Disk
şeklinde bir atom tahrip
başlığı, altına bulunan deniz
filosu üzerine sıcaklık, mik-
ro ve radyo dalgaları kom-
binasyonunu demetliyor.
Yüksek enerji ışınlarının ya-
yılması sonucunda, konven-
siyonel tahrip takımlarının
ateşleyicileri aktif hale geli-
yor. Buna bağlı olarak savaş
gemileri ve cephane depoları
kendiliğinden havaya uçu-
yorlar.



Ateşleyici infilak maddesi...



Nükleer infilak maddesi...



*Dış bükümlü nükleer in-
filak takımında ışın de-
metlenmesi. "Turtu
parçaları" biraraya ge-
tirildiğinde ateşleme
oluşuyor. Patlama etkisi
sadece yukarı ve aşağı
doğru.*

yüzündeki askeri hedeflere karşı kullanımı ise imkânsızdır. Uzaydaki röntgen ışınları yeryüzünden 20-30 km yukarıda enerjilerini kaybeden gama ve nötron ışınları gibi, daha yer-
yüzü atmosferinin üst tabakalarında iken emilmektedir. Be-
lirli frekanstaki mikrodalgaların ve radyo dalgalarının etkisi
ise bu duruma zıttır. Bunlar engelsiz olarak yer atmosferine
girerler. Silah yapımcılarına göre bu dalga alanını atom şim-
şeği yoluyla serbestleştirmek ve demet halinde askeri hedef-
lere yöneltmek mümkün olduğu takdirde, konvensiyonel bir
savaşla ilgili bu ana kadar mevcut olan düşüncelerin tümü
geçerliliğini yitirecektir. Elektro-manyetik şok dalgaları şim-
şekleri, radar istasyonlarını, ateş yönetim merkezlerini, ko-
mando mevkilerini ve havaalanlarını savaş dışı bırakabilecektir.
Elektro-manyetik şok dalgaları ile dayanıklı hale getirilmiş elek-
tronik araçlar bile, demetlendirilmiş mikrodalgalarla yüklen-
miş olacaktır. Böylelikle uçak filoları, roket bataryaları ve tank
birlikleri felce uğrayacaktır. Elektronik yapı elemanlarından
vazgeçebilecek başka bir modern silah sistemi ise henüz mev-
cut değildir.

Mikrodalga alanı yakınında aşırı elektro-manyetik şok dal-
galarıyla özel "kahraman-silahlar" iş görecektir ve bunlarla kon-
vensiyonel mermi ve bombaların ateşleyicileri harekete ge-
çirilecektir. Sonuç: Cephaneler ve ağır silahlarla donanmış
filolar kendi kendilerini havaya uçuracaktır. Günümüze de-
ğin vurulmaz sayılan roketlerle korunan atom denizaltıları da
yeni bir silah türüyle tahrip edilme tehdidi altına girmekte-

dir: Atom infilak takımları... Bunlar su altında ateşlenmekte
ve yönlendirilmiş basınç şoku dalgaları vermektedirler. Öyle-
ki tüm deniz sahasındaki denizaltılar şokun şiddetinden kurtu-
lulamamaktadır.

Daha ütöpik bir projeye göre ise, havanımsı bir topun,
nükleer bir imla ile aşırı hızlı mermileri daha da hızlandıraca-
ğı düşünülmektedir. Minyatür bir infilak takımı plazmasının
yayıldığı hız, konvensiyonel sevk barutu imla hızından on misli
fazladır.

Nükleer olarak hızlandırılan bir mermi saniyede yaklaşık
10 km'ye (36000 km/saat) erişebilir. Bu ise, bir uzay aracının
yerçekim alanını terk edebilmesi için ihtiyaç duyduğu kurtul-
ma hızına yakındır. Araştırmacılara göre röntgen lazerinde
olduğu gibi bu tür bir atom havanı da, atom infilak başlıkla-
rıyla uzayda savaş için faaliyete geçirilebilir. Bu konu hak-
kında da ayrıntılı bilgi elde edilememektedir. Burada da amaç,
oldukça küçük nükleer imla kullanmaktır. Teknik hassas-
laştırma gereksizdir bir plutonyum küresinin en az ağırlı-
ğı 15 kg olmalıdır. Fakat berilyumdan mamul bir küre kabuk
infilak takımı etrafına çekildiğinde, kritik kütle 5 kg'a düş-
mektedir. Bunun sebebi, berilyumun, atom parçalanması sı-
rasında açığa çıkan nötronlarının bir kısmını geriye merkeze
yönlendirmemesi, aksine bunlara ilaveten nötronlar açığa çı-
karması ve bunun da çekirdek parçalanma sürecini hızlan-
dırmasıdır.

Ayrıca berilyum terkipleri plutonyum infilak takımı içine

konduğunda da, daha yüksek nötron açığa çıkmaktadır. Bu, daha önce anlatılan ve imlayı deuterium, tritium veya metal lityumla hızlandırmada oluşan durumla aynıdır. İnfilak takımının küçültülmesi konusuna, yüksek tahrip gücüne sahip infilak maddelerinin gelişimi eklendi. Bu aşırı hız verici infilak maddelerinden mamul ve plutonyum gülleri çevreleyen zırh, plutonyum üzerine, ateşlemeden sonra metal yoğunluğunun 10 mislinden fazla bir basınç yapar. Atomlar birbirine çok yakın olduğundan, aşırı sıkıştırılmış durumda daha az bir kritik kütle ateşleme yapar.

Curium 245 gibi yeni nükleer infilak maddeleri ile bağıntılı olan bu patlama tekniği, hesaplamalara göre sadece 100 gr'lık kritik kütleli bir infilak takımı yapımını mümkün kılabilir. Bu da, pin-pon topu büyüklüğünde bir infilak takımı demektir.

Uzmanların belirttiğine göre henüz bu noktaya geline-memiştir. Curium 245 gibi elementlerin çok pahalı olması ne-deniyile eski bir yöntem uygulanmaktadır: 5 kg'lık bir pluton-yum infilak takımı öyle bir şekilde ateşlenir ki, imlanın sadece bir kısmı çekirdek parçalanmasına katılır. Zincirleme reaksi-yon tüm plutonyum atomlarına hücum etmeden, imla kendi kendini parçalar. Uzmanlar erken ateşlemeden de söz etmek-tedirler. Ancak büyük infilak başlıklarında bu etken istenmez (randımanın düşmesine neden olur). Küçük infilak maddelerinde ise çok duyarlı olarak yapılan ateşleme ve sıkıştırma tekniği tam bu etkiyi verir. Daha zincirleme reaksiyonun baş-şındayken nükleer imla fazla ısınma nedeniyle parçalanır.

Tekrar atom infilak başlıklarını atom silahlarıyla fırlatma düşüncesine dönelim. Bu fikir günümüzün fikri değildir. 60'lı yılların başlangıcında ABD'de gizli bir proje olan "Nike-Zeus" başlatılmıştı. Ayrıntılı açıklamalar ise ancak 20 yıl sonra yapıldı. Nike-Zeus, güçlü bir hidrojen bombasıyla teçhiz edil-miş bir füze idi. Bu füze uzayda kendisine yaklaşan bir atom infilak başlığını izleyecek, sonra kendi yakalayıcı infilak takı-mını ateşleyecek ve düşmanın infilak başlığını tahrip edecekti. Yapılan deneme sonucu 1962'de Pasifik'te cereyan eden olay-lar yaşanmıştı. Nike-Zeus programını Nike-X, Spartan ve



Deneme amacıyla fırlatılmış iki Lance füzesi, nükleer infilak başlıkları ek bir nodül takılmasıyla nötron silahına çevrilebilir. Füzyon yakıtları (deuterium ve tritium) yüksek bir nötron ışıını yayarlar. İnfilak baş-lığı zırhın patlama etkisini azaltmak amacıyla oldukça ince yapılır.

GEZGİNCİ ROKET



"Sessiz gökkuşağı" adı verilen ve bir A-7 Corsair uçağından fırlatılan anti-radar roket, düşman radarının harekete geçmesini bekliyor.

Hava hücumları sırasında düşman radar emitörle-rini vurmak üzere ABD hava kuvvetlerince yapılmış olan bu yeni silah, uçaktan fırlatılmaktadır ve 2.5 m uzunlu-ğunda, 10 cm çapındadır. Silahta, küçük bir jet moto-ru, kısa kanatlar, karın ve sırt bölümünde dengeleyici-ler (stabilizers) bulunmaktadır. Silahın en önemli özelli-ği, düşman mevzileri üzerinde uzun süre uçabilmesi ve uçaksavar radar hedefleme sistemlerinin faaliyete geç-mesini bekleyebilmesidir. Silah, düşman radarının ye-rini saptar saptamaz rotasını o yöne çevirmekte ve ra-darın bulunduğu bölgeyi tahrip etmektedir.

Popular Mechanic'ten Çev.: Rezzan YILDIRIM

Sprint denemeleri takip etti. Bu füzelerin hepsi de, atom si-lahlarıyla teçhiz edilmiş yakalama füzeleriydi. Ruslar da aynı türden olmak üzere Goloş tipi füzeleri geliştirdiler.

Daha sonra anti balistik füzeler sistemi ve arkasından, çok başlıklı ve her başlığı değişik hedeflere yönlitilebilen atom füzeleri geliştirildi.

Bu saftada "politik bir çözüm", yani "sıfıra yakın" bir çözüm bulundu: Süper güçler füze sayılarını giderek azalttilar. Bunun nedeni, eski birinci kuşak füze menzillerinin kısa olması ve bu nedenle de kullanışsız olmalarıdır. Şu örnek de bunu kanıtlar gibidir: 72 adet Pershing-I füzesinde W 50 infilak başlığı bulunmaktadır. Bu füzelerin menzili 160-170 km arasındır. Buna karşın bir W 50 infilak başlığının tahrip gücü 400 kilotondur. Bu ise Hiroşima bombası demektir. Bu tür bir taktik atom silahı ile etkin bir savunmadan özellikle bir intihar dalışından sözedilemez. Çünkü böyle bir durumda sa-vunulacak alan dev infilak başlıklarıyla tamamiyle çöle dön-dürülecektir. Öyleki, savunma yapanın kendisi de daire şek-lindeki bu alanın içinde kalacaktır.

Sıfır çözüm için daha inandırıcı bir görüş mevcut: Daha etkin atom silahları geliştirilmesi yarışının hızlanması, mev-cut tehdidi azaltmaz. Her yeni silah tipi, ek silahlanmaya ve ya karşı silahların geliştirilmesine yol açmaktadır. Son 40 yıl-ın hikayesi bunu kanıtlamaktadır.

Belki de silahsızlanma görüşmeleri yolunu açık tutmak daha az atom silahı yapımına ve daha az güvensizliğe neden olacaktır.

PM'den çev.: Ahmet ÇAKALLI

IŞIK SAÇAN CANLILAR

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

İnsanlık bir yüzyıldır ampül kullanıyor. Birkaç yüzbin yıl önce insan, ateşi buldu ve ışığı keşfetti. Hayvanlar dünyası ise milyonlarca yıldır, ışık oluşturabiliyor. Ayrıca hayvanlardan çıkan ışığın etkinliği, ampülden çok daha fazla. Ampül tükettiği elektrik enerjisinin en fazla % 7'sini ışığa çevirir, kalan enerji enfraz (kızılötesi) ısınlı ve sıcaklığa dönüşür. Yaz gecelerini aydınlatan ateşböceklerinin verimi ise % 90'dır. En parlak ışık yayan böceklerden olan *Pyrophorus*'da sıcaklık olarak etrafa dağılan enerji, bir mum alevinin 80.000'de biridir. Bu nedenle ki canlıların oluşturduğu ışığa "soğuk ışık" denir. Amerika Kızılderilileri kınkatlılardan olan büyük ateşböceklerine "cucujo" derler ve onlarla kulübelerini aydınlatırlardı. Yeşil ve turuncu renk veren ateşböcekleri, genç kızların saçlarını süslerdi. Eski gezginler bunlara hayran kalmışlardır. Ne yazık ki soğuk ışığın sarı yeşilimsi, mavimsi ve nadiren kırmızimsı oluşu onun aydınlatmada geniş ölçüde kullanılmasını önüyordu.

Canlılar görünür ışığın belli dalgalı boyunda ışık oluştururlar (monokromatik ışık). *Photinus* denen küçük ateşböceği 520-650 mikron dalgalı boyunda sarı-yeşil, *Myctophum* denen küçük fenerbalıkları 410-600 mikron dalgalı boyunda mavi-yeşil ışık oluşturur.

Canlılar verdikleri ışığın frekansını ve şiddetini değiştirebilirler. Bazen sürekli, bazen deniz fenerleri gibi bir yanıp bir sönerek ışık verirler. Oluşturulan ışığın frekansı türe göre değişir. Örneğin, *Photuris* "D" saniyede 40 kere yanıp sönen bir ışık verir, insan gözü bu yanıp sönmeleri algılayamaz ama böceğin dişi bunları görür ve erkeğine uçar.

130 tür ateşböceğinden 60 kadan her 2,5 veya 11 yaşıktan sonra söner. Missouri gecelerinin yüneğini çarptıran *Photuris Lucicrescens* ise saniyeler boyu gittikçe artarak parlar, burada da amaç erkeğin dişileri çekmesidir.

Çift kanatlılar ve kollemboller gibi diğer böcekler de ışık saçar. Işık her zaman dişileri çağırma anlamına gelmez. Yeni Zelanda'nın Waitamo mağaralarında yaşayan bir sineğin "ışıklı kurçukları" (parlak solucanlar) denen larvaları yeraltında pırıltılı mavi-yeşil incecik sarkıtlardan oluşan bir ağ oluşturur. Mağara zemininde akı almaz derecede çoğalan bu larvalar sümük (mucus) incileri salgılar, bu küreler hayvanın altında ardarda dizilip 1 m uzunluğa varan kordonlar oluşturur. Hayvanın karnından gelen ışık bu saydam damlacıklarda yansıyarak bir peri dünyası yaratır. Bu manzara karşısında hipnotize olan avlar sümüğe yapışır ve larvalara yem olur.

Bazı ateşböcekleri de inanılmaz güzellikte manzaralar oluşturur. Tayland, Hindistan ve Yeni Gine'de *Pteroptyx* türü ateşböcekleri ağaçların üzerinde binlerce yıldızlık şeklinde yanıp söner.

Bazen ormanlarda çürüyen odunların veya leşlerin ışın saçtığı görülür; bunun nedeni, bu cisimleri çürüten bakteri-



Bazı mantarlar karanlıkta ışık saçar.

lerin ışın saçmasıdır. Denizde de bazı mikroplarda bioluminesans (ışın saçma) olayı görülür.

2000-4000 m derinlikte yaşayan *Melanocetus Johnsoni* balığının sloganı şudur: "Işıklı sorgucumun etrafında toplanın". Bu balığın başı üzerinde ışıklı bir flama vardır, balık kendini kuma gömüp yalnız başı organını dışarda bırakır. Sonra toplanan "meraklı"ları bir atışta mideye indirir. Fakat bu hayat ışığının kaynağı nedir?

Bu alanın öncülerinden R. Dubois, 1900 yılı Paris Fuarı'nda bir cam kaba ışıklı bakteriler içeren 25 litre su koyarak bir odayı aydınlatmıştı. Bu bakteriler bazı balıkların veya kadan bacaklıların vücudunda çok yoğun olarak birikir ve balıktan aldıkları besin ve oksijen ölçüsünde ışık saçarlardı. Balığın bu ışığa ihtiyacı vardır. Oksijeni kan verir. Balık, kan dolaşımını değiştirerek ışığın şiddetini kendisi ayarlar.

Endonezya denizlerinde *Photoblepharon* (ışıklı gözkapak) balığı yaşar. Bu balığın gözlerinin altında fotofor denen büyük ve ışıklı bir organ vardır. Balığa bir palyaço görünümü veren bu keseler sümük ve bu sümükte yaşayan ışıklı bakteriler içerir. Balık isterse bu "fener"leri yarım saat yakabilir veya bir gözkapaklığı ile örtüp saklayabilir. Bazı türlerde bu ışığı yansıtıcı aynalar veya toplayıcı mercekler vardır. Büyük derinliklerin karanlığında yaşayan avcı balıklar (*Himantolopus*, *Caulophyrine*, *Linophyrine*) ağızlarının üstünde ucu ışıklı bir uzantı taşıyor ve ışığa gelen balıkları yutar. *Chauliodus* balığının ise ağzının içinde 350 adet fenercik (fotofor) vardır, bu harika manzarayı yakından görmek isteyen avlar yutulur. Balıkların "fener"le balık avlamalarına şaşmamak gerekir; çünkü, Akdeniz kıyıları "lambalı balıkçılar"la doludur. Bunlar geceleri asetilen lambası yakarak ışığa gelen balıkları yakalarlar.

İşık her zaman bakterilerle oluşturulmaz. Fotoforların hücrelerinde luciferine denen bir madde, luciferase denen bir enzim etkisiyle ışık oluşturur. Luciferine, Mg ve ATP etkisiyle oxyluciferine, bu madde ise foton (ışık parçacığı) oluşturur. Fransız kıyılarında yaşayan *Polynoinae* kurçuklarının sırtında iki sıra ışıklı pul vardır. Kurçuk hücumu uğrayınca bu ışıklı pullardan birini bırakır, pul ışıltılı yüzmeye başlayınca saldıran balık, kurçuğun peşini bırakıp pulu izle-

meye başlar. Pulun içinde polinoidin denen fotoprotein (ışıklı protein) vardır. Pulun kurtçuktan ayrıldığı halde ışık vermesi nasıl devam edebildiği bilinmiyor. *Aequorea* deniz analarında da fotoproteinler ışın saçar. *Aequorine* denen fotoprotein, bir Ca iyonunun tetiğe basmasıyla biçim değiştirir ve bu sırada bir foton atar.

Denizlerde 700 m'den daha derinlerde sonsuz karanlık hüküm sürer. Buralarda yaşayan hayvanların çoğunda biyoluminesans (ışık saçma) görülür. Derinliklerin bakteri, balık, kabuklu ve kafadanbacaklılarının çoğu ışıklıdır. Yalnız denizlerin derinliklerini ışıllı fenerlerle donanmış saymak da yanlışır. Doğada herşey yalnız gerekince kullanılır. Deniz derinliklerinin canlıları, yalnız bir diğer canlıyla karşılaşınca fenerini yakar, bunun iki anlamı olabilir: "Merhaba" veya "gel de seni yiyeyim."

Deniz canlılarının ışık saçma nedeni her zaman bilinmemektedir. Karanlıkta yol bulmak için mi? Eş bulmak için mi? Bir alanı savunmak için mi? Belki de bunların hepsi için.

Bazen ışık kamufflaja yaramaktadır. *Valenciennellus* derinlerden yüzeye çıktığında karnındaki fenerleri böyle ayarlar ki altına gölge vermeden yüzebilir. Balinaların çok sevdiği *Thysanopoda* adlı küçük kabuklu, bacaklarının dibinde kırmızı fenerler taşır, bu onu balinalardan korumaya da yaşadığı sürece küçük avlar bulmasını kolaylaştırır. Işık bazen savunmaya da yarar. Bazı küçük kabuklular düşmanla karşılaşınca ışık fişkırtır, tıpkı mürekkepbalığının mürekkep fişkırtması gibi. Bazı mürekkepbalıkları da düşmanlarının üstüne ışık fişkırtır.

Denizlerin yüzeyi de ışıldar. Tropiklerde sıcak denizlerin geceleri ışıldaması *Noctiluques* denen tek hücreli hayvanlardır. Antil Denizi'nde *Ostracodes* denen küçük kabukluların onlarcası bir araya gelip ışıllı danslar yapar, amaç derinlerde kalan dişileri yüzeye çekmektir.

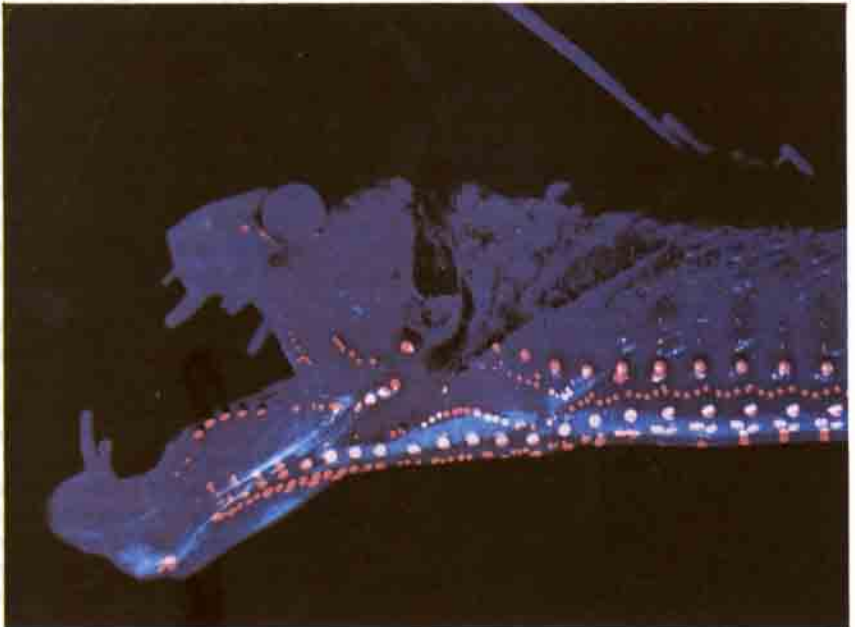
Böceklerde bile hile vardır. Bazı ateşböceklerinin dişile-



Denizin 1000 m derinliklerinde yaşayan Hippopodius hippopod 6-7 saydam çan ve sarı renkli ışık organı içerir.

ri, kendi türlerine yabancı ateşböceklerinin erkeklerini ışıllayarak kendilerine çeker ve sonra aşk yapmak yerine bu erkekleri yerler. Erkek ateşböcekleri, düşmanları Diana'ların tuzağına düşmemek için binbir yöntem geliştirmek zorunda kalmıştır.

Biyoluminesans yalnız hayvanlar dünyasında görülmez, bazı mantarlar da karanlıkta ışık verir. Tropiklerde yaşayan *Pleurotes*, *Mycenes*, *Clitocybes* ve *Panelles* türü mantarlar, luciferine ve luciferase kullanarak, 500 mikronda yeşil-sarı-turuncu bir ışık saçar. Fransa'da da *Pleurotes* ve *Armillaire* türü mantarlar ışık saçıcıdır. 1. Dünya Savaşı'nda siperlerdeki askerlerin, geceleri mektuplarını mantar ışığında okuduğu söylenir. □



Ultraviole ile alınmış bu resimde denizin 500-3000 m derinliklerinde yaşayan engerek balığı (*Chauliodus sloani*) görülüyor. Ağzının içinde ve yanlarında çok sayıda fotofor (fenercik) var, bunlar avları çekmek içindir.

IŞIK BÖCEĞİNİN SIRRI

• Yaz geceleri, otların arasında ışık veren bir böceğin ışığını görüp de ilgisiz kalana şimdiye kadar hiç rastlamadım. Ancak belki ışık böceğini her gece veya kısa aralıklarla görenler arasında gördüklerini kanıksamış ve ilgisini kaybetmişler olabilir. Zaten yaşadığı alemde devamlı olarak uzun müddet gördüğü, duyduğu, başkaları için fevkalade olan şeylere karşı alışkanlık göstermek, insanoğlunun bir özelliği, belki de bir zaafı değil midir?

Doç. Dr. Mustafa NUTKU *

Ateşböcekleri, ülkemizde, insanlarımızda bir ülfet hali meydana getirecek derecede sık ve devamlı olarak kendilerini göstermedikleri için olacak, ülkemizin insanında bu böceklerin ışığını görünce bir heyecan, bir dalgalanma, bir koşuşturma olur. Hemen herkes, böceğin yanına yaklaşmak, şeklini, ışık verme mekanizmasını inceleyip anlamaya çalışmak ister. Fakat ne mümkün, yanına iyice yaklaşıncaya ateşböceği ışığını söndürür ve gece karanlığında izini kaybettirir.

Ateşböceklerinin yakından incelenmesi ve sırlarının anlaşılması için ferdi olarak yapılan bu teşebbüsler, her yaz mevsiminde, birbirinden ayrı binlerce insan tarafından tekrarlanır; fakat neticesiz kalır. Değil böyle ferdi ve amatör çalışmalarla, ilim adamlarının uzun ve kesif çalışmalarıyla dahi, ateş böceklerinin ışık verme mekanizmasının nasıl çalıştığı, bugüne kadar tam anlaşılamamıştır.

Bizim, yeryüzündeki akıl sahibi en mükemmel varlık olarak, bilim ve teknikte büyük patlamanın meydana geldiği, içinde yaşadığımız çağda dahi çözemediğimiz sırların yanı sıra, bize nisbet yapar gibi o harika ışığı ile göz kırpan ateşböcekleri, hayret edebilmek kabiliyetinden mahrum olmayan insanlar için, balarası ve diğer birçok canlı ve cansız varlığa bakıldığında olduğu gibi hakikaten bir hayret ve ibret mevzuu teşkil etmektedir.

İnsanoğlu, yaz gecelerinin karanlığında parıltıyan veya göz kırpar gibi fasillalı ışık veren bu böceğe ateşböceği (İngilizce'de "firefly", başka dillerde de genellikle aynı anlamda isimler) ismini yakıştırmıştır. Oysa ki ateşböceğinin verdiği ışığın en önemli özelliği, ateşle ve sıcaklıkla ilgisinin olmamasıdır; buna "soğuk ışık" denilir ki, bugünkü aydınlatma teknolojinin ulaşamadığı bir hedeftir.

Işıklıdırma mühendisleri ve ekonomistler ateşböcekleri gibi ışık veren canlıların ışık jeneratörlerine gıpta ile bakabilirler; insan yapısı normal bir ampul elektrik enerjisinin ancak % 3-4'ünü ve bir floresans ampülü ampüle giren elektrik enerjisinin % 10'unu ışığa dönüştürüp kalan kısmını ısıya dönüştürür (Bu hal, onların ışık üretici olmaktan ziyade soba gibi davranmaları demektir). Ateşböcekleri ise,



Ateş böceği karındaki ışık saçıcı organla dışına dalgaboyu ve şiddeti belli bir ışık gönderir, dişi de ona aynı şekilde karşılık verir.

ideal üretimin yüzde yüzü nisbetindeki verimle ışık üretirler; ışık yanında ısı da üretmedikleri için ışık üretiminde verim düşüklüğü yoktur. Dolayısıyla, bu böcekler ışık verdikleri için ateşböceği denilmesinde temel bir yanlışlık vardır. Ateşböceğine bazılar yıldızböceği derse de, yıldızların ışığı da soğuk ışık cinsinden olmadığı için, ışık böceği ismi, belki asıl özelliklerine daha uygun olmaktadır.

Işık böcekleri (ateşböcekleri) gibi ışık veren canlıların ışıltama mekanizmalarının esasını ilmi bir şekilde araştırma faaliyetleri bilhassa son yirmi yılda artmıştır. 1968 yılından itibaren bu konuda çeşitli ilmi yayınlar yapılmıştır. 1977 yılında, J.Y.Koo ve G.B. Schuster, bu ışıltama mekanizmasının açıklanmasıyla ilgili teorilerini yayınlamışlardır. Bu bilim adamlarına göre, ışık böceklerinin merak ve alaka mevzuu ışıltama mekanizması, kimyevi olarak başlatılan elektron değişimi luminesansı [CIEEL (Chemically Initiated Electron Exchange Luminescence)] olayına dayanmaktadır. Bu teoriye göre, ışık böcekleri tarafından yayılan ışığın meydana gelişinde lusiferin (Lusiferine) molekülünün rolü vardır ve ışık verme mekanizmasında yer alan kimya reaksiyonlarının aşağıdaki kademeler halinde cereyan etmesi muhtemeldir:

- Lusiferin molekülünün biyokimyasal bir reaksiyonla enzimik oksidasyonu.
- Lusiferin molekülündeki fenoksidiazol halka sisteminin dioksietanon halka sistemine bir elektron kayması.
- Lusiferin molekülündeki dioksietanon halka sisteminin karbondioksit molekülünün ayrılması.
- Karbondioksit molekülünün ayrılması sırasında meydana gelen bağ kopmasının, lusiferin molekülü içindeki radikal anyonlar içindeki elektronlara bir enerji pompalanmasına neden olması ve bu enerjiyle elektronların uyarılmış hale geçmesi.
- Uyarılmış haldeki elektronların tekrar "temel hal"e dönerken, fazla enerjilerini ışık yayarak geri vermele-diri.

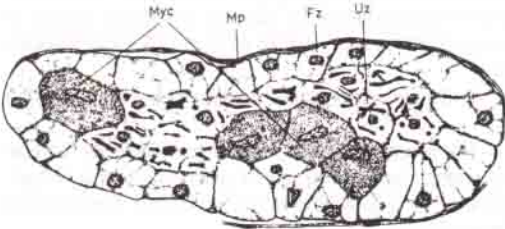
* Karadeniz Teknik Üniversitesi

Bu mekanizmada özet olarak, muayyen bazı organik moleküllerin ayrışmaları neticesinde daha yüksek enerjili hale geçebildikleri ve fazla enerjilerini ışık halinde yaydıkları söylenebilir. Ancak reaksiyon mekanizması ile ilgili olarak yukarıda verilenler bir teoridir. Işık böceklerinde ışık verme reaksiyonları o kadar hızlı olmaktadır ki, reaksiyonun kademelelerini ayrıntıları ile inceleyebilmek ve reaksiyon mekanizmasını tam olarak tesbit edebilmek işi henüz başlanamamıştır. Ancak tahmini bir reaksiyon mekanizmasından bahsedilmektedir.

Kısa bir zaman öncesine kadar, sürtünme veya ısı olmadan ışık elde edilebilmesine hayal nazarıyla bakılırken ve ışık veren böceklerin ışık verimi yüzde nisbetinin bu nedenle ancak yüzde doksan kadar olabileceği hesaplanırken, 1960'lı yıllarda ilk defa, hayvanlardaki luminesans şeklindeki ışık verme hadiselerinin hakikatta tamamen soğuk ışık şeklinde üretildiği ve hayvan organizmasında temin edilen herhangi bir miktardaki enerjinin tamamen ışığa dönüşebildiği anlaşılmıştır. Birçok sahalardaki teknolojik keşif ve ilerlemelerde olduğu gibi insanlar, bu konuda da tabiatla milyonlarca yıldır mevcut olan bir eseri ve kanunu keşfedip anlamaya ve daha sonra da "yeni bir teknolojik ilerleme" halinde taklidini ve takdimini yapmaya çalışmaktadırlar.

Amerikan Cyanamid Şirketi (Stanford, Connecticut) tarafından geliştirilen Cyalume Işık Çubukları, ışık veren canlıların ışık verme mekanizmaları üzerinde yapılan araştırmaların neticelerine dayanarak imal edilmişlerdir ve Amerika'da günlük hayatta çeşitli yerlerde kullanılmaktadır. Bundan başka, geniş çapta aydınlatma araçları yapılması ve Laser ışınları kaynağı olarak kullanılması için çalışmalar devam etmektedir.

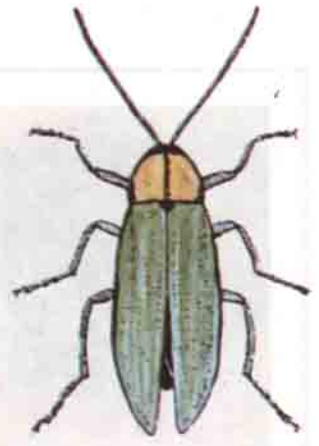
Işık veren böceklerin karın bölgesinde, ayak tabanına benzeyen bir ışık organı vardır. Bu ışık organında, birbirine çok yakın olan guddelerde, ışık vermekte rol alan iki temel kimyasal madde üretilmektedir: Lusiferin (luciferine) ve lusiferaz (luciferase). Fakat bu iki maddenin birbiriyle karışması da ışıldamanın olabilmesi için kafi değildir; bunlara başka maddelerin de ilavesi icabeder ki bu maddelerin başında, yanma olaylarında olduğu gibi oksijen gelir. Işık böceklerinde, solunum sisteminin büyük bir kısmının ışık verme organını istila etmiş olması, organın oksijen ihtiyacını temin etmek içindir. Oksijenden başka, lüzumlu maddelerden biri de magnezyum



Işık böceğinin ışık organı...

Fz = Fettzelle (yağ hücresi)
Mp = Membrana propia + Dış zar, membran
Myc = Myzetozyten = Diğer bir hücre grubu
Uz = Uratzelle = Urik asit hücresi.

Işık böceğinin üstten görünüşü...



iyonudur. Ayrıca kısaca ATP olarak gösterilen adenosin trifosfat molekülleri halinde enerjili, çok sayıdaki ince kapiller kaplarda istihsal edilir ve bu reaksiyonlarda kullanılır.

Lusiferin'in bu ışık verme mekanizmasındaki rolü konusunda önemli çalışmalarda bulunan W.D.Mc. Elroy ve H.H. Seliger, lusiferin'in kimyasal yapısını aydınlatmayı ve bu maddede elde etmeyi 1961 yılında gerçekleştirdiler. İkinci esas madde olan lusiferaz'ın analizi ise çok daha zor oldu. Bu, karmaşık yapıya sahip bir protein makro molekülü halinde bir ferment veya bir enzimdir. Bu maddenin yapısının aydınlatılması ile ilgili çalışmalarda, bunun takriben bin adet aminoasit birimi ihtiva ettiği anlaşılmıştır. Bu maddeyi sentetik olarak elde edebilmek için, bu protein zincirini meydana getiren aminoasitleri birbirinden koparıp teşhis etmek ve sonra tekrar aynı protein zincirini sentetik olarak yapmak icabetmektedir ki, şimdiye kadar buna muvaffak olunamamıştır. Soğuk ışığın günlük hayatta yaygın bir şekilde kullanılabilmesi bir bakıma buna bağlı görünmektedir.

Bu ışık verme mekanizmasında, ATP, lusiferaz ve lusiferin moleküllerinin rol aldığı esas işlem; ATP enerjisi molekülleri ile takviye edilmiş lusiferaz'ın, lusiferin molekülündeki iki hidrojen atomunu çıkarmak ve bir oksijen atomunu yerine koymakta bir katalizör olarak iş görmesi şeklinde açıklanmaktadır. Yukarıda (a) şıkında özet olarak ifade edilen, lusiferin molekülünün biyokimyasal bir reaksiyonla enzimik oksidasyonunun açıklanması böyledir. Bunu, (b), (c), (d) ve (e) şıklarında özetle bahsedilmiş olan reaksiyon basamaklarının takip ettiği zannedilmektedir. Biyokimyasal tarafından, bu reaksiyonlar neticesinde meydana gelen ışık kuantılarının sayısının oksitlenen lusiferin molekülleri sayısına eşit olduğu tesbit edilmiştir ki bu, ışık veriminin yüzde yüz olması demekti.

Işık böceklerinin "ışık şalteri" de merak ve inceleme konusu olmuştur. Işık verme mekanizmasının işlemeye başlaması için bir itici kuvvet veya saik lazımdır; bu da elektriksel sinir sistemi sinyalleri olabilir. Işık verme organına bir elektrot aracılığıyla suni bir elektriksel ikaz yapılırsa, böceğin ışığının hemen yanması, bu açıklamaya kuvvet kazandırmaktadır. Böyle bir ikazla, sinir uçlarında meydana gelen asetil kolin adlı maddenin ışık verme reaksiyonlarını başlattığı zannedilmektedir. Ancak bu bilgilerin çoğu nazarıdır ve ameliyenin henüz bilinmeyen çok ayrıntısı vardır.

Işık böcekleri, *Coleoptera* (Kın kanatlılar, örtülü kanatlılar) takımı ve *Lampyridae* (Işık saçan böcekler) fami-



ELEKTRONİK RETİNA

Biyoteknologlar yıllardan beri insan gözünün elektronik taklidini geliştirmeye çalışıyorlar. Şu sıralarda bir Japon grup, karmaşık bilgisayar teknolojisi kullanarak organik görmeyi taklit eden bir elektronik retina oluşturdular.

Japon Sharp şirketinden Shoen Kataoka tarafından geliştirilen bu yeni aygıt, insan retina-

sındaki koni ve basillerin yerini alan, ışığa duyarlı elektronik birimlerden oluşan bir katmandan ibaret bilgisayar çipidir. Diğer silikon katmanlar, bilgisayar benzeri hafızalardan, sinyal transfer kapıları ve görme sinyalleri oluşturacak bilinç kapılarından oluşur. Bundan başka çipin içerisindeki küçük bilgisayarda, insan beynindeki görme merkezlerinde oluşana benzer süreçler oluşur. Bununla birlikte araştırmacı Kataoka, bu yapay gözün insanı yolda yürütmeyeceğini, ancak bir robotta göz ve beyin yerini alabileceğini söylüyor.

OMNİ'den Çev.: Dr. Kadircan KESKİNBORA

yasındadırlar. Karınlarında ışık organları bulunan yumuşak vücut örtüsüne sahip, uzunca, yassı şekilli bu böceklerin dünyada yaygın 2000 çeşiti vardır. Bilhassa sıcak memleketlerde yaşarlar. Erkek ve dişilerinde, boyun kalınlığına göre doğru büyümüş ve başı muhafaza eder. Erkekleri uçabilir, dişileri ise kanatsızdır ve larva görünüşündedir. Işık böcekleri bütün gelişme devreleri esnasında ışık verebilirler; fakat en iyi ışık verimini gelişmiş dişileri verir. Erkeklerinin uçuşa kabiliyetinden başka gözleri de, dişilerinkinden daha çok gelişmiştir. Işık böcekleri, geceleri üç saat kadar müddetle ışık verirler. Bazan ışıklarının yanıp sönmesi, muhtemelen lusiferin moleküllerinin oksidasyonu için solunum sistemleriyle oksijen ulaştırılmasındaki aksamadan ileri gelebilir. Kendilerini rahatsız edici bir durum karşısında da ışıklarını söndürürler ve bulundukları yeri değiştirirler. Işıkları hiç kırmızı ötesi ve mor ötesi dalga boyu ihtiva etmez. Işıkları nın dalga boyları:

Lampyrus noctiluca (büyük ışık böceği, Avrupa'da)
518-656 nm

Photinus pyralis (Kuzey Amerika'da) 520-650 nm.

Pyrophorus noctilucus (Güney Amerika'da) 486-720 nm.

Bunlardan, dişileri 16-18 mm, erkekleri ise 11-13 mm boyunda olan *Lampyrus noctiluca* L. (büyük ışık böceği)'nin 6000 dişisi birarada normal bir mum kadar ışık verir.

Işık organları üç değişik tabakadan yapılmıştır:

1. İç tabaka, ışık reflektörü (ışığı geriye yansıtırıcı) görevi yapar. Bu tabakayı meydana getiren hücrelerin plazması ürik asit tuzu kristalleriyle doludur ve bu kristal yüzeyleri ışığı geri yansıtır.

2. Orta tabaka, sinirce zengin ve çok küçük solunum borucuklarıyla ağ gibi örülmüş özel "ışık hücreleri" ihtiva eder. Işığın meydana geldiği bu hücreler, mitokondri denilen ve enerji üretimi yapan, yuvarlak ve uzun, çok küçük cisimlerdir.

3. Dış zar, ışık organının üzerini kaplar, cam gibi şeffaftır.

Işık böcekleri, genellikle salyangoz yiycidirdir. Isırarak salyangozu önce zehirler, sonra yerler. Bu nedenle, salyangozların çok bulunabildiği kireçli topraklarda, başka yerlere nisbeten daha sık görülürler. □

Öğrenmek için insan hiçbir zaman yaşlı değildir.

B.FRANKLIN

IŞIK BÖCEĞİNİN SIRRI

• Yaz geceleri, otların arasında ışık veren bir böceğin ışığını görüp de ilgisiz kalana şimdiye kadar hiç rastlamadım. Ancak belki ışık böceğini her gece veya kısa aralıklarla görenler arasında gördüklerini kanıksamış ve ilgisini kaybetmişler olabilir. Zaten yaşadığı alemde devamlı olarak uzun müddet gördüğü, duyduğu, başkaları için fevkalade olan şeylere karşı alışkanlık göstermek, insanoğlunun bir özelliği, belki de bir zaafı değil midir?

Doç. Dr. Mustafa NUTKU *

Ateşböcekleri, ülkemizde, insanlarımızda bir ülfet hali meydana getirecek derecede sık ve devamlı olarak kendilerini göstermedikleri için olacak, ülkemizin insanında bu böceklerin ışığını görünce bir heyecan, bir dalgalanma, bir koşuşturma olur. Hemen herkes, böceğin yanına yaklaşmak, şeklini, ışık verme mekanizmasını inceleyip anlamaya çalışmak ister. Fakat ne mümkün, yanına iyice yaklaşıncaya ateşböceği ışığını söndürür ve gece karanlığında izini kaybettirir.

Ateşböceklerinin yakından incelenmesi ve sırlarının anlaşılması için ferdi olarak yapılan bu teşebbüsler, her yaz mevsiminde, birbirinden ayrı binlerce insan tarafından tekrarlanır; fakat neticesiz kalır. Değil böyle ferdi ve amatör çalışmalarla, ilim adamlarının uzun ve kesif çalışmalarıyla dahi, ateş böceklerinin ışık verme mekanizmasının nasıl çalıştığı, bugüne kadar tam anlaşılamamıştır.

Bizim, yeryüzündeki akıl sahibi en mükemmel varlık olarak, bilim ve teknikte büyük patlamanın meydana geldiği, içinde yaşadığımız çağda dahi çözemediğimiz sırların yanı sıra, bize nisbet yapar gibi o harika ışığı ile göz kırpan ateşböcekleri, hayret edebilmek kabiliyetinden mahrum olmayan insanlar için, balarası ve diğer birçok canlı ve cansız varlığa bakıldığında olduğu gibi hakikaten bir hayret ve ibret mevzuu teşkil etmektedir.

İnsanoğlu, yaz gecelerinin karanlığında parıltıyan veya göz kırpar gibi fasillalı ışık veren bu böceğe ateşböceği (İngilizce'de "firefly", başka dillerde de genellikle aynı anlamda isimler) ismini yakıştırmıştır. Oysa ki ateşböceğinin verdiği ışığın en önemli özelliği, ateşle ve sıcaklıkla ilgisinin olmamasıdır; buna "soğuk ışık" denilir ki, bugünkü aydınlatma teknolojisinin ulaşamadığı bir hedeftir.

Işıklıdırma mühendisleri ve ekonomistler ateşböcekleri gibi ışık veren canlıların ışık jeneratörlerine gıpta ile bakabilirler; insan yapısı normal bir ampul elektrik enerjisinin ancak % 3-4'ünü ve bir floresans ampülü ampüle giren elektrik enerjisinin % 10'unu ışığa dönüştürüp kalan kısmını ısıya dönüştürür (Bu hal, onların ışık üretici olmaktan ziyade soba gibi davranmaları demektir). Ateşböcekleri ise,



Ateş böceği karındaki ışık saçıcı organla dışına dalgaboyu ve şiddeti belli bir ışık gönderir, dişi de ona aynı şekilde karşılık verir.

ideal üretimin yüzde yüzü nisbetindeki verimle ışık üretirler; ışık yanında ısı da üretmedikleri için ışık üretiminde verim düşüklüğü yoktur. Dolayısıyla, bu böcekler ışık verdikleri için ateşböceği denilmesinde temel bir yanlışlık vardır. Ateşböceğine bazılar yıldızböceği derse de, yıldızların ışığı da soğuk ışık cinsinden olmadığı için, ışık böceği ismi, belki asıl özelliklerine daha uygun olmaktadır.

Işık böcekleri (ateşböcekleri) gibi ışık veren canlıların ışıltama mekanizmalarının esasını ilmi bir şekilde araştırma faaliyetleri bilhassa son yirmi yılda artmıştır. 1968 yılından itibaren bu konuda çeşitli ilmi yayınlar yapılmıştır. 1977 yılında, J.Y.Koo ve G.B. Schuster, bu ışıltama mekanizmasının açıklanmasıyla ilgili teorilerini yayınlamışlardır. Bu bilim adamlarına göre, ışık böceklerinin merak ve alaka mevzuu ışıltama mekanizması, kimyevi olarak başlatılan elektron değişimi luminesansı [CIEEL (Chemically Initiated Electron Exchange Luminescence)] olayına dayanmaktadır. Bu teoriye göre, ışık böcekleri tarafından yayılan ışığın meydana gelişinde lusiferin (Lusiferine) molekülünün rolü vardır ve ışık verme mekanizmasında yer alan kimya reaksiyonlarının aşağıdaki kademeler halinde cereyan etmesi muhtemeldir:

- Lusiferin molekülünün biyokimyasal bir reaksiyonla enzimik oksidasyonu.
- Lusiferin molekülündeki fenoksidiazol halka sisteminin dioksietanon halka sistemine bir elektron kayması.
- Lusiferin molekülündeki dioksietanon halka sisteminin karbondioksit molekülünün ayrılması.
- Karbondioksit molekülünün ayrılması sırasında meydana gelen bağ kopmasının, lusiferin molekülü içindeki radikal anyonlar içindeki elektronlara bir enerji pompalanmasına neden olması ve bu enerjiyle elektronların uyarılmış hale geçmesi.
- Uyarılmış haldeki elektronların tekrar "temel hal"e dönerken, fazla enerjilerini ışık yayarak geri vermele-diri.

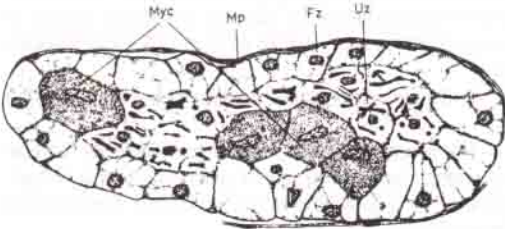
* Karadeniz Teknik Üniversitesi

Bu mekanizmada özet olarak, muayyen bazı organik moleküllerin ayrışmaları neticesinde daha yüksek enerjili hale geçebildikleri ve fazla enerjilerini ışık halinde yaydıkları söylenebilir. Ancak reaksiyon mekanizması ile ilgili olarak yukarıda verilenler bir teoridir. Işık böceklerinde ışık verme reaksiyonları o kadar hızlı olmaktadır ki, reaksiyonun kademelelerini ayrıntıları ile inceleyebilmek ve reaksiyon mekanizmasını tam olarak tesbit edebilmek işi henüz başlanmamıştır. Ancak tahmini bir reaksiyon mekanizmasından bahsedilmektedir.

Kısa bir zaman öncesine kadar, sürtünme veya ısı olmadan ışık elde edilebilmesine hayal nazarıyla bakılırken ve ışık veren böceklerin ışık verimi yüzde nisbetinin bu nedenle ancak yüzde doksan kadar olabileceği hesaplanırken, 1960'lı yıllarda ilk defa, hayvanlardaki luminesans şeklindeki ışık verme hadiselerinin hakikatta tamamen soğuk ışık şeklinde üretildiği ve hayvan organizmasında temin edilen herhangi bir miktardaki enerjinin tamamen ışığa dönüşebildiği anlaşılmıştır. Birçok sahalardaki teknolojik keşif ve ilerlemelerde olduğu gibi insanlar, bu konuda da tabiatla milyonlarca yıldır mevcut olan bir eseri ve kanunu keşfedip anlamaya ve daha sonra da "yeni bir teknolojik ilerleme" halinde taklidini ve takdimini yapmaya çalışmaktadırlar.

Amerikan Cyanamid Şirketi (Stanford, Connecticut) tarafından geliştirilen Cyalume Işık Çubukları, ışık veren canlıların ışık verme mekanizmaları üzerinde yapılan araştırmaların neticelerine dayanarak imal edilmişlerdir ve Amerika'da günlük hayatta çeşitli yerlerde kullanılmaktadır. Bundan başka, geniş çapta aydınlatma araçları yapılması ve Laser ışınları kaynağı olarak kullanılması için çalışmalar devam etmektedir.

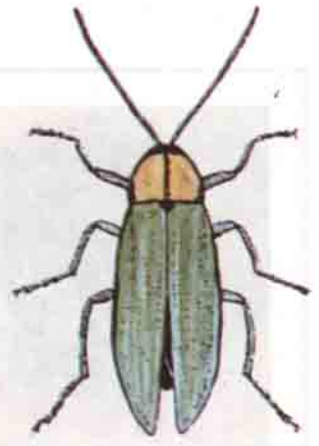
Işık veren böceklerin karın bölgesinde, ayak tabanına benzeyen bir ışık organı vardır. Bu ışık organında, birbirine çok yakın olan guddelerde, ışık vermekte rol alan iki temel kimyasal madde üretilmektedir: Lusiferin (luciferine) ve lusiferaz (luciferase). Fakat bu iki maddenin birbiriyle karışması da ışıldamanın olabilmesi için kafi değildir; bunlara başka maddelerin de ilavesi icabeder ki bu maddelerin başında, yanma olaylarında olduğu gibi oksijen gelir. Işık böceklerinde, solunum sisteminin büyük bir kısmının ışık verme organını istila etmiş olması, organın oksijen ihtiyacını temin etmek içindir. Oksijenden başka, lüzumlu maddelerden biri de magnezyum



Işık böceğinin ışık organı...

Fz = Fettzelle (yağ hücresi)
Mp = Membrana propia + Dış zar, membran
Myc = Myzetozyten = Diğer bir hücre grubu
Uz = Uratzelle = Urik asit hücresi.

Işık böceğinin üstten görünüşü...



iyonudur. Ayrıca kısaca ATP olarak gösterilen adenosin trifosfat molekülleri halinde enerjili, çok sayıdaki ince kapiller kaplarda istihsal edilir ve bu reaksiyonlarda kullanılır.

Lusiferin'in bu ışık verme mekanizmasındaki rolü konusunda önemli çalışmalarda bulunan W.D.Mc. Elroy ve H.H. Seliger, lusiferin'in kimyasal yapısını aydınlatmayı ve bu maddede elde etmeyi 1961 yılında gerçekleştirdiler. İkinci esas madde olan lusiferaz'ın analizi ise çok daha zor oldu. Bu, karmaşık yapıya sahip bir protein makro molekülü halinde bir ferment veya bir enzimdir. Bu maddenin yapısının aydınlatılması ile ilgili çalışmalarda, bunun takriben bin adet aminoasit birimi ihtiva ettiği anlaşılmıştır. Bu maddeyi sentetik olarak elde edilebilmek için, bu protein zincirini meydana getiren aminoasitleri birbirinden koparıp teşhis etmek ve sonra tekrar aynı protein zincirini sentetik olarak yapmak icabetmektedir ki, şimdiye kadar buna muvaffak olunamamıştır. Soğuk ışığın günlük hayatta yaygın bir şekilde kullanılabilmesi bir bakıma buna bağlı görünmektedir.

Bu ışık verme mekanizmasında, ATP, lusiferaz ve lusiferin moleküllerinin rol aldığı esas işlem; ATP enerjisi molekülleri ile takviye edilmiş lusiferaz'ın, lusiferin molekülündeki iki hidrojen atomunu çıkarmak ve bir oksijen atomunu yerine koymakta bir katalizör olarak iş görmesi şeklinde açıklanmaktadır. Yukarıda (a) şıkında özet olarak ifade edilen, lusiferin molekülünün biyokimyasal bir reaksiyonla enzimik oksidasyonunun açıklanması böyledir. Bunu, (b), (c), (d) ve (e) şıklarında özetle bahsedilmiş olan reaksiyon basamaklarının takip ettiği zannedilmektedir. Biyokimyasal tarafından, bu reaksiyonlar neticesinde meydana gelen ışık kuantılarının sayısının oksitlenen lusiferin molekülleri sayısına eşit olduğu tesbit edilmiştir ki bu, ışık veriminin yüzde yüz olması demekti.

Işık böceklerinin "ışık şalteri" de merak ve inceleme konusu olmuştur. Işık verme mekanizmasının işlemeye başlaması için bir itici kuvvet veya saik lazımdır; bu da elektriksel sinir sistemi sinyalleri olabilir. Işık verme organına bir elektrot aracılığıyla suni bir elektriksel ikaz yapılırsa, böceğin ışığının hemen yanması, bu açıklamaya kuvvet kazandırmaktadır. Böyle bir ikazla, sinir uçlarında meydana gelen asetil kolin adlı maddenin ışık verme reaksiyonlarını başlattığı zannedilmektedir. Ancak bu bilgilerin çoğu nazarıdır ve ameliyenin henüz bilinmeyen çok ayrıntısı vardır.

Işık böcekleri, *Coleoptera* (Kın kanatlılar, örtülü kanatlılar) takımı ve *Lampyridae* (Işık saçan böcekler) fami-



ELEKTRONİK RETİNA

Biyoteknologlar yıllardan beri insan gözünün elektronik taklidini geliştirmeye çalışıyorlar. Şu sıralarda bir Japon grup, karmaşık bilgisayar teknolojisi kullanarak organik görmeyi taklit eden bir elektronik retina oluşturdular.

Japon Sharp şirketinden Shoen Kataoka tarafından geliştirilen bu yeni aygıt, insan retina-

sındaki koni ve basillerin yerini alan, ışığa duyarlı elektronik birimlerden oluşan bir katmandan ibaret bilgisayar çipidir. Diğer silikon katmanlar, bilgisayar benzeri hafızalardan, sinyal transfer kapıları ve görme sinyalleri oluşturacak bilinç kapılarından oluşur. Bundan başka çipin içerisindeki küçük bilgisayarda, insan beynindeki görme merkezlerinde oluşana benzer süreçler oluşur. Bununla birlikte araştırmacı Kataoka, bu yapay gözün insanı yolda yürütmeyeceğini, ancak bir robotta göz ve beyin yerini alabileceğini söylüyor.

OMNİ'den Çev.: Dr. Kadircan KESKİNBORA

yasındadırlar. Karınlarında ışık organları bulunan yumuşak vücut örtüsüne sahip, uzunca, yassı şekilli bu böceklerin dünyada yaygın 2000 çeşiti vardır. Bilhassa sıcak memleketlerde yaşarlar. Erkek ve dişilerinde, boyun kalınlığına göre doğru büyümüş ve başı muhafaza eder. Erkekleri uçabilir, dişileri ise kanatsızdır ve larva görünüşündedir. Işık böcekleri bütün gelişme devreleri esnasında ışık verebilirler; fakat en iyi ışık verimini gelişmiş dişileri verir. Erkeklerinin uçuşa kabiliyetinden başka gözleri de, dişilerinkinden daha çok gelişmiştir. Işık böcekleri, geceleri üç saat kadar müddetle ışık verirler. Bazan ışıklarının yanıp sönmesi, muhtemelen lusiferin moleküllerinin oksidasyonu için solunum sistemleriyle oksijen ulaştırılmasındaki aksamadan ileri gelebilir. Kendilerini rahatsız edici bir durum karşısında da ışıklarını söndürürler ve bulundukları yeri değiştirirler. Işıkları hiç kırmızı ötesi ve mor ötesi dalga boyu ihtiva etmez. Işıkları nın dalga boyları:

Lampyrus noctiluca (büyük ışık böceği, Avrupa'da) 518-656 nm

Photinus pyralis (Kuzey Amerika'da) 520-650 nm.

Pyrophorus noctilucus (Güney Amerika'da) 486-720 nm.

Bunlardan, dişileri 16-18 mm, erkekleri ise 11-13 mm boyunda olan *Lampyrus noctiluca* L. (büyük ışık böceği)'nin 6000 dişisi birarada normal bir mum kadar ışık verir.

Işık organları üç değişik tabakadan yapılmıştır:

1. İç tabaka, ışık reflektörü (ışığı geriye yansıtıcı) görevi yapar. Bu tabakayı meydana getiren hücrelerin plazması ürik asit tuzu kristalleriyle doludur ve bu kristal yüzeyleri ışığı geri yansıtırlar.

2. Orta tabaka, sinirce zengin ve çok küçük solunum borucuklarıyla ağ gibi örülmüş özel "ışık hücreleri" ihtiva eder. Işığın meydana geldiği bu hücreler, mitokondri denilen ve enerji üretimi yapan, yuvarlak ve uzun, çok küçük cisimlerdir.

3. Dış zar, ışık organının üzerini kaplar, cam gibi şeffaftır.

Işık böcekleri, genellikle salyangoz yiycidirdir. Isırarak salyangozu önce zehirler, sonra yerler. Bu nedenle, salyangozların çok bulunabildiği kireçli topraklarda, başka yerlere nisbeten daha sık görülürler. □

Öğrenmek için insan hiçbir zaman yaşlı değildir.

B.FRANKLIN

SİMETRİLER VE KORUNUM YASALARI

- Maddenin yapıtaşlarının araştırılması, onların simetri özelliklerine sıkı sıkıya bağlıdır. Bu özellikler yalnız enerji korunumu yasalarını değil, kuvvetlerin doğasını da açıklar.

Antoine GEORGES

SİMETRİ NEDİR?

18. yy'dan beri, madencilikçiler bir kristalin yüzlerinin geometrik biçimlerinin onu kuran atomların düzen ve periyodik düzenlenişlerine bağlanabileceğini söylemişlerdir. Aşağıdaki şekildeki örnekte, atomlar küp biçimli bir kristalin köşelerine yerleşmişlerdir. Böyle bir düzenlenişte, her atoma kırmızı oklarla gösterilen yer değiştirmelerin biri yaptırıldığı zaman, toplam yapı değişmemek üzere, atomun yeni konumu küpün bir başka köşesi olur. Fizikçiler, böyle bir özelliğe simetri adını verirler. Biraz düşünülürse, bu sözcüğün anlamı günlük yaşamımızda kullandığımızla aynıdır. İnsan yüzünün sağ ve solu arasında simetri olduğu söylen diği zaman, yüzün bir yanındaki öğeler öbür yanındakilerle

Gerçekten, bir kristal yapının simetri özelliklerinin tümü (yer değiştirme ve dönme altında), kristal yapısının tam olarak belirlenmesini sağlar. Kristalbilimci Bravais'in (19.yy) başlattığı matematiksel çalışmaların gösterdiği gibi, olabilen 14 tür kristal örgüsü vardır; doğal kristal biçimlerinin görünür çeşitliliğine karşın, böyle bir sınıflama yapılabilmektedir.

Mikroskopik yapıtaşlarının simetri özellikleri, bir kez bulunduktan sonra, gözlenen olayların sınıflandırılmasını sağlar. Bu simetri özelliklerinin büyük ölçekteki oluşturduğu düzenliliklerden nedenlerini araştırmak, kristal çalışmaları ile başlamış, gitgide temel parçacıklar fiziğine girmiş bir yöntemdir. Bu yazının amacı, maddenin yapıtaşlarının araştırılmasının, onların simetri özelliklerine nasıl sıkı sıkıya bağlı olduğunu, daha da şaşırtıcı ve güzel olanı, bu simetri özelliklerinden kimilerinin, bu ögesel yapıtaşları arasındaki temel etkileşmelerin kökeninde nasıl belirlediklerini göstermektir.

Burada, "simetri" sözcüğünü, bir kristal için kullandığımızdan daha soyut bir anlamda kullandık: Artık, bir cismin simetrisi yerine, bir fizik yasasının simetrisi söz konusudur. Anlamaya çalıştığımız fiziksel cisimlere (parçacıklar ve onların etkileşmelerine), onları yöneten yasaların biçimini etkilemeden, belirli dönüşümler uygulanabilir demektir.

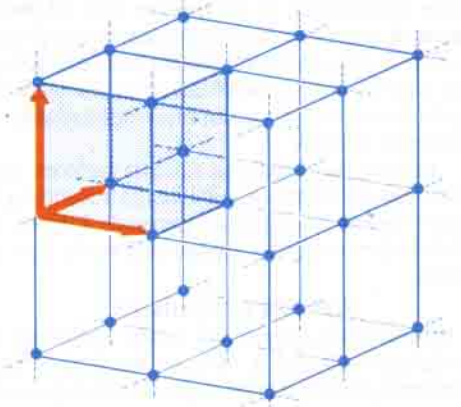
Böyle bir dönüşümün en yalın örneği, uzayda öteleme dönüşümüdür: Uzayın iki noktasında aynı anda, aynı koşullarda bir deney yaparsak, bulunan sonuçlar özdeş olmalıdır. Sonuç böyle olmazsa, fizik yasalarının evrensel olduğundan söz etmenin hiçbir anlamı olmaz. Bu ilkeden bir temel özellik çıkarabiliriz: İki parçacık arasındaki her etkileşme, yalnızca



Jean Piaubert, "Mutlu fal (Heureux présage)" 1965
Patrice Trigano Galerisi.

bu parçacıkların birbirlerine göre bağlı konumlarına bağlı olabilir ve Evren'deki bir başvuru noktasına bağlı olamaz.

Ötelemelerden başka, ölçü aygıtımız, yerini değiştirmeden, bir dönme de uygulayabiliriz (yani, aygıtımızın eksenlerini doğrularını değiştirebiliriz). Deneyimizin sonuçları değişecek midir? Sezgisizle, deney sonuçlarımızın değişmeyeceğini bekleriz. Örneğin, bir ağırlık atıcısı için, tüm yatay doğrultular eşdeğerdir, ama düşey doğrultunun ayrıcalıklı bir durumu vardır. Böyle olması, mekanik yasalarının çeşitli doğrultular için farklı olduğu anlamına gelmez; bu, yerçekimine bağlı bir olaydır. Ağırlık kuvveti düşeyimizi tanımlar. Atıcımızı uzayda yalıtırsak, onun ağırlık atması her doğrultu için aynı olur. Dönmeye göre değişmezlikten ve genel olarak herhangi bir simetri dönüşümüne göre değişmezlikten anladığı-



Küp biçimli bir kristal örgüsü.

mız, deney sonuçlarının ya da fizik yasalarının simetri dönüşmelerinde aynı kalmasıdır.

Üçüncü örneğimiz, yalnız yapıldıkları zamanlar değişik olan özdeş iki deneyin aynı sonucu vermelerinin gerektiği, zamanda ötelemedir. Bugün geçerli olan fizik yasaları, Galileo'nun ya da Aristoteles'in zamanında da aynı idi. Bu, hiçbir şeyin zamanla değişmez olduğu anlamına gelmez (Evren'in kendisi, "big-bang" (büyük patlama) denen başlangıç anından beri sürekli olarak genişlemektedir); ama bu gelişmeler, ilke olarak, değişmez temel yasalardan çıkmış olabilirler.

BİRLEŞİK SİMETRİLER

Şimdiye dek, uzay ve zamanın simetri özelliklerini ayrı ayrı inceledik. Fizik yasalarının, bu iki tür simetri özelliklerini aynı anda biraraya getiren değişmezlikleri de var mıdır? Yanıt, evettir: Düz bir çizgi boyunca sabit bir hızla giden (yani düzgün doğrusal hareket yapan) bir trende, dışarıya bakmaksızın, kapalı bulunduğumuzu varsayalım. Herhangi bir deney yaparak, hareket halinde olup olmadığımızı belirleme olanağımız yoktur. Bu, biri durgun bir yerde, öbürü düzgün doğrusal hareket yapan bir yerde yapılan özdeş iki deneyin aynı sonucu vermesi demektir. Kuşkusuz, pencereden bakarsak, manzaranın geçip gittiğini görürüz ve çevreye göre hareket halinde olduğumuzu söyleriz; zaten, mutlak hareketten söz etmek anlamsızdır. Komşu trenin ilerlediğini gördüğümüz zaman, kendi bulunduğumuz trenin gerilediği izlenimine kapılmaz mıyız? Birbirlerine göre düzgün doğrusal hareket yapan iki "başvuru sistemi"ndeki fizik yasalarının özdeş olması ilkesi Galileo'den beri bilinmekte ve "görellilik ilkesi" adı ile tanınmaktadır. Bu ilke, fizikçilerin karşısına birkaç şaşırtmaca çıkarmıştır: Lorentz ve Poincaré yüzyılımızın başında, Maxwell'in bulduğu elektromıknatıslık yasalarının görellilik ilkesini sağlamadığını görmüşlerdir. Bu durumda, görellilik ilkesinden vazgeçmek mi gerekecektir? Einstein, 1905'de ilkedeki vazgeçmek gerekmediğini, ana uzay ve zaman kavramlarımızın iyice değişmesi gerektiğini göstermiştir. Lorentz ve Poincaré'nin sorularına Einstein'ın yanıtı, "yerdeki" ve "trendeki" birer yolcu için zamanın aynı biçimde geçmediğini (zaman, trende yerdekine göre daha yavaş geçer) ve uzaklık kavramının da değiştiğini (trendeki uzaklık büzülmüştür) söylemektedir. Bu değişiklikler hesaba katıldığı zaman, Maxwell denklemleri iki başvuru sisteminde de aynı biçimlerini korurlar. Sonuç olarak, bir ışık işaretinin (yani, bir elektromıknatıslık dalganın) hızının, başvuru sistemine bağlı olmadığı çıkar. İki başvuru sistemi arasında belirli dönüşüm yasaları vardır. Işık hızına ($c=300.000$ km/s) yakın hızlar için geçerli olan bu dönüşüm yasaları küçük hızlarda Galileo dönüşümlerine indirgenir.

"Görellilik ilkesi" aşağıdaki çizelgede özetlenen, uzay-zamana bağlı 10 Simetri ilkesi verir: Uzayın 3 doğrultusu boyunca 3 öteleme, bu doğrultular çevresinde 3 dönme, zamanda öteleme ve görellilik ilkesinin sabit hızı ile 3 yer değiştirme.

KORUNAN BÜYÜKLÜKLER

Deneyisel olarak doğrulanmış simetri özelliklerinin en önemlisi şudur: Birbirleri ile etkileşen, ama Evren'in kalan bölümünden yalıtılmış olan bir parçacıklar topluluğu verildiğinde, bu topluluğu yöneten fizik yasalarının sağladığı her simetriye korunan bir büyüklük karşılık gelir. Korunan bü-

UZAY ZAMANIN 10 SİMETRİSİ VE BUNLARA EŞLENMİŞ KORUNAN BÜYÜKLÜKLER

SİMETRİ

KORUNAN BÜYÜKLÜK

Uzayın 3 doğrultusuna göre öteleme

Momentumun (hareket niceliğinin) 3 bileşeni

Zamanda öteleme

Enerji

Uzayın 3 doğrultusu çevresinde dönme

Açısal momentumun 3 bileşeni

"Görellilik ilkesi"nin 3 dönüşümü

"Kütle merkezi hareketinin" 3 niceliği

BİR PARÇACIĞI BELİRTEN DEĞİŞMEZLER

M KÜTLESİ (Pozitif sayı, $E_{durğun} = Mc^2$)
 S SPİNİ (0, 1/2, 1, 3/2, 2, v.b.)



Simetri ilkelerini doğrulamak için, nötrino-proton çarpışmalarının yapıldığı, CERN'deki BEBC kabarcık odası.

yüklüğün değeri zamanla değişmez. Çizelgede, 10 uzay-zaman simetrisinin her birine karşılık gelen korunan büyüklükler belirtilmiştir. Bu büyüklüklerin her biri, incelenen topluluğun parçacıklarının konumları, hızları ve kütlelerine bağlı olarak deyimlenebilir ve deneyisel olarak ölçülebilir.

Genel olarak, incelenen sistem üzerindeki bir simetri dönüşümü, çeşitli korunan büyüklükleri kendi aralarında kaş-

tır. Bu nedenle, korunan büyüklüklerin hangi "başvuru sistemi"nde ölçüldüğünü her zaman belirtmek gerekir. Fizik yasalarının değişmezliğinin yalınlaştırıcı bir sonucu daha vardır: Korunan büyüklüklerin kimi matematiksel birleştirmeleri de, belli simetri dönüşümlerinde değişmezler. "Değişmezler" adı verilen bu birleştirmeler, incelenen sistemler üzerine simetrilerin nasıl etki ettiklerini tam olarak belirlerler. Yalıtılmış bir parçacık için, çizelgemizdeki simetrilere eşlenmiş belirleyici iki değişmez vardır: m kütlesi ve s spini. Kütlenin herhangi bir pozitif değeri olabilmesine karşın, spin yalnızca 0, 1/2, 1, 3/2, v.b. gibi tam ya da yarı tam değerleri alabilir. Parçacıkla birlikte hareket eden bir başvuru sistemine (öz başvuru sistemi) yerleşirsek, parçacığın E enerjisi, m kütlesi ile ışık hızının karesinin çarpımına eşit olur: $E=mc^2$. Böylece, bir parçacık var olması nedeniyle, kendi kütlesi ile oranlı bir enerji taşır ("öz" enerji ya da "durgun" enerji). Benzer olarak, bu başvuru sisteminde, açılma momentumu da parçacığın spini ile Planck sabiti (h) denen bir başka temel sabitin çarpımına eşit olur; bu nedenle de, spine, parçacığın bir "öz dönüşmesi" eşlenebilir.

YANSIMA SİMETRİLERİ

Çizelgemizdeki simetrilere, şimdilik, en azından elektromıknatıssal etkileşme, kütleçekimi etkileşmesi, zayıf ve kuvvetli etkileşmeler olarak bilinen dört temel etkileşmenin uyduğuna inanılmaktadır. Bu çizelgede, uzay-zamana bağlı simetrilerin tümü yer almamıştır. Örneğin, bir düzleme göre simetri ("parite"), ya da başka bir deyişle, biri öbürünün aynı görüntüsü olan iki cisim arasındaki simetri. Doğa yasaları, böyle bir dönüşüm altında değişmez midir? Ya da sağ ve sol arasında bir ayırım var mıdır; yani, biri öbürünün ayna görüntüsü olan iki deneyi, aynı sonucu vermedikleri için birbirlerinden ayırabilir miyiz? Uzun zaman, böyle bir deneyin bulunmadığı sanılmıştır. Elektromıknatıssal, kuvvetli ve kütleçekimsel etkileşmeler bu simetriye uymaktadırlar; ama 1956'da, T.D.Lee ve C.N.Yang, zayıf etkileşmelerin bu simetriye uymayacaklarını öngörmüşlerdir; onların öngörülerini birkaç ay sonra müon bozunumu deneyleri ile doğrulanmıştır.

Kısaca söz edeceğimiz, başka benzer simetriler de var: Bunlardan biri, "zamanda yansıma" ile ilgili olan ve madde ile karşıt-madde arasında gözlenen simetridir. Her parçacığa, kütlesi ve spini aynı, ama yükleri (elektrik, vb.) karşıt olan bir karşıt-parçacık eşlenmiştir: Örneğin, pozitron (1932'de bulunmuştur) elektrona, karşıt-proton (1955'de bulunmuştur) protona eşlenmiştir; foton, kendinin karşıt-parçacığıdır. Bizi çevreleyen dünya, karşıt-maddeden değil, maddeden yapılmıştır; karşıt-maddeyi yalnızca yapay olarak üretebiliriz (çok kısa süreler için). Yalnızca zayıf etkileşmeler, madde ile karşıt-madde arasındaki simetriye uymazlar. Son bir örneği daha belirtelim; kuantum mekaniğinden, özdeş iki parçacığın birbirlerinden ayırt edilemedikleri bilinmektedir (bu parçacıklar numaralanamazlar). Öyleyse, fizik yasaları, bu parçacıklar kendi aralarında değiştirildikleri zaman değişmez kalmalıdır. Bu simetriden çok önemli bir sonuç çıkar: Spinleri yarım-tamsayı olan (1/2, 3/2...) parçacıklar (fermionlar), Pauli dışlama ilkesine uyarlar; bu ilkeye göre, aynı anda, aynı bir enerji durumunda ancak iki fermion bulunabilir. Tamsayı spinli parçacıklar (bozonlar) için benzer bir dışlama yoktur.

İÇ SİMETRİLER

Uzay-zaman simetrilerinden başka, farklı doğadaki parçacıkların ikiye ikiye ya da daha fazla gruplar olarak kendi aralarında değiştirilebildikleri dönüşümler de vardır: Bu dönüşümlerde görülen simetriler iç simetriler denir. Örneğin, atom çekirdeğinin yapıtaşları olan, nötron(n) ve proton(p) denen iki parçacık arasındaki simetri. Bu iki parçacık arasında, başlıca, çekirdeğin birarada tutulmasını sağlayan kuvvetli etkileşmeler vardır; bu etkileşmelere göre, ikisi de hemen hemen özdeş özellikler gösterirler. Bu nedenle, 1932'de Heisenberg, bu parçacıkların nükleon denen tek bir varlık gibi incelenmeyi önermiştir. Nötron ve protonu ayırt edebilmek için, "izospin" denen ve proton için +1/2, nötron için -1/2 olan bir iç koordinat (ya da iç kuantum sayısı) tanımlanmıştır. Kuvvetli etkileşmelerin, bu yeni iç uzaydaki dönmeler altında değişmez oldukları postüla olarak alınmıştır (yani, n ve p kendi aralarında değiştirilebilirler). Böyle bir simetri neden ilginçtir? Çünkü, kuvvetli etkileşme yapan parçacıklar olarak tanımlanan hadronların, hemen hemen eşit kütleli aileler olarak saptanmış olan gruplanmalarının kuramsal açıklanmasına olanak verir. Bu da, herhangi bir simetri ilkesinin "yozlaşma" etkisi denen çok genel bir sonucudur.

İzospin simetrisinin yaklaşık bir simetri olduğu açıktır: n ve p'nun kütleleri tam eşit olmayıp, aralarında binde bir gibi çok küçük bir fark vardır; ayrıca, protonun bir artı elektrik yükü taşımasına karşın, nötronun yükü yoktur. Öyleyse, elektromıknatıssal etkileşmeler bu simetriye uymazlar (ayrıca, zayıf etkileşmeler de uymazlar). M.Gell-Mann ve Y.Neeman'ın 1961'de öngördüğü, izospin iç uzayına "hiperyük" denen yeni bir boyut ekleyen simetri, tüm hadronlarının sınıflandırılmasını sağlamıştır. Önceden bilinmemesine karşın, bu sınıflamanın öngördüğü parçacıkların varlığı da 1964'de deneylerle doğrulanmıştır.

Şekilde görülen sınıflamaya, buradaki parçacıkların daha temel yapıtaşları arasındaki bir başka simetrisinin eşlik ettiğini Gell-Mann ve Zweig bulmuşlardır. Kuark denen bu daha temel yapıtaşlarının sayısı izospin+hiperyük simetrisine göre, 3 olmalıdır; bunların u,d,s, olarak gösterilmelerinde anlaşmaya varılmıştır. Şekilde hadronların iki ya da üç bağlı kuarktan oluşan "bilesimleri" de verilmiştir. Kuarkların özelliği, elektron yükünün birer kesri olan yükler taşımalarıdır. Ayrıca, bağlı iki kuarkı birbirlerinden ayırmak olanaksızdır; buna, kapatılma olayı denir (Bkz. *Maddenin Oluşumu, Bilim ve Teknik, Sayı 237, Ağustos 1987*) Kuramın, daha başka simetriler nedeniyle öngördüğü kuarkların sayısı şimdilik 6'dır; bunların beşi deneysel olarak kanıtlanmıştır.

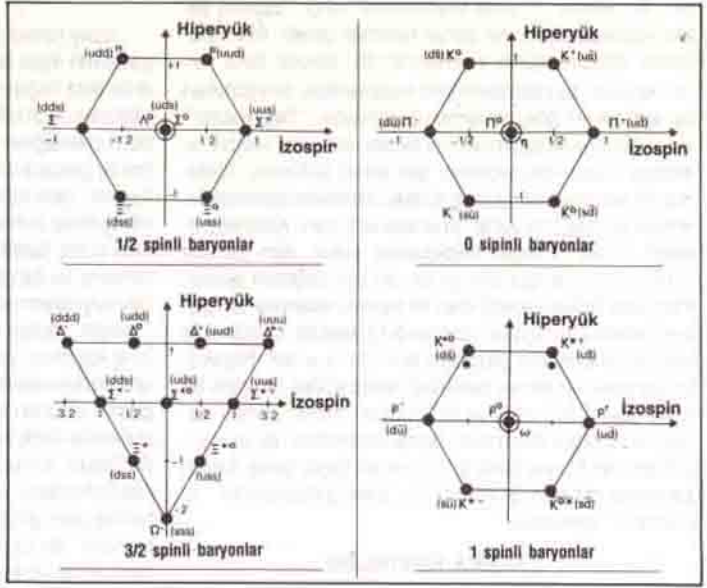
YEREL SİMETRİLER

Şimdiye dek, uzayın tüm noktalarına aynı anda uygulanan çeşitli simetri dönüşümleri altında, fizik yasalarının değişmezliğini açıklamaya çalıştık (Bu dönüşümlerde, tüm fizik nesneleri, örneğin aynı biçimde ötelenmiş ya da dönmüştür). Dönüşümün, farklı noktalar için farklı olacağı, daha genel yeni bir simetri türü de düşünülebilir; buna "yerel simetri" denir.

Gerçekten, elektromıknatıssal etkileşmelerin kökeninde böyle bir ilkenin bulunduğu çoktandır bilinmektedir. Kuantum mekaniğinde, bir parçacığın belli bir yerde "bulunma olasılığı"nı değiştirmeden, onun "dalga fonksiyonu"na bir

Solda: 3 kuarkın (u,d,s) çeşitli birleşimlerinden oluşan iki baryonlar ailesi: 1/2 spinli bir baryonlar sekişlisi ve 3/2 spinli bir baryonlar onlusı. Her parçacığın kuark birleşimi gösterilmiştir: Örneğin n ve Δ^- 'in birleşimleri aynıdır; ama kuarkların kendi aralarındaki düzenlenişleri farklı olduğundan, n'nün spinli 1/2, Δ^- 'ininki ise 3/2'dir.

Sağda: (u,d,s)'den seçilmiş bir çift parçacıktan (kuark, karşıt-kuark) oluşan iki mezon ailesi (karşıt-kuarklar, kuarkları gösteren harflerin üzerine çizilen bir çizgi ile gösteriliyor): 0 spinli bir mezonlar sekişlisi ve 1 spinli bir mezonlar sekişlisi. π^0 'nin şekil üzerinde gösterilmeyen birleşimi $u\bar{u}$ ve $d\bar{d}$ 'nin bir karışımıdır; benzer olarak, η da $u\bar{u}$, $d\bar{d}$ ve $s\bar{s}$ 'nin bir karışımıdır.



tür "iç dönme" uygulanacaktır. Böyle bir yerel dönüşüm, parçacıkla etkileşen ve foton denen yeni bir varlık getirir. Bu yerel simetriden, fotonun kütesinin 0 ve spininin 1 olduğu, ve fotonun dönüşüm uygulanan parçacıkla etkileşmesini belirleyen denklemlerin Maxwell denklemleri olduğu çıkar. Bu yerel simetriye eşlik eden korunan büyüklük, parçacığın yüküdür. Elektromagnetik etkileşimde olduğu gibi, tüm etkileşimlere yerel simetriler eşlenebilir ve bu etkileşimler spin 1 olan kütesiz bozonların, (foton türü parçacıklar) etkileşen parçacıklar arasında değiş tokuş edilmesi ile gerçekleşir. Parçacıklar arasındaki çeşitli etkileşimleri inceleyen kuramlara

"Ayar kuramları" denir. Genel durumda, etkileşimleri sağlayan bozonlar, kendi aralarında da etkileşirler; bu etkileşimleri ilk olarak, 1954'de C.N.Yang ve R.Mills incelemişlerdir.

Kuvvetli etkileşimlerde, kuarklar arasındaki değiş tokuş simetrisine bağlı Pauli dışlama ilkesinin sağlanması için öngörülen "renk" adı verilen ve üç değer alabilen ek bir iç kuantum sayısı vardır. (Bkz. *Maddenin Oluşumu, Bilim ve Teknik*, Sayı 237, Ağustos 1987) Bu iç uzayda yerel dönme simetrisi uygulanırsa, kuvvetli etkileşimlere katılan kütesiz 8 tane "Ayar bozonu" elde edilir (glüonlar). "Kuantum kromodinamiği" denen bu kuram, kuarkların "kapatılması" nı da açıklamaktadır. Ancak, yerel simetriler zayıf etkileşimler uygulandıkları zaman, kütleli "ayar bozonları" verilir; denklemlere giren böyle bir kütle, yerel değişmezliği bozar ve kuramı matematikçe uyumsuz kılar. Burada, şu gözleme dikkat etmek gerekir: Doğa yasalarının tam olarak uyduğu bir simetri, bizi çevreleyen dünyada görülmeyebilir. Kristal örneğimize dönersek, kristal atomları arasındaki elektromagnetik kuvvetlerin, tüm ötelemeler ve dönmeler altında değişmez olmalarına karşın, kristalin kendisi, yalnızca, kristal yapının atomlarının periyodik düzenlenişini koruyan belirli ötelemeler ve dönmeler altında simetridir. Bu olaya, "simetrinin kendiliğinden kırılması" denir; böylece doğa, kendini yöneten yasalardan daha az simetrik görünmektedir.

Simetrinin kendiliğinden kırıldığı durumlarda, Ayar bozonlarının kütle kazandığı yeni bir olay görülür. Zayıf etkileşimlerin yerel simetrilerde gösterdiği güçlük, simetrisi kendiliğinden kırılan bir Ayar kuramı ile giderilmiştir. Bu kuram, tek bir yerel simetriden geldiklerini göstererek, zayıf etkileşimlerle elektromagnetik etkileşimleri birleştirmiştir. Kuramın öncüleri, P.Higgs, A.Salam ve S.Weinberg'dir.

"BÜYÜK BİRLEŞTİRME"

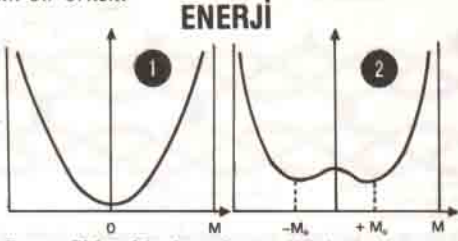
Elektrozayıf birleştirmesinden sonra, fizikçilerde yeni bir umut uyandı: Birleştirmeyi kuvvetli etkileşimlere de yaymak.



Bir kristalin atomları arasındaki kuvvetler, tüm ötelemeler ve dönmeler altında değişmezdir.

SİMETRİNİN KENDİLİĞİNDEN KIRILMASI

Simetrisinin kendiliğinden kırılmasını açıklayan yalın bir örnek:



Bu grafikler, bir sistemin enerjisini, sistemin içinde bulunduğu durumun fonksiyonu olarak gösteriyor. Burada, sistemin durumunun, M ile gösterilen tek bir büyüklükte belirlendiği varsayılmıştır. Örneğin, mıknatıslı bir katının enerjisi incelenirken, M , toplam mıknatıslanmaya karşılık gelir. Bu durumda, eğri, yüksek sıcaklıklarda 1 No'lu biçimini, belli bir sıcaklığın altında ise 2 No'lu biçimini alır. 1 ve 2 No'lu eğrilerin ikisi de $M \rightarrow -M$ dönüşümü altında değişmezdir. Denge durumunda, sistem minimum enerji durumunda bulunur. 1 No'lu eğri için, minimum enerji durumu tektir: $M=0$ olduğu bu durum, $M \rightarrow -M$ dönüşümü altında değişmezdir. Ama 2 No'lu eğri için, iki minimum enerji durumu vardır: $M \rightarrow -M$ dönüşümü ile birbirlerine dönüşen $+M_0$ ve $-M_0$ durumları. Denge durumunda, sistem bu durumlardan birini seçer (bir kendiliğinden mıknatıslanma görülür); dolayısı ile, $M \rightarrow -M$ simetrisi artık görünmez olur. Öyleyse, sistemi yöneten fizik yasalarının bir simetri dönüşümü altında değişmez olmalarına karşın, sistemin içinde bulunduğu durum değişmez değildir. İşte bu olaya, simetrisinin kendiliğinden kırılması denir.

Bu umudun dayandığı düşünce, bilinen üç etkileşmenin de kaynağı olacak daha geniş bir simetri bulmaktır. Kristalin, ısıtıldığı zaman eriyerek tüm ötelemeler altında değişmezlik kazanmasındaki gibi, "Büyük Birleştirme"de, son derece yüksek bir enerjinin üstünde geçerli olabilecektir; bu enerjinin altında, simetri "kendiliğinden kırılarak", etkileşmeleri ayrı ayrı verecektir.

KÜTLEÇEKİMİ

Kütleçekimi de, çizelgemizde verilen uzay-zaman simetrisini yerel yaparak, bir Ayar kuramı biçiminde anlatılabilir mi? Einstein'ın 1916'da bulduğu "genel görelilik"ten beri bilinen, kütleçekimi etkileşmesine eşlik eden Ayar bozonu, spini 2 olan kütesiz bir parçacıktır; "graviton" olarak adlandırılmıştır. Ancak, kuramcılar henüz çözememiş oldukları büyük bir güçlük vardır: Gravitona, nasıl bir kuantum mekaniksel anlam verileceği bilinmemektedir. Şimdilik büyük umutlar uyandıran gelişmelere göre, çok yüksek enerjilerde noktasal parçacıklar düşüncesini bırakarak, başka temel yapı-

İLK UÇAKLARIN KANATLARI NEDEN ÇİFT KATLIYDI?



Kanatları çift katlı uçaklar yavaş uçmalarına rağmen çok kullanışlıdır. Her sene yapılan akrobasi uçuşlarda bunlar tek katlılardan daha çok sevilirler.

1930'lara doğru motorlu uçakların birçoğunun kanatları çift katlıydı. Kanatlar iki tane üst üste yapılmış çift kanat ve bunlara bağlı birçok gergi tahtası ve tellerden oluşmaktaydı.

Eski uçaklarda kanatların gergi tahtaları ve tellerle tutturulmasının avantajı, kanatların çok hafif olması ve aerodinamik yapılmamıştır. Dezavantajı ise havaya karşı koymaya çalışmamdır. Gergi tahtaları ve teller rüzgâra karşı yapılmalarına rağmen hava direnci tek katlı kanatlardan daha büyük olur.

Üstelik çift katlar hem zor yapılar, hem korunmaları da daha zordur. Fakat kanatların yayılımı tek katlılardan hafiftir. Eski uçaklarda pilotlar üstü kalın örtülen bir Kancel içinde oturmaktaydılar.

İlk motorlu uçak 1903 yılında uçmuştur. On sene sonra uçaklar posta taşımacılığına başlamışlardır. Birinci Dünya Savaşı'nda savaş uçağı olarak kullanılmış, kısa bir süre sonra ise yolcu taşımaya başlamışlardır.

Hobby'den çev.: Aysel YUVACI

taşları bulmak gerekecektir. Uzayda çok küçük yer tutan süpercisimler gibi. Bu kuramda, uzay-zamanın yeni bir simetrisi olarak, "süpersimetri" denen ve bozonlarla fermionları birleştiren yeni bir tür simetri vardır. Bu yeni kuram, tüm temel etkileşmelerin birleştirilmesini gerçekleştirecektir; yalnız, buradaki simetri kırılmasının geometrik bir yapısı vardır: Uzay-zaman 10 boyutludur; bunlardan 4'ü olağan enerjilerde saptanabilir, kalan 6'sı ise 10^{-32} cm gibi sonsuz küçük boyutlu bir hacim içine "toplanmıştır".

Şimdi, etkileşmelerin en genel kuramını bulmak için çabalayan kuramcılara, yine simetri ilkeleri yol göstermektedir.

Science et Avenir'den çev.: Dr. Hanaslı GÜR

SİMETRİLER VE KORUNUM YASALARI

- Maddenin yapıtaşlarının araştırılması, onların simetri özelliklerine sıkı sıkıya bağlıdır. Bu özellikler yalnız enerji korunumu yasalarını değil, kuvvetlerin doğasını da açıklar.

Antoine GEORGES

SİMETRİ NEDİR?

18. yy'dan beri, madenbilimciler bir kristalin yüzlerinin geometrik biçimlerinin onu kuran atomların düzen ve periyodik düzenlenişlerine bağlanabileceğini söylemişlerdir. Aşağıdaki şekildeki örnekte, atomlar küp biçimli bir kristalin köşelerine yerleşmişlerdir. Böyle bir düzenlenişte, her atoma kırmızı oklarla gösterilen yer değiştirmelerin biri yaptırıldığı zaman, toplam yapı değişmemek üzere, atomun yeni konumu küpün bir başka köşesi olur. Fizikçiler, böyle bir özelliğe simetri adını verirler. Biraz düşünülürse, bu sözcüğün anlamı günlük yaşamımızda kullandığımızla aynıdır. İnsan yüzünün sağ ve solu arasında simetri olduğu söylen diği zaman, yüzün bir yanındaki öğeler öbür yanındakilerle

Gerçekten, bir kristal yapının simetri özelliklerinin tümü (yer değiştirme ve dönme altında), kristal yapısının tam olarak belirlenmesini sağlar. Kristalbilimci Bravais'in (19.yy) başlattığı matematiksel çalışmaların gösterdiği gibi, olabilen 14 tür kristal örgüsü vardır; doğal kristal biçimlerinin görünür çeşitliliğine karşın, böyle bir sınıflama yapılabilmektedir.

Mikroskopik yapıtaşlarının simetri özellikleri, bir kez bulunduktan sonra, gözlenen olayların sınıflandırılmasını sağlar. Bu simetri özelliklerinin büyük ölçekteki oluşturduğu düzenliliklerden nedenlerini araştırmak, kristal çalışmaları ile başlamış, gitgide temel parçacıklar fiziğine girmiş bir yöntemdir. Bu yazının amacı, maddenin yapıtaşlarının araştırılmasının, onların simetri özelliklerine nasıl sıkı sıkıya bağlı olduğunu, daha da şaşırtıcı ve güzel olanı, bu simetri özelliklerinden kimilerinin, bu ögesel yapıtaşları arasındaki temel etkileşmelerin kökeninde nasıl belirlediklerini göstermektir.

Burada, "simetri" sözcüğünü, bir kristal için kullandığımızdan daha soyut bir anlamda kullandık: Artık, bir cismin simetrisi yerine, bir fizik yasasının simetrisi söz konusudur. Anlamaya çalıştığımız fiziksel cisimlere (parçacıklar ve onların etkileşmelerine), onları yöneten yasaların biçimini etkilemeden, belirli dönüşümler uygulanabilir demektir.

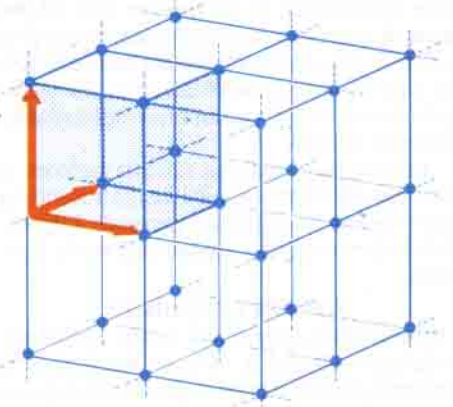
Böyle bir dönüşümün en yalın örneği, uzayda öteleme dönüşümüdür: Uzayın iki noktasında aynı anda, aynı koşullarda bir deney yaparsak, bulunan sonuçlar özdeş olmalıdır. Sonuç böyle olmazsa, fizik yasalarının evrensel olduğundan söz etmenin hiçbir anlamı olmaz. Bu ilkeden bir temel özellik çıkarabiliriz: İki parçacık arasındaki her etkileşme, yalnızca



Jean Piaubert, "Mutlu fal (Heureux présage)" 1965
Patrice Trigano Galerisi.

bu parçacıkların birbirlerine göre bağlı konumlarına bağlı olabilir ve Evren'deki bir başvuru noktasına bağlı olamaz.

Ötelemelerden başka, ölçü aygıtımız, yerini değiştirmeden, bir dönme de uygulayabiliriz (yani, aygıtımızın eksenlerini doğrularını değiştirebiliriz). Deneyimizin sonuçları değişecek midir? Sezgisizle, deney sonuçlarımızın değişmeyeceğini bekleriz. Örneğin, bir ağırlık atıcısı için, tüm yatay doğrultular eşdeğerdir, ama düşey doğrultunun ayrıcalıklı bir durumu vardır. Böyle olması, mekanik yasalarının çeşitli doğrultular için farklı olduğu anlamına gelmez; bu, yerçekimine bağlı bir olaydır. Ağırlık kuvveti düşeyimizi tanımlar. Atıcımızı uzayda yalıtırsak, onun ağırlık atması her doğrultu için aynı olur. Dönmeye göre değişmezlikten ve genel olarak herhangi bir simetri dönüşümüne göre değişmezlikten anladığı-



Küp biçimli bir kristal örgüsü.

mız, deney sonuçlarının ya da fizik yasalarının simetri dönüşmelerinde aynı kalmasıdır.

Üçüncü örneğimiz, yalnız yapıldıkları zamanlar değişik olan özdeş iki deneyin aynı sonucu vermelerinin gerektiği, zamanda ötelemedir. Bugün geçerli olan fizik yasaları, Galileo'nun ya da Aristoteles'in zamanında da aynı idi. Bu, hiçbir şeyin zamanla değişmez olduğu anlamına gelmez (Evren'in kendisi, "big-bang" (büyük patlama) denen başlangıç anından beri sürekli olarak genişlemektedir); ama bu gelişmeler, ilke olarak, değişmez temel yasalardan çıkmış olabilirler.

BİRLEŞİK SİMETRİLER

Şimdiye dek, uzay ve zamanın simetri özelliklerini ayrı ayrı inceledik. Fizik yasalarının, bu iki tür simetri özelliklerini aynı anda biraraya getiren değişmezlikleri de var mıdır? Yanıt, evettir: Düz bir çizgi boyunca sabit bir hızla giden (yani düzgün doğrusal hareket yapan) bir trende, dışarıya bakmaksızın, kapalı bulunduğumuzu varsayalım. Herhangi bir deney yaparak, hareket halinde olup olmadığımızı belirleme olanağımız yoktur. Bu, biri durgun bir yerde, öbürü düzgün doğrusal hareket yapan bir yerde yapılan özdeş iki deneyin aynı sonucu vermesi demektir. Kuşkusuz, pencereden bakarsak, manzaranın geçip gittiğini görürüz ve çevreye göre hareket halinde olduğumuzu söyleriz; zaten, mutlak hareketten söz etmek anlamsızdır. Komşu trenin ilerlediğini gördüğümüz zaman, kendi bulunduğumuz trenin gerilediği izlenimine kapılmaz mıyız? Birbirlerine göre düzgün doğrusal hareket yapan iki "başvuru sistemi"ndeki fizik yasalarının özdeş olması ilkesi Galileo'den beri bilinmekte ve "görellilik ilkesi" adı ile tanınmaktadır. Bu ilke, fizikçilerin karşısına birkaç şaşırtmaca çıkarmıştır: Lorentz ve Poincaré yüzyılımızın başında, Maxwell'in bulduğu elektromıknatıslık yasalarının görellilik ilkesini sağlamadığını görmüşlerdir. Bu durumda, görellilik ilkesinden vazgeçmek mi gerekecektir? Einstein, 1905'de ilkedeki vazgeçmek gerekmediğini, ana uzay ve zaman kavramlarımızın iyice değişmesi gerektiğini göstermiştir. Lorentz ve Poincaré'nin sorularına Einstein'ın yanıtı, "yerdeki" ve "trendeki" birer yolcu için zamanın aynı biçimde geçmediğini (zaman, trende yerdekine göre daha yavaş geçer) ve uzaklık kavramının da değiştiğini (trendeki uzaklık büzülmüştür) söylemektedir. Bu değişiklikler hesaba katıldığı zaman, Maxwell denklemleri iki başvuru sisteminde de aynı biçimlerini korurlar. Sonuç olarak, bir ışık işaretinin (yani, bir elektromıknatıslık dalganın) hızının, başvuru sistemine bağlı olmadığı çıkar. İki başvuru sistemi arasında belirli dönüşüm yasaları vardır. Işık hızına ($c=300.000$ km/s) yakın hızlar için geçerli olan bu dönüşüm yasaları küçük hızlarda Galileo dönüşümlerine indirgenir.

"Görellilik ilkesi" aşağıdaki çizelgede özetlenen, uzay-zamana bağlı 10 Simetri ilkesi verir: Uzayın 3 doğrultusu boyunca 3 öteleme, bu doğrultular çevresinde 3 dönme, zamanda öteleme ve görellilik ilkesinin sabit hızı ile 3 yer değiştirme.

KORUNAN BÜYÜKLÜKLER

Deneyisel olarak doğrulanmış simetri özelliklerinin en önemlisi şudur: Birbirleri ile etkileşen, ama Evren'in kalan bölümünden yalıtılmış olan bir parçacıklar topluluğu verildiğinde, bu topluluğu yöneten fizik yasalarının sağladığı her simetriye korunan bir büyüklük karşılık gelir. Korunan bü-

UZAY ZAMANIN 10 SİMETRİSİ VE BUNLARA EŞLENMİŞ KORUNAN BÜYÜKLÜKLER

SİMETRİ

KORUNAN BÜYÜKLÜK

Uzayın 3 doğrultusuna göre öteleme	Momentumun (hareket niceliğinin) 3 bileşeni
Zamanda öteleme	Enerji
Uzayın 3 doğrultusu çevresinde dönme	Açısal momentumun 3 bileşeni
"Görellilik ilkesi"nin 3 dönüşümü	"Kütle merkezi hareketinin" 3 niceliği

BİR PARÇACIĞI BELİRTEN DEĞİŞMEZLER
 M KÜTLESİ (Pozitif sayı, $E_{durgun} = Mc^2$)
 S SPİNİ (0, 1/2, 1, 3/2, 2, v.b.)



Simetri ilkelerini doğrulamak için, nötrino-proton çarpışmalarının yapıldığı, CERN'deki BEBC kabarcık odası.

yüklüğün değeri zamanla değişmez. Çizelgede, 10 uzay-zaman simetrisinin her birine karşılık gelen korunan büyüklükler belirtilmiştir. Bu büyüklüklerin her biri, incelenen topluluğun parçacıklarının konumları, hızları ve kütlelerine bağlı olarak de-yimlenebilir ve deneyisel olarak ölçülebilir.

Genel olarak, incelenen sistem üzerindeki bir simetri dönüşümü, çeşitli korunan büyüklükleri kendi aralarında kaş-

tır. Bu nedenle, korunan büyüklüklerin hangi "başvuru sistemi"nde ölçüldüğünü her zaman belirtmek gerekir. Fizik yasalarının değişmezliğinin yalınlaştırıcı bir sonucu daha vardır: Korunan büyüklüklerin kimi matematiksel birleştirmeleri de, belli simetri dönüşümlerinde değişmezler. "Değişmezler" adı verilen bu birleştirmeler, incelenen sistemler üzerine simetrilerin nasıl etki ettiklerini tam olarak belirlerler. Yalıtılmış bir parçacık için, çizelgemizdeki simetrilere eşlenmiş belirleyici iki değişmez vardır: m kütlesi ve s spini. Kütlenin herhangi bir pozitif değeri olabilmesine karşın, spin yalnızca 0, 1/2, 1, 3/2, v.b. gibi tam ya da yarı tam değerleri alabilir. Parçacıkla birlikte hareket eden bir başvuru sistemine (öz başvuru sistemi) yerleşirsek, parçacığın E enerjisi, m kütlesi ile ışık hızının karesinin çarpımına eşit olur: $E=mc^2$. Böylece, bir parçacık var olması nedeniyle, kendi kütlesi ile oranlı bir enerji taşır ("öz" enerji ya da "durgun" enerji). Benzer olarak, bu başvuru sisteminde, açılma momentumu da parçacığın spini ile Planck sabiti (h) denen bir başka temel sabitin çarpımına eşit olur; bu nedenle de, spine, parçacığın bir "öz dönüşü" eşlenebilir.

YANSIMA SİMETRİLERİ

Çizelgemizdeki simetrilere, şimdilik, en azından elektromıknatıssal etkileşme, kütleçekimi etkileşmesi, zayıf ve kuvvetli etkileşmeler olarak bilinen dört temel etkileşmenin uyduğuna inanılmaktadır. Bu çizelgede, uzay-zamana bağlı simetrilerin tümü yer almamıştır. Örneğin, bir düzleme göre simetri ("parite"), ya da başka bir deyişle, biri öbürünün aynı görüntüsü olan iki cisim arasındaki simetri. Doğa yasaları, böyle bir dönüşüm altında değişmez midir? Ya da sağ ve sol arasında bir ayırım var mıdır; yani, biri öbürünün ayna görüntüsü olan iki deneyi, aynı sonucu vermedikleri için birbirlerinden ayırabilir miyiz? Uzun zaman, böyle bir deneyin bulunmadığı sanılmıştır. Elektromıknatıssal, kuvvetli ve kütleçekimsel etkileşmeler bu simetriye uymaktadırlar; ama 1956'da, T.D.Lee ve C.N.Yang, zayıf etkileşmelerin bu simetriye uymayacaklarını öngörmüşlerdir; onların öngörülerini birkaç ay sonra müon bozunumu deneyleri ile doğrulanmıştır.

Kısaca söz edeceğimiz, başka benzer simetriler de var: Bunlardan biri, "zamanda yansıma" ile ilgili olan ve madde ile karşıt-madde arasında gözlenen simetridir. Her parçacığa, kütlesi ve spini aynı, ama yükleri (elektrik, vb.) karşıt olan bir karşıt-parçacık eşlenmiştir: Örneğin, pozitron (1932'de bulunmuştur) elektrona, karşıt-proton (1955'de bulunmuştur) protona eşlenmiştir; foton, kendinin karşıt-parçacığıdır. Bizi çevreleyen dünya, karşıt-maddeden değil, maddeden yapılmıştır; karşıt-maddeyi yalnızca yapay olarak üretebiliriz (çok kısa süreler için). Yalnızca zayıf etkileşmeler, madde ile karşıt-madde arasındaki simetriye uymazlar. Son bir örneği daha belirtelim; kuantum mekaniğinden, özdeş iki parçacığın birbirlerinden ayırt edilemedikleri bilinmektedir (bu parçacıklar numaralanamazlar). Öyleyse, fizik yasaları, bu parçacıklar kendi aralarında değiştirildikleri zaman değişmez kalmalıdır. Bu simetriden çok önemli bir sonuç çıkar: Spinleri yarım-tamsayı olan (1/2, 3/2...) parçacıklar (fermionlar), Pauli dışlama ilkesine uyarlar; bu ilkeye göre, aynı anda, aynı bir enerji durumunda ancak iki fermion bulunabilir. Tamsayı spinli parçacıklar (bozonlar) için benzer bir dışlama yoktur.

İÇ SİMETRİLER

Uzay-zaman simetrilerinden başka, farklı doğadaki parçacıkların ikiser ikiser ya da daha fazla gruplar olarak kendi aralarında değiştirilebildikleri dönüşümler de vardır: Bu dönüşümlerde görülen simetriler iç simetriler denir. Örneğin, atom çekirdeğinin yapıtaşları olan, nötron(n) ve proton(p) denen iki parçacık arasındaki simetri. Bu iki parçacık arasında, başlıca, çekirdeğin birarada tutulmasını sağlayan kuvvetli etkileşmeler vardır; bu etkileşmelere göre, ikisi de hemen hemen özdeş özellikler gösterirler. Bu nedenle, 1932'de Heisenberg, bu parçacıkların nükleon denen tek bir varlık gibi incelenmeyi önermiştir. Nötron ve protonu ayırt edebilmek için, "izospin" denen ve proton için +1/2, nötron için -1/2 olan bir iç koordinat (ya da iç kuantum sayısı) tanımlanmıştır. Kuvvetli etkileşmelerin, bu yeni iç uzaydaki dönmeler altında değişmez oldukları postüla olarak alınmıştır (yani, n ve p kendi aralarında değiştirilebilirler). Böyle bir simetri neden ilginçtir? Çünkü, kuvvetli etkileşme yapan parçacıklar olarak tanımlanan hadronların, hemen hemen eşit kütleli aileler olarak saptanmış olan gruplanmalarının kuramsal açıklanmasına olanak verir. Bu da, herhangi bir simetri ilkesinin "yozlaşma" etkisi denen çok genel bir sonucudur.

Izospin simetrisinin yaklaşık bir simetri olduğu açıktır: n ve p'nun kütleleri tam eşit olmayıp, aralarında binde bir gibi çok küçük bir fark vardır; ayrıca, protonun bir artı elektrik yükü taşımasına karşın, nötronun yükü yoktur. Öyleyse, elektromıknatıssal etkileşmeler bu simetriye uymazlar (ayrıca, zayıf etkileşmeler de uymazlar). M.Gell-Mann ve Y.Neeman'ın 1961'de öngördüğü, izospin iç uzayına "hiperyük" denen yeni bir boyut ekleyen simetri, tüm hadronlarının sınıflandırılmasını sağlamıştır. Önceden bilinmemesine karşın, bu sınıflamanın öngördüğü parçacıkların varlığı da 1964'de deneylerle doğrulanmıştır.

Şekilde görülen sınıflamaya, buradaki parçacıkların daha temel yapıtaşları arasındaki bir başka simetrisinin eşlik ettiğini Gell-Mann ve Zweig bulmuşlardır. Kuark denen bu daha temel yapıtaşlarının sayısı izospin+hiperyük simetrisine göre, 3 olmalıdır; bunların u,d,s, olarak gösterilmelerinde anlaşmaya varılmıştır. Şekilde hadronların iki ya da üç bağlı kuarktan oluşan "bilesimleri" de verilmiştir. Kuarkların özelliği, elektron yükünün birer kesri olan yükler taşımalarıdır. Ayrıca, bağlı iki kuarkı birbirlerinden ayırmak olanaksızdır; buna, kapatılma olayı denir (Bkz. *Maddenin Oluşumu, Bilim ve Teknik, Sayı 237, Ağustos 1987*) Kuramın, daha başka simetriler nedeniyle öngördüğü kuarkların sayısı şimdilik 6'dır; bunların beşi deneysel olarak kanıtlanmıştır.

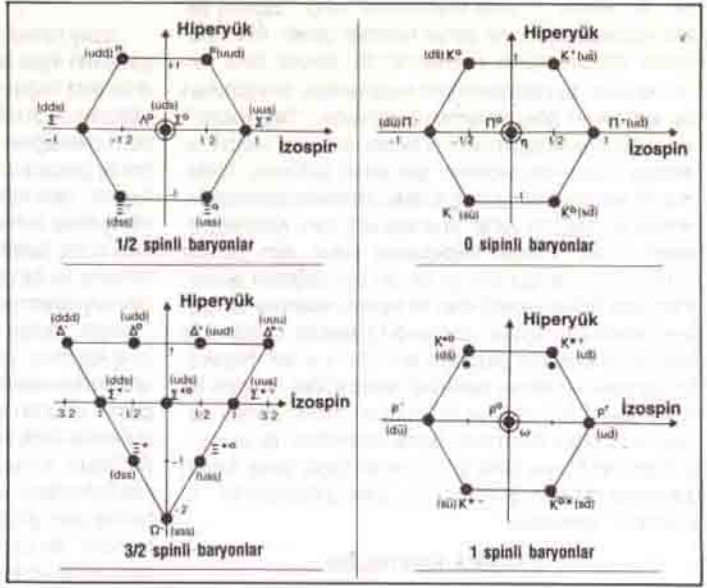
YEREL SİMETRİLER

Şimdiye dek, uzayın tüm noktalarına aynı anda uygulanan çeşitli simetri dönüşümleri altında, fizik yasalarının değişmezliğini açıklamaya çalıştık (Bu dönüşümlerde, tüm fizik nesneleri, örneğin aynı biçimde ötelenmiş ya da dönmüş-tür). Dönüşümün, farklı noktalar için farklı olacağı, daha genel yeni bir simetri türü de düşünülebilir; buna "yerel simetri" denir.

Gerçekten, elektromıknatıssal etkileşmelerin kökeninde böyle bir ilkenin bulunduğu çoktandır bilinmektedir. Kuantum mekaniğinde, bir parçacığın belli bir yerde "bulunma olasılığı"nı değiştirmeden, onun "dalga fonksiyonu"na bir

Solda: 3 kuarkın (u,d,s) çeşitli birleşimlerinden oluşan iki baryonlar ailesi: 1/2 spinli bir baryonlar sekizlisi ve 3/2 spinli bir baryonlar onlusu. Her parçacığın kuark birleşimi gösterilmiştir: Örneğin n ve Δ^- 'in birleşimleri aynıdır; ama kuarkların kendi aralarındaki düzenlenişleri farklı olduğundan, n'nun spin 1/2, Δ^- 'ininki ise 3/2'dir.

Sağda: (u,d,s)'den seçilmiş bir çift parçacıktan (kuark, karşıt-kuark) oluşan iki mezon ailesi (karşıt-kuarklar, kuarkları gösteren harflerin üzerine çizilen bir çizgi ile gösteriliyor): 0 spinli bir mezonlar sekizlisi ve 1 spinli bir mezonlar sekizlisi. π^0 'nin şekil üzerinde gösterilmeyen birleşimi $u\bar{u}$ ve $d\bar{d}$ 'nin bir karışımıdır; benzer olarak, η da $u\bar{u}$, $d\bar{d}$ ve $s\bar{s}$ 'nin bir karışımıdır.



tür "iç dönme" uygulanacaktır. Böyle bir yerel dönüşüm, parçacıkla etkileşen ve foton denen yeni bir varlık getirir. Bu yerel simetriden, fotonun kütlesinin 0 ve spininin 1 olduğu, ve fotonun dönüşüm uygulanan parçacıkla etkileşmesini belirleyen denklemlerin Maxwell denklemleri olduğu çıkar. Bu yerel simetriye eşlik eden korunan büyüklük, parçacığın yüküdür. Elektromagnetik etkileşimde olduğu gibi, tüm etkileşmelere yerel simetriler eşlenebilir ve bu etkileşmeler spin 1 olan kütlesiz bozonların, (foton türü parçacıklar) etkileşen parçacıklar arasında değiş tokuş edilmesi ile gerçekleşir. Parçacıklar arasındaki çeşitli etkileşmeleri inceleyen kuramlara



Bir kristalin atomları arasındaki kuvvetler, tüm ötelemeler ve dönmeler altında değişmezdir.

"Ayar kuramları" denir. Genel durumda, etkileşmeleri sağlayan bozonlar, kendi aralarında da etkileşirler; bu etkileşmeler ilk olarak, 1954'de C.N.Yang ve R.Mills incelemiştir.

Kuvvetli etkileşmelerde, kuarklar arasındaki değiş tokuş simetrisine bağlı Pauli dışlama ilkesinin sağlanması için öngörülen "renk" adı verilen ve üç değer alabilen ek bir iç kuantum sayısı vardır. (Bkz. *Maddenin Oluşumu, Bilim ve Teknik*, Sayı 237, Ağustos 1987) Bu iç uzayda yerel dönme simetrisi uygulanırsa, kuvvetli etkileşmelere katılan kütlesiz 8 tane "Ayar bozonu" elde edilir (gluonlar). "Kuantum kromodinamiği" denen bu kuram, kuarkların "kapatılması" nı da açıklamaktadır. Ancak, yerel simetriler zayıf etkileşmeler uygulandıkları zaman, kütleli "ayar bozonları" verilir; denklemlere giren böyle bir kütle, yerel değişmezliği bozar ve kuramı matematikçe uyumsuz kılar. Burada, şu gözleme dikkat etmek gerekir: Doğa yasalarının tam olarak uyduğu bir simetri, bizi çevreleyen dünyada görülmeyebilir. Kristal örneğimize dönersek, kristal atomları arasındaki elektromagnetik kuvvetlerin, tüm ötelemeler ve dönmeler altında değişmez olmalarına karşın, kristalin kendisi, yalnızca, kristal yapının atomlarının periyodik düzenlenişini koruyan belirli ötelemeler ve dönmeler altında simetridir. Bu olaya, "simetrinin kendiliğinden kırılması" denir; böylece doğa, kendini yöneten yasalardan daha az simetrik görünmektedir.

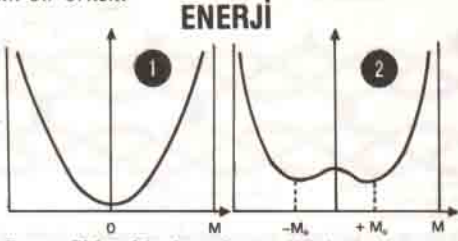
Simetrinin kendiliğinden kırıldığı durumlarda, Ayar bozonlarının kütle kazandığı yeni bir olay görülür. Zayıf etkileşmelerin yerel simetrilerde gösterdiği güçlük, simetrisi kendiliğinden kırılan bir Ayar kuramı ile giderilmiştir. Bu kuram, tek bir yerel simetriden geldiklerini göstererek, zayıf etkileşmelerle elektromagnetik etkileşmeleri birleştirmiştir. Kuramın öncüleri, P.Higgs, A.Salam ve S.Weinberg'dir.

"BÜYÜK BİRLEŞTİRME"

Elektrozayıf birleştirmesinden sonra, fizikçilerde yeni bir umut uyandı; Birleştirmeyi kuvvetli etkileşmelere de yaymak.

SİMETRİNİN KENDİLİĞİNDEN KIRILMASI

Simetrisinin kendiliğinden kırılmasını açıklayan yalın bir örnek:



Bu grafikler, bir sistemin enerjisini, sistemin içinde bulunduğu durumun fonksiyonu olarak gösteriyor. Burada, sistemin durumunun, M ile gösterilen tek bir büyüklükte belirlendiği varsayılmıştır. Örneğin, mıknatıslı bir katının enerjisi incelenirken, M , toplam mıknatıslanmaya karşılık gelir. Bu durumda, eğri, yüksek sıcaklıklarda 1 No'lu biçimini, belli bir sıcaklığın altında ise 2 No'lu biçimini alır. 1 ve 2 No'lu eğrilerin ikisi de $M \rightarrow -M$ dönüşümü altında değişmezdir. Denge durumunda, sistem minimum enerji durumunda bulunur. 1 No'lu eğri için, minimum enerji durumu tektir: $M=0$ olduğu bu durum, $M \rightarrow -M$ dönüşümü altında değişmezdir. Ama 2 No'lu eğri için, iki minimum enerji durumu vardır: $M \rightarrow -M$ dönüşümü ile birbirlerine dönüşen $+M_0$ ve $-M_0$ durumları. Denge durumunda, sistem bu durumlardan birini seçer (bir kendiliğinden mıknatıslanma görülür); dolayısı ile, $M \rightarrow -M$ simetrisi artık görünmez olur. Öyleyse, sistemi yöneten fizik yasalarının bir simetri dönüşümü altında değişmez olmalarına karşın, sistemin içinde bulunduğu durum değişmez değildir. İşte bu olaya, simetrisinin kendiliğinden kırılması denir.

Bu umudun dayandığı düşünce, bilinen üç etkileşmenin de kaynağı olacak daha geniş bir simetri bulmaktır. Kristalin, ısıtıldığı zaman eriyerek tüm ötelemeler altında değişmezlik kazanmasındaki gibi, "Büyük Birleştirme"de, son derece yüksek bir enerjinin üstünde geçerli olabilecektir; bu enerjinin altında, simetri "kendiliğinden kırılarak", etkileşmeleri ayrı ayrı verecektir.

KÜTLEÇEKİMİ

Kütleçekimi de, çizelgemizde verilen uzay-zaman simetrisini yerel yaparak, bir Ayar kuramı biçiminde anlatılabilir mi? Einstein'ın 1916'da bulduğu "genel görelilik"ten beri bilinen, kütleçekimi etkileşmesine eşlik eden Ayar bozonu, spini 2 olan kütesiz bir parçacıktır; "graviton" olarak adlandırılmıştır. Ancak, kuramcılar henüz çözemedikleri büyük bir güçlük vardır: Gravitona, nasıl bir kuantum mekaniksel anlam verileceği bilinmemektedir. Şimdilik büyük umutlar uyandıran gelişmelere göre, çok yüksek enerjilerde noktasal parçacıklar düşüncesini bırakarak, başka temel yapı-

İLK UÇAKLARIN KANATLARI NEDEN ÇİFT KATLIYDI?



Kanatları çift katlı uçaklar yavaş uçmalarına rağmen çok kullanışlıdır. Her sene yapılan akrobasi uçuşlarda bunlar tek katlılardan daha çok sevilirler.

1930'lara doğru motorlu uçakların birçoğunun kanatları çift katlıydı. Kanatlar iki tane üst üste yapılmış çift kanat ve bunlara bağlı birçok gergi tahtası ve tellerden oluşmaktaydı.

Eski uçaklarda kanatların gergi tahtaları ve tellerle tutturulmasının avantajı, kanatların çok hafif olması ve aerodinamik yapılmamıştır. Dezavantajı ise havaya karşı koymaya çalışmamdır. Gergi tahtaları ve teller rüzgâra karşı yapılmalarına rağmen hava direnci tek katlı kanatlardan daha büyük olur.

Üstelik çift katlar hem zor yapılar, hem korunmaları da daha zordur. Fakat kanatların yayılımı tek katlılardan hafiftir. Eski uçaklarda pilotlar üstü kalın örtülen bir Kancel içinde oturmaktaydılar.

İlk motorlu uçak 1903 yılında uçmuştur. On sene sonra uçaklar posta taşımacılığına başlamışlardır. Birinci Dünya Savaşı'nda savaş uçağı olarak kullanılmış, kısa bir süre sonra ise yolcu taşımaya başlamışlardır.

Hobby'den çev.: Aysel YUVACI

taşları bulmak gerekecektir. Uzayda çok küçük yer tutan süpercisimler gibi. Bu kuramda, uzay-zamanın yeni bir simetrisi olarak, "süpersimetri" denen ve bozonlarla fermionları birleştiren yeni bir tür simetri vardır. Bu yeni kuram, tüm temel etkileşmelerin birleştirilmesini gerçekleştirecektir; yalnız, buradaki simetri kırılmasının geometrik bir yapısı vardır: Uzay-zaman 10 boyutludur; bunlardan 4'ü olağan enerjilerde saptanabilir, kalan 6'sı ise 10^{-32} cm gibi sonsuz küçük boyutlu bir hacim içine "toplanmıştır".

Şimdi, etkileşmelerin en genel kuramını bulmak için çabalayan kuramcılara, yine simetri ilkeleri yol göstermektedir.

Science et Avenir'den çev.: Dr. Hanaslı GÜR

GLİKOZ, YAŞLANMA VE GENÇLİK AŞISI

• İnsan vücudunda sayısız hücre vardır. Canlılık olayları bu hücrelerde seyreder. Belli görevleri üstlenen hücreler bir araya gelerek dokuları ve organları oluştururlar. Herhangi bir etmenle hücrelerin bir bölümü kendi işlevlerini tam olarak yapamıyorsa, o hücre ya da hücreler topluluğu için sağlıklı çalışıyor diyemeyiz. Böyle hücreler yaşlanmış hücreler olarak tanımlanırlar. Yaşlanmanın daha ileri aşamasında da hücre ve onların oluşturduğu doku ve organ ölümleri ortaya çıkar. Virüsler, değişik kimyasal maddeler ve radyasyon (doğal ve yapay) hücre dejenerasyonlarının ana etmenlerini oluşturur. Son yıllarda yapılan çalışmalar, hücre fonksiyonlarını yitirmede, değişik etmenlerle ortaya çıkan mutasyonların hücre tarafından onarım yeteneğinin azalmasında, başka bir deyişle hücrenin yaşlanmasında, bir kimyasal bileşik olan şekerin de çok etkili bir madde olduğunu ortaya çıkarmıştır. Aslında yaşam için çok gerekli olan şeker, bazı hastalıkların ortaya çıkışında başlangıç rolü oynayarak, ölümlere dahi neden olabilmektedir.

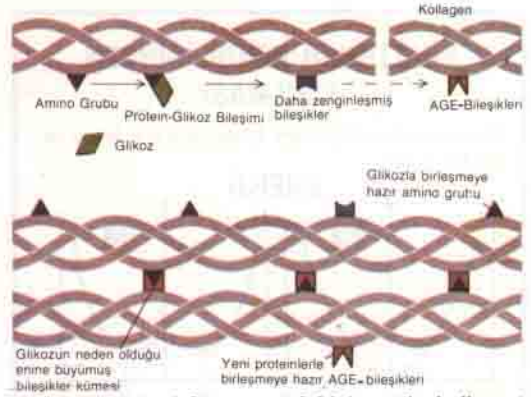
Prof.Dr. Sabahattin ÖĞÜN *
Ar.Gör. Cemal POLAT
Ar.Gör. İ.Y.YURTMAN

İnsan vücudundaki sayısız canlılık olayları belli bir düzen içerisinde seyreder. Bu düzen, sinirsel ve hormonal denetim altındadır. Her olayda, belli enzimler önemli görevler üstlenir. Enzimlerin nasıl bir bileşimde olması konusu ise genlerle belirlenir. Kısaca, vücutta, daha doğrusu onu oluşturan trilyonlarca hücrenin her birinde görülen canlılık olayları ve hücreler arası uyum bir rastlantı sonucu değildir, tamamen belli programlar içerisinde meydana gelirler. Program dışı ortaya çıkan bir olay, patolojik olarak tanımlanır ve hastalıklara, daha ileri aşamada ölümlere neden olabilir.

GLİKOZUN HÜCRE FONKSİYONLARINA ENGELLEYİCİ ETKİSİ

Sağlıklı insanlarda, kan belli düzeylerde glikoz taşır. Kan, bu glikozu en uç hücrelere iletir. Her doku, fonksiyonları için gerek duyduğu enerjiyi glikozdan karşılar. Kandaki glikozun sağlıklı sınırlar içerisindeki değişimini belli hormonlar (insülin ve glukagon) düzenler. Bu iki hormondan birinin yetersiz bulunuşu, kandaki glikoz miktarının düşmesine veya yükselmesine neden olur ki bu iki durum da, şeker hastalığı olarak tanımlanır. Bilim dilinde, kanda şekerin yüksek düzeylerde bulunması haline "hiperglisemi"; düşük düzeylerde bulunması haline de "hipoglisemi" adı verilir. Kanda şeker düzeyinin sürekli yüksekliği, bazı organların tam çalışamaması durumunu ortaya çıkarır. Hepimiz, yakın çevremizdeki şeker hastası insanların böbrek yetmezliği, gözdeki rahatsızlıklar, kalp

* Trakya Üniversitesi Öğretim Elemanları.

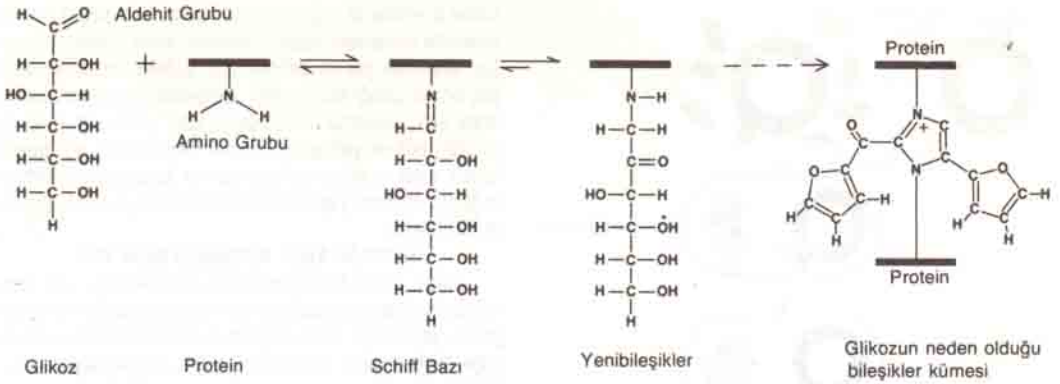


Glikozun, proteinler yapısındaki (örneğin kollagen) amino grupları ile birleşerek değişik aşamalarda enine gelişen ve birbirine sıkı bağlarla bağlı, yana büyüyen bileşik kümeleri oluşturmaya sade bir şekilde gösterilmiştir. Böylesine birbirini tutan, birbirine bağlı protein kümeleri görevlerini tam olarak yapamazlar. Sonuçta kalp, damar, göz bağ dokusu ve daha bir çok organlarda esnekliğin yitirilmesine ve yaşlılığa neden olurlar.

ve ciğerlerdeki hastalıklardan şikayet ettiğini biliriz. Kanda şeker miktarı yüksek olan şeker hastalarında, saydığımız bu hastalıkların ortaya çıkması bir rastlantı sonucu değildir. Bir parantez açarak, bu hastalıkların nasıl ortaya çıktığını anlamaya çalışalım.

Uzun yıllardan beri duyarız, "sütü fazla kaynatırsanız besin değeri düşer" diye. Gerçekten de bu böyledir. Çünkü, belirli yüksek sıcaklıklarda süt içerisindeki protein (kazein) yapısında bulunan bazı amino asitlerin amino grupları ile süt içerisinde bulunan şekerin aldehit grubu birleşerek bir protein-glikoz bileşiği oluşturur. Bu bileşiği oluşturan bağlar o kadar kuvvetlidir ki, sindirim kanalında hiç bir enzim bu bağları parçalayamaz. Bu nedenle, bu bileşikler kana geçmeden dışarıya atılırlar. (Sonuçta sütte bulunan protein ve şekerden vücut tam olarak yararlanamaz, diğer bir deyişle süten besleme değeri düşer). Belirli sıcaklıklarda proteinlerle glikozun bileşik teşkil etmesi "Maillard Reaksiyonu" olarak tanımlanır. Maillard reaksiyonu sonucu oluşan bileşikler insan hücrelerinde de oluşmaktadır. Özellikle kanında yüksek düzeyde şeker taşıyan hastalarda bu gibi bileşikler daha sıkça ortaya çıkarlar.

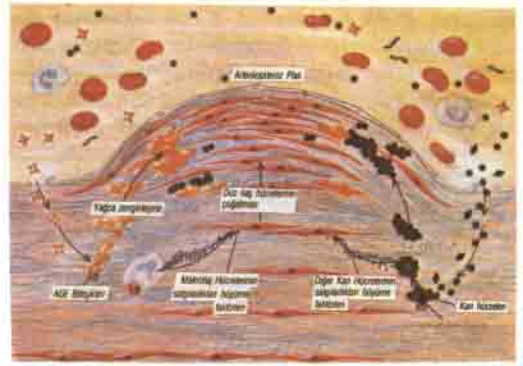
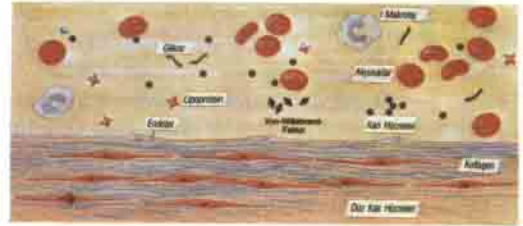
İnsan vücudunda belirli canlılık olaylarını üstlenmiş çok sayıda protein vardır. Bu proteinlerin bazıları kısa ömürlü, bazıları ise çok uzun ömürlüdür. Bu proteinlerin hangi yapı taşlarından oluşacağını genler belirlerler. Başka bir deyişle, vücutta bilgisini genlerden almamış hiç bir protein sentezlenemez. Vücutta bulunan en uzun ömürlü proteinler "kollagen" olarak adlandırılan protein türleridir. Bu gruba giren proteinler doku ve organlarda, hücrelerin arasında bulunur, onlara esneklik ve yumuşaklık kazandırır. Bazı hallerde kandaki serbest glikoz, kollagen proteininin yapısından dışarıya sarmış herhangi bir serbest amino grubu ile beklemedik bir anda bir bileşik oluşturur. Bu bileşik bazık özellik taşır ve "Schiff Bazı" olarak tanınır. Bu aşama ileride ortaya çıkabilecek bir hastalığın ilk adımını oluşturur. Protein-



Enzim olmaksızın kandaki fazla şeker, proteinlerin amino grupları ile birleşir. Bu bileşik daha ileriki aşamalarda daha karmaşık enine bileşik kümelerinin oluşumuna ortam hazırlar. Ortaya çıkan AGE bileşikler komşu proteinlerle birleşerek kümeleşmeler meydana getirir. Bu gibi kümeleşmelerin ortaya çıktığı organlar fonksiyonlarını yitirmeye başlar.

Yanda sağlıklı bir damar iç yüzü ve kan içindeki değişik maddeler gösterilmiştir. Aşağıda, damar iç yüzünün zedelenmiş olan yerinden, düz kas hücreleri ve damar iç yüzünde kollagen proteinlerinin olduğu yere giren glikoz, bu proteinlerle AGE bileşikler oluşturur. Bu bileşikler, zamanla kolesterolce zengin lipoproteinlerle birleşerek, damar iç yüzeylerinde zengin yağlı kümeler oluşumuna neden olur.

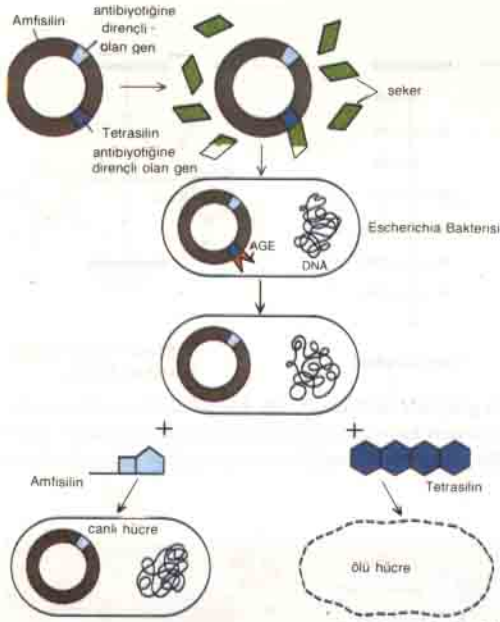
Ayrıca, AGE bileşiklerini yabancı madde olarak kabul eden kanın akyuvar hücrelerinden makrofaj hücreleri ve diğer kan hücreleri tarafından saldırıya uğrar. Makrofaj hücreleri ve diğer kan hücreleri bu saldırı anında belli kimyasal maddeler salgırlarlar. Bu maddeler, düz kas hücrelerinin süratle çoğalmasını sağlar. Böylece damar iç yüzünde AGE bileşikler, özellikle kolesterolün bulunduğu ve çok sayıda düz kas hücrelerinden oluşan bir şişkinlik ortaya çıkar. Bu şişkinlik (arterio-sikleroz plak) zamanla büyüyerek damar içini daraltır, hatta onun tıkanmasına neden olur. Kalp ve onu besleyen damarlarda ortaya çıkan bu durum, kalbin kanla yeterince beslenememesi durumunu doğurur. Sonuçta ölüm kaçınılmazdır.



glikoz bileşiği daha ilerideki aşamalarda AGE (Advanced Glycosylation Endproducts) bileşiklerini oluşturur, bu bileşikler de komşu proteinlerle birleşerek, enine doğru gelişen bileşikler kümesini meydana getirirler. Genelde glikozun enzim kullanmadan protein ve benzeri maddelerle birleşmesi olayı, bilim dilinde "glikolizasyon" olarak tanımlanır. Bu bileşiklerin, şeker hastalının değişik organlarında sıkça ortaya çıktığı bir gerçektir. Bunun doğal sonucu olarak, AGE bileşiklerinin kalbi ve beyni besleyen damarlarda görülmesi bu damarların tıkanmasına, sonuçta da kalp krizleri ve felçlerin ortaya çıkmasına neden olur. Organizmada hiç bir fizyolojik etkisi olmayan, herhangi bir enzimin yardımı olmaksızın, tamamen kandaki glikozdan dolayı bir rastlantı sonucu ortaya çıkan bu AGE bileşikler, eğer böbreklerde yoğunluk kazanıyorsa böbrek hücrelerinin işlevlerini tam yapamaması sonucunu orta-

ya çıkarır ki, bu durumda bir böbrek yetmezliği söz konusu olur. Şeker hastalarında sıkça görülen bu hastalığın nedeni de glikozdur. Bir başka olumsuz durum gözlerde ortaya çıkar. Aynı bileşiklerin göz bağ dokusuna esneklik kazandıran uzun ömürlü proteinlerle bileşikler meydana getirmesi, göz merceğinin elastikiyetini yitmesine, görmede uyumun azalmasına, göz bebeğinin önünde gri bileşiklerin (katarakt) oluşmasına neden olur. Saydığımız bu hastalıklar da şeker hastalarında sıkça görülen durumlardır.

Kandaki glikoz, sadece proteinlerle birleşerek glikolizasyon olayının ortaya çıkmasına neden olmaz. Şekerler, aynı şekilde genetik bilgileri taşıyan nükleik asitlerin amino grupları ile birleşerek uzun ömürlü makro bileşikler oluşturabilirler. Bu bileşiklerin oluşması ile genetik bilgileri taşıyan nükleik asit parçaları görevlerini yapamaz duruma gelirler. Bu



Glikoz, genetik bilgileri taşıyan nükleik asitlerle birleşerek bazı bilgilerin silinmesine neden olur. Örneğin amfisilin ve tetrasilin antibiyotiklerine direnç gösteren genleri taşıyan DNA parçacığı (plazmid), glikoz ile işleme sokulduğunda tetrasilin antibiyotiğine dirençli genin bulunduğu plazmid parçası ile glikoz bileşik oluşturur. Böyle bir plazmid, *E.coli* bakterisine aşılandığında bakteri çoğalmaya başlar. Ancak bu bakterilere amfisilin antibiyotiği verildiğinde, *E.coli* bakterisinin bu antibiyotiğe dirençli olma geni sağlıklı olduğundan bakteri çoğalmaya devam eder. Buna karşın, aynı bakteriye tetrasilin antibiyotiği verildiğinde bakteri derhal ölür. Çünkü tetrasiline dirençli olan gen, glikozla bileşik teşkil ettiğinden, etkisini yitirmiş durumdadır. Bu durum glikozun, değişik genetik bilgileri taşıyan DNA'lar üzerinde ne denli olumsuz etkili olduğunu açıkça göstermektedir.

durum ise organizmanın bazı özelliklerini yitirmesi sonucu doğurur. Örneğin, eğer glikoz herhangi bir enzimin bilgilerini taşıyan DNA parçacığı (gen) ile bileşik oluşturursa, bu DNA parçasından bilgiler, m-RNA ile iletilemez; sonuçta genetiğin öngördüğü enzim, ribozomlarda sentezlenemez. Enzim olmayınca o enzime bağlı canlılık olayları sekteye uğrar.

Tüm bu söylenenler, genelde yaşlanma belirtileridir. Ancak şeker hastalığında ortaya çıkan bu yaşlanma belirtileri, kandaki şekerin yüksekliği nedeni ile çok hızlı bir şekilde cereyan eder ve yaşlanma belirtileri genç yaşta ortaya çıkar. Aslında kandaki şeker miktarı belli düzeylerde seyreden sağlıklı insanlarda bu belirtiler ve hastalıklar, daha ileriki yaşlarda söz konusu olan durumlardır.

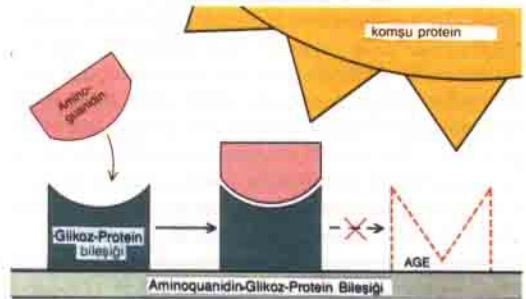
SAĞLIKLI İNSAN VÜCUDUNDA GLİKOZUN NEDEN OLDUĞU YAŞLILIK

Araştırmacıların şeker hastalarında, dokuların yaşlanması sonucu ortaya çıkan çok değişik hastalıklarda glikozun etkin bir rol oynadığını bulmalarından sonra, çalışmalar sağlıklı in-

sanlar üzerinde de yoğunlaştırıldı. Bunun için birçok hayvan türlerinde denemeler yapıldı. Sonuçta, şeker hastalarında yoğun seyreden yaşlılık belirtilerinin, sağlıklı insanlarda daha geç ortaya çıktığı tespit edildi. Gerçekten de, şeker hastalarında genç yaşlarda rastladığımız kalp yetmezliği, felç durumları, böbrek yetmezliği, damar tıkanıklıkları, göz bozuklukları, ayak ve ellerin uç kısımlarının duyarlılığını yitirmesi, sağlıklı insanların yaşlılık durumlarında ortaya çıkan hastalık ve belirtilerdir.

GENÇLİK AŞISI DÜŞÜNÜLEBİLİR Mİ?

Glikoz, hücre fonksiyonlarının yitirilmesinde; yani organizmanın yaşlanmasında etkin bir rol oynamaktadır. Ama aynı glikoz, yaşam için, daha doğrusu hücre metabolizma olayları için kaçınılmaz bir maddedir. O halde, yaşlılık olaylarını durdurmak için glikozu organizmadan atmayı düşünmeyiz. Ancak, glikozun gerek uzun ömürlü proteinler, gerekse genetik bilgileri taşıyan nükleik asitlerle bileşimine, başka bir deyişle, glikolizasyon reaksiyonları sonucu oluşan olumsuz etkili, enine doğru büyüyen AGE bileşiklerinin oluşmasına engel olabiliriz. Bu düşünceden hareketle bilim adamları, günümüzde uygun kimyasal madde arayışı içerisine girmişlerdir. Araştırmacılar, ilk anda aminoguanidin adı ile anılan bir maddeyi hayvan denemelerinde kullanmışlar ve yaşlanmayı geciktirici yönde çok önemli sonuçlar elde etmişlerdir. Bu madde, glikolizasyon olaylarının daha başlangıç aşamasında etkili olmakta, yaşlanmaya neden olan tehlikeli bileşiklerin (AGE bileşiklerinin) ortaya çıkmasına fırsat vermemektedir. Eğer bu durum insanlarda da olumlu sonuçlar verirse, gerek şeker hastaları için, gerekse sağlıklı insanlar için kalp, damar sistemi, beyin, göz ve diğer organlarda ortaya çıkan fonksiyon bozukluklarının, kısaca yaşlanmanın geciktirilmesi gibi sonuçların elde edilmesi mümkün olabilecektir.



Yaşlanmada, daha doğrusu doku ve organların fonksiyonlarını yitirmesinde, glikozun başlattığı AGE bileşiklerinin büyük etkisi vardır. Doku ve organların fonksiyonlarını düşürücü, yaşlanmaya neden olan bu bileşiklerin oluşumunu engellemek için bazı kimyasal maddeler bulunmuştur. Bunlardan biri aminoguanidin maddesidir. Hayvanlarda olumlu sonuçlar veren bu madde, glikoz-protein bileşiği ile birleşerek glikolizasyon olaylarının daha ileri aşamalarına ulaşmasını; yani hücre sağlığı için sakıncalı olan AGE bileşiklerinin oluşumunu engeller. Böylece komşu proteinlerle enine kümeler oluşmaz ve sonuçta hücre, doku ve organların fonksiyonlarında bir değişiklik ortaya çıkmaz.

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



Geçen sayımızda yer alan fotoğrafta (yanda) bir Bilgisayarlı Tomografi cihazından alınan üç boyutlu görüntü görülmektedir. Resimde kafatasının yüzeyi beyaz, beyin sarı ve tümör kırmızı renkte görülmektedir. Böylece tıp dünyası hastalıkları henüz ortaya çıkmadan tespit etme imkânına sahip olmuştur.

Yukarıdaki görüntünün size neyi hatırlattığını soruyoruz.

İLK DENİZALTI GEMİSİ NE ZAMAN YAPILMIŞTIR?

Sualtında gitme isteği çok eskilere dayanmaktadır. 1620 yılında yapılan bir denizaltı türü, su geçirmez fiçiden başka bir şey değildi. 1775 yılında yapılan Amerikalı Einmann Denizaltı Türtle biraz daha iyi olup, bir İngiliz savaş gemisini batırma amacıyla kullanılmıştır.

İlk gerçek denizaltı ise 1801 yılında Amerikalı Robert Fulton tarafından yapılmıştır. Nautilus adlı bu denizaltı tamamen metal bir araçtır ve 4 saat su altında kalmaktadır. Deniz kuvvetleri denizaltıyı ancak 1890 yılında kullanabilmişlerdir; çünkü, o tarihe kadar bu gemi hem birçok bilim adamı tarafından incelenmiş hem de gerekli düzeltmeleri yapılmıştır.

Birinci ve İkinci Dünya Savaşı'nda kullanılan denizaltıların yapımı ise Amerikalı John Holland'a aittir. Bunlar su üzerinde dizel motor, su altında ise elektrikli motorla çalışmaktadır.

Hobby'den çev.: Aysel YUVACI



Öte yandan araştırmacılar, glikozun neden olduğu yaşlanmada etkili zararlı bileşikleri özel akyuvar hücreleri (makrofaj hücreleri) kullanarak yok etme yollarını da araştırmaktadır. Bu düşünce, tehlikeli bileşikleri (AGE bileşikleri) bir anti-jen olarak gösterip, bunları yok eden antikor üretme yönteminin aranması şeklindedir. Kısacası, bu bir gençlik aşısı düşüncesidir. Ancak yukarıda saydığımız tüm olumsuz belirtilerin ortadan kaldırılmasını öngören değişik kimyasal mad-

delerin bulunması ve böyle bir gençlik aşısının geliştirilebilmesi için moleküler biyoloji dalındaki mevcut bilgilerimiz ve deneyimlerimiz henüz başlangıç aşamasındadır. Hiç kuşkusuz, bu alanda daha çok bilgi edindikçe, söylenenler günün birinde gerçeklik kazanacaktır. □

Bu yazı Spektrum der Wissenschaft Temmuz 1987 sayısından yararlanılarak hazırlanmıştır.

GLİKOZ, YAŞLANMA VE GENÇLİK AŞISI

• İnsan vücudunda sayısız hücre vardır. Canlılık olayları bu hücrelerde seyreder. Belli görevleri üstlenen hücreler bir araya gelerek dokuları ve organları oluştururlar. Herhangi bir etmenle hücrelerin bir bölümü kendi işlevlerini tam olarak yapamıyorsa, o hücre ya da hücreler topluluğu için sağlıklı çalışıyor diyemeyiz. Böyle hücreler yaşlanmış hücreler olarak tanımlanırlar. Yaşlanmanın daha ileri aşamasında da hücre ve onların oluşturduğu doku ve organ ölümleri ortaya çıkar. Virüsler, değişik kimyasal maddeler ve radyasyon (doğal ve yapay) hücre dejenerasyonlarının ana etmenlerini oluşturur. Son yıllarda yapılan çalışmalar, hücre fonksiyonlarını yitirmede, değişik etmenlerle ortaya çıkan mutasyonların hücre tarafından onarım yeteneğinin azalmasında, başka bir deyişle hücrenin yaşlanmasında, bir kimyasal bileşik olan şekerin de çok etkili bir madde olduğunu ortaya çıkarmıştır. Aslında yaşam için çok gerekli olan şeker, bazı hastalıkların ortaya çıkışında başlangıç rolü oynayarak, ölümlere dahi neden olabilmektedir.

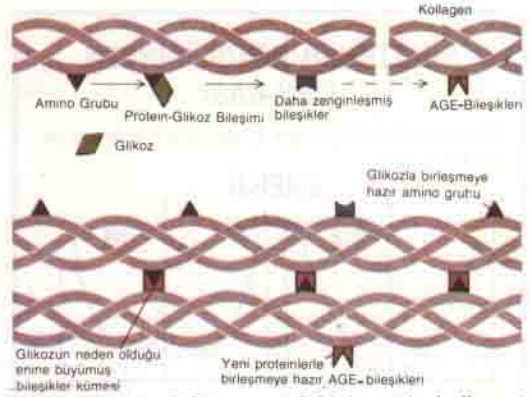
Prof.Dr. Sabahattin ÖĞÜN *
Ar.Gör. Cemal POLAT
Ar.Gör. İ.Y.YURTMAN

İnsan vücudundaki sayısız canlılık olayları belli bir düzen içerisinde seyreder. Bu düzen, sinirsel ve hormonal denetim altındadır. Her olayda, belli enzimler önemli görevler üstlenir. Enzimlerin nasıl bir bileşimde olması konusu ise genlerle belirlenir. Kısaca, vücutta, daha doğrusu onu oluşturan trilyonlarca hücrenin her birinde görülen canlılık olayları ve hücreler arası uyum bir rastlantı sonucu değildir, tamamen belli programlar içerisinde meydana gelirler. Program dışı ortaya çıkan bir olay, patolojik olarak tanımlanır ve hastalıklara, daha ileri aşamada ölümlere neden olabilir.

GLİKOZUN HÜCRE FONKSİYONLARINA ENGELLEYİCİ ETKİSİ

Sağlıklı insanlarda, kan belli düzeylerde glikoz taşır. Kan, bu glikozu en uç hücrelere iletir. Her doku, fonksiyonları için gerek duyduğu enerjiyi glikozdan karşılar. Kandaki glikozun sağlıklı sınırlar içerisindeki değişimini belli hormonlar (insülin ve glukagon) düzenler. Bu iki hormondan birinin yetersiz bulunuşu, kandaki glikoz miktarının düşmesine veya yükselmesine neden olur ki bu iki durum da, şeker hastalığı olarak tanımlanır. Bilim dilinde, kanda şekerin yüksek düzeylerde bulunması haline "hiperglisemi"; düşük düzeylerde bulunması haline de "hipoglisemi" adı verilir. Kanda şeker düzeyinin sürekli yükseliği, bazı organların tam çalışamaması durumunu ortaya çıkarır. Hepimiz, yakın çevremizdeki şeker hastası insanların böbrek yetmezliği, gözdeki rahatsızlıklar, kalp

* Trakya Üniversitesi Öğretim Elemanları.

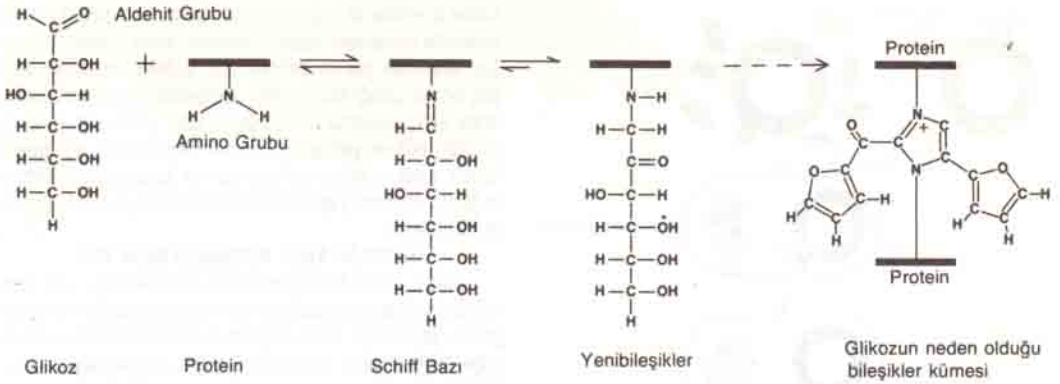


Glikozun, proteinler yapısındaki (örneğin kollagen) amino grupları ile birleşerek değişik aşamalarda enine gelişen ve birbirine sıkı bağlarla bağlı, yana büyüyen bileşik kümeleri oluşturmaya sade bir şekilde gösterilmiştir. Böylesine birbirini tutan, birbirine bağlı protein kümeleri görevlerini tam olarak yapamazlar. Sonuçta kalp, damar, göz bağ dokusu ve daha bir çok organlarda esnekliğin yitirilmesine ve yaşlılığa neden olurlar.

ve ciğerlerdeki hastalıklardan şikayet ettiğini biliriz. Kanda şeker miktarı yüksek olan şeker hastalarında, saydığımız bu hastalıkların ortaya çıkması bir rastlantı sonucu değildir. Bir parantez açarak, bu hastalıkların nasıl ortaya çıktığını anlamaya çalışalım.

Uzun yıllardan beri duyarız, "sütü fazla kaynatırsanız besin değeri düşer" diye. Gerçekten de bu böyledir. Çünkü, belirli yüksek sıcaklıklarda süt içerisindeki protein (kazein) yapısında bulunan bazı amino asitlerin amino grupları ile süt içerisinde bulunan şekerin aldehit grubu birleşerek bir protein-glikoz bileşiği oluşturur. Bu bileşiği oluşturan bağlar o kadar kuvvetlidir ki, sindirim kanalında hiç bir enzim bu bağları parçalayamaz. Bu nedenle, bu bileşikler kana geçmeden dışarıya atılırlar. (Sonuçta sütte bulunan protein ve şekerden vücut tam olarak yararlanamaz, diğer bir deyişle süten besleme değeri düşer). Belirli sıcaklıklarda proteinlerle glikozun bileşik teşkil etmesi "Maillard Reaksiyonu" olarak tanımlanır. Maillard reaksiyonu sonucu oluşan bileşikler insan hücrelerinde de oluşmaktadır. Özellikle kanında yüksek düzeyde şeker taşıyan hastalarda bu gibi bileşikler daha sıkça ortaya çıkarlar.

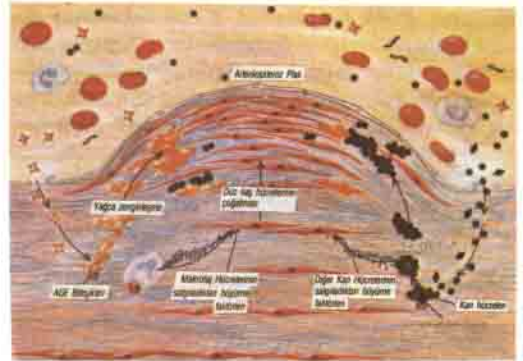
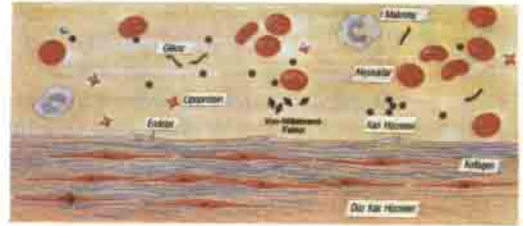
İnsan vücudunda belirli canlılık olaylarını üstlenmiş çok sayıda protein vardır. Bu proteinlerin bazıları kısa ömürlü, bazıları ise çok uzun ömürlüdür. Bu proteinlerin hangi yapı taşlarından oluşacağını genler belirlerler. Başka bir deyişle, vücutta bilgisini genlerden almamış hiç bir protein sentezlenemez. Vücutta bulunan en uzun ömürlü proteinler "kollagen" olarak adlandırılan protein türleridir. Bu gruba giren proteinler doku ve organlarda, hücrelerin arasında bulunur, onlara esneklik ve yumuşaklık kazandırır. Bazı hallerde kandaki serbest glikoz, kollagen proteininin yapısından dışarıya sarmış herhangi bir serbest amino grubu ile beklemedik bir anda bir bileşik oluşturur. Bu bileşik bazık özellik taşır ve "Schiff Bazı" olarak tanınır. Bu aşama ileride ortaya çıkabilecek bir hastalığın ilk adımını oluşturur. Protein-



Enzim olmaksızın kandaki fazla şeker, proteinlerin amino grupları ile birleşir. Bu bileşik daha ileriki aşamalarda daha karmaşık enine bileşik kümelerinin oluşumuna ortam hazırlar. Ortaya çıkan AGE bileşikler komşu proteinlerle birleşerek kümeleşmeler meydana getirir. Bu gibi kümeleşmelerin ortaya çıktığı organlar fonksiyonlarını yitirmeye başlar.

Yanda sağlıklı bir damar iç yüzü ve kan içindeki değişik maddeler gösterilmiştir. Aşağıda, damar iç yüzünün zedelenmiş olan yerinden, düz kas hücreleri ve damar iç yüzünde kollagen proteinlerinin olduğu yere giren glikoz, bu proteinlerle AGE bileşikler oluşturur. Bu bileşikler, zamanla kolesterolce zengin lipoproteinlerle birleşerek, damar iç yüzeylerinde zengin yağlı kümeler oluşumuna neden olur.

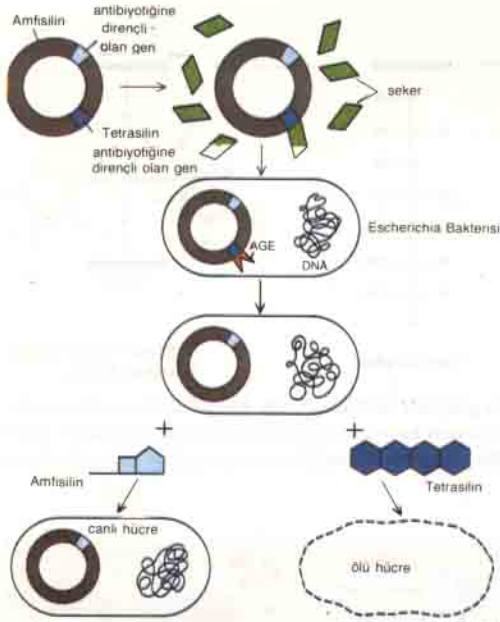
Ayrıca, AGE bileşiklerini yabancı madde olarak kabul eden kanın akyuvar hücrelerinden makrofaj hücreleri ve diğer kan hücreleri tarafından saldırıya uğrar. Makrofaj hücreleri ve diğer kan hücreleri bu saldırı anında belli kimyasal maddeler salgırlarlar. Bu maddeler, düz kas hücrelerinin süratle çoğalmasını sağlar. Böylece damar iç yüzünde AGE bileşikler, özellikle kolesterolün bulunduğu ve çok sayıda düz kas hücrelerinden oluşan bir şişkinlik ortaya çıkar. Bu şişkinlik (arterio-sikleroz plak) zamanla büyüyerek damar içini daraltır, hatta onun tıkanmasına neden olur. Kalp ve onu besleyen damarlarda ortaya çıkan bu durum, kalbin kanla yeterince beslenememesi durumunu doğurur. Sonuçta ölüm kaçınılmazdır.



glikoz bileşiği daha ilerideki aşamalarda AGE (Advanced Glycosylation Endproducts) bileşiklerini oluşturur, bu bileşikler de komşu proteinlerle birleşerek, enine doğru gelişen bileşikler kümesini meydana getirirler. Genelde glikozun enzim kullanmadan protein ve benzeri maddelerle birleşmesi olayı, bilim dilinde "glikolizasyon" olarak tanımlanır. Bu bileşiklerin, şeker hastalının değişik organlarında sıkça ortaya çıktığı bir gerçektir. Bunun doğal sonucu olarak, AGE bileşiklerinin kalbi ve beyni besleyen damarlarda görülmesi bu damarların tıkanmasına, sonuçta da kalp krizleri ve felçlerin ortaya çıkmasına neden olur. Organizmada hiç bir fizyolojik etkisi olmayan, herhangi bir enzimin yardımı olmaksızın, tamamen kandaki glikozdan dolayı bir rastlantı sonucu ortaya çıkan bu AGE bileşikler, eğer böbreklerde yoğunluk kazanıyorsa böbrek hücrelerinin işlevlerini tam yapamaması sonucunu orta-

ya çıkarır ki, bu durumda bir böbrek yetmezliği söz konusu olur. Şeker hastalarında sıkça görülen bu hastalığın nedeni de glikozdur. Bir başka olumsuz durum gözlerde ortaya çıkar. Aynı bileşiklerin göz bağ dokusuna esneklik kazandıran uzun ömürlü proteinlerle bileşikler meydana getirmesi, göz merceğinin elastikiyetini yitmesine, görmede uyumun azalmasına, göz bebeğinin önünde gri bileşiklerin (katarakt) oluşmasına neden olur. Saydığımız bu hastalıklar da şeker hastalarında sıkça görülen durumlardır.

Kandaki glikoz, sadece proteinlerle birleşerek glikolizasyon olayının ortaya çıkmasına neden olmaz. Şekerler, aynı şekilde genetik bilgileri taşıyan nükleik asitlerin amino grupları ile birleşerek uzun ömürlü makro bileşikler oluşturabilirler. Bu bileşiklerin oluşması ile genetik bilgileri taşıyan nükleik asit parçaları görevlerini yapamaz duruma gelirler. Bu



Glikoz, genetik bilgileri taşıyan nükleik asitlerle birleşerek bazı bilgilerin silinmesine neden olur. Örneğin amfisilin ve tetrasilin antibiyotiklerine direnç gösteren genleri taşıyan DNA parçacığı (plazmid), glikoz ile işleme sokulduğunda tetrasilin antibiyotiğine dirençli genin bulunduğu plazmid parçası ile glikoz bileşik oluşturur. Böyle bir plazmid, E.coli bakterisine aşılandığında bakteri çoğalmaya başlar. Ancak bu bakterilere amfisilin antibiyotiği verildiğinde, E.coli bakterisinin bu antibiyotiğe dirençli olma geni sağlıklı olduğundan bakteri çoğalmaya devam eder. Buna karşın, aynı bakteriye tetrasilin antibiyotiği verildiğinde bakteri derhal ölür. Çünkü tetrasiline dirençli olan gen, glikozla bileşik teşkil ettiğinden, etkisini yitirmiş durumdadır. Bu durum glikozun, değişik genetik bilgileri taşıyan DNA'lar üzerinde ne denli olumsuz etkili olduğunu açıkça göstermektedir.

durum ise organizmanın bazı özelliklerini yitirmesi sonucunu doğurur. Örneğin, eğer glikoz herhangi bir enzimin bilgilerini taşıyan DNA parçacığı (gen) ile bileşik oluşturursa, bu DNA parçasından bilgiler, m-RNA ile iletilemez; sonuçta genetiğin öngördüğü enzim, ribozomlarda sentezlenemez. Enzim olmayınca o enzime bağlı canlılık olayları sekteye uğrar.

Tüm bu söylenenler, genelde yaşlanma belirtileridir. Ancak şeker hastalığında ortaya çıkan bu yaşlanma belirtileri, kandaki şekerin yüksekliği nedeni ile çok hızlı bir şekilde cereyan eder ve yaşlanma belirtileri genç yaşta ortaya çıkar. Aslında kandaki şeker miktarı belli düzeylerde seyreden sağlıklı insanlarda bu belirtiler ve hastalıklar, daha ileriki yaşlarda söz konusu olan durumlardır.

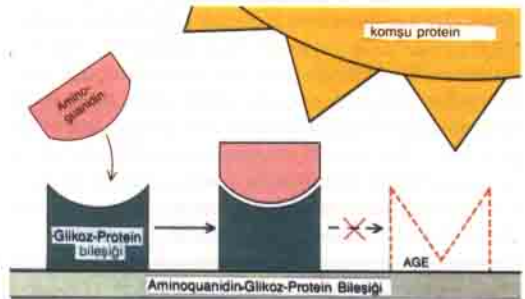
SAĞLIKLI İNSAN VÜCUDUNDA GLİKOZUN NEDEN OLDUĞU YAŞLILIK

Araştırmacıların şeker hastalarında, dokuların yaşlanması sonucu ortaya çıkan çok değişik hastalıklarda glikozun etkin bir rol oynadığını bulmalarından sonra, çalışmalar sağlıklı in-

sanlar üzerinde de yoğunlaştırıldı. Bunun için birçok hayvan türlerinde denemeler yapıldı. Sonuçta, şeker hastalarında yoğun seyreden yaşlılık belirtilerinin, sağlıklı insanlarda daha geç ortaya çıktığı tespit edildi. Gerçekten de, şeker hastalarında genç yaşlarda rastladığımız kalp yetmezliği, felç durumları, böbrek yetmezliği, damar tıkanıklıkları, göz bozuklukları, ayak ve ellerin uç kısımlarının duyarlılığını yitirmesi, sağlıklı insanların yaşlılık durumlarında ortaya çıkan hastalık ve belirtilerdir.

GENÇLİK AŞISI DÜŞÜNÜLEBİLİR Mİ?

Glikoz, hücre fonksiyonlarının yitirilmesinde; yani organizmanın yaşlanmasında etkin bir rol oynamaktadır. Ama aynı glikoz, yaşam için, daha doğrusu hücre metabolizma olayları için kaçınılmaz bir maddedir. O halde, yaşlılık olaylarını durdurmak için glikozu organizmadan atmayı düşünmeyiz. Ancak, glikozun gerek uzun ömürlü proteinler, gerekse genetik bilgileri taşıyan nükleik asitlerle bileşimine, başka bir deyişle, glikolizasyon reaksiyonları sonucu oluşan olumsuz etkili, enine doğru büyüyen AGE bileşiklerinin oluşmasına engel olabiliriz. Bu düşünceden hareketle bilim adamları, günümüzde uygun kimyasal madde arayışı içerisine girmişlerdir. Araştırmacılar, ilk anda aminoguanidin adı ile anılan bir maddeyi hayvan denemelerinde kullanmışlar ve yaşlanmayı geciktirici yönde çok önemli sonuçlar elde etmişlerdir. Bu madde, glikolizasyon olaylarının daha başlangıç aşamasında etkili olmakta, yaşlanmaya neden olan tehlikeli bileşiklerin (AGE bileşiklerinin) ortaya çıkmasına fırsat vermemektedir. Eğer bu durum insanlarda da olumlu sonuçlar verirse, gerek şeker hastaları için, gerekse sağlıklı insanlar için kalp, damar sistemi, beyin, göz ve diğer organlarda ortaya çıkan fonksiyon bozukluklarının, kısaca yaşlanmanın geciktirilmesi gibi sonuçların elde edilmesi mümkün olabilecektir.



Yaşlanmada, daha doğrusu doku ve organların fonksiyonlarını yitirmesinde, glikozun başlattığı AGE bileşiklerinin büyük etkisi vardır. Doku ve organların fonksiyonlarını düşürücü, yaşlanmaya neden olan bu bileşiklerin oluşumunu engellemek için bazı kimyasal maddeler bulunmuştur. Bunlardan biri aminoguanidin maddesidir. Hayvanlarda olumlu sonuçlar veren bu madde, glikoz-protein bileşiği ile birleşerek glikolizasyon olaylarının daha ileri aşamalarına ulaşmasını; yani hücre sağlığı için sakıncalı olan AGE bileşiklerinin oluşumunu engeller. Böylece komşu proteinlerle enine kümeler oluşmaz ve sonuçta hücre, doku ve organların fonksiyonlarında bir değişiklik ortaya çıkmaz.

FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ



Geçen sayımızda yer alan fotoğrafta (yanda) bir Bilgisayarlı Tomografi cihazından alınan üç boyutlu görüntü görülmektedir. Resimde kafatasının yüzeyi beyaz, beyin sarı ve tümör kırmızı renkte görülmektedir. Böylece tıp dünyası hastalıkları henüz ortaya çıkmadan tespit etme imkânına sahip olmuştur.

Yukarıdaki görüntünün size neyi hatırlattığını soruyoruz.

İLK DENİZALTI GEMİSİ NE ZAMAN YAPILMIŞTIR?

Sualtında gitme isteği çok eskilere dayanmaktadır. 1620 yılında yapılan bir denizaltı türü, su geçirmez fiçiden başka bir şey değildi. 1775 yılında yapılan Amerikalı Einmann Denizaltı Türtle biraz daha iyi olup, bir İngiliz savaş gemisini batırma amacıyla kullanılmıştır.

İlk gerçek denizaltı ise 1801 yılında Amerikalı Robert Fulton tarafından yapılmıştır. Nautilus adlı bu denizaltı tamamen metal bir araçtır ve 4 saat su altında kalmaktadır. Deniz kuvvetleri denizaltıyı ancak 1890 yılında kullanabilmişlerdir; çünkü, o tarihe kadar bu gemi hem birçok bilim adamı tarafından incelenmiş hem de gerekli düzeltmeleri yapılmıştır.

Birinci ve İkinci Dünya Savaşı'nda kullanılan denizaltılarının yapımı ise Amerikalı John Holland'a aittir. Bunlar su üzerinde dizel motor, su altında ise elektrikli motorla çalışmaktadır.

Hobby'den çev.: Aysel YUVACI



Öte yandan araştırmacılar, glikozun neden olduğu yaşlanmada etkili zararlı bileşikleri özel akyuvar hücreleri (makrofaj hücreleri) kullanarak yok etme yollarını da araştırmaktadır. Bu düşünce, tehlikeli bileşikleri (AGE bileşikleri) bir anti-jen olarak gösterip, bunları yok eden antikor üretme yönteminin aranması şeklindedir. Kısacası, bu bir gençlik aşısı düşüncesidir. Ancak yukarıda saydığımız tüm olumsuz belirtilerin ortadan kaldırılmasını öngören değişik kimyasal mad-

delerin bulunması ve böyle bir gençlik aşısının geliştirilebilmesi için moleküler biyoloji dalındaki mevcut bilgilerimiz ve deneyimlerimiz henüz başlangıç aşamasındadır. Hiç kuşkusuz, bu alanda daha çok bilgi edindikçe, söylenenler günün birinde gerçeklik kazanacaktır. □

Bu yazı Spektrum der Wissenschaft Temmuz 1987 sayısından yararlanılarak hazırlanmıştır.

BİLGİSAYARLAR VE İNSAN

Yrd. Doç. Dr. Mustafa TEMİZ *

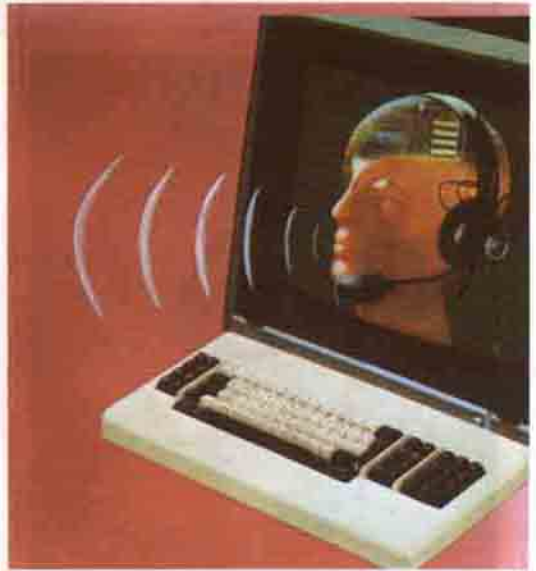
Bilgisayarlar, yapay zekâ araştırmalarının başladığı 25-30 yıldan beri oyun oynamak, montaj fabrikalarının programlarını ve meteoroloji tahminlerini yapmak, güdümlü füze sistemlerini ayarlamak ve bilgisayar tasarlamaktan başka, hastalıkların kesin olarak belirlenmesine, kokular arasındaki çok küçük farkların hassas olarak ayırdedilmesine ve rutin işlerin görülmesine kadar her sahaya girmiş bulunmaktadır. Günümüzün teknoloji anlayışı, bilgisayarın, hızlı bir hesap aracı olması yanında, görebilen, dokunabilen, kokalayabilen, söz ve emirleri algılayıp anladıktan sonra, sade bir dil ile cevaplayabilen makineler olarak görmektedir. Nitekim bugün bilgisayarlar, problemler üzerinde düşünebilmekte, gerektiğinde bilgi toplayıp bir karara varabilmekte, hatta insanların hoşlanmadığı taraflarına duygusal tepkiler bile gösterebilmektedirler. Yapay zekâ ile uğraşanlar, insanların yaşama, çalışma ve hatta kendi beyin güçlerinin yorumlama şekillerini etkileyerek yeni bir bilgisayar devrimi meydana getirmek için bütün güçleri ile çalışmaktadırlar. Hedef, insan zekâsı ölçüsünde bir robot geliştirmektir.

Bilgisayarlar, elektriksel gerilimin varlığı ve yokluğu esasına göre çalışmaktadırlar. Bilgisayarın elektronik devrelerinde gerilimin varlığı 1, yokluğu 0 ile gösterilir. Bu 1 ve 0'lara "bit" denir. Bilgisayar çalışırken çok çeşit ve sayıda bit katarları ortaya çıkar. Bu katarların her biri belli sayı ve işaretleri kodlamaktadır. Mesela, A,H,M,E,T harfleri 100 0001, 100 1000, 100 1101, 100 0101, 101 0100 bit katarlarından oluşur. Bilgisayar bu katarları AHMET olarak yorumlamaktadır.

Bilgisayar dünyasındaki bu şaşırtıcı gelişmeler, tümleşik devrelerin ortaya çıkmasından güç almaktadır. Tümleşik devreler, beyindeki sinir hücrelerine benzer. Bunların bir çoğu birbirine bağlanarak bilgisayarı meydana getirirler. Devreler arasındaki bağlantı basittir. Bilgisayarların her bir devresi diğer parçalarına 2-3 civarında kalan iletkenlerle bağlıdır. Halbuki mikroskopik bir beyin hücresi, sinir lifi denilen binlerce organik iletkenlerle diğerlerine irtibatlıdır. Bu çoklu bağlantı, beyin diğer yapısal özellikleri ile birlikte düşünüldüğünde, insan beyninin gücünü vurgulamaktadır. Beyine göre basit olan bilgisayarlar hayal gücünden yoksun, ancak mekanik bir düşünme ve karar verme özelliğine sahiptirler.

Beyin elektrokimyasal bir makinedir. On milyar civarında sinir hücresinin milyonlarca sinir lifleri ile birbirlerine bağlanmalarından oluşur. Diğer organlara göre 10 kat daha fazla enerji harcar. Bununla hem yapısını geliştirir ve hem de 100 mV'luk dalgalar meydana getirir. Bu dalgalar birkaç metreden 50-60 m'ye varan hızlarla etrafa yayılır.

Beyin tarafından üretilen elektrik gerilimi hücreler ara-



sında mikroamper mertebesinde bir elektrik akımı doğurur. Bu akım sinaps denilen iki sinir hücresi arasındaki aralığa gelince ilk sinir hücresi nöro-mediator veya transmitter adı verilen aracı moleküller salgılar. Bunlar ikinci sinir hücresinde yeniden bir elektrik akımı oluşturur. Bu akımın meydana getirdiği elektrik alanı, hücre zarında bazı moleküler kanalları açılıp kapanmalarına sebep olur. Kanalların bu değişiminden etkilenen hücre içindeki K/Na oranı, hücrede yeniden bir elektrik akımını ortaya çıkarır. Bu suretle elektrik akımı hücreden hücreye yayılır. Bu akım çeşitli bilgileri karakterize etmektedir. Sinir hücrelerinde de, bilgisayarlarda olduğu gibi, elektriğin varlığı 1, yokluğu 0 ile temsil edilirse, elektriğin beyindeki yayılması da 1 ve 0'lardan oluşan zincir katarları şeklinde olmaktadır.

İnsan beyni özellikle düşünür, bilgisayar işlem yapar; fakat, bunların çalışmaları iki temel esasa indirgenebilir. Bütün aritmetik ve matematiksel işlemler ve düşünmenin birçok çeşidi bu iki esasa birleşir. Bunlar "VE" ve "VEYA" kapıları diye bilinir. VE kapısı, bir devre elemanı veya sinir hücresinin girişlerine gelen iki veya daha fazla elektriksel giriş uçlarındaki gerilim seviyesinin, ancak 1 durumunda olması halinde, elemanların çıkış uçlarındaki gerilim seviyesinin 1 durumunu göstereceğinin mantıksal ifadesidir. Girişlerden yalnız bir tanesinin 0 durumunda olması, çıkışı 0 durumuna getirir. VEYA kapısı ise, çıkışın 1 durumunda olması için girişlerden en az bir tanesinin 1 durumunda olması gerektiğini ifade eden fonksiyonun mantıksal ismidir. Bu kapılar bilgisayarlarda diyot ve transistörlerden yapılır. İnsan beyninin kapıları ise sinir hücrelerinden ibarettir. Bunlar belirli şartlar sağlandığında açılan ve bilgiyi iletten geçitleri oluştururlar. Elektronik kapıların girişlerine gelen iletkenlerin aç olmasına karşılık, hücre girişleri yüzlerce organik iletkenlerden meydana geldiğinde beyinde VE veya VEYA kapılarına ilave olarak bulunan "HEMEN HEMEN" kapıları, beyne pratik ve esnek bir özellik kazandırarak, onun iş yapma gücünü hız-

* Dentizli Mühendislik Fakültesi.

landırmaktadır. Ancak bu kapı, bilgisayarların aksine, kararların kesinliğini azaltıcı bir etki gösterir.

Devre elemanı ve sinir hücrelerinin çıkışları, girişlerine gelen çeşitli bilgi işaretlerinin kombinezonlarının her birinin ayrı bir fonksiyonu olarak ortaya çıkar. Bu kombinezonların sayısı 2^n ile verilir. Burada n giriş değişkenlerinin sayısını gösterir. Bu değişkenler, yalnız 1 veya 0 değerini alan elektriksel sembollerdir. Çıkış, bunların her birine ayrı bir cevap verir. Cevabın şeklini kapıların özelliği tayin eder. Kapılarla 2^n adet değişik fonksiyon gerçekleştirmek mümkündür. İki adet Y,Z değişkenleri ile elde edilen 16 ayrı tip fonksiyon, Boolean (Bul) Cebri kaidelerine göre,

	0	(1)
	$YZ = YZ$	(2)
	$Y\bar{Z} = Y\bar{Z}$	(3)
	$\bar{Y}Z = \bar{Y}Z$	(4)
	$\bar{Y}\bar{Z} = \bar{Y}\bar{Z}$	(5)
	$Y\bar{Z} + YZ = Y$	(6)
	$\bar{Y}Z + YZ = Z$	(7)
	$\bar{Y}Z + YZ = \bar{Y}Z + YZ$	(8)
	$\bar{Y}\bar{Z} + \bar{Y}Z + Y\bar{Z} = \bar{Y} + \bar{Z}$	(9)
$YZ + \bar{Y}\bar{Z} + YZ + Y\bar{Z} = 1$		(10)
$\bar{Y}\bar{Z} + \bar{Y}Z + YZ = \bar{Y} + Z$		(11)
$\bar{Y}\bar{Z} + \bar{Y}Z + YZ = Y + \bar{Z}$		(12)
$\bar{Y}\bar{Z} + \bar{Y}Z + YZ = Y + Z$		(13)
$\bar{Y}\bar{Z} + \bar{Y}Z = \bar{Y}$		(14)
$\bar{Y}\bar{Z} + YZ = \bar{Z}$		(15)
$\bar{Y}\bar{Z} + YZ = \bar{Y}Z + Y\bar{Z}$		(16)

olarak elde edilir. Burada $Y=Z=1$, $\bar{Y}=\bar{Z}=0$ demektir. Aşağıdaki tabloda sayılan 0'dan 5'e kadar olan değişkenlere ait kombinezon ve fonksiyon sayıları görülmektedir.

Değişken Sayısı	Kombinezon Sayısı	Fonksiyon Sayısı
n	2^n	2^{2^n}
0	1	2
1	2	4
2	4	16
3	16	256
4	32	65536
5	64	4294467296

Mevcut tümleşik devrelerle sadece insan beyninin bellek kapasitesini elde etmek için bunlardan 5-6 milyon adet gereklidir. Bu 60-70 m² lik bir saha demektir. Küçük bir yer işgal eden insan beyni ile aradaki muazzam fark, insan beyninin ne demek olduğunu bir kere daha göstermektedir.

Her beyin hücresi, 1 ve 0 gibi, farklı iki cevaba kabiliyetli olduğundan, on milyar civarında sinir hücresinden oluşan insan beyninin $2^{10\ 000\ 000\ 000}$ adet farklı kombinezona (bilgi yeteneğine) ve $2^{2^{10\ 000\ 000\ 000}}$ farklı fonksiyon gösterme özelliğine sahip olduğu belgelenmektedir. Okunamayacak kadar büyük değerler ifade eden bu rakamlar, insanın beyin gücünün ne kadar muazzam bir yapıyla donatılmış olduğuna işaret eder. Kâinata 2^{300} civarında atom bulunduğu hesaplanmıştır. Bununla $2^{10\ 000\ 000\ 000}$ ve $2^{2^{10\ 000\ 000\ 000}}$ sayıla-

rının karşılaştırılması, insanoğlunun milyonlarca kâinata bedel olduğunu hayretle vurgulamaktadır.

Robotlar, halihazırda, insanın beyin kapasitesinden çok çok uzaklarda bulunmaktadır. Bir çocukta 3 veya 4 yaşlarında oluşan sağduyu denilen özelliği bilgisayara kazandırmak mümkün değildir. Uçakta giden bir kimse, bulutlu ve fırtınalı bir havada uçağın bir dağa saplanacağından ve düşeceğinden endişe ederek arasına korkar ve ürperir. Fakat bir bilgisayara fırtına ve kazalar hakkında her türlü bilgi verilse bile, fırtınalı ve tehlikeli hava şartlarında asla böyle bir korku ve heyecana kapılmaz. Türkçe öğrenmekte olan bir öğrenci, bozuk bir cümle sarfettiği zaman, karşısındaki onu anlamaya çabalayıp bir gayret sarfederken, bilgisayar böyle bozuk bir ifade karşısında ne söylendiğini anlamak ve yorumlamak için en ufak bir güç sarfetmez. Özet olarak, bilgisayarlar karşındakilerin niyetlerini anlama kabiliyetine sahip değildirler.

Bilgisayarlar, konuşma nüansları arasındaki anlam farklarını kavrayamazlar. Gereksiz bilgileri unutmaya yeteneğinden yoksun olup zamanla bilgi birikimi yüzünden çalışma gecikmelerine maruz kalırlar. Büyük miktarlarda toplanan bilgi, çalışmayı önemli ölçüde yavaşlatmaktadır.

Bellek fonksiyonları ve kapasitesi bakımından kıyas kabul etmeyecek kadar üstün olan insanoğlunun, ayrıca, diğer organlarının da üstün nitelikleri ve meziyetleri sayılamayacak kadar çoktur. Bu organların, ilmi araştırma örnek teşkil eden bir düzen içinde, geribesleme ve sibernetik prensipleri-ne göre kontrolü de beyin tarafından sağlanmaktadır.

Milyonlarca kâinata bedel olan insan beyni, bilgisayara kıyasla, küçücük bir hacim içinde saklıdır, çok daha az enerji harcar, olayları daha hızlı hatırlar, kendi kendini onarma ve yenilenme özelliklerine sahiptir. Karşılaştırmada 10^9 ve hızla 10^5 oranı ile insanın önde sayılan bilgisayarın, hatırlamadaki kesinlik ölçüsünde de ilerde olması ve daha az yorulmasına bakılarak, ona elektronik beyin denmesi bir özentiden ibarettir.

İnsanın büyüklüğü, maddi varlığı ile değil, beyin gücü ile ölçülmelidir. İnsanı bir tip hayvan olarak tanımlayanlar büyük yanlışlığın içindedirler. Kâinatın sonsuzluğuna göre bir noktada mertebesinde olan güneşin, güneşe göre dünyanın ve dünyaya oranla insanın beyin gücünün büyüklüğü -hacminin küçüklüğü sebebiyle sadece maddi açıdan birtakım ilkel karşılaştırmalara girilmezse- Yaratıcı'nın insanoğluna "bütün yaratıkların en şerefli" ünvanını vermesinin gerçek anlamını bütün berraklığı ile ifade etmektedir. Şimdi burada "Sen kendini küçük bir şey zannedersin, halbuki sende büyük bir cevher gizlenmiştir." diyen Hz. Ali'nin, anlatmaya çalıştığımız insan cevherini yüzyıllar öncesinden vecd bir ahenk içinde geniş bir anlam dolgunluğu ile özetlemiş olduğunu hatırlamadan geçmek mümkün değildir.

Bilgisayarlar, ruhsuz ve mekanik bilgi depolarıdır. Depolanmış bilgi ise akıllılık sayılmaz. İnsanı yücelten şey bilginin yanında düşünme tarzıdır. Düşünme tarzı, benliğinde özümlemiş olan metafizik değerler ve kültür hazinelerinden aldığı ilhamla, bilgi deryasını filtre eder, yeniden düzenler, yenileştirir ve kullanılır duruma getirir. Sonra da zihinsel enerjiye çevirip araştırma meş'alesini yakarak enerjinin geçmişten geleceğe doğru akışını hızlandırır ve yönlendirir. □



Kral, olmayan elbiselerle dolaşıyor. İnsanın kendi kendisini aldatma eğilimini bu masaldan daha güzel ifade edebilir miyiz? Acaba insan bu garip yeteneği nasıl edinmiş? Neden özellikle çocuklar böyle kandırılıyor?

PEMBE GÖZLÜKLE BAKANLAR

• Yazımızda dünyayı pembe gözlükle görmekten tutun da hayallere kapılmaya kadar kendini aldatma davranışlarını ele alacağız. Hiçbir insan, arada bir kendisini hayallere kaptırmaksızın, gerçek hayatın üzüntülerine dayanamaz. Bu ne zamana kadar iyi ve olağandır, ne zaman tehlikeli olmaya başlar?

Joseph SCHEPPACH

Şimdi size olaylardan dört örnek vereceğiz. Bu örnekler, herhalde hepimizin "bize ne oluyor ki, gerçeği olduğundan başka türlü görmeye çalışıyoruz?" sorusunu sormamıza yol açacaktır.

• 1950 yılında ABD'nin Oklahoma eyaletindeki Pitcher şehrinde maden ocağının başmühendisi "Galerilerimizin çoğu çöktü. Bu yüzden, şehrin yarısının aşağıya kayması ve ta dibe yuvarlanması tehlikesi şimdi büyük ölçüde artmış bulunmaktadır." diyerek halkı uyardı. Alelacele toplantıya çağrılan şehir meclisi üyeleri toplantıya gelirken, şimdiden yer yer çökmüş sokaklardan geçmek zorunda kaldılar ama, yapılan uyarıyı hiç kimse ciddiye almadı. Hatta şa-

kayı seven biri, toplantıya paraşütüyle geldi. Ertesi günü de şehrin yarısı yerin dibine göçtü!

- Sağlıklı yaşam yürüyüşünün "bulucusu" olan Amerikalı Jim Fixx, tam da sağlıklı yaşam yürüyüşü sırasında kalp yetmezliğinden öldü. Hem de Fixx, kalp hastalığı tehlikesi bulunan bir gruba girdiğini pekala biliyordu. Babası 43 yaşında kalp yetmezliğinden ölmüştü ve kendisi de bir kalp kusurundan rahatsızdı. Ölümünden birkaç gün önce Fixx, üstüne yorgunluk çöktüğünden ve vücuduna ağırılar saplandığından yakındı. Bunlar bir kalp krizinin habercisiydi. Ancak Fixx, gene de bundan önce çok kere yaptığı gibi, bir stres (gerilim) testi yaptırmaktan kaçındı. Böyle bir test, kalbinin gerçek durumunu gösterebilirdi.
- 30 yaşındaki Amerikalı bir kadın, kısa evliliğini şöyle anlatıyor: "Biz evleneli altı ay olmuştu. Kocam her pazar öğleden sonra 'alışverişe çıkıyorum' deyip evden ayrılıyor, birkaç saat sonra hep elleri boş olarak dönüyordu. Gene de hiç şüphelenemiyordum. Tesadüfen bir pazar, okuldan tanıdığım eski bir kız arkadaşımın evine telefon ettim. Kocamın onun yanında olduğunu öğrenmez miyim! Hem de evlendiğimiz günden beri, her pazar öğleden sonra ona gidiyormuş!"
- Antropologlar bazı ilkel kavimlerin, istendiği kadar gayret edilsin, yerde yatan bir merdiveni "merdiven" olarak kabullenmediklerini söylüyorlar. Buna karşı, merdiven dikine yerleştirilince sorun kalmamakta ve herkes merdiveni tanımaktadır. İşte "merdiven gerçeği"nin bu alışılmadık kabullenme biçimi, algılamada bir "kör nokta"nın ortaya çıktığını göstermektedir.

Gerçekten de insanın gözünde bir "kör nokta" vardır. Görmeye sinirinin ağıtabakadan beyne doğru gittiği yerde, gör-

me hücreleri küçük bir noktada kesintiye uğramışlardır. Eğer öteki gözün aştakası bu kesintiye gidermese, görüntüyü algılamamızda gerçek bir "delik" kalırdı.

Belirttiğimiz bu fizyolojik "kör nokta", anlattığımız dört olayda galiba insanın bir de psikolojik "kör nokta"nın söz konusu olabileceğinin somut bir örneğini oluşturmaktadır. Bu psikolojik "kör nokta", daha ilk çağlardan beri insanın hoş gitmeyen gerçeklerle olayları mümkün olduğu kadar "görmezlikten gelme" yani hayallere kapılıp kendini aldatma eğilimini temsil etmektedir.

Eğer insan yerdeki merdivenleri, kalbe bıçak gibi saplanan sızları ve hatta yerin dibine göçmek üzere olduğunu zahmetsizce "görmezlikten" gelebiliyorsa, aşkın gözü de gerçekten körse, o takdirde şu soruyu sormamız gerekir: Sonuçları bu kadar yıkıcı olan bu yetenek ne işimize yarıyor? Üstelik, eğer biyologların ileri sürdükleri gibi "kendini aldatma" doğal seçim ile geliştirilmiş bir kişilik özelliği ise, bu soruyu sormakta daha da haklı olmamız gerekir.

• Biyologlara göre, ağrı ya da korku gibi can sıkıcı duyguları geçici bir süre için bastırabilme yeteneği, biyolojik açıdan pekala anlamlı olabilir. Yaranın acısını bir süre duymamak ve böylelikle kaçmak için güç bulabilmek şüphesiz ha-

yatı kurtarmaya yarar. İşin ters tarafı da var: Ağrı da vücudumuzun verdiği, yaşamsal önemde bir bilgidir. Ondan kaçış bir kere başardı mı, gene duymazlıktan gelmek aynı ölçüde tehlikeli olur; çünkü, farkına varılmamış yaranın daha da genişlemesine yol açılır.

O halde hayatta kalma mekanizmasının ne şekilde geliştirilmesi gerektiği açıktır: Öyle bir uyarı ve tepki mekanizması oluşturulmalıdır ki, "kendimizi aldatmada" yıkıcı bir ölçüye varmaksızın bizi koruyabilsin. Beynimiz de işte tamına bunu başarabilmiştir. Beynimiz o biçimde yapılmıştır ki, ağrıları kısa süre için bastırabilir. Bunu, ancak son zamanlarda keşfedilen ve vücudun kendi ürettiği bir çeşit morfin ile yapabilmektedir. Endorfin adı verilen bu kimyasal maddeler, dayanılmaz ağrıları bir süre için bastırabilmekte, böylece vücut ile bilinç, ağrı durumu hakkında birbirlerini geçici olarak aldatmaktadır.

Ne var ki, bu doğal anestezinin bir bedeli vardır. Ağrının bastırılmasına karşılık, algılama zayıflamaktadır. Ağrı bir kaza şoku geçirmiş olan birisi, bir aslanın hücumuna uğramış olan gezgin David Livingstone'un neler duyduğunu çok iyi anlayacaktır. Livingstone durumunu şöyle anlatmıştı: "Hiçbir ağrı duymuyordum ve sanki rüya görüyordum gibiydim."

KENDİ KENDİMİZİ ALDATIRKEN NELER OLUR?



1 **Algılama:** *Aman Yarabbi, neler görüyorum? Kralımız yarı çıplak dolaşıyor!*



2 **Hatırlama:** *Tamam, biliyorum. Terziler bizi "sakın kralı çıplak sanmayın" diye uyarmışlardı.*



3 **Kendi kendini sansür:** *Eğer ne görmüş olduğumu söylersem, herkes beni deli sanacak.*



4 **Hayale kapılma:** *Kralımız hiç de çıplak değil. Hatta elbise-leri göz alıcı.*



5 **Hayalden sıynılma:** *Çocuk, kralımızın çıplak olduğunu söylüyor. Ben bunu zaten hep biliyordum.*



6 **Gerçeği görme:** *Ne garip iş? Kralımız gerçekten üstüne bir şeyler giymemiş!*

Beynimiz ağrı ve korku duygusunu körleştirirken aynı zamanda algılama yeteneğimizi zayıflatmaktadır. Başka deyişle, algılamamızda bir "kör nokta" meydana gelmektedir. İşte, kendini aldatma da böylelikle başlamaktadır. Morfinin vücutta yaptığını, bu iç yatıştırıcılar insan ruhunda gerçekleştirebilmektedir.

İnsan vücudunun bu savunma mekanizmaları daha yüz yılımızın başlarında ünlü ruhbilimci Sigmund Freud tarafından bulunmuştu. Ancak bunların bilimsel olarak kesinlikle doğrulanması, son günlerde yeni psikofizyoloji bilimi sayesinde mümkün olabilmektedir. Vücuttaki ruhsal bir olayı fizyolojik sonuçlarıyla deneysel biçimde gözlemek başarısını ilk kez 1987 yılında sağlamış bulunuyoruz.

Kendi kendini aldatma mekanizmalarının çözümünde ilk ipucu, şizofrenlerden gelmiştir. Şizofrenler, uzun süredir bildiği gibi, acıya karşı diğer insanlardan daha az duyarlıdır. Bunun neden böyle olduğu ise, ancak vücudun kendi ürettiği morfinlerin bulunmasından sonra anlaşılabilmiştir. Psikiyatrist Monte Buchsbaum bu konuda; "Şizofrenlerde, bunların salgılanma düzeni bozulmuştur. Dolayısıyla şizofrenlerin ağrıya karşı daha büyük bir dayanma güçleri olmasına karşılık, karakteristik olarak dikkatlerini bir olay üzerinde toplayamadıklarını gözliyoruz" diyor.

Şizofrenlerin zihni, her taraftan gelen "arka fon düşünceleri" ile işgal edilmektedir. Bu bilgi yığını, şizofrenlerin "normal" ve kendini toplamış olarak düşünüp konuşmalarını olanaksız kılmaktadır. Bu durumu şöyle bir örnekle canlandırabiliriz: Diyelim ki, tıklım tıklım dolu bir lokantada oturuyorsunuz. Bütün ses ve konuşmalar aynı anda ve aynı güçte size geliyor. Bereket zihnimiz böyle durumlarda "tumarhanelik" olmamamız için bunları süzerek, sadece bizim için önemli olan, sofrada birlikte yemek yediğimiz kişi-

KENDİNİ ALDATAN MUTLU MU YAŞAR?



Gerçek olmayan bir "mutlu aile tablosu". Aile dışarıya karşı kendini sevinçli ve mutlu gösteriyor. Aslında aile içi anlaşmazlıklar "her ne bahasına olursa olsun uyumlu görünmek" amacıyla hasıraltı ediliyor.

nin konuşmasına dikkatimizi yöneltmemizi sağlar. İşte bilimciimiz tıpkı lokantada olduğu gibi, günün yirmidört saatinde bize çeşitli duyulanımdan gelen muazzam bilgi yığını süzmektedir. O halde; algılamak, süzülüp seçilen bilgileri almak demektir!

Gelen bilgilerden hangisini seçeceğimiz, hangisini önemli bir bilgi olarak kabul edeceğimiz ve dikkatimizi etrafımızdaki gerçeğin hangi bölümüne yönelteceğimiz, deneyimlerimiz ve duyularımıza bağlı olarak belirlenir. Örneğin, lokantanın bütün arka fon gürültüsü içinde birden adımızın çağırıldığını duyarsak, hemen dikkat kesiliriz.

Biz normal insanların da şizofrenlere benzer biçimde bir düşünce karmaşasına uğradığımız durumlar vardır. Bu, korkuya kapıldığımız zaman ortaya çıkar. Korkunca düşüncelerimiz dağılır ve korkuya ilişkin arka fon düşünceleri tarafından bastırılır. Böyle korku düşünceleri, dikkatimizi dağıtabilir, hatta uykumuzu bile bozabilir.

Korku duygularını, ancak korkuyu doğuran durumu değiştirerek bastırabiliriz. Bunu başaramazsak, korkuyu yaratan olayı yeniden değerlendiririz. Bunu yapabiliriz, çünkü bir olayın önemi, geniş ölçüde bizim subjektif değerlendirmeye bağlıdır. Richard Lazarus: "Bizi korkutan, olayın kendisi değil; olaya verdiğimiz önemdir" diyor.

Buna bir örnek verelim: Kristof Kolomb zamanında deniz canavarlarının varlığı hakkındaki ilk haberler alınmaya başlanınca, denizcilerin korkusu bunların sadece bir yıl olduğu söylenerek yatıştırıldı; çünkü, yılın zaten bilinen bir yaratıktı.

Eğer korkuyu yaratan olayı ne gidermek; ne de yeniden değerlendirmek mümkün olmuyorsa ne yapmalı? O zaman yeni bir korkusavar çareye başvurmamız gerekir. Bu da, olayı zihnimizden kovmak, bilincimizden uzaklaştırmaktır. Böyle

TEHLİKELERİ YOK SAYMAK DA TEHLİKELİ OLUYOR



Kendisinin tehlikede olduğunu yalanlamak: Sigara ve kahve içen bir kişi, gazetede her ikisinin de sağlığa zararlı olduğunu okuyorsa da kendisini "bu benim için değil, sadece başkaları için tehlikeli" diyerek avutuyor.

"yok sayma" manevraları, tıpkı uyuşturucu ilaçlar gibi "iç yatıştırıcı" rolünü oynar ve korkumuzu bastırırlar.

Ruhbilimci Lazarus bu konuda şunları söylüyor: "Bu 'yok sayma' manevrası tamamen normaldir. Yeter ki, gerilim ve korkuya karşı tek tepkimiz haline gelmesin. O takdirde bunun bütün yatıştırıcı ilaçlarda olduğu gibi bir tutkuya dönüşebilmesi tehlikesi vardır". Ruhbilimci Willi Butollo da şunları ekliyor: "Korkularımızdan istediğimiz kadar kaçalım, onlar bizi eninde sonunda tekrar yakalayacaktır". Zaten sağladığımız şey; olaydan korkmak yerine, korkmaktan korkmayı huy edinmek olacaktır.

Gene de bu bastırma mekanizmalarının iyi yönleri vardır. Bunlar özellikle değiştiremeyeceğimiz tehlikeli durumlarda, örneğin, hava boşluğuna düşüp, şiddetle sarsılmakta olan bir uçakta bulunduğumuz zaman, sükunetimizi korumamızı sağlarlar. Ruhbilimci Lazarus'un bir incelemesi de bu noktayı doğrulamaktadır: Bir ameliyattan önce ameliyatın tehlikelerine gözlerini kapatan hastalar, ameliyata tir tir titreyerek giren hastalardan çok daha çabuk iyileşiyorlardı.

Oklahoma'daki Pitcher toprak kayması felaketi, bize madalyonun ters tarafını, yani gözünü tehlikeye kapatmanın riskosunu göstermektedir. Pitcher'de oturanlara bütün mal ve mülkünü kaybetmek düşüncesi o kadar dayanılmaz geliyordu ki, bütün tehlike işaretlerini bilinçlerinden silmeyi daha rahat buldular. Böylelikle, çöken sokakları keyiflerini bozmaksızın görmezlikten geldiler ve hep birlikte yerin dibine göctüler!

Kolombiya'daki Amnero şehrinin ahalisi de benzer biçimde davranmıştı. Bildiğiniz gibi, bu şehir bir yanardağ püskürmesi sonucunda, 13 Kasım 1985'te toprak ve küller altında kalmıştır. Şehir halkı, hemen yanışlarında korkutucu dumanlar çıkaran "Nevado del Ruiz" yanardağını umursamamıştı.

Sağlıklı yaşam yürüyüşçüsü Jim Fixx'in örneği de, vücudun uyarı işaretlerini görmezlikten gelmenin ne derece tehlikeli olabileceğini göstermektedir. Böyle vurdumduymaz davranışları, özellikle "A-tipi" olarak adlandırılan kişilerde görüyoruz. Ruhbilimcilere göre bu tipteki insanlar, yapmak istedikleri işten başkasını görmezler ve geri kalan dünyayı tamamen düşüncelerinden silebilirler. Görüldüğü gibi; bunun yararı kadar zararı da vardır.

Freud'e göre, zihnimiz hoşla gitmeyen bazı bilgileri, daha bilinçli algılamaya aşamasına varmadan "sansür" etmektedir. Bu varsayımı günümüze kadar birçokları "fevkalâde hayalci" olarak nitelendirmişlerdir. Ne var ki, psikofizyoloji bilimindeki son buluşlar, Freud'un bu teorisi ile çok iyi uyuşmaktadır. Bunlardan birincisi, Amerikalı psikofizyolog Benjamin Libet'e aittir. Libet, hazırladığı bir deney düzeni ile zihnimizin bir bilgiyi haber almasına kadar hep 0.2 saniye vakit geçtiğini ortaya koymuştur. Bu süre içinde beynimiz "sansür" ya da "bilince aktarma" kararını vermeye vakit bulabilmektedir.

İkinci buluş, daha da hayret vericidir. Psikofizyolog Harold Sackheim, zihnimizin "sansür" bölümünün beynin sol yanküresinde olduğunu göstermiştir. Sol yanküre, bütün kendini aldatma olaylarında en önemli rolü oynamaktadır. Beynin sağ tarafının zedelenmesi ya da deneysel olarak bir süre çalışamaz hale getirilmesi sonucunda sadece beyinlerinin sol yanküresini işletmek zorunda kalan kimseler, fevkalâde şaşılacak kendini aldatma davranışlarını göstermişlerdir. Hayatı hep hoş tarafından görüyorlar ve bütün üzücü olaylar

GERÇEĞİ "GRUP OLARAK YALANLAMA" EĞİLİMİ



Bir otomobil şirketinin yönetim kurulu üyeleri, kendilerini kendi ürünlerinin piyasada rakipsiz olduğu düşüncesine kaptırmışlar. Hayallerinde sadece görmek istedikleri şeyi, yani bütün sokakların kendi markalarını taşıyan arabalarla dolu olduğunu görüyorlar. Dışarıdan biri bu hayalleri yıkıyor. Temizlikçi kadın rakip bir markayı kullandığını söyleyince bu onlar üzerinde olumlu bir "hayalden uyandırma" etkisi yapıyor. Kendini aldatmanın en çarpıcı örneği Ford şirketinin başına gelenlerdir. Ford yapımcıları sadece kendi arabalarını üstün görüp, rakiplerini önemsememişlerdi.

kendilerine viz geliyordu. Çok kere de, pek ağır hastalıkları, örneğin felci bile farketme yeteneğinin kaybolması şeklinde beliren "anosognosie"ye tutulmuş bulunuyorlardı.

Psikologların tesbitine göre, sinemada tüyler ürpertici bir sahne gördüğümüz zaman nasıl gözlerimizi kapatıyor ya da başımızı çeviriyorsak, zihin gözümüz de, hoşlanmadığı bir şeyle karşılaştığı zaman aynı biçimde davranabilmektedir. Bu da garip gelmekle birlikte, bilinçli algılamamızın kural değil, istisna olduğunu gösteriyor.

Ruhbilimci Coleman, insanların bazı "şema"lara göre algıladıklarını ve bu şemaları gerçeğin gereklerine göre değiştirebildiklerini söylüyor. Bunu bir doktor espirisiyle daha güzel açıklayabiliriz: Hasta, doktoruna geliyor ve "Ben galiba öldüm" diye, şikayetini açıklıyor. Doktor bunun üzerine "Ölümlerden kan akar mı?" diye soruyor. Hasta "Hayır" deyince, doktor ona bir iğne batırıyor ve kanını akıtıyor. Sonra hastasına dönerek "Ey, ne dersin?" diye soruyor. Hasta bunun üzerine "Gerçekten yanılmışım doktor bey. Meğer ölümlerden de kan akabiliymiş" diyor.

Şakayı bir yana bırakırsak, kendimizi kandırırken gerçekleri nasıl kendimize uydurabildiğimiz ve kendimizi nasıl kolayca aldatabildiğimiz konusunda çok açık deliller bulunmaktadır. Bu hususta en ilgi çekici deneyi, ruhbilimci Bobby Farrow tasarlamıştır. Farrow, karanlık bir odada bir ışık noktası gezdiriyordu. Deneyde bunu gözleyen kimse, ışık noktası gözün görüş alanının belirli bir bölümü tarafından algılandığı zaman, tehlikeli olmayan bir elektrik şokuna çarptırılıyordu. Deneye tabi tutulanlar çok kısa süre içinde ışıklı noktayı ortalamamızın çok üstünde bir oranda sadece şoka çarptırılmadıkları bölgede algılamayı öğrendiler; oysa gerçekte ışıklı nokta şoklu algılama bölgesine de yönettirmekte idi.

Bir taraftan can sıkıcı bilgileri kafamızdan kovarken, öte ki taraftan dikkatimizi uygun görülen ve hoş giden alanlara yoğunlaştırmaktayız. Kendimizi hoşla gitmeyene karşı kapatarak hoşla gideneye yönelmemiz, ruh araştırmacısı Wilhelm Reich'in deyimiyle kendimizi dış korkulara karşı bir "kişilik zırhı" ile çevreleme arzümüzü göstermektedir. Bunu yaparken sadece kaygılandırıncı günlük olayları değil, eskiden bizi üzmüş olayların anısını bile hafızamızdan silmek istiyoruz.

Bazı hallerde yalnız tek kişiler değil, aileler, daha büyük insan toplulukları, hatta milletlerin böyle davrandıkları görülmüştür. ABD'li ruhbilimci Frances Cohen bu konuda bir aileyi örnek veriyor: Görünüşte çok mutlu olan bu ailenin çocukları, kendilerine öğleden sonra gelen misafirleri "annem kendisini iyi hissetmiyor. Bir parça uyumak istedi" bahanesiyle savıyorlardı. Gerçekte ise alkolik olan anne çok kere sarhoşluktan kendinden geçiyordu.

Şirketlerde de böyle olaylar görülmüştür. Amerikalı otomobil kralı Henry Ford-2, "Ben kralım. Krallar ise hata yapmazlar" demekteydi. Bu yüzden de çevresini yüksek maaşlı "evet" deyciler aldı. Bunlar Ford'a, Japonların küçük ve benzin tasarruf ettiren arabalarının yarattığı rekabet tehdidini "önemsiz" gösterdiler. Bunun sonucu Ford kuruluşu için yıkıcı oldu.

Kitleler de, biri nihayet kendilerini uyandırıcaya kadar kendilerini aldatabilmektedir. Christian Andersen'in "Kralın Yeni Elbisesi" adlı masalını hatırlarsınız. Bu masalda da ger-



KİMSENİN GÖRMEK İSTEMEDİĞİ TEHLİKE

Sonucu yıkıcı olan toplu bir kendini avutuş: Kolombiya'daki Nevado del Ruiz volkanı günlerce tıttı ve uğuldadı (yukarıda). Armero şehrinde oturanlar bu tehlike işaretlerini görmezlikten geldiler. 13 Kasım 1985'te şehir bir çamur selinin altında kaldı (aşağıda). İnsanın bu tehlikeleri gerçekçi bir gözle görmemek eğilimi acaba nereden gelmektedir?

çeğin sembolü olan küçük bir çocuk, bu toplu aldanmaya son vermişti.

Acaba insan gerçeklere doğrudan doğruya bakmaya ne derece dayanabilir? Son zamanda yapılmış bir araştırma; can sıkıcı gerçekleri دشمنin ve onları psikoanalitik iç gözlemle ortaya çıkarmanın yalnız ruh sağlığı için değil, beden sağlığı için de yararlı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Gene de bazılar, insanın gerçeklere dayanma gücünün bir sınırı olduğunu, insanların bazı acı gerçeklerle karşılaşmanın yıkıcı bir etki yapabileceğini söyleyerek uyanık bulunmaktadırlar.

Bilgileri bilinç süzgecinden geçirmek, hayatın başlangıcına kadar geri giden gerekli bir mekanizmadır. Günümüzden üç milyar yıl kadar önce, ilk hücreler bir zar ile dış etkilere korunma olanağını elde ettikleri zaman, bu süzme işlemi başlamıştır. Hücre zarının bir süzme yaparak zararlı maddeleri içeriye geçirmemesi, ancak besin gibi yararlı maddeleri hücreye alabilmesi gerekiyordu. Kısacası; düşmanı içeri sokmayan, dostu kabul eden bir bekçi gibi davranmalıydı. İşte zihnimiz de bize dışardan gelen haber ve bilgileri süzerek aynı biçimde davranmaktadır.

28. ULUSLARARASI MATEMATİK OLİMPİYATI

Prof. Dr. Ali Osman ASAR *

Uluslararası Matematik Olimpiyatları (IMO) ilk kez 1959 yılında Romanya'nın, Doğu Avrupa ülkeleri olan Bulgaristan, Çekoslovakya, Doğu Almanya, Macaristan, Polonya ve Rusya'yı davet etmesiyle başlamıştır. IMO'ya katılan ilk batı ülkesi 1965 yılında Finlandiya, IMO'ya evsahipliği yapan yine ilk batı ülkesi de 1976 yılında Avusturya olmuştur.

Türkiye ise IMO'ya ilk kez 1978'de, TÜBİTAK'ın sorumluluğunda katılmış ve o yıl 17 ülke arasında onaltıncı olmuştur. Uzunca bir aradan sonra 1985 yılında, Türkiye o yıl yirmialtıncısı düzenlenen IMO'ya yeniden katılmış ve 38 ülke arasında yirmialtıncı olarak iki bronz madalya kazanmıştır. Yirmiyedinci IMO'da 37 ülke arasında otuzuncu olan ülkemiz, bu yıl Küba'nın başkenti Havana'da 5-16 Temmuz tarihleri arasında düzenlenen yirmisekizinci Uluslararası Matematik Olimpiyatında 42 ülke arasından yirmibirinci olarak iki bronz madalya almıştır.

Bu yılki yarışmaya 42 ülkeden toplam 236 öğrenci katılmıştı. Türk kafilesinde 6 öğrenci, bir ekip lideri ve bir lider yardımcısı vardı. Her ülkenin liderlerinden oluşan Olimpiyat Jürisi üç gün süreli toplantılar yaparak altı adet yarışma sorusu belirledi. Ardı ardına iki gün devam eden yarışmada, her gün için üç soru soruldu ve bu soruların çözümleri için 4,5 saatlik süre verildi. Her sorunun değeri 7 puandı. Bütün sorular doğru olarak cevaplayan bir öğrenci en çok $6 \times 7 = 42$ puan alabilirdi. Böylece altı kişiden oluşan bir ülke takımı en çok $42 \times 6 = 252$ puan toplayabilirdi.

Türk takımının 94 puan toplayarak 42 ülke arasında yirmibirinci olduğu bu yarışmada, ilk beş sırayı ise 250 puanla Romanya, 248 puanla Batı Almanya, 235 puanla Rusya, 231 puanla Doğu Almanya ve 220 puanla ABD aldı.

Ferdî sıralama ile ilgili değerlendirmelere göre, bütün soruları tam olarak çözen, yani 42 puan alan

* TÜBİTAK BAYG üyesi.

Ruhsal koruma mekanizması, insanlara has bir özelliktir, uygarlığımızı geliştirmemizi ona borçluyuz. Ancak bu mekanizmanın belirli ölçüleri aşmaması gerekir. Filozof Gregory Bateson: "Her şey için belirli bir yararlılık ölçüsü vardır. Bu ölçüyü aştığı takdirde yararlı değil, zararlı olur" diyor. Her şeyin fazlası, ister oksijen, ister uyku, ister psikoterapi, ister kendi kendini aldatma olsun; zararlıdır. Her canlı varlık gibi, insanın da dengeye ihtiyacı vardır. Gerçeği perdelemekle perdelememek arasında herhalde ideal bir denge durumu bulunabilir. Biz insanlar, kendisi hakkında bilinç sahibi varlıklar olduğumuz için; kendi kendimize doğru denge durumunu bulabiliriz. Bu denge durumu, kuşkusuz kişiden kişiye değişecektir.

P.M.'den kısaltarak çeviren: Dr. Ergin KORUR

her öğrenciye altın, puanı 32-41 arasında olanlara gümüş ve puanı 18-31 arasında olanlara da bronz madalya veriliyor. Türk takımından Reha Tütüncü ve Kemal Güllal aldıkları puanlara göre bronz madalya almaya hak kazandılar.

1987 yılı yirmisekizinci IMO'da sorulan matematik sorularını bu yazımızda veriyoruz.

Adı Soyadı	Sorular ve Puanlar						Toplam
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Reha H. Tütüncü	7	7	1	0	7	7	29
M. Kemal Güllal	6	7	0	0	7	0	20
Koray Karahan	3	7	0	7	0	0	17
Serdar Taşınan	1	7	0	0	7	1	16
Haluk Yılmaz	2	5	0	0	0	1	8
Ozan Hafizoğlu	0	0	0	2	2	0	4

28. MATEMATİK OLİMPİYATI SORULARI

1987/1. $\{1, 2, \dots, n\}$ ($n \geq 1$) kümesinin sabit noktalarının sayısı tam olarak k 'ya eşit olan permutasyonlarının sayısı $p_n(k)$ olsun.

$$\sum_{k=0}^n k P_n(k) = n!$$

$k=0$ olduğunu gösteriniz.

(Not: Bir $S \neq \emptyset$ kümesinden kendi üzerine tanımlı ve bire-bir olan bir f fonksiyonuna S 'nin bir permutasyonu denir. S 'nin bir i elemanı için $f(i) = i$ ise i f 'nin bir sabit noktasıdır denir.)

1987/2 Dar açılı bir ABC üçgeninde A açısının açısı ortayı BC kenarını L'de ve daha sonra ABC üçgeninin çevrel çemberini N'de kesmektedir. L noktasından AB ve AC kenarlarına çizilen dik doğrular AB kenarını K'da ve AC kenarını M'de kesmektedir. AKNM dörtgeninin alanının ABC üçgeninin alanına eşit olduğunu gösteriniz.

1987/3 $x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 = 1$ olan $x_1, x_2, \dots, x_n$ gerçek sayıları veriliyor. Her $k \geq 2$ tamsayısı için hepsi birden sıfır olmayan öyle $a_1, a_2, \dots, a_n$ tamsayılarının varlığını gösteriniz ki her $i = 1, 2, \dots, n$ için $|a_i| \leq k-1$ ve

$$|a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n| \leq \frac{(k-1) \sqrt{n}}{k^{n-1}} \quad \text{olsun.}$$

1987/4 Negatif olmayan tamsayılar kümesinden kendi içine tanımlı ve her n için $f(f(n)) = n + 1987$ şartını sağlayan bir f fonksiyonunun olmadığını ispat ediniz.

1987/5 Öklid düzleminde (iki boyutlu koordinat düzlemi) her $n \geq 3$ için n noktadan oluşan öyle bir küme bulunuz ki herhangi iki nokta arasındaki uzaklık irrasyonel olsun ve her üç nokta dejenere olmayan ve aynı bir rasyonel sayıya eşit olan bir üçgen belirlensin.

1987/6 $n \geq 2$ bir tamsayı olsun. Eğer $0 \leq k \leq \sqrt{\frac{n}{3}}$ şartını sağlayan her k tamsayısı için $k^2 + k + n$ bir asal tamsayı ise $k = 0, 1, \dots, n-2$ için $k^2 + k + n$ sayılarının hepsinin asal olduğunu ispat ediniz.

Soruların çözümleri gelecek sayımızda yayınlanacaktır.

PAINT JET RENKLİ YAZICI

Hewlett-Packard firması tarafından geliştirilen Paint Jet renkli grafik yazıcı, termal ink-jet teknolojisi kullanılarak 180x180'lik çözünürlükte metin ve grafik üretiyor. Dört değişik mürekkeple üç ana renk ve bu üç rengin değişik kombinasyonlarıyla 330 değişik tonda renkler elde ediliyor. Değiştirilebilir mürekkepli kartuşların ömrü yaklaşık olarak 1100 sayfa. Eğer renkli grafik kullanılıyorsa bu süre 180 sayfaya iniyor. Yazıcının 1 sayfalık renkli grafiği basması yaklaşık 4 dakika sürüyor. Paralel, seri ya da HP-IB (IEEE 488) arabirim kullanan yazıcının gürültü seviyesi 50 desibelin altında.



COMMODORE MÜZİK PROGRAMI

Commodore 64 ve 128 için üretilmiş olan kulak eğitim programı müzik yeteneklerini geliştirmek isteyenler için çok iyi bir fırsat. Söz konusu programda önceden hazırlanmış 50 adet müzik dersi bulunuyor. Kullanıcıya belirlenmiş dersleri izleme ya da istediği bir konuda test olma imkanı tanınıyor. Program belli aralıklarda notaları çalıyor ve sonra kullanıcıdan bunları tanımlamasını istiyor. Doğru cevap verildiği takdirde çalınan pasajın müziksel gösterimi ekrana geliyor. Program dahilinde kullanıcının başarıyla bitirmiş olduğu derslerin isimleri saklanıyor. Program, Commodore 64 ve 128 üze-



rindeki müzik çipini kullanıyor. Ancak istendiği takdirde bir MIDI arabirimiyle herhangi bir MIDI synthesizer veya stereo sete bağlantı yapılabilir.

ZAMAN PROGRAMI

Terminatör, dünya üzerinde herhangi bir yerin yerel saatini öğrenmek için yazılmış grafik özellikleri olan bir program. Ekrana çizilen dünya haritası üzerinde yerel saatleri izlemek mümkün. Program gece ile gündüz arasını çizerek belirtiyor. Ayın çizgisinin konumu ve şekli ise mevsimlere göre değişiyor. Program güneşin eğimi, boyutu, ışınların dünya atmosferindeki kırınımını gözönünde bulundurarak sınır çizgisinin konumunu ve şeklini belirliyor. Harita üzerinde herhangi bir yerde 24 şehre kadar yerel saat gösterimi yapılabilir. Terminatör, en az 128 Kb RAM'a sahip HERCULES grafik kartı ve CGA ya da EGA bulunan IBM PC ya da uyumlu bilgisayarlarda çalışıyor.



MT 1000 KONTROL BİRİMİ

Birçok kontrol uygulamasında kullanılabilen MT 1000 adında yeni bir kontrol birimi üretildi. Bilgisayar dünyasında yaygın bir biçimde kullanılan Turbo Pascal diliyle kontrol edilmek üzere üretilen MT 1000, tek kartlı bir elektronik kontrolcü. Turbo Pascal diliyle rahatça kullanılabilen MT 1000, program kesilmelerine (interrupt) göre cevap verebilmekte, böylece gerçek zamanlı uygulamalarda rahatlıkla kullanılabilir. Çeşitli sensörler ve akım ya da voltaj giriş sinyallerine kolayca bağlanabilen cihazda, Hitachi HD64180 CMOS işleyicisi kullanılıyor. Frekans aralığı ise 50 Hertz'den 1 MHz'e kadar değişiyor. MT 1000, 5 wattlık bir güç harcıyor. Arzu edilirse harici bir floppy disk birimi ve 256 Kb RAM kartı takılabilir.

MACINTOSH PLUS İÇİN TEYP YEDEKLEME BİRİMİ

Macintosh Plus'ın SCSI portuna monte edilebilen MacTape manyetik teyp birimi, veri yedeklemesi, bilgi depolaması veya alışverişinde kullanım olanağı sağlıyor. Söz konu-



MT 1000 Kontrol birimi.

su birim Tandberg Data şirketinin 3309 tipi flopi disk sürücüsünü ve bir SCSI kontrolörü yardımıyla manyetik teyp kartuşundaki çeyrek inç başına 60 Megabyte'a kadar veri depoluyor.

Birim teype kaydettiği her bir byte'lık veri sonrasında okuma kontrolü gerçekleştiriyor. MacTape ile birçok Macintosh diskine sığdırılan bilgiyi 400K veya 800 K byte kapasiteli 3.5 inçlik flopi disket veya Macintosh'un kullandığı MFS ile HFS tipi 20 Megabyte'lık sabit diskler gibi çeşitli kaynaklardan tek bir teyp üzerine kaydetmek mümkün oluyor.

Birimin kullandığı yazılım ile birçok disk birimi üzerindeki bilgiyi yedekleme işlemi yapılabilir. MacTape en çok kullanılan üç yedekleme metodunu kullanıyor. MacTape ayrıca QIC-24 standart veri depolama sistemini kullanıyor ve yetmişin üzerinde 800Kb'lık disk tek bir kartuş üzerine dakikada 1 Mbyte'lık bir hızla depolayabiliyor. Bunların yanı sıra Mac-



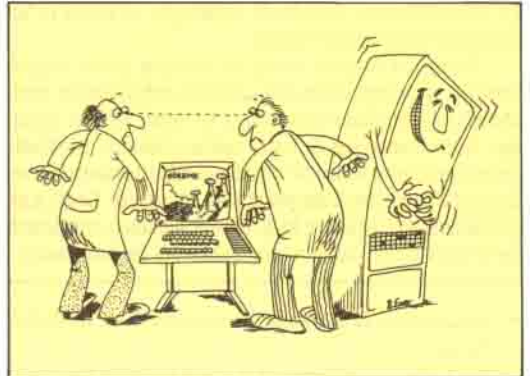
Tape için hazırlanmış kopyalama sistemi ile bir kartuştan diğerine hızlı kopyalama mümkün oluyor.

Programda 190. satırdaki fonksiyonun yerine herhangi bir başka $y=f(x)$ fonksiyonu konularak, grafiksel inceleme yapılabilir. A ve B, fonksiyonda kullanılacak x değer kümesini oluştururken, Q değeri koordinatlar üzerindeki iki nokta arasındaki uzaklığı belirler. Bu değerler ile oynanarak grafiğin netliği isteğe göre ayarlanabilir. Örnekteki fonksiyon için $A=-10$, $B=10$, $Q=20$ değerleri denenirse net bir grafik elde edilebilir.

PROGRAM

```

1 REM *****
2 REM ** X-Y DÜZLEMİNDE BELİRLİ BİR FONKSİYONU EKSENLERDEN **
3 REM ** BİRİ ETRAFINDA DÖNDÜREN PROGRAM. **
4 REM *****
5 REM * BU PROGRAM SİMBASİC PROGRAMLAMA DİLİ KULLANILARAK *
6 REM * M.CEM SAKI TARAFINDAN HAZIRLANMIŞTIR. *
7 REM *****
10 SCREEN 2,0:CLS
20 INPUT "ARALIK SINIRI(ALT,UST)";A,B
30 INPUT "X EKSENİNDEKİ BİR BİRİMİN UZUNLUĞU";Q
40 DRAW "C1;NL320;NR320;NU100;ND100;C3"
50 FOR T=320 TO 640 STEP 2.7*Q
60 PRESET(T,100),3
70 NEXT T
80 FOR T=320 TO 0 STEP -2.7*Q
90 PRESET(T,100),3
100 NEXT T
110 FOR R=100 TO 200 STEP Q
120 PRESET(320,R),3
130 NEXT R
140 FOR R=100 TO 0 STEP -Q
150 PRESET(320,R),3
160 NEXT R
170 INPUT "DÖNME EKSENİ(X veya Y)";EKSS
180 FOR X=A TO B STEP .2
190 Y=SIN(X)
200 T=X*2.7*Q+320
210 R=100-(Y*Q)
220 IF EKSS="Y" THEN GOSUB 250 ELSE GOSUB 310
230 NEXT X
240 END
241 '
242 '
250 T=T-320:CIRCLE(320,R),ABS(T),3,...,1
260 T=T+320
270 PRESET(T,R),1
280 RETURN
290 '
300 '
310 R=100-R:CIRCLE(T,100),ABS(R),3,...,1
320 R=100-R
330 PRESET(T,R),1
340 RETURN
    
```



PAINT JET RENKLİ YAZICI

Hewlett-Packard firması tarafından geliştirilen Paint Jet renkli grafik yazıcı, termal ink-jet teknolojisi kullanılarak 180×180 'lik çözünürlükte metin ve grafik üretiyor. Dört değişik mürekkeple üç ana renk ve bu üç rengin değişik kombinasyonlarıyla 330 değişik tonda renkler elde ediliyor. Değiştirilebilen mürekkepli kartuşların ömrü yaklaşık olarak 1100 sayfa. Eğer renkli grafik kullanılıyorsa bu süre 180 sayfaya iniyor. Yazıcının 1 sayfalık renkli grafiği basması yaklaşık 4 dakika sürüyor. Paralel, seri ya da HP-IB (IEEE 488) arabirim kullanan yazıcının gürültü seviyesi 50 desibelin altında.



COMMODORE MÜZİK PROGRAMI

Commodore 64 ve 128 için üretilmiş olan kulak eğitim programı müzik yeteneklerini geliştirmek isteyenler için çok iyi bir fırsat. Söz konusu programda önceden hazırlanmış 50 adet müzik dersi bulunuyor. Kullanıcıya belirlenmiş dersleri izleme ya da istediği bir konuda test olma imkanı tanınıyor. Program belli aralıklarda notaları çalıyor ve sonra kullanıcıdan bunları tanımlamasını istiyor. Doğru cevap verildiği takdirde çalınan pasajın müziksel gösterimi ekrana geliyor. Program dahilinde kullanıcının başarıyla bitirmiş olduğu derslerin isimleri saklanıyor. Program, Commodore 64 ve 128 üze-



rindeki müzik çipini kullanıyor. Ancak istendiği takdirde bir MIDI arabirimiyle herhangi bir MIDI synthesizer veya stereo sete bağlantı yapılabilir.

ZAMAN PROGRAMI

Terminatör, dünya üzerinde herhangi bir yerin yerel saatini öğrenmek için yazılmış grafik özellikleri olan bir program. Ekrana çizilen dünya haritası üzerinde yerel saatleri izlemek mümkün. Program gece ile gündüz arasını çizerek belirtiyor. Ayın çizgisinin konumu ve şekli ise mevsimlere göre değişiyor. Program güneşin eğimi, boyutu, ışınların dünya atmosferindeki kırınımını gözönünde bulundurarak sınır çizgisinin konumunu ve şeklini belirliyor. Harita üzerinde herhangi bir yerde 24 şehre kadar yerel saat gösterimi yapılabilir. Terminatör, en az 128 Kb RAM'a sahip HERCULES grafik kartı ve CGA ya da EGA bulunan IBM PC ya da uyumlu bilgisayarlarda çalışıyor.



MT 1000 KONTROL BİRİMİ

Birçok kontrol uygulamasında kullanılabilen MT 1000 adında yeni bir kontrol birimi üretildi. Bilgisayar dünyasında yaygın bir biçimde kullanılan Turbo Pascal diliyle kontrol edilmek üzere üretilen MT 1000, tek kartlı bir elektronik kontrolcü. Turbo Pascal diliyle rahatça kullanılabilen MT 1000, program kesilmelerine (interrupt) göre cevap verebilmekte, böylece gerçek zamanlı uygulamalarda rahatlıkla kullanılabilir. Çeşitli sensörler ve akım ya da voltaj giriş sinyallerine kolayca bağlanabilen cihazda, Hitachi HD64180 CMOS işleyicisi kullanılıyor. Frekans aralığı ise 50 Hertz'den 1 MHz'e kadar değişiyor. MT 1000, 5 wattlık bir güç harcıyor. Arzu edilirse harici bir floppy disk birimi ve 256 Kb RAM kartı takılabilir.

MACINTOSH PLUS İÇİN TEYP YEDEKLEME BİRİMİ

Macintosh Plus'ın SCSI portuna monte edilebilen MacTape manyetik teyp birimi, veri yedeklemesi, bilgi depolaması veya alışverişinde kullanım olanağı sağlıyor. Söz konu-



MT 1000 Kontrol birimi.

su birim Tandberg Data şirketinin 3309 tipi flopi disk sürücüsünü ve bir SCSI kontrolörü yardımıyla manyetik teyp kartuşundaki çeyrek inç başına 60 Megabyte'a kadar veri depoluyor.

Birim teype kaydettiği her bir byte'lık veri sonrasında okuma kontrolü gerçekleştiriyor. MacTape ile birçok Macintosh diskine sığdırılan bilgiyi 400K veya 800 K byte kapasiteli 3.5 inçlik flopi disket veya Macintosh'un kullandığı MFS ile HFS tipi 20 Megabyte'lık sabit diskler gibi çeşitli kaynaklardan tek bir teyp üzerine kaydetmek mümkün oluyor.

Birimin kullandığı yazılım ile birçok disk birimi üzerindeki bilgiyi yedekleme işlemi yapılabilir. MacTape en çok kullanılan üç yedekleme metodunu kullanıyor. MacTape ayrıca QIC-24 standart veri depolama sistemini kullanıyor ve yetmişin üzerinde 800Kb'lık disk tek bir kartuş üzerine dakikada 1 Mbyte'lık bir hızla depolayabiliyor. Bunların yanı sıra Mac-



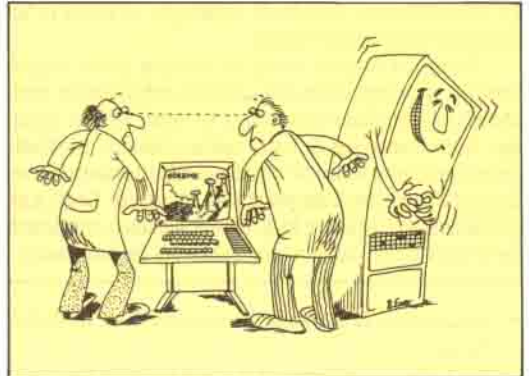
Tape için hazırlanmış kopyalama sistemi ile bir kartuştan diğerine hızlı kopyalama mümkün oluyor.

Programda 190. satırdaki fonksiyonun yerine herhangi bir başka $y=f(x)$ fonksiyonu konularak, grafiksel inceleme yapılabilir. A ve B, fonksiyonda kullanılacak x değer kümesini oluştururken, Q değeri koordinatlar üzerindeki iki nokta arasındaki uzaklığı belirler. Bu değerler ile oynanarak grafiğin netliği isteğe göre ayarlanabilir. Örnekteki fonksiyon için $A=-10$, $B=10$, $Q=20$ değerleri denenirse net bir grafik elde edilebilir.

PROGRAM

```

1 REM *****
2 REM ** X-Y DÜZLEMİNDE BELİRLİ BİR FONKSİYONU EKSENLERDEN **
3 REM ** BİRİ ETRAFINDA DÖNDÜREN PROGRAM. **
4 REM *****
5 REM * BU PROGRAM SİMBASİC PROGRAMLAMA DİLİ KULLANILARAK *
6 REM * M.CEM SAKI TARAFINDAN HAZIRLANMIŞTIR. *
7 REM *****
10 SCREEN 2,0:CLS
20 INPUT "ARALIK SINIRI(ALT,UST):";A,B
30 INPUT "X EKSENİNDEKİ BİR BİRİMİN UZUNLUĞU";Q
40 DRAW "C1;NL320;NR320;NU100;ND100;C3"
50 FOR T=320 TO 640 STEP 2.7*Q
60 PRESET(T,100),3
70 NEXT T
80 FOR T=320 TO 0 STEP -2.7*Q
90 PRESET(T,100),3
100 NEXT T
110 FOR R=100 TO 200 STEP Q
120 PRESET(320,R),3
130 NEXT R
140 FOR R=100 TO 0 STEP -Q
150 PRESET(320,R),3
160 NEXT R
170 INPUT "DÖNME EKSENİ(X veya Y)";EKSS
180 FOR X=A TO B STEP .2
190 Y=SIN(X)
200 T=X*2.7*Q+320
210 R=100-(Y*Q)
220 IF EKSS="Y" THEN GOSUB 250 ELSE GOSUB 310
230 NEXT X
240 END
241 '
242 '
250 T=T-320:CIRCLE(320,R),ABS(T),3,...,1
260 T=T+320
270 PRESET(T,R),1
280 RETURN
290 '
300 '
310 R=100-R:CIRCLE(T,100),ABS(R),3,...,1.1
320 R=100-R
330 PRESET(T,R),1
340 RETURN
    
```



PAINT JET RENKLİ YAZICI

Hewlett-Packard firması tarafından geliştirilen Paint Jet renkli grafik yazıcı, termal ink-jet teknolojisi kullanılarak 180×180 'lik çözünürlükte metin ve grafik üretiyor. Dört değişik mürekkeple üç ana renk ve bu üç rengin değişik kombinasyonlarıyla 330 değişik tonda renkler elde ediliyor. Değiştirilebilen mürekkepli kartuşların ömrü yaklaşık olarak 1100 sayfa. Eğer renkli grafik kullanılıyorsa bu süre 180 sayfaya iniyor. Yazıcının 1 sayfalık renkli grafiği basması yaklaşık 4 dakika sürüyor. Paralel, seri ya da HP-IB (IEEE 488) arabirim kullanan yazıcının gürültü seviyesi 50 desibelin altında.



COMMODORE MÜZİK PROGRAMI

Commodore 64 ve 128 için üretilmiş olan kulak eğitim programı müzik yeteneklerini geliştirmek isteyenler için çok iyi bir fırsat. Söz konusu programda önceden hazırlanmış 50 adet müzik dersi bulunuyor. Kullanıcıya belirlenmiş dersleri izleme ya da istediği bir konuda test olma imkanı tanınıyor. Program belli aralıklarda notaları çalıyor ve sonra kullanıcıdan bunları tanımlamasını istiyor. Doğru cevap verildiği takdirde çalınan pasajın müziksel gösterimi ekrana geliyor. Program dahilinde kullanıcının başarıyla bitirmiş olduğu derslerin isimleri saklanıyor. Program, Commodore 64 ve 128 üze-



rindeki müzik çipini kullanıyor. Ancak istendiği takdirde bir MIDI arabirimiyle herhangi bir MIDI synthesizer veya stereo sete bağlantı yapılabilir.

ZAMAN PROGRAMI

Terminatör, dünya üzerinde herhangi bir yerin yerel saatini öğrenmek için yazılmış grafik özellikleri olan bir program. Ekrana çizilen dünya haritası üzerinde yerel saatleri izlemek mümkün. Program gece ile gündüz arasını çizerek belirtiyor. Ayın çizgisinin konumu ve şekli ise mevsimlere göre değişiyor. Program güneşin eğimi, boyutu, ışınların dünya atmosferindeki kırınımını gözönünde bulundurarak sınır çizgisinin konumunu ve şeklini belirliyor. Harita üzerinde herhangi bir yerde 24 şehre kadar yerel saat gösterimi yapılabilir. Terminatör, en az 128 Kb RAM'a sahip HERCULES grafik kartı ve CGA ya da EGA bulunan IBM PC ya da uyumlu bilgisayarlarda çalışıyor.



MT 1000 KONTROL BİRİMİ

Birçok kontrol uygulamasında kullanılabilen MT 1000 adında yeni bir kontrol birimi üretildi. Bilgisayar dünyasında yaygın bir biçimde kullanılan Turbo Pascal diliyle kontrol edilmek üzere üretilen MT 1000, tek kartlı bir elektronik kontrolcü. Turbo Pascal diliyle rahatça kullanılabilen MT 1000, program kesilmelerine (interrupt) göre cevap verebilmekte, böylece gerçek zamanlı uygulamalarda rahatlıkla kullanılabilir. Çeşitli sensörler ve akım ya da voltaj giriş sinyallerine kolayca bağlanabilen cihazda, Hitachi HD64180 CMOS işleyicisi kullanılıyor. Frekans aralığı ise 50 Hertz'den 1 MHz'e kadar değişiyor. MT 1000, 5 wattlık bir güç harcıyor. Arzu edilirse harici bir floppy disk birimi ve 256 Kb RAM kartı takılabilir.

MACINTOSH PLUS İÇİN TEYP YEDEKLEME BİRİMİ

Macintosh Plus'ın SCSI portuna monte edilebilen MacTape manyetik teyp birimi, veri yedeklemesi, bilgi depolaması veya alışverişinde kullanım olanağı sağlıyor. Söz konu-



MT 1000 Kontrol birimi.

su birim Tandberg Data şirketinin 3309 tipi flopi disk sürücüsünü ve bir SCSI kontrolörü yardımıyla manyetik teyp kartuşundaki çeyrek inç başına 60 Megabyte'a kadar veri depoluyor.

Birim teype kaydettiği her bir byte'lık veri sonrasında okuma kontrolü gerçekleştiriyor. MacTape ile birçok Macintosh diskine sığdırılan bilgiyi 400K veya 800 K byte kapasiteli 3.5 inçlik flopi disket veya Macintosh'un kullandığı MFS ile HFS tipi 20 Megabyte'lık sabit diskler gibi çeşitli kaynaklardan tek bir teyp üzerine kaydetmek mümkün oluyor.

Birimin kullandığı yazılım ile birçok disk birimi üzerindeki bilgiyi yedekleme işlemi yapılabilir. MacTape en çok kullanılan üç yedekleme metodunu kullanıyor. MacTape ayrıca QIC-24 standart veri depolama sistemini kullanıyor ve yetmişin üzerinde 800Kb'lık disk tek bir kartuş üzerine dakikada 1 Mbyte'lık bir hızla depolayabiliyor. Bunların yanı sıra Mac-



Tape için hazırlanmış kopyalama sistemi ile bir kartuştan diğerine hızlı kopyalama mümkün oluyor.

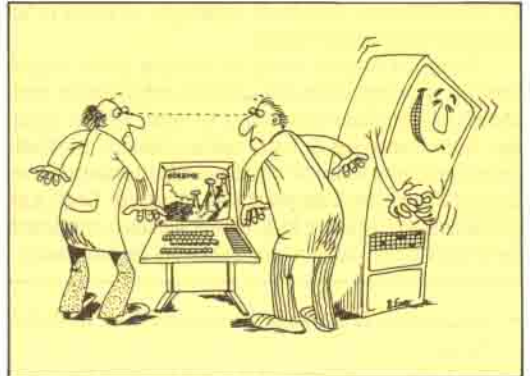
Programda 190. satırdaki fonksiyonun yerine herhangi bir başka $y=f(x)$ fonksiyonu konularak, grafiksel inceleme yapılabilir. A ve B, fonksiyonda kullanılacak x değer kümesini oluştururken, Q değeri koordinatlar üzerindeki iki nokta arasındaki uzaklığı belirler. Bu değerler ile oynanarak grafiğin netliği isteğe göre ayarlanabilir. Örnekteki fonksiyon için $A=-10$, $B=10$, $Q=20$ değerleri denenirse net bir grafik elde edilebilir.

PROGRAM

```

1 REM *****
2 REM ** X-Y DÜZLEMİNDE BELİRLİ BİR FONKSİYONU EKSENLERDEN **
3 REM ** BİRİ ETRAFINDA DÖNDÜREN PROGRAM. **
4 REM *****
5 REM * BU PROGRAM SBASIC PROGRAMLAMA DİLİ KULLANILARAK *
6 REM * M.CEM SAKI TARAFINDAN HAZIRLANMIŞTIR. *
7 REM *****
10 SCREEN 2,0:CLS
20 INPUT "ARALIK SINIRI(ALT,UST)";A,B
30 INPUT "X EKSENİNDEKİ BİR BİRİMİN UZUNLUĞU";Q
40 DRAW "C1;NL320;NR320;NU100;ND100;C3"
50 FOR T=320 TO 640 STEP 2.7*Q
60 PRESET(T,100),3
70 NEXT T
80 FOR T=320 TO 0 STEP -2.7*Q
90 PRESET(T,100),3
100 NEXT T
110 FOR R=100 TO 200 STEP Q
120 PRESET(320,R),3
130 NEXT R
140 FOR R=100 TO 0 STEP -Q
150 PRESET(320,R),3
160 NEXT R
170 INPUT "DÖNME EKSENİ(X veya Y)";EKSS
180 FOR X=A TO B STEP .2
190 Y=SIN(X)
200 T=X*2.7*Q+320
210 R=100-(Y*Q)
220 IF EKSS="Y" THEN GOSUB 250 ELSE GOSUB 310
230 NEXT X
240 END
241 '
242 '
250 T=T-320:CIRCLE(320,R),ABS(T),3,...,1
260 T=T+320
270 PRESET(T,R),1
280 RETURN
290 '
300 '
310 R=100-R:CIRCLE(T,100),ABS(R),3,...,1.1
320 R=100-R
330 PRESET(T,R),1
340 RETURN

```



PAINT JET RENKLİ YAZICI

Hewlett-Packard firması tarafından geliştirilen Paint Jet renkli grafik yazıcı, termal ink-jet teknolojisi kullanılarak 180×180 'lik çözünürlükte metin ve grafik üretiyor. Dört değişik mürekkeple üç ana renk ve bu üç rengin değişik kombinasyonlarıyla 330 değişik tonda renkler elde ediliyor. Değiştirilebilen mürekkepli kartuşların ömrü yaklaşık olarak 1100 sayfa. Eğer renkli grafik kullanılıyorsa bu süre 180 sayfaya iniyor. Yazıcının 1 sayfalık renkli grafiği basması yaklaşık 4 dakika sürüyor. Paralel, seri ya da HP-IB (IEEE 488) arabirim kullanan yazıcının gürültü seviyesi 50 desibelin altında.



COMMODORE MÜZİK PROGRAMI

Commodore 64 ve 128 için üretilmiş olan kulak eğitim programı müzik yeteneklerini geliştirmek isteyenler için çok iyi bir fırsat. Söz konusu programda önceden hazırlanmış 50 adet müzik dersi bulunuyor. Kullanıcıya belirlenmiş dersleri izleme ya da istediği bir konuda test olma imkanı tanınıyor. Program belli aralıklarda notaları çalıyor ve sonra kullanıcıdan bunları tanımlamasını istiyor. Doğru cevap verildiği takdirde çalınan pasajın müziksel gösterimi ekrana geliyor. Program dahilinde kullanıcının başarıyla bitirmiş olduğu derslerin isimleri saklanıyor. Program, Commodore 64 ve 128 üze-



rindeki müzik çipini kullanıyor. Ancak istendiği takdirde bir MIDI arabirimiyle herhangi bir MIDI synthesizer veya stereo sete bağlantı yapılabilir.

ZAMAN PROGRAMI

Terminatör, dünya üzerinde herhangi bir yerin yerel saatini öğrenmek için yazılmış grafik özellikleri olan bir program. Ekrana çizilen dünya haritası üzerinde yerel saatleri izlemek mümkün. Program gece ile gündüz arasını çizerek belirtiyor. Ayın çizgisinin konumu ve şekli ise mevsimlere göre değişiyor. Program güneşin eğimi, boyutu, ışınların dünya atmosferindeki kırınımını gözönünde bulundurarak sınır çizgisinin konumunu ve şeklini belirliyor. Harita üzerinde herhangi bir yerde 24 şehre kadar yerel saat gösterimi yapılabilir. Terminatör, en az 128 Kb RAM'a sahip HERCULES grafik kartı ve CGA ya da EGA bulunan IBM PC ya da uyumlu bilgisayarlarda çalışıyor.



MT 1000 KONTROL BİRİMİ

Birçok kontrol uygulamasında kullanılabilen MT 1000 adında yeni bir kontrol birimi üretildi. Bilgisayar dünyasında yaygın bir biçimde kullanılan Turbo Pascal diliyle kontrol edilmek üzere üretilen MT 1000, tek kartlı bir elektronik kontrolcü. Turbo Pascal diliyle rahatça kullanılabilen MT 1000, program kesilmelerine (interrupt) göre cevap verebilmekte, böylece gerçek zamanlı uygulamalarda rahatlıkla kullanılabilir. Çeşitli sensörler ve akım ya da voltaj giriş sinyallerine kolayca bağlanabilen cihazda, Hitachi HD64180 CMOS işleyicisi kullanılıyor. Frekans aralığı ise 50 Hertz'den 1 MHz'e kadar değişiyor. MT 1000, 5 wattlık bir güç harcıyor. Arzu edilirse harici bir floppy disk birimi ve 256 Kb RAM kartı takılabilir.

MACINTOSH PLUS İÇİN TEYP YEDEKLEME BİRİMİ

Macintosh Plus'ın SCSI portuna monte edilebilen MacTape manyetik teyp birimi, veri yedeklemesi, bilgi depolaması veya alışverişinde kullanım olanağı sağlıyor. Söz konu-



MT 1000 Kontrol birimi.

su birim Tandberg Data şirketinin 3309 tipi flopi disk sürücüsünü ve bir SCSI kontrolörü yardımıyla manyetik teyp kartuşundaki çeyrek inç başına 60 Megabyte'a kadar veri depoluyor.

Birim teype kaydettiği her bir byte'lık veri sonrasında okuma kontrolü gerçekleştiriyor. MacTape ile birçok Macintosh diskine sığdırılan bilgiyi 400K veya 800 K byte kapasiteli 3.5 inçlik flopi disket veya Macintosh'un kullandığı MFS ile HFS tipi 20 Megabyte'lık sabit diskler gibi çeşitli kaynaklardan tek bir teyp üzerine kaydetmek mümkün oluyor.

Birimin kullandığı yazılım ile birçok disk birimi üzerindeki bilgiyi yedekleme işlemi yapılabilir. MacTape en çok kullanılan üç yedekleme metodunu kullanıyor. MacTape ayrıca QIC-24 standart veri depolama sistemini kullanıyor ve yetmişin üzerinde 800Kb'lık disk tek bir kartuş üzerine dakikada 1 Mbyte'lık bir hızla depolayabiliyor. Bunların yanı sıra Mac-



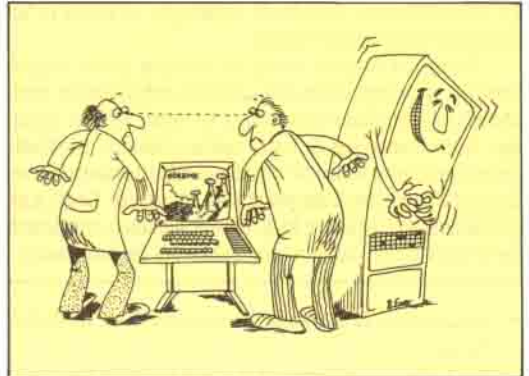
Tape için hazırlanmış kopyalama sistemi ile bir kartuştan diğerine hızlı kopyalama mümkün oluyor.

Programda 190. satırdaki fonksiyonun yerine herhangi bir başka $y=f(x)$ fonksiyonu konularak, grafiksel inceleme yapılabilir. A ve B, fonksiyonda kullanılacak x değeri kümesini oluştururken, Q değeri koordinatlar üzerindeki iki nokta arasındaki uzaklığı belirler. Bu değerler ile oynanarak grafiğin netliği isteğe göre ayarlanabilir. Örnekteki fonksiyon için $A=-10$, $B=10$, $Q=20$ değerleri denenirse net bir grafik elde edilebilir.

PROGRAM

```

1 REM *****
2 REM ** X-Y DÜZLEMİNDE BELİRLİ BİR FONKSİYONU EKSENLERDEN **
3 REM ** BİRİ ETRAFINDA DÖNDÜREN PROGRAM. **
4 REM *****
5 REM * BU PROGRAM SİMBASİC PROGRAMLAMA DİLİ KULLANILARAK *
6 REM * M.CEM SAKI TARAFINDAN HAZIRLANMIŞTIR. *
7 REM *****
10 SCREEN 2,0:CLS
20 INPUT "ARALIK SINIRI(ALT,UST):";A,B
30 INPUT "X EKSENİNDEKİ BİR BİRİMİN UZUNLUĞU";Q
40 DRAW "C1;NL320;NR320;NU100;ND100;C3"
50 FOR T=320 TO 640 STEP 2.7*Q
60 PRESET(T,100),3
70 NEXT T
80 FOR T=320 TO 0 STEP -2.7*Q
90 PRESET(T,100),3
100 NEXT T
110 FOR R=100 TO 200 STEP Q
120 PRESET(320,R),3
130 NEXT R
140 FOR R=100 TO 0 STEP -Q
150 PRESET(320,R),3
160 NEXT R
170 INPUT "DÖNME EKSENİ(X veya Y)";EKSS
180 FOR X=A TO B STEP .2
190 Y=SIN(X)
200 T=X*2.7*Q+320
210 R=100-(Y*Q)
220 IF EKSS="Y" THEN GOSUB 250 ELSE GOSUB 310
230 NEXT X
240 END
241 '
242 '
250 T=T-320:CIRCLE(320,R),ABS(T),3,...,1
260 T=T+320
270 PRESET(T,R),1
280 RETURN
290 '
300 '
310 R=100-R:CIRCLE(T,100),ABS(R),3,...,1
320 R=100-R
330 PRESET(T,R),1
340 RETURN
    
```



PAINT JET RENKLİ YAZICI

Hewlett-Packard firması tarafından geliştirilen Paint Jet renkli grafik yazıcı, termal ink-jet teknolojisi kullanılarak 180×180 'lik çözünürlükte metin ve grafik üretiyor. Dört değişik mürekkeple üç ana renk ve bu üç rengin değişik kombinasyonlarıyla 330 değişik tonda renkler elde ediliyor. Değiştirilebilen mürekkepli kartuşların ömrü yaklaşık olarak 1100 sayfa. Eğer renkli grafik kullanılıyorsa bu süre 180 sayfaya iniyor. Yazıcının 1 sayfalık renkli grafiği basması yaklaşık 4 dakika sürüyor. Paralel, seri ya da HP-IB (IEEE 488) arabirim kullanan yazıcının gürültü seviyesi 50 desibelin altında.



COMMODORE MÜZİK PROGRAMI

Commodore 64 ve 128 için üretilmiş olan kulak eğitim programı müzik yeteneklerini geliştirmek isteyenler için çok iyi bir fırsat. Söz konusu programda önceden hazırlanmış 50 adet müzik dersi bulunuyor. Kullanıcıya belirlenmiş dersleri izleme ya da istediği bir konuda test olma imkanı tanınıyor. Program belli aralıklarda notaları çalıyor ve sonra kullanıcıdan bunları tanımlamasını istiyor. Doğru cevap verildiği takdirde çalınan pasajın müziksel gösterimi ekrana geliyor. Program dahilinde kullanıcının başarıyla bitirmiş olduğu derslerin isimleri saklanıyor. Program, Commodore 64 ve 128 üze-



rindeki müzik çipini kullanıyor. Ancak istendiği takdirde bir MIDI arabirimiyle herhangi bir MIDI synthesizer veya stereo sete bağlantı yapılabilir.

ZAMAN PROGRAMI

Terminatör, dünya üzerinde herhangi bir yerin yerel saatini öğrenmek için yazılmış grafik özellikleri olan bir program. Ekrana çizilen dünya haritası üzerinde yerel saatleri izlemek mümkün. Program gece ile gündüz arasını çizerek belirtiyor. Ayın çizgisinin konumu ve şekli ise mevsimlere göre değişiyor. Program güneşin eğimi, boyutu, ışınların dünya atmosferindeki kırınımını gözönünde bulundurarak sınır çizgisinin konumunu ve şeklini belirliyor. Harita üzerinde herhangi bir yerde 24 şehre kadar yerel saat gösterimi yapılabilir. Terminatör, en az 128 Kb RAM'a sahip HERCULES grafik kartı ve CGA ya da EGA bulunan IBM PC ya da uyumlu bilgisayarlarda çalışıyor.



MT 1000 KONTROL BİRİMİ

Birçok kontrol uygulamasında kullanılabilen MT 1000 adında yeni bir kontrol birimi üretildi. Bilgisayar dünyasında yaygın bir biçimde kullanılan Turbo Pascal diliyle kontrol edilmek üzere üretilen MT 1000, tek kartlı bir elektronik kontrolcü. Turbo Pascal diliyle rahatça kullanılabilen MT 1000, program kesilmelerine (interrupt) göre cevap verebilmekte, böylece gerçek zamanlı uygulamalarda rahatlıkla kullanılabilir. Çeşitli sensörler ve akım ya da voltaj giriş sinyallerine kolayca bağlanabilen cihazda, Hitachi HD64180 CMOS işleyicisi kullanılıyor. Frekans aralığı ise 50 Hertz'den 1 MHz'e kadar değişiyor. MT 1000, 5 wattlık bir güç harcıyor. Arzu edilirse harici bir floppy disk birimi ve 256 Kb RAM kartı takılabilir.

MACINTOSH PLUS İÇİN TEYP YEDEKLEME BİRİMİ

Macintosh Plus'ın SCSI portuna monte edilebilen MacTape manyetik teyp birimi, veri yedeklemesi, bilgi depolaması veya alışverişinde kullanım olanağı sağlıyor. Söz konu-



MT 1000 Kontrol birimi.

su birim Tandberg Data şirketinin 3309 tipi flopi disk sürücüsünü ve bir SCSI kontrolörü yardımıyla manyetik teyp kartuşundaki çeyrek inç başına 60 Megabyte'a kadar veri depoluyor.

Birim teype kaydettiği her bir byte'lık veri sonrasında okuma kontrolü gerçekleştiriyor. MacTape ile birçok Macintosh diskine sığdırılan bilgiyi 400K veya 800 K byte kapasiteli 3.5 inçlik flopi disket veya Macintosh'un kullandığı MFS ile HFS tipi 20 Megabyte'lık sabit diskler gibi çeşitli kaynaklardan tek bir teyp üzerine kaydetmek mümkün oluyor.

Birimin kullandığı yazılım ile birçok disk birimi üzerindeki bilgiyi yedekleme işlemi yapılabilir. MacTape en çok kullanılan üç yedekleme metodunu kullanıyor. MacTape ayrıca QIC-24 standart veri depolama sistemini kullanıyor ve yetmişin üzerinde 800Kb'lık disk tek bir kartuş üzerine dakikada 1 Mbyte'lık bir hızla depolayabiliyor. Bunların yanısıra Mac-



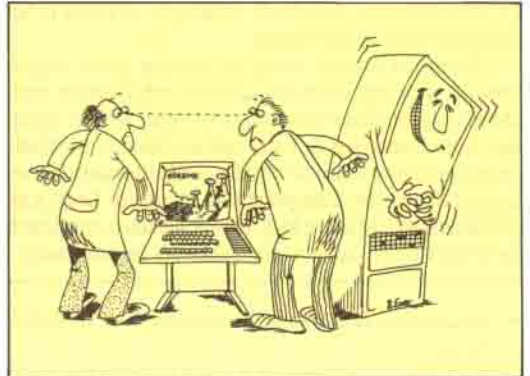
Tape için hazırlanmış kopyalama sistemi ile bir kartuştan diğerine hızlı kopyalama mümkün oluyor.

Programda 190. satırdaki fonksiyonun yerine herhangi bir başka $y=f(x)$ fonksiyonu konularak, grafiksel inceleme yapılabilir. A ve B, fonksiyonda kullanılacak x değer kümesini oluştururken, Q değeri koordinatlar üzerindeki iki nokta arasındaki uzaklığı belirler. Bu değerler ile oynanarak grafiğin netliği isteğe göre ayarlanabilir. Örnekteki fonksiyon için $A=-10$, $B=10$, $Q=20$ değerleri denenirse net bir grafik elde edilebilir.

PROGRAM

```

1 REM *****
2 REM ** X-Y DÜZLEMİNDE BELİRLİ BİR FONKSİYONU EKSENLERDEN **
3 REM ** BİRİ ETRAFINDA DÖNDÜREN PROGRAM. **
4 REM *****
5 REM * BU PROGRAM SBASIC PROGRAMLAMA DİLİ KULLANILARAK *
6 REM * M.CEM SAKI TARAFINDAN HAZIRLANMIŞTIR. *
7 REM *****
10 SCREEN 2,0:CLS
20 INPUT "ARALIK SINIRI(ALT,UST)";A,B
30 INPUT "X EKSENİNDEKİ BİR BİRİMİN UZUNLUĞU";Q
40 DRAW "C1;NL320;NR320;NU100;ND100;C3"
50 FOR T=320 TO 640 STEP 2.7*Q
60 PRESET(T,100),3
70 NEXT T
80 FOR T=320 TO 0 STEP -2.7*Q
90 PRESET(T,100),3
100 NEXT T
110 FOR R=100 TO 200 STEP Q
120 PRESET(320,R),3
130 NEXT R
140 FOR R=100 TO 0 STEP -Q
150 PRESET(320,R),3
160 NEXT R
170 INPUT "DÖNME EKSENİ(X veya Y)";EKSS
180 FOR X=A TO B STEP .2
190 Y=SIN(X)
200 T=X*2.7*Q+320
210 R=100-(Y*Q)
220 IF EKSS="Y" THEN GOSUB 250 ELSE GOSUB 310
230 NEXT X
240 END
241 '
242 '
250 T=T-320:CIRCLE(320,R),ABS(T),3,...,1
260 T=T+320
270 PRESET(T,R),1
280 RETURN
290 '
300 '
310 R=100-R:CIRCLE(T,100),ABS(R),3,...,1
320 R=100-R
330 PRESET(T,R),1
340 RETURN
    
```



PAINT JET RENKLİ YAZICI

Hewlett-Packard firması tarafından geliştirilen Paint Jet renkli grafik yazıcı, termal ink-jet teknolojisi kullanılarak 180×180 'lik çözünürlükte metin ve grafik üretiyor. Dört değişik mürekkeple üç ana renk ve bu üç rengin değişik kombinasyonlarıyla 330 değişik tonda renkler elde ediliyor. Değiştirilebilen mürekkepli kartuşların ömrü yaklaşık olarak 1100 sayfa. Eğer renkli grafik kullanılıyorsa bu süre 180 sayfaya iniyor. Yazıcının 1 sayfalık renkli grafiği basması yaklaşık 4 dakika sürüyor. Paralel, seri ya da HP-IB (IEEE 488) arabirim kullanan yazıcının gürültü seviyesi 50 desibelin altında.



COMMODORE MÜZİK PROGRAMI

Commodore 64 ve 128 için üretilmiş olan kulak eğitim programı müzik yeteneklerini geliştirmek isteyenler için çok iyi bir fırsat. Söz konusu programda önceden hazırlanmış 50 adet müzik dersi bulunuyor. Kullanıcıya belirlenmiş dersleri izleme ya da istediği bir konuda test olma imkanı tanınıyor. Program belli aralıklarda notaları çalıyor ve sonra kullanıcıdan bunları tanımlamasını istiyor. Doğru cevap verildiği takdirde çalınan pasajın müziksel gösterimi ekrana geliyor. Program dahilinde kullanıcının başarıyla bitirmiş olduğu derslerin isimleri saklanıyor. Program, Commodore 64 ve 128 üze-



rindeki müzik çipini kullanıyor. Ancak istendiği takdirde bir MIDI arabirimiyle herhangi bir MIDI synthesizer veya stereo sete bağlantı yapılabilir.

ZAMAN PROGRAMI

Terminatör, dünya üzerinde herhangi bir yerin yerel saatini öğrenmek için yazılmış grafik özellikleri olan bir program. Ekrana çizilen dünya haritası üzerinde yerel saatleri izlemek mümkün. Program gece ile gündüz arasını çizerek belirtiyor. Ayın çizgisinin konumu ve şekli ise mevsimlere göre değişiyor. Program güneşin eğimi, boyutu, ışınların dünya atmosferindeki kırınımını gözönünde bulundurarak sınır çizgisinin konumunu ve şeklini belirliyor. Harita üzerinde herhangi bir yerde 24 şehre kadar yerel saat gösterimi yapılabilir. Terminatör, en az 128 Kb RAM'a sahip HERCULES grafik kartı ve CGA ya da EGA bulunan IBM PC ya da uyumlu bilgisayarlarda çalışıyor.



MT 1000 KONTROL BİRİMİ

Birçok kontrol uygulamasında kullanılabilen MT 1000 adında yeni bir kontrol birimi üretildi. Bilgisayar dünyasında yaygın bir biçimde kullanılan Turbo Pascal diliyle kontrol edilmek üzere üretilen MT 1000, tek kartlı bir elektronik kontrolcü. Turbo Pascal diliyle rahatça kullanılabilen MT 1000, program kesilmelerine (interrupt) göre cevap verebilmekte, böylece gerçek zamanlı uygulamalarda rahatlıkla kullanılabilir. Çeşitli sensörler ve akım ya da voltaj giriş sinyallerine kolayca bağlanabilen cihazda, Hitachi HD64180 CMOS işleyicisi kullanılıyor. Frekans aralığı ise 50 Hertz'den 1 MHz'e kadar değişiyor. MT 1000, 5 wattlık bir güç harcıyor. Arzu edilirse harici bir floppy disk birimi ve 256 Kb RAM kartı takılabilir.

MACINTOSH PLUS İÇİN TEYP YEDEKLEME BİRİMİ

Macintosh Plus'ın SCSI portuna monte edilebilen MacTape manyetik teyp birimi, veri yedeklemesi, bilgi depolaması veya alışverişinde kullanım olanağı sağlıyor. Söz konu-



MT 1000 Kontrol birimi.

su birim Tandberg Data şirketinin 3309 tipi flopi disk sürücüsünü ve bir SCSI kontrolörü yardımıyla manyetik teyp kartuşundaki çeyrek inç başına 60 Megabyte'a kadar veri depoluyor.

Birim teype kaydettiği her bir byte'lık veri sonrasında okuma kontrolü gerçekleştiriyor. MacTape ile birçok Macintosh diskine sığdırılan bilgiyi 400K veya 800 K byte kapasiteli 3.5 inçlik flopi disket veya Macintosh'un kullandığı MFS ile HFS tipi 20 Megabyte'lık sabit diskler gibi çeşitli kaynaklardan tek bir teyp üzerine kaydetmek mümkün oluyor.

Birimin kullandığı yazılım ile birçok disk birimi üzerindeki bilgiyi yedekleme işlemi yapılabilir. MacTape en çok kullanılan üç yedekleme metodunu kullanıyor. MacTape ayrıca QIC-24 standart veri depolama sistemini kullanıyor ve yetmişin üzerinde 800Kb'lık disk tek bir kartuş üzerine dakikada 1 Mbyte'lık bir hızla depolayabiliyor. Bunların yanı sıra Mac-



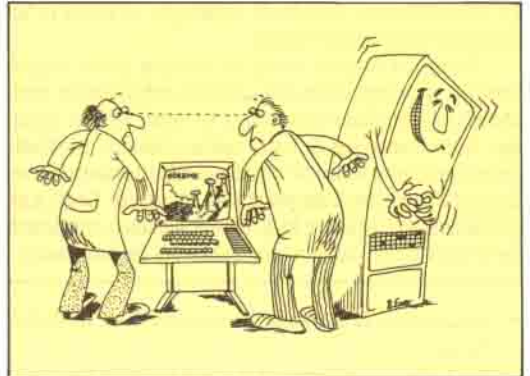
Tape için hazırlanmış kopyalama sistemi ile bir kartuştan diğerine hızlı kopyalama mümkün oluyor.

Programda 190. satırdaki fonksiyonun yerine herhangi bir başka $y=f(x)$ fonksiyonu konularak, grafiksel inceleme yapılabilir. A ve B, fonksiyonda kullanılacak x değer kümesini oluştururken, Q değeri koordinatlar üzerindeki iki nokta arasındaki uzaklığı belirler. Bu değerler ile oynanarak grafiğin netliği isteğe göre ayarlanabilir. Örnekteki fonksiyon için $A=-10$, $B=10$, $Q=20$ değerleri denenirse net bir grafik elde edilebilir.

PROGRAM

```

1 REM *****
2 REM ** X-Y DÜZLEMİNDE BELİRLİ BİR FONKSİYONU EKSENLERDEN **
3 REM ** BİRİ ETRAFINDA DÖNDÜREN PROGRAM. **
4 REM *****
5 REM * BU PROGRAM SİMBASİC PROGRAMLAMA DİLİ KULLANILARAK *
6 REM * M.CEM SAKI TARAFINDAN HAZIRLANMIŞTIR. *
7 REM *****
10 SCREEN 2,0:CLS
20 INPUT "ARALIK SINIRI(ALT,UST):";A,B
30 INPUT "X EKSENİNDEKİ BİR BİRİMİN UZUNLUĞU";Q
40 DRAW "C1;NL320;NR320;NU100;ND100;C3"
50 FOR T=320 TO 640 STEP 2.7*Q
60 PRESET(T,100),3
70 NEXT T
80 FOR T=320 TO 0 STEP -2.7*Q
90 PRESET(T,100),3
100 NEXT T
110 FOR R=100 TO 200 STEP Q
120 PRESET(320,R),3
130 NEXT R
140 FOR R=100 TO 0 STEP -Q
150 PRESET(320,R),3
160 NEXT R
170 INPUT "DÖNME EKSENİ(X veya Y)";EKSS
180 FOR X=A TO B STEP .2
190 Y=SIN(X)
200 T=X*2.7*Q+320
210 R=100-(Y*Q)
220 IF EKSS="Y" THEN GOSUB 250 ELSE GOSUB 310
230 NEXT X
240 END
241 '
242 '
250 T=T-320:CIRCLE(320,R),ABS(T),3,...,1
260 T=T+320
270 PRESET(T,R),1
280 RETURN
290 '
300 '
310 R=100-R:CIRCLE(T,100),ABS(R),3,...,1
320 R=100-R
330 PRESET(T,R),1
340 RETURN
    
```



PAINT JET RENKLİ YAZICI

Hewlett-Packard firması tarafından geliştirilen Paint Jet renkli grafik yazıcı, termal ink-jet teknolojisi kullanılarak 180×180 'lik çözünürlükte metin ve grafik üretiyor. Dört değişik mürekkeple üç ana renk ve bu üç rengin değişik kombinasyonlarıyla 330 değişik tonda renkler elde ediliyor. Değiştirilebilen mürekkepli kartuşların ömrü yaklaşık olarak 1100 sayfa. Eğer renkli grafik kullanılıyorsa bu süre 180 sayfaya iniyor. Yazıcının 1 sayfalık renkli grafiği basması yaklaşık 4 dakika sürüyor. Paralel, seri ya da HP-IB (IEEE 488) arabirim kullanan yazıcının gürültü seviyesi 50 desibelin altında.



COMMODORE MÜZİK PROGRAMI

Commodore 64 ve 128 için üretilmiş olan kulak eğitim programı müzik yeteneklerini geliştirmek isteyenler için çok iyi bir fırsat. Söz konusu programda önceden hazırlanmış 50 adet müzik dersi bulunuyor. Kullanıcıya belirlenmiş dersleri izleme ya da istediği bir konuda test olma imkanı tanınıyor. Program belli aralıklarda notaları çalıyor ve sonra kullanıcıdan bunları tanımlamasını istiyor. Doğru cevap verildiği takdirde çalınan pasajın müziksel gösterimi ekrana geliyor. Program dahilinde kullanıcının başarıyla bitirmiş olduğu derslerin isimleri saklanıyor. Program, Commodore 64 ve 128 üze-



rindeki müzik çipini kullanıyor. Ancak istendiği takdirde bir MIDI arabirimiyle herhangi bir MIDI synthesizer veya stereo sete bağlantı yapılabilir.

ZAMAN PROGRAMI

Terminatör, dünya üzerinde herhangi bir yerin yerel saatini öğrenmek için yazılmış grafik özellikleri olan bir program. Ekrana çizilen dünya haritası üzerinde yerel saatleri izlemek mümkün. Program gece ile gündüz arasını çizerek belirtiyor. Ayın çizgisinin konumu ve şekli ise mevsimlere göre değişiyor. Program güneşin eğimi, boyutu, ışınların dünya atmosferindeki kırınımını gözönünde bulundurarak sınır çizgisinin konumunu ve şeklini belirliyor. Harita üzerinde herhangi bir yerde 24 şehre kadar yerel saat gösterimi yapılabilir. Terminatör, en az 128 Kb RAM'a sahip HERCULES grafik kartı ve CGA ya da EGA bulunan IBM PC ya da uyumlu bilgisayarlarda çalışıyor.



MT 1000 KONTROL BİRİMİ

Birçok kontrol uygulamasında kullanılabilen MT 1000 adında yeni bir kontrol birimi üretildi. Bilgisayar dünyasında yaygın bir biçimde kullanılan Turbo Pascal diliyle kontrol edilmek üzere üretilen MT 1000, tek kartlı bir elektronik kontrolcü. Turbo Pascal diliyle rahatça kullanılabilen MT 1000, program kesilmelerine (interrupt) göre cevap verebilmekte, böylece gerçek zamanlı uygulamalarda rahatlıkla kullanılabilir. Çeşitli sensörler ve akım ya da voltaj giriş sinyallerine kolayca bağlanabilen cihazda, Hitachi HD64180 CMOS işleyicisi kullanılıyor. Frekans aralığı ise 50 Hertz'den 1 MHz'e kadar değişiyor. MT 1000, 5 wattlık bir güç harcıyor. Arzu edilirse harici bir floppy disk birimi ve 256 Kb RAM kartı takılabilir.

MACINTOSH PLUS İÇİN TEYP YEDEKLEME BİRİMİ

Macintosh Plus'ın SCSI portuna monte edilebilen MacTape manyetik teyp birimi, veri yedeklemesi, bilgi depolaması veya alışverişinde kullanım olanağı sağlıyor. Söz konu-



MT 1000 Kontrol birimi.

su birim Tandberg Data şirketinin 3309 tipi flopi disk sürücüsünü ve bir SCSI kontrolörü yardımıyla manyetik teyp kartuşundaki çeyrek inç başına 60 Megabyte'a kadar veri depoluyor.

Birim teype kaydettiği her bir byte'lık veri sonrasında okuma kontrolü gerçekleştiriyor. MacTape ile birçok Macintosh diskine sığdırılan bilgiyi 400K veya 800 K byte kapasiteli 3.5 inçlik flopi disket veya Macintosh'un kullandığı MFS ile HFS tipi 20 Megabyte'lık sabit diskler gibi çeşitli kaynaklardan tek bir teyp üzerine kaydetmek mümkün oluyor.

Birimin kullandığı yazılım ile birçok disk birimi üzerindeki bilgiyi yedekleme işlemi yapılabilir. MacTape en çok kullanılan üç yedekleme metodunu kullanıyor. MacTape ayrıca QIC-24 standart veri depolama sistemini kullanıyor ve yetmişin üzerinde 800Kb'lık disk tek bir kartuş üzerine dakikada 1 Mbyte'lık bir hızla depolayabiliyor. Bunların yanı sıra Mac-



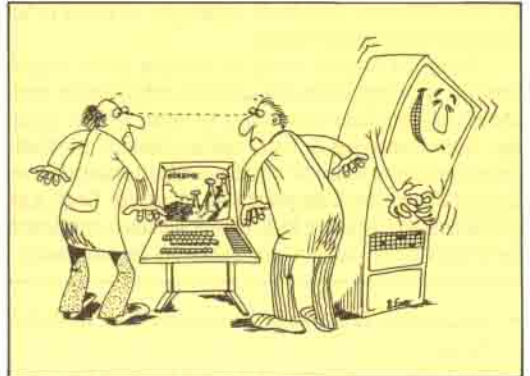
Tape için hazırlanmış kopyalama sistemi ile bir kartuştan diğerine hızlı kopyalama mümkün oluyor.

Programda 190. satırdaki fonksiyonun yerine herhangi bir başka $y=f(x)$ fonksiyonu konularak, grafiksel inceleme yapılabilir. A ve B, fonksiyonda kullanılacak x değer kümesini oluştururken, Q değeri koordinatlar üzerindeki iki nokta arasındaki uzaklığı belirler. Bu değerler ile oynanarak grafiğin netliği isteğe göre ayarlanabilir. Örnekteki fonksiyon için $A=-10$, $B=10$, $Q=20$ değerleri denenirse net bir grafik elde edilebilir.

PROGRAM

```

1 REM *****
2 REM ** X-Y DÜZLEMİNDE BELİRLİ BİR FONKSİYONU EKSENLERDEN **
3 REM ** BİRİ ETRAFINDA DÖNDÜREN PROGRAM. **
4 REM *****
5 REM * BU PROGRAM SİMBASİC PROGRAMLAMA DİLİ KULLANILARAK *
6 REM * M.CEM SAKI TARAFINDAN HAZIRLANMIŞTIR. *
7 REM *****
10 SCREEN 2,0:CLS
20 INPUT "ARALIK SINIRI(ALT,UST):",A,B
30 INPUT "X EKSENİNDEKİ BİR BİRİMİN UZUNLUĞU":Q
40 DRAW "C1;NL320;NR320;NU100;ND100;C3"
50 FOR T=320 TO 640 STEP 2.7*Q
60 PRESET(T,100),3
70 NEXT T
80 FOR T=320 TO 0 STEP -2.7*Q
90 PRESET(T,100),3
100 NEXT T
110 FOR R=100 TO 200 STEP Q
120 PRESET(320,R),3
130 NEXT R
140 FOR R=100 TO 0 STEP -Q
150 PRESET(320,R),3
160 NEXT R
170 INPUT "DÖNME EKSENİ(X veya Y)":EKSS
180 FOR X=A TO B STEP .2
190 Y=SIN(X)
200 T=X*2.7*Q+320
210 R=100-(Y*Q)
220 IF EKSS="Y" THEN GOSUB 250 ELSE GOSUB 310
230 NEXT X
240 END
241 '
242 '
250 T=T-320:CIRCLE(320,R),ABS(T),3,...,1
260 T=T+320
270 PRESET(T,R),1
280 RETURN
290 '
300 '
310 R=100-R:CIRCLE(T,100),ABS(R),3,...,1.1
320 R=100-R
330 PRESET(T,R),1
340 RETURN
    
```



BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK

- Bilginizi deneyin: Kaç değişik kuş türü sayabilirsiniz? Ya balık türü? Peki, kaç adet buğday çeşidi biliyorsunuz? Oturduğunuz bölgede en fazla çeşitlilik gösteren meyve cinsi nedir? Bu çeşitlerden kaç adedini görünce tanırırsınız? İşte biyolojik çeşitlilik, bir bölgedeki hayvan ve bitki türlerinin ve çeşitlerinin sayıca zenginliği anlamına gelir. Bu canlılar, yaşadıkları çevreden soyutlanamayacaklarına göre, biyolojik çeşitlilik ya da zenginliğin korunması; bu canlıların doğal olarak bulundukları yerlerin (habitat'ların) çeşitliliğinin korunması ile de yakından ilgilidir.

Mine KİŞLALIOĞLU BERKES *
Fikret BERKES * *

Bir ülkedeki tüm bitki ve hayvan türleri; bunlar arasında özellikle tarım, hayvancılık, ormancılık, balıkçılık, tıp-eczacılık ve sanayi alanlarında kullanılan türler, hem o ülkenin, hem de dünyanın biyolojik zenginliklerinden ayrılar. Ayrıca bu türlerin değişik çeşitleri ve yabani akrabaları da önemlidir. Çünkü yerel çeşitler ve yabani türler, ekonomik değeri olan bitki ve hayvanların gen rezervi durumundadır. Bitki olsun, hayvan olsun, ıslah çalışmaları elde edilmek istenen özellikler yoktan yaratılamaz. Ancak mevcut başka genlerin melezleme ya da genetik mühendislik yöntemleri kullanılarak aktarılmasıyla ortaya çıkar. Dolayısıyla, böyle genleri taşıması muhtemel yerel çeşit ve yabani türlerin korunması büyük önem kazanır.

Örneğin, yakın yıllarda Galapagos Adaları'nda keşfedilen küçük, yeşil, acı, ancak tuza dayanıklılık özelliği taşıyan yabani bir çeşit domatesi biyolojik zenginlik olarak nitelendirilmek kimsenin aklından geçmezdi. Fakat ticari olarak yetiştirilen domates çeşitleriyle yapılan melezleme deneylerinde, ortaya büyük, sulu, lezzetli domatesler çıktı. Üstelik bu melez domatesler, % 70 deniz suyunda yetiştiriliyordu. Diğer bir deyişle, kazara keşfedilen bu domates çeşidinde tuza dayanıklılık sağlayan genler vardı ve bu genler ticari çeşitlere aktarılabilirdi. Dolayısıyla, Galapagos'un küçük ve acı domatesi birden değer kazandı.

Benzer bir örnekle, birkaç yıl öncesine kadar, doğum kontrolü haplarının yapımında kullanılan prostoglandin maddesinin, Karaip Deniz'i'nde buluna bir siyah mercan türünden elde edilebileceği kimsenin aklına gelmezdi. Denizkestanelerinden elde edilen bir maddenin kalp hastalıklarının tedavisinde önem taşıyabileceği tahmin edilemezdi. Çeşitli sünger türlerinden, virüslere karşı etkinlik gösteren maddelerin ve kuvvetli antibiyotiklerin çıkartılabileceği düşünülemezdi.



Domates çeşitleri...

Bu konularda belki de en meşhur örnek, kan kanserine ve lenf kanserine karşı kullanılan yeni mucize ilaçlar; vinkristin ve vinblastin'dir. Bu arada hemen ekleyelim: Bu iki maddenin ilk kez tanımlandığı *Catharanthus roseus* adlı otsu çiçekli bitkinin tıbbi değeri keşfedildiğinde, bu türün Madagaskar ormanlarında bulunan habitatının % 90'ı ortadan kaldırılmış durumdaydı (Bu bitkinin yakın akrabaları daha sonra başka tropik bölgelerde de bulundu). *Catharanthus*'lardan çıkarılan bu iki maddenin, kansere karşı kemoterapi yöntemlerinde kullanılması ile, kan kanseri çeşitlerinde eskiden beşte bir olan hayatta kalma oranı, şimdi beşte dörde çıkmıştır. Kanserli hücrelerin bölünerek artışı durdurma özelliğini taşıyan bu iki maddenin öneminin bir ölçüsü olarak, yıllık satışlarının 100 milyon dolar geçtiğini belirtmek yeterli olur.

Son yıllarda bilimsel çevrelerde sıkça sözü edilen "genetik hazineler", yani biyolojik çeşitlilikle ilgili doğal kaynaklar konusunda yalnızca birkaç örnek verdik. Bu konuların bilimsel önem kazanması, hatta son yıllarda uluslararası anlaşmalarda sözü edilmeye başlanması rastlantı değildir. Pek çok bilim adamı ve tarım ekonomistine göre, ülkemizin dünyaya açısından en büyük önemi, sakladığı biyolojik zenginliklerle ilgilidir. Bu görüşe göre, Anadolu'nun en önemli doğal kaynağı, madenleri ya da barajları değil; çeşitli hayvan ve bitkileri, bu canlıların taşıdığı genlerdir.

Özellikle buğday konusunda Anadolu'nun önemi dünyaca bilinir. Anadolu, buğdayın anavatanı ya da gen merkezlerinden biridir. Dolayısıyla, pek çok buğday tür ve çeşitini barındırması açısından çok önemlidir. ıslah çalışmalarında istenen özellikler, çoğu kez Anadolu kökenli çeşitlerde aranmakta, dünyanın çeşitli ülkelerinde kullanılmaktadır.

Ancak Anadolu'nun biyolojik zenginliklerinin tarım bitkileri ile sınırlı olduğunu sanmak yanlış olur. Yurdumuzda hayvancılık, balıkçılık, ormancılık, tıp-eczacılık ve sanayi açısından önem taşıyan pek çok tür ve çeşit vardır. Örneğin, hayvancılıkla ilgili olarak, ülkemizin çeşitli yerlerindeki doğal ekolojik koşullara uyum sağlamış yerel sığır, koyun, keçi, at ve kümes hayvanı çeşitleri; yabani koyun ve keçi türleri mevcuttur. Ormancılık açısından, örneğin, beş çam türü, en az 30 meşe türü bulunmakta, bu türler arasında da bölgeden bölgeye genetik farklılaşmalar gözlenmektedir. Balıkçılık, özellikle balık yetiştiriciliği (ya da kültür balıkçılığı) açısından; alabalığın kültüre uygun çeşitleri, pek çok kefal tür ve çeşit-

* Kanada Brock ve McMaster Üniversiteleri Çevre ve Biyoloji Öğretim Üyesi.

** Brock Üniversitesi Şehircilik ve Çevre Enstitüsü Direktörü.

HEMOGLOBİNİN YENİ KAYNAĞI

Yalın bir bakterinin hemoglobin üretebileceğine inanmak güçtür. Ancak, Osaka ve Chicago biyologlar, Vitreoscilla denen iplikçikli bakteriyi incelerken bu bakterinin hemoglobin ürettiğini saptadılar. Bu bakteri, en gelişmiş canlı varlıklar gibi, bir protein (globin) ve bir demirli grubu (hem) sentezler; oluşan hemoglobinin adli bileşik, oksijenin hücre zarından geçmesini ve orada birikmesini sağlar.

Ayrıca, bu proteinin moleküler çözümülesi, bitkisel ve hayvansal benzerleri ile yakınlığını göstermiştir; bu yakınlık, ortak bir atasal köken bulunmasını da sağlayabilmektedir. Ama, hemoglobinin çok hücreli canlılarla ilgisi olmadığı ortaya çıkarsa, Vitreoscilla'daki işlevinin anlaşılması gerekecektir. Gerçekten aerobik (oksijen tüketen) bakteriler, zarlarından geçen oksijen ile beslenirler. Araştırmacılara göre, oksijence yoksun durgun suları seven Vitreoscilla adlı bu acılaşan bakteri, çevresinden en çok yararlanmak için bu özelliğini geliştirmiş olmalıdır.

Science et Avenir'den çev. Dr. Hanaslı GUR

dı, levrek ve çipura gibi yeni yeni yetiştirmeye alınan türler vardır. Ülkemizin tıp, ecza ve sanayi ile ilgili doğal kaynakları arasında da güyağı, kitle zımkı, kökboya, afyon, safran, anason sayılabilir. Bu arada tütün sanayinde kullanılan meyan kökünü de unutmayalım. Meyan kökünden ayrıca, peptik ülser tedavisinde kullanılan glycyrrhizin de çıkarılır.

İnsana doğrudan yarar olan, ekonomik değer taşıyan türlerin önemini takdir etmek nisbeten kolaydır. Oysa, belli bir ekonomik değeri olmayan, fakat gene de başka bir yönden önem taşıyan pek çok canlı türünün değerini anlamak daha güçtür. Örneğin, dünyanın başka yerlerinde tükenmiş ya da çok azalmış kelaynak kuşları, dev deniz kaplumbağaları, Akdeniz fokı; bitkiler arasında sığla ağacı ve kasnak meşesi gibi bazı türler ülkemizde bulunmaktadır. Bu türlerin bilim, eğitim ve turizm açısından büyük değeri vardır. Bunlardan başka, ilk bakışta önemsiz gibi görünen binbir çeşit canlının doğada ekolojik görevleri vardır. Çeşitli türler, bir saat dişlileri gibi birbirleriyle ilişkide bulunmakta; bizim de bir parçası olduğumuz ekolojik sistemi (ekosistemi) sağlıklı tutmaktadır. Bu ekolojik zemberek o kadar giriftir ki, tüm bilgimize rağmen hangi canlının ekosistemde tam olarak ne rol oynadığını hâlâ bilmiyoruz. Kesin olarak bilinen şey, insanoğlunun, bugün kaynak olarak kullandığı çeşitlerden, ancak doğal sistemler sağlıklı olduğu sürece yararlanabileceğidir.

Birkaç örnek verelim. Tarım ilaçlarının kullanımı, zararlıları önce azaltmış, ancak daha sonra ekosistemin dengesini sağlayan yararlı böcekleri de etkilediği için uzun vadede zararlıların artmasına neden olmuştur. Norman Myers adlı Amerikalı doğa bilimcisinin verdiği rakamlara göre 1945'ten bu yana kimyasal tarım ilaçlarının kullanımı çok arttığı halde, zararlılara kapılan toplam tarım ürünü, 1945'te % 7 iken, 1985'te % 13'e çıkmıştır. Benzer şekilde, 1930'lu yıllarda Güneydoğu Anadolu'da başlatılan yılanlarla mücadele kampanyası, tanıma zarar veren farelerin artmasıyla sonuçlanmış ve kampanyadan vazgeçilmiştir. (Ekoloji biliminin teknik literatürü buna benzer örneklerle doludur. Ekoloğlara göre insan, değerini bilip anlamadığı türlerin çeşitli nedenlerle ortadan kalkmasına göz yumarsa, uzun vadede bindiği dalı kesmiş olacaktır. Dolayısıyla, "insana yararlı" türlerin sınıflandırılmasında ekolojik işlevi olan türleri de hesaba katmak gerekmektedir.

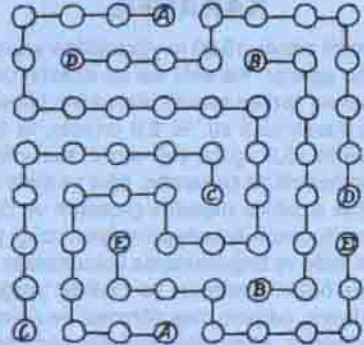
İnsan binlerce yıldan beri canlı doğayı çeşitli gereksinimleri için kullanır. İşine yarayan canlıları değerli kabul et-

miştir. Ancak, türlerin soyut ve somut değerleri arasındaki fark, bazen yalnız bir algılama derecesidir. Herhangi bir tür, ancak ondan nasıl yararlanacağımızı keşfedince gözümüzde bir kaynak ya da zenginlik niteliğine bürünür. Yani "yararlı tür" kavramı sübjektiftir. İlerleyen bilim, canlılardan yeni biçimlerde yararlanmanın yollarını sürekli olarak keşfetmektedir. Ekolojik değerler bir yana, gelecekte hangi canlının ne gibi bir ekonomik önem kazanacağını şimdiden kestirmek imkansızdır. Bunun örneklerini tarım ve diğer alanlarda, bunu takip eden yazılarımızda göreceğiz. □

ZEKASAYAR

(Eylül sayısındaki soruların cevapları)

İSTASYONLAR:



OKLAR: 30. Her ok, sayıyı 2 artırıyor.

ŞAİR MATEMATİKÇİ: 28 ve 21 yaşındadır.

TOPLAR: Şartı sağlayan iki durum var: 7, 14, 28, 56 112 ve 31, 62, 124

Gruptaki öğrenci sayısı 3'ten fazla olduğuna göre cevap 1. şıktır. Grupta 5 kişi vardır ve top sayıları 7, 14, 28, 56 ve 112'dir.

ELMALAR VE CEVİZLER: Bu paylaşım adil değildir. Herkes 5'er elma yediğine göre Cengiz, Ahmet'ten 2 elma, Burhan'dan ise 3 elma almıştır. Bu durumda toplam 5 elma için 30 ceviz ödeneceğine göre Ahmet'e 12 ceviz, Burhan'a ise 18 ceviz verilmelidir.

Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

ÖZELLİKLERİNİ UÇUCU YAĞLARINDAN ALAN GIDALARIMIZ

Gıdalarımızın tadını ve kokusunu düzeltmek ve zenginleştirmek amacı ile kullandığımız katkılardan biri de baharatlardır. Baharatlar çok eski zamanlardan beri insanlar tarafından bilinmekte ve kullanılmaktadır. Baharatların bileşimlerinde yağ, protein, karbonhidrat bulunsa da, onlara asıl tat ve kokuyu veren uçucu yağlardır. Bu uçucu yağlar, genelde tek bir bileşik olmayıp, alkoller, aldehitler, esterler, terpenler, reçineler, fenoller, organik asitler, alkaloidler gibi bir çok maddenin karışımıdır.

Bazı baharatların (örneğin, tarçın, karanfil, kimyon) içerdikleri uçucu yağların antiseptik, bakterisit, karminatif özellikte olması onlara ayrı bir önem kazandırmaktadır.

Hepimizin yakından tanıdığı bazı baharatları özellikleriyle tanımaya çalışalım.

KARANFİL

Karanfil bitkisi, 10-20 m yükseklikte yaprak dök-meyen bir ağaçtır. Karanfil ise bu bitkinin çiçek to-murcuklarına verilen isimdir. Karanfilin bileşiminde yaklaşık olarak % 8 su, % 6.8 protein, % 8 lif, % 5.9 kül ve % 15.2 uçucu yağ vardır. Karanfil sağlık açısından önemli bir baharattır. Ağız ve mide salgısı-nı artırarak özellikle nişastalı gıdaların ve diğer yi-yeceklerin hazmını kolaylaştırır. İştahsızlığı giderir, gıdaların mide ve bağırsaklarda kokuşmasını ve gaz yapmasını önler. Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir; diyare, çarpıntı, baş dönmesi ve sinirsel baş ağrılarını geçirir. İdrar söktürücüdür, vücutta çeşitli nedenlerden dolayı birikmiş suyu dışarı atar. Karan-filin genel kullanılışı 1-2 diş karanfil toz haline getiril-ir, üzerine 1 fincan sıcak su konarak içilir.

TARÇIN

Tarçın ağacı 9 metreye kadar büyüyebilir. Gı-da endüstrisinde yiyeceklerle koku ve tat verici ola-rak kullanılır. Tarçın sindirimi kolaylaştırır, iştah açar, diyareyi geçirir.

Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir. Grip, soğuk algınlığı, nezle gibi rahatsızlıklarda (tarçın içi-irse) koruyucu etkisi vardır. Etli ve sulu gıdaların bozulmasını önler. Tansiyonu olanların tarçın kullan-

ması önerilmektedir. Kullanımı ise, bir bardak sı-cak suya bir kahve kaşığı atılarak şeker eşliğinde içi-lir.

ANASON

Anason, Doğu Akdeniz ülkelerinde, oldukça eski zamanlardan beri bilinen eski bir kültür bitkisidir. Türkiye'de anasonların başlıca iki tipi Çeşme ve Tefenni anasonları olup önemli üretim merkezleri Çeş-me, Acıpayam, Tefenni ve Elmalı ilçeleridir. Anason ısıtıcı, solunumu kolaylaştırıcı, ağrıları dindirici olup, şişkinlik ve zehirli yılan sokmalarına karşı etkindir.

Hazımsızlık, karın ağrısı, pekkik, mide ve barsak gazı ve uykusuzluğa karşı faydalıdır. İdrar söktürür; vücutta bulunan fazla suyu atar. Kullanılışı, bir bardak kaynar suya bir kahve kaşığı anason karıştırılır. On dakika bekletildikten sonra şeker eşliğinde içi-lir. Uzun zaman kullanılması bedenlen ve ruhen zararlıdır.



DEFNE

Kuvvetli antiseptik bir bitki olup anjin, öksürük, bronşit gibi rahatsızlıklarda iyileştirici etkisi vardır. Ateş düşürür, nefes yollarını açar, idrar söktürür. Hazımsızlık ve iştahsızlığı giderir. Toz halinde veya yaprak şekli ile kullanılır. Bir bardak kaynar suya ya-rım yaprak ufaltılıp atılır. 10 dakika demlendikten son-ra süzülüp, içilir. Ayrıca, çorba, et, balık üzerine de konabilir.

BİR BARDAK DEMLİ ÇAY

Çayın bileşimi, beslenme değeri, sağlığa yararları hakkında ayrıntılı bilgiler dergimizin geçmiş sayılarında yayınlandı. Biz bu yazımızda çayın demlenmesi konusuna değinmek istiyoruz.

Öncelikle çayın demlenmesi sırasında bazı ön şartları yerine getirmek gerekir. Dem için ilk şart iyi nitelikli kuru çay kullanmaktır. Çayın cinsi, niteliği, demleme için önemli bir faktördür. Bilindiği gibi çay higroskopik (nem çekici) bir maddedir. Kötü kokuları çabuk çeker. Bu nedenle çayın evlerde kapalı kaplarda saklanması gerekir. Kullanılan suyun nitelikleri (bileşimi ve sıcaklığı) demlemeye etki eden diğer bir önemli faktördür. Kullanılan suyun berrak, temiz, tortusuz ve kireçsiz olması gerekir. Demleme süresi ve demlemede kullanılan çayın miktarı, demliğe konulan çayın su miktarına oranı ve çay demlemede kullanılan demliğin cinsi de önemlidir.

Çay demlemede kullanılan en uygun demlik porselen demlik olup çaya metal kokusu ve tadının karışması bu şekilde önlenmiş olur. Ayrıca bu tür

demliklerde çay uzun süre sıcak olarak kalır, dem suyundan oluşan kireçlenme porselen demliklerde kolayca temizlenir.

Bütün bu şartlardan sonra çayın demlenmesi şu şekilde gerçekleştirilir: Kaynatılmış dem suyunu elde ettikten sonra normal bir çay bardağı için (70-80 ml) bir çay kaşığı (0.7-0.8 gr) çay demliğe konulur. Üzerine kaynama derecesindeki sıcak su eklenir. Bu sırada demlik ağzından hava almamalıdır.

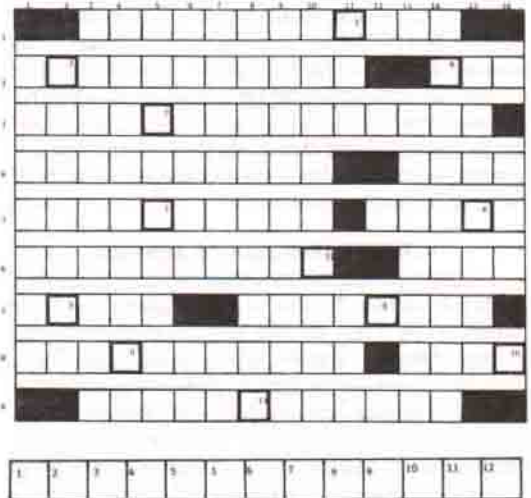
Demlemenin yapıldığı demlik, sıcaklığını yitirmeyecek şekilde ve yeniden kaynatılmadan 10-15 dakika beklenir. Servis sırasında demli açmak için kullanılacak suyun kaynamış su olması önemlidir.

Çay içilen bardakların kenarlarında genellikle kahverengi bir halka oluşur. Bu olay özellikle porselen fincanlarda belirgin bir şekilde görünür. Bu olay çayın deminde çözünmüş halde bulunan maddelerin soğuma sonucu çökmesi ile çay içilen kabın iç yüzünde krema adı verilen kahverengi bir halkanın oluşmasından ileri gelir. Bu nedenle çayın soğutulmadan içilmesi ve çay içilen kabın bekletilmeden hemen yıkanması gerekir.

GIDA BULMACASI

Bu sayımızda sizlere bir gıda bulmacası hazırladım. Bulmacanın içerisinde bir zararlının ismi saklı. İpucu olması amacıyla bu zararlının özelliklerinden biraz bahsedelim. 1.5-2 mm uzunluğunda olan ve bakıldığında gözle farkedilebilen bu zararlıya, tabiatla sadece sirkede rastlanıyor. Sirkenin havaya yakın kesiminde yüzüklüklerden dikine duran şişelerin boğaz kısmında bulunuyorlar. Sağlık açısından zararlı değiller, ancak sirkeye çirkin bir görünümden verdiklerinden istenmiyorlar. Bulmacanın içerisinde birden onikiye kadar olan rakamların içerisindeki harfleri yan yana getirirseniz, bu zararlının ismini bulabileceksiniz. 1. Yüksek moleküllü maddelerin özellikle karbonhidratların mikroorganizmalar tarafından daha küçük moleküllü maddelere parçalanmasına ne denir? 2. Hayvanın kesilmesinden sonra adalede meydana gelen sertleşme, yoğunlaşma ve kontraksiyon olayına ne denir? Ardıc meyveleri ile aromatize edilmiş saf ispirtonun ismi nedir? 3. Bazı sucukların yüzeylerinde yapışkan ve kaygan bir damlacık oluşur. Bu gibi sucuklara ne ad verilir? 4. Kimyaca saf olmayan ve fiziksel yönden homojen olmayan gıda maddeleri için kullanılan bir tanımlama. Arpanın çimlendirilip kurutulması işlemine ne ad verilir? 5. Ağaçtan hasat edilen zeytin acıdır. Zeytine bu acılığı veren glikozit maddenin adı nedir? Üzüm ve incir gibi şekerli meyvelerin önce alkol fermentasyonuna ve sonra da sirke fermentasyonuna tabi tutulmasıyla elde edilen maddeye ne denir? 6. Yumurta sarısının etrafını çevreleyen tabakaya ne ad verilir? Mısır proteininin ismi nedir? 7. Buğdaydaki renk maddelerinin çoğunluğu tohum kabuğunda bulunur. Buğdayın karakteristik rengi de tohum kabuğunda bulunan bu renk maddelerinden ileri gelir. Tohum kabuğunun diğer adı nedir? Çay yapraklarının işlenmesinde yaprak

hücrelerini parçalayarak vakuol içerisinde bulunan esas maddeleri (polifenoller) hücre suyu ile dışarı çıkarmak ve havanın oksijeni ile biyooksidatif değişimlere uğratmak çay işleme tekniğinin temelini teşkil eder. Bu işleme ne ad verilir? 8. Kiraz ve vişnenin rengini veren pigmentin ismi nedir? Mısır, darı, pirinç gibi hububatın öğütülüp su katılarak pişirilmesi ve şeker katılarak alkol ve laktik asit fermentasyonuna tabii tutulması suretiyle elde olunan az veya çok kıvamlı bir içki. 9. İlk kez Fransız kimyacılar tarafından analiz edilerek karbon, hidrojen ve oksijen olmak üzere yalnız üç çeşit elementten oluşmuş oldukları görülen ve hidrojen sayısının, oksijen sayısına oranı sudaki gibi 2:1 olan, kapalı formülleri $C_m(H_2O)_n$ şeklinde gösterilen bileşiklere ne ad verilir?



Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

ÖZELLİKLERİNİ UÇUCU YAĞLARINDAN ALAN GIDALARIMIZ

Gıdalarımızın tadını ve kokusunu düzeltmek ve zenginleştirmek amacı ile kullandığımız katkılardan biri de baharatlardır. Baharatlar çok eski zamanlardan beri insanlar tarafından bilinmekte ve kullanılmaktadır. Baharatların bileşimlerinde yağ, protein, karbonhidrat bulunsa da, onlara asıl tat ve kokuyu veren uçucu yağlardır. Bu uçucu yağlar, genelde tek bir bileşik olmayıp, alkoller, aldehitler, esterler, terpenler, reçineler, fenoller, organik asitler, alkaloidler gibi bir çok maddenin karışımıdır.

Bazı baharatların (örneğin, tarçın, karanfil, kimyon) içerdikleri uçucu yağların antiseptik, bakterisit, karminatif özellikte olması onlara ayrı bir önem kazandırmaktadır.

Hepimizin yakından tanıdığı bazı baharatları özellikleriyle tanımaya çalışalım.

KARANFİL

Karanfil bitkisi, 10-20 m yükseklikte yaprak dök-meyen bir ağaçtır. Karanfil ise bu bitkinin çiçek to-murcuklarına verilen isimdir. Karanfilin bileşiminde yaklaşık olarak % 8 su, % 6.8 protein, % 8 lif, % 5.9 kül ve % 15.2 uçucu yağ vardır. Karanfil sağlık açısından önemli bir baharattır. Ağız ve mide salgısı-nı artırarak özellikle nişastalı gıdaların ve diğer yi-yeceklerin hazmını kolaylaştırır. İştahsızlığı giderir, gıdaların mide ve bağırsaklarda kokuşmasını ve gaz yapmasını önler. Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir; diyare, çarpıntı, baş dönmesi ve sinirsel baş ağrılarını geçirir. İdrar söktürücüdür, vücutta çeşitli nedenlerden dolayı birikmiş suyu dışarı atar. Karan-filin genel kullanılışı 1-2 diş karanfil toz haline getiril-ir, üzerine 1 fincan sıcak su konarak içilir.

TARÇIN

Tarçın ağacı 9 metreye kadar büyüyebilir. Gı-da endüstrisinde yiyeceklerle koku ve tat verici ola-rak kullanılır. Tarçın sindirimi kolaylaştırır, iştah açar, diyareyi geçirir.

Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir. Grip, soğuk algınlığı, nezle gibi rahatsızlıklarda (tarçın içi-lirse) koruyucu etkisi vardır. Etli ve sulu gıdaların bozulmasını önler. Tansiyonu olanların tarçın kullan-

ması önerilmektedir. Kullanımı ise, bir bardak sı-cak suya bir kahve kaşığı atılarak şeker eşliğinde içi-lir.

ANASON

Anason, Doğu Akdeniz ülkelerinde, oldukça eski zamanlardan beri bilinen eski bir kültür bitkisidir. Türkiye'de anasonların başlıca iki tipi Çeşme ve Te-fenni anasonları olup önemli üretim merkezleri Çeş-me, Acıpayam, Tefenni ve Elmalı ilçeleridir. Anason ısıtıcı, solunumu kolaylaştırıcı, ağrıları dindirici olup, şişkinlik ve zehirli yılan sokmalarına karşı etkindir.

Hazımsızlık, karın ağrısı, pekkik, mide ve barsak gazı ve uykusuzluğa karşı faydalıdır. İdrar söktürür; vücutta bulunan fazla suyu atar. Kullanılışı, bir bardak kaynar suya bir kahve kaşığı anason karıştırılır. On dakika bekletildikten sonra şeker eşliğinde içi-lir. Uzun zaman kullanılması bedenlen ve ruhen zararlıdır.



DEFNE

Kuvvetli antiseptik bir bitki olup anjin, öksürük, bronşit gibi rahatsızlıklarda iyileştirici etkisi vardır. Ateş düşürür, nefes yollarını açar, idrar söktürür. Hazımsızlık ve iştahsızlığı giderir. Toz halinde veya yaprak şekli ile kullanılır. Bir bardak kaynar suya ya-rım yaprak ufaltılıp atılır. 10 dakika demlendikten son-ra süzülüp, içilir. Ayrıca, çorba, et, balık üzerine de konabilir.

BİR BARDAK DEMLİ ÇAY

Çayın bileşimi, beslenme değeri, sağlığa yararları hakkında ayrıntılı bilgiler dergimizin geçmiş sayılarında yayınlandı. Biz bu yazımızda çayın demlenmesi konusuna değinmek istiyoruz.

Öncelikle çayın demlenmesi sırasında bazı ön şartları yerine getirmek gerekir. Dem için ilk şart iyi nitelikli kuru çay kullanmaktır. Çayın cinsi, niteliği, demleme için önemli bir faktördür. Bilindiği gibi çay higroskopik (nem çekici) bir maddedir. Kötü kokuları çabuk çeker. Bu nedenle çayın evlerde kapalı kaplarda saklanması gerekir. Kullanılan suyun nitelikleri (bileşimi ve sıcaklığı) demlemeye etki eden diğer bir önemli faktördür. Kullanılan suyun berrak, temiz, tortusuz ve kireçsiz olması gerekir. Demleme süresi ve demlemede kullanılan çayın miktarı, demliğe konulan çayın su miktarına oranı ve çay demlemede kullanılan demliğin cinsi de önemlidir.

Çay demlemede kullanılan en uygun demlik porselen demlik olup çaya metal kokusu ve tadının karışması bu şekilde önlenmiş olur. Ayrıca bu tür

demliklerde çay uzun süre sıcak olarak kalır, dem suyundan oluşan kireçlenme porselen demliklerde kolayca temizlenir.

Bütün bu şartlardan sonra çayın demlenmesi şu şekilde gerçekleştirilir: Kaynatılmış dem suyunu elde ettikten sonra normal bir çay bardağı için (70-80 ml) bir çay kaşığı (0.7-0.8 gr) çay demliğe konulur. Üzerine kaynama derecesindeki sıcak su eklenir. Bu sırada demlik ağzından hava almamalıdır.

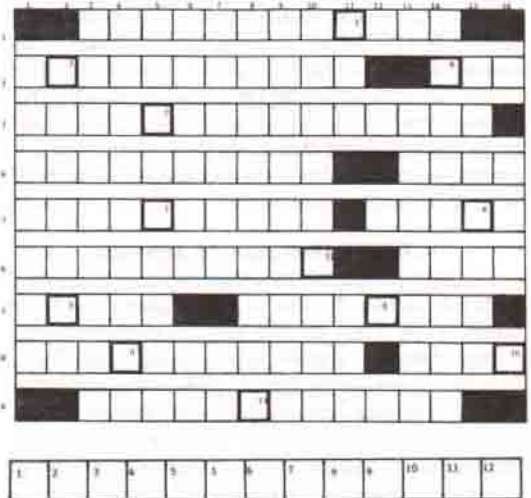
Demlemenin yapıldığı demlik, sıcaklığını yitirmeyecek şekilde ve yeniden kaynatılmadan 10-15 dakika beklenir. Servis sırasında demli açmak için kullanılacak suyun kaynamış su olması önemlidir.

Çay içilen bardakların kenarlarında genellikle kahverengi bir halka oluşur. Bu olay özellikle porselen fincanlarda belirgin bir şekilde görünür. Bu olay çayın deminde çözünmüş halde bulunan maddelerin soğuma sonucu çökmesi ile çay içilen kabın iç yüzünde krema adı verilen kahverengi bir halkanın oluşmasından ileri gelir. Bu nedenle çayın soğutulmadan içilmesi ve çay içilen kabın bekletilmeden hemen yıkanması gerekir.

GIDA BULMACASI

Bu sayımızda sizlere bir gıda bulmacası hazırladım. Bulmacanın içerisinde bir zararlının ismi saklı. İpucu olması amacıyla bu zararlının özelliklerinden biraz bahsedelim. 1.5-2 mm uzunluğunda olan ve bakıldığında gözle farkedilebilen bu zararlıya, tabiatla sadece sirkede rastlanıyor. Sirkenin havaya yakın kesiminde yüzüklüklerden dikine duran şişelerin boğaz kısmında bulunuyorlar. Sağlık açısından zararlı değiller, ancak sirkeye çirkin bir görünüm verdiklerinden istenmiyorlar. Bulmacanın içerisinde birden onikiye kadar olan rakamların içerisindeki harfleri yan yana getirirseniz, bu zararlının ismini bulabileceksiniz. 1. Yüksek moleküllü maddelerin özellikle karbonhidratların mikroorganizmalar tarafından daha küçük moleküllü maddelere parçalanmasına ne denir? 2. Hayvanın kesilmesinden sonra adalede meydana gelen sertleşme, yoğunlaşma ve kontraksiyon olayına ne denir? Ardıc meyveleri ile aromatize edilmiş saf ispirtonun ismi nedir? 3. Bazı sucukların yüzeylerinde yapışkan ve kaygan bir damlacık oluşur. Bu gibi sucuklara ne ad verilir? 4. Kimyaca saf olmayan ve fiziksel yönden homojen olmayan gıda maddeleri için kullanılan bir tanımlama. Arpanın çimlendirilip kurutulması işlemine ne ad verilir? 5. Ağaçtan hasat edilen zeytin acıdır. Zeytine bu acılığı veren glikozit maddenin adı nedir? Üzüm ve incir gibi şekerli meyvelerin önce alkol fermentasyonuna ve sonra da sirke fermentasyonuna tabi tutulmasıyla elde edilen maddeye ne denir? 6. Yumurta sarısının etrafını çevreleyen tabakaya ne ad verilir? Mısır proteininin ismi nedir? 7. Buğdaydaki renk maddelerinin çoğunluğu tohum kabuğunda bulunur. Buğdayın karakteristik rengi de tohum kabuğunda bulunan bu renk maddelerinden ileri gelir. Tohum kabuğunun diğer adı nedir? Çay yapraklarının işlenmesinde yaprak

hücrelerini parçalayarak vakuol içerisinde bulunan esas maddeleri (polifenoller) hücre suyu ile dışarı çıkarmak ve havanın oksijeni ile biyooksidatif değişimlere uğratmak çay işleme tekniğinin temelini teşkil eder. Bu işleme ne ad verilir? 8. Kiraz ve vişnenin rengini veren pigmentin ismi nedir? Mısır, darı, pirinç gibi hububatın öğütülüp su katılarak pişirilmesi ve şeker katılarak alkol ve laktik asit fermentasyonuna tabii tutulması suretiyle elde olunan az veya çok kıvamlı bir içki. 9. İlk kez Fransız kimyacılar tarafından analiz edilerek karbon, hidrojen ve oksijen olmak üzere yalnız üç çeşit elementten oluşmuş olduktan görülen ve hidrojen sayısının, oksijen sayısına oranı sudaki gibi 2:1 olan, kapalı formülleri $C_m(H_2O)_n$ şeklinde gösterilen bileşiklere ne ad verilir?



Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

ÖZELLİKLERİNİ UÇUCU YAĞLARINDAN ALAN GIDALARIMIZ

Gıdalarımızın tadını ve kokusunu düzeltmek ve zenginleştirmek amacı ile kullandığımız katkılardan biri de baharatlardır. Baharatlar çok eski zamanlardan beri insanlar tarafından bilinmekte ve kullanılmaktadır. Baharatların bileşimlerinde yağ, protein, karbonhidrat bulunsun da, onlara asıl tat ve kokuyu veren uçucu yağlardır. Bu uçucu yağlar, genelde tek bir bileşik olmayıp, alkoller, aldehitler, esterler, terpenler, reçineler, fenoller, organik asitler, alkaloidler gibi bir çok maddenin karışımıdır.

Bazı baharatların (örneğin, tarçın, karanfil, kimyon) içerdikleri uçucu yağların antiseptik, bakterisit, karminatif özellikte olması onlara ayrı bir önem kazandırmaktadır.

Hepimizin yakından tanıdığı bazı baharatları özellikleriyle tanımaya çalışalım.

KARANFİL

Karanfil bitkisi, 10-20 m yükseklikte yaprak dökme-
meyen bir ağaçtır. Karanfil ise bu bitkinin çiçek to-
murcuklarına verilen isimdir. Karanfilin bileşiminde
yaklaşık olarak % 8 su, % 6.8 protein, % 8 lif, %
5.9 kül ve % 15.2 uçucu yağ vardır. Karanfil sağlık
açısından önemli bir baharattır. Ağız ve mide salgısı-
nı artırarak özellikle nişastalı gıdaların ve diğer yi-
yeceklerin hazmını kolaylaştırır. İştahsızlığı giderir,
gıdaların mide ve bağırsaklarda kokuşmasını ve gaz
yapmasını önler. Bedensel ve zihinsel yorgunluğu
giderir; diyare, çarpıntı, baş dönmesi ve sinirsel baş
ağrılarını geçirir. İdrar söktürücüdür, vücutta çeşitli
nedenlerden dolayı birikmiş suyu dışarı atar. Karan-
filin genel kullanılışı 1-2 diş karanfil toz haline getiril-
ir, üzerine 1 fincan sıcak su konarak içilir.

TARÇIN

Tarçın ağacı 9 metreye kadar büyüyebilir. Gı-
da endüstrisinde yiyeceklerle koku ve tat verici ola-
rak kullanılır. Tarçın sindirimi kolaylaştırır, iştah açar,
diyareyi geçirir.

Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir. Grip,
soğuk algınlığı, nezle gibi rahatsızlıklarda (tarçın içi-
lirse) koruyucu etkisi vardır. Etli ve sulu gıdaların
bozulmasını önler. Tansiyonu olanların tarçın kullan-

maması önerilmektedir. Kullanımı ise, bir bardak sı-
cak suya bir kahve kaşığı atılarak şeker eşliğinde içi-
lir.

ANASON

Anason, Doğu Akdeniz ülkelerinde, oldukça eski
zamanlardan beri bilinen eski bir kültür bitkisidir.
Türkiye'de anasonların başlıca iki tipi Çeşme ve Te-
fenni anasonları olup önemli üretim merkezleri Çeş-
me, Acıpayam, Tefenni ve Elmalı ilçeleridir. Anason
ısıtıcı, solunumu kolaylaştırıcı, ağrıları dindirici olup,
şişkinlik ve zehirli yılan sokmalarına karşı etkindir.

Hazımsızlık, karın ağrısı, pekkik, mide ve barsak
gazi ve uykusuzluğa karşı faydalıdır. İdrar söktürür;
vücutta bulunan fazla suyu atar. Kullanılışı, bir bard-
ak kaynar suya bir kahve kaşığı anason karıştırılır.
On dakika bekletildikten sonra şeker eşliğinde içi-
lir. Uzun zaman kullanılması bedenlen ve ruhen zar-
arlıdır.



DEFNE

Kuvvetli antiseptik bir bitki olup anjin, öksürük,
bronşit gibi rahatsızlıklarda iyileştirici etkisi vardır.
Ateş düşürür, nefes yollarını açar, idrar söktürür.
Hazımsızlık ve iştahsızlığı giderir. Toz halinde veya
yaprak şekli ile kullanılır. Bir bardak kaynar suya ya-
rım yaprak ufaltılıp atılır. 10 dakika demlendikten son-
ra süzülüp, içilir. Ayrıca, çorba, et, balık üzerine de
konabilir.

BİR BARDAK DEMLİ ÇAY

Çayın bileşimi, beslenme değeri, sağlığa yararları hakkında ayrıntılı bilgiler dergimizin geçmiş sayılarında yayınlandı. Biz bu yazımızda çayın demlenmesi konusuna değinmek istiyoruz.

Öncelikle çayın demlenmesi sırasında bazı ön şartları yerine getirmek gerekir. Dem için ilk şart iyi nitelikli kuru çay kullanmaktır. Çayın cinsi, niteliği, demleme için önemli bir faktördür. Bilindiği gibi çay higroskopik (nem çekici) bir maddedir. Kötü kokuları çabuk çeker. Bu nedenle çayın evlerde kapalı kaplarda saklanması gerekir. Kullanılan suyun nitelikleri (bileşimi ve sıcaklığı) demlemeye etki eden diğer bir önemli faktördür. Kullanılan suyun berrak, temiz, tortusuz ve kireçsiz olması gerekir. Demleme süresi ve demlemede kullanılan çayın miktarı, demliğe konulan çayın su miktarına oranı ve çay demlemede kullanılan demliğin cinsi de önemlidir.

Çay demlemede kullanılan en uygun demlik porselen demlik olup çaya metal kokusu ve tadının karışması bu şekilde önlenmiş olur. Ayrıca bu tür

demliklerde çay uzun süre sıcak olarak kalır, dem suyundan oluşan kireçlenme porselen demliklerde kolayca temizlenir.

Bütün bu şartlardan sonra çayın demlenmesi şu şekilde gerçekleştirilir: Kaynatılmış dem suyunu elde ettikten sonra normal bir çay bardağı için (70-80 ml) bir çay kaşığı (0.7-0.8 gr) çay demliğe konulur. Üzerine kaynama derecesindeki sıcak su eklenir. Bu sırada demlik ağzından hava almamalıdır.

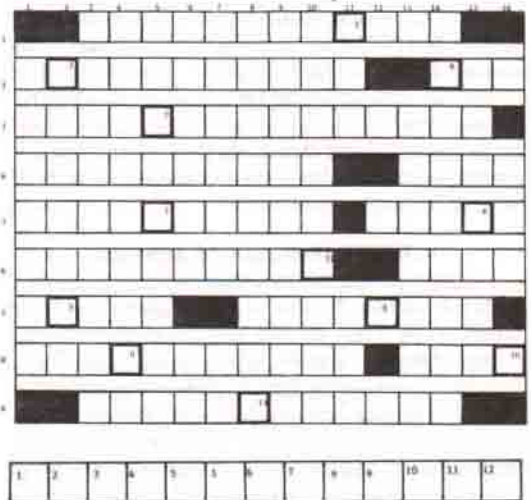
Demlemenin yapıldığı demlik, sıcaklığını yitirmeyecek şekilde ve yeniden kaynatılmadan 10-15 dakika beklenir. Servis sırasında demli açmak için kullanılacak suyun kaynamış su olması önemlidir.

Çay içilen bardakların kenarlarında genellikle kahverengi bir halka oluşur. Bu olay özellikle porselen fincanlarda belirgin bir şekilde görünür. Bu olay çayın deminde çözünmüş halde bulunan maddelerin soğuma sonucu çökmesi ile çay içilen kabın iç yüzünde krema adı verilen kahverengi bir halkanın oluşmasından ileri gelir. Bu nedenle çayın soğutulmadan içilmesi ve çay içilen kabın bekletilmeden hemen yıkanması gerekir.

GIDA BULMACASI

Bu sayımızda sizlere bir gıda bulmacası hazırladım. Bulmacanın içerisinde bir zararlının ismi saklı. İpucu olması amacıyla bu zararlının özelliklerinden biraz bahsedelim. 1.5-2 mm uzunluğunda olan ve bakıldığında gözle farkedilebilen bu zararlıya, tabiatla sadece sirkede rastlanıyor. Sirkenin havaya yakın kesiminde yüzdüklerinden dikine duran şişelerin boğaz kısmında bulunuyorlar. Sağlık açısından zararlı değiller, ancak sirkeye çirkin bir görünümden verdiklerinden istenmiyorlar. Bulmacanın içerisinde birden onikiye kadar olan rakamların içerisindeki harfleri yan yana getirirseniz, bu zararlının ismini bulabileceksiniz. 1. Yüksek moleküllü maddelerin özellikle karbonhidratların mikroorganizmalar tarafından daha küçük moleküllü maddelere parçalanmasına ne denir? 2. Hayvanın kesilmesinden sonra adalede meydana gelen sertleşme, yoğunlaşma ve kontraksiyon olayına ne denir? Ardıc meyveleri ile aromatize edilmiş saf ispirtonun ismi nedir? 3. Bazı sucukların yüzeylerinde yapışkan ve kaygan bir damlacık oluşur. Bu gibi sucuklara ne ad verilir? 4. Kimyaca saf olmayan ve fiziksel yönden homojen olmayan gıda maddeleri için kullanılan bir tanımlama. Arpanın çimlendirilip kurutulması işlemine ne ad verilir? 5. Ağaçtan hasat edilen zeytin acıdır. Zeytine bu acılığı veren glikozit maddenin adı nedir? Üzüm ve incir gibi şekerli meyvelerin önce alkol fermentasyonuna ve sonra da sirke fermentasyonuna tabi tutulmasıyla elde edilen maddeye ne denir? 6. Yumurta sarısının etrafını çevreleyen tabakaya ne ad verilir? Mısır proteininin ismi nedir? 7. Buğdaydaki renk maddelerinin çoğunluğu tohum kabuğunda bulunur. Buğdayın karakteristik rengi de tohum kabuğunda bulunan bu renk maddelerinden ileri gelir. Tohum kabuğunun diğer adı nedir? Çay yapraklarının işlenmesinde yaprak

hücrelerini parçalayarak vakuol içerisinde bulunan esas maddeleri (polifenoller) hücre suyu ile dışarı çıkarmak ve havanın oksijeni ile biyooksidatif değişimlere uğratmak çay işleme tekniğinin temelini teşkil eder. Bu işleme ne ad verilir? 8. Kiraz ve vişnenin rengini veren pigmentin ismi nedir? Mısır, darı, pirinç gibi hububatın öğütülüp su katılarak pişirilmesi ve şeker katılarak alkol ve laktik asit fermentasyonuna tabii tutulması suretiyle elde olunan az veya çok kıvamlı bir içki. 9. İlk kez Fransız kimyacılar tarafından analiz edilerek karbon, hidrojen ve oksijen olmak üzere yalnız üç çeşit elementten oluşmuş oldukları görülen ve hidrojen sayısının, oksijen sayısına oranı sudaki gibi 2:1 olan, kapalı formülleri $C_m(H_2O)_n$ şeklinde gösterilen bileşiklere ne ad verilir?



Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

ÖZELLİKLERİNİ UÇUCU YAĞLARINDAN ALAN GIDALARIMIZ

Gıdalarımızın tadını ve kokusunu düzeltmek ve zenginleştirmek amacı ile kullandığımız katkılardan biri de baharatlardır. Baharatlar çok eski zamanlardan beri insanlar tarafından bilinmekte ve kullanılmaktadır. Baharatların bileşimlerinde yağ, protein, karbonhidrat bulunsun da, onlara asıl tat ve kokuyu veren uçucu yağlardır. Bu uçucu yağlar, genelde tek bir bileşik olmayıp, alkoller, aldehitler, esterler, terpenler, reçineler, fenoller, organik asitler, alkaloidler gibi bir çok maddenin karışımıdır.

Bazı baharatların (örneğin, tarçın, karanfil, kimyon) içerdikleri uçucu yağların antiseptik, bakterisit, karminatif özellikte olması onlara ayrı bir önem kazandırmaktadır.

Hepimizin yakından tanıdığı bazı baharatları özellikleriyle tanımaya çalışalım.

KARANFİL

Karanfil bitkisi, 10-20 m yükseklikte yaprak dökmeyen bir ağaçtır. Karanfil ise bu bitkinin çiçek tomurcuklarına verilen isimdir. Karanfilin bileşiminde yaklaşık olarak % 8 su, % 6.8 protein, % 8 lif, % 5.9 kül ve % 15.2 uçucu yağ vardır. Karanfil sağlık açısından önemli bir bahattır. Ağız ve mide salgısını artırarak özellikle nişastalı gıdaların ve diğer yiyeceklerin hazmını kolaylaştırır. İştahsızlığı giderir, gıdaların mide ve bağırsaklarda kokuşmasını ve gaz yapmasını önler. Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir; diyare, çarpıntı, baş dönmesi ve sinirsel baş ağrılarını geçirir. İdrar söktürücüdür, vücutta çeşitli nedenlerden dolayı birikmiş suyu dışarı atar. Karanfilin genel kullanımı 1-2 diş karanfil toz haline getirilip, üzerine 1 fincan sıcak su konarak içilir.

TARÇIN

Tarçın ağacı 9 metreye kadar büyüyebilir. Gıda endüstrisinde yiyeceklerle koku ve tat verici olarak kullanılır. Tarçın sindirimi kolaylaştırır, iştah açar, diyareyi geçirir.

Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir. Grip, soğuk algınlığı, nezle gibi rahatsızlıklarda (tarçın içilirse) koruyucu etkisi vardır. Etli ve sulu gıdaların bozulmasını önler. Tansiyonu olanların tarçın kullan-

maması önerilmektedir. Kullanımı ise, bir bardak sıcak suya bir kahve kaşığı atılarak şeker eşliğinde içilir.

ANASON

Anason, Doğu Akdeniz ülkelerinde, oldukça eski zamanlardan beri bilinen eski bir kültür bitkisidir. Türkiye'de anasonların başlıca iki tipi Çeşme ve Tefenni anasonları olup önemli üretim merkezleri Çeşme, Acıpayam, Tefenni ve Elmalı ilçeleridir. Anason ısıtıcı, solunumu kolaylaştırıcı, ağrıları dindirici olup, şişkinlik ve zehirli yılan sokmalarına karşı etkindir.

Hazımsızlık, karın ağrısı, pekkik, mide ve barsak gazı ve uykusuzluğa karşı faydalıdır. İdrar söktürür; vücutta bulunan fazla suyu atar. Kullanılışı, bir bardak kaynar suya bir kahve kaşığı anason karıştırılır. On dakika bekletildikten sonra şeker eşliğinde içilir. Uzun zaman kullanılması beden ve ruhen zararlıdır.



DEFNE

Kuvvetli antiseptik bir bitki olup anjin, öksürük, bronşit gibi rahatsızlıklarda iyileştirici etkisi vardır. Ateş düşürür, nefes yollarını açar, idrar söktürür. Hazımsızlık ve iştahsızlığı giderir. Toz halinde veya yaprak şekli ile kullanılır. Bir bardak kaynar suya yarım yaprak ufaltılıp atılır. 10 dakika demlendikten sonra süzülüp, içilir. Ayrıca, çorba, et, balık üzerine de konabilir.

BİR BARDAK DEMLİ ÇAY

Çayın bileşimi, beslenme değeri, sağlığa yararları hakkında ayrıntılı bilgiler dergimizin geçmiş sayılarında yayınlandı. Biz bu yazımızda çayın demlenmesi konusuna değinmek istiyoruz.

Öncelikle çayın demlenmesi sırasında bazı ön şartları yerine getirmek gerekir. Dem için ilk şart iyi nitelikli kuru çay kullanmaktır. Çayın cinsi, niteliği, demleme için önemli bir faktördür. Bilindiği gibi çay higroskopik (nem çekici) bir maddedir. Kötü kokuları çabuk çeker. Bu nedenle çayın evlerde kapalı kaplarda saklanması gerekir. Kullanılan suyun nitelikleri (bileşimi ve sıcaklığı) demlemeye etki eden diğer bir önemli faktördür. Kullanılan suyun berrak, temiz, tortusuz ve kireçsiz olması gerekir. Demleme süresi ve demlemede kullanılan çayın miktarı, demliğe konulan çayın su miktarına oranı ve çay demlemede kullanılan demliğin cinsi de önemlidir.

Çay demlemede kullanılan en uygun demlik porselen demlik olup çaya metal kokusu ve tadının karışması bu şekilde önlenmiş olur. Ayrıca bu tür

demliklerde çay uzun süre sıcak olarak kalır, dem suyundan oluşan kireçlenme porselen demliklerde kolayca temizlenir.

Bütün bu şartlardan sonra çayın demlenmesi şu şekilde gerçekleştirilir: Kaynatılmış dem suyunu elde ettikten sonra normal bir çay bardağı için (70-80 ml) bir çay kaşığı (0.7-0.8 gr) çay demliğe konulur. Üzerine kaynama derecesindeki sıcak su eklenir. Bu sırada demlik ağzından hava almamalıdır.

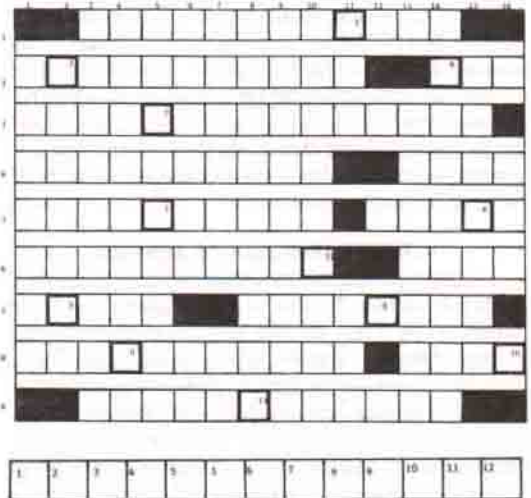
Demlemenin yapıldığı demlik, sıcaklığını yitirmeyecek şekilde ve yeniden kaynatılmadan 10-15 dakika beklenir. Servis sırasında demli açmak için kullanılacak suyun kaynamış su olması önemlidir.

Çay içilen bardakların kenarlarında genellikle kahverengi bir halka oluşur. Bu olay özellikle porselen fincanlarda belirgin bir şekilde görünür. Bu olay çayın deminde çözünmüş halde bulunan maddelerin soğuma sonucu çökmesi ile çay içilen kabın iç yüzünde krema adı verilen kahverengi bir halkanın oluşmasından ileri gelir. Bu nedenle çayın soğutulmadan içilmesi ve çay içilen kabın bekletilmeden hemen yıkanması gerekir.

GIDA BULMACASI

Bu sayımızda sizlere bir gıda bulmacası hazırladım. Bulmacanın içerisinde bir zararlının ismi saklı. İpucu olması amacıyla bu zararlının özelliklerinden biraz bahsedelim. 1.5-2 mm uzunluğunda olan ve bakıldığında gözle farkedilebilen bu zararlıya, tabiatla sadece sirkede rastlanıyor. Sirkenin havaya yakın kesiminde yüzüklüklerden dikine duran şişelerin boğaz kısmında bulunuyorlar. Sağlık açısından zararlı değiller, ancak sirkeye çirkin bir görünümden verdiklerinden istenmiyorlar. Bulmacanın içerisinde birden onikiye kadar olan rakamların içerisindeki harfleri yan yana getirirseniz, bu zararlının ismini bulabileceksiniz. 1. Yüksek moleküllü maddelerin özellikle karbonhidratların mikroorganizmalar tarafından daha küçük moleküllü maddelere parçalanmasına ne denir? 2. Hayvanın kesilmesinden sonra adalede meydana gelen sertleşme, yoğunlaşma ve kontraksiyon olayına ne denir? Ardıc meyveleri ile aromatize edilmiş saf ispirtonun ismi nedir? 3. Bazı sucukların yüzeylerinde yapışkan ve kaygan bir damlacık oluşur. Bu gibi sucuklara ne ad verilir? 4. Kimyaca saf olmayan ve fiziksel yönden homojen olmayan gıda maddeleri için kullanılan bir tanımlama. Arpanın çimlendirilip kurutulması işlemine ne ad verilir? 5. Ağaçtan hasat edilen zeytin acıdır. Zeytine bu acılığı veren glikozit maddenin adı nedir? Üzüm ve incir gibi şekerli meyvelerin önce alkol fermentasyonuna ve sonra da sirke fermentasyonuna tabi tutulmasıyla elde edilen maddeye ne denir? 6. Yumurta sarısının etrafını çevreleyen tabakaya ne ad verilir? Mısır proteininin ismi nedir? 7. Buğdaydaki renk maddelerinin çoğunluğu tohum kabuğunda bulunur. Buğdayın karakteristik rengi de tohum kabuğunda bulunan bu renk maddelerinden ileri gelir. Tohum kabuğunun diğer adı nedir? Çay yapraklarının işlenmesinde yaprak

hücrelerini parçalayarak vakuol içerisinde bulunan esas maddeleri (polifenoller) hücre suyu ile dışarı çıkarmak ve havanın oksijeni ile biyooksidatif değişimlere uğratmak çay işleme tekniğinin temelini teşkil eder. Bu işleme ne ad verilir? 8. Kiraz ve vişnenin rengini veren pigmentin ismi nedir? Mısır, darı, pirinç gibi hububatın öğütülüp su katılarak pişirilmesi ve şeker katılarak alkol ve laktik asit fermentasyonuna tabii tutulması suretiyle elde olunan az veya çok kıvamlı bir içki. 9. İlk kez Fransız kimyacılar tarafından analiz edilerek karbon, hidrojen ve oksijen olmak üzere yalnız üç çeşit elementten oluşmuş olduktan görülen ve hidrojen sayısının, oksijen sayısına oranı sudaki gibi 2:1 olan, kapalı formülleri $C_m(H_2O)_n$ şeklinde gösterilen bileşiklere ne ad verilir?



Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

ÖZELLİKLERİNİ UÇUCU YAĞLARINDAN ALAN GIDALARIMIZ

Gıdalarımızın tadını ve kokusunu düzeltmek ve zenginleştirmek amacı ile kullandığımız katkılardan biri de baharatlardır. Baharatlar çok eski zamanlardan beri insanlar tarafından bilinmekte ve kullanılmaktadır. Baharatların bileşimlerinde yağ, protein, karbonhidrat bulunsun da, onlara asıl tat ve kokuyu veren uçucu yağlardır. Bu uçucu yağlar, genelde tek bir bileşik olmayıp, alkoller, aldehitler, esterler, terpenler, reçineler, fenoller, organik asitler, alkaloidler gibi bir çok maddenin karışımıdır.

Bazı baharatların (örneğin, tarçın, karanfil, kimyon) içerdikleri uçucu yağların antiseptik, bakterisit, karminatif özellikte olması onlara ayrı bir önem kazandırmaktadır.

Hepimizin yakından tanıdığı bazı baharatları özellikleriyle tanımaya çalışalım.

KARANFİL

Karanfil bitkisi, 10-20 m yükseklikte yaprak dökmeyen bir ağaçtır. Karanfil ise bu bitkinin çiçek tomurcuklarına verilen isimdir. Karanfilin bileşiminde yaklaşık olarak % 8 su, % 6.8 protein, % 8 lif, % 5.9 kül ve % 15.2 uçucu yağ vardır. Karanfil sağlık açısından önemli bir baharattır. Ağız ve mide salgısını artırarak özellikle nişastalı gıdaların ve diğer yiyeceklerin hazmını kolaylaştırır. İştahsızlığı giderir, gıdaların mide ve bağırsaklarda kokuşmasını ve gaz yapmasını önler. Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir; diyare, çarpıntı, baş dönmesi ve sinirsel baş ağrılarını geçirir. İdrar söktürücüdür, vücutta çeşitli nedenlerden dolayı birikmiş suyu dışarı atar. Karanfilin genel kullanılışı 1-2 diş karanfil toz haline getirilip, üzerine 1 fincan sıcak su konarak içilir.

TARÇIN

Tarçın ağacı 9 metreye kadar büyüyebilir. Gıda endüstrisinde yiyeceklerle koku ve tat verici olarak kullanılır. Tarçın sindirimi kolaylaştırır, iştah açar, diyareyi geçirir.

Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir. Grip, soğuk algınlığı, nezle gibi rahatsızlıklarda (tarçın içilirse) koruyucu etkisi vardır. Etli ve sulu gıdaların bozulmasını önler. Tansiyonu olanların tarçın kullan-

maması önerilmektedir. Kullanımı ise, bir bardak sıcak suya bir kahve kaşığı atılarak şeker eşliğinde içilir.

ANASON

Anason, Doğu Akdeniz ülkelerinde, oldukça eski zamanlardan beri bilinen eski bir kültür bitkisidir. Türkiye'de anasonların başlıca iki tipi Çeşme ve Tefenni anasonları olup önemli üretim merkezleri Çeşme, Acıpayam, Tefenni ve Elmalı ilçeleridir. Anason ısıtıcı, solunumu kolaylaştırıcı, ağrıları dindirici olup, şişkinlik ve zehirli yılan sokmalarına karşı etkindir.

Hazımsızlık, karın ağrısı, pekkik, mide ve barsak gazı ve uykusuzluğa karşı faydalıdır. İdrar söktürür; vücutta bulunan fazla suyu atar. Kullanılışı, bir bardak kaynar suya bir kahve kaşığı anason karıştırılır. On dakika bekletildikten sonra şeker eşliğinde içilir. Uzun zaman kullanılması beden ve ruhen zararlıdır.



DEFNE

Kuvvetli antiseptik bir bitki olup anjin, öksürük, bronşit gibi rahatsızlıklarda iyileştirici etkisi vardır. Ateş düşürür, nefes yollarını açar, idrar söktürür. Hazımsızlık ve iştahsızlığı giderir. Toz halinde veya yaprak şekli ile kullanılır. Bir bardak kaynar suya yarım yaprak ufaltılıp atılır. 10 dakika demlendikten sonra süzülüp, içilir. Ayrıca, çorba, et, balık üzerine de konabilir.

BİR BARDAK DEMLİ ÇAY

Çayın bileşimi, beslenme değeri, sağlığa yararları hakkında ayrıntılı bilgiler dergimizin geçmiş sayılarında yayınlandı. Biz bu yazımızda çayın demlenmesi konusuna değinmek istiyoruz.

Öncelikle çayın demlenmesi sırasında bazı ön şartları yerine getirmek gerekir. Dem için ilk şart iyi nitelikli kuru çay kullanmaktır. Çayın cinsi, niteliği, demleme için önemli bir faktördür. Bilindiği gibi çay higroskopik (nem çekici) bir maddedir. Kötü kokuları çabuk çeker. Bu nedenle çayın evlerde kapalı kaplarda saklanması gerekir. Kullanılan suyun nitelikleri (bileşimi ve sıcaklığı) demlemeye etki eden diğer bir önemli faktördür. Kullanılan suyun berrak, temiz, tortusuz ve kireçsiz olması gerekir. Demleme süresi ve demlemede kullanılan çayın miktarı, demliğe konulan çayın su miktarına oranı ve çay demlemede kullanılan demliğin cinsi de önemlidir.

Çay demlemede kullanılan en uygun demlik porselen demlik olup çaya metal kokusu ve tadının karışması bu şekilde önlenmiş olur. Ayrıca bu tür

demliklerde çay uzun süre sıcak olarak kalır, dem suyundan oluşan kireçlenme porselen demliklerde kolayca temizlenir.

Bütün bu şartlardan sonra çayın demlenmesi şu şekilde gerçekleştirilir: Kaynatılmış dem suyunu elde ettikten sonra normal bir çay bardağı için (70-80 ml) bir çay kaşığı (0.7-0.8 gr) çay demliğe konulur. Üzerine kaynama derecesindeki sıcak su eklenir. Bu sırada demlik ağzından hava almamalıdır.

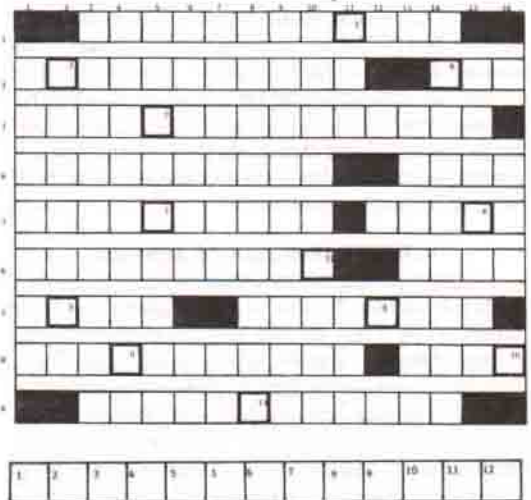
Demlemenin yapıldığı demlik, sıcaklığını yitirmeyecek şekilde ve yeniden kaynatılmadan 10-15 dakika beklenir. Servis sırasında demli açmak için kullanılacak suyun kaynamış su olması önemlidir.

Çay içilen bardakların kenarlarında genellikle kahverengi bir halka oluşur. Bu olay özellikle porselen fincanlarda belirgin bir şekilde görünür. Bu olay çayın deminde çözünmüş halde bulunan maddelerin soğuma sonucu çökmesi ile çay içilen kabın iç yüzünde krema adı verilen kahverengi bir halkanın oluşmasından ileri gelir. Bu nedenle çayın soğutulmadan içilmesi ve çay içilen kabın bekletilmeden hemen yıkanması gerekir.

GIDA BULMACASI

Bu sayımızda sizlere bir gıda bulmacası hazırladım. Bulmacanın içerisinde bir zararlının ismi saklı. İpucu olması amacıyla bu zararlının özelliklerinden biraz bahsedelim. 1.5-2 mm uzunluğunda olan ve bakıldığında gözle farkedilebilen bu zararlıya, tabiatla sadece sirkede rastlanıyor. Sirkenin havaya yakın kesiminde yüzdüklerinden dikine duran şişelerin boğaz kısmında bulunuyorlar. Sağlık açısından zararlı değiller, ancak sirkeye çirkin bir görünümden verdiklerinden istenmiyorlar. Bulmacanın içerisinde birden onikiye kadar olan rakamların içerisindeki harfleri yan yana getirirseniz, bu zararlının ismini bulabileceksiniz. 1. Yüksek moleküllü maddelerin özellikle karbonhidratların mikroorganizmalar tarafından daha küçük moleküllü maddelere parçalanmasına ne denir? 2. Hayvanın kesilmesinden sonra adalede meydana gelen sertleşme, yoğunlaşma ve kontraksiyon olayına ne denir? Ardıc meyveleri ile aromatize edilmiş saf ispirtonun ismi nedir? 3. Bazı sucukların yüzeylerinde yapışkan ve kaygan bir damlacık oluşur. Bu gibi sucuklara ne ad verilir? 4. Kimyaca saf olmayan ve fiziksel yönden homojen olmayan gıda maddeleri için kullanılan bir tanımlama. Arpanın çimlendirilip kurutulması işlemine ne ad verilir? 5. Ağaçtan hasat edilen zeytin acıdır. Zeytine bu acılığı veren glikozit maddenin adı nedir? Üzüm ve incir gibi şekerli meyvelerin önce alkol fermentasyonuna ve sonra da sirke fermentasyonuna tabi tutulmasıyla elde edilen maddeye ne denir? 6. Yumurta sarısının etrafını çevreleyen tabakaya ne ad verilir? Mısır proteininin ismi nedir? 7. Buğdaydaki renk maddelerinin çoğunluğu tohum kabuğunda bulunur. Buğdayın karakteristik rengi de tohum kabuğunda bulunan bu renk maddelerinden ileri gelir. Tohum kabuğunun diğer adı nedir? Çay yapraklarının işlenmesinde yaprak

hücrelerini parçalayarak vakuol içerisinde bulunan esas maddeleri (polifenoller) hücre suyu ile dışarı çıkarmak ve havanın oksijeni ile biyooksidatif değişimlere uğratmak çay işleme tekniğinin temelini teşkil eder. Bu işleme ne ad verilir? 8. Kiraz ve vişnenin rengini veren pigmentin ismi nedir? Mısır, darı, pirinç gibi hububatın öğütülüp su katılarak pişirilmesi ve şeker katılarak alkol ve laktik asit fermentasyonuna tabii tutulması suretiyle elde olunan az veya çok kıvamlı bir içki. 9. İlk kez Fransız kimyacılar tarafından analiz edilerek karbon, hidrojen ve oksijen olmak üzere yalnız üç çeşit elementten oluşmuş olduktan görülen ve hidrojen sayısının, oksijen sayısına oranı sudaki gibi 2:1 olan, kapalı formülleri $C_m(H_2O)_n$ şeklinde gösterilen bileşiklere ne ad verilir?



Gıda Günlüğü

Ziraat Yük.Müh. Gülgün AKBABA

ÖZELLİKLERİNİ UÇUCU YAĞLARINDAN ALAN GIDALARIMIZ

Gıdalarımızın tadını ve kokusunu düzeltmek ve zenginleştirmek amacı ile kullandığımız katkılardan biri de baharatlardır. Baharatlar çok eski zamanlardan beri insanlar tarafından bilinmekte ve kullanılmaktadır. Baharatların bileşimlerinde yağ, protein, karbonhidrat bulunsun da, onlara asıl tat ve kokuyu veren uçucu yağlardır. Bu uçucu yağlar, genelde tek bir bileşik olmayıp, alkoller, aldehitler, esterler, terpenler, reçineler, fenoller, organik asitler, alkaloidler gibi bir çok maddenin karışımıdır.

Bazı baharatların (örneğin, tarçın, karanfil, kimyon) içerdikleri uçucu yağların antiseptik, bakterisit, karminatif özellikte olması onlara ayrı bir önem kazandırmaktadır.

Hepimizin yakından tanıdığı bazı baharatları özellikleriyle tanımaya çalışalım.

KARANFİL

Karanfil bitkisi, 10-20 m yükseklikte yaprak dökmeyen bir ağaçtır. Karanfil ise bu bitkinin çiçek tomurcuklarına verilen isimdir. Karanfilin bileşiminde yaklaşık olarak % 8 su, % 6.8 protein, % 8 lif, % 5.9 kül ve % 15.2 uçucu yağ vardır. Karanfil sağlık açısından önemli bir baharattır. Ağız ve mide salgısını artırarak özellikle nişastalı gıdaların ve diğer yiyeceklerin hazmını kolaylaştırır. İştahsızlığı giderir, gıdaların mide ve bağırsaklarda kokuşmasını ve gaz yapmasını önler. Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir; diyare, çarpıntı, baş dönmesi ve sinirsel baş ağrılarını geçirir. İdrar söktürücüdür, vücutta çeşitli nedenlerden dolayı birikmiş suyu dışarı atar. Karanfilin genel kullanımı 1-2 diş karanfil toz haline getirilip, üzerine 1 fincan sıcak su konarak içilir.

TARÇIN

Tarçın ağacı 9 metreye kadar büyüyebilir. Gıda endüstrisinde yiyeceklerle koku ve tat verici olarak kullanılır. Tarçın sindirimi kolaylaştırır, iştah açar, diyareyi geçirir.

Bedensel ve zihinsel yorgunluğu giderir. Grip, soğuk algınlığı, nezle gibi rahatsızlıklarda (tarçın içilirse) koruyucu etkisi vardır. Etli ve sulu gıdaların bozulmasını önler. Tansiyonu olanların tarçın kullan-

maması önerilmektedir. Kullanımı ise, bir bardak sıcak suya bir kahve kaşığı atılarak şeker eşliğinde içilir.

ANASON

Anason, Doğu Akdeniz ülkelerinde, oldukça eski zamanlardan beri bilinen eski bir kültür bitkisidir. Türkiye'de anasonların başlıca iki tipi Çeşme ve Tefenni anasonları olup önemli üretim merkezleri Çeşme, Acıpayam, Tefenni ve Elmalı ilçeleridir. Anason ısıtıcı, solunumu kolaylaştırıcı, ağrıları dindirici olup, şişkinlik ve zehirli yılan sokmalarına karşı etkindir.

Hazımsızlık, karın ağrısı, pekkik, mide ve barsak gazı ve uykusuzluğa karşı faydalıdır. İdrar söktürür; vücutta bulunan fazla suyu atar. Kullanılışı, bir bardak kaynar suya bir kahve kaşığı anason karıştırılır. On dakika bekletildikten sonra şeker eşliğinde içilir. Uzun zaman kullanılması beden ve ruhen zararlıdır.



DEFNE

Kuvvetli antiseptik bir bitki olup anjin, öksürük, bronşit gibi rahatsızlıklarda iyileştirici etkisi vardır. Ateş düşürür, nefes yollarını açar, idrar söktürür. Hazımsızlık ve iştahsızlığı giderir. Toz halinde veya yaprak şekli ile kullanılır. Bir bardak kaynar suya yarım yaprak ufaltılıp atılır. 10 dakika demlendikten sonra süzülüp, içilir. Ayrıca, çorba, et, balık üzerine de konabilir.

BİR BARDAK DEMLİ ÇAY

Çayın bileşimi, beslenme değeri, sağlığa yararları hakkında ayrıntılı bilgiler dergimizin geçmiş sayılarında yayınlandı. Biz bu yazımızda çayın demlenmesi konusuna değinmek istiyoruz.

Öncelikle çayın demlenmesi sırasında bazı ön şartları yerine getirmek gerekir. Dem için ilk şart iyi nitelikli kuru çay kullanmaktır. Çayın cinsi, niteliği, demleme için önemli bir faktördür. Bilindiği gibi çay higroskopik (nem çekici) bir maddedir. Kötü kokuları çabuk çeker. Bu nedenle çayın evlerde kapalı kaplarda saklanması gerekir. Kullanılan suyun nitelikleri (bileşimi ve sıcaklığı) demlemeye etki eden diğer bir önemli faktördür. Kullanılan suyun berrak, temiz, tortusuz ve kireçsiz olması gerekir. Demleme süresi ve demlemede kullanılan çayın miktarı, demliğe konulan çayın su miktarına oranı ve çay demlemede kullanılan demliğin cinsi de önemlidir.

Çay demlemede kullanılan en uygun demlik porselen demlik olup çaya metal kokusu ve tadının karışması bu şekilde önlenmiş olur. Ayrıca bu tür

demliklerde çay uzun süre sıcak olarak kalır, dem suyundan oluşan kireçlenme porselen demliklerde kolayca temizlenir.

Bütün bu şartlardan sonra çayın demlenmesi şu şekilde gerçekleştirilir: Kaynatılmış dem suyunu elde ettikten sonra normal bir çay bardağı için (70-80 ml) bir çay kaşığı (0.7-0.8 gr) çay demliğe konulur. Üzerine kaynama derecesindeki sıcak su eklenir. Bu sırada demlik ağzından hava almamalıdır.

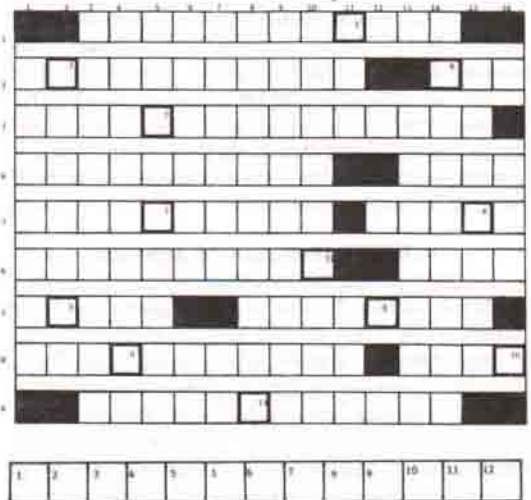
Demlemenin yapıldığı demlik, sıcaklığını yitirmeyecek şekilde ve yeniden kaynatılmadan 10-15 dakika beklenir. Servis sırasında demli açmak için kullanılacak suyun kaynamış su olması önemlidir.

Çay içilen bardakların kenarlarında genellikle kahverengi bir halka oluşur. Bu olay özellikle porselen fincanlarda belirgin bir şekilde görünür. Bu olay çayın deminde çözünmüş halde bulunan maddelerin soğuma sonucu çökmesi ile çay içilen kabın iç yüzünde krema adı verilen kahverengi bir halkanın oluşmasından ileri gelir. Bu nedenle çayın soğutulmadan içilmesi ve çay içilen kabın bekletilmeden hemen yıkanması gerekir.

GIDA BULMACASI

Bu sayımızda sizlere bir gıda bulmacası hazırladım. Bulmacanın içerisinde bir zararının ismi saklı. İpucu olması amacıyla bu zararının özelliklerinden biraz bahsedelim. 1.5-2 mm uzunluğunda olan ve bakıldığında gözle farkedilebilen bu zararlıya, tabiatla sadece sirkede rastlanıyor. Sirkenin havaya yakın kesiminde yüzdüklerinden dikine duran şişelerin boğaz kısmında bulunuyorlar. Sağlık açısından zararlı değiller, ancak sirkeye çirkin bir görünümden verdiklerinden istenmiyorlar. Bulmacanın içerisinde birden onikiye kadar olan rakamların içerisindeki harfleri yan yana getirirseniz, bu zararının ismini bulabileceksiniz. 1. Yüksek moleküllü maddelerin özellikle karbonhidratların mikroorganizmalar tarafından daha küçük moleküllü maddelere parçalanmasına ne denir? 2. Hayvanın kesilmesinden sonra adalede meydana gelen sertleşme, yoğunlaşma ve kontraksiyon olayına ne denir? Ardıc meyveleri ile aromatize edilmiş saf ispirtonun ismi nedir? 3. Bazı sucukların yüzeylerinde yapışkan ve kaygan bir damlacık oluşur. Bu gibi sucuklara ne ad verilir? 4. Kimyaca saf olmayan ve fiziksel yönden homojen olmayan gıda maddeleri için kullanılan bir tanımlama. Arpanın çimlendirilip kurutulması işlemine ne ad verilir? 5. Ağaçtan hasat edilen zeytin acıdır. Zeytine bu acılığı veren glikozit maddenin adı nedir? Üzüm ve incir gibi şekerli meyvelerin önce alkol fermentasyonuna ve sonra da sirke fermentasyonuna tabi tutulmasıyla elde edilen maddeye ne denir? 6. Yumurta sarısının etrafını çevreleyen tabakaya ne ad verilir? Mısır proteininin ismi nedir? 7. Buğdaydaki renk maddelerinin çoğunluğu tohum kabuğunda bulunur. Buğdayın karakteristik rengi de tohum kabuğunda bulunan bu renk maddelerinden ileri gelir. Tohum kabuğunun diğer adı nedir? Çay yapraklarının işlenmesinde yaprak

hücrelerini parçalayarak vakuol içerisinde bulunan esas maddeleri (polifenoller) hücre suyu ile dışarı çıkarmak ve havanın oksijeni ile biyooksidatif değişimlere uğratmak çay işleme tekniğinin temelini teşkil eder. Bu işleme ne ad verilir? 8. Kiraz ve vişnenin rengini veren pigmentin ismi nedir? Mısır, darı, pirinç gibi hububatın öğütülüp su katılarak pişirilmesi ve şeker katılarak alkol ve laktik asit fermentasyonuna tabii tutulması suretiyle elde olunan az veya çok kıvamlı bir içki. 9. İlk kez Fransız kimyacılar tarafından analiz edilerek karbon, hidrojen ve oksijen olmak üzere yalnız üç çeşit elementten oluşmuş olduktan görülen ve hidrojen sayısının, oksijen sayısına oranı sudaki gibi 2:1 olan, kapalı formülleri $C_m(H_2O)_n$ şeklinde gösterilen bileşiklere ne ad verilir?





Karnivor bitkilerden bir kaç.

Nematod (Yuvarlak Kurtlar) Yiyen AVCI FUNGUSLAR

Juliana T. HAUSER

Çiçek açan bitkilerin birçok türü, avladıkları böcekleri sindirerek beslenirler. Bu yüzden bunlara "Karnivor bitkiler" adı verilir. Bu bitkiler genellikle azot bakımından fakir olan topraklarda yetişirler. Azot kaynağı olan böceklerin yakalanıp sindirilmesi belki de bu karnivor bitkiler için değerli besin kaynakları oluşturur.

Hayvanlar aleminde karnivor bitkilerden başka bir de karnivor funguslar vardır. Bunlar hakkında çok az şey bilinmektedir. Nematod ya da yuvarlak kurtları yakalayıp sindiren funguslar toprakta, tatlı ve tuzlu sularda yaşarlar. Bugüne kadar nematodları yakalayıp sindiren fungusların 150'den fazla türü tanımlanmıştır. Bu fungusların üreme çevrimleri hakkında bugün bile hiç bir şey bilinmemektedir. Bu funguslar *Deuteromycetes* grubuna aittirler. Ayrıca *Oomycetes* (Su küfleri), *Zygomycetes* ve *Basidiomycetes* grubunda da bulunurlar. Son zamanlarda 10 mantar türünün de nematodlar üzerinde karnivor olduğu saptanmıştır. Bu mantarlar, azotça fakir olan çürüyen odunlar üzerinde yaygın bir şekilde büyümektedirler. Daha yüksek bitkilerin beslenme tarzına benzer bir şekilde, fungus veya mantarların nematodlarla beslenmesinin ortamlarındaki düşük azot seviyesini yükseltmek amacıyla dayandığı sanılmaktadır.

NEMATODLAR (YUVARLAK KURTLAR)

Sayılan çok fazla olan nematodlar her çeşit yaşama alanında bulunabilirler. Toprakta ve suda yaşayanların çoğunun boyları 0,1 ile 1 mm arasında olup çok küçüktür. Sayıları o kadar çoktur ki, bir kürek dolusu toprakta veya bir kova suda bir milyon kadar nematod bulunabilir. Bazı nematodlar trichinosis, yuvarlak kurt ve çengelli kurt enfeksiyonları olarak hayvanlarda ciddi boyutlarda hastalıklara neden olurlar. Nematodlar ürünlerde de yılda yüz milyoniye kadar liralık hasara neden olurlar. Fakat bu hayvanların çoğu serbest yaşar ve

toprak havalanması ile organik çürüme olaylarında aktif rol oynarlar.

Hareketleri sınırlı olan nematodların en dış sert kütiküllerinin hemen altında uzunlamasına kas tabakası bulunur. Bu kas tabakası ve sert kütikül, onların hareket alanını kısıtlar. Kurtlar çoğunlukla rastgele, bir kamçı hareketi şeklinde hareket ederler. Fakat, boyutlarına göre oldukça güçlü ve aktif oldukları ortaya çıkar. Bir fungusun hifinin ince yapısını düşünürseniz, hifin bu kurtları yakalayıp, kaçmalarını önlemesinin ne kadar ilgi çekici olduğu ortaya çıkar.

PREDATÖR VE PARAZİTLER

Nematodlar üzerinde predatör olarak yaşayan funguslar, nematod veya nematod parçalarıyla karşılaşınca kadar kendilerine özgü tarzda üreyip, büyürler. Bugün, fungusun yapısında teşvik edilen değişikliğin nematodlar tarafından salgılanan ve genel olarak "Nemin" adı verilen bir veya birkaç madde tarafından oluşturulduğu kesin olarak bilinmektedir. Nemin'in valin, lösin ve izölösin gibi birkaç aminoasit ile düşük molekül ağırlıklı özel peptitleri içerdiği tespit edilmiştir.

Karnivor funguslar, ya içparazit (endoparazit) ya predatör veya her ikisi de olabilirler. İçparazit funguslar konağın dışına yayılan bir miselyum oluşturmazlar; nematodun ağız parçalarına tutunan veya sindirilen konidiya (eşeyssel olmayan sporlar) olarak toprakta bulunurlar. Sporlar daha sonra nematodun bağırsak duvarı içinde gelişmeye başlar ve miselyumları konağın vücudunun her tarafına yayılarak gelişir. Bu arada yalnız üremeden sorumlu yapılar, konidiyofor ve konidiya, kütikülü geçerek nematodun vücudu dışında gelişir.

AVLAMA ŞEKİLLERİ

Predatör olan funguslar uzayan miselyumlar ve aralar da hifleri boyunca yapışkan düğümler (*Dactylaria sp.*), yan dallar (*Monacrosporium sp.*) veya nematoda yapışabilen yapışkan ağlar gibi çeşitli yapılar üretirler. Nematod yakalanmaz bu funguslar hemen hayvanın vücuduna giren hiflerini üretmeye başlarlar. Diğer predatör funguslar da ya sıkıştırıcı halkalar (*Arthrobotrys conoides*) ya da sıkıştırıcı olmayan halkalar (*Dactylaria candida*) üretirler. Daha sonra, yuvarlak kurtlar halka içinde sıkışıp kalır ve kendilerini de kurtaramazlar. Nematodlar sıçrama hareketleri ile bu halkaları parçalayabilirlerse de, kopan halkalar nemato-

dun içine girmeye ve onu öldürmeye devam ederler.

Predatör fungusun konağa girişi bir hif üzerinde üretilen ve emme organı olarak görev yapan haustoryum tarafından gerçekleştirilir. Nematod vücudu içindeki fungus önce, enfeksiyon tomurcuğu, enfeksiyon sonrası tomurcuğu gibi isimler verilen küre şeklindeki keseleri üretmek için çoğalmaya başlar. Bu tomurcuktan her iki yöne doğru gelişen hifler konağın içeriğini ortadan kaldırırlar.

En dramatik av *Arthrobotrys*, *Dactylaria* ve *Monacrosporium* funguslarında bulunan sıkıştırıcı halkalarla yakılan avdır.

HALKA MEKANİZMASI

Nematodu yakalayan fungus halkasının, kapanma mekanizması çok ilginç bir olaydır. Halkanın iç yüzü sürtünmeye karşı son derece hassastır. Eğer ince bir cam çubukla bu yüze değilirse halka aniden kapanır. Kuru ya da sıcak hava buharı gibi başka uyanlar da kapanma için etkili uyanlar olabilirler. Halkayı oluşturan hücrelerin genişlemesi halkanın iç duvarının gerilmesi ve vakuol oluşması ile beraber olur. Uyanılmış hücre önce büzülür, sonra, bunu halkadaki diğer iki hücrenin büzülmesi takip eder. Halkanın kapanması 0,1 sn kadar alır. Bu hücrelerin hacimleri üç kat artar. Kapanma sırasında olabilecek bazı değişiklikleri şöyle sıralayabiliriz:

1. Hızlı su emiliminin sağlanması için zar geçirgenliğindeki değişiklikler,
2. Halkanın yüzeyi üzerinde su emilimi,
3. İç duvar yapısında bulunan ve bu duvarın daha ince olmasını sağlayan mikrofibrillerdeki değişiklikler,
4. Hızlı su emilimine izin veren ozmotik konsantrasyondaki değişiklikler. Hücre içindeki polimerler muhtemelen hidroliz olur, böylece, sitoplazmanın ozmotik konsantrasyonunu yükselir ve ozmotik denge kuruluncaya kadar su alımının sürmesi yenilenir.
5. Zar yapısının yeniden düzenlenmesi. Hücre hacminde ve yüzey alanındaki hızlı büyüme hücre içinde hücre zar materyallerinin yeniden düzenlenerek yapımını gerektirir. Hatta, hücre zarına bağlı materyallerin bir ağının *Arthrobotrys dactyloides* hücre zarının altında olduğu tespit edilmiştir. Genişlemiş halkalarda plazma zarının çok daha genel bir tipi bulunur. Öyleki, hücre zarına bağlı materyaller genişlemiş hücre zarının oluşumuna yardım ederler.



A. Conoides tarafından sıkıştırıcı halkalarla yakalanan *Rhabditis* nematodu.

Nematodun halkalara değmesi tamamen şansa bağlı olmayıp, fungusa doğru kemotaktik hareketinin bir sonucu ile de olabilir. Eğer nematodlar, ağ yapan ve yapmayan iki predatör fungus türünün ortasına, bir agar içinde yerleştirilirse, çok sayıda nematodun ağ yapan fungus tarafına doğru hareket ettiği görülür.

Her ne kadar belirli bir süre kurtulmak için çaba sarfederse de, nematodun yakalanmasını hızlı bir şekilde ölümü takip eder. Halkalar sıkınca nematodun vücudunu da sıkıştırır; bu da onun ölümüne neden olur.

Predatör funguslar tarafından toksinlerin ürettiği de bilinen gerçekler arasındadır. *Arthrobotrys dactyloides*'in nematotoksin adı verilen bir zehirli madde ürettiği tespit edilmiştir. İç parazit funguslarda olduğu gibi nematotoksinler konidyalarda üretilirler. Konidiya hayvanın vücuduna yapışır; bu arada nematotoksin salgılanmaya başlar ve bu zehir, hif hayvanın vücuduna girinceye kadar hayvanı hareketsiz kılar.

FUNGUSUN SPOR OLUŞTURMASI

Doğal şartlar altında fungusun spor oluşturmaları, ortamdaki besin seviyesindeki azalma ile uyanır. Spor oluşumuna yol açan besin miktarındaki azalma, besin miktarı fazla olduğu zaman yoğun beslenme zamanı tarafından düzenlenir.

Örneğin; şeffaf, renksiz hif ve konidiya üreten, daha çok zararsız bir fungus olan *Arthrobotrys conoides*, kültürde petri kutusunun etrafında orta derecede bir sayıda konidiya üretir. Hatta ışığa karşı tuttuğunuzda herhangi bir büyümeyi de rahatlıkla gözlemleyebilirsiniz. Konidyalara iki hücreli olup, basit bir helezoni sap etrafındaki dik, dalsız konidyoformlar üzerinde üretilirler.

Kültür *Rhabditis* nematodu ile aşılandıktan sonra 24 saat içinde büzülen halkaların hif boyunca yer aldıkları belirlenmiştir. Daha sonraki 24 saat içinde *Rhabditis* nematodu bu halkalar tarafından yakalanır. Aşılanmadan sonra 48. saatten 96. saate kadar yakalanmış kurtların hareketi tamamen durur ve nematodun vücudunda bozulma belirtileri görülmeye başlar. 96. saatin sonunda nematodun hiçbir kalıntısı kalmaz. *Arthrobotrys conoides*, özellikle nematodun yakalanıp sindirildiği taraflarda daha fazla olmak üzere tüm kültürün her yanında yoğun bir spor oluşumunu başlatır.

BİYOLOJİK KONTROL

Bazı nematodlar ciddi zararlılara yol açan hayvan ve bitki zararlıları oldukları için, araştırmaların çoğu, ortama nematod avlayan fungus katılması ile topraktaki parazit nematodların kontrolü üzerine yoğunlaşmıştır. Sonuçların umut verici olmasına karşın, zamanımız için herhangi bir biyolojik kontrol yöntemi ticari preparat olarak hazırlanamamıştır ve böyle bir yöntem de kanıtlanamamıştır.

CAROLINA TIPS'ten çev.: Yrd.Doç.Dr. M.Turan AKAY





UZAY MEKİĞİ "CHALLENGER" NASIL PATLADI?

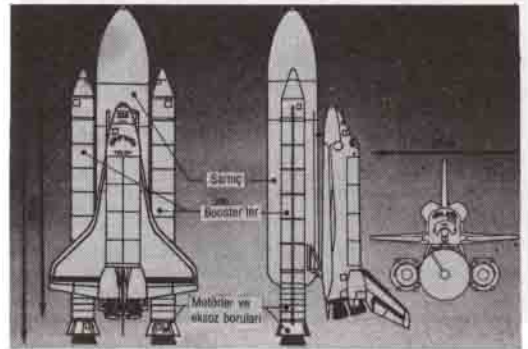
Doç. Dr. Selçuk ALSAN

28 Ocak 1986 saat 16.37, Amerikan uzay mekiği Challenger, 7 kişilik ekibiyle 39-B platformundan ayrılıyor. Bu 2 No'lu mekiğin 10. uçuşudur. Uçuşun ilk saniyelerinde herşey normaldir. Fakat uçuşun başlangıcından 59.82 saniye sonra sağ ilk hareket motoru (booster) % 4'lük bir enerji düşüşü kaydediyor. İş bununla kalsa birşey olmayacak, fakat aynı anda motorun yakıt sarnıcına bakan yüzünde bir alev belirliyor; sarnıçtan yakıt sızmaktadır. Alev booster boyunca aşağı uzanarak sarnıcı yalıyor; 71.37. saniyede sarnıç alev alıyor; 72.77.saniyede deliniyor ve 72.84. saniyede boydanboya yırtılıyor. Bundan sonraki yüzde bir saniyede 515 ton oksijen ve 86 ton hidrojen taşıyan bu sarnıç patlıyor; 600 milyar joule enerji serbest kalıyor, etrafa müthiş bir ışık, ısı ve patlama dalgası yayılıyor. Mekik şimdi binlerce derece sıcaklıkta ve güneş parlaklığında bir noktadır. 72.98. saniyede mekiğin arkasındaki yörünge motorlarını besleyecek 7 ton azotlu propegol alev alıyor. Alevler 74.23. saniyede mekiğin burnuna erişerek yönlendirme motorlarının yakıtını ateşliyor. Herşey 74 saniye içinde olup bitiyor. Yerde, evlerinde TV ekranlarından mekiğin uçuşunu izlemekte olan halk meydana gelen faciayı anlayamıyor, Cape Canaveral'daki çocuklar ekranda görülen müthiş parlamayı uçuş programının bir parçası sanarak alkışlıyor.

Bugüne kadar yapılmış en olağanüstü uzay gemisi, dünyanın hayranlığını üstüne çeken uzay mekiği, 7 hayatla birlikte yokolmuştur. Böyle bir trajedi nasıl olabilir? Kötü şans mı? Amerikan kamuoyu bu işin yalnız şansla açıklanmasına razı olmuyor; soruşturma başlatılıyor ve NASA'nın (Ulusal Aeronotik ve Uzay İdaresi) prestiji sarsılıyor.

Soruşturma Komisyonu şu karara vardı: "Mekiğin uçuşuna izin verilmemesi gerekirdi". 45 m yükseklikte ve 3.60 m çapındaki ilk hareket motorları (booster) bugüne kadar yapılmış en büyük motorlardır. Booster'lar Utah'daki Morton

Thiokol firmasının yapılmıştır. Her booster contalarla birbirine eklenilen 4 parçadan oluşur. Contalar uçuştan hemen önce büyük zorlanmalara maruz kalır. Bunun nedeni şudur: Booster'lardaki yakıt bir kere tutuşturulduktan sonra söndürülemez; bu nedenle, booster'lar son anda, mekik motorları tam randımanla çalışmaya başladığı an ateşlenir. Mekik motorlarının itmeye başlamasıyla mekiğin yerden yükselmesi arasında birkaç saniye geçer, bu sırada titreşimler, burulmalar ve zorlanmalar çok artar (bu mühendislerin çok korktuğu bir safhadır); bu sırada booster parçalarını birleştiren contalar son derece zorlanır. Mekiğin her uçuşundan sonra yakıtı başlatan booster'lar Atlantik Okyanusu'na düşer ve donanma gemilerince kurtararak yeniden kullanılır. Bir booster bu şekilde 20 kere kullanılabilir. Aşınmalar olabileceğinden, booster parçalarının aradan sızıntı olmayacak biçimde eklem yapmasının önemi ortadadır; bunun için booster'lar her kullanıştan sonra çok sıkı bir şekilde denetlenmelidir. Bu yapılmış mıdır? Booster'lar Kennedy Uzay Merkezi'nde 1983'ten beri Lockheed firmasının monte edilmektedir. 1985 Mart'ında bir balon sepeti uzay mekiğine çarpmış, 1 işçi ölmüş ve 200.000 Dolar zarar meydana gelmişti. Açılan soruşturma sonucu hazırlanan 176 sayfalık rapor, Lockheed firmasını güvenlik kurallarına uymamakla, teknisyenleri tecrübesizlik ve ilgisizlikle suçluyordu. NASA'nın 13 Aralık 1985 tarihli hizmet içi raporunda üstüste kazalar olduğuna ve özellikle katı yakıt kullanan booster'lar bölümünde personelin güvenlik kurallarını çiğnediğine dikkat çekiliyordu. Bu raporun basında belirmesiyle, NASA ve Lockheed'in (rüşvet nedeniyle zaten adı kötüye çıkmıştı) prestiji sarsıldı. Daha da önemlisi, 1982 ve 1985'de



Amerikan uzay mekiği Challenger'in yapısı.

iki kere NASA'nın mühendislerce uyarılmış olmasıydı: Booster'ların contaları çok dayanıksızdı; bu seviyedeki bir yakıt sızıntısı, mekiğin yanmasına ve patlamasına neden olabiliirdi. Ancak NASA için yeni contalar yaptırmak masrafları çok arttırmak demektir. Fakat bu işgüzarlık, yöneticileri kurtarmadı. Başkan Reagan'ın emriyle, sorumlular soruşturma komisyonu dışında tutuldu. NASA Genel Direktörü Philip E. Culbertson istifa etti. Culbertson bir süredir, yolsuzluk yapması nedeniyle yetkileri elinden alınan James Beggs'e vekâlet ediyordu.

NASA sorumlularının ihmalleri bunlarla da bitmiyor. Uçuş günü hava çok soğuktu. Mekiğin su kanallarından biri, içindeki suyun buz tutmasıyla patlamıştı. NASA Yetkilileri booster'ları imâl eden Morton Thiokol firmasını telefonla aradı, soğukun booster'lar üzerinde olumsuz etki yapip yapmayacağını sordu. Alınan yanıt şuydu: "Soğukun uçuş güvenliği üzerine etkisi yoktur". Başkan Reagan'ın oluşturduğu soruşturma komisyonu üyelerinden Nobel ödülü sahibi fizik profesörü Richard Feynman ise contaları soğuğa maruz bırakma esnekliklerinin azaldığını gösterdi.

Uzay mekiğinde 4 bilgisayarın herşeyi sürekli izlediği söylenmiştir. Bu işin de içyüzü farklıdır. Mekikte eski (1970 model) 4 IBM bilgisayar vardı; bunlar saniyede 450.000 bilgi işlemekte olup bugünkü kişisel bilgisayarlardan ancak biraz daha güçlüydü. NASA bunların yeterli olduğunu, çünkü bilgisayarların kapasitelerinin ancak % 70-80'inde çalıştığını söylüyordu. Ne var ki mekiğin gönderdiği 4000 bilgi akışından ancak birkaç kanal mekik personeline ve yerdeki gözlemcilerle bağlantılı, diğer kanallar ilerde analiz etmek üzere bilgileri belleğine depoluyordu. Mekik bilgisayarları booster'ın alev alışından mekik komutanı Francis Scobee'yi haberdar edebilseydi, komutan bir alarm düğmesine basarak 1440 KW oluşturan 16 motor sayesinde 2/3 saniyede booster'ları mekikten ayırabilirdi, böylece yakıt sarnıçlarının alev alması önenebilirdi. Komutan mekiğin burnunda ve solundaki yerinden sağ booster'ın alev aldığını göremezdi. Yerden mekiği izleyenler ise booster'da güç kaybı olduğunu ve alev çıktığını görmüşlerdi. 3 saniyede mekiğe bunu bildirebilirlerdi ve kalan 7 saniyede komutan booster'ları mekikten ayırabilirdi. Ancak bu uçuşun iptali anlamına gelecekti ve o zaman da bazıları NASA'yı gereksiz bir paniğe kapılmakla suçlayacaktı. Oysa ger-



Challenger'in 7 kişilik ekibi. Uzay mekiği normal bir kalkıştan 73 saniye sonra alevler içinde kaldı ve içindekilerin hepsi yanarak öldü.

çekten paniğe kapılmayı gerektiren bir durum vardı ve sonuçta 2 milyar dolar ve 7 hayat kaybedildi. 1 Şubat 1986'da Venüs gezegeninin haritasını tamamlamak üzere olan Sovyet haritacıları Venüs'teki iki krateri Christina Mc Auliffe ve Judith Resnik adlarını verdiler, Challenger'daki iki kadının adlarını.



Challenger'in havada alev alışı ve yerde bu büyük trajediyi dehşetle izleyen Amerikalılar...

SİZ OLSAYDINIZ?

(Satranç Dünyasındaki soruların yanıtları)

Çözüm I.

1.Kxh7! Kxf3 2.Kxg7 Şxg7 3.gxf3 Kh8 4.Vg5 Kh2 5.b4 Va6 6.Kg1 Vd3 7.Axe6 Şh7 8.Vxg6! kazanır. (Konoplieva-Marakichava, Moskova 1983).

Çözüm II.

1.Fxc5 dxc5 2.Ae5 Şg8 3.d6 Afd5 4.dxe7!! Ae3 5.Şh2 Axd1 6.Fc4 Şh8 7.Af7 Şg8 8.Ad8 kazanır. (Bordas-Klinger, Balatonbereny 1983)

Çözüm III.

1.Axc5!! Fxc5 2.Şh6 Şe6 3.Şxh7 Şf7 4.g5 Fxg5 5.Hxg5 Fe7 6.g6 Şf8 7.Fb6!! Af6 8.Şh8 Ae8 9.Fxa7 Ff6 10.Şh7 Ac7 11.Fc5 Şe8 12.a7 Şd7 13.Fb6 Aa8 14.Fa5 Şe8 15.g7 kazanır. (Panchenko-Lputian, Irkutsk 1983)

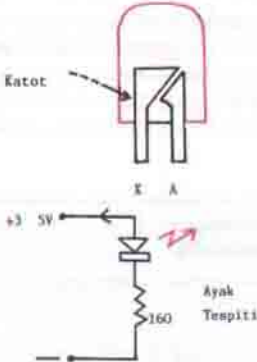


Vriyabl gerilim kaynağı ile yaptığım deneyde:

Kırmızı LED 1,5 voltta 0,4 mA akım ile ışıldama eşiğine, Yeşil LED 2,2 voltta 1,3 mA akım ile ışıldama eşiğine geldi. Maksimum LED akımı 30-40 mA olur ise de mahzurludur, Maksimum LED ters gerilimi 4 voltur.

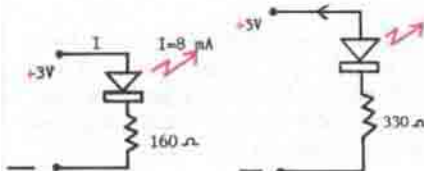
Ayakları eşit uzunlukta olan LED Anot Katot tespiti (Uçlar kesik ise)

Resimde LED iç yapısını tetkik edip katotunu tespit edebilirsiniz. Katodu tespit için 150 ohm seri dirençle 5 voltluk gerilimlerde ışıdayan LED anodu artı uçtakidir.



3 Volt gerilimde 160 Ohm ile 8 mA geçti.

Kırmızı LED 3 Voltluk gerilimde rezistansız devrede 200 mA ile ışıdayabiliyorsa de gayet kısa aralıklarla böyle bir akım geçirilebilir. (Bakınız Bilim Teknik Haziran/1987)



LED (Light Emitting Diod)

Işık yayan diyodların kullanılışları:

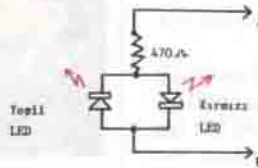
LED'lerin çalışma karakteristiklerini tetkik ederek istediğiniz yerde kullanabilmeniz için bazı bilgileri sunuyorum.

Lojik devreler bahsinde de volmetre veya osiloskop kullanmaya gerek duymadan ışık yoluyla devre çalışmasını anlayabilmeniz için LED'ler kullanılmıştır.

LED'ler normalde 20 mA akım çekerler. 10 mA geçerken zayıf ışık 20 mA iken parlak yanarlar. Isı kat sayısı $-1,5 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ 'dir.

Kırmızı LED tam iletimde 1,6 V gerilim düşer. 800 μMum ışık verir. Turuncu LED tam iletimde 1,7 V gerilim düşer. 1200 μMum ışık verir. Sarı LED tam iletimde 2,4 V gerilim düşer. 1600 μMum ışık verir. Yeşil LED tam iletimde 2,4 V gerilim düşer. 1000 μMum ışık verir.

LED'ler ile yapılabilen amatör aletleri



Volmetresi olmayan amatör için test aleti.

Pilli cihazlar için.

A ucu artı ise kırmızı yanar, B ucu eksidir.

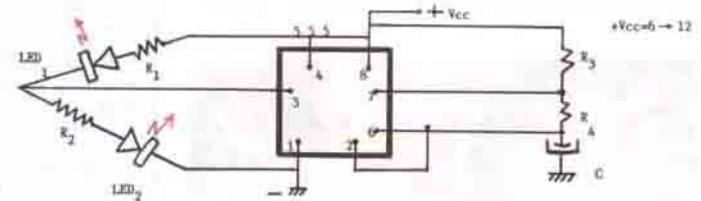
B ucu artı ise yeşil yanar, A ucu eksidir.

Gerilim seviyesi testinde: 4,5 volttan yüksek ise parlak ışık, 4,5 volttan alçak ise zayıf ışık verirler.

LED'ler ile bir değişik Flaşör:

R_1 ve R_2 dirençleri oraya bağlayacağınız LED rengine göre seçmelisiniz. Her iki LED kırmızı ise $R_1 = R_2$ 'dir. LED 2 yeşil ise $R_2 = 240 \text{ Ohm}$ olur. R_3 ve R_4 dirençleri seçimi ise, her LED'in yanma süresine göre ayarlanır (bakınız 555 entegresi notları).

$R_3 = 1 \text{ Kohm}$, $R_4 = 220 \text{ Kohm}$ ve $R_1 = 470 \text{ Ohm}$, $R_2 = 470 \text{ Ohm}$ ise iki kırmızı led eşit aralıklarla yanıp sönür.



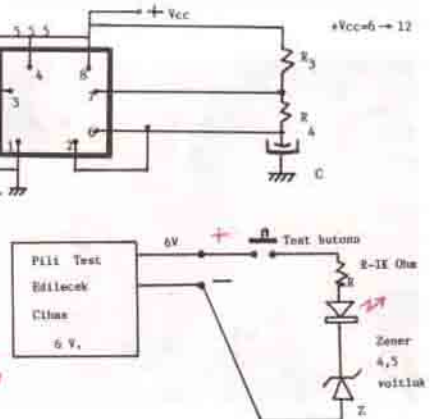
$C = 4,7 \text{ uF}$ iken 10 uF takılırsa yanıp sönme hızları yavaşlar.

Size 6-12 voltta çalışan bir 555 LED Flaşör veriyorum.

6 volttan küçük kaynak kullanırken parlak yanması istendiği için R_1 ve R_2 dirençlerini 160 Ohm yapmalısınız.

6 voltluk bir cihazın pillerinin değişmesi gerektiğini gösteren bir devre LED yanmazsa:

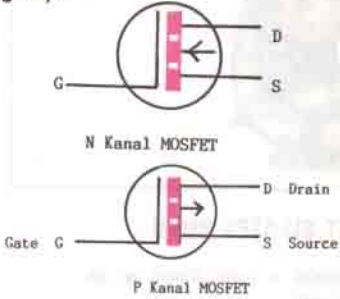
Piller değiştirilmeli, Zener değerini değiştirip farklı pil seviyeleri kontrol edilebilir.



FET TRANSİSTÖRLER-2

Eylül 87 sayısında sizlere FET'ler hakkında bilgiler vermiştim. Okuyucuların bu hususta biraz daha aydınlatılmak isteklerini dikkate alarak ek bilgileri sunuyorum.

JFET (Eklem FET) ve MOSFET diye iki gruptan bahsetmiştim. Bu sınıflandırmada MOSFET'ler IGFET diye de (Insulated Gate FET) anılır. Gate'i tecrit edilmiş FET manasına gelen bu ikinci grupta FET'lerde, elektron akımının aktığı kanalın yapıldığı maddeye göre N kanal MOSFET, P kanal MOSFET diye iki gruptur.



Giriş ve çıkış dirençlerinin çok yüksek oluşları nedeniyle MOSFET'ler statik elektrikten çok etkilendirler. Bilgisayar devrelerine el sürmeden önce üzerimizdeki statik elektriği elimizi madeni bir yere değdirip toprağa akıtmak gerekir, aksi halde MOSFET'ler sakatlanabilir.

Yeni MOSFET'ler bu sebeple güvenlik korumalı yapılmaktadır.

FET ve MOSFET'lerin diğer normal transistörlere göre farkları şunlardır:

1. Giriş-çıkış empedansları çok yüksektir, anten akort devre girişlerinde rahat kullanılırlar, frekans arttıkça empedans düşer.
2. Girişe (Gate'e) gerilim verilmezse kolektör (DRAIN = akıtcı)'dan hiç akım akmaz.
3. Polarizasyon tek dirençle temin edilmektedir (Tek polarmalıdır).
4. Sıcaklıkla akım değişmesi olmaz.
5. Normal transistörlere göre bant genişliği dardır. Bu sakınca vardır.

LEHİM VE ÇEŞİTLERİ

(Geçen sayıdan devam)

Kolay lehimleme için lehimlenecek iki teli ayrı ayrı lehimle kalaylayıp sarın.

Tenekecilikte tuzruhu, elektrikçilikte lehim pastası yüzeylerdeki yağ pisliklerini temizler, tel lehim içleri gözeneklidir ve pasta macununa gerek duyulmaz (özellikle elektronik lehimli yaparken pasta iyi temizlenmelidir). Aslında elektronik malzeme uçları fazla temizlemeye gerek duymayacak kadar iyidir.

Dizyemli teli olan (LİTZ) tellerin üzerindeki ipek, bir santim kadar kibritle yakılıp, sıfır no zımpara ile temizlenip, lehim ile kalaylandıktan sonra lehimlenmelidir.

Transistör, entegre diyot gibi fazla ısıda sakatlanacak malzeme, gayet ince uçlu havaya ile süratle ve ısı dağıtıcı maşayı havaya ile malzeme arasına tutturarak lehimleme yapılır.

Soğuk lehim yapmamak için lehimlenecek malzemeyi havaya ucu ile ısıtırken lehim telini havaya değil lehimlediğiniz tellere değdiriniz.

Not: Radyo bobinlerinde kullanılan LİTZ teller L bobinin iç R direncinin mümkün olduğunca küçük olmasını sağlar.

mak için kullanılır. 5 ile 11 ince tel bir ipek zarf içindedir. Birkaç tanesi kopmuşsa kullanılan telde kopan tellerin eksikliği kadar direnç artması vuku bulur. L bobinin Q değeri değişmesi neticesi istasyon seçiciliği azalır, bu hususa çok dikkat etmek gerekir.

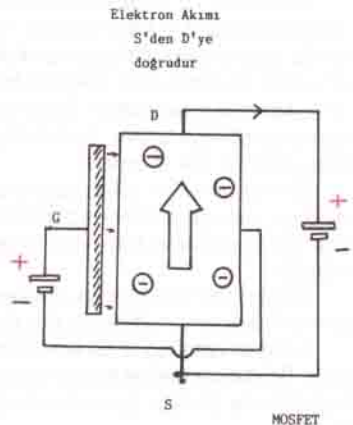
Benzer bir problem çok iletkenli elektrik cihaz kordonlarında da gözlenir. Burada ise kordon taşıdığı akım bağlantı yerlerinde ısınma, neticede sık sık fiş, priz bozulmaları görülür.

Alüminyum Lehimleme

Alüminyum gayet süratli oksitlenen bir maddedir, üzerini kazıyıp lehim yapmak imkânsızdır, havayla temasını keserek bir yağ tabakası altında bıçak ucu ile kazıyıp lehim yapmak gerekir. 100 wattlık bir havaya ile sürerken kalaylama suretiyle lehimleme ucu oluşturulur. Alüminyumun kendisi yumuşak bir madde olmasına rağmen oksit tabakası dış ortama karşı sert bir metal etkisindedir. Alüminyumla tel lehimlerle lehimlemek mümkün ise de, size özel alaşımlı alüminyum lehim telinin 270°C'de eridiğini hatırlatır ve bu nedenle kuvvetli havaya kullanmanızı öneririm.

FET de Gate hiç güç harcamadan S (Source), D (Drain) akımını kontrol etmektedir (Şekil: 2).

Haziran 87 sayısında 3 voltla çalışmak üzere devre şemasını verdiğim 555 entegresi ile ilgili olarak Kütahya TÜGSAŞ'tan sayın okuyucu Adnan Özçelik'in gönderdiği detaylı teknik bilgi ve şemalari inceledim. Okuyucuların genel ilgisini çeken bir entegre oluşundan dolayı, daha kolay anlaşılabilirliği düşüncesiyle, değişik bir çizimle yeniden hazırlayıp yayınlamayı uygun buldum. Kendisine nazik mektubu ve anlayışlı işbirliğinden dolayı teşekkür ederim.



KİMYADA SİHİRLİ HÜNERLER

• ABD'de California Devlet Politeknik Üniversitesi öğrencileri ve öğretim üyelerinin hazırlamış oldukları gösteri ve sergiler arasında en çok ilgi çeken, Kimya Bölümünce hazırlanan "Sihirli Gösteri" (Magic Show)dir. Yazımızda bu gösteriden örnekler sunulmaktadır.

HİDROJEN BALONLARI

Hidrojen + Oksijen $\xrightarrow{\text{Alev}}$ Su + Enerji

Orta büyüklükte ya da büyükçe balonlar, gösteriden önce hidrojenle doldurulup birbirine bağlanarak gösteri masasının 2-3 m yukarısında asılı duracak şekilde yerleştirilir. Oda karartıldıktan sonra 3 m uzunluğundaki bir sopanın ucuna bağlanmış olan bir mum yardımıyla patlatılır.

"HOŞ GELDİNİZ" PLAKASI

Amonyum tiyosiyanat + (renksiz)	Demir (III)-klorür (uçuk sarı)	$\rightarrow$ Demir (III)-tiyosiyanat (kirmizi)
Potasyum ferrosiyanat + (renksiz)	Demir (III)-klorür (uçuk sarı)	$\rightarrow$ Berlin mavisi (mavi)

Her ikisi de renksiz olan iki büyük kağıttan birinin üzerine 0,1 M amonyum tiyosiyanat, ötekine de 0,1 M potasyum ferrosiyanat ile "HOŞ GELDİNİZ" selâmı yazılarak kurutulup saklanır. Konuklar geldiğinde kağıtlara, bir püskürtüç yardımıyla 0,1 M demir (III) klorür püskürtülerek kağıtlar renklendirilir ve yazı, görünür duruma getirilir. İstenen renk tonuna göre ayraçların derişimleri değiştirilebilir.

SIVI AZOT

Geniş ağızlı 1-2 litrelik bir termos kabı 2/3'üne dek sıvı azotla doldurulur (sıvı azotun sıcaklığı -196°C'dir.-çev.) Bu, bir dizi düşük sıcaklık gösterileri için kullanılabilir. Bununla, en azından bir düzine kadar hava dolu balon, gösteriden önce bu kap içine yerleştirilebilir. Sonra bir cımbızla dışarı çıkartılıp genişlemeye bırakılır. Özellikle büyükçe balonlarla yapılan gösteriler çok etkileyicidir.

Bir muz, en az bir dakika süre ile sıvı azota daldırılır. Bir çivi, yumuşak bir tahtaya çakmada ondan yararlanılabilir. Donmuş nesneleri tutmak için bir asbest eldiven kullanılmalıdır.

Bir çiçek-gül, krizantem ya da karanfil- dondurulur. Bir parmak fiskeyle vurulduğunda parçalanır.

İç boş bir lastik top 30-60 saniye süreyle sıvı azota daldırılır. Döndürerek tekdüze bir biçimde özenle soğutulur. Asbest eldivenle tutularak duvara fırlatıldığında kırılarak dağılır.



SERT SU-ATEŞ SUYU

Kalsiyum asetat + Fenol ftalein $\rightarrow$ Jel
(doğun çözelti)

40 ml doğun kalsiyum asetat çözeltisi [150 gr kalsiyum asetat 500 ml suda çözülür ve fenol ftalein karşısında zayıf bazık olana dek sodyum hidroksit katılır] 400 ml'lik bir behere konur. Başka bir 400 ml'lik beherin içine 300 ml etil alkol ve 2 ml fenol ftalein konur. Renksiz etil alkol, renksiz kalsiyum asetat çözeltisi içine boşaltılır. Pembe renkli bir jel oluşana dek karışım, bir kaptan ötekine ardı arkasına aktarılır. Işık söndürüldüğünde jel parlamaya başlar.

YANAN MENDİL

Etil alkol $\xrightarrow[\text{Alev}]{\text{Oksijen}}$ Karbon dioksit + Su

75 ml'lik 1:1 (etil alkol:su) karışımı 250 ml'lik bir behere konur. İçine bir mendil daldırılarak bu sıvı emdirilir. Bir cımbızla çıkartılıp yakılır ve 30 saniye süre ile karanlık bir odada yanar durumda tutulur. Yangın söndürücü ile söndürüldüğünde, mendilin, eskisi gibi kaldığı görülür.

NAYLON İP

Hekzametilendiamin + Adipoiklorür $\rightarrow$ Naylon

0,5 M hekzametilendiamin ve 0,5 M sodyum hidroksit içeren 25 ml'lik bir sulu çözelti, 100 ml'lik bir behere konur. Sikloheksan içinde adipoiklorürün 0,25 M'lık çözeltisinden 25 ml, bu beherin çeperi boyunca içeri doğru akıtılır. Bu işlem organik ve sulu katmanların birbiriyle karışmaması için yavaş ve dikkatli yapılmalıdır. Her iki katmanın ara yüzeyinde oluşan naylon film, ucu küçük bir çengel biçiminde kıvrılır.

KİRLİ SU İLE SAVAŞTA BAKTERİLERİN ZAFERİ

Batı Almanya'da araştırmacılar bakteriler yardımıyla içme suyunu nitratlardan temizleyen bir teknik geliştiriyorlar. Çiftçiler gitgide daha fazla oranda kimyasal gübre kullandıkları için, yeraltı sularındaki nitrat seviyeleri de aynı oranda yükseliyor. Bilim adamları, içme suyundaki nitratla mide kanseri arasında bir bağlantı olabileceğine inanıyorlar. İçme suyunda nitrat düzeyinin yüksek olması ayrıca, yeni doğan çocuklarda kansızlığa da sebep olabilmektedir.

Günümüzde sudaki nitratı yok etmek için kullanılan elektrodializ ve benzeri teknikler, yalnızca kimyasal maddelerin atık sulara yoğunlaşmasıyla neticelenmektedir. Bu atık suların ne yapılacağı konusu ise hâlâ bir problem olarak durmaktadır.

Braunschweig'deki Batı Alman Teknik Kimya Enstitüsü'nden bilim adamları, *Paracoccus denitrificans* adı verilen bir bakteri türünün, su endüstrisinin de ekonomik bulacağı bir işlemle, nitratları sudan temizleyebileceğini ileri sürmektedirler. Bakteriler nitratları azot ve benzeri zararsız artıklara dönüştürmekte ve böylece sonuçta zararlı atık su problemi kalmamaktadır.

J.Schmidt ve K.D. Vortop adlı araştırmacılar, düşüncelerini gerçekleştirmek için, içinden

suyun süzülmesiyle üç odalı bir biyoreaktör inşa ettiler. İlk odada bulunan bir paladyum katalizör sudan oksijeni uzaklaştırmakta ve böylece diğer iki odada bulunan bakteriler çoğalabilmektedir. Zira *P.denitrificans* yaşamak için oksijenden ziyade hidrojene gerek duymaktadır.

Araştırmacılar diğer iki odadaki bulunan kalsiyum alginat yataklarını ise bakterilerle kapladılar. Odaların içinde saatte 70 litre su dolaşırken, her bir odanın tabanına hidrojen pompalandılar. Su odalardan geçerken, bakteriler hidrojeni alarak nitratları azot ve suya dönüştürmede kullanıyorlardı.

Araştırmacılar, litrede 100 mg nitrat içeren su kullanarak deneyi beş ay süreyle devam ettirdiler (Avrupa Topluluğu, içme suyundaki nitrat miktarının litrede 50 mg'ı geçmemesi gerektiğini belirlemiştir.) Araştırmacılar, su odalarda 50 dakika kaldığında yataklar üzerindeki bakterilerin nitrat bulaşıklarını tamamen yok ettiklerini keşfettiler.

Böyle bir biyoreaktörle ilgili muhtemel bir problem, bakterilerin suya karışarak sağlık için tehlike oluşturmalarıdır. Ancak araştırmacılar, kalsiyum alginat yataklar üzerindeki bakterilerin etrafına kimyasal bir kaplama uyguladıklarını ve böylece mikroorganizmaların tutundukları yerden ayrılmayacaklarını ve suyu kirletemeyeceklerini belirtmektedirler.

New Scientist'ten çev.: Hakan AKBULUT

rilmiş olan bir bakır telle, çözeltiden dikkatlice çekilir. Yaklaşık olarak 13 m uzunluğunda naylon iplik elde edilir.

Yukarıda açıklanan deneyler her ne kadar eğlenceli işler de, sihirbaz(!) ve onun yardımcılarını, kendi özel yetenekleriyle gösterinin etkisini daha da arttırabilirler. Ayrıca, uygun giysiler ve süslemelerle, arzulanan etkili hava da yaratılabilir.

Çev.: Doç.Dr. Zeki TEZ

Dicle Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır.

(Burada anlatılan deneyler "Journal of Chemical Education" adlı süreli yayında "Producing a Chemistry Magic Show" adıyla yayınlanmıştır. Yazarları P.S. Bailey, C.A. Bailey, J.Andersen, P.G.Koski ve C.Rechsteiner'dir).

Kıtaplardan önce kendimizi okuyalım.
MEVLÂNA



TEMMUZ SAYISINDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARIN CEVAPLARI

MATEMATİK:

1. Önce $f(s) = s + \frac{1}{s} + 2$ fonksiyonunun $s \geq 1$ için artan olduğunu gösterelim. $1 \leq s \leq t$ alalım. O halde $st \geq 1$ ve $t - s \geq 0$ olacağından;

$$t - s \geq \frac{t-s}{st} = \frac{1}{s} - \frac{1}{t} \Rightarrow t + \frac{1}{t} + 2 \geq s + \frac{1}{s} + 2$$

buluruz. t yerine s , s yerine 1 alırsak

$$1 + \frac{1}{1} + 2 = 4 \text{ 'ten} \quad 1 \leq s \leq t \Rightarrow 4 \leq f(s)$$

$\leq f(t)$ eşitsizliği gösterilir. Problemin çözümüne dönersek $x^2 = y$ alarak $y_1, y_2, y^2 + ay + b = 0$ 'ın kökleri olmak üzere r_1, r_2, r_3, r_4 ün $\pm \sqrt{y_1}, \pm \sqrt{y_2}$ olduğunu biliyoruz. $y_1 \leq y_2$ kabul edelim. Kökler katsayılar bağıntılarından $a = -(y_1 + y_2)$, $b = y_1 y_2$ ve $0 < A \leq y_1 \leq y_2 \leq B$ 'dir. Öte yandan;

$$\frac{a^2}{b} = \frac{(y_1 + y_2)^2}{y_1 y_2} = f\left(\frac{y_2}{y_1}\right),$$

$$\frac{(A + B)^2}{AB} = f\left(\frac{B}{A}\right)$$

olduğu görülür. $1 \leq \frac{y_2}{y_1} \leq \frac{B}{A}$ olduğundan

aranan eşitsizlik gösterilmiş olunur.

Bu soruda baskı sırasında yanlışlık yapıldı;

$$4 \leq \frac{a^2}{b} \leq \frac{(A+B)^2}{AB} \text{ olmalıydı, düzeltir} \\ \text{özür dileriz.}$$

$$2. n^2 + (n+1)^2 = m^4 + (m+1)^4$$

$$n^2 + n = m^4 + 2m^3 + 3m^2 + 2m;$$

$$n(n+1) = m[m^3 + 2m^2 + 3m + 2]$$

$$= (m^2 + m)(m^2 + m + 2)$$

Eğer $m^2 + m = k$ denirse

$$n(n+1) = k(k+2)$$

bulunur. Çözümler yalnızca her iki tarafta bulunabilecek sıfır çarpanlarıyla gerçekleşir.

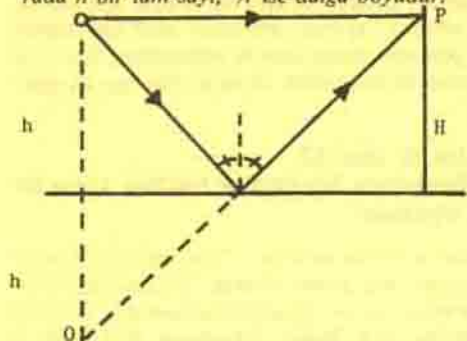
bilir. Böylece (n, k) için $\{(0, 0), (0, -2), (-1, 0), (-1, -2)\}$ ve (n, m) içinse

$\{(0, 0), (0, -1), (-1, 0), (-1, -1)\}$ 'dir.

FİZİK:

1. Merdivenin herhangi bir anda yerle yaptığı açı Θ , alt ucun duvardan uzaklığı x olsun. Sürtünme olmadığından, duvar sadece yatay bir N kuvveti uygulayacaktır. Alt uç çevresinde net tork $LN \sin \Theta = (L/2) Mg \cos \Theta$ olacak ve bu, alt uç çevresindeki eylemsizlik momenti, $ML^2/3$ ile açısal ivme ω 'nın çarpımına eşit olacaktır. Ayrıca, $N = Md^2 x_c / dt^2$ ve $x_c = (L/2) \cos \Theta$ olduğundan, iki kez türev alınarak $N = -(ML/2)(\omega \sin \Theta + \omega^2 \cos \Theta)$ bağıntısı bulunur. Burada x_c ve ω kütle merkezinin x koordinatı ile açısal hızdır. Enerji korunumundan, $Mg(L^2 - d^2)^{1/2}/2 = Mg(L/2) \sin \Theta + (M/2)V_c^2 + (1/2)(ML^2/12)\omega^2$ yazılabilir. Burada, $ML^2/12$ kütle merkezi çevresinde eylemsizlik momenti, V_c ise kütle merkezinin doğrusal hızıdır. $x_c = (L/2) \cos \Theta$, $y_c = (L/2) \sin \Theta$ tanımlarından türev alınarak, $v_c^2 b = (L/2)^2 \omega^2$ bulunur. Üst uç duvardan ayrıldığı anda $N = 0$ olur. O an için birinci denklemden $\omega = -(3g/2L) \cos \Theta$ bulunur. İkinci denklemden yerine konup N sıfıra eşitlenirse $\omega^2 = (3g/2L) \sin \Theta$ bulunur. Enerji korunumu denklemden o anda $\sin \Theta = 2(L^2 - d^2)^{1/2}/3L$ ve dolayısıyla $x = (5L^2 + 4d^2)^{1/2}/3$ olduğu çıkarılır.

2. Yansıyan ışın için geliş ve yansıma açıları eşit olacağından bu ışının katedeceği yolun $OP = \sqrt{d^2 + (h+H)^2}$ olduğu bulunur. Doğrudan giden ışının yolu ise $\sqrt{d^2 + (H-h)^2}$ 'dir. Aynadan yansımanın 180° faz farkı getireceği hatırlanırsa, gereken bağıntının $\sqrt{d^2 + (h+H)^2} - \sqrt{d^2 + (H-h)^2} = (n + \frac{1}{2}) \lambda$ olduğu görülür. Burada n bir tam sayı, λ ise dalga boyudur.



TEMMUZ AYI ÖDÜLLÜ SORULARINI DOĞRU CEVAPLAYANLAR

MATEMATİK: Özgür Akkuyu, Zekeriya Güney, Onur Tokar (İzmir), Necmi Aydın Ünverdi (İstanbul).
FİZİK: Onur Tokar (İzmir), Süket Noyanoğlu (İstanbul).

KİMYADA SİHİRLİ HÜNERLER

• ABD'de California Devlet Politeknik Üniversitesi öğrencileri ve öğretim üyelerinin hazırlamış oldukları gösteri ve sergiler arasında en çok ilgi çeken, Kimya Bölümünce hazırlanan "Sihirli Gösteri" (Magic Show)dir. Yazımızda bu gösteriden örnekler sunulmaktadır.

HİDROJEN BALONLARI

Hidrojen + Oksijen $\xrightarrow{\text{Alev}}$ Su + Enerji

Orta büyüklükte ya da büyükçe balonlar, gösteriden önce hidrojenle doldurulup birbirine bağlanarak gösteri masasının 2-3 m yukarısında asılı duracak şekilde yerleştirilir. Oda karartıldıktan sonra 3 m uzunluğundaki bir sopanın ucuna bağlanmış olan bir mum yardımıyla patlatılır.

"HOŞ GELDİNİZ" PLAKASI

Amonyum tiyosiyanat + Demir (III)-klorür $\rightarrow$ Demir (III)-tiyosiyanat
(renksiz) (uçuk sarı) (kirmizi)
Potasyum ferrosiyanat + Demir (III)-klorür $\rightarrow$ Berlin mavisi
(renksiz) (uçuk sarı) (mavi)

Her ikisi de renksiz olan iki büyük kağıttan birinin üzerine 0,1 M amonyum tiyosiyanat, ötekine de 0,1 M potasyum ferrosiyanat ile "HOŞ GELDİNİZ" selâmı yazılarak kurutulup saklanır. Konuklar geldiğinde kağıtlara, bir püskürtüç yardımıyla 0,1 M demir (III) klorür püskürtülerek kağıtlar renklendirilir ve yazı, görünür duruma getirilir. İstenen renk tonuna göre ayraçların derişimleri değiştirilebilir.

SIVI AZOT

Geniş ağızlı 1-2 litrelik bir termos kabı 2/3'üne dek sıvı azotla doldurulur (sıvı azotun sıcaklığı -196°C'dir.-çev.) Bu, bir dizi düşük sıcaklık gösterileri için kullanılabilir. Bununla, en azından bir düzine kadar hava dolu balon, gösteriden önce bu kap içine yerleştirilebilir. Sonra bir cımbızla dışarı çıkartılıp genişlemeye bırakılır. Özellikle büyükçe balonlarla yapılan gösteriler çok etkileyicidir.

Bir muz, en az bir dakika süre ile sıvı azota daldırılır. Bir çivi, yumuşak bir tahtaya çakmada ondan yararlanılabilir. Donmuş nesneleri tutmak için bir asbest eldiven kullanımalıdır.

Bir çiçek-gül, krizantem ya da karanfil- dondurulur. Bir parmak fıskesiyle vurulduğunda parçalanır.

İç boş bir lastik top 30-60 saniye süreyle sıvı azota daldırılır. Döndürerek tekdüze bir biçimde özenle soğutulur. Asbest eldivenle tutularak duvara fırlatıldığında kırılarak dağılır.



SERT SU-ATEŞ SUYU

Kalsiyum asetat + Fenol ftalein $\rightarrow$ Jel
(doğun çözelti)

40 ml doğun kalsiyum asetat çözeltisi [150 gr kalsiyum asetat 500 ml suda çözülür ve fenol ftalein karşısında zayıf bazık olana dek sodyum hidroksit katılır] 400 ml'lik bir behere konur. Başka bir 400 ml'lik beherin içine 300 ml etil alkol ve 2 ml fenol ftalein konur. Renksiz etil alkol, renksiz kalsiyum asetat çözeltisi içine boşaltılır. Pembe renkli bir jel oluşana dek karışım, bir kaptan ötekine ardı arkasına aktarılır. Işık söndürüldüğünde jel parlamaya başlar.

YANAN MENDİL

Etil alkol $\xrightarrow[\text{Alev}]{\text{Oksijen}}$ Karbon dioksit + Su

75 ml'lik 1:1 (etil alkol:su) karışımı 250 ml'lik bir behere konur. İçine bir mendil daldırılarak bu sıvı emdirilir. Bir cımbızla çıkartılıp yakılır ve 30 saniye süre ile karanlık bir odada yanar durumda tutulur. Yangın söndürücü ile söndürüldüğünde, mendilin, eskisi gibi kaldığı görülür.

NAYLON İP

Hekzametilendiamin + Adipoiklorür $\rightarrow$ Naylon

0,5 M hekzametilendiamin ve 0,5 M sodyum hidroksit içeren 25 ml'lik bir sulu çözelti, 100 ml'lik bir behere konur. Sikloheksan içinde adipoiklorürün 0,25 M'lık çözeltisinden 25 ml, bu beherin çeperi boyunca içeri doğru akıtılır. Bu işlem organik ve sulu katmanların birbiriyle karışmaması için yavaş ve dikkatli yapılmalıdır. Her iki katmanın ara yüzeyinde oluşan naylon film, ucu küçük bir çengel biçiminde kıvrılır.

KİRLİ SU İLE SAVAŞTA BAKTERİLERİN ZAFERİ

Batı Almanya'da araştırmacılar bakteriler yardımıyla içme suyunu nitratlardan temizleyen bir teknik geliştiriyorlar. Çiftçiler gitgide daha fazla oranda kimyasal gübre kullandıkları için, yeraltı sularındaki nitrat seviyeleri de aynı oranda yükseliyor. Bilim adamları, içme suyundaki nitratla mide kanseri arasında bir bağlantı olabileceğine inanıyorlar. İçme suyunda nitrat düzeyinin yüksek olması ayrıca, yeni doğan çocuklarda kansızlığa da sebep olabilmektedir.

Günümüzde sudaki nitratı yok etmek için kullanılan elektrodializ ve benzeri teknikler, yalnızca kimyasal maddelerin atık sulara yoğunlaşmasıyla neticelenmektedir. Bu atık suların ne yapılacağı konusu ise hâlâ bir problem olarak durmaktadır.

Braunschweig'deki Batı Alman Teknik Kimya Enstitüsü'nden bilim adamları, *Paracoccus denitrificans* adı verilen bir bakteri türünün, su endüstrisinin de ekonomik bulacağı bir işlemle, nitratları sudan temizleyebileceğini ileri sürmektedirler. Bakteriler nitratları azot ve benzeri zararsız artıklara dönüştürmekte ve böylece sonuçta zararlı atık su problemi kalmamaktadır.

J.Schmidt ve K.D. Vortop adlı araştırmacılar, düşüncelerini gerçekleştirmek için, içinden

suyun süzülmesiyle üç odalı bir biyoreaktör inşa ettiler. İlk odada bulunan bir paladyum katalizör sudan oksijeni uzaklaştırmakta ve böylece diğer iki odada bulunan bakteriler çoğalabilmektedir. Zira *P.denitrificans* yaşamak için oksijenden ziyade hidrojene gerek duymaktadır.

Araştırmacılar diğer iki odadaki bulunan kalsiyum alginat yataklarını ise bakterilerle kapladılar. Odaların içinde saatte 70 litre su dolaşırken, her bir odanın tabanına hidrojen pompalandılar. Su odalardan geçerken, bakteriler hidrojeni alarak nitratları azot ve suya dönüştürmede kullanıyorlardı.

Araştırmacılar, litrede 100 mg nitrat içeren su kullanarak deneyi beş ay süreyle devam ettirdiler (Avrupa Topluluğu, içme suyundaki nitrat miktarının litrede 50 mg'ı geçmemesi gerektiğini belirlemiştir.) Araştırmacılar, su odalarında 50 dakika kaldığında yataklar üzerindeki bakterilerin nitrat bulaşıklarını tamamen yok ettiklerini keşfettiler.

Böyle bir biyoreaktörle ilgili muhtemel bir problem, bakterilerin suya karışarak sağlık için tehlike oluşturmalarıdır. Ancak araştırmacılar, kalsiyum alginat yataklar üzerindeki bakterilerin etrafına kimyasal bir kaplama uyguladıklarını ve böylece mikroorganizmaların tutundukları yerden ayrılmayacaklarını ve suyu kirletemeyeceklerini belirtmektedirler.

New Scientist'ten çev.: Hakan AKBULUT

rilmiş olan bir bakır telle, çözeltiden dikkatlice çekilir. Yaklaşık olarak 13 m uzunluğunda naylon iplik elde edilir.

Yukarıda açıklanan deneyler her ne kadar eğlenceli işler de, sihirbaz(!) ve onun yardımcılarını, kendi özel yetenekleriyle gösterinin etkisini daha da arttırabilirler. Ayrıca, uygun giysiler ve süslemelerle, arzulanılan etkili hava da yaratılabilir.

Çev.: Doç.Dr. Zeki TEZ

Dicle Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Diyarbakır.

(Burada anlatılan deneyler "Journal of Chemical Education" adlı süreli yayında "Producing a Chemistry Magic Show" adıyla yayınlanmıştır. Yazarları P.S. Bailey, C.A. Bailey, J.Andersen, P.G.Koski ve C.Rechsteiner'dir).

Kıtaplardan önce kendimizi okuyalım.
MEVLÂNA



TEMMUZ SAYISINDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARIN CEVAPLARI

MATEMATİK:

1. Önce $f(s) = s + \frac{1}{s} + 2$ fonksiyonunun $s \geq 1$ için artan olduğunu gösterelim. $1 \leq s \leq t$ alalım. O halde $st \geq 1$ ve $t - s \geq 0$ olacağından;

$$t - s \geq \frac{t-s}{st} = \frac{1}{s} - \frac{1}{t} \Rightarrow t + \frac{1}{t} + 2 \geq s + \frac{1}{s} + 2$$

buluruz. t yerine s , s yerine 1 alırsak

$$1 + \frac{1}{1} + 2 = 4 \text{ 'ten} \quad 1 \leq s \leq t \Rightarrow 4 \leq f(s)$$

$\leq f(t)$ eşitsizliği gösterilir. Problemin çözümüne dönersek $x^2 = y$ alarak $y_1, y_2, y^2 + ay + b = 0$ 'ın kökleri olmak üzere r_1, r_2, r_3, r_4 ün $\pm \sqrt{y_1}, \pm \sqrt{y_2}$ olduğunu biliyoruz. $y_1 \leq y_2$ kabul edelim. Kökler katsayılar bağıntılarından $a = -(y_1 + y_2)$, $b = y_1 y_2$ ve $0 < A \leq y_1 \leq y_2 \leq B$ 'dir. Öte yandan;

$$\frac{a^2}{b} = \frac{(y_1 + y_2)^2}{y_1 y_2} = f\left(\frac{y_2}{y_1}\right),$$

$$\frac{(A + B)^2}{AB} = f\left(\frac{B}{A}\right)$$

$$\text{olduğu görülür. } 1 \leq \frac{y_2}{y_1} \leq \frac{B}{A} \text{ olduğun-}$$

dan aranan eşitsizlik gösterilmiş olunur.

Bu soruda baskı sırasında yanlışlık yapıldı;

$$4 \leq \frac{a^2}{b} \leq \frac{(A+B)^2}{AB} \text{ olmalıydı, düzeltir-}$$

$$2. n^2 + (n+1)^2 = m^4 + (m+1)^4$$

$$n^2 + n = m^4 + 2m^3 + 3m^2 + 2m;$$

$$n(n+1) = m[m^3 + 2m^2 + 3m + 2]$$

$$= (m^2 + m)(m^2 + m + 2)$$

Eğer $m^2 + m = k$ denirse

$$n(n+1) = k(k+2)$$

bulunur. Çözümler yalnızca her iki tarafta bulunabilecek sıfır çarpanlarıyla gerçekleşe-

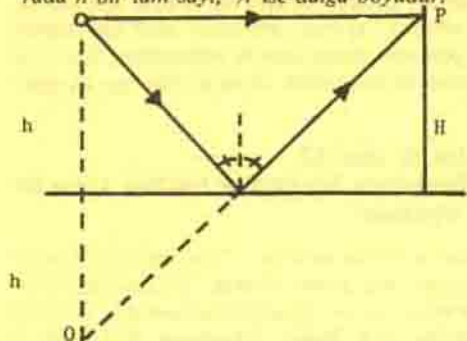
bilir. Böylece (n, k) için $\{(0, 0), (0, -2), (-1, 0), (-1, -2)\}$ ve (n, m) içinse

$\{(0, 0), (0, -1), (-1, 0), (-1, -1)\}$ dir.

FİZİK:

1. Merdivenin herhangi bir anda yerle yaptığı açı Θ , alt ucun duvardan uzaklığı x olsun. Sürtünme olmadığından, duvar sadece yatay bir N kuvveti uygulayacaktır. Alt uç çevresinde net tork $LN \sin \Theta = (L/2) Mg \cos \Theta$ olacak ve bu, alt uç çevresindeki eylemsizlik momenti, $ML^2/3$ ile açısal ivme ω 'nın çarpımına eşit olacaktır. Ayrıca, $N = Md^2 x_c / dt^2$ ve $x_c = (L/2) \cos \Theta$ olduğundan, iki kez türev alınarak $N = -(ML/2)(\omega \sin \Theta + \omega^2 \cos \Theta)$ bağıntısı bulunur. Burada x_c ve ω kütle merkezinin x koordinatı ile açısal hızdır. Enerji korunumundan, $Mg(L^2 - d^2)^{1/2}/2 = Mg(L/2) \sin \Theta + (M/2)V_c^2 + (1/2)(ML^2/12)\omega^2$ yazılabilir. Burada, $ML^2/12$ kütle merkezi çevresinde eylemsizlik momenti, V_c ise kütle merkezinin doğrusal hızıdır. $x_c = (L/2) \cos \Theta$, $y_c = (L/2) \sin \Theta$ tanımlarından türev alınarak, $v_c^2 b = (L/2)^2 \omega^2$ bulunur. Üst uç duvardan ayrıldığı anda $N = 0$ olur. O an için birinci denklemden $\omega = -(3g/2L) \cos \Theta$ bulunur. İkinci denklemden yerine konup N sıfıra eşitlenirse $\omega^2 = (3g/2L) \sin \Theta$ bulunur. Enerji korunumu denklemden o anda $\sin \Theta = 2(L^2 - d^2)^{1/2}/3L$ ve dolayısıyla $x = (5L^2 + 4d^2)^{1/2}/3$ olduğu çıkarılır.

2. Yansıyan ışın için geliş ve yansıma açıları eşit olacağından bu ışının katedeceği yolun $OP = \sqrt{d^2 + (h+H)^2}$ olduğu bulunur. Doğrudan giden ışının yolu ise $\sqrt{d^2 + (H-h)^2}$ 'dir. Aynadan yansımanın 180° faz farkı getireceği hatırlanırsa, gereken bağıntının $\sqrt{d^2 + (h+H)^2} - \sqrt{d^2 + (H-h)^2} = (n + \frac{1}{2}) \lambda$ olduğu görülür. Burada n bir tam sayı, λ ise dalga boyudur.



TEMMUZ AYI ÖDÜLLÜ SORULARINI DOĞRU CEVAPLAYANLAR

MATEMATİK: Özgür Akkuyu, Zekeriya Güney, Onur Tokar (İzmir), Necmi Aydın Ünverdi (İstanbul).
FİZİK: Onur Tokar (İzmir), Süket Noyanoğlu (İstanbul).

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

DAMAR SERTLİĞİNİN MODERN TEDAVİSİ: BALIKYAĞI

Endüstrileşmiş toplumlarda kalp-damar hastalıklarının ölüm nedenleri arasında ilk sırayı alır. Örneğin Fransa'da ölümlerin % 40'ı kalp-damar hastalıklarından ve bu grup hastalıkların başında damar sertliği (*arterioskleroz*) gelir. Damar sertliğinde atardamar çeperinde yer yer *aterom* denen kalınlaşmalar oluşur. Bu bölgelerde düz kas lifleri, akyuvarlar, makrofaj hücreleri ve kolesterol birikmiştir. *Aterom*, atardamarı giderek daraltır, sonunda atardamar bir pıhtıyla tıkanır. Kalbi besleyen atardamlara *koroner arterler* denir. Bunlardan birinin tıkanması *enfarktüs*'e (kalp krizi) neden olur; atardamarı tıkanmış için O₂'den yoksun kalan kalp bölgesi ölür (nekroz). Kalp kasının ancak bir bölümü öldüğü için bu gibi hastaların kalbi atmaya devam eder; fakat her an ölümle sona erebilecek bir komplikasyon görülebilir. Örneğin kalp, *enfarktüs* bölgesinden yırtılabilir; kan, kalp dışı (perikard) içine dökülür kalbi boğar (perikard tamponadı); kalbi ikiye bölen kas perde delinebilir; kalp kapaklarında görev bozukluğu olabilir (özellikle mitral kapak yetmezliği); kalp kası gevşediğinden kalp yetmezliği ve kalp şoku oluşabilir; kalp atışları çok yavaş, çok hızlı veya düzensiz hal alarak ölüm tehlikesi yaratabilir (aritmî).

Damar sertliği oluşmasında birçok faktör rol oynar: Ailede koroner hastalık, sigara, şişmanlık, yüksek tansiyon, şeker hastalığı, hareketsizlik, aşırı çalışma, ruhsal gerginlikler, kanda kolesterol, trigliserid ve total lipid gibi yağların artmış oluşu. Bunlar arasında kan kolesterolünün yükselmesi özel bir önem taşır. Kan kolesterolünün düşürmede son 25 yıldır bitkisel yağlar çok ve hayvansal yağlar az bir diyet uygulanmaktadır. Sıvı bitkisel yağlar çifte bağlı (doymamış) yağ asitleri içerir, günde 60-70 gr kadar (4 çorba kaşığı) sıvı bitkisel yağ alınması kolesterolü düşürür (ayçiçek yağı tercih edilir, çünkü iki çifte bağlı linoleik asidi en çok içeren yağdır). Zeytinyağı sıvı bitkisel yağ olmasına rağmen linoleik asit değil, tek çifte bağlı oleik asit içermektedir ve doymamış/doymuş yağ asit oranı hayvansal yağlara yaklaşımdır. Bu ne-

denle ayçiçek yağı, zeytinyağına tercih edilmelidir (doymamış/doymuş yağ asit oranı ayçiçek yağında 6, zeytinyağında 2, hayvansal yağlarda 0.05).

Son zamanlarda Akdeniz bölgesinde arteriosklerozun Kuzey Avrupa ve K.Amerika'dan daha az görülmesi, Akdeniz yöresinde zeytinyağının daha fazla kullanılmasına bağlandı. Yine de bilinmelidir ki zeytinyağının kolesterol azaltıcı etkisi ayçiçek yağına göre daha azdır. Hayvansal yağlar, doymuş yağ asitleri ve kolesterol içerir. Doymuş yağ asitleri (katı yağlar) kandaki kolesterolü artırır. Bu nedenle arteriosklerozda hayvansal yağlar yasaklanır: Koyun eti, siğir eti, domuz eti, av etleri, kaz, ördek, hindi, tavuk derisi, içyağı, sert margarinerler, süt ve süt ürünleri (yoğurt, ayran, peynir, tereyağı, dondurma, kaymak), yumurta sarısı, beyin (en çok kolesterol içeren besin olduğundan şiddetle yasaktır), sakatat (karaciğer, yürek, böbrek vb.), sosis, salam, sucuk ve pastırma. Hayvansal besin olarak yalnızca günde 150 gr dana veya balık veya tavuk eti ızgara, haşlama veya fırın olarak alınmalıdır (kızartma yasak). Yumuşak margarinerler, doymamış yağlar içerdiğinden arada bir ayçiçek yağı yerine verilebilir. Arteriosklerozda iki grup besinin fazla alınmasının kan kolesterolünü düşürmeye yardım ettiği gösterilmiştir: Baklagiller (kuru fasulye, nohut, bezelye, bakla, mercimek, soya fasulyesi vb.) ve bol posa bırakan (lifli fazla) besinler (genellikle sebze ve meyveler, özellikle elma, havuç, portakal kabuğu (fazla pektin içerdiği için) ve yulaf kepeği veya melez ilkbahar buğdayı kepeği).

1985'de yapılan büyük bir epidemiyolojik anket balık yağlarının *arterioskleroz*'dan koruduğunu gösterdi. Aouborg Hastanesi'nden H.O.Bang ve J.Dyerberg, Grönland Adası'nda koroner kalp hastalığının az görülüşünü Eskimoların çok balık yemesine bağlamıştı (Eskimolar dünyada en çok et yiyen halktır, fakat yedikleri etin çoğu balıktır). 1982'de Tokyo'dan Y.Kagawa, Okinawa Adası'nda normal bir Japonya'ya göre 2 kat balık yiyen halkta koroner hastalığının çok azaldığını gösterdi. Eskimolar günde 400 gr, Okinawalılar 200 gr kadar balık yiyordu. Batı ülkelerinde bu kadar fazla balık tüketilmesi olanaksızdı.

1985'de Hollanda'da Leyde Üniversitesi'nden Daan Kromhout ekibi, Zutphen şehrinde 1960-1980 arası yaptığı çalışmaları yayınladı. 852 erkek üzerinde yapılan bu inceleme şu gerçeği gösterdi: Erkek ortalama 30 gr balık yenmesi, koroner hastalıktan ölüm oranını % 50 azaltıyordu. Günde 30 gr balık yenmesi, haftada 2 öğün 100 gr balık yenmesi anlamına geliyordu. Bu etkinin nedeni balık yağında diğer yağlara göre çok daha doymamış şu iki yağ asidinin bulunmasıydı; eicosapentaenoic asit ve docosa-hexaenoic asit (ilki 5, ikincisi 6 çifte bağlı). Eskimoların kanında trigliserid (yağ) ve kolesterol seviyesinin düşük olması bununla ilgili olmaydı.

1983'de Oregon Üniversitesi'nden W.S.Harris kan yağları normal insanlara her gün som balığı yağı verdi. Bu 12 kişinin kanında kolesterol % 14 ve trigliserid % 38 azaldı. 1985'de aynı Üniversiteden P.E.Beverley kan trigliseridleri yüksek olanlarda balıkyağı etkisini araştırdı. 20 hasta üzerinde yapılan gözlemlerde balıkyağının kan trigliseridlerini % 27-45 ve trigliseridleri % 64-79 azalttığı bulundu. Balıkyağının karaciğerde VLDL (Very Low Density Lipoprotein=çok

düşük yoğunluklu lipoprotein) yapısını azalttığı anlaşılmıştır. VDLV'nde kolesterol ve trigliserid taşıyan moleküldür. Ayçiçek yağı'nda kolesterol taşıyan LDL'yi (Dansitesi düşük lipoprotein) azaltmaktadır.

1985'de Harvard Üniversitesi'nden T.H.Lee, balıkyağının monosit denen kan hücrelerinin damar çeperine yapışmasını önlediğini gösterdi. Muhtemelen balıkyağında bulunan eicosapentaenoic asit, monosit zarında birikerek bu etkiyi yaratmaktadır. Monositlerin atardamar iç yüzüne yapışması ateroskleroz oluşmasında rol oynamaktadır. Damar iç yüzü zedelenmelerinde (kan kolesterolü artışı, şeker hastalığı, yüksek tansiyon, toksinler vb.) monositler damar astarındaki gediklerden geçerek damar duvarına girer ve orada lipid alıp şişerek köpüğü andıran makrofaj hücrelerine dönüşür.

Ayrıca monositler, ateroskleroz oluşturan maddeler salgırlar. Bu salgıların bazıları kan pıhtı hücrelerini (trombosit) ve damar çeperi hücrelerini olay yerine çeker. Diğer bazı salgılar, bu gelen hücrelerin büyümesini sağlar. Böylece ateroskleroz giderek şişer ve damarı tıkayabilir. T.H.Lee'ye göre balıkyağı monositlerin hem ateroskleroz katılmasını, hem de salgı yapmasını önler.

Damar sertliğinde kan pıhtı hücrelerinin kümeleşmesi (agregasyon) prostaglandin'ler (PG) denen lipidlere bağlıdır. Bu PG'ler yağ asitlerinden sentez edilir ve pıhtı hücrelerine temasla tromboksan'a ve damar çeperine temasla prostacycline'e dönüşür. Pıhtı hücrelerinin kümeleşmesi tromboksan/prostacycline oranına bağlıdır. Balıkyağındaki eicosapentaenoic asit bu olayı birçok yönden etkiler. Bu asit çok güçlü bir pıhtı hücre kümeleyicisi olan thromboxane 2'nin yapısını azaltır; aynı zamanda, güçlü bir anti kümeleyici olan prostacycline 3'ün yapısını sağlar. Balıkyağı böylece trombosit kümeleşmesini önler. Bunun sonucu olarak Eskimolarda kanama zamanı uzamıştır. Günde 10 gr eicosapentaenoic asit verilmiş trombosit kümeleşmesini önler. Bu asit bunu PG sentezini etkileyerek yapar ve bu etkisi aspirininkine benzer. Balıkyağı ayrıca alyuvarların zarındaki eicosapentaenoic asidi artırarak alyuvarların daha kolay bükülebilmesini sağlar; bu ise kan koyuluğunu azaltır ve alyuvarların en ince damarlara kadar girerek O₂ getirmesini sağlar. Balıkyağının yüksek tansiyonları düşürdüğü de gösterilmiştir. Aslında koroner hastalığı hızlandıran yüksek tansiyonlar, genellikle yüksek tansiyonun hafif seyreden şekilleridir (büyük tansiyon 14-16, küçük tansiyon 9-10). Bu kişilerde kilo verme, Na ve K alımını azaltma ve streslerden kaçınma kalp-damar hastalığı riskini azaltmaktadır. Poli-doymamış yağlar (ayçiçek yağı gibi), muhtemelen damar genişletici prostaglandinlerin sentezini artırarak tansiyonu düşürür. Balıkyağı, PGL₃ denen şiddetli damar genişletici prostaglandinin yapılmasını arttırmak yoluyla tansiyonu düşürmektedir. Ayrıca balıkyağı vücutta thromboxane A₂ yerine thromboxane A₃ yapımını artırır; TBX A₃ ise TBX A₂'ye göre kanı daha az pıhtılaştırır (pıhtı hücrelerini kümeleştirici etkisi daha azdır). Böylece balıkyağı, hem kandaki yağları azaltarak damar sertliğini önlemekte, hem damarları açarak tansiyonu düşürmekte, hem de damar içinde pıhtı oluşmasını önlemektedir.

Son yıllarda zeytinyağının da tansiyonu düşürdüğü kanıtlandı. Poli-doymamış yağların (ayçiçeği, balıkyağı) tansiyonu düşürmesi prostaglandin I₃ artışına bağlıyken, zeytin-

KOLESTEROLSÜZ GIDALAR



Tereyağı, yumurta, siğir etini seven, fakat kolesterol almaması gerekenlere güzel yeni bir haber. Wisconsin Üniversitesi ve Massachusetts Phaseş Şirketi'nin araştırmacıları "süper kritik sıvı ekstraksiyonu" adı verilen 100 yıllık bir prosedür kullanarak bu lezzetli yiyeceklerin içindeki damar sertliği yapan kolesterolün % 95'ini ayıkıyorlar. Araştırmacılar iki yıl içinde bu şekilde kolesterolü ayıklanmış ürünleri marketlerden alabileceğimizi düşünüyorlar.

Bu ekstraksiyon prosedürü, Avrupa'da zaten kahveden kafein, baharatın yağ ve şerbetçiotundan bira mayası elde etmekte kullanılmaktadır. Bu yöntemde, besin maddesi özel bir basınç ve ısı altında karbondioksitle muamele edilerek kolesterol çözünür. Yöntemin en iyi tarafı, yumurta, tereyağı veya etin görünüşü, içerik ve tad yönünden değişikliğe uğramamasıdır. Peynir, süt ve dondurma da aynı şekilde araştırmalar için sırada beklemektedir.

Araştırma grubundan Bredley, muamele edilmiş ürünlerin isimlerinin değiştirilmesi gerektiğini söylüyor. Zira, tamamen yağsız bir tereyağı, tereyağı değildir.

OMNI'den çev.: Dr. Kadircan KESKİNBORA

yağı gibi mono-doymamış yağların tansiyon düşürmesinin nedeni bilinmemektedir; çünkü, bunlar prostaglandin oluşuramaz. Et yemeyip yalnız bitki yiyenlerde (vejetaryen) yüksek tansiyon seyrek; örneğin, bitkisel yağ yiyen Trappist rahiplerinde yüksek tansiyon % 12, hayvansal yağ yiyen Benedictine rahiplerinde % 51 oranında görülmektedir. Finlandiya'da Puska ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada az yağlı ve bitkisel yağları fazla bir diyetle beslenen ailelerde tansiyonun düştüğü gösterilmiştir. Erişkinlerde serum kolesterolün üst sınırı şöyle bulunur: 100 cc'de mg olarak 200+yaş (örneğin 50 yaşında kolesterol 200+50=250 mg sınırını geçmemelidir.) Serum trigliseridlerin 250 mg'den yüksek oluşu doymuş yağları az bir diyet, 400 mg'den yüksek

oluşu trigliserid azaltıcı ilaçlar (clofibrate, kolestiramin, kolestipol, nikotinik asit vb) gerektirir. Serum kolesterolün her % 1 düşüşü kalp-damar hastalığı riskini % 2 azaltmaktadır.

Yoksul tabakalarda arterioskleroz daha azdır; çünkü, zenginler daha çok et ve daha çok hayvansal yağ yemektedir. Deney hayvanlarında da aşırı yağlı ve kolesterolü diyet kanda LDL ve kolesterolü yükselterek arterioskleroz yapmaktadır. Bütün hayvansal yağlar kolesterol içerir, bitkilerde ve bitkisel yağlarda hiç kolesterol yoktur. Yüksek dozda verilen bitki steroller (kolesterol benzeri maddeler) bağırsaktan kolesterol emilimini azaltarak kan kolesterolünü düşürür. Midye ve istiridyelerde deniz (marine) kaynaklı steroller de kan kolesterolünü azaltır.

Katı (doymuş) yağlar bitkisel bile olsalar kanda kolesterolü artırır: örneğin hurma, hindistan cevizi ve yerfıstığı katı yağı. Sıvı (doymamış) yağlar hayvansal bile olsalar kanda kolesterolü azaltmaktadır. Balık yağı gibi. Doymuş yağların kolesterolü yükseltme gücü, doymamış yağların kolesterol azaltıcı gücünün 2 katıdır. Bu nedenle diyetle doymamış/doymuş yağ oranı en az 2 olmalıdır. Balık yağlarının son derece doymamış (5-6 çifte bağlı) oluşu kanda kolesterol ve yağları azaltmada çok etkilidir.

Diyette sebze ve meyvenin artırılması, özellikle pektin aracılığıyla, bağırsaklardan safra asitleri emilmesini önlemektedir, bunun sonucu vücuttaki safra asitleri azalır ve kolesterol safra asitlerine dönmek zorunda kalır; bu ise kolesterolü azaltır. Ayrıca safra asitlerinin bağırsakta azalışı, bağırsaklardan kolesterol emilimini önler. Safra asidi bağlayıcı reçineler de (kolestiramin, kolestipol) bağırsakta safra asidini azaltarak kan kolesterolünü düşürür. Buğday kepeği serum kolesterolünü azaltamaz, hatta artırır. Ancak melez ilkbahar buğdayı, yulaf kepeği ve guar sakızı kan kolesterolünü azaltabilir.

HDL artışı damar sertliği ve koroner hastalığını azaltır. Fazla veya sürekli alkol alınması ise hem karaciğerde, hem de kanda trigliserid artışına yol açar, kanda VLDL artar. Kanda trigliseridler zaten yüksekse alkol alınması kanda mikroskobik yağ tanecikleri (silomikron) oluşmasına neden olur; bu ise öldürücü olabilen pankreas iltihabına (akut pankreatit) yol açabilir.

Kandaki yağlar, yağ tanecikleri oluşturacak kadar artmışsa, diyetteki yağ mutlaka günde 50 gr'ın altına düşürülmelidir. Sıvı bitkisel yağlar, safra asitlerini azalttığından safra taşlarına neden olabilir. Balıkyağının fazlası da kanamaları artırabilir.

Koroner bypass ameliyatı geçirmiş, sigara içmeyen hastalarda 2 yıl süreyle ağızdan günde 30 gr kolestipol ve 3-12 gr niasin verilmesi çok iyi sonuç vermektedir. İlk 14 gün niasinin neden olacağı yüz kızarmasını azaltmak için kahvaltıda önce 0.3 gr aspirin ve kabızlığı önlemek için ağızdan 1 çay kaşığı vazelin likid verilmektedir. Uygulanan diyetle günde 125 mg'dan az kolesterol vardır. Günlük kaloringin % 22'si yağ, % 10'u poli-doymamış yağ ve % 5'i doymuş yağdır.

Özetlersek damar sertliğinin korunma ve tedavisinde şunlara dikkat edilmelidir: Hayvansal yağları yemeyin. Geçmişte çocuklara A ve D vitamini kaynağı olarak verilen balıkyağından hergün 1-2 kaşık için. Haftada 2 kere 100 gr balık yiyin. Ayçiçek yağı (günde 60 cc) kullanın. Tuz, şeker ve al-

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

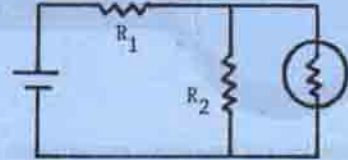
1) Bir ABC üçgeninde O çevrel çemberin merkezi, H ise ortosandır, yani yüksekliklerin kesim noktası olsun. O noktasının a, b ve c kenarlarına göre bakışıkları (simetrikleri) sırasıyla O_a , O_b ve O_c olmak üzere, AO_a , BO_b , CO_c doğrularının OH doğrusu üzerinde bir noktada kesiştiklerini gösteriniz.

2) (a_n) sonsuza kesin artan, her $n=1,2, \dots$ için $a_{n+1}/a_n \leq 10$ koşulunu sağlayan pozitif bir dizi olsun. Her k doğal sayısı için $10^k \leq a_1/a_k \leq 10^{k+1}$ eşitsizliklerinin sonsuz sayıda (i,j) çifti için sağlandığını gösteriniz.

FİZİK:

1. Yarıçapı 10 cm olan metal bir küre, yarıçapı 20 cm olan içi boş başka bir metal kürenin içine, merkezleri aynı noktada olacak şekilde yerleştiriliyor. İçteki küre, dıştaki küredeki bir delikten geçen uzun bir tel ile topraklanıyor. Dıştaki küreye 10^{-8} kulomb büyüklüğünde yük verildiğinde, bu kürenin potansiyeli kaç volt olur?

2. İç direnci ihmal edilebilen 6 voltluk bir batarya ile, 4.5 voltluk ve 2 Ohm direnci olan bir ampulü yakmak istiyoruz. Bu amaçla şeklindeki devreyi kuruyoruz. Verimin 0.6 olmasını istiyorsak R_1 ve R_2 dirençleri ne olmalıdır?



Temmuz sayısındaki soruların cevapları ve ödül kazanan okuyucularımızın adları 44. sayfadadır.

EYLÜL SAYIMIZDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARDAN

2. FİZİK SORUSUNDA BAŞKI SIRASINDA YANLIŞLIK YAPILMIŞTIR DÜZELTİR ÖZÜR DİLERİZ.

2. Yarıçapları R olan iki iletken küre toprağa gömülüyor ve topraktan yalıtılmış kablolar ile V voltluk bir doğru akım gerilim kaynağının iki ucuna bağlanıyor. Kürelerin merkezleri arasındaki mesafe d olup, R'den çok büyüktür. Gerilim kaynağından I amperlik bir akım çekiliyorsa, toprağın öz direnci nedir?

kol alımını azaltın. Fazla kiloları atın. Egzersiz yapın. Aşırı işten ve stresten kaçının. Sigarayı bırakın. Fazla sebze ve meyve ve sık sık baklagiller yiyin.

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

DAMAR SERTLİĞİNİN MODERN TEDAVİSİ: BALIKYAĞI

Endüstrileşmiş toplumlarda kalp-damar hastalıklarının ölüm nedenleri arasında ilk sırayı alır. Örneğin Fransa'da ölümlerin % 40'ı kalp-damar hastalıklarından ve bu grup hastalıkların başında damar sertliği (*arterioskleroz*) gelir. Damar sertliğinde atardamar çeperinde yer yer *aterom* denen kalınlaşmalar oluşur. Bu bölgelerde düz kas lifleri, akyuvarlar, makrofaj hücreleri ve kolesterol birikmiştir. *Aterom*, atardamarı giderek daraltır, sonunda atardamar bir pıhtıyla tıkanır. Kalbi besleyen atardamlara *koroner arterler* denir. Bunlardan birinin tıkanması *enfarktüs*'e (kalp krizi) neden olur; atardamarı tıkanmış için O_2 'den yoksun kalan kalp bölgesi ölür (nekroz). Kalp kasının ancak bir bölümü öldüğü için bu gibi hastaların kalbi atmaya devam eder; fakat her an ölümle sona erebilecek bir komplikasyon görülebilir. Örneğin kalp, *enfarktüs* bölgesinden yırtılabilir; kan, kalp dışı (perikard) içine dökülür kalbi boğar (perikard tamponadı); kalbi ikiye bölen kas perde delinebilir; kalp kapaklarında görev bozukluğu olabilir (özellikle mitral kapak yetmezliği); kalp kası gevşediğinden kalp yetmezliği ve kalp şoku oluşabilir; kalp atışları çok yavaş, çok hızlı veya düzensiz hal alarak ölüm tehlikesi yaratabilir (aritmî).

Damar sertliği oluşmasında birçok faktör rol oynar: Ailede koroner hastalık, sigara, şişmanlık, yüksek tansiyon, şeker hastalığı, hareketsizlik, aşırı çalışma, ruhsal gerginlikler, kanda kolesterol, trigliserid ve total lipid gibi yağların artmış oluşu. Bunlar arasında kan kolesterolünün yükselmesi özel bir önem taşır. Kan kolesterolünün düşürmede son 25 yıldır bitkisel yağlar çok ve hayvansal yağlar az bir diyet uygulanmaktadır. Sıvı bitkisel yağlar çifte bağlı (doymamış) yağ asitleri içerir, günde 60-70 gr kadar (4 çorba kaşığı) sıvı bitkisel yağ alınması kolesterolü düşürür (ayçiçek yağı tercih edilir, çünkü iki çifte bağlı linoleik asidi en çok içeren yağdır). Zeytinyağı sıvı bitkisel yağ olmasına rağmen linoleik asit değil, tek çifte bağlı oleik asit içermektedir ve doymamış/doymuş yağ asit oranı hayvansal yağlara yaklaşımdır. Bu ne-

denle ayçiçek yağı, zeytinyağına tercih edilmelidir (doymamış/doymuş yağ asit oranı ayçiçek yağında 6, zeytinyağında 2, hayvansal yağlarda 0.05).

Son zamanlarda Akdeniz bölgesinde arteriosklerozun Kuzey Avrupa ve K.Amerika'dan daha az görülmesi, Akdeniz yöresinde zeytinyağının daha fazla kullanılmasına bağlandı. Yine de bilinmelidir ki zeytinyağının kolesterol azaltıcı etkisi ayçiçek yağına göre daha azdır. Hayvansal yağlar, doymuş yağ asitleri ve kolesterol içerir. Doymuş yağ asitleri (katı yağlar) kandaki kolesterolü artırır. Bu nedenle arteriosklerozda hayvansal yağlar yasaklanır: Koyun eti, siğir eti, domuz eti, av etleri, kaz, ördek, hindi, tavuk derisi, içyağı, sert margarinerler, süt ve süt ürünleri (yoğurt, ayran, peynir, tereyağ, dondurma, kaymak), yumurta sarısı, beyin (en çok kolesterol içeren besin olduğundan şiddetle yasaktır), sakatat (karaciğer, yürek, böbrek vb.), sosis, salam, sucuk ve pastırma. Hayvansal besin olarak yalnızca günde 150 gr dana veya balık veya tavuk eti ızgara, haşlama veya fırın olarak alınmalıdır (kızartma yasak). Yumuşak margarinerler, doymamış yağlar içerdiğinden arada bir ayçiçek yağı yerine verilebilir. Arteriosklerozda iki grup besinin fazla alınmasının kan kolesterolünü düşürmeye yardım ettiği gösterilmiştir: Baklagiller (kuru fasulye, nohut, bezelye, bakla, mercimek, soya fasulyesi vb.) ve bol posa bırakan (lifli fazla) besinler (genellikle sebze ve meyveler, özellikle elma, havuç, portakal kabuğu (fazla pektin içerdiği için) ve yulaf kepeği veya melez ilkbahar buğdayı kepeği).

1985'de yapılan büyük bir epidemiyolojik anket balık yağlarının *arterioskleroz*'dan koruduğunu gösterdi. Aouborg Hastanesi'nden H.O.Bang ve J.Dyerberg, Grönland Adası'nda koroner kalp hastalığının az görülüşünü Eskimoların çok balık yemesine bağlamıştı (Eskimolar dünyada en çok et yiyen halktır, fakat yedikleri etin çoğu balıktır). 1982'de Tokyo'dan Y.Kagawa, Okinawa Adası'nda normal bir Japonya'ya göre 2 kat balık yiyen halkta koroner hastalığın çok azaldığını gösterdi. Eskimolar günde 400 gr, Okinawalılar 200 gr kadar balık yiyordu. Batı ülkelerinde bu kadar fazla balık tüketilmesi olanaksızdır.

1985'de Hollanda'da Leyde Üniversitesi'nden Daan Kromhout ekibi, Zutphen şehrinde 1960-1980 arası yaptığı çalışmaları yayınladı. 852 erkek üzerinde yapılan bu inceleme şu gerçeği gösterdi: Erkek ortalama 30 gr balık yenmesi, koroner hastalıktan ölüm oranını % 50 azaltıyordu. Günde 30 gr balık yenmesi, haftada 2 öğün 100 gr balık yenmesi anlamına geliyordu. Bu etkinin nedeni balık yağında diğer yağlara göre çok daha doymamış şu iki yağ asidinin bulunmasıydı; eicosapentaenoic asit ve docosa-hexaenoic asit (ilki 5, ikincisi 6 çifte bağlı). Eskimoların kanında trigliserid (yağ) ve kolesterol seviyesinin düşük olması bununla ilgili olmaydı.

1983'de Oregon Üniversitesi'nden W.S.Harris kan yağları normal insanlara her gün som balığı yağı verdi. Bu 12 kişinin kanında kolesterol % 14 ve trigliserid % 38 azaldı. 1985'de aynı Üniversiteden P.E.Beverley kan trigliseridleri yüksek olanlarda balıkyağı etkisini araştırdı. 20 hasta üzerinde yapılan gözlemlerde balıkyağının kan trigliseridlerini % 27-45 ve trigliseridleri % 64-79 azalttığı bulundu. Balıkyağının karaciğerde VLDL (Very Low Density Lipoprotein=çok

düşük yoğunluklu lipoprotein) yapısını azalttığı anlaşılmıştır. VDLV'nde kolesterol ve trigliserid taşıyan moleküldür. Ayçiçek yağı'nda kolesterol taşıyan LDL'yi (Dansitesi düşük lipoprotein) azaltmaktadır.

1985'de Harvard Üniversitesi'nden T.H.Lee, balıkyağının monosit denen kan hücrelerinin damar çeperine yapışmasını önlediğini gösterdi. Muhtemelen balıkyağında bulunan eicosapentaenoic asit, monosit zarında birikerek bu etkiyi yaratmaktadır. Monositlerin atardamar iç yüzüne yapışması ateroskleroz oluşmasında rol oynamaktadır. Damar iç yüzü zedelenmelerinde (kan kolesterolü artışı, şeker hastalığı, yüksek tansiyon, toksinler vb.) monositler damar astarındaki gediklerden geçerek damar duvarına girer ve orada lipid alıp şişerek köpüğü andıran makrofaj hücrelerine dönüşür.

Ayrıca monositler, ateroskleroz oluşturan maddeler salgırlar. Bu salgıların bazıları kan pıhtı hücrelerini (trombosit) ve damar çeperi hücrelerini olay yerine çeker. Diğer bazı salgılar, bu gelen hücrelerin büyümesini sağlar. Böylece ateroskleroz giderek şişer ve damarı tıkayabilir. T.H.Lee'ye göre balıkyağı monositlerin hem ateroskleroz katılmasını, hem de salgı yapmasını önler.

Damar sertliğinde kan pıhtı hücrelerinin kümeleşmesi (agregasyon) prostaglandin'ler (PG) denen lipidlere bağlıdır. Bu PG'ler yağ asitlerinden sentez edilir ve pıhtı hücrelerine temasla tromboksan'a ve damar çeperine temasla prostacycline'e dönüşür. Pıhtı hücrelerinin kümeleşmesi tromboksan/prostacycline oranına bağlıdır. Balıkyağındaki eicosapentaenoic asit bu olayı birçok yönden etkiler. Bu asit çok güçlü bir pıhtı hücre kümeleyicisi olan thromboxane 2'nin yapısını azaltır; aynı zamanda, güçlü bir anti kümeleyici olan prostacycline 3'ün yapısını sağlar. Balıkyağı böylece trombosit kümeleşmesini önler. Bunun sonucu olarak Eskimolarda kanama zamanı uzamıştır. Günde 10 gr eicosapentaenoic asit verilmiş trombosit kümeleşmesini önler. Bu asit bunu PG sentezini etkileyerek yapar ve bu etkisi aspirininkine benzer. Balıkyağı ayrıca alyuvarların zarındaki eicosapentaenoic asidi artırarak alyuvarların daha kolay bükülebilmesini sağlar; bu ise kan koyuluğunu azaltır ve alyuvarların en ince damarlara kadar girerek O₂ getirmesini sağlar. Balıkyağının yüksek tansiyonları düşürdüğü de gösterilmiştir. Aslında koroner hastalığı hızlandıran yüksek tansiyonlar, genellikle yüksek tansiyonun hafif seyreden şekilleridir (büyük tansiyon 14-16, küçük tansiyon 9-10). Bu kişilerde kilo verme, Na ve K alımını azaltma ve streslerden kaçınma kalp-damar hastalığı riskini azaltmaktadır. Poli-doymamış yağlar (ayçiçek yağı gibi), muhtemelen damar genişletici prostaglandinlerin sentezini artırarak tansiyonu düşürür. Balıkyağı, PGL₃ denen şiddetli damar genişletici prostaglandinin yapılmasını arttırmak yoluyla tansiyonu düşürmektedir. Ayrıca balıkyağı vücutta thromboxane A₂ yerine thromboxane A₃ yapımını artırır; TBX A₃ ise TBX A₂'ye göre kanı daha az pıhtılaştırır (pıhtı hücrelerini kümeleştirici etkisi daha azdır). Böylece balıkyağı, hem kandaki yağları azaltarak damar sertliğini önlemekte, hem damarları açarak tansiyonu düşürmekte, hem de damar içinde pıhtı oluşmasını önlemektedir.

Son yıllarda zeytinyağının da tansiyonu düşürdüğü kanıtlandı. Poli-doymamış yağların (ayçiçeği, balıkyağı) tansiyonu düşürmesi prostaglandin I₃ artışına bağlıyken, zeytin-

KOLESTEROLSÜZ GIDALAR



Tereyağı, yumurta, siğir etini seven, fakat kolesterol almaması gerekenlere güzel yeni bir haber. Wisconsin Üniversitesi ve Massachusetts Phaseş Şirketi'nin araştırmacıları "süper kritik sıvı ekstraksiyonu" adı verilen 100 yıllık bir prosedür kullanarak bu lezzetli yiyeceklerin içindeki damar sertliği yapan kolesterolün % 95'ini ayıkıyorlar. Araştırmacılar iki yıl içinde bu şekilde kolesterolü ayıklanmış ürünleri marketlerden alabileceğimizi düşünüyorlar.

Bu ekstraksiyon prosedürü, Avrupa'da zaten kahveden kafein, baharatın yağ ve şerbetçiotundan bira mayası elde etmekte kullanılmaktadır. Bu yöntemde, besin maddesi özel bir basınç ve ısı altında karbondioksitle muamele edilerek kolesterol çözünür. Yöntemin en iyi tarafı, yumurta, tereyağı veya etin görünüşü, içerik ve tad yönünden değişikliğe uğramamasıdır. Peynir, süt ve dondurma da aynı şekilde araştırmalar için sırada beklemektedir.

Araştırma grubundan Bredley, muamele edilmiş ürünlerin isimlerinin değiştirilmesi gerektiğini söylüyor. Zira, tamamen yağsız bir tereyağı, tereyağı değildir.

OMNI'den çev.: Dr. Kadircan KESKİNBORA

yağı gibi mono-doymamış yağların tansiyon düşürmesinin nedeni bilinmemektedir; çünkü, bunlar prostaglandin oluşturamaz. Et yemeyip yalnız bitki yiyenlerde (vejetaryen) yüksek tansiyon seyrek; örneğin, bitkisel yağ yiyen Trappist rahiplerinde yüksek tansiyon % 12, hayvansal yağ yiyen Benedictine rahiplerinde % 51 oranında görülmektedir. Finlandiya'da Puska ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada az yağlı ve bitkisel yağları fazla bir diyetle beslenen ailelerde tansiyonun düştüğü gösterilmiştir. Erişkinlerde serum kolesterolün üst sınırı şöyle bulunur: 100 cc'de mg olarak 200+yaş (örneğin 50 yaşında kolesterol 200+50=250 mg sınırını geçmemelidir.) Serum trigliseridlerin % 250 mg'den yüksek oluşu doymuş yağları az bir diyet, % 400 mg'den yüksek

oluşu trigliserid azaltıcı ilaçlar (clofibrate, kolestiramin, kolestipol, nikotinik asit vb) gerektirir. Serum kolesterolün her % 1 düşüşü kalp-damar hastalığı riskini % 2 azaltmaktadır.

Yoksul tabakalarda arterioskleroz daha azdır; çünkü, zenginler daha çok et ve daha çok hayvansal yağ yemektedir. Deney hayvanlarında da aşırı yağlı ve kolesterolü diyet kanda LDL ve kolesterolü yükselterek arterioskleroz yapmaktadır. Bütün hayvansal yağlar kolesterol içerir, bitkilerde ve bitkisel yağlarda hiç kolesterol yoktur. Yüksek dozda verilen bitki steroller (kolesterol benzeri maddeler) bağırsaktan kolesterol emilimini azaltarak kan kolesterolünü düşürür. Midye ve istiridyelerdeki deniz (marine) kaynaklı steroller de kan kolesterolünü azaltır.

Katı (doymuş) yağlar bitkisel bile olsalar kanda kolesterolü artırır: örneğin hurma, hindistan cevizi ve yerfıstığı katı yağı. Sıvı (doymamış) yağlar hayvansal bile olsalar kanda kolesterolü azaltmaktadır. Balık yağı gibi. Doymuş yağların kolesterolü yükseltme gücü, doymamış yağların kolesterol azaltıcı gücünün 2 katıdır. Bu nedenle diyetle doymamış/doymuş yağ oranı en az 2 olmalıdır. Balık yağlarının son derece doymamış (5-6 çifte bağlı) oluşu kanda kolesterol ve yağları azaltmada çok etkilidir.

Diyette sebze ve meyvenin artırılması, özellikle pektin aracılığıyla, bağırsaklardan safra asitleri emilmesini önlemektedir, bunun sonucu vücuttaki safra asitleri azalır ve kolesterol safra asitlerine dönmek zorunda kalır; bu ise kolesterolü azaltır. Ayrıca safra asitlerinin bağırsakta azalışı, bağırsaklardan kolesterol emilimini önler. Safra asidi bağlayıcı reçineler de (kolestiramin, kolestipol) bağırsakta safra asidini azaltarak kan kolesterolünü düşürür. Buğday kepeği serum kolesterolünü azaltamaz, hatta artırır. Ancak melez ilkbahar buğdayı, yulaf kepeği ve guar sakızı kan kolesterolünü azaltabilir.

HDL artışı damar sertliği ve koroner hastalığını azaltır. Fazla veya sürekli alkol alınması ise hem karaciğerde, hem de kanda trigliserid artışına yol açar, kanda VLDL artar. Kanda trigliseridler zaten yüksekse alkol alınması kanda mikroskobik yağ tanecikleri (şilomikron) oluşmasına neden olur; bu ise öldürücü olabilen pankreas iltihabına (akut pankreatit) yol açabilir.

Kandaki yağlar, yağ tanecikleri oluşturacak kadar artmışsa, diyetteki yağ mutlaka günde 50 gr'ın altına düşürülmelidir. Sıvı bitkisel yağlar, safra asitlerini azalttığından safra taşlarına neden olabilir. Balıkyağının fazlası da kanamaları artırabilir.

Koroner bypass ameliyatı geçirmiş, sigara içmeyen hastalarda 2 yıl süreyle ağızdan günde 30 gr kolestipol ve 3-12 gr niasin verilmesi çok iyi sonuç vermektedir. İlk 14 gün niasinin neden olacağı yüz kızarmasını azaltmak için kahvaltıda önce 0.3 gr aspirin ve kabızlığı önlemek için ağızdan 1 çay kaşığı vazelin likid verilmektedir. Uygulanan diyetle günde 125 mg'dan az kolesterol vardır. Günlük kaloringin % 22'si yağ, % 10'u poli-doymamış yağ ve % 5'i doymuş yağdır.

Özetlersek damar sertliğinin korunma ve tedavisinde şunlara dikkat edilmelidir: Hayvansal yağları yemeyin. Geçmişte çocuklara A ve D vitamini kaynağı olarak verilen balıkyağından hergün 1-2 kaşık için. Haftada 2 kere 100 gr balık yiyin. Ayçiçek yağı (günde 60 cc) kullanın. Tuz, şeker ve al-

ÖDÜLLÜ SORULAR

MATEMATİK:

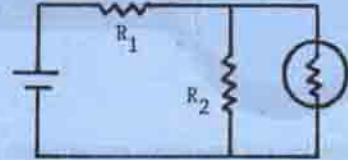
1) Bir ABC üçgeninde O çevre çemberin merkezi, H ise ortosandır, yani yüksekliklerin kesim noktası olsun. O noktasının a, b ve c kenarlarına göre bakışıkları (simetrikleri) sırasıyla O_a , O_b ve O_c olmak üzere, AO_a , BO_b , CO_c doğrularının OH doğrusu üzerinde bir noktada kesiştiklerini gösteriniz.

2) (a_n) sonsuza kesin artan, her $n=1,2, \dots$ için $a_{n+1}/a_n \leq 10$ koşulunu sağlayan pozitif bir dizi olsun. Her k doğal sayısı için $10^k \leq a_1/a_k \leq 10^{k+1}$ eşitsizliklerinin sonsuz sayıda (i,j) çifti için sağlandığını gösteriniz.

FİZİK:

1. Yarıçapı 10 cm olan metal bir küre, yarıçapı 20 cm olan içi boş başka bir metal kürenin içine, merkezleri aynı noktada olacak şekilde yerleştiriliyor. İçteki küre, dıştaki küredeki bir delikten geçen uzun bir tel ile topraklanıyor. Dıştaki küreye 10^{-8} kulomb büyüklüğünde yük verildiğinde, bu kürenin potansiyeli kaç volt olur?

2. İç direnci ihmal edilebilen 6 voltluk bir batarya ile, 4.5 voltluk ve 2 Ohm direnci olan bir ampulü yakmak istiyoruz. Bu amaçla şeklindeki devreyi kuruyoruz. Verimin 0.6 olmasını istiyorsak R_1 ve R_2 dirençleri ne olmalıdır?



Temmuz sayısındaki soruların cevapları ve ödül kazanan okuyucularımızın adları 44. sayfadadır.

EYLÜL SAYIMIZDAKİ ÖDÜLLÜ SORULARDAN

2. FİZİK SORUSUNDA BAŞKI SIRASINDA YANLIŞLIK YAPILMIŞTIR DÜZELTİR ÖZÜR DİLERİZ.

2. Yarıçapları R olan iki iletken küre toprağa gömülüyor ve topraktan yalıtılmış kablolar ile V voltluk bir doğru akım gerilim kaynağının iki ucuna bağlanıyor. Kürelerin merkezleri arasındaki mesafe d olup, R'den çok büyüktür. Gerilim kaynağından I amperlik bir akım çekiliyorsa, toprağın öz direnci nedir?

kol almasını azaltın. Fazla kiloları atın. Egzersiz yapın. Aşırı işten ve stresten kaçının. Sigarayı bırakın. Fazla sebze ve meyve ve sık sık baklagiller yiyin.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayan: Doç.Dr. Selçuk ALSAN

EL SIKIŞLAR

Çocukluk arkadaşları bir gece bir kulüpte buluşup el sıkıştılar. Yemekten sonra bazı davetliler sıkılıp gizlice kulübü terkettiler. Gece birbirlerinden ayrılırken arkadaşlar yeniden el sıkıştılar, bu defa ilk karşılaştıkları sıradaki el sıkışlarına göre, el sıkma sayısı 76 azalmıştı. Kulübe kaç arkadaş gelmişti?

TİLKİ VE TAVUKLAR

Bir çiftçinin 75 tavuğu x gün besleyecek kadar yemi vardı. Bir tilki gelerek her gece bir tavuk yedi. Tavuk sayısı, yem $1.5x$ gün yetecek şekilde giderek azaldı (örneğin yem eskiden 30 gün yetecekken tavuklar azalınca $30 \times 1.5 = 45$ gün yetti). Tilki tavukları yememiş olsaydı yem kaç gün yetebilirdi?

SAPLI SÜT KABI



Bu saplı bir süt kaynatma tenceresinin üstten alınmış resmi. Resme dikkatle bakınız, çok önemli bir yanlışlık var, acaba nerede?

UZAY MANTIĞI-1 ANTİMATTE VAR MI?

Capella-8 yıldızına indiriz. Burada Sentoryenler yaşar. Sentoryenler 4 çeşittir: 1. Doğrucular 2. Yalancılar 3. Değişkenler (bazen yalan, bazen doğru söyleyenler) 4. Deliler: Mantığa uymayanlar, bunlar çelişkili, saçma, doğru veya yalan konuşur. Çevrenizi 3 Sentoryen sarıyor. A: Accram'da anti madde vardır. B: A doğrudur. C: B yalan söyledi. Bu 3 sentoryenden biri doğrucu ve ikisi yalancıysa Accram'da antimadde var mıdır?

Eylül sayımızda yer alan ZEKASAYAR
Köşesindeki soruların cevapları
33. Sayfamızdadır.

UZAY MANTIĞI-2 SİRAL SENTORYENLER

Yanınıza ikisi doğrucu, ikisi yalancı 4 sentoryen ışınıyorlar. A: B ve C yalancıdır. B: C ve D yalancıdır. C: A ve B doğrudur. D: Spiral biçimi sentoryenleri arayınız. Spiral biçimi sentoryenler nadirdir. Buna rağmen onları aramaya gider miydiniz?



UZAY MANTIĞI-3 BASİT ARİTMETİK

Spiral biçimi sentoryeni aramaya karar verdiniz. 3 sentoryen size yol göstermeye hazır. Bu üçünden en az biri doğrucu, biri de yalancıdır. A: Gazar gezegenine gitme veya sentoryen Zagar'ı gör. B: İki şeyden birini yap: ya Gazar gezegenine gitme, ya da sentoryen Zagar'ı gör. C: Gazar gezegenine git ve sentoryen Zagar'ı görme. A: Gazar gezegenine gidersen sentoryen Zagar'ı gör. B: Gazar gezegenine gidersen, sentoryen Zagar'ı sakın görme. C: $2 + 2 = 4$. Ne yapardınız?

UZAY MANTIĞI-4 ELDORADO VAR MI?

Çevrenizdeki 3 sentoryenden biri doğrucu, biri yalancı ve biri de delidir, size şunları söylüyorlar: A: Ben doğrucu değilim. B: Ben yalancı değilim. C: Ben deli değilim. A: B delidir B: C yalancıdır. C: Eldorado vardır. Eldorado gerçekten var mı?

UZAY MANTIĞI-5 KUTSAL YOL TAPINAĞI

Laseros'ların Gazar gezegenine indiğini öğreniyorsunuz. Acele etmek gerek. Sizi 5 sentoryene götürüyorlar, aralarında deli yok. Size şunları söylüyorlar: A: Şu ikisinden birini yapınız: ya Anılar Kentine gidiniz, ya da Kutsal Yol Tapınağı'na giriniz. B: Yalnız ve yalnız Kutsal Yol Tapınağına girmek zorunda kalırsanız, Anılar Kentine gidiniz. C: Kutsal Yol Tapınağına girmeyin ve Anılar Kentine gitmeyin. D: Anılar Kentine gitmek zorunda kalmazsınız, Kutsal Yol Tapınağına da girmeyin. E: Şu ikisinden birini yapınız: ya Kutsal Yol Tapınağına girmeyin, ya da Anılar Kentine gitmeyin. Bu 5 önermeden 3'ünün doğru olduğunu söylersek ne yapardınız?