

# DOĞANIN GÜZELLİK ÖLÇÜSÜ

## ALTIN ORAN

Öner ÇAKAR\*

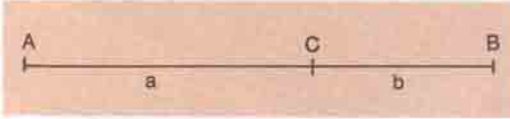
**M**atematiğin yanı sıra, estetik biliminin ve mantığın da en basit, fakat en önemli kavramları olduğu halde çoğunlukla birbirine karıştırılan iki kavram vardır: Oran ve Orantı.

ORAN kavramını, aynı türden iki şeyin nicelik açısından karşılaştırılması olarak tanımlayabiliriz. Örneğin, doğru parçalarıyla ilgileniyorsak, AB ve CD gibi iki doğru parçasının oranını AB/CD, ya da bunların aynı birimle ölçülmüş uzunlukları, sırasıyla, a ve b ise a/b ile sembolize ederiz.

ORANTI kavramını ise, Euclid'in tanımıyla, "iki oranın birbirine eşitliği" şeklinde açıklayacağız: a/b = c/d gibi.

### ALTIN ORAN

Şimdi uzunluğu  $\phi$  kadar olan bir AB doğru parçası alalım ve bunu bir C noktası yardımıyla uzunlukları a ve b kadar olan AC ve CB gibi doğru parçasına ayıralım.



Şekil 1: Doğru parçasının Altın Kesimi.

Eğer bu bölme sırasında

$$a/b = a/b \text{ yani, } (a+b)/a = a/b$$

eşitliği gerçekleniyorsa, bu bölmeye AB doğru parçasının ALTIN BÖLÜMÜ diyeceğiz.  $a/b$ 'ya, ya da eşiti olan a/b oranına ise, ALTIN ORAN adı verilir. Johannes Kepler ise, bunu "Kutsal Oran" ya da Orantı olarak "Kutsal Orantı" şeklinde adlandırmaktadır. Kepler'in bu konudaki haklılığını ilerideki örneklerde göreceğiz.

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$$

eşitliğinde her iki tarafın pay ve paydasını b ile bölüp, a/b = x konumunu yaparsak,

$$\frac{x+1}{x} = x$$

ya da  $x^2 = x + 1$  denklemini elde ederiz. Bu denklemin de pozitif kökü  $(1 + \sqrt{5})/2$ , negatif kökü ise  $(1 - \sqrt{5})/2$ 'dir.

$(1 + \sqrt{5})/2$  sayısını ya da oranını  $\phi$  ile gösterirsek,

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,6180339...$$

yazabiliriz. Görüldüğü gibi, 1,618,  $\phi$  için oldukça sağlıklı bir değerdir. Ayrıca,

$$\frac{1 - \sqrt{5}}{2} = \phi'$$

dersek,

$$\frac{1}{\phi} = -\phi'$$

$$\phi \cdot \phi' = -1$$

$$\phi + \phi' = 1$$

yazabiliriz.  $\phi'$ 'ye ilişkin olarak,

$$\phi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1,61803398875...$$

$$\phi^2 = 2,618... = \frac{\sqrt{5} + 3}{2}$$

$$\frac{1}{\phi} = 0,618... = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}$$

$$\phi^2 = \phi + 1$$

$$\phi^3 = \phi^2 + \phi$$

$$\phi^n = \phi^{n-1} + \phi^{n-2}$$

yazılabilir. Bu son eşitliği negatif üslere de genişletirsek,

$$\phi = 1 + \frac{1}{\phi}, \quad \phi^1 = \phi^0 + \phi^{-1}$$

$$\phi^{-2} = \phi^{-3} + \phi^{-4}, \quad \frac{1}{\phi^2} = \frac{1}{\phi^3} + \frac{1}{\phi^4}$$

buluruz. Ayrıca,

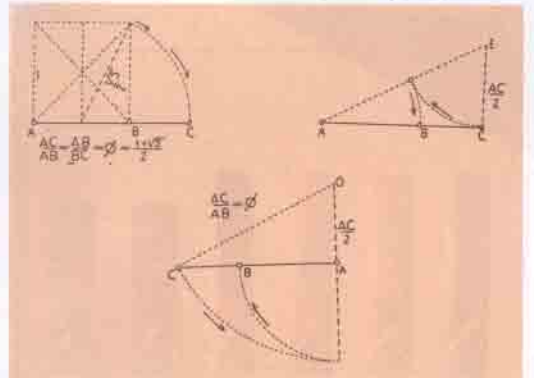
$$2 = \phi + \frac{1}{\phi^2}, \quad \phi = \frac{1}{\phi - 1},$$

$$\phi = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}}$$

$$\phi = \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + \dots}}}}$$

'dir.

Geometrik olarak  $\phi$  oranının büyük ya da küçük parçadan başlayarak oluşturulmasını aşağıdaki şekiller üzerinde çok basit bir biçimde görüyoruz:



Şekil 2: Altın Kesimin Geometrik Çizimi.

\* Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Fen Fak. Matematik Böl.

Mimaride altın oran kullanımının ilk örneği olarak M.Ö. 2650 yıllarında yapıldığı Karbon-14 testi ile belirlenen Mısır'daki Keops Piramitidir. Ayrıca M.Ö. 447-423 yıllarında Atina'da inşa edilen Parthenon Tapınağı'nda, İtalya'nın güneyinde M.Ö. 460 yıllarında yapılmış Poseidon Tapınağı, Ortaçağ'da 1163-1245 yılları arasında yapılan Paris'in ünlü Notre-Dame Katedrali'ni örnek verebiliriz.

## RESİMDE ALTIN ORAN

Mimaride olduğu gibi, resimde de temel öğelerden biri altın oran'dır. Resimde altın oran'ın uygulanışında ilk adım resmin boyutlarının altın dikdörtgen içine uymasındır. Bunun yanı sıra, resimdeki ana konu ya da ana obje ayrıca bir altın dikdörtgenin içine oturtulabilir. Bu durumu Leonardo da Vinci'nin St.Jerome tablosunda görüyoruz (Şekil 7).

Fransız empresyonistlerinden Georges Seurat'ın "La Parade" tablosunda ise, altın oran'ın resimde çok daha ayrıntılı biçimde kullanılış şeklini görmekteyiz. Şekilde de görüldüğü gibi resmin kenarlarını her iki uçtan altın oranda bölen noktalar işaretlenip karşılıklı olarak birleştirilir. Bu doğrulara altın oran doğruları diyoruz. Altın oran doğrularının keşiştiği noktalar ise "altın nokta" olarak adlandırılır.



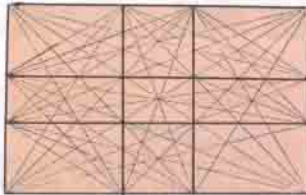
Şekil 7: St.Jerome (Leonardo da Vinci).



Şekil 8: La Parade (Georges Seurat).

Resmin kenarlarındaki her bir altın kesim noktasını diğerlerine birleştiren köşegensel doğrular ise altın oran demetleridir. Resmedilecek konunun tablo üzerindeki kompozisyonu bu doğru ve demetlere bağlı olarak yapılır.

Kuşkusuz, ressamın resimlerinde tüm altın noktaları ve altın doğruları kullanmazlar. Zira bu tür bir zorlama ressamın yaratıcılığını sınırlandırabilir, coşkusuunu gölgeleyebilir. Ancak, aşırıya kaçmadan kullanılacak altın oran yöntemi resme bir güç kazandıracak, kompozisyonda kolaylık ve sağlamlık sağlayacaktır.



Şekil 9: Resimde altın demetler.

## FIBONACCI SAYILARI

Şimdi yeniden  $\phi$  sayımıza dönelim ve bu sayıya yakından ilişkili bir diziden söz edelim. Dizimiz, takma adı Pisa'lı Leonardo olan, 1175 doğumlu Le-

onardo Fibonacci (Filius Bonacci) tarafından tanımlanan ve her bir terimi kendisinden önce gelen ilk iki terimin toplamı olarak belirlenen

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6757, 10946, 17711, 28657, 46368, ...

dizisidir. Bu dizinin ilginç bir yanı, 5. terimden sonraki ardışık terimlerinin oranlarının altın oran'a çok yakın olmaları, 12. terim olan 144'den sonraki bütün ardışık terimleri oranlarının ise sürekli olarak 1,61803 olarak çıkmasıdır. Bir anlamda Fibonacci Dizisi ile altın oran özdeşleşmiştir.

$\phi$  sayısı ile Fibonacci dizisinin terimleri arasındaki ilişki, adeta sayılamıyacak kadar çoktur. Bunlardan bir tanesini aşağıdaki tabloda görmekteyiz:

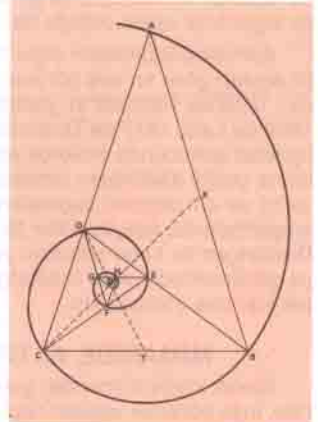
|                                          |                           |
|------------------------------------------|---------------------------|
| $\phi^{-9} = 0.090170 = \frac{1}{11}$    | $8 + 5\phi = -3 + 5\phi$  |
| $\phi^{-8} = 0.145898 = \frac{1}{7}$     | $5 - 3\phi = 2 - 3\phi$   |
| $\phi^{-7} = 0.236068 = \frac{1}{4}$     | $3 + 2\phi = 1 + 2\phi$   |
| $\phi^{-6} = 0.381966 = \frac{1}{3}$     | $2 - \phi = 1 - \phi$     |
| $\phi^{-5} = 0.618034 = \frac{1}{1.618}$ | $\phi = 0 + 1\phi$        |
| $\phi^{-4} = 1.618034 = \phi$            | $1 = 1$                   |
| $\phi^{-3} = 2.618034 = 1 + \phi$        | $0 + \phi = 1 + \phi$     |
| $\phi^{-2} = 4.236068 = 1 + 2\phi$       | $2 + \phi = 3 + \phi$     |
| $\phi^{-1} = 6.854102 = 2 + 3\phi$       | $5 + \phi = 8 + \phi$     |
| $\phi^0 = 11.090170 = 3 + 5\phi$         | $8 + 5\phi = 13 + \phi$   |
| $\phi^1 = 17.944272 = 5 + 8\phi$         | $13 + 8\phi = 21 + \phi$  |
| $\phi^2 = 29.034442 = 8 + 13\phi$        | $21 + 13\phi = 34 + \phi$ |
| $\phi^3 = 46.978714 = 13 + 21\phi$       | $34 + 21\phi = 55 + \phi$ |

## ALTIN ÜÇGEN

Taban açıları  $72^\circ$  ve tepe açısı  $36^\circ$  olan bir ABC ikizkenar üçgenini ele alalım. Basit bir hesaplamayla  $AB/BC = \phi/1$  olduğu görülebilir. Böyle bir üçgeni, Altın Üçgen olarak adlandırıyoruz. Altın Üçgen'de B açısının açı ortayı olan BD, AC kenarını altın oranda kesmektedir. Böylelikle ABC Altın Üçgeni bu kez tepe açıları  $36^\circ$  ve  $108^\circ$  olan iki Altın Üçgen'e bölünmüş olmaktadır. Üstelik bu iki yeni Altın Üçgen'in alanlarının birbirine oranı da,  $\phi/1$ 'dir.

Üç Altın Üçgen'in alanlarının oranı ise,  $S_{ABC} : S_{ABD} : S_{DBC} = \phi^2 : \phi : 1$  olmaktadır.

Bu defa C açısının açı ortayı olan CE'yi çizersek, E noktası BD'yi altın oranında bölecek ve BCD Altın Üçgeni iki yeni Altın Üçgeni ayrılmış olacaktır. Bu işlemi sonsuz kez yinelemek ve elde edilen A, B, C, D, E, F, G, H, ... noktalarının az önce sözünü ettiğimiz logaritmik spiral üzerinde olduğunu görmek mümkündür.



Şekil 10: Altın Üçgen.

Şekilde de görüldüğü gibi, Nautilus'un kabuğu Altın Dikdörtgeni uyduğu gibi, Altın Üçgen ile de tam bir uyum sağlamaktadır.

Altın Üçgen'e ilişkin diğer bir özelliği aşağıdaki şekilde oluşturabiliriz: Örneğin, HG'den başlayıp, bunun uzunluğunu birim uzunluk olarak alırsak,

$$\begin{aligned} GF &= 1\phi \\ FE &= 1\phi + 1 \\ ED &= 2\phi + 1 \\ DC &= 3\phi + 2 \\ CB &= 5\phi + 3 \\ BA &= 8\phi + 5 \end{aligned}$$

yazabiliriz. Fibonacci dizisi satırlar arasında iki kez daha karşımıza çıkmıştır.

## DOĞADA ALTIN ORAN VE FIBONACCI

Fibonacci dizisinin diğer bir önemi de doğada çok sık bir biçimde karşımıza çıkmasıdır. Bir kesirler dizisini, her terimin payını, bir önceki terimin paydası olarak, paydasını ise bir önceki terimin pay ve paydasının toplamı olarak belirleyip yazalım:

$$\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}, \frac{21}{34}, \frac{34}{55}, \frac{55}{89}, \dots$$

Görüldüğü gibi, bu yolla elde edilen dizinin terimleri Fibonacci dizisinin ardışık terimlerinin bölümü şeklindedir. Ve bu dizinin terimleri olan oranlar, çam kozalaklarında (5/8, 8/13), ananas meyvasında



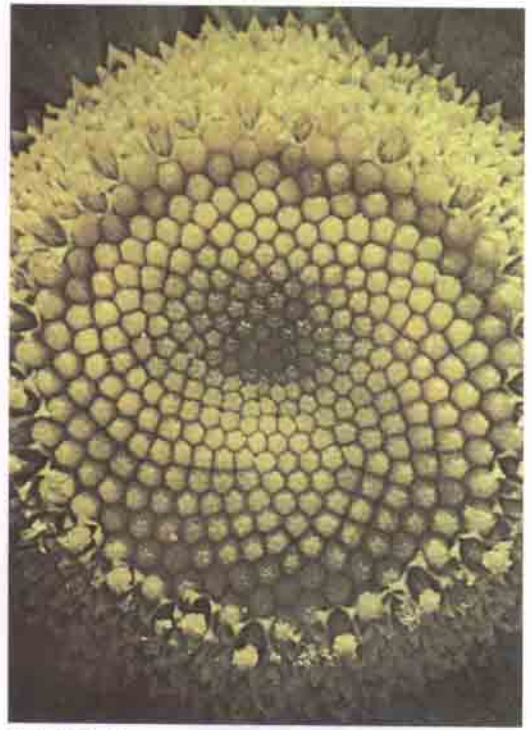
Şekil 11: Çam Kozalağı.

(8/13), papatyanın orta kısmındaki floretlerde (21/34), ay çiçeklerinde (21/34, 34/55, 55/89) sağ ve sol spirallerin sayıları olarak görmekteyiz.

Yine Fibonacci dizisinin terimlerini pay ve payda olarak kullanıp, diğer bir diziyi de,

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}, \frac{21}{55}, \dots$$

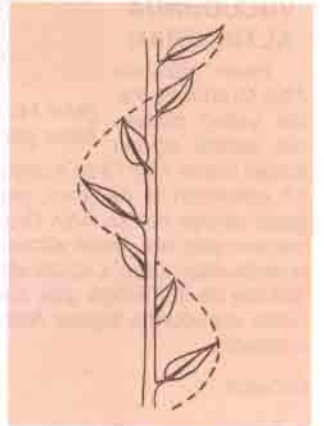
şeklinde oluşturursak, bu dizinin terimleri olan oranlar bize botanikte "yaprak divergensi" olarak tanımlanan oranları verir. Bitkilerde yaprakların gövde etrafına dizilişlerinde belli bir düzen olduğunu hepimiz biliyoruz. Bir yapraktan başlayıp, gövde etrafında dö-



Şekil 12: Papatya.

nerek aynı hizadaki diğer yaprağa rastlayıncaya kadar yapmamız gereken tur sayısı ile, bu turlar sırasında karşılaştığımız yaprak sayılarını, sırasıyla, N ve P ile gösterirsek, P/N oranı, bitkilerde yaprak divergensi olarak adlandırılır ve bunlar yukarıdaki dizinin terimlerinden biri olarak karşımıza çıkar. Bu oranlar, örneğin,

Çayır bitkilerinde (otlarda) 1/2  
Bataklık bitkilerinde 1/3  
Meyve ağaçlarında (elma) 2/5  
Muz türlerinde 3/8  
Soğangillerde 5/13'tür.



Altın oranla adeta özdeşleşmiş olan Fibonacci sayılarının doğadaki yeri bununla da kalmayıp, İDEAL YAPRAK açılarında kendini göstermektedir.

Bilindiği gibi, bitkilerde yapraklar, dik gelen güneş ışınlarından maksimum yararı sağlamak üzere, belli bir açıyla sıralanırlar. Örneğin, 2/5'lik yaprak divergensine sahip bir bitkide yaprak aralarındaki açı

$$\frac{2 \times 360^\circ}{5} = 144^\circ$$

'dir. Buna benzer hesaplamalarla, çeşitli bitkiler için aşağıdaki tabloyu oluşturabiliriz:

1/2'lik yaprak divergensi 180° (Buğdaygiller)  
 1/3'lük yaprak divergensi 120° (Çayır bitkileri)  
 2/5'lik yaprak divergensi 144° (Gül, fındık, huş)  
 3/8'lik yaprak divergensi 135° (Yıldız, lahana)  
 5/13'lük yaprak divergensi 138° 27' (Kaya Bitkileri)  
 8/21'lik yaprak divergensi 137° 08' (Sarı çam, kara çam, ladin)

13/34'lük yaprak divergensi 137° 38'  
 21/55'lik yaprak divergensi 137° 27'  
 34/89'lük yaprak divergensi 137° 31'

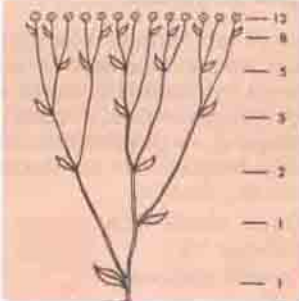
Tablodan da görüldüğü gibi, ideal açı 137° civarında bir açı olma eğilimindedir. Gerçekten, ideal açı,  $\alpha + \beta = 360^\circ$  olmak üzere

$$\frac{\alpha + \beta}{\beta} = \frac{\beta}{\alpha}$$

ile verilir. Burada ufak bir hesaplamayla,  $\beta = \frac{360^\circ}{\phi}$   
 $= 222^\circ 29' 32''$  ve  $\alpha = \beta / \phi = 137^\circ 30' 27''$  bulunur.  $\alpha$ 'ya ideal açı adı A.H. Church tarafından verilmiş olup, bu açının matematiksel tanımlanması ise 1875'de J. Wiesner tarafından yapılmıştır.

Bitkiler aleminde dolaşırken, Binperçem otu (*Ac-hillea ptarmica*) olarak bilinen bitkinin yaprak ve çiçek dizilişlerinde ortaya çıkan Fibonacci sayılarına da değinmeden edemeyeceğiz.

Bu bitkinin her bir aşamadaki yaprak ve çiçeklerinin sayıları da Fibonacci dizisinin terimleriyle uyumludur.



## İNSAN VÜCUDUNDA ALTIN ORAN

İnsan gözünün Altın Oran'a bu kadar yatkın olmasının, estetik açıdan sürekli olarak Altın Oran'a uygun şekil ve yapıları tercih etmesinin bir nedenini, yaşadığı çevre olan doğada hemen her an Altın Oran'la karşı karşıya olmasının yanı sıra, kendi vücudunun hemen her noktasında Altın Oran'a sahip olmasında arayabiliriz.

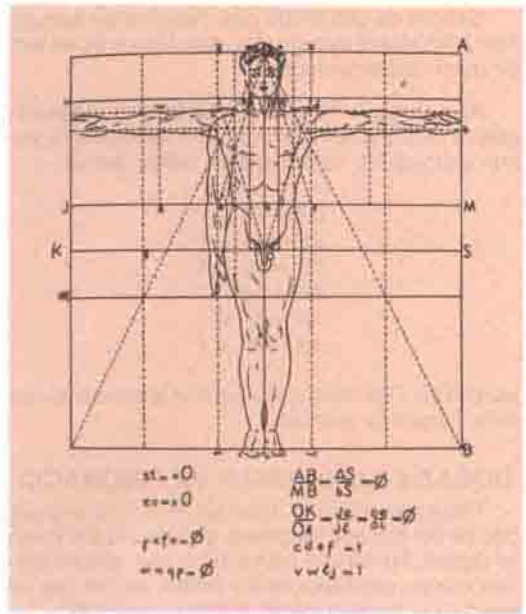
Şekilde de görüldüğü gibi, ideal ölçülere sahip bir insan vücudunda sayısız Altın Oran örneği bulunmaktadır.

Örneğin,

$$\frac{AB}{MB} = \frac{\text{Boy}}{\text{Bacak Boyu}} = \phi$$

$$\frac{AS}{bS} = \frac{\text{Beden Boyu}}{\text{Kolaltı Beden Boyu}} = \phi$$

$$\frac{OK}{Ok} = \frac{\text{Tam kol Boyu (Boyun-Parmak Ucu)}}{\text{Dirsek - Boğaz}} = \phi$$



Şekil 15: İdeal İnsan Vücudunda Altın Oran.

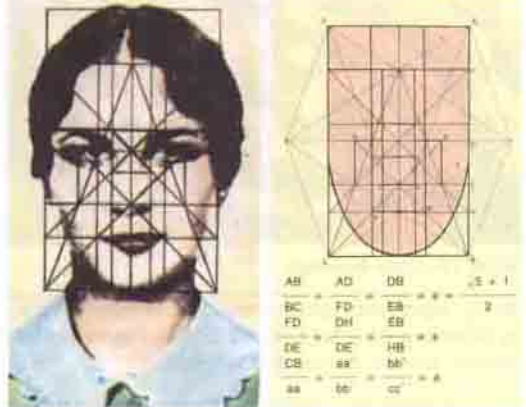
$$\frac{Je}{Jf} = \frac{\text{Parmak Ucu - Omuz}}{\text{Parmak Ucu - Dirsek}} = \phi$$

$$\frac{oe}{oi} = \frac{\text{Göbek-Omuz (Dikey durumda göbek-dirsek)}}{\text{Göbek - Bel}} = \phi$$

cdef = 1 (Omuzlar, dirsekler arası kare)

## İNSAN YÜZÜNDE ALTIN ORAN

İdeal ölçülere sahip bir insan yüzünde de sayısız altın oran örnekleri görmek mümkündür.



Şekil 16: İdeal Yüz'de Altın Oran.

Şekilde de görüldüğü gibi:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{\text{Yüz Yüksekliği}}{\text{Yüz Genişliği}} = \phi$$

$$\frac{AD}{FD} = \frac{\text{Tepe - Göz Yüksekliği}}{\text{Saç Dibi - Göz Yüksekliği}} = \phi$$

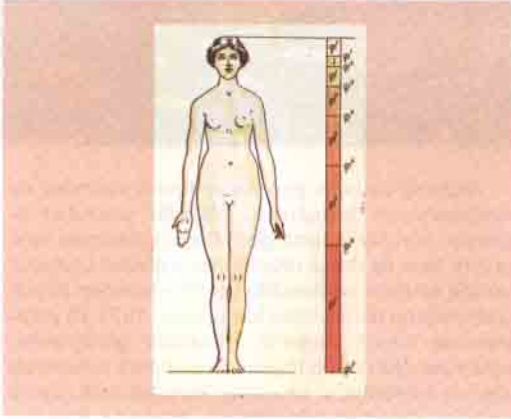
|     |   |                    |   |        |
|-----|---|--------------------|---|--------|
| DB  | = | Göz - Çene Arası   | = | $\phi$ |
| EB  | = | Burun - Çene Arası | = | $\phi$ |
| FD  | = | Alın Genişliği     | = | $\phi$ |
| DE  | = | Burun Boyu         | = | $\phi$ |
| DH  | = | Göz - Ağız         | = | $\phi$ |
| DE  | = | Burun Boyu         | = | $\phi$ |
| EB  | = | Burun Altı - Çene  | = | $\phi$ |
| HB  | = | Ağız - Çene        | = | $\phi$ |
| CB  | = | Yüz Genişliği      | = | $\phi$ |
| aa' | = | Gözbebekleri Arası | = | $\phi$ |
| aa' | = | Gözbebekleri Arası | = | $\phi$ |
| bb' | = | Ağız Genişliği     | = | $\phi$ |
| bb' | = | Ağız Genişliği     | = | $\phi$ |
| cc' | = | Burun Genişliği    | = | $\phi$ |



Şekil 18: Gülben Şövalye (Franz Hals).

### İNSAN VÜCUDUNDA $\phi$ ÖLÇEĞİ

Yine ideal vücut ölçüsüne sahip bir insan vücudunu ele alırsak, değişik bir açıdan  $\phi$  ölçeği oluşturmamız mümkün olmaktadır. Bir insan vücudunda BURUN boyunu birim olarak seçersek,



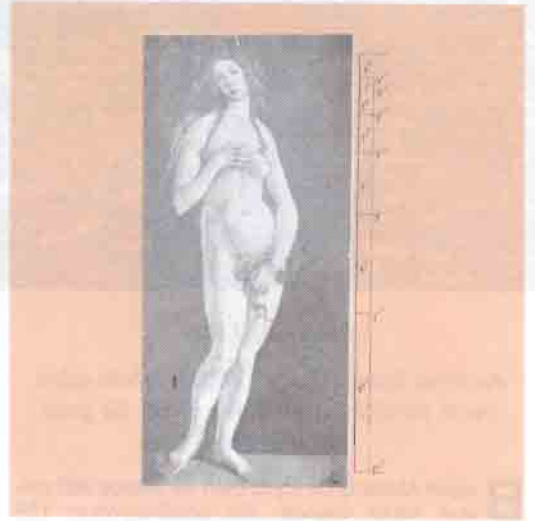
Şekil 17: İnsan Vücudunda Altın Oran Ölçeği.

|                          |            |          |
|--------------------------|------------|----------|
| Tepe - Kaş Arası         | : $\phi^1$ | $\phi$   |
| Burun                    | : 1        | $\phi^2$ |
| Burun Altı - Boğaz       | : $\phi^1$ | $\phi^3$ |
| Boğaz - Göğüs            | : $\phi^2$ | $\phi^4$ |
| Göğüs - Göbük            | : $\phi^3$ | $\phi^5$ |
| Göbük - El Parmak Ucu    | : $\phi^4$ | $\phi^6$ |
| El Parmak Ucu - Ayak Ucu | : $\phi^5$ | $\phi^7$ |

olduğu görülür.

$$\phi^{m+2} = \phi^{m+1} + \phi^m$$

genel formülü kullanarak, tüm beden boyunun  $\phi^7$ 'ye eşit olması gerektiği anlaşılmaktadır.



Şekil 19: Venus (S.Botticelli).

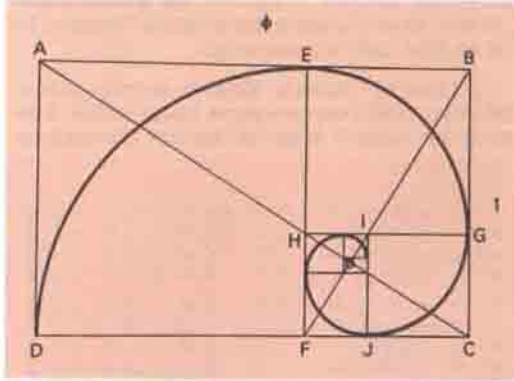
Değerli okuyucular, verdiğimiz bunca örnek ve açıklamadan sonra Altın Oranı doğanın güzellik ölçüsü olarak tanımlamamız konusunda ne kadar haklı olduğumuz ortaya çıkmıştır sanıyorum. Fakat, bu yazıyı okuduktan sonra, lütfen elinize cetveli alıp eninizi boyunuzu ölçmeye kalkmayın. Altın orana uysa da uymasa da insanoğlu ve içinde yaşadığı doğa güzeldir. yeter ki o güzellikleri görebilelim.

### KAYNAKLAR

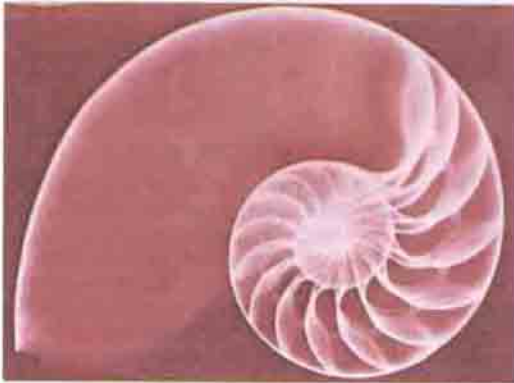
1. T. Andrea COOK, The Curves of Life, Dover 1979.
2. H.E. HUNTLEY, The Divine Proportion, Dover 1970.
3. M. GHYKA, The Geometry of Art and Life, Dover 1977.
4. D. BERGAMINI, Mathematics, Life - Science Library 1970.
5. Ö. ÇAKAR, Doğa'dan Matematiksel Esintiler, Bilim ve Teknik Cilt 18, Sayı 214, 1985.

## ALTIN DİKDÖRTGEN

Şimdi de, uzun ve kısa kenarlarının oranı  $\phi$  olan bir dikdörtgen çizelim. Bu dikdörtgene ALTIN DİKDÖRTGEN adı verilmektedir. Bir altın dikdörtgen ele alındığında, bu dikdörtgenin, içe doğru kısa kenarının, dışa doğru uzun kenarının üzerine birer kare yerleştirecek olursak, yeni oluşan dikdörtgenlerin de birer altın dikdörtgen olduğu, kolayca ispatlanabilir. Bu işlem, içe ve dışa sonsuz kez tekrarlanabilir.



Şekil 3: Altın Dikdörtgen.



Şekil 4: Nautilus (X ışınıyla çekim).

Bu dikdörtgenler yardımıyla çizeceğimiz spiralın Nautilus'un kabuğunda gördüğümüz eş-açılı, ya da logaritmik spiral olduğu da bilinen bir gerçektir.

Altın dikdörtgenlerin diğer bir özelliği ise, estetik açıdan göze en hoş görünen dikdörtgen olmasıdır. 1876'da Fechner'in yaptığı, 1894'de Witmar, 1908'de Lalo, 1917'de Thorndike'in tekrarladığı çalışmalar sonucunda binlerce aday üzerinde, kendilerine çeşitli dikdörtgen örnekleri gösterilip, en güzelini ve en çirkinini seçmeleri istenilerek yapılan araştırmalarda, adayların fikir birliği etmişcesine Altın Dikdörtgen'de karar kılmanın yandaki tabloda açıkça görülmektedir. Altın Dikdörtgen'e çirkin diyen bir tek kişi bile çıkmamıştır.

## MİMARİDE ALTIN ORAN

Gerek klasik mimaride, gerekse modern mimaride, inşa edilecek yapının cephe görünüşünün daima bir Altın Dikdörtgen içine yerleştirilebilmesi, dik-

| ORAN<br>Genişlik / Uzunluk | EN GÜZEL DİKDÖRTGEN<br>Fechner % | Lalo % | EN ÇİRKİN DİKDÖRTGEN<br>Fechner % | Lalo % |
|----------------------------|----------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|
| 1.00                       | 3.0                              | 11.7   | 27.8                              | 22.5   |
| 0.83                       | 6.2                              | 1.0    | 19.7                              | 16.6   |
| 0.80                       | 2.0                              | 1.3    | 9.4                               | 9.3    |
| 0.75                       | 2.5                              | 9.5    | 2.5                               | 9.1    |
| 0.66                       | 7.7                              | 5.6    | 1.2                               | 2.5    |
| 0.67                       | 20.8                             | 11.0   | 0.4                               | 0.6    |
| 0.62                       | 35.8                             | 38.3   | 0.0                               | 0.0    |
| 0.57                       | 20.0                             | 6.3    | 0.8                               | 0.6    |
| 0.50                       | 7.5                              | 8.0    | 2.5                               | 12.5   |
| 0.40                       | 1.3                              | 15.3   | 35.7                              | 26.6   |
|                            | 100.0                            | 100.0  | 100.0                             | 100.1  |



Şekil 5: Fechner'in sonuçları.

kat edilecek ilk husus olmaktadır. Ayrıca bina tasarımlarında kullanılan hemen tüm normlarda temel kriter yine altın orandır.



Şekil 6: Parthenon Tapınağı (Atina).

# DAHA GÜVENLİ BİR AKDENİZ İÇİN



**Louis J.SALIBA**

*Akdeniz kıyısı ülkeleri, sağlığı tehdit eden deniz kirliliğini azaltmak için büyük çaba harcıyorlar.*

**B**ugün Akdeniz'de kıyısı olan 18 ülkede 350 milyon insan yaşıyor. Bu popülasyonun 135 milyonu kıyı şeridinde yaşıyor. Buna ek olarak her yıl bölgeye 100 milyon dolayında turist geliyor. Bölgede turizm, mayıs ve eylül ayları arasında artış gösteriyor ve doğal olarak kıyı şeridinde yoğunlaşıyor. Bu aylarda plajlar çok kalabalıklaşıyor ve yüksek miktarda balık ve diğer deniz ürünleri hem turistler hem de yöre halkı tarafından tüketiliyor. Bölgede aynı zamanda yüksek oranda sindirim sistemi hastalıklarına rastlanıyor. Akdeniz, bölgenin en önemli sosyoekonomik kaynaklarından birini oluşturuyor. Yaklaşık olarak 20 yıldan beri kıyılarda denize girmeye beraber değişik hastalıklar görülmeye başlandı. Bu hastalıklar yalnızca kolera, tifo ve enteroviral hastalıklar gibi mide ve bağırsak hastalıkları değil, aynı zamanda deri, göz, kulak, üst solunum yolları gibi diğer organ ve sistemleri ilgilendiren hastalıklar da olabiliyor. Pişmemiş deniz ürünlerinin yenmesi, bölgede salgın hastalıklara yol açabiliyor.

Akdeniz'de balık popülasyonunun azalması ve ekosistemlerin bozulması, bölgede yakından ilgililenen konular arasına girdi. Deniz kirlenmesi hem turizmi hem de deniz ürünlerinin üretimini olumsuz şekilde etkiliyor ve denizde petrol yüzünden büyük kirlenmelerin olmasından korkuluyor. 1971-75 yılları arasında birçok Akdeniz ülkesinde görüşmeler, toplantılar oldu ve bu toplantılarda deniz kirlenmesi üzerine araştırmalar yapılması kararlaştırıldı. Deniz kirliliğini önlemek için ülkeler arasında karşılıklı anlaşmalar yapıldı ve kirliliğin belediyeler düzeyinde halledilmesi kararlaştırıldı. Avrupa Topluluğu Komisyonu, Avrupa Konseyi gibi değişik kuruluşlar Akdeniz'in kirliliği ile yakından ilgilendiler. Sonuç olarak 1975 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı, Akdeniz ülkeleri tarafından benimsendi ve programa "Mediterranean Action Plan" ismi verildi.

## KİRLENME KAYNAKLARI

Akdeniz'de deniz üzerinde yüzen artıklardan sonra en fazla gözle görülen kirlenme şeklini petrol oluşturuyor. Petrol tankerlerinden atılan değişik büyüklükteki atıklar denizi kirliliyor. Fakat Akdeniz'de kirlilik oluşturan atıkların %80-85'i kara kaynaklı. Kıyı yerleşim birimlerindeki belediyelere ait olan atıklar (turizm merkezlerindeki de dahil) doğ-

rudan denize boşaltılıyor. Endüstri kuruluşlarına ait atıklar da aynen belediyenininki gibi ya da nehirler, kanallar ve atmosfer yoluyla denize ulaşabiliyor. Tarımın güçlenmesi ve tarım araçlarının modernleşmesiyle beraber fazla miktarda gübre ve tarım ilaçlarının kullanımı da atmosfer ve nehirler yoluyla olan deniz kirlenmesini artırdı. 1976 ve 1977 yıllarında yapılan bir çalışmada her yıl Akdeniz'e kıyından ve nehirlerden 320 000 ton fosfor; 800 000 ton nitrojen; 60 000 ton deterjan; 12 000 ton fenol; 100 ton cıva; 3900 ton kurşun; 2400 ton krom; 21 000 ton çinko; 90 ton organoklorlu tarım ilaçları ve 120 000 ton mineral yağı döküldüğü anlaşıldı. Buna ek olarak binlerce ton kimyasal madde atmosfer yoluyla denize ulaşıyor.

## DENİZ KİRLİLİĞİNİN SAĞLIĞA ETKİLERİ

İnsanlar, deniz kirlenmesinden başlıca balık ve diğer deniz ürünlerini yiyerek, yüzerken deniz suyu yutarak veya deniz suyuyla doğrudan temasta bulunarak etkileniyorlar. Bakteriyel veya viral kaynaklı kirlenmeye maruz kalmak, bölge halkı ve turistler üzerinde kısa süreli etkiler oluşturuyor; bu etkilere turistler daha duyarlı oluyorlar. Kimyasal kirlenmeye maruz kalmak ise, daha uzun süreli etkiler oluşturuyor. Bu yüzden kimyasal kirlenmeden bölge halkı, turistlere göre daha fazla etkileniyor.

Lağımın kontamine (kirlenmiş) olmuş deniz ürünlerinin tüketimi gastrointestinal (sindirim) sistemde birçok hastalıklara yol açıyor. Kabuklu deniz hayvanlarıyla alınan en önemli patojenler arasında *Salmonella*, *Vibrio* (kolera etkeni de dahil olmak üzere), enterik virüsler, *Campylobacter*, *Shigella*, *Yersinia* ve *Aeromonas hydrophila* yer alıyor. Deniz suyuyla temasla *Salmonella* ve *Aeromonas* dışındaki yukarıdaki patojenlerle enfekte olma oranı düşük. Balık banyosu sırasında *Stafylokoklar* ile temas çeşitli enfeksiyonlara, *Pseudomonas aeruginosa* ile temas özellikle kulak, boğaz ve deri enfeksiyonlarına neden olmaktadır. Ayrıca plajda kum ile temas sonucu çeşitli mantar hastalıkları da bulaşabilmektedir.

Deniz suyunun endüstri artıklarıyla kirlenmesinden doğabilecek esas sağlık tehlikesi, deniz ürünlerinin tüketimiyle ilgilidir. Her bir kimyasal artığın toksisitesi hakkında yeterli bilgilere sahibiz; ancak bu maddelerin birbirleriyle etkileşmesinden sonraki zararları hakkında çok az bilgiye sahibiz. Deniz ürünlerine kimyasal maddeler yönünden analiz yapılmıyor; fakat bazı maddeler için rutin testler yapılabilir. Bunlardan bir tanesi cıvadır. Bazı ülkeler balık ve diğer deniz ürünlerindeki kabul edilebilir maksimum cıva konsantrasyonlarını belirlemişlerdir.

Deniz ürünlerindeki yüksek orandaki kimyasal maddeler, gıdanın kokusu ve tadında bir değişiklik yapmayabilirler ve en erken görülen semptomlar (belirtiler) da her zaman aynı değildir. Bu tür kimyasal maddelerin varlığı gelişmiş klinik ve biyokimyasal testlerle bilirlenebilir.

Bakteri ve virüslerle ilgili hastalıklar, deniz ürünleri yiyen herkeste görülebilir. Deniz suyu ve kumla

temas halinde görülen hastalıklar da denize giren herkeste görülebilir. Oysaki kimyasal maddelerle kontamine olmuş (kirlenmiş) deniz ürünlerini yiyenlerde görülen hastalıklar, daha çok belli ihsan gruplarını ve diyetinde yüksek miktarda bu maddeleri alan insanları etkiler. Bu tür problemler için önemli olan, problemin boyutlarını ortaya koyabilmektir (özellikle kontamine deniz ürünleri için).

## ÖNLEM VE KONTROL

Denizin hareketli yapısı, deniz kirlenmesini uluslararası bir sorun haline getiriyor. Bölgeye özel ilk girişim, Birleşmiş Milletler Deniz Kirliliği Araştırma Grubu toplantısının ilk oturumunda Akdeniz'e kıyısı olan ülke temsilcilerinin bölgeye özel durumlardan dolayı, bölge için global stratejilerden farklı özel bir strateji geliştirilmesi teklifiyle oldu.

1972 ve 1974 yılları arasında bölge ülkeleri kirlenmeye karşı anlaşmalar için konferanslar düzenlediler. Benzer toplantılar Birleşmiş Milletler kuruluşları ve özel kurumlar tarafından da yapıldı. Bölgedeki ve bölge dışındaki çevreci gruplar, iyileştirici çalışmalar için uğraştılar. 1975 yılında geniş kapsamlı bir çalışma planı (Mediterranean Action Plan) Birleşmiş Milletler kuruluşları tarafından kabul edildi. Bu plan o zamandan beri uygulama alanında.

## AKDENİZ'İN TEMİZLİĞİ İÇİN ÇALIŞMA PLANI

Akdeniz'i kirlenmeden korumak için yapılan bu anlaşma, bazı protokollerle de desteklendi. Bu protokollerde denizdeki artıkların arıtılması, acil kirlenme durumlarında yardımlaşma gibi maddeler yer alıyordu. Sahil kaynaklı kirlenmenin önlenmesi, planın en önemli parçalarından biri sayılıyordu.

Akdeniz'de Kirlenmeyi Belirleme ve Araştırma Planı, 1982'den beri uygulanan bir plan. Bu plan, önlem ve kontrol çalışmalarının geliştirilmesi ve tamamlanması için bilgi elde etmeyi sağlıyor. Bu konuyla ilgili bilimsel çalışmalar, bölge ülkelerindeki laboratuvarlarda yapıyordu. 1987 yılının sonunda yaklaşık 100 enstitü program için izleme çalışması yapıyordu ve 125 araştırma projesi de uygulamadaydı. Son dört yıl boyunca da araştırma ağırlıklı program, özellikle kıyı kaynaklı kirlenme için yapıyor. Sektörler arası prospektif bir çalışmayla bölge ülkelerine sosyoekonomik gelişimlerini çevreyi koruyarak yapmaları için bilgi aktarımı hedefleniyor.

1979 yılından bu yana planın finansmanı, bölge ülkeler ve Avrupa Topluluğu tarafından karşılanıyor. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), programın sağlıkla ilgili parçasını yerine getiriyor. Sağlıkla ilgili bölümde kirlenmiş suların ve deniz ürünlerinin insan sağlığı üzerine etkilerinin araştırılması ve artıkların zararsız hale getirilmesinin ilkeleri yer alıyor.

Gelişmiş ülkelerde deniz kirliliğinin önlenmesi ve kontrol edilmesi için yasal mekanizma daha sıkı ve etkili bir şekilde izletiliyor. Diğer ülkelerde temel yasalar yapılmış ve bu yasalar uygulamaya konulmuş. Bazıları oldukça kapsamlı olan bu yasaların uy-

gulanabilmesi için, yeni kuruluşların kurulmasına, laboratuvar imkânlarının sağlanmasına ve eğitilmiş personele gereksinim vardır. En önemlisi de karar verme konumunda bulunan insanlardaki çevre bilincinin oluşturulmasıdır.

Avrupa Topluluğu, Avrupa Konseyi ve diğer ülkelerarası kuruluşlar, bölgede çevre için bazı global programlarla katkıda bulundular. Akdeniz için çalışma programları, tüm bölge ülkelerini bir araya getiren program oldu. Ayrıca bu plan, Birleşmiş Milletler'in önemli kurumlarının Akdeniz'de bir arada çalıştığı tek program olma özelliğini de taşıyor.

### DENİZ SUYUNUN KALİTE KONTROLÜ

En sıklıkla kontrol edilen kıyılar, yoğun olarak nüfusun bulunduğu yerlerdir. Bu kıyılar en çok belediye lağım-larından etkilenirler. Bazı bölgelerde denize çok girilen kıyılar, halk sağlığı programları çerçevesinde düzenli bir şekilde yıllarca kontrol altında tutuldu. Standartlar, ülkeler arasında değişebilir; fakat programa uyma oranı, zamanla gelişme gösteriyor ve deniz suyunun kontrolü ve takibi daha organize bir şekilde yapılıyor. Daha önceleri deniz sularının mikrobiyolojik olarak kontrolünün yapılmadığı ülkelerde, bugün sözü edilen programlar değişik kademelerde uygulanıyor.

Bölgedeki 18 ülkenin biraraya gelerek ortak standartlarda anlaşmaları, bölgedeki problemin iyiye doğru gelişmesinde katkıda bulunmuş mudur? Bu soruyu tam olarak yanıtlayabilmek mümkün değildir. Belki ayrıntıların her ülkenin kendi şartlarına göre değişmesi yanında genel kuralların ortak olması, probleme daha iyi bir yaklaşım olabilir. Akdeniz'de denize giren kimselerde görülen hastalıkların çeşitliliği, mevcut standartların geçerliliği konusunda bazı şüpheler akla getiriyor.

Son 5 yıldır değişik bölgelerde su kalitesi ile sağlık arasındaki korelasyonu bulmak için mikrobiyolojik ve epidemiyolojik çalışmalar yapıldı. Deniz suyunun kalite standartları, içindeki bakteri konsantrasyonu ile belirleniyor ve bakteri konsantrasyonunun yüksek olması lağım-larla kirlenmeyi gösteriyor. Belki bazı sindirim sistemi hastalıklarıyla sular-daki bakteri konsantrasyonları arasında çok güçlü epidemiyolojik ilişkiler var. Fakat vücudun diğer sistemleriyle ilgili hastalıklarla sudaki bakteri konsantrasyonları arasındaki ilişki daha zayıf gözüküyor.

Bölgede sindirim sistemi hastalıklarının en önemli nedenini çiğ olarak tüketilen deniz ürünleri oluşturuyor. 1987 yılında kabuklu deniz ürünlerinin toplanması ve tüketimi sağlıkla ilgili risklerinden dolayı bazı ülkelerde yasaklanmıştır.

### CIVA

1987 yılında civa artıklarının Akdeniz'e dökülmesi ile ilgili standartlar kabul edildi. Ancak belli miktardaki civa, denizde doğal kaynaklardan oluşmakta-

dır. 1976 ve 1981 yılları arasında Akdeniz'deki deniz ürünlerinde yapılan analizlerde, deniz ürünleri tüketimi çok fazla olmadığı takdirde, insan popülasyonu için civanın bir risk olmadığı belirlendi. Fakat kıyı bölgelerindeki bazı insanlar daha yüksek balık tüketiminden dolayı risk altındaydılar.

Yugoslavya, İtalya ve Yunanistan'da deniz ürünlerindeki civa düzeyi ve onu tüketen insanların saçlarındaki civa düzeylerini belirleyen bir çalışma yapıldı. Çalışma için normalden fazla balık tükettiği bilinen bölgeler seçildi. Saç örneklerinin çoğu, kabul edilebilir miktarların üzerinde civa içermiyordu. Fakat, yaşamının önemli bir kısmını denizde geçiren ve bu sırada başlıca diyeti balık olan bazı balıkçıların saç örneklerinde anormal miktarda yüksek civa saptandı.

Bu çalışmanın sonuçlarının hem bu üç ülkedeki hem de diğer Akdeniz ülkelerindeki daha ileri çalışmaların temelini oluşturması bekleniyor. Balık etinin stok besin olarak kullanıldığı bazı ülkelerde, bu olayın artması beklenilebilir.

Civadan oluşabilecek potansiyel bir sağlık tehlikesi, artıkların kontrolü ve balık ile kabuklu deniz ürünlerindeki maksimum kabul edilebilir civa konsantrasyonlarını ortaya koyarak önenebilir. Fakat bu tür önlemler, tüketicileri yüksek miktarlarda balık tüketmekten alıkoyar. Bunların yerine bu tür kimseler belirlenmeli ve kendilerine deniz ürünlerini az tüketmeleri konusunda diyet önerileri getirilmelidir.

Akdenize boşaltılan diğer birçok kimyasal madde de deniz ürünlerinde birikir. Ancak deniz ürünleri bu tür kimyasal maddeleri vücuda taşıyan tek taşıyıcı değildir. Diğer gıdalarla alınan normal miktardaki kimyasal maddeler de üst limitlerin aşılmasına neden olabilir. Denize ulaşan miktarları belirlemek, mutlaka yararlı bir çalışma olacaktır. Diğer kaynaklar daha değişik yöntemlerle kontrol edilmelidir.

World Health Forum Vol. 11/1990'dan çev. Yüksel ÖZDEMİR

### SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

**Çözüm I:** 1.Af7! Sf7 2.Vg6 Şg8 3.Ff6 Kc8 4.Fh4 e5 5.Vh7 Sf7 6.Fe2 Vg6 7.Kd7 kazanır (Gustafsson-Samuelssohn, Vaxjö 1987).

**Çözüm II:** 1.Ve7! Şh8 2.Ad6! (2.Afg6? Vc5!) 2..Vc5 3.Şh1 h5 (3..Vd5 4.Vf8 Vg8 5.Af7) 4.Vf6 Şh7 5.Ae8 kazanır (Schoen-Ghinda, Natanya 1987).

**Çözüm III:** 1..Kf1! 2.Fd7 Kf2 3.Şh3 Kh1 4.Şg4 Ag8 5.Ad5 h5 6.Şg5 Fh6 7.Şg6 Ace7 8.Ae7 Kf6 mat (Papale-Tortarolo, Ragusa 1987).

# Jüpiter'in Çevresinde Milyarlarca Amperlik Akım Şiddeti

Nigel HENBEST

**S**ubat 1992'nin başlarında Jüpiter'i geçen Avrupa uzay sondası Ulysses'in gönderdiği bilgilere göre, bu dev gezegenin manyetosferi-gezegeni saran "manyetik köpük" - Güneş Sistemi'ndeki en karmaşık şeylerden biridir ve Dünya'ninkinden çok farklıdır. Ayrıca en son Voyager uzay sondaları tarafından 1970'lerin sonlarında gözlenmesinden bu yana büyük değişikliklere uğramıştır.

Dünya'nın manyetosferinin şekli bir gözyaşı damlası gibidir; fakat Jüpiter'inki daha basıktır, daha çok bir pisi balığına benzer. Şekil, uzayda gezegenin çevresinde dolanan ve gezegenin en büyük uydularının yörüngelerinin ötesine uzanan güçlü elektrik akımlarıyla belirlenmiştir.

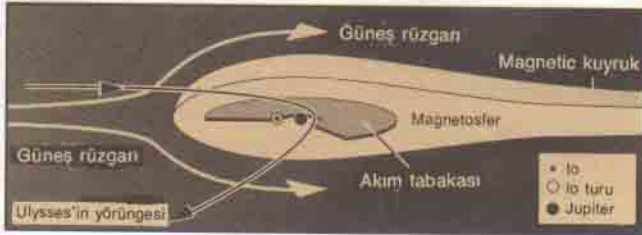
Ulysses'in görevi, 1994'te Güneş'in güney kutbunun altından dolaşıp 1995'te kuzey kutbunun üzerinden çıkmaktır. Ulysses önce Jüpiter'e yönlendirilmişti. Böylece bu dev gezegenin yerçekim kuvveti, onu Güneş'e yönelmesinden önce gezegenlerin dolandığı düzlemin dışına doğru savuracaktı. Jüpiter'in güney kutbunun altından savrulup Güneş'e yönelmesinden önce, uzay aracı 8 Şubat'ta Jüpiter'in kuzey kutbunun sadece 450 000 kilometre (Jüpiter'in çapının yaklaşık 6 katından daha fazla) üzerinden geçti.

Ulysses'teki manyetometreden sorumlu olan Andre Balogh'a göre Jüpiter'le buluşma, kesinlikle planlandığı gibi oldu. Uzay aracı şimdi gezegen yörüngelerinin bulunduğu temel düzlemin dışında seyahat ediyor. Balogh ayrıca, "Ulysses tehlikelerden başarıyla kurtuldu ve aletlerin hiçbirisi Jüpiter'in radyasyon alanından herhangi bir zarar görmedi" diyor.

Bu aletlerden bazıları, Jüpiter'in çok güçlü olan manyetik alanını da içeren çevresini araştırırdı. Ulysses 12 yıldan beri Jüpiter'e yapılan ilk ziyaretçi gerçekleştiriyordu. 1970'lerde 6 yıllık bir zaman içinde iki Pioneer ve iki Voyager sondası gezegeni geçtiler. Bu sondalar sadece Jüpiter'in ekvatorunun üzerindeki bölgeyi katettiler ve ölçümleri gezegenin manyetizmasının Dünya'ninkinin daha büyük ölçekli bir versiyonu olduğunu gösterdi. Gezegenin manyetosferi Güneş'ten gelen yüklü partiküllerin oluşturduğu güneş rüzgârı tarafından sarılmış hemen hemen küresel bir bölgedir. Güneş doğrultusunun ters tarafında manyetosferin uzunca biri kuyruğu uzanmaktadır.

Ulysses, gezegenin kuzey-güney boyutunu araştırdı. Uzay aracı Jüpiter'in manyetosferine beklenenden birkaç gün daha önce, 2 Şubat'ta girdi. Jüpiter'i dolanmasından sonra manyetosferi 12 Şubat'ta - yine tahmin edilenden birkaç gün önce - terketti. Sonuçlar manyetosferin basık olduğu anlamına gelmektedir; Jüpiter'in yörünge düzleminde Jüpiter'in çapının yaklaşık 50 katına uzanırken, düşey doğrultuda bu mesafenin yarısından daha az bir uzunluğa erişmektedir.

Balogh, bu şekli gezegeni çevreleyen ince gazların içinde akan çok güçlü bir elektrik akımıyla açıklıyor. Akım, Jüpiter'in volkanik uydusu Io tarafından sağlanan kükürt ve oksijen atomlarıyla taşınmaktadır. Partiküller, başlangıçta gezegenin 421 000 km dışında Io'nun yörüngesini izlerler. Io'nun volkanik atıkları Io'nun yörüngesinin her tarafında gözlenmekte ve bir halka oluşturmaktadır. Ancak Ulysses atomların Io'nun yörüngesinde sürekli bir halka değil, ayrı yığılmalar oluşturduğunu buldu.



*Ulysses uzay aracı Jüpiter magnetosferinin ilk üç boyutlu görüntüsünü elde etmiştir.*

Jüpiter'in manyetik alanı tarafından yakalanan yüksek enerjili parçacıklar, atomları

iyonlaştırarak plazma oluştururlar. Plazma, Io'nun yörüngesinin ötesinde ince bir tabaka halinde genişlemiştir. Gezegen dönerken dıştaki iyonize gaz da Jüpiter'in manyetik alanı tarafından hızla döndürülmektedir. Ulysses, bu akım tabakasının Jüpiter'in çapının en az 40 katı uzaklara kadar etkin olduğunu buldu. Bu ölçüm, önceki uzay araçlarının yaptığı ölçümün yaklaşık iki katıdır.

Balogh'a göre bu plazma tabakası yaklaşık bir milyar amperlik bir akım taşıyor ve böylece Jüpiter'in içinde üretilen manyetik alandan bağımsız olan kendi manyetik alanını oluşturmaktadır. Manyetosferin dış taraflarında akım tabakasının oluşturduğu alan, manyetosferin basık bir şekil almasını sağlar. Yüklü partiküller ve radyasyon hakkında doğrudan yapılmış olan Ulysses'teki manyetometre ölçümleri ve deneylerden çıkarılan sonuçlar, ancak basık bir manyetosfer modeliyle açıklanabilmektedir.

Ulysses'in elde ettiği sonuçlara göre, Jüpiter'in bugünkü manyetosferi gezegenin yörünge düzleminde 1970'lerdeki ölçümüne göre iki kat daha fazla geniş görünmektedir. Balogh, "Sıcak plazma Io bölgesinden kurtulurken, manyetosfer bir balon gibi şişmektedir" diyor.

Plazmanın büyüklüğünün yıllara göre farklı olmasının iki sebebi vardır. Başlangıç olarak Io'daki volkanlar aralıklı olarak patlarlar. Ama bütün neden bu olamaz; çünkü Io şu anda fazla aktif olmamasına rağmen

# UZAKTAN KUMANDALI İLÂÇLAR

New York'tan bir doktor ve bir mühendis, doktorların sindirim sisteminde ilâçları istedikleri yere uygulamalarını sağlayacak bir uzaktan kumandalı ilâç kapsülü geliştirdiler.

Kapsül, küçük bir radyo alıcı ve verici, içi ilâç dolu bir depo ve bir pompadan oluşmaktadır. Kapsülü yutan hastalar, içerisinde birçok anten bulunan bir yelek giyerler. Antenler kapsülden gelen radyo sinyallerini toplarlar ve kemere takılan, normal bir walkmen büyüklüğündeki kontrol kutusuna gönderirler. Bu sinyaller sayesinde doktorlar, kapsülün pozisyonunu belirlerler ve uygun bölgeye ulaştığında da gönderilen bir sinyal ile ilâç salınırlar.

Buffalo'daki New York Devlet Üniversitesi'nden eczacılık profesörü Jerome Schentag, "Her ilâcin kesin olarak belli bir bölgeye hedeflenmesi gerekmemektedir. Ama gerekli olduğu anda da izlenecek tek yöntem bu yöntemdir." diyor.

Aynı üniversitede mühendis olan David D'Andrea ile çalışan Schentag, yaptığı açıklamada, bağırsak içinde belli bölgelere ilâç verilmesi için

halihazırdaki yöntemin "Entübasyon" olduğunu söyledi. Bu yöntemde hastaya 6 m uzunluğunda, esnek bir tüp yutturulur. Tüp istenen bölgeye geldiğinde doktor, ilâcı tüpün içine enjekte eder.

Şeker hastalarının, kan şekeri seviyesini kontrol etmek amacıyla almak zorunda oldukları insülin, yeni kapsülün ilk kullanım adayı olacak. İnsülin, midede hemen parçalandığından ağızdan kullanılamamaktadır. Bazı nedenlerle hormonu enjeksiyon şeklinde alamayan hastalar da kapsülü kullanacaklardır. Kapsülün diğer bir kullanım alanı ise, lokal bağırsak hastalıkları olacaktır. Sorun neredeyse, ilâç tam olarak oraya verilebilecektir.

Schentag, gönüllü hastalar üzerindeki klinik deneylere 1992 yılında başlanacağını söylüyor. Bu nedenle de D'Andrea ve Schentag, kapsülün boyutlarını biraz daha küçültmeye çalışıyorlar. "Kapsülümüz şu anda yutulabilen büyüklüğünün üst sınır olan 2,5 cm uzunluğunda." diyorlar.

**New Scientist 4 Ocak 1992'den çev.:  
Nurullah OKUMUŞ**

men manyetosfer büyümektedir. Plazmanın farklılığının ikinci nedeni, atomların lo'yu terkettikten sonra yerleştikleri lo'nun yörüngesindeki halka olabilir. Bu halkanın dış tarafları kararsızdır ve sık sık anı plazma patlamalarıyla iyonize madde akım tabakasına katılmak için halkayı terk eder ve manyetosferi şişirerek genişletir.

Ulysses, Jüpiter'e en yakın konumdayken lo'nun yörüngesinin hemen dışında bulunuyordu ve bu konumda 2,4 mikrotelsal bir manyetik alan ölçtü. Akım katmanı, bu alanın % 10'unu sağlıyordu. Geri kalanı Jüpiter'in manyetik alanından kaynaklanıyordu. Pioneer ve Voyager uzay araçları, gezegenin Dünya'dan 20 000 kat daha güçlü bir manyetik alana sahip olduğunu buldular. Manyetik eksen dönme eksenine 10 derecelik bir açı yapıyordu. Ulysses, aynı manyetik alanı yüzde birkaç doğrulukla ölçebildi. Balogh'un yargısına göre, manyetometre ölçümleri aynı gezegeni gösteriyordu.

Uzay aracındaki bir başka deney, toz parçacıklarının Ulysses üzerindeki çarpmalarını ölçtü. Bu, başka bir gezegene taşınan ilk toz detektörüdür. Gezegenler arasında Ulysses'e haftada sadece bir toz parçacığı çarptı. Ancak Jüpiter'i geçerken uzay aracı 8 kez 1 ile 10 mikrometre arasında çaplarda toz parçacıkları tarafından saldırıya uğradı. Kent Üniversitesi'nden ekibin başkanı Tony McDonnell, "Jüpiter oldukça tozlu bir çevre" diyor.

Jüpiter'in çok büyük çekim kuvveti gezegenler arası toz parçacıklarını çekerek Jüpiter'in yakınındaki

toz konsantrasyonunu gezegenlerarası uzaydaki konsantrasyondan yaklaşık yüz kat artırmıştır. Ulysses tarafından ölçülen sekiz toz vuruşundan ikisine, büyük ihtimalle Jüpiter'e bu yolla çekilmiş gezegenlerarası toz parçacıkları sebep olmuştur.

Ulysses, gezegenin ekvatorunun üzerinden geçerken altı tane başka toz parçacığına çarptı. Büyük bir olasılıkla onlar Jüpiter'in çevresindeki çok ince bir toz halkasının parçalarını oluştuyordu. Bu Voyager 1 ve 2'nin kameralarının Jüpiter'e daha yakındayken keşfettikleri zayıf halkanın dış bölgesidir. Voyager sondaları, halkanın en parlak kısmının gezegenin merkezinden 129 000 kilometre uzakta olduğunu ve zayıf bir uzantıyla en az 200 000 kilometreye eriştiğini gösterdiler. Ulysses, şimdi toz halkanın bu uzaklığın iki katına veya daha fazlasına uzandığını buldu.

McDonnell'e göre küçük toz parçacıkları Jüpiter'in çevresinde dolanan yaklaşık kum taneleri büyüklüğündeki kaya parçalarıyla çarpışarak yontulmuşlardır. Çarpma başka bir taneden veya Jüpiter'in çekim kuvvetiyle çekilmiş gezegenlerarası toz parçacıklarından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca tozun biraz lo'nun üzerindeki aktif volkanlardan püskürtülmüş de olabilir. McDonnell "Tozun bileşimi hakkında hiçbir verimiz yok; bundan dolayı onun kaynağı konusunda emin olamayız" diyor.

**New Scientist 22 Şubat 1992'den çev.:  
Özgün DEMİRCAN**

# Jüpiter'in Çevresinde Milyarlarca Amperlik Akım Şiddeti

Nigel HENBEST

**S**ubat 1992'nin başlarında Jüpiter'i geçen Avrupa uzay sondası Ulysses'in gönderdiği bilgilere göre, bu dev gezegenin manyetosferi-gezegeni saran "manyetik köpük" - Güneş Sistemi'ndeki en karmaşık şeylerden biridir ve Dünya'ninkinden çok farklıdır. Ayrıca en son Voyager uzay sondaları tarafından 1970'lerin sonlarında gözlenmesinden bu yana büyük değişikliklere uğramıştır.

Dünya'nın manyetosferinin şekli bir gözyaşı damlası gibidir; fakat Jüpiter'inki daha basıktır, daha çok bir pisi balığına benzer. Şekil, uzayda gezegenin çevresinde dolanan ve gezegenin en büyük uydularının yörüngelerinin ötesine uzanan güçlü elektrik akımlarıyla belirlenmiştir.

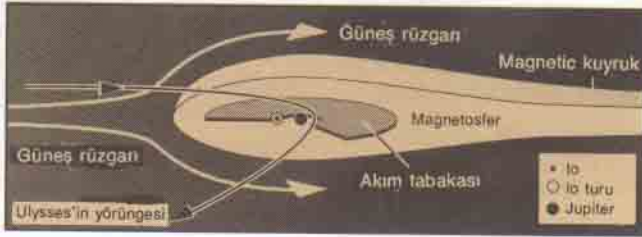
Ulysses'in görevi, 1994'te Güneş'in güney kutbunun altından dolaşıp 1995'te kuzey kutbunun üzerinden çıkmaktır. Ulysses önce Jüpiter'e yönlendirilmişti. Böylece bu dev gezegenin yerçekim kuvveti, onu Güneş'e yönelmesinden önce gezegenlerin dolandığı düzlemin dışına doğru savuracaktı. Jüpiter'in güney kutbunun altından savrulup Güneş'e yönelmesinden önce, uzay aracı 8 Şubat'ta Jüpiter'in kuzey kutbunun sadece 450 000 kilometre (Jüpiter'in çapının yaklaşık 6 katından daha fazla) üzerinden geçti.

Ulysses'teki manyetometreden sorumlu olan Andre Balogh'a göre Jüpiter'le buluşma, kesinlikle planlandığı gibi oldu. Uzay aracı şimdi gezegen yörüngelerinin bulunduğu temel düzlemin dışında seyahat ediyor. Balogh ayrıca, "Ulysses tehlikelerden başarıyla kurtuldu ve aletlerin hiçbirisi Jüpiter'in radyasyon alanından herhangi bir zarar görmedi" diyor.

Bu aletlerden bazıları, Jüpiter'in çok güçlü olan manyetik alanını da içeren çevresini araştırırdı. Ulysses 12 yıldan beri Jüpiter'e yapılan ilk ziyaretçi gerçekleştiriyordu. 1970'lerde 6 yıllık bir zaman içinde iki Pioneer ve iki Voyager sondası gezegeni geçtiler. Bu sondalar sadece Jüpiter'in ekvatorunun üzerindeki bölgeyi katettiler ve ölçümleri gezegenin manyetizmasının Dünya'ninkinin daha büyük ölçekli bir versiyonu olduğunu gösterdi. Gezegenin manyetosferi Güneş'ten gelen yüklü partiküllerin oluşturduğu güneş rüzgârı tarafından sarılmış hemen hemen küresel bir bölgedir. Güneş doğrultusunun ters tarafında manyetosferin uzunca biri kuyruğu uzanmaktadır.

Ulysses, gezegenin kuzey-güney boyutunu araştırdı. Uzay aracı Jüpiter'in manyetosferine beklenenden birkaç gün daha önce, 2 Şubat'ta girdi. Jüpiter'i dolanmasından sonra manyetosferi 12 Şubat'ta - yine tahmin edilenden birkaç gün önce - terketti. Sonuçlar manyetosferin basık olduğu anlamına gelmektedir; Jüpiter'in yörünge düzleminde Jüpiter'in çapının yaklaşık 50 katına uzanırken, düşey doğrultuda bu mesafenin yarısından daha az bir uzunluğa erişmektedir.

Balogh, bu şekli gezegeni çevreleyen ince gazların içinde akan çok güçlü bir elektrik akımıyla açıklıyor. Akım, Jüpiter'in volkanik uydusu Io tarafından sağlanan kükürt ve oksijen atomlarıyla taşınmaktadır. Partiküller, başlangıçta gezegenin 421 000 km dışında Io'nun yörüngesini izlerler. Io'nun volkanik atıkları Io'nun yörüngesinin her tarafında gözlenmekte ve bir halka oluşturmaktadır. Ancak Ulysses atomların Io'nun yörüngesinde sürekli bir halka değil, ayrı yığılmalar oluşturduğunu buldu.



**Ulysses uzay aracı Jüpiter magnetosferinin ilk üç boyutlu görüntüsünü elde etmiştir.**

Jüpiter'in manyetik alanı tarafından yakalanan yüksek enerjili parçacıklar, atomları

iyonlaştırarak plazma oluştururlar. Plazma, Io'nun yörüngesinin ötesinde ince bir tabaka halinde genişlemiştir. Gezegen dönerken dıştaki iyonize gaz da Jüpiter'in manyetik alanı tarafından hızla döndürülmektedir. Ulysses, bu akım tabakasının Jüpiter'in çapının en az 40 katı uzaklara kadar etkin olduğunu buldu. Bu ölçüm, önceki uzay araçlarının yaptığı ölçümün yaklaşık iki katıdır.

Balogh'a göre bu plazma tabakası yaklaşık bir milyar amperlik bir akım taşıyor ve böylece Jüpiter'in içinde üretilen manyetik alandan bağımsız olan kendi manyetik alanını oluşturmaktadır. Manyetosferin dış taraflarında akım tabakasının oluşturduğu alan, manyetosferin basık bir şekil almasını sağlar. Yüklü partiküller ve radyasyon hakkında doğrudan yapılmış olan Ulysses'teki manyetometre ölçümleri ve deneylerden çıkarılan sonuçlar, ancak basık bir manyetosfer modeliyle açıklanabilmektedir.

Ulysses'in elde ettiği sonuçlara göre, Jüpiter'in bugünkü manyetosferi gezegenin yörünge düzleminde 1970'lerdeki ölçümüne göre iki kat daha fazla geniş görünmektedir. Balogh, "Sıcak plazma Io bölgesinden kurtulurken, manyetosfer bir balon gibi şişmektedir" diyor.

Plazmanın büyüklüğünün yıllara göre farklı olmasının iki sebebi vardır. Başlangıç olarak Io'daki volkanlar aralıklı olarak patlarlar. Ama bütün neden bu olamaz; çünkü Io şu anda fazla aktif olmamasına rağmen

# UZAKTAN KUMANDALI İLÂÇLAR

New York'tan bir doktor ve bir mühendis, doktorların sindirim sisteminde ilâçları istedikleri yere uygulamalarını sağlayacak bir uzaktan kumandalı ilâç kapsülü geliştirdiler.

Kapsül, küçük bir radyo alıcı ve verici, içi ilâç dolu bir depo ve bir pompadan oluşmaktadır. Kapsülü yutan hastalar, içerisinde birçok anten bulunan bir yelek giyerler. Antenler kapsülden gelen radyo sinyallerini toplarlar ve kemere takılan, normal bir walkmen büyüklüğündeki kontrol kutusuna gönderirler. Bu sinyaller sayesinde doktorlar, kapsülün pozisyonunu belirlerler ve uygun bölgeye ulaştığında da gönderilen bir sinyal ile ilâç salınır.

Buffalo'daki New York Devlet Üniversitesi'nden eczacılık profesörü Jerome Schentag, "Her ilâcin kesin olarak belli bir bölgeye hedeflenmesi gerekmemektedir. Ama gerekli olduğu anda da izlenecek tek yöntem bu yöntemdir." diyor.

Aynı üniversitede mühendis olan David D'Andrea ile çalışan Schentag, yaptığı açıklamada, bağırsak içinde belli bölgelere ilâç verilmesi için

halihazırdaki yöntemin "Entübasyon" olduğunu söyledi. Bu yöntemde hastaya 6 m uzunluğunda, esnek bir tüp yutturulur. Tüp istenen bölgeye geldiğinde doktor, ilâcı tüpün içine enjekte eder.

Şeker hastalarının, kan şekeri seviyesini kontrol etmek amacıyla almak zorunda oldukları insülin, yeni kapsülün ilk kullanım adayı olacak. İnsülin, midede hemen parçalandığından ağızdan kullanılamamaktadır. Bazı nedenlerle hormonu enjeksiyon şeklinde alamayan hastalar da kapsülü kullanacaklardır. Kapsülün diğer bir kullanım alanı ise, lokal bağırsak hastalıkları olacaktır. Sorun neredeyse, ilâç tam olarak oraya verilebilecektir.

Schentag, gönüllü hastalar üzerindeki klinik deneylere 1992 yılında başlanacağını söylüyor. Bu nedenle de D'Andrea ve Schentag, kapsülün boyutlarını biraz daha küçültmeye çalışıyorlar. "Kapsülümüz şu anda yutulabilme büyüklüğünün üst sınırı olan 2,5 cm uzunluğunda." diyorlar.

**New Scientist 4 Ocak 1992'den çev.:  
Nurullah OKUMUŞ**

men manyetosfer büyümektedir. Plazmanın farklılığının ikinci nedeni, atomların lo'yu terkettikten sonra yerleştikleri lo'nun yörüngesindeki halka olabilir. Bu halkanın dış tarafları kararsızdır ve sık sık anı plazma patlamalarıyla iyonize madde akım tabakasına katılmak için halkayı terk eder ve manyetosferi şişirerek genişletir.

Ulysses, Jüpiter'e en yakın konumdayken lo'nun yörüngesinin hemen dışında bulunuyordu ve bu konumda 2,4 mikrotelsal bir manyetik alan ölçtü. Akım katmanı, bu alanın % 10'unu sağlıyordu. Geri kalanı Jüpiter'in manyetik alanından kaynaklanıyordu. Pioneer ve Voyager uzay araçları, gezegenin Dünya'dan 20 000 kat daha güçlü bir manyetik alana sahip olduğunu buldular. Manyetik eksen dönme eksenine 10 derecelik bir açı yapıyordu. Ulysses, aynı manyetik alanı yüzde birkaç doğrulukla ölçebildi. Balogh'un yargısına göre, manyetometre ölçümleri aynı gezegeni gösteriyordu.

Uzay aracındaki bir başka deney, toz parçacıklarının Ulysses üzerindeki çarpmalarını ölçtü. Bu, başka bir gezegene taşınan ilk toz detektörüdür. Gezegenler arasında Ulysses'e haftada sadece bir toz parçacığı çarptı. Ancak Jüpiter'i geçerken uzay aracı 8 kez 1 ile 10 mikrometre arasında çaplarda toz parçacıkları tarafından saldırıya uğradı. Kent Üniversitesi'nden ekibin başkanı Tony McDonnell, "Jüpiter oldukça tozlu bir çevre" diyor.

Jüpiter'in çok büyük çekim kuvveti gezegenler arası toz parçacıklarını çekerek Jüpiter'in yakınındaki

toz konsantrasyonunu gezegenlerarası uzaydaki konsantrasyondan yaklaşık yüz kat artırmıştır. Ulysses tarafından ölçülen sekiz toz vuruşundan ikisine, büyük ihtimalle Jüpiter'e bu yolla çekilmiş gezegenlerarası toz parçacıkları sebep olmuştur.

Ulysses, gezegenin ekvatorunun üzerinden geçerken altı tane başka toz parçacığına çarptı. Büyük bir olasılıkla onlar Jüpiter'in çevresindeki çok ince bir toz halkasının parçalarını oluştuyordu. Bu Voyager 1 ve 2'nin kameralarının Jüpiter'e daha yakındayken keşfettikleri zayıf halkanın dış bölgesidir. Voyager sondaları, halkanın en parlak kısmının gezegenin merkezinden 129 000 kilometre uzakta olduğunu ve zayıf bir uzantıyla en az 200 000 kilometreye eriştiğini gösterdiler. Ulysses, şimdi toz halkanın bu uzaklığın iki katına veya daha fazlasına uzandığını buldu.

McDonnell'e göre küçük toz parçacıkları Jüpiter'in çevresinde dolanan yaklaşık kum taneleri büyüklüğündeki kaya parçalarıyla çarpışarak yontulmuşlardır. Çarpma başka bir taneden veya Jüpiter'in çekim kuvvetiyle çekilmiş gezegenlerarası toz parçacıklarından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca tozun biraz lo'nun üzerindeki aktif volkanlardan püskürtülmüş de olabilir. McDonnell "Tozun bileşimi hakkında hiçbir verimiz yok; bundan dolayı onun kaynağı konusunda emin olamayız" diyor.

**New Scientist 22 Şubat 1992'den çev.:  
Özgün DEMİRCAN**

# MADDENİN YENİ BİR HALİ: SIVI KRİSTALLER

"Sıvı kristaller güzel ve gizemli; bu nedenle onlardan hoşlanıyorum." P.G.de Gennes

Erol GÜNDÜZ\*, R.KARAPINAR\*\*

**S**ıvı Kristaller (SK'ler) ve polimerler üzerine yaptığı çalışmalarla 1991 Nobel Fizik Ödülü'nü kazanan Pierre Gilles de Gennes, "The Physics of Liquid Crystals" adlı kitabının yukarıdaki ilk giriş cümlesiyle, SK'lerin çekiciliğini oldukça özlü bir ifadeyle veriyor.

SK'ler yaklaşık yüz yıldır biliniyor olmasına karşın, son yirmi beş yılda oldukça büyük bir ilgi topladı. İlginç olayındaki bu parlak artış birkaç nedene dayanır. İlki, SK'ler display endüstrisinde yeni bir devir açtı ve bu yüzden temel bilimcilerde büyük bir ilgi uyandırdı. İkincisi, insan vücudu gibi canlı sistemlerde bulunması ve hücre yapısı içindeki biyolojik olayları kontrol işlevleri nedeniyle biyofizik alanındaki araştırmalara yeni bir kapı açtı. Sonuncu ve bize en önemlisi, SK'lerin fiziksel özelliklerinin son derece ilginç olmasıdır.

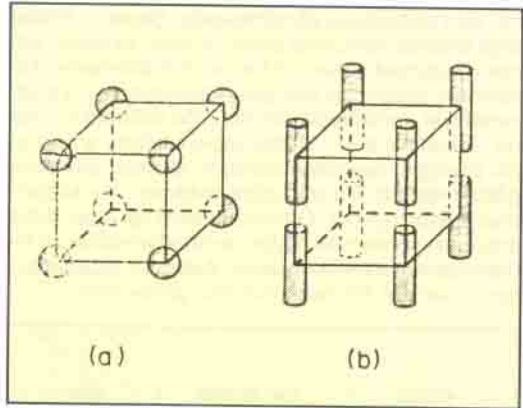
İlk olarak 1888 yılında Avusturyalı botanikçi F.Reinitzer, bir bitkiden elde ettiği kolesterol benzoat adlı bileşiğin iki ilginç özelliğini keşfetti. Oda sıcaklığında beyaz renkli ve kristal yapıya madde, ısıtıldığında 145°C'ta kristal yapısı bozunarak türbid (bulanık) bir yapıya dönüşüyordu. Biraz daha ısıtmayla, 179 °C'ta bilinen izotropik sıvı oluşmaktaydı. Reinitzer'in ikinci buluşu daha ilginçti. Madde türbid yapı konumundayken, sıcaklık değişimine bağlı olarak kırmızıdan maviye doğru bir renk değişimi gösteriyordu. Sıcaklık azalırken, işlemler tersinir olarak gerçekleşiyordu.

Daha sonra, 1889'da Alman fizikçi O.Lehmann, polarize mikroskop altında yaptığı deneylerle, türbid fazın optikçe anizotropik özellikte olduğunu gösterdi. Katı ve sıvı arasındaki bu türbid fazı "sıvı kristal" (liquid crystal) olarak adlandırdı.

Çeşitli organik bileşikler üzerine yapılan daha ileri araştırmalar, farklı birkaç SK fazın varlığını ortaya koydu. 1922'de Fransız araştırmacı G.Friedel, SK fazları sınıflandırdı ve SK terimi yerine, arafaz anlamına gelen mesofaz terimini kullandı (literatürde her iki terime de rastlanılmaktadır). Friedel tarafından yapılan SK fazları sınıflandırma çalışması, bu alandaki temel araştırmaları hızlandırdı. Ancak, 1930'lu yıllarda en yükseğine ulaşan ilgi, daha sonra gittikçe azalmaya başladı. Bunun nedeni, o zamanki teknolojik durum ve oda sıcaklığında SK maddelerin henüz keşfedilmemiş olmasıydı. 1960'lı yıllarda transparent elektrotların varlığı ve oda sıcaklığında SK özellik gösteren organik maddelerin bulunmasıyla, ilgi yeniden canlandı ve böylece laboratuvar masalarından uygulama alanlarına hızlı bir geçiş oldu. Ar-

tık günümüzde, Sıvı Kristal Display (SKD) uygulamaları ile oldukça yakın tanışıklığımız var. Hesap makinelerinde, kol saatlerinde, termometrelerde ve bilgisayar ekranlarında bilgi gösterimi amacıyla SKD'ler sıkça kullanılıyor. Yakın gelecekte, otomobillerin kontrol panellerinde, telefon göstergelerinde kullanılması düşünülen SKD'lerle, bugünkü katot ışınlı TV'lerin, yerini düz ekranlı SKD'li TV'lere bırakacağını söyleyebiliriz.

SK ifadesi, ilk duyuşta bizde bir şaşkınlık uyandırır. Çünkü terim olarak bir çelişki içermektedir. Biz katıların kristal yapıları olduklarını biliyoruz. Pekî bir kristal nasıl sıvı olabilir? Kristaller eritilerek sıvı faza geçebilirler; ancak bu durumda kristal yapı özellikleri ortadan kalkmaktadır. O halde, "sıvı kristal" terimini açıklayan fiziksel olay nedir? Bu soruyu cevaplamak için, işe bir kristal yapıya bakmakla başlayalım. Atom veya atom gruplarının düzenli ve periyodik biçimde düzenlendiği katı bir madde kristal yapıdır ve bu tip periyodik düzenlenme, anizotropik bir özellik taşır. Bunun anlamı, kristal örgünün farklı doğrultularda farklı fiziksel özellikler göstermesidir. Örneğin kuartz kristali, üzerine düşen ışığı çift kırınıma uğratan bir yapıya sahiptir. Yine, bir kristal örgüde mekaniksel bir şekil değişimi oluşturmak oldukça zordur. Şimdi, örnek olarak şekil 1a'da görülen basit bir kübik örgüyü göz önüne alalım. Küresel yapıdaki atomlar küpün köşelerinde bulunuyor. Kristal örgü, bir "konumsal düzen"e sahiptir. Küpe uygulanan mekaniksel şekil değişimi anizotropiktir.



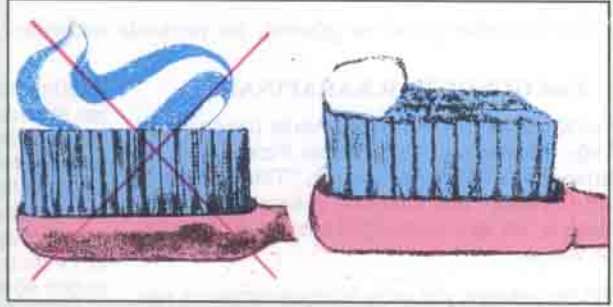
Eğer bu kristali eritirsek, örgü bozulur ve fiziksel özelliklerindeki anizotropi ortadan kalkar. Böylece, her doğrultu boyunca eşdeğer özellikte olan izotropik sıvı faz elde edilir. Konumsal düzenin ortadan kalkmasıyla, atomlar bu fazda serbestçe hareket ederler; yani sıvı kolayca şekil değiştirebilir. Bu olayın en tipik örneği, kristal yapıya buzun erimesi sonucu izotropik suya dönüşmesidir.

\* Prof.Dr., Ege Üniv., Fen Fak., Fizik Böl., İzmir.

\*\* Araş.Gör., Ege Üniv., Fen Fak., Fizik Böl., İzmir.

# YANILTICI MACUN REKLAMLARI GÖZDEN GEÇİRİLMELİ

Diş macunu reklamlarında genellikle, diş fırçası büyük miktarda macun sıkılmış olarak gösterilir. Açıkça görenleri, son derece büyük macun kütlesinin kullanım için uygun miktar olduğuna inandıracak şekilde düzenlenmiştir. Diş hekimleri ve ağız sağlığı uzmanları, fırça kılları ve diş iplerinin, diş yüzeyinde bulunan plağı, macunlarda bulunan yumuşak aşındırıcıların yardımıyla fiziksel olarak uzaklaştırmaya yaradığını bilirler. Macunların asıl görevi, yüzey-sel olarak flour sağlamak ve fırçalamayı sevdirmek için hoş bir tat vermektir.



Çocuklarda, 5 yaşından ufak olanların çoğu tükürmek yerine macunu yuttukları için, gereğinden fazla macun kullanıldığında 2.5 cm macun sıkıldığı zaman (yaklaşık 1.5 gr temizleyici ajanı, 1.5 mg flour içerir) büyük bir sorun ortaya çıkar.

Gereğinden fazla macun ile günde iki kez dişlerini fırçalayan bir çocuğun düzenli olarak 3 mg flour aldığı söylenebilir. Vücutta biriken bu flour'a, flourlanmış içme suyu, besin zinciri ve flourlu maddelerden alınan flour da eklenir. Bunun yanında günde iki kezden fazla macun kullanan bir çocuk daha fazla flour tüketecektir. Acaba sebebi ortaya çıkartılmamış sistemik flourozis (Flourun aşırı miktarda alımıyla ortaya çıkan bir hastalık) vakalarının kaç tanesi, çocukların ilk on yıllarında tükettikleri diş macunları ile ilgilidir?

Macun reklamlarında, diş macunu ile yüklenmiş fırça resimlerinin kullanılması uzmanlara rahatsızlık veriyor. Ağız temizlik maddeleri üreticileri, ürünlerini daha uygun

**Diş macunu reklamları genellikle aşırı miktarda macun gösterirler.**

ve çarpıcı olarak pazarlayabilmek için artistik belgelerin gerekli olduğunu iddia ediyorlar. Ayrıca, bu maddeler, baştan çıkarıcı renkler, rengârenk şeritler, çocuğu cezbeden ambalajlar ve şeker tadı ile üretiliyor. Bütün bunlar çocuğun daha fazla macun tüketmesine yol açıyor.

Böyle şaşırtıcı ve zararlı ilanlar, yalnız estetik amaçlarla düzenlenmemiş, aynı zamanda halkın daha büyük miktarlarda tüketmesi için beyin yıkamak, sonuçta daha fazla macun satılması amacını da gütmektedir. Macun üreticisi şirketlerin daha ahlaki ilanlar vermeleri beklenmektedir. Yaniltma amaçlı reklam veren firmaların izinleri geri alınmalı ve profesyonel yayıncılar sadece bezelye büyüklüğünde macun gösteren reklamlara izin verilmelidir.

**Quintessence International Şubat 1992'den çev.: Diş Hek. Eşref GİRGİN**

Yeniden aynı kristal örgüye dönelim. Ancak şimdi örgü noktalarında çubuksu moleküller bulunsun (Şekil 1b). Burada konumsal düzene ek olarak, bir "yönelimsel düzen" de vardır. Çubuksu moleküllerin tümü aynı doğrultuda yönelmişlerdir. Şayet bu kristal örgü eritilirse, konumsal düzen ortadan kalkacak, ancak yönelimsel düzen hâlâ mevcut olabilecektir. Yönelimsel düzenden ileri gelen anizotropinin varlığı nedeniyle, anizotropik bir sıvı elde edilecektir. İşte bu "yönelmiş sıvı", kristal yapı katıların anizotropik özelliğini taşımakla beraber, akışkan davranışı göstermektedir. Bu arafazdaki maddeyi "sıvı kristal" diye adlandırıyoruz. Ortamdaki sıcaklığı biraz daha artırırsak, yönelimsel düzen de ortadan kalkar ve bilinen izotropik sıvı elde edilir. Aşağıda, sıcaklık ek-seni üzerinde SK fazın durumu gösteriliyor.



SK'ler genel olarak iki ana gruba ayrılır. Sıcaklık değişimine bağlı olarak farklı SK fazlar göster-

ren organik bileşiklere "termotropik SK'ler" denilmektedir. Buna karşın, tütün mozaik virüsü gibi bazı çubuksu yapıdaki moleküller ve amfibilik özellikteki uzun zincirli moleküller, uygun bir çözücü (genellikle su) içinde belirli konsantrasyonlarda çözündüklerinde SK fazlar sergiler; bunlara "lyotropik SK'ler" denilir.

Liyotropik SK'ler ortamdaki su konsantrasyonuna bağlı olarak, tabakalı ve altıgen yapıları arafazlar gösterirler. Ortamdaki su miktarı arttığında misel faz ortaya çıkar. Biraz daha su eklenmesi ile, sistem gerçek bir çözeltiye dönüşmüş olur. Liyotropik SK fazların yapısal özellikleri X-ışını deneyleri ile incelenmektedir.

Liyotropik SK'lerin insan vücudu gibi canlı sistemlerde bulunması nedeniyle, canlı sistemlerin hücre yapısı ve dokusunun incelenmesinde bu tür maddelerin yapısal özelliklerinin araştırılması önem kazanmaktadır. Termotropik SK'ler ise ilginç fiziksel özellikleri nedeniyle çeşitli uygulama alanlarına sahiptir.

Gelecek yazımızda, termotropik SK fazların özelliklerini ve uygulama alanlarını ayrıntılı olarak ele alacağız.

(Devam edecek.)

# MADDENİN YENİ BİR HALİ: SIVI KRİSTALLER

"Sıvı kristaller güzel ve gizemli; bu nedenle onlardan hoşlanıyorum." P.G.de Gennes

Erol GÜNDÜZ\*, R.KARAPINAR\*\*

**S**ıvı Kristaller (SK'ler) ve polimerler üzerine yaptığı çalışmalarla 1991 Nobel Fizik Ödülü'nü kazanan Pierre Gilles de Gennes, "The Physics of Liquid Crystals" adlı kitabının yukarıdaki ilk giriş cümlesiyle, SK'lerin çekiciliğini oldukça özlü bir ifadeyle veriyor.

SK'ler yaklaşık yüz yıldır biliniyor olmasına karşın, son yirmi beş yılda oldukça büyük bir ilgi topladı. İlginç olayındaki bu parlak artış birkaç nedene dayanır. İlki, SK'ler display endüstrisinde yeni bir devir açtı ve bu yüzden temel bilimcilerde büyük bir ilgi uyandırdı. İkincisi, insan vücudu gibi canlı sistemlerde bulunması ve hücre yapısı içindeki biyolojik olayları kontrol işlevleri nedeniyle biyofizik alanındaki araştırmalara yeni bir kapı açtı. Sonuncu ve bize en önemlisi, SK'lerin fiziksel özelliklerinin son derece ilginç olmasıdır.

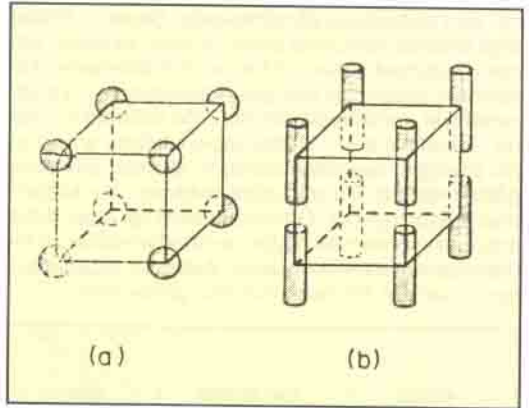
İlk olarak 1888 yılında Avusturyalı botanikçi F.Reinitzer, bir bitkiden elde ettiği kolesterol benzoat adlı bileşiğin iki ilginç özelliğini keşfetti. Oda sıcaklığında beyaz renkli ve kristal yapıya madde, ısıtıldığında 145°C'ta kristal yapısı bozunarak türbid (bulanık) bir yapıya dönüşüyordu. Biraz daha ısıtmayla, 179 °C'ta bilinen izotropik sıvı oluşmaktaydı. Reinitzer'in ikinci buluşu daha ilginçti. Madde türbid yapı konumundayken, sıcaklık değişimine bağlı olarak kırmızıdan maviye doğru bir renk değişimi gösteriyordu. Sıcaklık azalırken, işlemler tersinir olarak gerçekleşiyordu.

Daha sonra, 1889'da Alman fizikçi O.Lehmann, polarize mikroskop altında yaptığı deneylerle, türbid fazın optikçe anizotropik özellikte olduğunu gösterdi. Katı ve sıvı arasındaki bu türbid fazı "sıvı kristal" (liquid crystal) olarak adlandırdı.

Çeşitli organik bileşikler üzerine yapılan daha ileri araştırmalar, farklı birkaç SK fazın varlığını ortaya koydu. 1922'de Fransız araştırmacı G.Friedel, SK fazları sınıflandırdı ve SK terimi yerine, arafaz anlamına gelen mesofaz terimini kullandı (literatürde her iki terime de rastlanılmaktadır). Friedel tarafından yapılan SK fazları sınıflandırma çalışması, bu alandaki temel araştırmaları hızlandırdı. Ancak, 1930'lu yıllarda en yükseğine ulaşan ilgi, daha sonra gittikçe azalmaya başladı. Bunun nedeni, o zamanki teknolojik durum ve oda sıcaklığında SK maddelerin henüz keşfedilmemiş olmasıydı. 1960'lı yıllarda transparent elektrotların varlığı ve oda sıcaklığında SK özellik gösteren organik maddelerin bulunmasıyla, ilgi yeniden canlandı ve böylece laboratuvar masalarından uygulama alanlarına hızlı bir geçiş oldu. Ar-

tık günümüzde, Sıvı Kristal Display (SKD) uygulamaları ile oldukça yakın tanışıklığımız var. Hesap makinelerinde, kol saatlerinde, termometrelerde ve bilgisayar ekranlarında bilgi gösterimi amacıyla SKD'ler sıkça kullanılıyor. Yakın gelecekte, otomobillerin kontrol panellerinde, telefon göstergelerinde kullanılması düşünülen SKD'lerle, bugünkü katot ışınlı TV'lerin, yerini düz ekranlı SKD'li TV'lere bırakacağını söyleyebiliriz.

SK ifadesi, ilk duyuşta bizde bir şaşkınlık uyandırır. Çünkü terim olarak bir çelişki içermektedir. Biz katıların kristal yapıları olduklarını biliyoruz. Pekî bir kristal nasıl sıvı olabilir? Kristaller eritilerek sıvı faza geçebilirler; ancak bu durumda kristal yapı özellikleri ortadan kalkmaktadır. O halde, "sıvı kristal" terimini açıklayan fiziksel olay nedir? Bu soruyu cevaplamak için, işe bir kristal yapıya bakmakla başlayalım. Atom veya atom gruplarının düzenli ve periyodik biçimde düzenlendiği katı bir madde kristal yapıdır ve bu tip periyodik düzenlenme, anizotropik bir özellik taşır. Bunun anlamı, kristal örgünün farklı doğrultularda farklı fiziksel özellikler göstermesidir. Örneğin kuartz kristali, üzerine düşen ışığı çift kırınıma uğratan bir yapıya sahiptir. Yine, bir kristal örgüde mekaniksel bir şekil değişimi oluşturmak oldukça zordur. Şimdi, örnek olarak şekil 1a'da görülen basit bir kübik örgüyü göz önüne alalım. Küresel yapıdaki atomlar küpün köşelerinde bulunuyor. Kristal örgü, bir "konumsal düzen"e sahiptir. Küpe uygulanan mekaniksel şekil değişimi anizotropiktir.



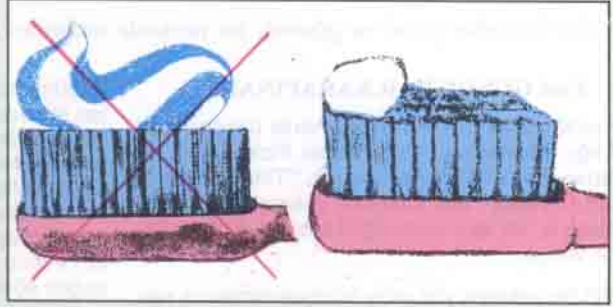
Eğer bu kristali eritirsek, örgü bozulur ve fiziksel özelliklerindeki anizotropi ortadan kalkar. Böylece, her doğrultu boyunca eşdeğer özellikte olan izotropik sıvı faz elde edilir. Konumsal düzenin ortadan kalkmasıyla, atomlar bu fazda serbestçe hareket ederler; yani sıvı kolayca şekil değiştirebilir. Bu olayın en tipik örneği, kristal yapıya buzun erimesi sonucu izotropik suya dönüşmesidir.

\* Prof.Dr., Ege Üniv., Fen Fak., Fizik Böl., İzmir.

\*\* Araş.Gör., Ege Üniv., Fen Fak., Fizik Böl., İzmir.

# YANILTICI MACUN REKLAMLARI GÖZDEN GEÇİRİLMELİ

Diş macunu reklamlarında genellikle, diş fırçası büyük miktarda macun sıkılmış olarak gösterilir. Açıkça görenleri, son derece büyük macun kütlesinin kullanım için uygun miktar olduğuna inandıracak şekilde düzenlenmiştir. Diş hekimleri ve ağız sağlığı uzmanları, fırça kılları ve diş iplerinin, diş yüzeyinde bulunan plağı, macunlarda bulunan yumuşak aşındırıcıların yardımıyla fiziksel olarak uzaklaştırmaya yaradığını bilirler. Macunların asıl görevi, yüzeyssel olarak flour sağlamak ve fırçalamayı sevdirmek için hoş bir tat vermektir.



Çocuklarda, 5 yaşından ufak olanların çoğu tükürmek yerine macunu yuttukları için, gereğinden fazla macun kullanıldığında 2.5 cm macun sıkıldığı zaman (yaklaşık 1.5 gr temizleyici ajanı, 1.5 mg flour içerir) büyük bir sorun ortaya çıkar.

Gereğinden fazla macun ile günde iki kez dişlerini fırçalayan bir çocuğun düzenli olarak 3 mg flour aldığı söylenebilir. Vücutta biriken bu flour'a, flourlanmış içme suyu, besin zinciri ve flourlu maddelerden alınan flour da eklenir. Bunun yanında günde iki kezden fazla macun kullanan bir çocuk daha fazla flour tüketecektir. Acaba sebebi ortaya çıkartılmamış sistemik flourozis (Flourun aşırı miktarda alımıyla ortaya çıkan bir hastalık) vakalarının kaç tanesi, çocukların ilk on yıllarında tükettikleri diş macunları ile ilgilidir?

Macun reklamlarında, diş macunu ile yüklenmiş fırça resimlerinin kullanılması uzmanlara rahatsızlık veriyor. Ağız temizlik maddeleri üreticileri, ürünlerini daha uygun

**Diş macunu reklamları genellikle aşırı miktarda macun gösterirler.**

ve çarpıcı olarak pazarlayabilmek için artistik belgelerin gerekli olduğunu iddia ediyorlar. Ayrıca, bu maddeler, baştan çıkarıcı renkler, rengârenk şeritler, çocuğu cezbeden ambalajlar ve şeker tadı ile üretiliyor. Bütün bunlar çocuğun daha fazla macun tüketmesine yol açıyor.

Böyle şaşırtıcı ve zararlı ilanlar, yalnız estetik amaçlarla düzenlenmemiş, aynı zamanda halkın daha büyük miktarlarda tüketmesi için beyin yıkamak, sonuçta daha fazla macun satılması amacını da gütmektedir. Macun üreticisi şirketlerin daha ahlaki ilanlar vermeleri beklenmektedir. Yaniltma amaçlı reklam veren firmaların izinleri geri alınmalı ve profesyonel yayıncılar sadece bezelye büyüklüğünde macun gösteren reklamlara izin verilmelidir.

**Quintessence International Şubat 1992'den çev.: Diş Hek. Eşref GİRGİN**

Yeniden aynı kristal örgüye dönelim. Ancak şimdi örgü noktalarında çubuksu moleküller bulunsun (Şekil 1b). Burada konumsal düzene ek olarak, bir "yönelimsel düzen" de vardır. Çubuksu moleküllerin tümü aynı doğrultuda yönelmişlerdir. Şayet bu kristal örgü eritilirse, konumsal düzen ortadan kalkacak, ancak yönelimsel düzen hâlâ mevcut olabilecektir. Yönelimsel düzenden ileri gelen anizotropinin varlığı nedeniyle, anizotropik bir sıvı elde edilecektir. İşte bu "yönelmiş sıvı", kristal yapı katıların anizotropik özelliğini taşımakla beraber, akışkan davranışı göstermektedir. Bu arafazdaki maddeyi "sıvı kristal" diye adlandırıyoruz. Ortamdaki sıcaklığı biraz daha artırırsak, yönelimsel düzen de ortadan kalkar ve bilinen izotropik sıvı elde edilir. Aşağıda, sıcaklık ekleni üzerinde SK fazın durumu gösteriliyor.



SK'ler genel olarak iki ana gruba ayrılır. Sıcaklık değişimine bağlı olarak farklı SK fazlar göster-

ren organik bileşiklere "termotropik SK'ler" denilmektedir. Buna karşın, tütün mozaik virüsü gibi bazı çubuksu yapıdaki moleküller ve amfibilik özellikteki uzun zincirli moleküller, uygun bir çözücü (genellikle su) içinde belirli konsantrasyonlarda çözündüklerinde SK fazlar sergiler; bunlara "lyotropik SK'ler" denilir.

Liotropik SK'ler ortamdaki su konsantrasyonu-na bağlı olarak, tabakalı ve altıgen yapıli arafazlar gösterirler. Ortamdaki su miktarı arttığında misel faz ortaya çıkar. Biraz daha su eklenmesi ile, sistem gerçek bir çözeltiye dönüşmüş olur. Lyotropik SK fazların yapısal özellikleri X-ışını deneyleri ile incelenmektedir.

Liotropik SK'lerin insan vücudu gibi canlı sistemlerde bulunması nedeniyle, canlı sistemlerin hücre yapısı ve dokusunun incelenmesinde bu tür maddelerin yapısal özelliklerinin araştırılması önem kazanmaktadır. Termotropik SK'ler ise ilginç fiziksel özellikleri nedeniyle çeşitli uygulama alanlarına sahiptir.

Gelecek yazımızda, termotropik SK fazların özelliklerini ve uygulama alanlarını ayrıntılı olarak ele alacağız.

(Devam edecek.)

# SALDIRI HELİKOPTERLERİNDE SON AŞAMA



*Amerikan ordusunun hafif, çevik, radara yakalanmayan yeni savaş helikopteri, ön safta savaşa hazırlanıyor.*

**Abe DANE**

**A**H-64 Apaçi saldırı helikopteri, Körfez Savaşı sırasında önemli görevleri başarıyla yerine getirirken, bazı eksikliklerinin de olduğu daha iyi anlaşıldı. Çok ağır bir helikopter olan Apaçinin, Vietnam döneminden kalma eski keşif helikopteriyle desteklenmesi gerekiyor. Eğer Irak biraz daha düzenli ve kararlı bir savunma yapsaydı, savaş Apaçiler için çok daha zor olacaktı. Çünkü Apaçiler düşman hatlarının içlerine girmek için değil, harp alanında savaşmak için yapılmış. Bu iş için gereken ise daha hafif, radar kesitli daha küçük olan bir saldırı helikopteri.

Amerikan ordusunun bu eksikliğini gidermek, yaklaşık 10 yıldır diğer tüm planların başında yer alıyor. "Hafif Helikopter" (LH) olarak tanımlanan hem keşif hem saldırı amaçlı bu yeni nesil helikopterler, savaş taktiklerini oldukça değiştirecek. Önceleri 2096 olarak belirlenen LH sayısı, sonradan 1875'e ve 1990 yılı Ağustos ayında 1292'ye düşürüldü. İki rakip takım, kazanan için ortaya konan 30 milyar dolar için

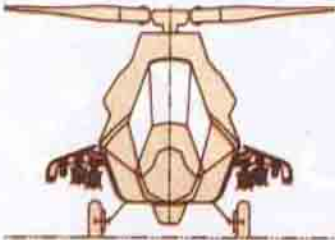
yarıştılar. Boeing ve Sikorsky "İlk takım"; Bell ve McDonnell Douglas ise "süper takım" adıyla kendi modellerini geliştirdi.

İlk takım, düzgün gövdeli, füze kanatları gövde içine katlanan bir helikopter tasarladı. Süper takım, sa kuyruk rotoru olmayan sabit füze kanatlı bir LH dizaynı öne sürdü.

Her iki helikopter de ordunun ihtiyaçlarını fazlasıyla karşılıyordu. Ancak Boeing/Sikorsky ikilisinin geliştirdiği, tamiri ve kullanımı daha kolay olan model, LH projesini kazandı.

Boeing/Sikorsky'nin hafif helikopteri RAH-66 Komançlı adını taşıyor. Komançının savaş sırasında ilk görevi keşif olacak. Harpten birkaç saat önce, düşman hakkında gerekli ayrıntılı bilgi hayati bir önem taşıyor. Hava saldırısı için karşı tarafın savunma sistemlerinin tam olarak nerelere yerleştirildiğinin bilinmesi gerekir. Bu durumda helikopterden kullanışlı başka bir araç yoktur.

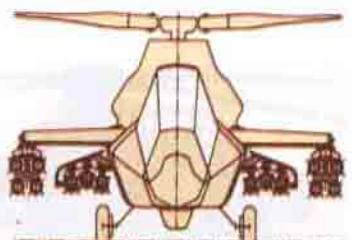
Bugün Amerikan ordusunda bu tehlikeli görev, radara yakalanmamak için yere yakın uçan silâhsız



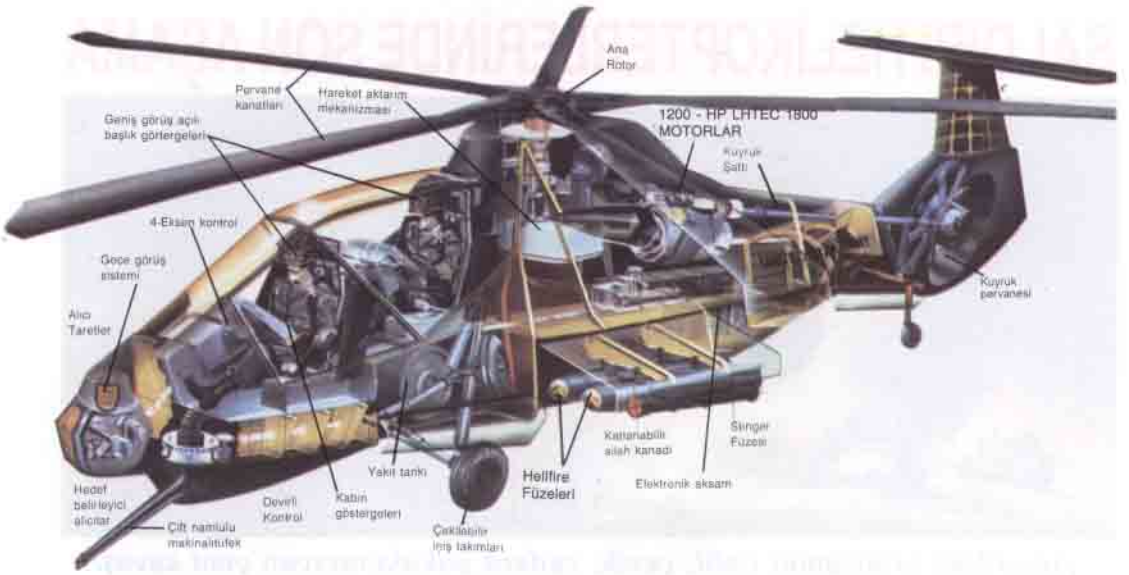
**Silâhlı keşif:** Hellfire ve iki Stinger füzesi, katlanabilir kanatlar altında taşınır.



**Yalnız hareket:** Yedek yakıt tankları, iki Stinger füzesi taşıyan helikoptere 1260 millik bir menzil sağlar.



**Ağır saldırı:** Ek kanatlarla birlikte toplam 14 Hellfire füzesi taşınır.



OH-58 Kiowa Scouts helikopterleriyle yerine getirilmektedir. AH-1 Kobra helikopterleri de biraz arka-  
dan gelerek korumayı sağlamaktadır. Komançin ise  
radara yakalanmayan yapısı ile tek başına böylesi  
güç görevlerin üstesinden gelebilir.

Komançinin gücü, merkezde bir omurga gibi  
uzanan ana yapıdan kaynaklanmaktadır. Gövde kap-  
laması ise radar sinyallerini emici özellik taşıyan da-  
yanıklı bir materyalden oluşur. Toplam radar profili,  
eski hafif helikopterlerin % 1'i kadardır.

Helikopterin dış kaplaması yapısal bir önem  
taşımadığından, karşı taraftan açılan ateş, önemli bir  
zarara yol açmadan geçer. Kaplama birçok panel-  
den oluştuğundan, kolayca çıkarılıp tamir edilebilir.  
Savaş sırasında yalnızca üç asker, sadece 13 stan-  
dard alet kullanarak helikopterin yakıtını ve silâhları-  
nı 12 dakikadan az bir sürede yenileyebilmektedir.

Komançinin kalbi, Garrett ve Allison tarafından  
LH için geliştirilen iki LHTEC-T800 motorundan olu-  
şur. Yaklaşık 1 metre boyunda ve 136 kg ağırlığın-  
da olan bu türbinlerin her biri 1200 beygir gücüyle  
çalışır. Helikopterin saatte 203 millik bir maksimum  
hızı vardır ki, bu da ordunun iisteğinden 8 mil/sa da-  
ha fazladır.

İsı güdümlü füzelerden kurtulmak için motor eg-  
zozu, kuyruğun üst tarafındaki açıklıklardan alınan



Taklit model, Komançinin radara yakalanmayan tas-  
arımını sergiliyor.

soğuk havayla karıştırıldıktan sonra, kuyruğun yan-  
larındaki ince aralıklardan dışarı verilmektedir. Bu  
işlemden sonra egzoz gazı, ısı güdümlü füzelerin far-  
kedemeyeceği kadar soğuktur. Duyulabilir frekans  
aralığındaki sesi azaltmak için, arka pervane bir fan  
içine yerleştirilmiştir. Ana rotorun da 5 kanatlı olma-  
sı yine sesi azaltıcı etki yapmaktadır.

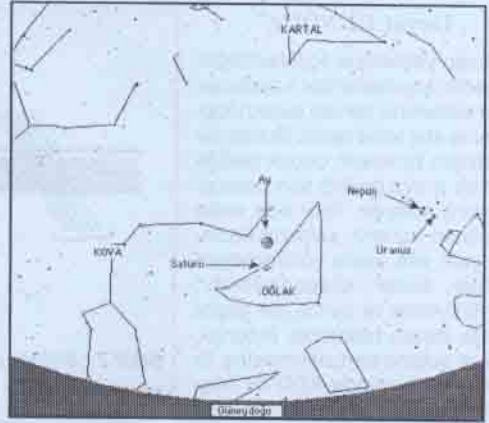
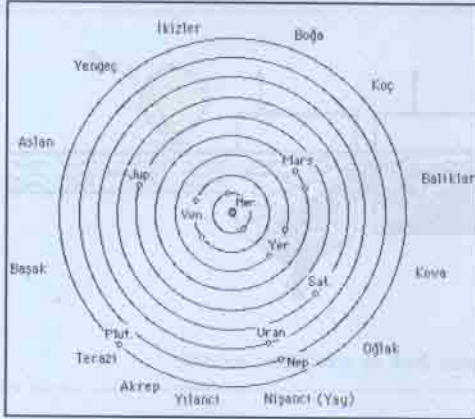
Keşif için görmek görünmemekten daha önem-  
lidir. Komançinin de sahip olduğu en ileri teknoloji-  
ler bu amaca yöneliktir. Helikopterin burnuna, bir-  
birinden bağımsız olarak dönebilen taretlerin üzeri-  
ne iki ayrı alıcı birimi yerleştirilmiştir. Bu cihazlar,  
manyetik baş pozisyonu algılayıcıları ve başlığa yer-  
leştirilmiş geniş açılı ekranlarla pilotların baktığı yö-  
ne ait geliştirilmiş görüntüler sağlar.

Ön koltukta uçan pilot, gece uçuşları için üst ta-  
rete yerleştirilmiş olan ikinci nesil bir kızıl ötesi alıcı  
kullanır. Arkadaki yardımcı pilot ise, alt tarette yer-  
leştirilmiş daha karmaşık alıcılarla görev yapar.



İki çok fonksiyonlu ekran, gece görüşü ve yön bul-  
mada başlıktaki ekranları güçlendirici bir rol oynuyor.

# AĞUSTOS AYININ GÖK OLAYLARI



**Zekeriya MÜYESSEROĞLU\***

Ay başında Yengeç'te olan Güneş, ay sonunda Aslan'a yaklaşmış olacak. Bu ay içinde gün kısalması 1 saat 7 dakikadır.

Gezegenlerin konumları Şekil 1'de verilmiştir. Merkür, 11 Ağustos'tan sonra sabah görülecek. 21 Ağustos'ta en büyük uzanım konumuna gelecek olan Merkür için bu tarih, kuzey yarı küreden en güzel görünme zamanı. Venüs artık tan aydınlığından kurtularak akşamları batı ufkunda kendini gösterecek. 6 Ağustos'ta Venüs Aslan takım yıldızında Regulus'un 1°-1 kuzeyinde olacak. Venüs 23 Ağustos saat 5.00'da Jüpiter'in 0° 3 kuzeyinde, 29 Ağustos 21.00'da Ay'ın 7° kuzeyinde olacak. Mars sabahları doğu ufkunda, Pleiades (Ülker) kümesi ile Boğa takım yıldızı arasında, ayın 11'inde Boğa'nın en parlak yıldızı Aldebaran yakınında görülebilir. Ağustos, Jüpiter'in akşam gö-

rülebildiği son ay olacak, Ekim'e kadar O'nu göremeyeceğiz. Satürn (7 Ağustos'ta karşı konumunda) 7 Ağustos'a kadar sabahları batı ufkunda, bu tarihten sonra akşamları doğu ufkunda görülmeye başlayacak. Neptün ve Uranüs, akşamları Güneş battığında güneyde olacaklar. 10 Ağustos'ta ikisi birlikte Ay'ın yakınındalar.

Merkür ayın 27'sinde, Mars 22'sinde ve Satürn ise ayın 13'ünde Ay'ın yakınında bulunacaklar (Şekil 2'de 12 Ağustos saat 10.00'da Satürn'in durumunu göstermektedir). Uydumuz Ay; 5 Ağustos'ta ikidördün, 13'ünde dolunay, 21'inde sondördün, 28'inde yeniay evrelerinde. 21 Ağustos'ta sondördün evresindeki Ay, Pleiades'e çok yakın konumda.

12 Ağustos'ta, yılın en güzel yağmuru, Perseid akan yıldız yağmuru var (saatlik ortalama 75 tane), ancak dolunay evresine yakın tarihte olmamız bir dezavantaj.

\*A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

Komançi, genel olarak hedefini tahrip etmek için saklandığı ağaçların üstünde birkaç saniye için yükselir. Bu sırada alıcılar hedef için geniş bir görüntü alır. Sonra helikopter tekrar saklanarak saldırı pozisyonu alırken, yardımcı pilot hedef tanıma ve sınıflandırma sistemleriyle, alıcılardan alınan bilgileri analiz eder. Alınan kızıl ötesi sinyalleri, daha önce programlanmış olan hedef çeşitleriyle eşleştirilerek, hedef tahminlerini içeren bir liste çıkarılır. Yardımcı pilot, bu bilgilere dayanarak helikopter sistemlerini uygun silâhlara göre düzenler; katlanabilir silâh kanatlarını açar.

Her şey hazır olunca Komançi tekrar açığa çıkar. Pilot, kaçmaya çalışan hedeflere göre helikoptere manevralar yaptırır. Bu arada yardımcı pilot, başlığın ekranında hedefi doğru noktaya getirerek ateşleme düğmesine basar.

Komançinin taşıyabildiği silâh çeşitleri, yüklediği görevler hakkında ip uçları vermektedir. Silâhlı keşif görevinde dört antitank Hellfire ve iki Stinger füzesi katlanabilir kanatlarda taşınabilir. Amerika'nın hava muharebesi için tasarlanmış ilk helikopteri olan Komançi, 12 Stingerle çatışmaya girebilir. Yer hücumları için, 8 Hellfire taşıyabilen ek silâh kanatçıları 20 dakika içinde gövdeye monte edilebilir. Yakın mücadele sırasında dakikada 1500 mermi atabilen çift namlulu hafif 20 mm lik makineli tüfek, başlık aracılığıyla pilotun kafa hareketlerini takip eder.

Tasarımları yaklaşık 15 metre uzunluğunda bir kâğıda kaplayan Komançinin 1995 yılında Amerikan ordusunda kullanılmaya başlanması planlanıyor.

Popular Mechanics Temmuz 1991'den çev.:  
Mustafa ÖZTÜRK

# SALDIRI HELİKOPTERLERİNDE SON AŞAMA



*Amerikan ordusunun hafif, çevik, radara yakalanmayan yeni savaş helikopteri, ön safta savaşa hazırlanıyor.*

**Abe DANE**

**A**H-64 Apaçi saldırı helikopteri, Körfez Savaşı sırasında önemli görevleri başarıyla yerine getirirken, bazı eksikliklerinin de olduğu daha iyi anlaşıldı. Çok ağır bir helikopter olan Apaçinin, Vietnam döneminden kalma eski keşif helikopteriyle desteklenmesi gerekiyor. Eğer Irak biraz daha düzenli ve kararlı bir savunma yapsaydı, savaş Apaçiler için çok daha zor olacaktı. Çünkü Apaçiler düşman hatlarının içlerine girmek için değil, harp alanında savaşmak için yapılmış. Bu iş için gereken ise daha hafif, radar kesitli daha küçük olan bir saldırı helikopteri.

Amerikan ordusunun bu eksikliğini gidermek, yaklaşık 10 yıldır diğer tüm planların başında yer alıyor. "Hafif Helikopter" (LH) olarak tanımlanan hem keşif hem saldırı amaçlı bu yeni nesil helikopterler, savaş taktiklerini oldukça değiştirecek. Önceleri 2096 olarak belirlenen LH sayısı, sonradan 1875'e ve 1990 yılı Ağustos ayında 1292'ye düşürüldü. İki rakip takım, kazanan için ortaya konan 30 milyar dolar için

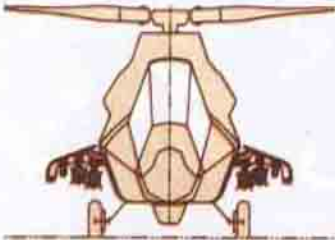
yarıştılar. Boeing ve Sikorsky "İlk takım"; Bell ve McDonnell Douglas ise "süper takım" adıyla kendi modellerini geliştirdi.

İlk takım, düzgün gövdeli, füze kanatları gövde içine katlanan bir helikopter tasarladı. Süper takım, sa kuyruk rotoru olmayan sabit füze kanatlı bir LH dizaynı öne sürdü.

Her iki helikopter de ordunun ihtiyaçlarını fazlasıyla karşılıyordu. Ancak Boeing/Sikorsky ikilisinin geliştirdiği, tamiri ve kullanımı daha kolay olan model, LH projesini kazandı.

Boeing/Sikorsky'nin hafif helikopteri RAH-66 Komançlı adını taşıyor. Komançının savaş sırasında ilk görevi keşif olacak. Harpten birkaç saat önce, düşman hakkında gerekli ayrıntılı bilgi hayati bir önem taşıyor. Hava saldırısı için karşı tarafın savunma sistemlerinin tam olarak nerelere yerleştirildiğinin bilinmesi gerekir. Bu durumda helikopterden kullanışlı başka bir araç yoktur.

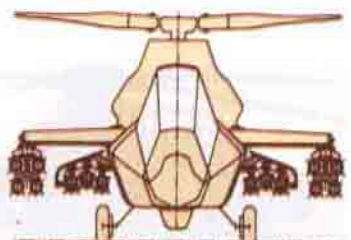
Bugün Amerikan ordusunda bu tehlikeli görev, radara yakalanmamak için yere yakın uçan silâhsız



**Silâhlı keşif:** Hellfire ve iki Stinger füzesi, katlanabilir kanatlar altında taşınır.



**Yalnız hareket:** Yedek yakıt tankları, iki Stinger füzesi taşıyan helikoptere 1260 millik bir menzil sağlar.



**Ağır saldırı:** Ek kanatlarla birlikte toplam 14 Hellfire füzesi taşınır.



OH-58 Kiowa Scouts helikopterleriyle yerine getirilmektedir. AH-1 Kobra helikopterleri de biraz arka-  
dan gelerek korumayı sağlamaktadır. Komançin ise  
radara yakalanmayan yapısı ile tek başına böylesi  
güç görevlerin üstesinden gelebilir.

Komançinin gücü, merkezde bir omurga gibi  
uzanan ana yapıdan kaynaklanmaktadır. Gövde kap-  
laması ise radar sinyallerini emici özellik taşıyan da-  
yanıklı bir materyalden oluşur. Toplam radar profili,  
eski hafif helikopterlerin % 1'i kadardır.

Helikopterin dış kaplaması yapısal bir önem  
taşımadığından, karşı taraftan açılan ateş, önemli bir  
zarara yol açmadan geçer. Kaplama birçok panel-  
den oluştuğundan, kolayca çıkarılıp tamir edilebilir.  
Savaş sırasında yalnızca üç asker, sadece 13 stan-  
dard alet kullanarak helikopterin yakıtını ve silâhları-  
nı 12 dakikadan az bir sürede yenileyebilmektedir.

Komançinin kalbi, Garrett ve Allison tarafından  
LH için geliştirilen iki LHTEC-T800 motorundan olu-  
şur. Yaklaşık 1 metre boyunda ve 136 kg ağırlığın-  
da olan bu türbinlerin her biri 1200 beygir gücüyle  
çalışır. Helikopterin saatte 203 millik bir maksimum  
hızı vardır ki, bu da ordunun iisteğinden 8 mil/sa da-  
ha fazladır.

İsi güdümlü füzelerden kurtulmak için motor eğ-  
zozu, kuyruğun üst tarafındaki açıklıklardan alınan



Taklit model, Komançinin radara yakalanmayan tas-  
arımını sergiliyor.

soğuk havayla karıştırıldıktan sonra, kuyruğun yan-  
larındaki ince aralıklardan dışarı verilmektedir. Bu  
işlemden sonra egzoz gazı, ısı güdümlü füzelerin far-  
kedemeyeceği kadar soğuktur. Duyulabilir frekans  
aralığındaki sesi azaltmak için, arka pervane bir fan  
içine yerleştirilmiştir. Ana rotorun da 5 kanatlı olma-  
sı yine sesi azaltıcı etki yapmaktadır.

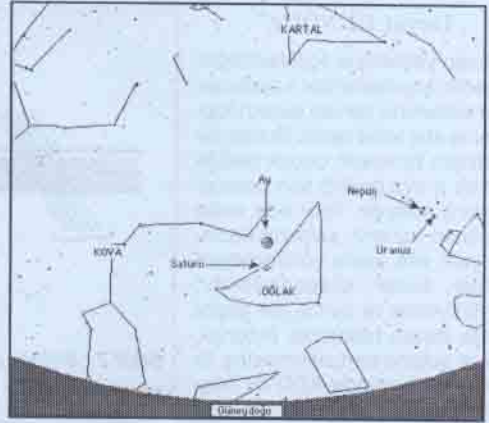
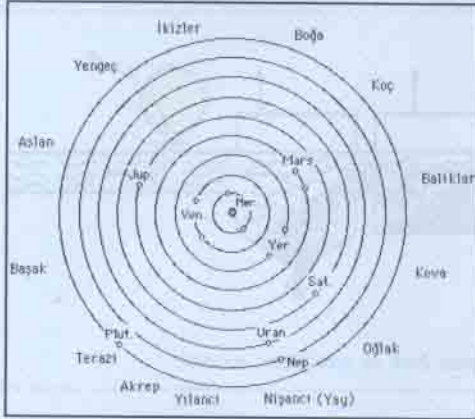
Keşif için görmek görünmemekten daha önem-  
lidir. Komançinin de sahip olduğu en ileri teknoloji-  
ler bu amaca yöneliktir. Helikopterin burnuna, bir-  
birinden bağımsız olarak dönebilen taretlerin üzeri-  
ne iki ayrı alıcı birimi yerleştirilmiştir. Bu cihazlar,  
manyetik baş pozisyonu algılayıcıları ve başlığa yer-  
leştirilmiş geniş açılı ekranlarla pilotların baktığı yö-  
ne ait geliştirilmiş görüntüler sağlar.

Ön koltukta uçan pilot, gece uçuşları için üst ta-  
rete yerleştirilmiş olan ikinci nesil bir kızıl ötesi alıcı  
kullanır. Arkadaki yardımcı pilot ise, alt tarette yer-  
leştirilmiş daha karmaşık alıcılarla görev yapar.



İki çok fonksiyonlu ekran, gece görüşü ve yön bul-  
mada başlıktaki ekranları güçlendirici bir rol oynuyor.

# AĞUSTOS AYININ GÖK OLAYLARI



**Zekeriya MÜYESSEROĞLU\***

Ay başında Yengeç'te olan Güneş, ay sonunda Aslan'a yaklaşmış olacak. Bu ay içinde gün kısalması 1 saat 7 dakikadır.

Gezegenlerin konumları Şekil 1'de verilmiştir. Merkür, 11 Ağustos'tan sonra sabah görülecek. 21 Ağustos'ta en büyük uzanım konumuna gelecek olan Merkür için bu tarih, kuzey yarı küreden en güzel görünme zamanı. Venüs artık tan aydınlığından kurtularak akşamları batı ufkunda kendini gösterecek. 6 Ağustos'ta Venüs Aslan takım yıldızında Regulus'un 1°-1 kuzeyinde olacak. Venüs 23 Ağustos saat 5.00'da Jüpiter'in 0° 3 kuzeyinde, 29 Ağustos 21.00'da Ay'ın 7° kuzeyinde olacak. Mars sabahları doğu ufkunda, Pleiades (Ülker) kümesi ile Boğa takım yıldızı arasında, ayın 11'inde Boğa'nın en parlak yıldızı Aldebaran yakınında görülebilir. Ağustos, Jüpiter'in akşam gö-

rülebildiği son ay olacak, Ekim'e kadar O'nu göremeyeceğiz. Satürn (7 Ağustos'ta karşı konumunda) 7 Ağustos'a kadar sabahları batı ufkunda, bu tarihten sonra akşamları doğu ufkunda görülmeye başlayacak. Neptün ve Uranüs, akşamları Güneş battığında güneyde olacaklar. 10 Ağustos'ta ikisi birlikte Ay'ın yakınındalar.

Merkür ayın 27'sinde, Mars 22'sinde ve Satürn ise ayın 13'ünde Ay'ın yakınında bulunacaklar (Şekil 2'de 12 Ağustos saat 10.00'da Satürn'in durumunu göstermektedir). Uydumuz Ay; 5 Ağustos'ta ikidördün, 13'ünde dolunay, 21'inde sondördün, 28'inde yeniay evrelerinde. 21 Ağustos'ta sondördün evresindeki Ay, Pleiades'e çok yakın konumda.

12 Ağustos'ta, yılın en güzel yağmuru, Perseid akan yıldız yağmuru var (saatlik ortalama 75 tane), ancak dolunay evresine yakın tarihte olmamız bir dezavantaj.

\*A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü.

Komançi, genel olarak hedefini tahrip etmek için saklandığı ağaçların üstünde birkaç saniye için yükselir. Bu sırada alıcılar hedef için geniş bir görüntü alır. Sonra helikopter tekrar saklanarak saldırı pozisyonu alırken, yardımcı pilot hedef tanıma ve sınıflandırma sistemleriyle, alıcılardan alınan bilgileri analiz eder. Alınan kızıl ötesi sinyalleri, daha önce programlanmış olan hedef çeşitleriyle eşleştirilerek, hedef tahminlerini içeren bir liste çıkartılır. Yardımcı pilot, bu bilgilere dayanarak helikopter sistemlerini uygun silâhlara göre düzenler; katlanabilir silâh kanatlarını açar.

Her şey hazır olunca Komançi tekrar açığa çıkar. Pilot, kaçmaya çalışan hedeflere göre helikoptere manevralar yaptırır. Bu arada yardımcı pilot, başlığın ekranında hedefi doğru noktaya getirerek ateşleme düğmesine basar.

Komançinin taşıyabildiği silâh çeşitleri, yüklediği görevler hakkında ip uçları vermektedir. Silâhlı keşif görevinde dört antitank Hellfire ve iki Stinger füzesi katlanabilir kanatlarda taşınabilir. Amerika'nın hava muharebesi için tasarlanmış ilk helikopteri olan Komançi, 12 Stingerle çatışmaya girebilir. Yer hücumları için, 8 Hellfire taşıyabilen ek silâh kanatçıları 20 dakika içinde gövdeye monte edilebilir. Yakın mücadele sırasında dakikada 1500 mermi atabilen çift namlulu hafif 20 mm lik makineli tüfek, başlık aracılığıyla pilotun kafa hareketlerini takip eder.

Tasarımları yaklaşık 15 metre uzunluğunda bir kâğıda kaplayan Komançinin 1995 yılında Amerikan ordusunda kullanılmaya başlanması planlanıyor.

Popular Mechanics Temmuz 1991'den çev.:  
Mustafa ÖZTÜRK

# ATIK SULAR VE TEMİZLENMELERİ

Turgut GÜNDÜZ\*

İnsan yaşamıyla ilgili (antropojenik) kaynaklardan kanalizasyon sistemine verilen suların toplamına atık sular denir. Bunlar bir yerleşim biriminin birçok pisliğinin bir araya geldiği son derecede kirli sulardır. İçlerinde suda çözünen tuzların, asitlerin bazların yanı sıra, suda çözünmeyen katılar, sıvılar, süspansiyonlar, emülsiyonlar ve ayrıca çok çeşitli türde zararlı bakteriler bulunur. Böyle suların temizlenmesine ilk defa, 1870 yılında ABD'de başlanmıştır.

Zamanımızda, gelişmiş ülkelerde, atık suların çok büyük bir kısmı temizleme işlemine tâbi tutulur. Temizleme başlıca üç kademede yapılır. Ancak her temizleme üç kademeli değildir. Bazı temizlemeler birinci kademede, bazıları da ikinci kademede bırakılabilir.

Birinci kademede, atık sulardaki katı parçacıklar (organik ve inorganik) ayrılır ve atık sular, biyokimyasal oksijen ihtiyacı (biochemical oxygen demand, BOD) daha az olan bir su haline getirilir.

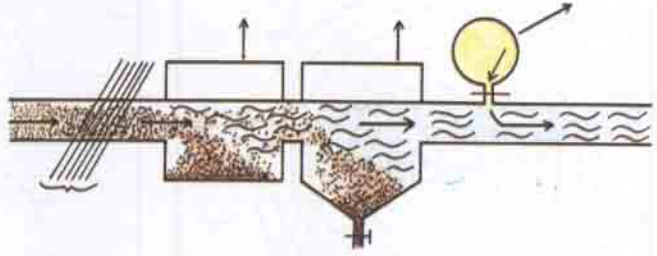
İkinci kademede, atık suların biyolojik oksijen ihtiyacı daha da düşürülür; yani atık sular organik maddelerden büyük oranda temizlenir. Ancak, süspansiyon ve emülsiyon halindeki maddelerle, suda çözünen maddeler ortamda kalır.

Üçüncü kademede ise, atık sulara süspansiyon halinde bile parçacık kalmadığı gibi suda çözünen organik ve inorganik maddelerin de hemen hepsi ayrılır. Böyle bir ayırmada başlıca üç metot kullanılır. Bunlar, a) biyolojik, b) kimyasal, c) fiziksel metotlardır.

Üçüncü kademe temizlemeye ileri temizleme de denir. Bu kademeden sular, şehir su şebekesine verilebilir. Her kademe temizlemede özet olarak şunlar yapılır:

## BİRİNCİ KADEME TEMİZLEME

Birinci kademe temizleme, geniş tank veya havuzlarda yapılır (Şekil 1). Atık sular, havuz veya tanka alınmadan önce ince delikli bir ızgaradan geçirilerek içinde bulunan kaba organik (dışkı) ve inorganik maddeler (büyükçe kum, çakıl gibi) süzülür. Süzülen sular geniş bir tanka alınır ve tankta içinde bulunan daha küçük organik ve inorganik maddeler dinlendirmeyele çöktürülür. Bundan sonra sular daha derin ikinci bir tanka alınır. Burada, sulara bulunan daha da küçük parçalarla, süspansiyon ve emülsiyon



Şekil 1: Birinci kademe kirli su temizleme sistemi.

yon halinde bulunan parçaların büyük bir kısmı çöktürülür. İkinci basamak temizleme işlemi yapılmayacaksa bu sular klorlanarak nehir veya başka bir yatağa pompalanır. Klorlamayla böyle sulara bulunan zararlı bakteriler yok edilir.

Birinci kademe temizlemeden sonra, nehir veya başka bir kaynağa verilen sulara, katı halde, gözle görülür parçacıklar kalmadığı gibi, süspansiyon ve emülsiyon halinde bulunan parçacıkların da yaklaşık % 60'ı çöktürülmüş olur. Bu süzülerek ayrılan katı parçacıklar ve çöktürülen süspansiyon ve emülsiyonlarla azotlu bileşiklerin % 20'si, fosforlu bileşiklerin de % 10'u ayrılır. Bütün bunlardan sonra, atık suların biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOD) yaklaşık % 35 düşürülmüş olur. Ancak, bu suların biyokimyasal oksijen ihtiyacının % 35 düşürülmesi, onların temiz kullanılabilir olması anlamına gelmez. Zira bunların biyokimyasal oksijen ihtiyacı yüzlerle ve bazı hallerde binlerle ifade edilecek kadar yüksektir. İçilebilir bir suyun biyokimyasal oksijen ihtiyacı en çok 5 mg/l'dir. Bu da gösteriyor ki, atık sular için birinci kademe temizleme yeterli değildir; ama çok önemlidir. Bugün ABD gibi gelişmiş ülkelerde bile, temizlemenin sadece bu kademesini yapan birçok tesisler vardır.

## İKİNCİ KADEME TEMİZLEME

İkinci kademe temizleme, daha çok biyolojik prosesler (doğal degradasyon prosesleri) üzerine kurulmuştur. Bu proseslerle kirli suların biyokimyasal oksijen ihtiyacı daha da düşürülür. Bunun için, başlıca iki proses geliştirilmiştir. Birinci proseste, kirli sular, iri tanelli çakıl ve taşlardan yapılan 1-3 m kalınlığındaki bir tabakadan süzülür. Bu süzülme esnasında bakteriler çakıl ve taşlar üzerinde toplanarak çoğalır ve suda süspansiyon ve emülsiyon halinde bulunan organik maddeleri kullanarak, suyun biyolojik oksijen ihtiyacını büyük ölçüde düşürürler. Kirli sular böyle bir tabakadan veya filtreden (aktive edilmiş tabaka) geçtikten sonra, filtre tabakasının altında bulunan borulardan dışarı alınır. Bu temizlemede en önemli husus, organik maddelerin geniş yüzeyli taş ve çakıllar üzerinde absorbe olması ve bak-

\* Prof.Dr., A.Ü. Fen Fakültesi Kimya Bölümü Ankara.

terilerin çoğalması için iyi bir ortam hazırlanması ve çoğalan bakterilerin de bu maddeleri parçalamalarıdır. Kirli suları temizleyen esas proses budur. Tabakanın üst kısımlarında daha çok aerobik, alt kısımlarındaysa daha çok anaerobik bakteriler ürer ve parçalanma hem aerobik, hem de anaerobik olarak devam eder. İkinci proseste, kirli suyun BOD değeri % 80 düşürülür (Organik madde % 80 azalır). Bu kademedeki temizleme, bazen kirli sulara aktive edilmiş veya içi bakteri dolu çamur katılarak da yapılır. Bunun için çamur, kirli suyla karıştırılır ve içinden basınçlı hava geçirilir. Böylece, aktive edilmiş çamur, kirli su ve oksijen birbirleriyle çok iyi temas eder. Temas süresi, birkaç saat devam eder. Bu süre içinde organik maddeler, bakteriler tarafından parçalanır. Böyle bir reaksiyon basit olarak, organik madde +  $O_2$  + Bakteri  $\rightarrow CO_2 + NH_3 + H_2O + Enerji$  (1) şeklinde gösterilebilir.

Yakın bir geçmişte yapılan bir değişiklikle, böyle bir proseste hava yerine saf oksijen kullanılmış ve havayla olduğundan, çok daha iyi sonuç elde edilmiştir. Böylece, saf oksijen kullanılarak birim hacimdeki bakteri konsantrasyonu artırılmakta ve dolayısıyla temizleme daha etkili hale getirilmektedir. Bu şekilde sisteme verilen oksijenin % 90'ı bakteriler tarafından kullanılırken, hava gönderme sisteminde oksijenin ancak yüzde 5-10'u kullanılabilir. İşlem görmüş sular havalandırma veya saf oksijen gönderme tankından, dinlendirme tankı denen ikinci tanka alınır. Bu tankta aktive edilmiş çamur dibe çöker ve üzerindeki su alınır. Alınan su, doğal sulara karıştırılır veya üçüncü kademe temizleme işlemine tâbi tutulur. Dinlendirme tankında dipte toplanan aktive edilmiş çamur, tekrar kullanılmak üzere ikinci parti kirli suya gönderilir.

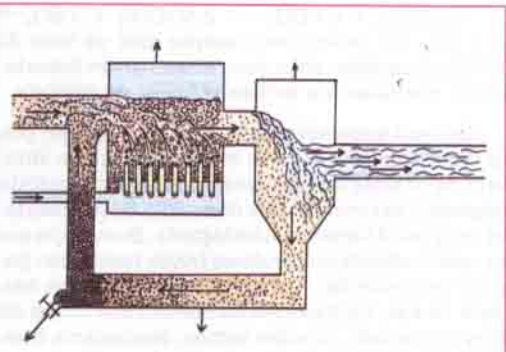
Birinci ve ikinci kademe temizleme işlemlerinden sonra atık suların özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

### ÜÇÜNCÜ KADEME TEMİZLEME

Üçüncü kademe temizleme (ileri temizleme) genellikle çok az uygulanır. ABD gibi ileri ülkelerde bile bu uygulama % 3-5'i geçmez. Çünkü birinci ve ikinci kademe temizlemelerinde suların BOD değerleri çok düşürülmüş ve zararlı bakteriler yok edilmiştir. Ancak, böyle sular hâlâ bir miktar süspansiyon ve bol miktarda su da çözünen organik ve inorganik maddeler ihtiva eder. Su kalitesinin istenen düzeyde olması isteniyorsa bu maddelerin de uzaklaştırılması gerekir. Uzaklaştırılacak maddeler başlıca dört gruba ayrılır.

- 1) Süspansiyonlar
- 2) Çözünmüş organik maddeler
- 3) Çözünmüş tuzlar
- 4) Çözünmüş mineraller

Süspansiyonlar (parçacıklar) daha çok aktive edilmiş çamurdan gelir. Dinlendirme kabında her ne kadar çöktürme yapılıyorsa da gene de

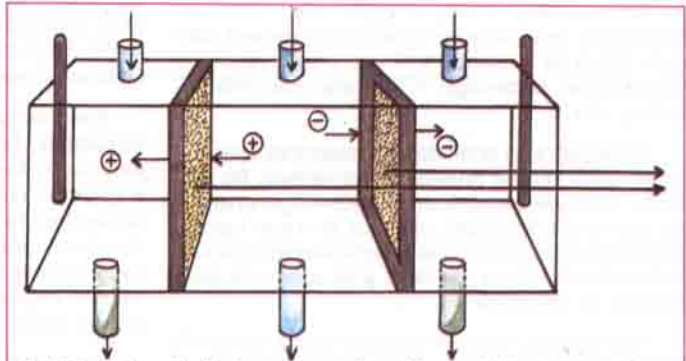


Şekil 2: İkinci kademe kirli su temizleme sistemi.

bir miktar süspansiyon halindeki parçacıklar üçüncü basamağa geçer ve çöktürülmeleri gerekir. Bunlar bu kademedeki uygulanacak öteki işlemleri (elektrodiyaliz veya ters osmoz) güçleştirirler. Onun için bu süspansiyonların uzaklaştırılması gerekir. Bu amaçla başlıca alum (alüminyum sülfat)  $Al_2(SO_4)_3$  12  $H_2O$  kullanılır. Alum kalevi ortamda;

Tablo 1: Birinci ve İkinci Kademe Temizlemeden Sonra Atık Suların Özellikleri

| ATIK SULARIN ÖZELLİKLERİ            | BİRİNCİ KADEME (Azalma) | İKİNCİ KADEME (Azalma) |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOD) | % 35                    | % 90                   |
| Kimyasal oksijen ihtiyacı (COD)     | %30                     | % 80                   |
| Organik maddeler                    | % 20                    | % 60                   |
| Süspansiyonlar                      | % 60                    | % 90                   |
| Toplam azot                         | % 20                    | % 50                   |
| Toplam fosfor                       | % 10                    | % 30                   |
| Tuzlar                              | —                       | % 5                    |

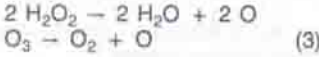


Şekil 3: Elektrodiyaliz hücresi, membran kimyasal işlem görmüş bir polimerden yapılmıştır.

$Al_2(SO_4)_3 + 6 HCO_3^- \rightarrow 2 Al(OH)_3 + 3 SO_4^{2-} + 6 CO_2$  (2) reaksiyonu cereyan eder ve kaba  $Al(OH)_3$  parçacıkları çökerken, süspansiyon halindeki katı maddeleri de birlikte sürükler ve çöktürür.

Üçüncü kademeye gelen kirli sular içinde, çok az oranda da olsa organik maddeler bulunur. Bunların da uzaklaştırılması gerekir. Bu işlem, özellikle toksikoloji bakımından çok önemlidir. Böyle maddeler en iyi aktif karbonla uzaklaştırılır. Bunun için sular, aktif karbonla doldurulmuş büyük tanklardan geçirilir veya süzülür. Kullanılan karbon granüle halindedir. Ancak, toz halindeki karbonun kullanılması da araştırılmaktadır. Granüle karbon, absorplama özelliğini zamanla kaybeder. Çünkü, gözenekleri organik maddeyle dolar (tikanır). Bu duruma gelmiş olan granüle karbon, rejenere edilir. Rejenereasyon için halen birkaç metot kullanılmaktadır.

Çözünmüş organik maddeler, kimyasal olarak da uzaklaştırılabilir. Bunun için, hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) ve ozon ( $O_3$ ) kullanılır. Her iki maddeden de atomik oksijen açığa çıktığından, organik maddeleri çok kolay yükseltir:



Bu iki madde, kötü kokuları, renkli maddeleri ve patojenik (hastalık yapan) organizmaları da yok eder.

Kirli sularda azotlu ve fosforlu bileşiklerin bulunması ötrofikasyona sebep olduğundan, iyi değildir. Bunların da uzaklaştırılması gerekir. Böyle sularda fosfor, genellikle fosfat halinde bulunur ve çöktürülerek ayrılır. Süspansiyon halindeki parçacıkları çöktürmede kullanılan alüminyum sülfat (alum) bu arada fosfatı da çöktürür.



Alüminyum fosfat da öteki çökelekler gibi kabin dibinde toplanır.

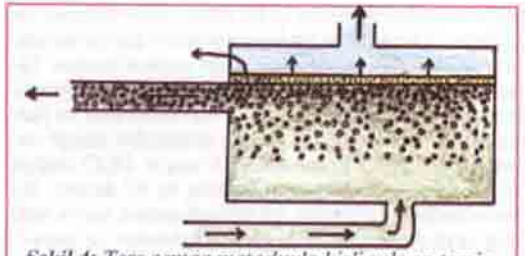
Azotlu bileşiklerin uzaklaştırılması, azotun ortamda ne halde bulunduğuna bağlıdır. Örneğin, amonyum iyonu  $NH_4^+$  şeklindeyse, suyun pH'ı yedinin üstüne çıkarılır. Bu pH da,



reaksiyonu cereyan eder ve amonyak serbest hale gelir. Böyle bir suyun pH'ı 10 yapılır ve içinden hava geçirilirse, amonyakın % 85'i ortamdan uzaklaştırılmış olur.

Amonyaklı sulu ortamdan uzaklaştırmak için, son zamanlarda yeni bir proses denenmektedir. Bu proseste, amonyak bazı bakterilerle yükseltgenerek nitrat haline (nitrifikasyon), nitrat da bir kısım bakteri tarafından azot gazı haline (denitrifikasyon) dönüşmektedir. Buna, biyolojik proseslerin karışımı metodu da denebilir.

Kirli sularda, nitrat ve fosfattan başka inorganik madde olarak  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$ ,  $SO_4^{2-}Cl^-$ ,  $HCO_3^-$  iyonları bulunur. Bu iyonlar çok zararlı değildir. Ancak, konsantrasyonları büyük olduğundan,



Şekil 4: Ters osmoz metoduyla kirli suların temizlenmesi. Kirli su üzerine, osmatik basıncını yenecek kadar basınç yapılır ve su membrandan geçmeye zorlanır.

tuzluluk meydana getirirler. Böyle suların tuzluluğu doğal sularinkinden çok daha fazladır. Bundan dolayı, sözü edilen iyonların ortamdaki uzaklaştırılması gerekir. Bunun için ya elektrodializ metodu veya ters osmoz metodu kullanılır. Elektrodializ metodunda özel olarak planlanmış bir cihaz kullanılır (Şekil 3). Cihazda görülen membran çok önemli olup, kimyasal işlem görmüş bir polimerden yapılmıştır. Cihazdaki elektrotlar arasına uygun bir potansiyel uygulandığında, membranlarla ayrılmış bölmedeki iyonlar yüklerinin cinsine göre ya anoda veya katoda doğru göç ederler.

Membrandan geçen iyonlar anot ve katot bölgelerinde toplanırlar. Böylece, membranlarla ayrılmış kısımda tatlı su kalır. Bu su yeniden kullanılabilir. Şekil 3 gibi daha ileri bir işleme de tâbi tutulabilir.

Elektrodializ metodunda karşımıza başlıca iki problem çıkar:

1) Organik maddeler bu metotla ortamdaki uzaklaştırılmazlar ve bunlar aynı zamanda gözenekleri tıkarlar. Böylece cihazın verimi düşer veya çalışmaz hale gelir.

2) Bol miktarda salamura çıktığından, bunların atılması için doğal bir kaynağa ihtiyaç duyulur. Bu nedenle böyle cihazlar nehir ve deniz kıyılarında kurulabilir. Elektrodializ metodu, bir defa uygulandığında, atık suyun % 92'si, tuzların da % 35'i geri kazanılır. Tuzların % 35 oranında geri kazanılması küçümsenmeyecek bir işlemdir. Bu orandaki tuz, suya ilk kullanılması esnasında karışmış olan tuza yakındır. Böyle bir su şehrin genel su şebekesine verilebilecek niteliktedir.

Elektrodializ yerine ters osmoz olayı da kullanılmaktadır. Ters osmoz olayına geçmeden önce osmoz olayını basit olarak açıklayalım. Birbirinden yarı geçirgen bir membranla (zar) ayrılmış iki hücre, konsantrasyonları farklı bir tuzun iki çözeltisiyle doldurulursa, konsantrasyonları eşit oluncaya kadar seyreltik çözelti tarafındaki hücrede bulunan su molekülleri değişik tarafa geçer. Konsantrasyonlar eşit olunca geçiş durur.

Ters osmoz olayında ise membrandan iyonlar değil, su molekülleri geçer. Bunun için yarı geçirgen membrana basınç uygulanır (Şekil 4).

# ELEKTRONİK KULAK KALP SESLERİNİ GÖRÜNTÜYE ÇEVİRİYOR

Jeremy WEBB

Yakın bir gelecekte doktorlar, hastalarının kalp seslerini dinliyor oldukları gibi görebilecekler de. Kalp seslerinin görüntüye çevrilmesi şeklindeki bu yenilikle, pekçok ciddi kalp rahatsızlıklarını çok daha erken dönemde tespit edebilecekler.

Kalp kapaklarının fonksiyon bozuklukları, kalp delikleri, kalp damarlarının daralması gibi rahatsızlıklar çoğu kez ölümcüldür. Kan, deforme yer veya deliklerden geçerken karakteristik bir ses çıkarır. Bu seslerin stetoskopi dinlenip tanımlanabilmesi uzun süren bir eğitimi gerektirir. Bu bile hastalığın yapısı ve boyutlarını tespitle yetersiz kalabilir.

Dynamic Spectral Phonocardiograph (DSP) isimli bilinen araç, çok hassas bir mikrofon ile kalp seslerini kaydeder. Bu araç, daha sonra sesleri uygun frekanslara çevirip ekrana yansıtır.

DSP aleti, doktora ekranda kalp atımlarının hem sesini hem de görüntüsünü izleme imkânı tanıyor. Kızı Jean Bennet ile bu makineyi keşfeden Yale Üniversitesi uygulamalı fizik profesörlerinden William Bennet, "Ölâyı hem görüntü hem de ses olarak izlemek gerçek durumu mükemmel bir şekilde ortaya koyuyor" diyor.

Kalp sesleri, kanın kalp boşluklarından geçiş sırasında, kalp kapaklarının kapanması sonucu oluşur. Birinci kalp sesi, kalp kasıldığı zaman ortaya çıkar. 300 milisaniye sonra da kalbin genişlemesi sırasında ikinci kalp sesi oluşur.

Bu iki sestən başka seslerin varlığı, bir kalp patolojisinin bulunabileceğini düşündürür. Mitral kapakçık, sol atrium ile sol ventrikül arasındadır. Bu kapak iyi fonksiyon görmemeye başlarsa, kan ventrikülden atriuma kaçmaya başlar. Bu kaçak çok az ise oluşacak ses yüksek frekans ve düşük şiddette olur. Büyük kaçaklar alçak frekanslı ve yüksek şiddetli ses oluştururlar.

Bennet, temelde mikrofondan gelen elektriksel sinyalleri işleme tabii tutmaktadır. Ses sinyalleri önce rakam kodlarına çevrilir. Sonra da bunlar, fast fourrier transform isimli matematiksel bir teknikle işleme tabii tutulur. Bu da kompleks ses dalgalarını sade tonlara çevirir. Yüksek sesler sivri-çentikli dalgalar oluştururken, yumuşak sesler sivri olmayan basık dalgalar oluşturur.

Alabama Üniversitesi doktorlarından Louis Dell'Italia, sistemin bir prototipini test etti ve onu kalp kapığı rahatsızlıklarında halen kullanılmakta olan Doppler ultrasonografi ile kıyasladı. Doppler ultrasonografi metodunda, kalbe yüksek frekansta sesler gönderilir ve yansıyan sesler değerlendirilir. Bu sayede kanın hızı ve yönü ölçülür. Fakat Dr. Dell'Italia'nın söylediğine göre, kaburgalar bu yüksek frekanslı seslerini geçişine belirli bir oranda engel olurlar. Bu sebepten dolayı, yaklaşık olarak hastaların % 10'unda Doppler ultrasonografisi, fonksiyonsuz kalır.

Dr. Dell'Italia, mitral kapak bozukluklarını tespit için her iki metottan da benzer sonuçlar alındığını söylemektedir. Söylediğine göre, patolojinin derecesini belirlemede DSP oldukça etkiliymiş. Bununla beraber Dr. Dell'Italia, DSP'nin geniş kullanım alanına girebilmesi için üzerinde daha fazla araştırmanın yapılması gerektiğini belirtiyor.

Prof. Dr. Bennet, DSP görüntülerinin kaydedilmesi sayesinde hastalığın gelişiminin de izlenebileceğini söylüyor. Ayrıca, bu şekildeki DSP görüntülemesi sayesinde, suni kalp kapaklarının ne zaman fonksiyonsuz kalacağı tahmin edilebilecek.

Sonuçta aynı anda kalbin hem elektriksel hem de mekanik durumu izlenebilecek.

New Scientist 2 Kasım 1991'den çev. Hakan ÖZKUL

Şekilde görüldüğü gibi kirli su, yüksek basınç altında hücreye girer ve su molekülleri yarı geçirgen zardan geçerek temizlenmiş su olarak çıkar. Böylece sudan yabancı maddelerin uzaklaştırılması yerine, su yabancı maddelerden (organik ve inorganik) uzaklaştırılır. Bu metodun uygulanmasında karşılaşılan başlıca iki zorluk vardır ve şöyledir:

- 1) İnce yarı geçirgen membrana destek sağlayacak bir iskeletin dizaynı,
- 2) Zamanla membranın organik maddelerle tıkanması. Ancak, bu metottaki membran tıkanması, elektrodiyaliz metodundaki kadar ciddi sorun yaratmaz.

Bu metotta atık suda bulunan katıların % 90'ı bertaraf edilir. Atık suların tekrar kazanılmasıysa, yak-

laşık % 75'tir. Salamura veya acı suların nereye atılacağı, bu metotta da ciddi bir problemdir.

## KAYNAKLAR

- 1) Environmental Chemistry: Air and Water Pollution, H.S. Stoker, S.L. Seager Scott, Foresman and Company, 1976, USA.
- 2) Water Quality and Treatment, The American Water Works Association, Inc. McGraw. Hill, 1971.
- 3) Environmental Pollution and Control: P. Aarne Vesilind, Ann Arbor Science, 1975, Michigan USA.
- 4) Su kirliliği ve Çevre Kontrolü, Doç. Dr. Orhan Üslü ve Yrd. Doç. Dr. Ayşen Türkman, Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları, 1987.
- 5) Sewage Treatment, Basic Principles and Trends, R.L. Bulfinch, L. Klein, Butterworths, London, 1971.

# ATIK SULAR VE TEMİZLENMELERİ

Turgut GÜNDÜZ\*

İnsan yaşamıyla ilgili (antropojenik) kaynaklardan kanalizasyon sistemine verilen suların toplamına atık sular denir. Bunlar bir yerleşim biriminin birçok pisliğinin bir araya geldiği son derecede kirli sulardır. İçlerinde suda çözünen tuzların, asitlerin bazların yanı sıra, suda çözünmeyen katılar, sıvılar, süspansiyonlar, emülsiyonlar ve ayrıca çok çeşitli türde zararlı bakteriler bulunur. Böyle suların temizlenmesine ilk defa, 1870 yılında ABD'de başlanmıştır.

Zamanımızda, gelişmiş ülkelerde, atık suların çok büyük bir kısmı temizleme işlemine tâbi tutulur. Temizleme başlıca üç kademede yapılır. Ancak her temizleme üç kademeli değildir. Bazı temizlemeler birinci kademede, bazıları da ikinci kademede bırakılabilir.

Birinci kademede, atık sulardaki katı parçacıklar (organik ve inorganik) ayrılır ve atık sular, biyokimyasal oksijen ihtiyacı (biochemical oxygen demand, BOD) daha az olan bir su haline getirilir.

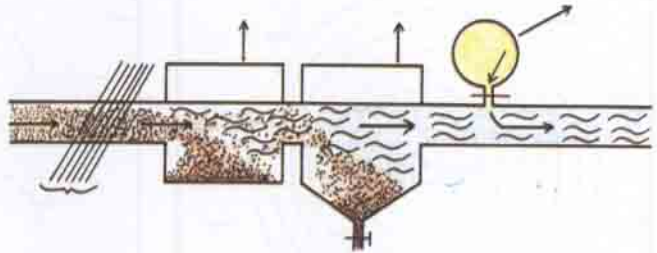
İkinci kademede, atık suların biyolojik oksijen ihtiyacı daha da düşürülür; yani atık sular organik maddelerden büyük oranda temizlenir. Ancak, süspansiyon ve emülsiyon halindeki maddelerle, suda çözünen maddeler ortamda kalır.

Üçüncü kademede ise, atık sulara süspansiyon halinde bile parçacık kalmadığı gibi suda çözünen organik ve inorganik maddelerin de hemen hepsi ayrılır. Böyle bir ayırmada başlıca üç metot kullanılır. Bunlar, a) biyolojik, b) kimyasal, c) fiziksel metotlardır.

Üçüncü kademe temizlemeye ileri temizleme de denir. Bu kademeden sular, şehir su şebekesine verilebilir. Her kademe temizlemede özet olarak şunlar yapılır:

## BİRİNCİ KADEME TEMİZLEME

Birinci kademe temizleme, geniş tank veya havuzlarda yapılır (Şekil 1). Atık sular, havuz veya tanka alınmadan önce ince delikli bir ızgaradan geçirilerek içinde bulunan kaba organik (dışkı) ve inorganik maddeler (büyükçe kum, çakıl gibi) süzülür. Süzülen sular geniş bir tanka alınır ve tankta içinde bulunan daha küçük organik ve inorganik maddeler dinlendirmeyele çöktürülür. Bundan sonra sular daha derin ikinci bir tanka alınır. Burada, sulara bulunan daha da küçük parçalarla, süspansiyon ve emülsiyon



Şekil 1: Birinci kademe kirli su temizleme sistemi.

yon halinde bulunan parçaların büyük bir kısmı çöktürülür. İkinci basamak temizleme işlemi yapılmıyacaksa bu sular klorlanarak nehir veya başka bir yatağa pompalanır. Klorlamayla böyle sulara bulunan zararlı bakteriler yok edilir.

Birinci kademe temizlemeden sonra, nehir veya başka bir kaynağa verilen sulara, katı halde, gözle görülür parçacıklar kalmadığı gibi, süspansiyon ve emülsiyon halinde bulunan parçacıkların da yaklaşık % 60'ı çöktürülmüş olur. Bu süzülerek ayrılan katı parçacıklar ve çöktürülen süspansiyon ve emülsiyonlarla azotlu bileşiklerin % 20'si, fosforlu bileşiklerin de % 10'u ayrılır. Bütün bunlardan sonra, atık suların biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOD) yaklaşık % 35 düşürülmüş olur. Ancak, bu suların biyokimyasal oksijen ihtiyacının % 35 düşürülmesi, onların temiz kullanılabilir olması anlamına gelmez. Zira bunların biyokimyasal oksijen ihtiyacı yüzlerle ve bazı hallerde binlerle ifade edilecek kadar yüksektir. İçilebilir bir suyun biyokimyasal oksijen ihtiyacı en çok 5 mg/l'dir. Bu da gösteriyor ki, atık sular için birinci kademe temizleme yeterli değildir; ama çok önemlidir. Bugün ABD gibi gelişmiş ülkelerde bile, temizlemenin sadece bu kademesini yapan birçok tesisler vardır.

## İKİNCİ KADEME TEMİZLEME

İkinci kademe temizleme, daha çok biyolojik prosesler (doğal degradasyon prosesleri) üzerine kurulmuştur. Bu proseslerle kirli suların biyokimyasal oksijen ihtiyacı daha da düşürülür. Bunun için, başlıca iki proses geliştirilmiştir. Birinci proseste, kirli sular, iri taneli çakıl ve taşlardan yapılan 1-3 m kalınlığındaki bir tabakadan süzülür. Bu süzülme esnasında bakteriler çakıl ve taşlar üzerinde toplanarak çoğalır ve suda süspansiyon ve emülsiyon halinde bulunan organik maddeleri kullanarak, suyun biyolojik oksijen ihtiyacını büyük ölçüde düşürürler. Kirli sular böyle bir tabakadan veya filtreden (aktive edilmiş tabaka) geçtikten sonra, filtre tabakasının altında bulunan borulardan dışarı alınır. Bu temizlemede en önemli husus, organik maddelerin geniş yüzeyli taş ve çakıllar üzerinde absorbe olması ve bak-

\* Prof.Dr., A.Ü. Fen Fakültesi Kimya Bölümü Ankara.

terilerin çoğalması için iyi bir ortam hazırlanması ve çoğalan bakterilerin de bu maddeleri parçalamalarıdır. Kirli suları temizleyen esas proses budur. Tabakanın üst kısımlarında daha çok aerobik, alt kısımlarındaysa daha çok anaerobik bakteriler ürer ve parçalanma hem aerobik, hem de anaerobik olarak devam eder. İkinci proseste, kirli suyun BOD değeri % 80 düşürülür (Organik madde % 80 azalır). Bu kademedeki temizleme, bazen kirli sulara aktive edilmiş veya içi bakteri dolu çamur katılarak da yapılır. Bunun için çamur, kirli suyla karıştırılır ve içinden basınçlı hava geçirilir. Böylece, aktive edilmiş çamur, kirli su ve oksijen birbirleriyle çok iyi temas eder. Temas süresi, birkaç saat devam eder. Bu süre içinde organik maddeler, bakteriler tarafından parçalanır. Böyle bir reaksiyon basit olarak, organik madde +  $O_2$  + Bakteri →  $CO_2$  +  $NH_3$  +  $H_2O$  + Enerji (1) şeklinde gösterilebilir.

Yakın bir geçmişte yapılan bir değişiklikle, böyle bir proseste hava yerine saf oksijen kullanılmış ve havayla olduğundan, çok daha iyi sonuç elde edilmiştir. Böylece, saf oksijen kullanılarak birim hacimdeki bakteri konsantrasyonu artırılmakta ve dolayısıyla temizleme daha etkili hale getirilmektedir. Bu şekilde sisteme verilen oksijenin % 90'ı bakteriler tarafından kullanılırken, hava gönderme sisteminde oksijenin ancak yüzde 5-10'u kullanılabilir. İşlem görmüş sular havalandırma veya saf oksijen gönderme tankından, dinlendirme tankı denen ikinci tanka alınır. Bu tankta aktive edilmiş çamur dibe çöker ve üzerindeki su alınır. Alınan su, doğal sulara karıştırılır veya üçüncü kademe temizleme işlemine tâbi tutulur. Dinlendirme tankında dipte toplanan aktive edilmiş çamur, tekrar kullanılmak üzere ikinci parti kirli suya gönderilir.

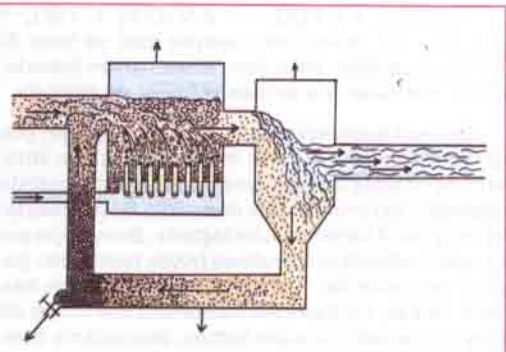
Birinci ve ikinci kademe temizleme işlemlerinden sonra atık suların özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

### ÜÇÜNCÜ KADEME TEMİZLEME

Üçüncü kademe temizleme (ileri temizleme) genellikle çok az uygulanır. ABD gibi ileri ülkelerde bile bu uygulama % 3-5'i geçmez. Çünkü birinci ve ikinci kademe temizlemelerinde suların BOD değerleri çok düşürülmüş ve zararlı bakteriler yok edilmiştir. Ancak, böyle sular hâlâ bir miktar süspansiyon ve bol miktarda su da çözünen organik ve inorganik maddeler ihtiva eder. Su kalitesinin istenen düzeyde olması isteniyorsa bu maddelerin de uzaklaştırılması gerekir. Uzaklaştırılacak maddeler başlıca dört gruba ayrılır.

- 1) Süspansiyonlar
- 2) Çözünmüş organik maddeler
- 3) Çözünmüş tuzlar
- 4) Çözünmüş mineraller

Süspansiyonlar (parçacıklar) daha çok aktive edilmiş çamurdan gelir. Dinlendirme kabında her ne kadar çöktürme yapılıyorsa da gene de

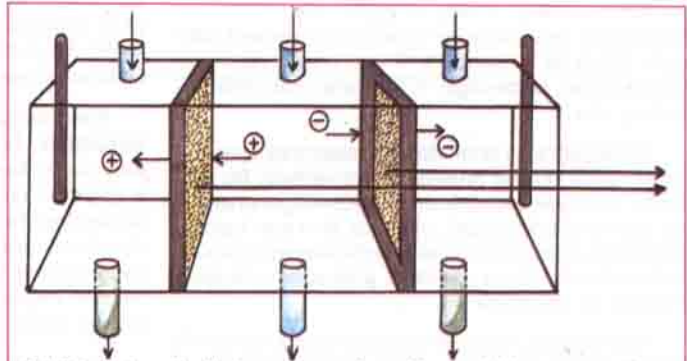


Şekil 2: İkinci kademe kirli su temizleme sistemi.

bir miktar süspansiyon halindeki parçacıklar üçüncü basamağa geçer ve çöktürülmeleri gerekir. Bunlar bu kademedeki uygulanacak öteki işlemleri (elektrodiyaliz veya ters osmoz) güçleştirirler. Onun için bu süspansiyonların uzaklaştırılması gerekir. Bu amaçla başlıca alum (alüminyum sülfat)  $Al_2(SO_4)_3$  12  $H_2O$  kullanılır. Alum kalevi ortamda;

Tablo 1: Birinci ve İkinci Kademe Temizlemeden Sonra Atık Suların Özellikleri

| ATIK SULARIN ÖZELLİKLERİ            | BİRİNCİ KADEME (Azalma) | İKİNCİ KADEME (Azalma) |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOD) | % 35                    | % 90                   |
| Kimyasal oksijen ihtiyacı (COD)     | %30                     | % 80                   |
| Organik maddeler                    | % 20                    | % 60                   |
| Süspansiyonlar                      | % 60                    | % 90                   |
| Toplam azot                         | % 20                    | % 50                   |
| Toplam fosfor                       | % 10                    | % 30                   |
| Tuzlar                              | —                       | % 5                    |

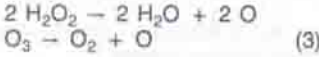


Şekil 3: Elektrodiyaliz hücresi, membran kimyasal işlem görmüş bir polimerden yapılmıştır.

$Al_2(SO_4)_3 + 6 HCO_3^- \rightarrow 2 Al(OH)_3 + 3 SO_4^{2-} + 6 CO_2$  (2) reaksiyonu cereyan eder ve kaba  $Al(OH)_3$  parçacıkları çökerken, süspansiyon halinde ki katı maddeleri de birlikte sürükler ve çöktürür.

Üçüncü kademeye gelen kirli sular içinde, çok az oranda da olsa organik maddeler bulunur. Bunların da uzaklaştırılması gerekir. Bu işlem, özellikle toksikoloji bakımından çok önemlidir. Böyle maddeler en iyi aktif karbonla uzaklaştırılır. Bunun için sular, aktif karbonla doldurulmuş büyük tanklardan geçirilir veya süzülür. Kullanılan karbon granüle halindedir. Ancak, toz halindeki karbonun kullanılması da araştırılmaktadır. Granüle karbon, absorplama özelliğini zamanla kaybeder. Çünkü, gözenekleri organik maddeyle dolar (tikanır). Bu duruma gelmiş olan granüle karbon, rejenere edilir. Rejenereasyon için halen birkaç metot kullanılmaktadır.

Çözünmüş organik maddeler, kimyasal olarak da uzaklaştırılabilir. Bunun için, hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) ve ozon ( $O_3$ ) kullanılır. Her iki maddeden de atomik oksijen açığa çıktığından, organik maddeleri çok kolay yükseltir:



Bu iki madde, kötü kokuları, renkli maddeleri ve patojenik (hastalık yapan) organizmaları da yok eder.

Kirli sularda azotlu ve fosforlu bileşiklerin bulunması ötrofikasyona sebep olduğundan, iyi değildir. Bunların da uzaklaştırılması gerekir. Böyle sularda fosfor, genellikle fosfat halinde bulunur ve çöktürülerek ayrılır. Süspansiyon halindeki parçacıkları çöktürmede kullanılan alüminyum sülfat (alum) bu arada fosfatı da çöktürür.



Alüminyum fosfat da öteki çökelekler gibi kabin dibinde toplanır.

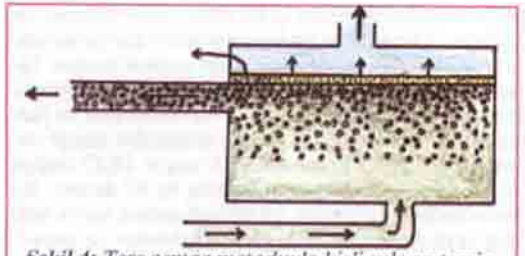
Azotlu bileşiklerin uzaklaştırılması, azotun ortamda ne halde bulunduğuna bağlıdır. Örneğin, amonyum iyonu  $NH_4^+$  şeklindeyse, suyun pH'ı yedinin üstüne çıkarılır. Bu pH da,



reaksiyonu cereyan eder ve amonyak serbest hale gelir. Böyle bir suyun pH'ı 10 yapılır ve içinden hava geçirilirse, amonyakın % 85'i ortamdan uzaklaştırılmış olur.

Amonyaklı sulu ortamdan uzaklaştırmak için, son zamanlarda yeni bir proses denenmektedir. Bu proseste, amonyak bazı bakterilerle yükseltgenerek nitrat haline (nitrifikasyon), nitrat da bir kısım bakteri tarafından azot gazı haline (denitrifikasyon) dönüşmektedir. Buna, biyolojik proseslerin karışımı metodu da denebilir.

Kirli sularda, nitrat ve fosfattan başka inorganik madde olarak  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$ ,  $SO_4^{2-}Cl^-$ ,  $HCO_3^-$  iyonları bulunur. Bu iyonlar çok zararlı değildir. Ancak, konsantrasyonları büyük olduğundan,



Şekil 4: Ters osmoz metoduyla kirli suların temizlenmesi. Kirli su üzerine, osmatik basıncını yenecek kadar basınç yapılır ve su membrandan geçmeye zorlanır.

tuzluluk meydana getirirler. Böyle suların tuzluluğu doğal sularinkinden çok daha fazladır. Bundan dolayı, sözü edilen iyonların ortamdaki uzaklaştırılması gerekir. Bunun için ya elektrodializ metodu veya ters osmoz metodu kullanılır. Elektrodializ metodunda özel olarak planlanmış bir cihaz kullanılır (Şekil 3). Cihazda görülen membran çok önemli olup, kimyasal işlem görmüş bir polimerden yapılmıştır. Cihazdaki elektrotlar arasına uygun bir potansiyel uygulandığında, membranlarla ayrılmış bölmedeki iyonlar yüklerinin cinsine göre ya anoda veya katoda doğru göç ederler.

Membrandan geçen iyonlar anot ve katot bölgelerinde toplanırlar. Böylece, membranlarla ayrılmış kısımda tatlı su kalır. Bu su yeniden kullanılabilirceği gibi daha ileri bir işleme de tâbi tutulabilir.

Elektrodializ metodunda karşımıza başlıca iki problem çıkar:

1) Organik maddeler bu metotla ortamdaki uzaklaştırılmazlar ve bunlar aynı zamanda gözenekleri tıkarlar. Böylece cihazın verimi düşer veya çalışmaz hale gelir.

2) Bol miktarda salamura çıktığından, bunların atılması için doğal bir kaynağa ihtiyaç duyulur. Bu nedenle böyle cihazlar nehir ve deniz kıyılarında kurulabilir. Elektrodializ metodu, bir defa uygulandığında, atık suyun % 92'si, tuzların da % 35'i geri kazanılır. Tuzların % 35 oranında geri kazanılması küçümsenmeyecek bir işlemdir. Bu orandaki tuz, suya ilk kullanılması esnasında karışmış olan tuza yakındır. Böyle bir su şehrin genel su şebekesine verilebilecek niteliktedir.

Elektrodializ yerine ters osmoz olayı da kullanılmaktadır. Ters osmoz olayına geçmeden önce osmoz olayını basit olarak açıklayalım. Birbirinden yarı geçirgen bir membranla (zar) ayrılmış iki hücre, konsantrasyonları farklı bir tuzun iki çözeltisiyle doldurulursa, konsantrasyonları eşit oluncaya kadar seyreltik çözelti tarafındaki hücrede bulunan su molekülleri değişik tarafa geçer. Konsantrasyonlar eşit olunca geçiş durur.

Ters osmoz olayında ise membrandan iyonlar değil, su molekülleri geçer. Bunun için yarı geçirgen membrana basınç uygulanır (Şekil 4).

# ELEKTRONİK KULAK KALP SESLERİNİ GÖRÜNTÜYE ÇEVİRİYOR

Jeremy WEBB

Yakın bir gelecekte doktorlar, hastalarının kalp seslerini dinliyor oldukları gibi görebilecekler de. Kalp seslerinin görüntüye çevrilmesi şeklindeki bu yenilikle, pekçok ciddi kalp rahatsızlıklarını çok daha erken dönemde tespit edebilecekler.

Kalp kapaklarının fonksiyon bozuklukları, kalp delikleri, kalp damarlarının daralması gibi rahatsızlıklar çoğu kez ölümcüldür. Kan, deforme yer veya deliklerden geçerken karakteristik bir ses çıkarır. Bu seslerin stetoskopi dinlenip tanımlanabilmesi uzun süren bir eğitimi gerektirir. Bu bile hastalığın yapısı ve boyutlarını tespitle yetersiz kalabilir.

Dynamic Spectral Phonocardiograph (DSP) isimli bilinen araç, çok hassas bir mikrofon ile kalp seslerini kaydeder. Bu araç, daha sonra sesleri uygun frekanslara çevirip ekrana yansıtır.

DSP aleti, doktora ekranda kalp atımlarının hem sesini hem de görüntüsünü izleme imkânı tanıyor. Kızı Jean Bennet ile bu makineyi keşfeden Yale Üniversitesi uygulamalı fizik profesörlerinden William Bennet, "Olayı hem görüntü hem de ses olarak izlemek gerçek durumu mükemmel bir şekilde ortaya koyuyor" diyor.

Kalp sesleri, kanın kalp boşluklarından geçiş sırasında, kalp kapaklarının kapanması sonucu oluşur. Birinci kalp sesi, kalp kasıldığı zaman ortaya çıkar. 300 milisaniye sonra da kalbin genişlemesi sırasında ikinci kalp sesi oluşur.

Bu iki sestən başka seslerin varlığı, bir kalp patolojisinin bulunabileceğini düşündürür. Mitral kapakçık, sol atrium ile sol ventrikül arasındadır. Bu kapak iyi fonksiyon görmemeye başlarsa, kan ventrikülden atriuma kaçmaya başlar. Bu kaçak çok az ise oluşacak ses yüksek frekans ve düşük şiddette olur. Büyük kaçaklar alçak frekanslı ve yüksek şiddetli ses oluştururlar.

Bennet, temelde mikrofondan gelen elektriksel sinyalleri işleme tabii tutmaktadır. Ses sinyalleri önce rakam kodlarına çevrilir. Sonra da bunlar, fast fourrier transform isimli matematiksel bir teknikle işleme tabii tutulur. Bu da kompleks ses dalgalarını sade tonlara çevirir. Yüksek sesler sivri-çentikli dalgalar oluştururken, yumuşak sesler sivri olmayan basık dalgalar oluşturur.

Alabama Üniversitesi doktorlarından Louis Dell'Italia, sistemin bir prototipini test etti ve onu kalp kapak rahatsızlıklarında halen kullanılmakta olan Doppler ultrasonografi ile kıyasladı. Doppler ultrasonografi metodunda, kalbe yüksek frekansta sesler gönderilir ve yansıyan sesler değerlendirilir. Bu sayede kanın hızı ve yönü ölçülür. Fakat Dr. Dell'Italia'nın söylediğine göre, kaburgalar bu yüksek frekanslı seslerini geçişine belirli bir oranda engel olurlar. Bu sebepten dolayı, yaklaşık olarak hastaların % 10'unda Doppler ultrasonografisi, fonksiyonsuz kalır.

Dr. Dell'Italia, mitral kapak bozukluklarını tespit için her iki metottan da benzer sonuçlar alındığını söylemektedir. Söylediğine göre, patolojinin derecesini belirlemede DSP oldukça etkiliymiş. Bununla beraber Dr. Dell'Italia, DSP'nin geniş kullanım alanına girebilmesi için üzerinde daha fazla araştırmanın yapılması gerektiğini belirtiyor.

Prof.Dr. Bennet, DSP görüntülerinin kaydedilmesi sayesinde hastalığın gelişiminin de izlenebileceğini söylüyor. Ayrıca, bu şekildeki DSP görüntülemesi sayesinde, suni kalp kapaklarının ne zaman fonksiyonsuz kalacağı tahmin edilebilecek.

Sonuçta aynı anda kalbin hem elektriksel hem de mekanik durumu izlenebilecek.

New Scientist 2 Kasım 1991'den çev. Hakan ÖZKUL

Şekilde görüldüğü gibi kirli su, yüksek basınç altında hücreye girer ve su molekülleri yarı geçirgen zardan geçerek temizlenmiş su olarak çıkar. Böylece sudan yabancı maddelerin uzaklaştırılması yerine, su yabancı maddelerden (organik ve inorganik) uzaklaştırılır. Bu metodun uygulanmasında karşılaşılan başlıca iki zorluk vardır ve şöyledir:

- 1) İnce yarı geçirgen membrana destek sağlayacak bir iskeletin dizaynı,
- 2) Zamanla membranın organik maddelerle tıkanması. Ancak, bu metottaki membran tıkanması, elektrodiyaliz metodundaki kadar ciddi sorun yaratmaz.

Bu metotta atık suda bulunan katıların % 90'ı bertaraf edilir. Atık suların tekrar kazanılmasıysa, yak-

laşık % 75'tir. Salamura veya acı suların nereye atılacağı, bu metotta da ciddi bir problemdir.

## KAYNAKLAR

- 1) Environmental Chemistry: Air and Water Pollution, H.S. Stoker, S.L. Seager Scott, Foresman and Company, 1976, USA.
- 2) Water Quality and Treatment, The American Water Works Association, Inc. McGraw. Hill, 1971.
- 3) Environmental Pollution and Control: P.Aarne Vesilind, Ann Arbor Science, 1975, Michigan USA.
- 4) Su kirliliği ve Çevre Kontrolü, Doç.Dr. Orhan Üslü ve Yrd. Doç. Dr. Ayşen Türkman, Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları, 1987.
- 5) Sewage Treatment, Basic Principles and Trends, R.L. Bulton, L.Klein, Butterworths, London, 1971.

# PROLOG

(Bölüm II)

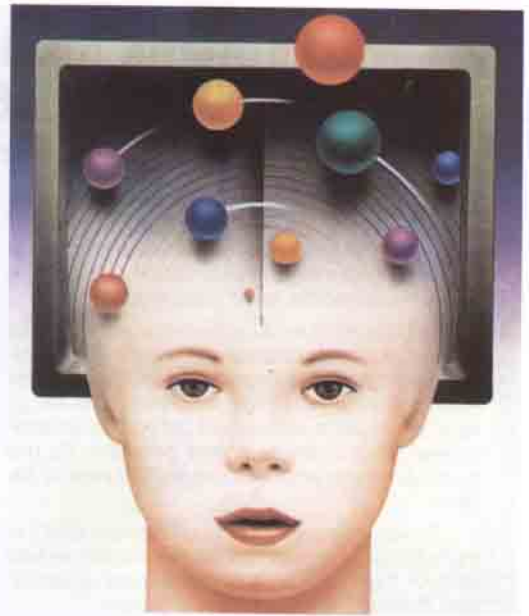
Selçuk TARAL\*

**G**eçen bölümde, bir Prolog programının gerçekler ve kurallardan oluşan yapısını örneklerle anlatmıştık. Gerçek ve kurallar için bazen *Prolog tüm-celeri* (clauses) deyimi de kullanılır. Bu bölümde Prolog'un *sonuç çıkarma* mekanizmasının, programın tüm-celerinden giderek nasıl mantıksal sonuçlar çıkardığını anlatmaya çalışacağız. Birinci bölümdeki örnek programı anımsayacaksınız. Bu programa **"?-baba (süleyman, X)."** sorusunu yönelttiğimizde Prolog önce **X = ibrahim** yanıtını vermişti. Prolog bu çözüme **birleşme algoritması** diye çevirebileceğimiz, **"unification algorithm"** adında bir yöntemle varır. Şimdi bu algoritmayı aynı örnek üzerinde açıklamaya çalışalım. Birleşme algoritması mantık programlaşmasının temelinde yatan bir yöntemdir.

Prolog, çözüm bulmak için programın tüm-celerini yukarıdan aşağıya doğru tek tek tarar ve soruya uyum sağlayan (matching) ilk gerçeği veya kuralı bulur. Uyum iki ilişkinin aynı yüklem adında olmaları ve aynı sayıda argümanı içermeleri halinde sağlanır. Birleşme ise (unification) ancak uyum sağlandıktan sonra söz konusu olabilir. Programa yönelttiğimiz **"?-baba (süleyman, X)."** sorusu, programın ilk gerçeği ile uyum sağlar, ancak birleşme gerçekleşmez; çünkü birinci argümanları farklı sabit isimlerdir: süleyman ve hamza. *İki sabit terim (atom) ancak eşit olduklarında birleşebilirler.*

Prolog şimdi **"baba"** yüklemine ikinci gerçeğini dener ve birleşme sağlanır. Birinci argümanlar eşit, ikinci argümanlar ise soruda *değişken*, gerçekte ise bir sabittir. *Değişken sabitin değerine bağlanır* (binding), böylece birleşme sağlanmış olur. Sonuç olarak, Prolog ilk çözümü verir: **X = ibrahim**. Prolog'tan aynı soruya yeni bir yanıt araması istendiğinde, **X değişkeni yeniden serbest kalır** ve tarama işlemi kaldığı yerden devam eder. Bu kez programın üçüncü gerçeği **X = ayşe** çözümünü verir. Tekrar tarama istendiğinde, bu noktadan sonra **"baba"** yüklemi için yazılmış başka bir tümce bulunmadığı için, alacağımız yanıt **"başka çözüm yok"** anlamındaki **"no"** olur. Prolog'un bu şekilde yeni çözümler aramasında kullandığı yöntem, *geriye doğru iz sürme* anlamında **"backtracking"** algoritması denir. Bu algoritmayı ileride anlatacağız.

Aynı programa bu kez şu soruyu yöneltelim: **"?-erkek\_cocuk (Z, süleyman)."** Bu ilişkiyi sağlayacak Z değerini bulmak amacıyla Prolog, **"erkek\_cocuk"** yüklemine tanımlayan programın tek kuralını (erkek\_cocuk (X,Y) :- baba (Y,X), erkek (X).) harekete geçirir. Sorunun ve kuralın başındaki ilişkinin



birinci argümanları Z ve X değişkenleridir. Bu iki değişkenin *birleşmesi* şu anlama gelir: Değişkenlerden biri herhangi bir değere bağlanırsa, diğeri de aynı değere bağlanır. Kuralın ikinci argümanı olan Y değişkeni ise, yukarıda olduğu gibi sabitle birleşip, **"süleyman"** değerini alır. *Kural içinde değişkenin bir değere bağlanması, kuralın tümü için geçerlidir.* Bu nedenle, kuralın sağ tarafındaki Y değişkeni de **"süleyman"** sabit değerine bağlanmış olur.

Sonuçta **"?-erkek\_cocuk (Z, süleyman)."** sorusu, yukarıda anlattığımız şekilde tek erkek\_cocuk kuralının başıyla (erkek\_cocuk (X, süleyman)) birleşmesi sonucu, kuralın gövdesiyle yer değiştirerek **"?-baba (süleyman, X), erkek (X)."** sorusuna dönüşür. Diğer bir deyişle, Prolog **"erkek\_cocuk"** ilişkisi için baba ve erkek ilişkileri içeren yeni bir soru üretmiş olur. *Soruların kurallar aracılığı ile yeni sorulara indirgenmesi işlemi, mantık programlamasıyla hesaplamaların temel adımdır.*

Prolog'a bir soru yöneltmekle aslında ona bilgi tabanındaki tüm-celerden giderek sağlamasını istediğimiz bir **hedef** ("goal") gösteriyoruz. Sorunun değişkenler içermesi halinde (bulunabilirse), hedefi sağlayacak değer(ler) rapor edilecektir. Prolog bilgi tabanından, hedeflenen sonuca götürecek gerçek ve kuralları bulduğunda, başarı sağlanır (goal satisfied), aksi takdirde başarı sağlanmaz (goal failed). Verilen hedef bir kuralın başı ise, Prolog kuralın gövdesindeki ilişkileri ara veya *alt hedefler* olarak devreye sokar ve bunları sağlamaya çalışır. Örnekte erkek\_cocuk (Z, süleyman) sorusuna yanıt bulmak hedefi, kuralın **"ateşlenmesiyle"** baba (süleyman, X) ve erkek (X) alt hedeflerini sağlama görevine dönüşmüş olur.

Prolog'un bağlaçlı soruları nasıl yanıtladığına geçmeden önce, Şekil 2'de verilen gerçek ve kuralları da ekleyerek bilgi tabanımızı biraz zenginleştirelim.

\* TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.

anne (fatma, ibrahim).  
anne (fatma, ayşe). kadın (fatma).  
anne (ayşe, hayri). kadın (ayşe).  
ebeveyn (X,Y) : - baba (X,Y).  
ebeveyn (X,Y) : - anne (X,Y).  
dede (X,Y) : -  
baba (X,Z), ebeveyn (Z,Y).  
erkek\_kardeş (X,Y) : -  
ebeveyn (Z,X), ebeveyn (Z,Y), erkek (X).  
amca (X,Y) : -  
erkek\_kardeş (X,Z), baba (Z,Y).

Şekil 2

Şekil 2'de anne ve kadın yüklemelerine ait gerçekleri, programın fazla yer tutmaması için aynı satırlarda yazdık. Aynı yüklemeye ait gerçekleri alt alta ve aralarında boşluk kalacak şekilde gruplar halinde yazmanız programı daha kolay okunur yapacaktır. Gerçekler bittikten sonra kurallar da aynı şekilde yazılır. İlerde göreceğimiz gibi, bir yüklem tanımı tanımlanması birden fazla kuralın yazılmasını gerektiriyorsa, kuralların yazılış sırası önemlidir. Sıralamada yapılacak hatalar bazı beklenmedik sonuçlar doğurabilir.

Şimdi yukarıda verilen bağlaçlı soruya (?- baba (süleyman, X), erkek (X).) geri dönelim. Prolog bu soruyu yanıtlamak için alt hedefleri *soldan sağa doğru sırayla* sağlamaya çalışır. Önce birinci alt hedefi sağlayan X değerini bulur: **X = ibrahim**. X, değişkeni ortak olduğu için ikinci alt hedef **'? - erkek (ibrahim).'** sorusuna dönüşür. Bilgi tabanında böyle bir gerçek bulunduğundan yanıt olumlu olacaktır. Her iki alt hedef sırasıyla sağlandığından, X'in aldığı bu değer bize ilk çözüm olarak verilir; **Z = ibrahim** (yanıt niçin Z'nin bir değeri olarak verilir?).

Yeni çözüm istediğimiz zaman *"backtracking"* algoritması devreye girer. Böylece Prolog, hedefte son olarak bir değişkene değer bağladığı noktaya geri döner. Örnekte **baba (süleyman, X)** alt hedefinin programdaki **"baba (süleyman, ibrahim)."** gerçeğiyle birleşmesi sonucu X değişkeni 'ibrahim' değerini almıştı. Şimdi Prolog aynı hedefe alternatif bir çözüm aramaya kaldığı yerden devam eder ve **"baba (süleyman, ayşe)."** gerçeğiyle birleşme sonucu X, bu kez 'ayşe' sabit değerine bağlanır. Ancak bilgi tabanında ayşe'nin erkek olduğuna dair bir gerçek bulunmadığından (bulunsaydı, Prolog bunu "ayşe hiç erkek olur mu?" diye sormadan gerçek olarak kabul edecekti), Prolog ilk alt hedefe geri döner ve X'i serbest bırakıp yeni bir çözüm peşinde koşar. Ancak programda "baba" yüklemi için yazılmış başka bir tümce bulamadığından, yeni bir çözüm üretilmez ve bu durumu ekrana "no" yazarak bildirir.

"Backtracking" algoritmasını bir labirentte çıkış noktalarını aramaya benzetebilirsiniz. Birden fazla

yol ayrımının bulunduğu köşelere işaret bırakarak, bir önce seçtiğiniz yolun çıkmaza girmesi veya yeni bir çözüm aramak isteğiyle bu noktalara geri dönüşünüzde, son seçimi yaptığınız noktadan başlayarak, daha önce denemediğiniz yeni yolları deneyebilirsiniz. Bu benzetmede birden fazla yolla karşılaşıldığı zaman birini seçmek, Prolog'ta bir değişkenin birleşme algoritması sonucu bir değere bağlamasına karşılık gelir.

Şekil 2'de verilen ebeveyn yüklemi iki kuralla tanımlanmıştır. Kuralların ikisi de basit birer gerçeğe dayandıklarından, bunları 'veya' anlamına gelen ';' işaretini kullanarak tek bir kural gibi yazabilirsiniz:

**ebeveyn (X,Y) : - anne (X,Y); baba (X,Y).**

Ancak birden fazla kuralla tanımlanabilen yüklemeler için, sadece yukarıdaki gibi basit olanları veya ile birleştiririz. Genelde her kural alt alta ve ayrı olarak yazılır.

Burada 'erkek\_kardeş' ilişkisi için ortak tek bir ebeveyn olmasını yeterli bulduk (Aynı anne ve babadan olmalarını şart koşsaydık, kuralı nasıl yazardınız?). Bu kuralda Z değişkeninin ortak ebeveyni gösteren kullanımına dikkatinizi çekeriz. Yine dikkat ederseniz, 'amca' yüklemine tanımlayan kural 'erkek\_kardeş' yüklemine tanımlayan kurala dayanır; önce 'erkek\_kardeş' sonra 'amca' ilişkisini tanımladık. Son kuralı şöyle okuyabiliriz: *"X ile gösterilen kişi Y ile gösterilen kişinin amcasıdır eğer X Z ile gösterilen bir kişinin erkek kardeşi ve Z de Y'nin babası ise."* Kurallar, bu şekilde *mantıksal aksiyomlar* gibi okunabilmelerinin (declarative reading) yanı sıra, atılacak adımları gösteren birer yordam gibi de okunabilirler (procedural reading). Örneğin, 'amca' yüklemi için verilen tek kuralın yordamsal okunuşu şöyledir: *"X'in Y'nin amcası olduğunu ispat etmek için önce X'in Z ile gösterilen bir başka kişinin erkek kardeşi olduğunu ve sonra bu Z'nin de Y'nin babası olduğunu ispat et."* Yukarıda **'? - erkek\_çocuk (Z, süleyman), sorusuna** yanıt ararken 'erkek\_çocuk' kuralı bir yordam olarak yorumlanmıştı.

Diğer bazı akrabalık ilişkileri (hala, dayı vb.) için tümcelerin yazılması işini ilgilenen okuyuculara bırakıyoruz. Yine ilgilenen okuyuculara, örnek programdan **?- dede (hamza, Kim)** veya **?- erkek\_kardeş (Kim, ayşe)** gibi soruların yanıtlarını, birleşme ve "backtracking" algoritmalarını kullanarak çikarmalarını öneririz.

Yukarıda verdiğimiz kuralların tümünde yeni ilişkiler, önceden verilmiş ilişkiler kullanılarak tanımlanmışlardı. Prolog dilinin en önemli özelliklerinden biri **özyinelemeli (recursive)** kuralların çok sık kullanımıdır. Özyinelemeli fonksiyonlar veya yordamlar, *tanımlarında kendi kendilerini çağırırlar*. Örneğin, pozitif bir tam sayının (N) faktoriyel o sayıdan bir eksik olan sayının (N-1) faktoriyeli ile kendinin çarpımı olarak tanımlanır:  $N! = N \times (N-1)!$ . Özyinelemeli ilişkiye iyi bir örnek, yukarıda verilen programa ekleyebileceğimiz, "ata" ilişkisidir. Bu ilişkiyi iki kuralla tanımlayabiliriz:



# SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ

- Karalarda fotosentez ile ele geçirilen güneş enerjisinin insanlar ve evcil hayvanlar tarafından tüketilen kısmının yüzdesi: 3.
- ABD'de tedavüdeki kâğıt paraların eser miktarında da olsa kokain içerenlerinin yüzdesi: 97.
- Bir Japon çalışanın ücretli izin hakkının kullandığı kısmı, ortalama olarak: 1:2.
- Japonya'da her yıl mezun olan mühendislerin hukukçulara oranı: 10:1.
- ABD'de aynı oran: 1:10.
- 20 yıl önce Jüpiter gezegeninin yakınından geçmek üzere uzaya gönderilen ve daha sonra Güneş Sistemi'nin dışına çıkan Pioneer 10 uzay aracının şu sıralarda Dünya'ya uzaklığı, kilometre olarak: 8 milyar.
- Pioneer 10'un şu sıralardaki hızı, saniyede kilometre olarak: 13.
- Kuru meyveler katılmış ortalama bir kekin yoğunluğunun maun ağacının yoğunluğuna oranı: 1:1.
- Bir yetişkinin vücudundaki benlerin sayısı, ortalama olarak: 25.
- Günümüzde ABD nüfusunda zencilerin yeri, yüzde olarak: 12.
- Aynı yüzde, 1890 yılında: 12.
- Amerikalıların evlat edindiği yabancı bebekler arasında Afrika'dan gelenlerin yüzdesi: 0.1.

- Geçtiğimiz yıl bütün dünyadaki Rolls-Royce satışlarındaki değişiklik, yüzde olarak: —48.
- New York şehrinde bir hırsızın kilitli bir arabanın içine ulaşması için gerekli tahmini süre, saniye olarak: 27.
- Bir otomobilin elektrikli aletler kullanılmadan satılabilir parçalara ayrıldığı rekor süre, dakika olarak: 8,7.
- Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın tahminlerine göre uzay mekiğinin uzay "çöplüğü"ne ait bir parçaya çarpması olasılığı: 1:30.
- Amerikan uzay mekiğine uzay uçuşu sırasında çarpan cisimlerin hasar verdiği mekik camlarının sayısı: 17.
- Bu camların her birinin ortalama maliyeti, ABD doları olarak: 50 000.
- Yetişkin bir insan vücudundaki kan damarlarının uzunluğu, kilometre olarak: 100 000.
- Amerikan uzay mekiğinin fırlatılışı sırasında kullanılan güç, beygir gücü olarak: 44 milyon.
- Körfez Savaşı sırasında müttefik güçler tarafından Kuveyt'e atılan bütün patlayıcılardan patlamamış olanların bölümü: 1:3.

Buradaki verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.

**ata (X,Y) :-**  
**ebeveyn (X,Y).**

**ata (X,Y) :-**  
**ebeveyn (X,Z), ata (Z,Y).**

Birinci kural ebeveynleri 'ata' olarak tanımlar. Özyinelemeli olan ikinci kural ise şöyle okunabilir: *X ile gösterilen kişi Y ile gösterilen kişinin atasıdır, eğer X Z ile gösterilen bir kişinin ebeveyni ve Z de Y'nin atası ise.* Prolog hesap yapmak için de kullanılabilir. Örneğin, özyinelemeli faktoriyel fonksiyon aşağıda verildiği şekilde tanımlanabilir.

**faktoriyel (0,1).**  
**faktoriyel (N, Sonuç) :-**  
**N1 is N-1,**  
**faktoriyel (N1, AraSonuç),**  
**Sonuç is AraSonuç x N.**

Birinci gerçek 0 sayısının faktoriyelinin 1 olduğunu deklare eder. Programın özyinelemeli olan esas kuralı ise, birinci argümandaki N sayısının faktoriyelini hesaplayıp neticeyi Sonuç adındaki değişkene yazar. Örneğin, **?- faktoriyel (5, Sonuç)** sorusunun yanıtı Sonuç = 120 olur. Özyinelemeli kurallarla ilgili bilgi ve yeni örnekleri bir sonraki yazımıza bırakıyoruz.

(Devam edecek.)

## DÜZELTME

Birinci bölümün son tümcesi X = ayfer yanıtı yanlış yazılmış; doğru yanıt X = **ayşe** olacaktı. Ayrıca, "**ölümlü (X) :- insan (X).**" kuralının yazılışında sondaki nokta işareti unutulmuş; *Prolog'ta tüm tümcelerin sonuna nokta konulması gerekir.*

# PROLOG

(Bölüm II)

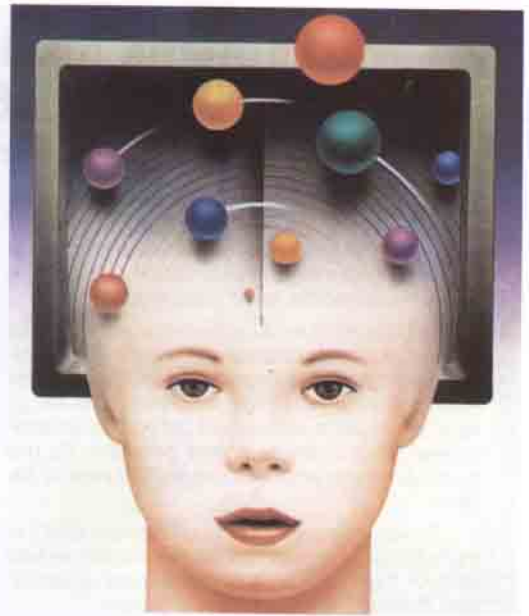
Selçuk TARAL\*

**G**eçen bölümde, bir Prolog programının gerçekler ve kurallardan oluşan yapısını örneklerle anlatmıştık. Gerçek ve kurallar için bazen *Prolog tüm-celeri* (clauses) deyimi de kullanılır. Bu bölümde Prolog'un *sonuç çıkarma* mekanizmasının, programın tüm-celerinden giderek nasıl mantıksal sonuçlar çıkardığını anlatmaya çalışacağız. Birinci bölümdeki örnek programı anımsayacaksınız. Bu programa **"?-baba (süleyman, X)."** sorusunu yönelttiğimizde Prolog önce **X = ibrahim** yanıtını vermişti. Prolog bu çözüme **birleşme algoritması** diye çevirebileceğimiz, **"unification algorithm"** adında bir yöntemle varır. Şimdi bu algoritmayı aynı örnek üzerinde açıklamaya çalışalım. Birleşme algoritması mantık programlaşmasının temelinde yatan bir yöntemdir.

Prolog, çözüm bulmak için programın tüm-celerini yukarıdan aşağıya doğru tek tek tarar ve soruya uyum sağlayan (matching) ilk gerçeği veya kuralı bulur. Uyum iki ilişkinin aynı yüklem adında olmaları ve aynı sayıda argümanı içermeleri halinde sağlanır. Birleşme ise (unification) ancak uyum sağlandıktan sonra söz konusu olabilir. Programa yönelttiğimiz **"?-baba (süleyman, X)."** sorusu, programın ilk gerçeği ile uyum sağlar, ancak birleşme gerçekleşmez; çünkü birinci argümanları farklı sabit isimlerdir: süleyman ve hamza. *İki sabit terim (atom) ancak eşit olduklarında birleşebilirler.*

Prolog şimdi **"baba"** yüklemine ikinci gerçeğini dener ve birleşme sağlanır. Birinci argümanlar eşit, ikinci argümanlar ise soruda *değişken*, gerçekte ise bir sabittir. *Değişken sabitin değerine bağlanır* (binding), böylece birleşme sağlanmış olur. Sonuç olarak, Prolog ilk çözümü verir: **X = ibrahim**. Prolog'tan aynı soruya yeni bir yanıt araması istendiğinde, **X değişkeni yeniden serbest kalır** ve tarama işlemi kaldığı yerden devam eder. Bu kez programın üçüncü gerçeği **X = ayşe** çözümünü verir. Tekrar tarama istendiğinde, bu noktadan sonra **"baba"** yüklemi için yazılmış başka bir tümce bulunmadığı için, alacağımız yanıt **"başka çözüm yok"** anlamındaki **"no"** olur. Prolog'un bu şekilde yeni çözümler aramasında kullandığı yöntem, *geriye doğru iz sürme* anlamında **"backtracking"** algoritması denir. Bu algoritmayı ileride anlatacağız.

Aynı programa bu kez şu soruyu yöneltelim: **"?-erkek\_cocuk (Z, süleyman)."** Bu ilişkiyi sağlayacak Z değerini bulmak amacıyla Prolog, **"erkek\_cocuk"** yüklemine tanımlayan programın tek kuralını (erkek\_cocuk (X,Y) :- baba (Y,X), erkek (X).) harekete geçirir. Sorunun ve kuralın başındaki ilişkinin



birinci argümanları Z ve X değişkenleridir. Bu iki değişkenin *birleşmesi* şu anlama gelir: Değişkenlerden biri herhangi bir değere bağlanırsa, diğeri de aynı değere bağlanır. Kuralın ikinci argümanı olan Y değişkeni ise, yukarıda olduğu gibi sabitle birleşip, **"süleyman"** değerini alır. *Kural içinde değişkenin bir değere bağlanması, kuralın tümü için geçerlidir.* Bu nedenle, kuralın sağ tarafındaki Y değişkeni de **"süleyman"** sabit değerine bağlanmış olur.

Sonuçta **"?-erkek\_cocuk (Z, süleyman)."** sorusu, yukarıda anlattığımız şekilde tek erkek\_cocuk kuralının başıyla (erkek\_cocuk (X, süleyman)) birleşmesi sonucu, kuralın gövdesiyle yer değiştirerek **"?-baba (süleyman, X), erkek (X)."** sorusuna dönüşür. Diğer bir deyişle, Prolog **"erkek\_cocuk"** ilişkisi için baba ve erkek ilişkileri içeren yeni bir soru üretmiş olur. *Soruların kurallar aracılığı ile yeni sorulara indirgenmesi işlemi, mantık programlamasıyla hesaplamaların temel adımdır.*

Prolog'a bir soru yöneltmekle aslında ona bilgi tabanındaki tüm-celerden giderek sağlamasını istediğimiz bir **hedef** ("goal") gösteriyoruz. Sorunun değişkenler içermesi halinde (bulunabilirse), hedefi sağlayacak değer(ler) rapor edilecektir. Prolog bilgi tabanından, hedeflenen sonuca götürecek gerçek ve kuralları bulduğunda, başarı sağlanır (goal satisfied), aksi takdirde başarı sağlanmaz (goal failed). Verilen hedef bir kuralın başı ise, Prolog kuralın gövdesindeki ilişkileri ara veya *alt hedefler* olarak devreye sokar ve bunları sağlamaya çalışır. Örnekte erkek\_cocuk (Z, süleyman) sorusuna yanıt bulmak hedefi, kuralın **"ateşlenmesiyle"** baba (süleyman, X) ve erkek (X) alt hedeflerini sağlama görevine dönüşmüş olur.

Prolog'un bağlaçlı soruları nasıl yanıtladığına geçmeden önce, Şekil 2'de verilen gerçek ve kuralları da ekleyerek bilgi tabanımızı biraz zenginleştirelim.

\* TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.

anne (fatma, ibrahim).  
anne (fatma, ayşe).  
anne (ayşe, hayri).  
kadın (fatma).  
kadın (ayşe).

ebeveyn (X,Y) : - baba (X,Y).  
ebeveyn (X,Y) : - anne (X,Y).

dede (X,Y) : -  
baba (X,Z), ebeveyn (Z,Y).

erkek\_kardeş (X,Y) : -  
ebeveyn (Z,X), ebeveyn (Z,Y), erkek (X).

amca (X,Y) : -  
erkek\_kardeş (X,Z), baba (Z,Y).

Şekil 2

Şekil 2'de anne ve kadın yüklemelerine ait gerçekleri, programın fazla yer tutmaması için aynı satırlarda yazdık. Aynı yüklemeye ait gerçekleri alt alta ve aralarında boşluk kalacak şekilde gruplar halinde yazmanız programı daha kolay okunur yapacaktır. Gerçekler bittikten sonra kurallar da aynı şekilde yazılır. İlerde göreceğimiz gibi, bir yüklem tanımı tanımlanması birden fazla kuralın yazılmasını gerektiriyorsa, kuralların yazılış sırası önemlidir. Sıralamada yapılacak hatalar bazı beklenmedik sonuçlar doğurabilir.

Şimdi yukarıda verilen bağlaçlı soruya (?- baba (süleyman, X), erkek (X).) geri dönelim. Prolog bu soruyu yanıtlamak için alt hedefleri *soldan sağa doğru sırayla* sağlamaya çalışır. Önce birinci alt hedefi sağlayan X değerini bulur: **X = ibrahim**. X, değişkeni ortak olduğu için ikinci alt hedef **'? - erkek (ibrahim).'** sorusuna dönüşür. Bilgi tabanında böyle bir gerçek bulunduğundan yanıt olumlu olacaktır. Her iki alt hedef sırasıyla sağlandığından, X'in aldığı bu değer bize ilk çözüm olarak verilir; **Z = ibrahim** (yanıt niçin Z'nin bir değeri olarak verilir?).

Yeni çözüm istediğimiz zaman *"backtracking"* algoritması devreye girer. Böylece Prolog, hedefte son olarak bir değişkene değer bağladığı noktaya geri döner. Örnekte **baba (süleyman, X)** alt hedefinin programdaki **"baba (süleyman, ibrahim)."** gerçeğiyle birleşmesi sonucu X değişkeni 'ibrahim' değerini almıştı. Şimdi Prolog aynı hedefe alternatif bir çözüm aramaya kaldığı yerden devam eder ve **"baba (süleyman, ayşe)."** gerçeğiyle birleşme sonucu X, bu kez 'ayşe' sabit değerine bağlanır. Ancak bilgi tabanında ayşe'nin erkek olduğuna dair bir gerçek bulunmadığından (bulunsaydı, Prolog bunu "ayşe hiç erkek olur mu?" diye sormadan gerçek olarak kabul edecekti), Prolog ilk alt hedefe geri döner ve X'i serbest bırakıp yeni bir çözüm peşinde koşar. Ancak programda "baba" yüklemi için yazılmış başka bir tümce bulamadığından, yeni bir çözüm üretilmez ve bu durumu ekrana "no" yazarak bildirir.

"Backtracking" algoritmasını bir labirentte çıkış noktalarını aramaya benzetebilirsiniz. Birden fazla

yol ayrımının bulunduğu köşelere işaret bırakarak, bir önce seçtiğiniz yolun çıkmaza girmesi veya yeni bir çözüm aramak isteğiyle bu noktalara geri döndüğünüzde, son seçimi yaptığınız noktadan başlayarak, daha önce denemediğiniz yeni yolları deneyebilirsiniz. Bu benzetmede birden fazla yolla karşılaşıldığı zaman birini seçmek, Prolog'ta bir değişkenin birleşme algoritması sonucu bir değere bağlamasına karşılık gelir.

Şekil 2'de verilen ebeveyn yüklemi iki kuralla tanımlanmıştır. Kuralların ikisi de basit birer gerçeğe dayandıklarından, bunları 'veya' anlamına gelen ';' işaretini kullanarak tek bir kural gibi yazabilirsiniz:

**ebeveyn (X,Y) : - anne (X,Y); baba (X,Y).**

Ancak birden fazla kuralla tanımlanabilen yüklemeler için, sadece yukarıdaki gibi basit olanları veya ile birleştiririz. Genelde her kural alt alta ve ayrı olarak yazılır.

Burada 'erkek\_kardeş' ilişkisi için ortak tek bir ebeveyn olmasını yeterli bulduk (Aynı anne ve babadan olmalarını şart koşsaydık, kuralı nasıl yazardınız?). Bu kuralda Z değişkeninin ortak ebeveyni gösteren kullanımına dikkatinizi çekeriz. Yine dikkat ederseniz, 'amca' yüklemine tanımlayan kural 'erkek\_kardeş' yüklemine tanımlayan kurala dayanır; önce 'erkek\_kardeş' sonra 'amca' ilişkisini tanımladık. Son kuralı şöyle okuyabiliriz: *"X ile gösterilen kişi Y ile gösterilen kişinin amcasıdır eğer X Z ile gösterilen bir kişinin erkek kardeşi ve Z de Y'nin babası ise."* Kurallar, bu şekilde *mantıksal aksiyomlar* gibi okunabilmelerinin (declarative reading) yanı sıra, atılacak adımları gösteren birer yordam gibi de okunabilirler (procedural reading). Örneğin, 'amca' yüklemi için verilen tek kuralın yordamsal okunuşu şöyledir: *"X'in Y'nin amcası olduğunu ispat etmek için önce X'in Z ile gösterilen bir başka kişinin erkek kardeşi olduğunu ve sonra bu Z'nin de Y'nin babası olduğunu ispat et."* Yukarıda **'? - erkek\_çocuk (Z, süleyman), sorusuna** yanıt ararken 'erkek\_çocuk' kuralı bir yordam olarak yorumlanmıştı.

Diğer bazı akrabalık ilişkileri (hala, dayı vb.) için tümcelerin yazılması işini ilgilenen okuyuculara bırakıyoruz. Yine ilgilenen okuyuculara, örnek programdan **?- dede (hamza, Kim)** veya **?- erkek\_kardeş (Kim, ayşe)** gibi soruların yanıtlarını, birleşme ve "backtracking" algoritmalarını kullanarak çikarmalarını öneririz.

Yukarıda verdiğimiz kuralların tümünde yeni ilişkiler, önceden verilmiş ilişkiler kullanılarak tanımlanmışlardı. Prolog dilinin en önemli özelliklerinden biri **özyinelemeli (recursive)** kuralların çok sık kullanımıdır. Özyinelemeli fonksiyonlar veya yordamlar, *tanımlarında kendi kendilerini çağırırlar*. Örneğin, pozitif bir tam sayının (N) faktoriyel o sayıdan bir eksik olan sayının (N-1) faktoriyeli ile kendinin çarpımı olarak tanımlanır:  $N! = N \times (N-1)!$ . Özyinelemeli ilişkiye iyi bir örnek, yukarıda verilen programa ekleyebileceğimiz, "ata" ilişkisidir. Bu ilişkiyi iki kuralla tanımlayabiliriz:



# SAYILARIN DİLİ

Dr. Üstün AYDINGÖZ

- Karalarda fotosentez ile ele geçirilen güneş enerjisinin insanlar ve evcil hayvanlar tarafından tüketilen kısmının yüzdesi: 3.
- ABD'de tedavüldeki kâğıt paraların eser miktarında da olsa kokain içerenlerinin yüzdesi: 97.
- Bir Japon çalışanın ücretli izin hakkının kullandığı kısmı, ortalama olarak: 1:2.
- Japonya'da her yıl mezun olan mühendislerin hukukçulara oranı: 10:1.
- ABD'de aynı oran: 1:10.
- 20 yıl önce Jüpiter gezegeninin yakınından geçmek üzere uzaya gönderilen ve daha sonra Güneş Sistemi'nin dışına çıkan Pioneer 10 uzay aracının şu sıralarda Dünya'ya uzaklığı, kilometre olarak: 8 milyar.
- Pioneer 10'un şu sıralardaki hızı, saniyede kilometre olarak: 13.
- Kuru meyveler katılmış ortalama bir kekin yoğunluğunun maun ağacının yoğunluğuna oranı: 1:1.
- Bir yetişkinin vücudundaki benlerin sayısı, ortalama olarak: 25.
- Günümüzde ABD nüfusunda zencilerin yeri, yüzde olarak: 12.
- Aynı yüzde, 1890 yılında: 12.
- Amerikalıların evlat edindiği yabancı bebekler arasında Afrika'dan gelenlerin yüzdesi: 0.1.

- Geçtiğimiz yıl bütün dünyadaki Rolls-Royce satışlarındaki değişiklik, yüzde olarak: —48.
- New York şehrinde bir hırsızın kilitli bir arabanın içine ulaşması için gerekli tahmini süre, saniye olarak: 27.
- Bir otomobilin elektrikli aletler kullanılmadan satılabilir parçalara ayrıldığı rekor süre, dakika olarak: 8,7.
- Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi NASA'nın tahminlerine göre uzay mekiğinin uzay "çöplüğü"ne ait bir parçaya çarpması olasılığı: 1:30.
- Amerikan uzay mekiğine uzay uçuşu sırasında çarpan cisimlerin hasar verdiği mekik camlarının sayısı: 17.
- Bu camların her birinin ortalama maliyeti, ABD doları olarak: 50 000.
- Yetişkin bir insan vücudundaki kan damarlarının uzunluğu, kilometre olarak: 100 000.
- Amerikan uzay mekiğinin fırlatılışı sırasında kullanılan güç, beygir gücü olarak: 44 milyon.
- Körfez Savaşı sırasında müttefik güçler tarafından Kuveyt'e atılan bütün patlayıcılardan patlamamış olanların bölümü: 1:3.

Buradaki verilerin bir bölümü **Harper's Index**'ten alınmıştır; diğerleri çeşitli kaynaklardan derlenmiştir. Hangi verinin hangi kaynaktan alındığını öğrenmek isterseniz mektupla başvurunuz.

**ata (X,Y) :-**  
**ebeveyn (X,Y).**

**ata (X,Y) :-**  
**ebeveyn (X,Z), ata (Z,Y).**

Birinci kural ebeveynleri 'ata' olarak tanımlar. Özyinelemeli olan ikinci kural ise şöyle okunabilir: *X ile gösterilen kişi Y ile gösterilen kişinin atasıdır, eğer X Z ile gösterilen bir kişinin ebeveyni ve Z de Y'nin atası ise.* Prolog hesap yapmak için de kullanılabilir. Örneğin, özyinelemeli faktoriyel fonksiyon aşağıda verildiği şekilde tanımlanabilir.

**faktoriyel (0,1).**  
**faktoriyel (N, Sonuç) :-**  
**N1 is N-1,**  
**faktoriyel (N1, AraSonuç),**  
**Sonuç is AraSonuç x N.**

Birinci gerçek 0 sayısının faktoriyelinin 1 olduğunu deklare eder. Programın özyinelemeli olan esas kuralı ise, birinci argümandaki N sayısının faktoriyelini hesaplayıp neticeyi Sonuç adındaki değişkene yazar. Örneğin, **?- faktoriyel (5, Sonuç)** sorusunun yanıtı Sonuç = 120 olur. Özyinelemeli kurallarla ilgili bilgi ve yeni örnekleri bir sonraki yazımıza bırakıyoruz.

(Devam edecek.)

## DÜZELTME

Birinci bölümün son tümcesi X = ayfer yanıtı yanlış yazılmış; doğru yanıt X = **ayşe** olacaktı. Ayrıca, "**ölümlü (X) :- insan (X).**" kuralının yazılışında sondaki nokta işareti unutulmuş; *Prolog'ta tüm tümcelerin sonuna nokta konulması gerekir.*

## GELECEĞİN BİLGİSAYARLARI

Gelecekteki bilgisayar mimarileri, paralel işlemcilere doğru belirgin bir eğilim gösteriyor. Bu tür mimarilerde, tek işlemcilerin yaptığı işler, birden fazla işlemci arasında paylaştırılıyor. Önümüzdeki yıllarda yüzlerce, binlerce hatta milyonlarca işlemci içeren kütsel paralel bilgisayarlar artık gerçekleşebilecek gibi gözüküyor. Bu bilgisayarlar, verimlilik ve hesaplanabilirlik ölçülerini büyük bir şekilde etkileyecekler.

Daha önceki yıllarda, bilgisayar ve yarı iletken teknolojisinin bir araya getirilmesiyle gerçekleştirilen mikro işlemciler, bilgisayar endüstrisini çok belirgin bir şekilde etkileyerek büyük değişikliklere sebep olmuştur.

Bugün, yarı iletken teknolojisi ve nöral sistemlerin bir araya gelmesi, bilgisayar endüstrisinde yeni bir dönemin açılmasına sebep oluyor. Bu ikisinin bir araya gelmesiyle, ortaya çıkan nöral bilgisayarlar (neural computers), biyolojik sınır sistemlerindeki benzer bir bilgi işleme tekniği kullanıyorlar. Nöral bilgisayarlar, geleneksel bilgisayarların etkin bir çözüm sağlayamadığı ancak hayvanlar ve insanlar tarafından gayret sarfetmeksizin çözülen bazı problemler üzerinde oldukça başarılı görünüyorlar.

Geleneksel bilgisayarların çalışmasını sağlayan programlara karşılık, nöral bilgisayarlarda öz-düzenleme (self-organization) ve öğrenme (learning) bulunuyor. Öz-düzenleme, içerdiği uzamsal (spatial), yani uzay içinde değişen ve zamansal (temporal) yani zaman içerisinde değişen, veri ilişkilerini kullanarak kendi yapısını kendisi düzenleyebilme ve doğru cevabı bulabilme özelliklerini taşıyor.

Geleneksel bilgisayarların programlanabilmesi ön bilgi gerektirirken, nöral sistemler kendi veri gösterimlerini kendileri kuruyorlar. Geleneksel bir bilgisayarda bir koşulun değiştirilebilmesi için, programın değiştirilmesi gerekiyor; hiçbir zaman bilgisayar ve programcı arasındaki sıkı bağı koparmak mümkün olmuyor. Buna karşılık, nöral sistemler uyumlu davranış gösteriyorlar ve bunlar tahmin edilmesi güç olaylar içeren gerçek bir dünyada çalışmak üzere tasarlanıyorlar.

Nöral sistemler, bilgi toplayarak hesaplama ve örneği karşılaştırmaya dayalı sezgisel bir bilgi işleme yöntemi içeren makinelerin ortaya çıkması-

na ortam hazırlıyorlar. Geleneksel bilgisayarlar ise, tam tersine belirgin (deterministic) hesaplamaya dayalı mantıksal makineleri destekliyorlar. Bu birbiri tamamlayan iki tür bilgi işleme yönteminin bir araya getirilmesi ile daha üstün bir makine türü ortaya çıkabilecektir.

Nöral sistemlerin kurulabilmesi için, donanım yönünden temel değişikliklere ihtiyaç duyuluyor. Örneksel (analog) hesaplama elemanları içeren kütsel paralel yapılar, en çok ümit veren metod olarak gözüküyor. Bu tür yapılarda, kendi aralarında uygun bir biçimde bağlanan bir ya da iki boyutlu uyumlu örneksel işlemci dizileri bulunuyor. Her bir işlemci pek az parametre ve giriş bilgisi üzerinde işlem yaparak, bilgiyi başkalarıyla eşliyor ya da başka bir biçime dönüştürüyor. Öğrenme, bir işleme elemanı ile ilgili her bir serbest parametrenin, bu işleme elemanı ile ilgili giriş ve çıkış değerlerine dayanarak düzenlenmesiyle oluşuyor.

Bu yüzyılın sonunda, 10 milyar eleman içeren yarı iletken pullar üzerine kurulan nöral yongaların üretiminin mümkün olabileceği iddia ediliyor. Ancak yine de beyinde,  $10^{14}$  bağlantı düğümü (synaps) bulunduğu ve her bir düğümün benzetimi için 10 silikon eleman gerektiği göz önüne alınırsa, insan beyninin kapasitesinin bunun bir milyon katı olduğu ortaya çıkıyor.

## DOĞANIN GEOMETRİSİ

İlk ve orta öğrenimde gördüğümüz geleneksel geometride üçgen, daire, koni, küre gibi düzgün şekiller tanımlanmaktadır.

Bu geometri ile küp şeklindeki tuz kristali ya da gezegenlerin güneş etrafındaki elips yörüngeleri gibi çok düzgün doğasal şekilleri tanımlamak mümkün. Ancak doğaya bakıldığında, doğanın gayet düzensiz şekiller içerdiği hemen göze çarpıyor. Ne bulutlar düzgün bir küre, ne de dağlar düzgün bir koni biçiminde.

Kesirler geometrisi (fractal geometri) terimi, şu anda IBM, Thomas J. Watson Araştırma Merkezi üyesi olan B. Mandelbrot'un bu konudaki çalışmalarından sonra ortaya çıkmış. Mandelbrot, doğanın kesirli yapısını hissettirebilmek için şu soruyu soruyor: "İngiltere'nin kıyılarının uzunluğu ne kadardır?"

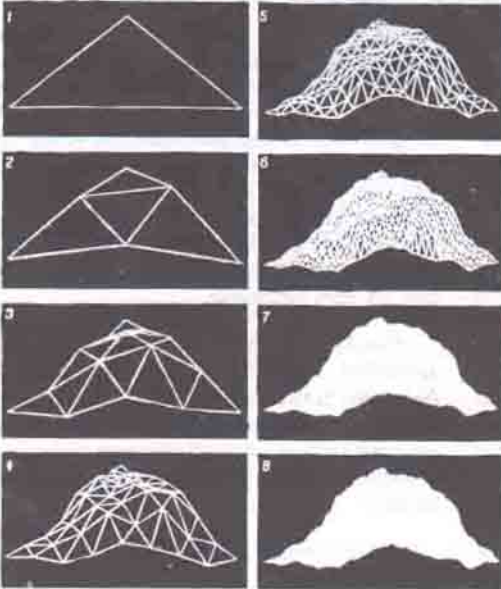
Bunun cevabı, ölçme işleminin yapılış şekliyle yakından ilgili. Eğer kıyının uzunluğu, uzay-





dan çekilen bir fotoğraf kullanılarak hesaplanacaksa başka, uçaktan çekilen bir fotoğraf kullanılacaksa daha başka olacaktır. Dikkate alınan girinti ve çıkıntılar arttıkça kıyının hesaplanan uzunluğu da daha fazla çıkacaktır.

1900'lü yılların başlarında, Helge van Koch isimli bir matematikçi, şimdi kar tanesi olarak bilinen bir şekil tanımlamıştı. Şekilde ilk dört adımı gösterilen, Koch'un kar tanesini elde edebilmek için eşkenar bir üçgen ile çizime başlanıyor. Üçgenin her bir kenarı üç eşit parçaya bölünüyor ve şekle ortadaki parçalar eşkenarlı başka bir üçgenin tabanını oluşturacak biçimde, üç yeni üçgen ekleniyor. Böylece, altı köşeli bir yıldız elde ediliyor. Bir sonraki adımda, yıldızın on iki kenarının her biri üç eşit parçaya bölünüyor ve yine ortadaki parçalar daha küçük, yeni eşkenar üçgenlerin tabanları olarak kullanılıyor. Bu işleme sonsuz kere devam edildiğinde Koch kar tanesi elde edilmiş oluyor.



Kesirler geometrisi kullanılarak, bir bilgisayar tarafından doğadakilere benzer şekiller elde etmek mümkün. Ancak, Koch eğrisi ile bir adanın kıyı şekli arasında, ada kıyılarının düzgün olmaması gibi önemli bir fark var. Mandelbrot yöntemi, kesirli şekillerin çizilmesi sırasında, rastgele bir değişkenin çizim işleminde kullanılmasını öneriyor; böylece doğaya daha yakın şekiller elde edilebiliyor. Ör-

Değerli okuyucularımız,

Bilgisayar Klubü'ne yoğun bir şekilde yapılan üyelik başvuruları elimize sürekli ulaşmaktadır. Üyelik için gerekli detaylı bilgi formları başvuruda bulunanlara postalanmaktadır. Bilgisayar Klubü'ne gösterilen bu ilgiye teşekkür etmek istiyoruz.

Bu sayımızda, bilgisayar konusunda, Türkiye'deki önemli gelişmelerle ilgili birkaç habere de yer verdik. İlginizi çekeceğini umuyoruz.

## 1. TÜRK YAPAY ZEKÂ VE YAPAY SINIR AĞLARI SEMPOZYUMU YAPILDI

Bilkent Üniversitesi, OD-TÜ, Boğaziçi Üniversitesi, TÜ-BİTAK ve IEEE Computer Society Türkiye birimi tarafından desteklenen 1. Yapay Zekâ ve Yapay Sinir Ağları Sempozyumu 25-26 Haziran 1992 tarihleri arasında Ankara'da Bilkent Üniversitesi'nde yapıldı.

Sempozyuma Ottawa Üniversitesi'nden Prof. Tuncer Ören, "Program Anlayan Sistemlere Doğru" başlıklı bildirisi ile davetli konuşmacı olarak katıldı. Yurt içinden ve dışından konuşmacıların yer aldığı sempozyumda, akıl yürütme, doğal diller, bilgi gösterimi, konuşma tanıma, yapay sinir ağları yapıları, tasarımı yapay zekâ, görüntü tanıma, görme ve görüntü işleme gibi çeşitli konularda oturumlar yapıldı. Tangram bilmeceğini çözebilen, labirentlerde yolları ya da ping-pong oynamayı öğrenen sistemlerden,

nitel akıl yürütme, bilgisayarla tercüme veya yapay sinir ağlarının hukuki yönden incelenmesine kadar birçok konuda bildiriler sunuldu. İlk kez yapılan ve büyük ilgi gören bu sempozyumun önümüzdeki yıllarda da yapılmasını diliyoruz.

## BİLGİSAYAR EĞİTİMİ VE HİZMETLERİ İÇİN YASA TASARISI

29 Nisan 1992 tarihinde TBMM Genel Kurulu'nda görüşülerek kabul edilen yasa tasarısına göre, Milli Eğitim Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı genel müdürlük haline dönüştürülerek, Bilgisayar Eğitimi ve Hizmetleri Genel Müdürlüğü adını aldı. Yasa tasarısı, Bilgi İşlem Dairesi'nin bu genel müdürlük bünyesinde görevine devam etmesini ve ayrıca Bilgisayar Destekli Eğitim için de bir daire kurulmasını öneriyor. Her derece ve türdeki okul ve eğitim kurumlarında temel bilgisayar eğitimi ve Bilgisayar Destekli Eğitim için plânlama görevini bu daire üstlenecek.

## TELİF HAKLARI YASASINDA GELİŞME

5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası üzerinde Kültür Bakanlığı tarafından yapılan ve bilgisayar yazılımlarının korunmasını da yakından ilgilendiren değişikliklerle ilgili taslak çalışmaları tamamlandı.

Yasada bilgisayar yazılımlarıyla ilgili gereksinimleri ortaya çıkarabilmek üzere, Türkiye'de yazılım konusunda faaliyet gösteren öncü firmaların bir araya

gelmesiyle oluşturulan Türkiye Yazılım Haklarını Koruma Birliği (TYHKB), yazılım ile ilgili teknik ve hukukî konuları çok detaylı şekilde ele alan ve öneriler içeren bir rapor hazırladı. Bu rapor, Ocak 1993 tarihinde yürürlüğe girmesi beklenen Avrupa Yazılım Yönergesi ile aynı doğrultuda maddeler içeriyor.

Yasadaki değişikliklerde bilgisayar yazılımı deyimi doğrudan geçmiyor, ancak uygulamada bilgisayar programlarının genelde bilim eseri olarak kabul edilmesi dolayısıyla yapılan değişiklikler bilgisayar yazılımlarını da ilgilendiriyor.

Yaklaşık üç ay süren bir çalışmayla ortaya çıkan taslak ile ilgili bir sonraki aşama, taslağın çeşitli kuruluşlara, ilgili kesimlere gönderilerek bunların görüşlerinin toplanmasını, taslağın Bakanlık'ta tartışmaya açılması içeriyor.

## YAZILIMCILARA DEVLET TEŞVİĞİ SAĞLANACAK

Resmî Gazete'nin 28 Mart tarihli sayısında, "Yatırımların, Döviz Kazandırıcı Hizmetlerin ve İşletmelerin Teşviki ve Yönlendirilmesine Ait Esaslar" başlığı altında yayınlanan bir kararda bilgisayar yazılım yatırımları "özel önem taşıyan yatırım konuları"nın kapsayan maddede yer aldı.

DPT Teşvik Uygulama Genel Müdürlüğü, Resmî Gazete'deki tebliğin detaylı bilgiler içermemesi nedeniyle, teşvik esasları üzerinde daha detaylı çalışmalar yapacaklarını açıkladı.

neğin, Koch eğrisine her seferinde bir üçgen birleştirmek yerine bazen rastgele bir dikdörtgenin de birleştirilmesiyle bu şeklin düzgünlüğünden kurtulmak mümkün.

Şekilde, bunlara benzer bir teknik kullanılarak bilgisayarla doğal bir dağ görüntüsünün nasıl elde edilebildiği gösterilmiştir. İşleme bir üçgen çizilerek başlanmıştır (1). Üçgenin her bir kenarı orta noktalarından kırılıp ve her bir orta nokta kenar uzunluğuna bağımlı ancak, rastgele bir miktarda

kaydırılmış ve kaydırılan bu noktalar, toplam dört yeni üçgen oluşturacak şekilde birleştirilmiştir(2). Bu adım yeni üçgenlerin her biri üzerinde tekrar edilerek, 16 üçgen elde edilmiştir(3) ve bu işlemler diğer adımlarda tekrarlanmıştır(4-8).

Parçalara ayırma algoritmasının basitliğine karşın, çok karmaşık yüzeyler elde etmek mümkün olmaktadır. Bir dağa benzeyen şekil, daha sonra standart bilgisayar grafik teknikleri ile renklendirilerek, doğal bir dağ görüntüsü elde edilebilir.

## GELECEĞİN BİLGİSAYARLARI

Gelecekteki bilgisayar mimarileri, paralel işlemcilere doğru belirgin bir eğilim gösteriyor. Bu tür mimarilerde, tek işlemcilerin yaptığı işler, birden fazla işlemci arasında paylaştırılıyor. Önümüzdeki yıllarda yüzlerce, binlerce hatta milyonlarca işlemci içeren kütsel paralel bilgisayarlar artık gerçekleşebilecek gibi gözüküyor. Bu bilgisayarlar, verimlilik ve hesaplanabilirlik ölçülerini büyük bir şekilde etkileyecekler.

Daha önceki yıllarda, bilgisayar ve yarı iletken teknolojisinin bir araya getirilmesiyle gerçekleştirilen mikro işlemciler, bilgisayar endüstrisini çok belirgin bir şekilde etkileyerek büyük değişikliklere sebep olmuştur.

Bugün, yarı iletken teknolojisi ve nöral sistemlerin bir araya gelmesi, bilgisayar endüstrisinde yeni bir dönemin açılmasına sebep oluyor. Bu ikisinin bir araya gelmesiyle, ortaya çıkan nöral bilgisayarlar (neural computers), biyolojik sınır sistemlerindeki benzer bir bilgi işleme tekniği kullanıyorlar. Nöral bilgisayarlar, geleneksel bilgisayarların etkin bir çözüm sağlayamadığı ancak hayvanlar ve insanlar tarafından gayret sarfetmeksizin çözülen bazı problemler üzerinde oldukça başarılı görünüyorlar.

Geleneksel bilgisayarların çalışmasını sağlayan programlara karşılık, nöral bilgisayarlarda öz-düzenleme (self-organization) ve öğrenme (learning) bulunuyor. Öz-düzenleme, içerdiği uzamsal (spatial), yani uzay içinde değişen ve zamansal (temporal) yani zaman içerisinde değişen, veri ilişkilerini kullanarak kendi yapısını kendisi düzenleyebilme ve doğru cevabı bulabilme özelliklerini taşıyor.

Geleneksel bilgisayarların programlanabilmesi ön bilgi gerektirirken, nöral sistemler kendi veri gösterimlerini kendileri kuruyorlar. Geleneksel bir bilgisayarda bir koşulun değiştirilebilmesi için, programın değiştirilmesi gerekiyor; hiçbir zaman bilgisayar ve programcı arasındaki sıkı bağı koparmak mümkün olmuyor. Buna karşılık, nöral sistemler uyumlu davranış gösteriyorlar ve bunlar tahmin edilmesi güç olaylar içeren gerçek bir dünyada çalışmak üzere tasarlanıyorlar.

Nöral sistemler, bilgi toplayarak hesaplama ve örneği karşılaştırmaya dayalı sezgisel bir bilgi işleme yöntemi içeren makinelerin ortaya çıkması-

na ortam hazırlıyorlar. Geleneksel bilgisayarlar ise, tam tersine belirgin (deterministic) hesaplamaya dayalı mantıksal makineleri destekliyorlar. Bu birini tamamlayan iki tür bilgi işleme yönteminin bir araya getirilmesi ile daha üstün bir makine türü ortaya çıkabilecektir.

Nöral sistemlerin kurulabilmesi için, donanım yönünden temel değişikliklere ihtiyaç duyuluyor. Örneksel (analog) hesaplama elemanları içeren kütsel paralel yapılar, en çok ümit veren metod olarak gözüküyor. Bu tür yapılarda, kendi aralarında uygun bir biçimde bağlanan bir ya da iki boyutlu uyumlu örneksel işlemci dizileri bulunuyor. Her bir işlemci pek az parametre ve giriş bilgisi üzerinde işlem yaparak, bilgiyi başkalarıyla eşliyor ya da başka bir biçime dönüştürüyor. Öğrenme, bir işleme elemanı ile ilgili her bir serbest parametrenin, bu işleme elemanı ile ilgili giriş ve çıkış değerlerine dayanarak düzenlenmesiyle oluşuyor.

Bu yüzyılın sonunda, 10 milyar eleman içeren yarı iletken pullar üzerine kurulan nöral yongaların üretiminin mümkün olabileceği iddia ediliyor. Ancak yine de beyinde,  $10^{14}$  bağlantı düğümü (synaps) bulunduğu ve her bir düğümün benzetimi için 10 silikon eleman gerektiği göz önüne alınırsa, insan beyninin kapasitesinin bunun bir milyon katı olduğu ortaya çıkıyor.

## DOĞANIN GEOMETRİSİ

İlk ve orta öğrenimde gördüğümüz geleneksel geometride üçgen, daire, koni, küre gibi düzgün şekiller tanımlanmaktadır.

Bu geometri ile küp şeklindeki tuz kristali ya da gezegenlerin güneş etrafındaki elips yörüngeleri gibi çok düzgün doğasal şekilleri tanımlamak mümkün. Ancak doğaya bakıldığında, doğanın gayet düzensiz şekiller içerdiği hemen göze çarpıyor. Ne bulutlar düzgün bir küre, ne de dağlar düzgün bir koni biçiminde.

Kesirler geometrisi (fractal geometri) terimi, şu anda IBM, Thomas J. Watson Araştırma Merkezi üyesi olan B. Mandelbrot'un bu konudaki çalışmalarından sonra ortaya çıkmış. Mandelbrot, doğanın kesirli yapısını hissettirebilmek için şu soruyu soruyor: "İngiltere'nin kıyılarının uzunluğu ne kadardır?"

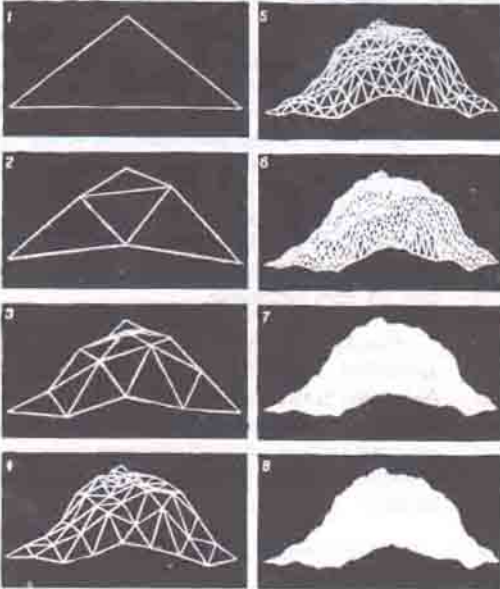
Bunun cevabı, ölçme işleminin yapılış şekliyle yakından ilgili. Eğer kıyının uzunluğu, uzay-





dan çekilen bir fotoğraf kullanılarak hesaplanacaksa başka, uçaktan çekilen bir fotoğraf kullanılacaksa daha başka olacaktır. Dikkate alınan girinti ve çıkıntılar arttıkça kıyının hesaplanan uzunluğu da daha fazla çıkacaktır.

1900'lü yılların başlarında, Helge van Koch isimli bir matematikçi, şimdi kar tanesi olarak bilinen bir şekil tanımlamıştı. Şekilde ilk dört adımı gösterilen, Koch'un kar tanesini elde edebilmek için eşkenar bir üçgen ile çizime başlanıyor. Üçgenin her bir kenarı üç eşit parçaya bölünüyor ve şekle ortadaki parçalar eşkenarlı başka bir üçgenin tabanını oluşturacak biçimde, üç yeni üçgen ekleniyor. Böylece, altı köşeli bir yıldız elde ediliyor. Bir sonraki adımda, yıldızın on iki kenarının her biri üç eşit parçaya bölünüyor ve yine ortadaki parçalar daha küçük, yeni eşkenar üçgenlerin tabanları olarak kullanılıyor. Bu işleme sonsuz kere devam edildiğinde Koch kar tanesi elde edilmiş oluyor.



Kesirler geometrisi kullanılarak, bir bilgisayar tarafından doğadakilere benzer şekiller elde etmek mümkün. Ancak, Koch eğrisi ile bir adanın kıyı şekli arasında, ada kıyılarının düzgün olmaması gibi önemli bir fark var. Mandelbrot yöntemi, kesirli şekillerin çizilmesi sırasında, rastgele bir değişkenin çizim işleminde kullanılmasını öneriyor; böylece doğaya daha yakın şekiller elde edilebiliyor. Ör-

Değerli okuyucularımız,

Bilgisayar Klubü'ne yoğun bir şekilde yapılan üyelik başvuruları elimize sürekli ulaşmaktadır. Üyelik için gerekli detaylı bilgi formları başvuruda bulunanlara postalanmaktadır. Bilgisayar Klubü'ne gösterilen bu ilgiye teşekkür etmek istiyoruz.

Bu sayımızda, bilgisayar konusunda, Türkiye'deki önemli gelişmelerle ilgili birkaç habere de yer verdik. İlginizi çekeceğini umuyoruz.

## 1. TÜRK YAPAY ZEKÂ VE YAPAY SINIR AĞLARI SEMPOZYUMU YAPILDI

Bilkent Üniversitesi, ODTÜ, Boğaziçi Üniversitesi, TUBİTAK ve IEEE Computer Society Türkiye birimi tarafından desteklenen 1. Yapay Zekâ ve Yapay Sinir Ağları Sempozyumu 25-26 Haziran 1992 tarihleri arasında Ankara'da Bilkent Üniversitesi'nde yapıldı.

Sempozyuma Ottawa Üniversitesi'nden Prof. Tuncer Ören, "Program Anlayan Sistemlere Doğru" başlıklı bildirisi ile davetli konuşmacı olarak katıldı. Yurt içinden ve dışından konuşmacıların yer aldığı sempozyumda, akıl yürütme, doğal diller, bilgi gösterimi, konuşma tanıma, yapay sinir ağları yapıları, tasarımı yapay zekâ, görüntü tanıma, görme ve görüntü işleme gibi çeşitli konularda oturumlar yapıldı. Tangram bilmeceğini çözebilen, labirentlerde yolları ya da ping-pong oynamayı öğrenen sistemlerden,

nitel akıl yürütme, bilgisayarla tercüme veya yapay sinir ağlarının hukuki yönden incelenmesine kadar birçok konuda bildiriler sunuldu. İlk kez yapılan ve büyük ilgi gören bu sempozyumun önümüzdeki yıllarda da yapılmasını diliyoruz.

## BİLGİSAYAR EĞİTİMİ VE HİZMETLERİ İÇİN YASA TASARISI

29 Nisan 1992 tarihinde TBMM Genel Kurulu'nda görüşülerek kabul edilen yasa tasarısına göre, Milli Eğitim Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı genel müdürlük haline dönüştürülerek, Bilgisayar Eğitimi ve Hizmetleri Genel Müdürlüğü adını aldı. Yasa tasarısı, Bilgi İşlem Dairesi'nin bu genel müdürlük bünyesinde görevine devam etmesini ve ayrıca Bilgisayar Destekli Eğitim için de bir daire kurulmasını öneriyor. Her derece ve türdeki okul ve eğitim kurumlarında temel bilgisayar eğitimi ve Bilgisayar Destekli Eğitim için plânlama görevini bu daire üstlenecek.

## TELİF HAKLARI YASASINDA GELİŞME

5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası üzerinde Kültür Bakanlığı tarafından yapılan ve bilgisayar yazılımlarının korunmasını da yakından ilgilendiren değişikliklerle ilgili taslak çalışmaları tamamlandı.

Yasada bilgisayar yazılımlarıyla ilgili gereksinimleri ortaya çıkarabilmek üzere, Türkiye'de yazılım konusunda faaliyet gösteren öncü firmaların bir araya

gelmesiyle oluşturulan Türkiye Yazılım Haklarını Koruma Birliği (TYHKB), yazılım ile ilgili teknik ve hukukî konuları çok detaylı şekilde ele alan ve öneriler içeren bir rapor hazırladı. Bu rapor, Ocak 1993 tarihinde yürürlüğe girmesi beklenen Avrupa Yazılım Yönergesi ile aynı doğrultuda maddeler içeriyor.

Yasadaki değişikliklerde bilgisayar yazılımı deyimi doğrudan geçmiyor, ancak uygulamada bilgisayar programlarının genelde bilim eseri olarak kabul edilmesi dolayısıyla yapılan değişiklikler bilgisayar yazılımlarını da ilgilendiriyor.

Yaklaşık üç ay süren bir çalışmayla ortaya çıkan taslak ile ilgili bir sonraki aşama, taslağın çeşitli kuruluşlara, ilgili kesimlere gönderilerek bunların görüşlerinin toplanmasını, taslağın Bakanlık'ta tartışmaya açılması içeriyor.

## YAZILIMCILARA DEVLET TEŞVİĞİ SAĞLANACAK

Resmî Gazete'nin 28 Mart tarihli sayısında, "Yatırımların, Döviz Kazandırıcı Hizmetlerin ve İşletmelerin Teşviki ve Yönlendirilmesine Ait Esaslar" başlığı altında yayınlanan bir kararda bilgisayar yazılım yatırımları "özel önem taşıyan yatırım konuları"nın kapsayan maddede yer aldı.

DPT Teşvik Uygulama Genel Müdürlüğü, Resmî Gazete'deki tebliğin detaylı bilgiler içermemesi nedeniyle, teşvik esasları üzerinde daha detaylı çalışmalar yapacaklarını açıkladı.

neğin, Koch eğrisine her seferinde bir üçgen birleştirmek yerine bazen rastgele bir dikdörtgenin de birleştirilmesiyle bu şeklin düzgünlüğünden kurtulmak mümkün.

Şekilde, bunlara benzer bir teknik kullanılarak bilgisayarla doğal bir dağ görüntüsünün nasıl elde edilebildiği gösterilmiştir. İşleme bir üçgen çizilerek başlanmıştır (1). Üçgenin her bir kenarı orta noktalarından kırılıp ve her bir orta nokta kenar uzunluğuna bağımlı ancak, rastgele bir miktarda

kaydırılmış ve kaydırılan bu noktalar, toplam dört yeni üçgen oluşturacak şekilde birleştirilmiştir(2). Bu adım yeni üçgenlerin her biri üzerinde tekrar edilerek, 16 üçgen elde edilmiştir(3) ve bu işlemler diğer adımlarda tekrarlanmıştır(4-8).

Parçalara ayırma algoritmasının basitliğine karşın, çok karmaşık yüzeyler elde etmek mümkün olmaktadır. Bir dağa benzeyen şekil, daha sonra standart bilgisayar grafik teknikleri ile renklendirilerek, doğal bir dağ görüntüsü elde edilebilir.

## GELECEĞİN BİLGİSAYARLARI

Gelecekteki bilgisayar mimarileri, paralel işlemcilere doğru belirgin bir eğilim gösteriyor. Bu tür mimarilerde, tek işlemcilerin yaptığı işler, birden fazla işlemci arasında paylaştırılıyor. Önümüzdeki yıllarda yüzlerce, binlerce hatta milyonlarca işlemci içeren kütsel paralel bilgisayarlar artık gerçekleşebilecek gibi gözüküyor. Bu bilgisayarlar, verimlilik ve hesaplanabilirlik ölçülerini büyük bir şekilde etkileyecekler.

Daha önceki yıllarda, bilgisayar ve yarı iletken teknolojisinin bir araya getirilmesiyle gerçekleştirilen mikro işlemciler, bilgisayar endüstrisini çok belirgin bir şekilde etkileyerek büyük değişikliklere sebep olmuştur.

Bugün, yarı iletken teknolojisi ve nöral sistemlerin bir araya gelmesi, bilgisayar endüstrisinde yeni bir dönemin açılmasına sebep oluyor. Bu ikisinin bir araya gelmesiyle, ortaya çıkan nöral bilgisayarlar (neural computers), biyolojik sınır sistemlerindeki benzer bir bilgi işleme tekniği kullanıyorlar. Nöral bilgisayarlar, geleneksel bilgisayarların etkin bir çözüm sağlayamadığı ancak hayvanlar ve insanlar tarafından gayret sarfetmeksizin çözülen bazı problemler üzerinde oldukça başarılı görünüyorlar.

Geleneksel bilgisayarların çalışmasını sağlayan programlara karşılık, nöral bilgisayarlarda öz-düzenleme (self-organization) ve öğrenme (learning) bulunuyor. Öz-düzenleme, içerdiği uzamsal (spatial), yani uzay içinde değişen ve zamansal (temporal) yani zaman içerisinde değişen, veri ilişkilerini kullanarak kendi yapısını kendisi düzenleyebilme ve doğru cevabı bulabilme özelliklerini taşıyor.

Geleneksel bilgisayarların programlanabilmesi ön bilgi gerektirirken, nöral sistemler kendi veri gösterimlerini kendileri kuruyorlar. Geleneksel bir bilgisayarda bir koşulun değiştirilebilmesi için, programın değiştirilmesi gerekiyor; hiçbir zaman bilgisayar ve programcı arasındaki sıkı bağı koparmak mümkün olmuyor. Buna karşılık, nöral sistemler uyumlu davranış gösteriyorlar ve bunlar tahmin edilmesi güç olaylar içeren gerçek bir dünyada çalışmak üzere tasarlanıyorlar.

Nöral sistemler, bilgi toplayarak hesaplama ve örneği karşılaştırmaya dayalı sezgisel bir bilgi işleme yöntemi içeren makinelerin ortaya çıkması-

na ortam hazırlıyorlar. Geleneksel bilgisayarlar ise, tam tersine belirgin (deterministic) hesaplamaya dayalı mantıksal makineleri destekliyorlar. Bu birini tamamlayan iki tür bilgi işleme yönteminin bir araya getirilmesi ile daha üstün bir makine türü ortaya çıkabilecektir.

Nöral sistemlerin kurulabilmesi için, donanım yönünden temel değişikliklere ihtiyaç duyuluyor. Örneksel (analog) hesaplama elemanları içeren kütsel paralel yapılar, en çok ümit veren metod olarak gözüküyor. Bu tür yapılarda, kendi aralarında uygun bir biçimde bağlanan bir ya da iki boyutlu uyumlu örneksel işlemci dizileri bulunuyor. Her bir işlemci pek az parametre ve giriş bilgisi üzerinde işlem yaparak, bilgiyi başkalarıyla eşliyor ya da başka bir biçime dönüştürüyor. Öğrenme, bir işleme elemanı ile ilgili her bir serbest parametrenin, bu işleme elemanı ile ilgili giriş ve çıkış değerlerine dayanarak düzenlenmesiyle oluşuyor.

Bu yüzyılın sonunda, 10 milyar eleman içeren yarı iletken pullar üzerine kurulan nöral yongaların üretiminin mümkün olabileceği iddia ediliyor. Ancak yine de beyinde,  $10^{14}$  bağlantı düğümü (synaps) bulunduğu ve her bir düğümün benzetimi için 10 silikon eleman gerektiği göz önüne alınırsa, insan beyninin kapasitesinin bunun bir milyon katı olduğu ortaya çıkıyor.

## DOĞANIN GEOMETRİSİ

İlk ve orta öğrenimde gördüğümüz geleneksel geometride üçgen, daire, koni, küre gibi düzgün şekiller tanımlanmaktadır.

Bu geometri ile küp şeklindeki tuz kristali ya da gezegenlerin güneş etrafındaki elips yörüngeleri gibi çok düzgün doğasal şekilleri tanımlamak mümkün. Ancak doğaya bakıldığında, doğanın gayet düzensiz şekiller içerdiği hemen göze çarpıyor. Ne bulutlar düzgün bir küre, ne de dağlar düzgün bir koni biçiminde.

Kesirler geometrisi (fractal geometri) terimi, şu anda IBM, Thomas J. Watson Araştırma Merkezi üyesi olan B. Mandelbrot'un bu konudaki çalışmalarından sonra ortaya çıkmış. Mandelbrot, doğanın kesirli yapısını hissettirebilmek için şu soruyu soruyor: "İngiltere'nin kıyılarının uzunluğu ne kadardır?"

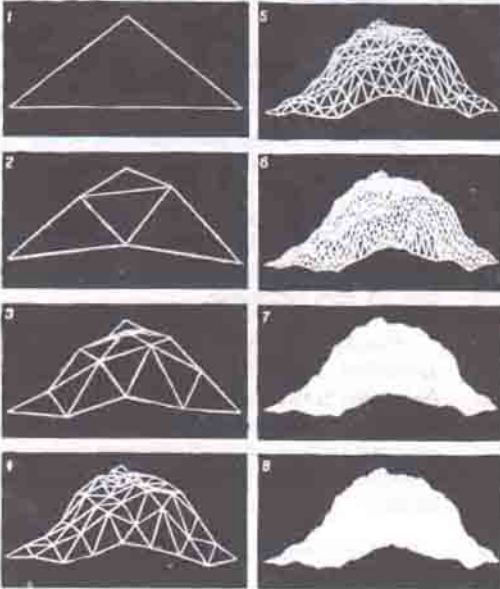
Bunun cevabı, ölçme işleminin yapılış şekliyle yakından ilgili. Eğer kıyının uzunluğu, uzay-





dan çekilen bir fotoğraf kullanılarak hesaplanacaksa başka, uçaktan çekilen bir fotoğraf kullanılacaksa daha başka olacaktır. Dikkate alınan girinti ve çıkıntılar arttıkça kıyının hesaplanan uzunluğu da daha fazla çıkacaktır.

1900'lü yılların başlarında, Helge van Koch isimli bir matematikçi, şimdi kar tanesi olarak bilinen bir şekil tanımlamıştı. Şekilde ilk dört adımı gösterilen, Koch'un kar tanesini elde edebilmek için eşkenar bir üçgen ile çizime başlanıyor. Üçgenin her bir kenarı üç eşit parçaya bölünüyor ve şekle ortadaki parçalar eşkenarlı başka bir üçgenin tabanını oluşturacak biçimde, üç yeni üçgen ekleniyor. Böylece, altı köşeli bir yıldız elde ediliyor. Bir sonraki adımda, yıldızın on iki kenarının her biri üç eşit parçaya bölünüyor ve yine ortadaki parçalar daha küçük, yeni eşkenar üçgenlerin tabanları olarak kullanılıyor. Bu işleme sonsuz kere devam edildiğinde Koch kar tanesi elde edilmiş oluyor.



Kesirler geometrisi kullanılarak, bir bilgisayar tarafından doğadakilere benzer şekiller elde etmek mümkün. Ancak, Koch eğrisi ile bir adanın kıyı şekli arasında, ada kıyılarının düzgün olmaması gibi önemli bir fark var. Mandelbrot yöntemi, kesirli şekillerin çizilmesi sırasında, rastgele bir değişkenin çizim işleminde kullanılmasını öneriyor; böylece doğaya daha yakın şekiller elde edilebiliyor. Ör-

Değerli okuyucularımız,

Bilgisayar Klubü'ne yoğun bir şekilde yapılan üyelik başvuruları elimize sürekli ulaşmaktadır. Üyelik için gerekli detaylı bilgi formları başvuruda bulunanlara postalanmaktadır. Bilgisayar Klubü'ne gösterilen bu ilgiye teşekkür etmek istiyoruz.

Bu sayımızda, bilgisayar konusunda, Türkiye'deki önemli gelişmelerle ilgili birkaç habere de yer verdik. İlginizi çekeceğini umuyoruz.

## 1. TÜRK YAPAY ZEKÂ VE YAPAY SINIR AĞLARI SEMPOZYUMU YAPILDI

Bilkent Üniversitesi, ODTÜ, Boğaziçi Üniversitesi, TUBİTAK ve IEEE Computer Society Türkiye birimi tarafından desteklenen 1. Yapay Zekâ ve Yapay Sinir Ağları Sempozyumu 25-26 Haziran 1992 tarihleri arasında Ankara'da Bilkent Üniversitesi'nde yapıldı.

Sempozyuma Ottawa Üniversitesi'nden Prof. Tuncer Ören, "Program Anlayan Sistemlere Doğru" başlıklı bildirisi ile davetli konuşmacı olarak katıldı. Yurt içinden ve dışından konuşmacıların yer aldığı sempozyumda, akıl yürütme, doğal diller, bilgi gösterimi, konuşma tanıma, yapay sinir ağları yapıları, tasarımı yapay zekâ, görüntü tanıma, görme ve görüntü işleme gibi çeşitli konularda oturumlar yapıldı. Tangram bilmecelelerini çözebilen, labirentlerde yolları ya da ping-pong oynamayı öğrenen sistemlerden,

nitel akıl yürütme, bilgisayarla tercüme veya yapay sinir ağlarının hukuki yönden incelenmesine kadar birçok konuda bildiriler sunuldu. İlk kez yapılan ve büyük ilgi gören bu sempozyumun önümüzdeki yıllarda da yapılmasını diliyoruz.

## BİLGİSAYAR EĞİTİMİ VE HİZMETLERİ İÇİN YASA TASARISI

29 Nisan 1992 tarihinde TBMM Genel Kurulu'nda görüşülerek kabul edilen yasa tasarısına göre, Milli Eğitim Bakanlığı Bilgi İşlem Daire Başkanlığı genel müdürlük haline dönüştürülerek, Bilgisayar Eğitimi ve Hizmetleri Genel Müdürlüğü adını aldı. Yasa tasarısı, Bilgi İşlem Dairesi'nin bu genel müdürlük bünyesinde görevine devam etmesini ve ayrıca Bilgisayar Destekli Eğitim için de bir daire kurulmasını öneriyor. Her derece ve türdeki okul ve eğitim kurumlarında temel bilgisayar eğitimi ve Bilgisayar Destekli Eğitim için plânlama görevini bu daire üstlenecek.

## TELİF HAKLARI YASASINDA GELİŞME

5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası üzerinde Kültür Bakanlığı tarafından yapılan ve bilgisayar yazılımlarının korunmasını da yakından ilgilendiren değişikliklerle ilgili taslak çalışmaları tamamlandı.

Yasada bilgisayar yazılımlarıyla ilgili gereksinimleri ortaya çıkarabilmek üzere, Türkiye'de yazılım konusunda faaliyet gösteren öncü firmaların bir araya

gelmesiyle oluşturulan Türkiye Yazılım Haklarını Koruma Birliği (TYHKB), yazılım ile ilgili teknik ve hukukî konuları çok detaylı şekilde ele alan ve öneriler içeren bir rapor hazırladı. Bu rapor, Ocak 1993 tarihinde yürürlüğe girmesi beklenen Avrupa Yazılım Yönergesi ile aynı doğrultuda maddeler içeriyor.

Yasadaki değişikliklerde bilgisayar yazılımı deyimi doğrudan geçmiyor, ancak uygulamada bilgisayar programlarının genelde bilim eseri olarak kabul edilmesi dolayısıyla yapılan değişiklikler bilgisayar yazılımlarını da ilgilendiriyor.

Yaklaşık üç ay süren bir çalışmayla ortaya çıkan taslak ile ilgili bir sonraki aşama, taslağın çeşitli kuruluşlara, ilgili kesimlere gönderilerek bunların görüşlerinin toplanmasını, taslağın Bakanlık'ta tartışmaya açılması içeriyor.

## YAZILIMCILARA DEVLET TEŞVİĞİ SAĞLANACAK

Resmî Gazete'nin 28 Mart tarihli sayısında, "Yatırımların, Döviz Kazandırıcı Hizmetlerin ve İşletmelerin Teşviki ve Yönlendirilmesine Ait Esaslar" başlığı altında yayınlanan bir kararda bilgisayar yazılım yatırımları "özel önem taşıyan yatırım konuları"nın kapsayan maddede yer aldı.

DPT Teşvik Uygulama Genel Müdürlüğü, Resmî Gazete'deki tebliğin detaylı bilgiler içermemesi nedeniyle, teşvik esasları üzerinde daha detaylı çalışmalar yapacaklarını açıkladı.

neğin, Koch eğrisine her seferinde bir üçgen birleştirmek yerine bazen rastgele bir dikdörtgenin de birleştirilmesiyle bu şeklin düzgünlüğünden kurtulmak mümkün.

Şekilde, bunlara benzer bir teknik kullanılarak bilgisayarla doğal bir dağ görüntüsünün nasıl elde edilebildiği gösterilmiştir. İşleme bir üçgen çizilerek başlanmıştır (1). Üçgenin her bir kenarı orta noktalarından kırılıp ve her bir orta nokta kenar uzunluğuna bağımlı ancak, rastgele bir miktarda

kaydırılmış ve kaydırılan bu noktalar, toplam dört yeni üçgen oluşturacak şekilde birleştirilmiştir(2). Bu adım yeni üçgenlerin her biri üzerinde tekrar edilerek, 16 üçgen elde edilmiştir(3) ve bu işlemler diğer adımlarda tekrarlanmıştır(4-8).

Parçalara ayırma algoritmasının basitliğine karşın, çok karmaşık yüzeyler elde etmek mümkün olmaktadır. Bir dağa benzeyen şekil, daha sonra standart bilgisayar grafik teknikleri ile renklendirilerek, doğal bir dağ görüntüsü elde edilebilir.

# okyanusların dibindeki vahalar



*Alvinella pompejana*



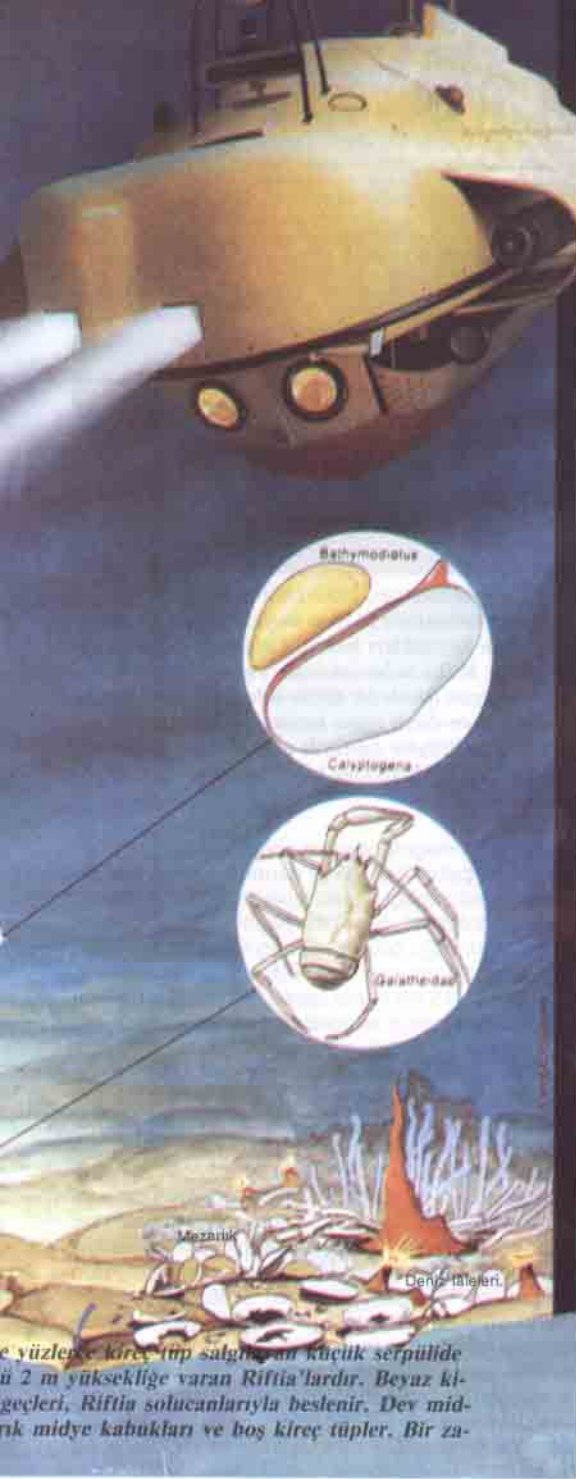
*Bythograea thermydron*



Doğu Pasifik Okyanusu'nda 13° kuzey enleminde dalışlar yapan Fransız cep denizaltısı Cyana'nın gördüğü manzarayı görüyorsunuz. Polimetalik kü kütten yapılmış bacalar, 350°C sıcaklıkta siyahımsı bir su püskürtmektedir. Bunlara yakın 150-270°C ta suyun yayıldığı beyaz bacalar ve ılık su (15-40°C) sızan çatlaklar vardır. Suyun sıcaklığına ve kimyasal bileşimine bağlı olarak, kaynağın etrafında dairesel bir diziliş gösteren hayvanlar bulunur. Yüksekliği 15 m ye varan bacalarda Pompei solucanı (*Alvinella pompejana*) kolonize olmuştur. Bu solucanlar beyaz tüplerin içinde yaşar. *Cyamodonta* adı verilen el yengeçler yalnız bu solucanlarla beslenir. Her m olucanlarına rastlanır. Bunlar kaynağın etrafında 10-12 m genişlikte kuşaklar oluşturur. En sık rastlanan bir solucan reç tüpün ucundan Riftia'nın kırmızı solungaçları çıkar. Zoarcidae familyasından balıklar ve *Bythograea thermydron* yelere de rastlanır: beyaz Clyptogenular ve sarı *Bathymodiolus*lar. Biraz ötede bir deniz dibi mezarlığı görülmektedir: mantar burada bir sıcak su kaynağının olduğu mtlaktır.

1 980'lerin başlarında biyologlar inanılmaz bir keşif yaptılar, 2000-3000 m derinlikteki okyanus diplerinde sıcak su kaynakları ve bunların çevresinde çok zengin bir fauna (hayvan topluluğu) bulunuyordu. Bu "deniz vaha" larının hemen yakınında ıssız

"deniz çölleri" uzanıyordu. Ne yazık ki, bu deniz vahalarının ömrü kısaydı; bir süre sonra deniz dibi mezarlıklarına dönüşüyorlardı. Bu keşfin büyük önemi, dünyada ilk kez güneş enerjisi ve fotosentez olmadan yaşayabilen canlılar olduğunun anlaşılmasıdır.



rek rastlanışın nedeni yeterli besin olmayışı idi. 1977'de jeologlar, deniz dibi dağlarının sırtındaki çatlaklar yakınında sıcak su kaynakları ve bu kaynaklarda kaynaşan binlerce garip deniz hayvanı buldular. Bu, hiç beklenmedik bir şeydi. Evet, 1977'de Amerikan denizaltısı Alvin, ekvatorda 86° batı meridyeninde Galapagos civarında dalarak âdeta bir düşler âlemi keşfetti. Peri bacalarını andıran kulelerden, hâreler yaparak yükselen 350°C sıcaklıkta sular, bu bacalar üzerinde ve arasında inanılmaz büyüklük ve biçimde hayvanlar! Jeolog ve jeokimyacılar bu bölgelere birçok isim taktılar, deniz kabukları fırını, midye bankası, cennet bahçesi vb. 1979'da aynı bölgede Amerikan biyologları incelemeler yaptı. 1978'de Fransız cep denizaltısı Cyana, Doğu Pasifik'te 21° kuzey enleminde benzer gözlemler yaptı. Beyaz karınca (Termit) yuvalarını andırır polimetallik sülfür yığınları, bunların üstünde ve arasında yaşayan binlerce deniz canlısı ve biraz ötede yassı solungaçlı yumuşakça kabuklarından oluşmuş bir deniz dibi mezarlığı. Bir yıl sonra aynı ekip, bu noktadan birkaç km ötede ünlü "siyah bacaları" buldu. Deniz dibinde polimetallik sülfür yığınlarından oluşmuş bacalar simsiyah ve çok sıcak (350°C) bir su püskürtüyorlardı. 1980'de Jan Charcot, Doğu Pasifik Okyanusu dibindeki sıradağ boyunca, kuzey 21° enleminden güney 20° enlemine (Paskalya Adaları) kadar uzanan 2400 millik bir alanda deniz dibi sıcak su kaynakları olduğunu bildirdi. 1982'de 13° kuzey enleminde Cyana denizaltısıyla dalan Fransız ekibi, buradaki zengin faunayı inceledi. Amerikan biyologları ise, Kaliforniya Körfezi'nde Guaymas Havzası'nda bazalt bir zemin üzerindeki 400 m kalınlığındaki tortul katmanların, Beggiatoa tipi filamantöz (lifsi) bakterilerden oluşmuş kalın bir tabakayla ve sıcak sularla yaşayan omurgasız hayvanlarla kaplandığını gördüler. 1983'te Kanadalılar, Pisces IV adlı denizaltıyla dalarak İngiliz Kolombiyası açıklarında, 46° kuzey enleminde 1570 m derinlikte Juan de Fuca sıradağının sırtındaki bir volkandan çıkan sıcak sular yakınında yine bir sıcak su faunasına rastladılar. Fransız ekibi, 1984'te Pasifik'te 13° kuzey enleminde tekrar dalarak yeni incelemeler yaptı. Bu deniz dibi sıcak su kaynaklarında yaşayan hayvanların ortak özellikleri bulunmaktadır;

1) Zengin bir fauna oluştururlar, bir başka deyişle biyomassları büyüktür. Örneğin, 2500 m derinlikte normalde biyomas 0,1-10 gr/m<sup>2</sup> iken Galapagos'ta Riftia adlı dev pogonofor solucanları için 10-15 kg/m<sup>2</sup> dir.

2) Bu hayvanlar, sıcak su kaynağı etrafında, sığağa ve suyun kimyasal bileşimine dayanıklılık derecelerine göre ortak merkezli daireler biçiminde dizilirler.

3) Sıcak suların gün gelip soğuduğu bölgelerde, yassı solungaçlıların (bivalve) kabuklarından oluşmuş deniz dibi mezarlıklarına rastlanır.

4) Bu hayvanların büyük çoğunluğu yeni keşfedilmiş türlerdir; kendilerine yakın türlere göre çok daha büyüktürler. Bu bölgelerde en az 2 tür "canlı fosil" de bulunmuştur.

5) Tür sayısı nispeten sınırlıdır. Bu ise genç bir ekosisteme karşılıktır. Bireyler, değişen çevre koşullarına rağmen hızla üreyor demektir.

1950'lerde Danimarka gemisi "Galathea" 10 000 m den derinlerde bile hayat olduğunu göstermişti; fakat buralarda canlı sayısı çok azdı. Sıfır dereceye yakın soğuk, tam bir karanlık ve 1000 atmosfer basınç nenediyle mi? Hayır! Bu derin deniz çöllerinde hayata sey-

## 350°C a Varan Sıcaklıklar

Gerek Galapagos bölgesinden, gerek 21° kuzey enlemi siyah bacalarından alınan su örnekleri aynı bileşimi gösterdi. Siyah bacalardan 350°C, beyaz bacalardan 150°C-270°C ve çatlaklardan 30°-40°C sıcaklığında su çıkmaktadır. Bu sıcak suların ışığı kırma indisi deniz suyundan farklı olduğundan hârelenme oluşur. Galapagos'ta su sıcaklığı nispeten düştüktür: 15°C; fakat yine de bu derinlikteki (2500 m) deniz suyu sıcaklığından (2°C) daha sıcak sular söz konusudur.

Siyah bacalardan çıkan su, O<sub>2</sub> ve NO<sub>3</sub> içermez, bol kükürt içerir; kükürt litre başına yüzlerce milimol H<sub>2</sub>S şeklindedir. Galapagos'ta ise, suyun içerdiği O<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> ve S miktarı değişkendir. Bazı organizmalar çok belirgin sıcaklık farklarına dayanabilir. Örneğin, Pompei solucanı (*Alvinella pompejana*) böyledir (Jeologlarca bu adın verilisinin nedeni, bu solucanın sürekli metal parçacıkları yağmuruna maruz kalışdır). Bu solucanlar buruşuk, parşömenleşmiş tüp yığınları oluşturarak bu tüplerin içinde yaşar ve deniz suyuna beyazımsı bir sıvı salgılar. Tüpün ağzında solucanın 4 çift solungacı bulunur; burada suyun sıcaklığı 20°-30°C tir. Tüpün ortalarında sıcaklık 100°C, dibinde (20 cm'de) ise 250°C tir.

Bacaların su fişkırtma şekilleri de kendine özgüdür. Örneğin, siyah bacalar 15 m kadar yükseklikte olup, 10-20 cm çapındaki bir veya birçok kanaldan su püskürtür. Beyaz bacalarsa su fişkırtmaz, sıcak su buralardan çevreye sessizce yayılır (difüzyon); bunların üstü *Alvinella*'larla ve düşük ısı nedeniyle çökmüş minerallerle kaplıdır. Suyun sıcaklığına göre az veya çok hârelenme görülür. Galapagos'ta ılık su bazalt döşemenin çatlaklarından, 13° kuzey enlemindeyse sıcak su sülfür yığınlarından veya lâv göllerinin duvarlarından sızar. *Riftia* solucanlarının oluşturduğu deniz dibi çalılıkları, koruyucu bir duvar oluşturarak sıcak suyun fiziko-kimyasal özelliklerini korumasını sağlar.

## Yeni Türler ve Yaşayan Fosiller

Sıcak su kaynaklarına yaklaştıkça, beyaz renkli bir kabuklu olan *Munidopsis*'lerin sayısı artmaya başlar; dipteki kara bazalt yığınları üzerinde bu beyazlık çok daha iyi görülür. *Munidopsis* sığa dayanıklıdır; bacaların üstünde ve *Riftia* çalılıklarında yaşayabilmesi buna bağlıdır. 13° kuzey enleminde bundan sonra serpüld takımından iki tür kılıklı halkalı solucana (Poliket annelid) rastlanır. Bunların yaptığı kireç tüplerin yoğunluğu m<sup>2</sup> başına 500-600'ü geçer. Bu serpüld kuşağının çapı 10 m kadardır. Bu kuşakta *Neolepas zevinæ* denen dibe yapışık bir kabuklu ve jeologların "karahindiba" dedikleri *Thermopalia taraxaca* adlı sifonofor (deniz anasına yakın bir takım) bulunur. Bu kuşakta sıcaklık sabittir. Bundan sonra birkaç metre çapında en iç kuşak gelir; bunun merkezinde sıcak su kaynağı vardır. Bu en sıcak kuşağın sınırını *Bathymodiolus thermophilus* denen dev sarı midyeler belirler. Daha içerlerde dokuları hemoglobinin (kanın kırmızı boyası) ile dolmuş büyük beyaz



*Cyana cep denizaltısı, 1982-1984'te Doğu Pasifik'te 13° kuzey enleminde 2610 m derinlikte yeni deniz dibi sıcak su kaynakları buldu. Fotoğraftaki uzun beyaz tüpler Riftia solucanlarının yaptığı kireç tüpleridir. Her tüpün içinde bir Riftia solucanı yaşar. Sol üst köşede tüpten dışarı taşan kırmızı solungaçlar açıkça görülüyor. Riftialar üzerinde onları yiyen Bythograea yengeçleri ve Zoarcidae familyasından balıklar da görülüyor.*

*Caliptogena magnifica* yassı solungaçlıları bulunur. En dikkatli çeken ise 1,5 m uzunluk ve 4-5 cm çapında, kendi yaptığı beyaz tüplerin içinde yaşayan, dev pogonofor solucan *Riftia pachyptila*'dır. Bu tüplerin oluşturduğu çalılığı andıran kümelerde binlerce deniz hayvanı kaynaşır. *Riftia* solucanının ucu, tüpten dışarı 15 cm kadar taşar; solungaçlar taşıyan bu uç, parlak kırmızı renktedir. Parlak renkleri ve dev boyutlarıyla *Riftia* solucanı kuşkusuz sıcak suların en göze çarpıcı hayvanıdır. *Riftia* tüpleri üstünde çok sık olarak Çin şapkası biçiminde küçük karından bacaklı (gastropod) yumuşakçalar görülür. Bu *Neomphalus*'tur, *Neomphalus* ve yukarıda sözü edilen *Neolepas*, yok olduğu sanılmış iki "canlı fosil"dir. Burada sıcaklık 8-12°C tir. *Riftia* çalılıklarının ortasında yaşayan üç tür hayvan (Zoarcidae takımından *Pachycara* balıkları, 8 kollu küçük bir kafadanbacaklı - sefalopod - yumuşakca ve *Bythograea thermydron* yengeçleri) *Riftia* solucanlarının tüpten dışarı taşan etlerini yiyerek beslenirler (Kıyılardaki yassı balıklar da yassı solungaçlı yumuşakçalardan parçalar koparak beslenir). Etleri parça parça koparılan *Riftia* solucanları buna rağmen ölmez, normal yaşantısına devam eder. *Riftia* çalılıklarında, çok kılılı halkalı solucanlar (poliket annelid'ler) ve karidesler de yaşar.

Su sıcaklığının 30°C ı geçtiği merkez bölgelerinde Pompei solucanları (*Alvinella pompejana*) kolonileri görülür. Bu solucana akraba *Paralvinella* solucanlarıysa sümüksü (müköz) tüpler yaparlar; sonra bu tüpleri terk ederek *Riftia*'lar üstünde yüzerler.

Alvinella, bugüne kadar bilinen sıcak suya en dayanıklı (termofil) omurgasızdır. Alvinella 20°-40°C sıcaklığa dayanabilir. Beyaz bacaları kaplayan büyük koloniler yapar. Siyah bacaların duvarları üzerinde de bulunur. Alvinella'nın düşmanı, Cyanagraea prae-dator yengecidir.

## Sindirim Sistemi Olmayan Hayvanlar

Bu sıcak deniz dibi vahalarında canlıların bu kadar bol olmasını sağlayan besin kaynağı nedir? Amerikalı jeofizikçi P. Lonsdale'e göre, bunun iki nedeni olabilir: 1) Sıcak suyun soğuk suyla karışmasından doğan yatay akıntılar, sıcak su kaynağına organik madde parçacıkları taşımaktadır. 2) Ototrof (kendi beslek) bakteriler, sıcak suda erimiş minerallerden ve CO<sub>2</sub>'den organik maddeler sentez etmektedir. 1. hipotez tamamen ekarte edilmezse de besin zincirinde ilk basamağın bakteri kemosentezi olduğu, hayvan proteinlerinde <sup>15</sup>N/<sup>14</sup>N doğal izotop oranını ölçerek gösterilmiştir. Besin zincirine organik maddeler girdikçe bu oran yükselir. Hidrotermal kaynaklarda en bol bulunan hayvan türlerinde, bu oran anorganik azottaki kadar düşük bulunmuştur. Buna karşılık derin deniz uçurumlarında yaşayan hayvanlarda bu oran yüksektir; çünkü derin uçurum hayvanları ölü organik madde (hayvan cesetleri, dışkı vb.) ile beslenmektedir. Sıcak su kaynaklarında en basitinden şöyle bir besin zinciri hayal edilebilir: Ototrof bakteriler — bu bakterileri sudan filtre ederek tutan ve sindiren ilkel omurgasızlar — bu omurgasızları yiyen etçiler (karnivor). Ne yazık ki, Amerikalı mikrobiyolog J.H. Tuttle'in çalışmaları, sıcak su bakterilerinin metabolik aktivitesinin, bu kadar çok sayıda canlıyı, bu kadar büyük bir biyomas'ı ve büyüme hızını açıklamaya yetmeyecek kadar düşük olduğunu göstermiştir. Başka nedenler, örneğin simbiyoz aranmalıdır.

Bu gibi simbiyotik yaşamların en ilginç, pogonofor solucan Riftia pachyptila'da görülmüştür. Bu tüp yapıcı solucan sularda 1-2 m yükseklikte deniz dibi çalılıkları oluşturur. Bu solucanın solungaçları tüpten dışarı taşmış durumda kıpkırmızı görülür; solungaçlar operculum denen bir kapak içerir, hayvan tehlike hissedince solungaçlarını tüpün içine çeker.

Bu solucanın en ilginç yanı sindirim sisteminin olmayışındır. Bu nedenle deri yoluyla deniz suyunda erimiş organik maddeleri emdiği sanılmıştır. Fakat deri yüzeyi hacmine göre o kadar küçüktür ki, bu mümkün değildir. 1981'de bu solucanda çok şaşırtıcı bir beslenme şekli keşfedildi: Riftia'nın gövde boşluğunu dolduran trofosom dokusu, kükürt kristallerine yapışmış hücre içi bakteri yığınlarından başka birşey değildir. Aynı yıl H. Felbeck bu dokuda CO<sub>2</sub>'i organik maddelere dönüştürebilecek kükürt ve azot siklusu (devri) enzimleri buldu. Demek ki, bu hücre içi bakteriler kimyasal-kendibeslek (şimio-ototrof) idi. Bu bakterilerle solucan arasında harikulâde bir işbirliği vardı. Solucanın solungaçları ile aldığı sıvı, kükürt ve O<sub>2</sub>'ce zengindi; bu maddeler kan

yoluyla trofosom'a gelerek bakterilerin organik bileşikler yapmasını sağlıyor. Solucan besin olarak bu organik maddeleri kullanıyor; solucanın CO<sub>2</sub>, azotlu maddeler vb. gibi metabolizma atıkları da tekrar bakterilerce alınarak besine çevriliyordu.

Ancak bu varsayımların mantıksız yönleri de vardı; solucanın kanındaki kırmızı hemoglobin boyası kükürtle derhal birleşir. Oluşan S'li hemoglobin ise O<sub>2</sub> taşıyamaz; ayrıca solucan enzimleri için toksiktir. İki Kaliforniyalı araştırmacı, solucanın kanında çok fazla S bağlayarak hemoglobini koruyan bir protein buldular. Solungaçlarda yoğunlaşan S, bu proteine H<sub>2</sub>S şeklinde bağlanarak hücrelere taşınmakta ve pinositozla (sıvıların hücre içi oluşturularak hücre içine alınışı) hücrelerden içeri girmektedir. CO<sub>2</sub> ise kanda erimiş olarak veya 4 C'lu şeker şeklinde taşınmaktadır.

Dev midyelerde de Riftia'dakine benzer bir şekilde S metabolizmasına ve CO<sub>2</sub> fikse edici enzimlere dayanan bir aktivite bulunmuştur. Bu gruptan Calyptogena magnificanın solungaç hücrelerinde, elektron mikroskopla çok sayıda bakteri gösterilmiştir.

Deniz suyunun solungaçlardan filtre edilmesi ve karmaşık bir "çene"ye (radula) dayanan kazımaya ek olarak, solungaç hücrelerinde endositoz (hücre içi sindirim) ile bakteri özümlemesi, diğer bazı sıcak su karandabacaklarında da (örneğin Neomphalus frettenae) mevcuttur.

En şaşırtıcı olan, Pompei solucanına bağlı bakterilerdir. Bu solucanın yüzeyinde ve yaşadığı tüplerin iç yüzünde çok sayıda lifsi, yuvarlak veya spiral biçimi bakteriler yaşar. Bakteriler solucanın deri salgılarına veya parmaklı epidermis çıkıntılarının cuticulasına yapışmıştır. Bunlar 25°C ta kimyasal sentez (şimiosentez) yapan kükürt bakterileridir. Bu solucanın sindirim sistemi vardır. Epiderm hücreleri içinde S, As, Zn... bulunmuştur. Bu metaller bakteri metabolizmasından veya hidrotermal sıvıdan gelmiş olabilir. Bakterilerin beslenmedeki rolü kesin değilse de muhtemelen bu solucanda da 20°-40°C ta kükürde dayanan bir şimiosentez söz konusudur. Bakteriler tüp içindeki sıvıya organik maddeler verir ve bunlar epidermden absorbe olur.

## Büyük Mezarlıklar

Bu deniz dibi vahaları geçicidir. Örneğin Pb 210 ölçmeleri ile 21° kuzey paralelindeki inaktif bacaların 23-61 yıllık olduğu anlaşılmıştır. Deniz dibi sıcak su kaynaklarındaki debi değişimleri, hayvanların metabolizmasını ve büyümesini etkiler. Örneğin, Calyptogena türü midyelerin kabuğundaki incelemeler, büyümenin birbirini izleyen hızlı ve yavaş evrelerden geçtiğini göstermiştir. Bu dev midyelerin büyümesi, radyum 228 — thorium 228 — radyum 224 dönüşümünü birkaç yıl aralarla incelemekle ölçülmektedir. Bu büyüme hızı, kıyıdaki dev midyelerin büyüme hızına eşit olup, 1 cm/yıl kadardır.

1982'de Doğu Pasifik'te 12° 50' kuzey enleminde 1 km uzunlukta üç deniz dibi sıcak su kaynağı

# TÜBİTAK ÜNİVERSİTE BİRİNCİ BASAMAK LİSANS BURSLARI

TÜBİTAK tarafından 1992 Öğrenci Yerleştirme Sınavında (ÖYS), matematik veya fen ağırlıklı puana göre yapılacak sıralamada ilk 500 öğrenci arasına giren ve üniversitelerimizin temel bilimler (matematik, fizik, kimya, biyoloji, jeoloji) dallarına kayıt yaptıranlara, ayda 750.000 TL burs ve yılda 750.000 TL kitap desteği sağlanacaktır. Aynı şekilde, 1992 Uluslararası Matematik ve Fizik Olimpiyatlarında ülkemizi temsil ederek derece alacak olanlardan temel bilimleri tercih edenler de bu burs-tan yararlanacaklardır.

Anılan tahsisler yapıldıktan sonra, yine ÖYS puanları esas alınarak TÜBİTAK tarafından belirlenecek sayıda temel fen, mühendislik veya tıp dallarını seçmiş olan öğrencilere de ayda 350.000 TL burs ve yılda 350.000 TL kitap desteği sağlanacaktır.

Burslar 1 Ekim 1992 tarihinde başlatılacak olup, lisan hazırlık sınıflarını da kapsamaktadır. Karşılıksız olarak başarıya verilen ödül niteliğindeki bu burslar, üniversite bitinceye kadar devam edebilmektedir. Bursun devam edebilmesi için her yarı yılda okunan derslerin tümünden geçmiş olmak ve yarı yıl ağırlıklı not ortalamasının (üniversitenin not sistemi esas olmak üzere) en az 3.00/4 veya 70.00/100 olması gerekmektedir.

## TÜBİTAK - SEMA YAZAR VAKFI BURSLARI

Bu yıl Sema Yazar Vakfı ve TÜBİTAK işbirliği ile TÜBİTAK'ın burs verilme usul ve esasları çerçevesinde, başarılı üniversite öğrencilerine karşılıksız burslar verilmeye başlanacaktır.

İTÜ, ODTÜ ve KTÜ Makina Mühendisliği bölümlerine en yüksek puanla giren üç kız öğrenci ve TÜBİTAK Lise Öğrencileri Arası Proje Yarışması'nda derece alanlar arasından seçilecek beş öğrenci bu bursdan yararlanabileceklerdir.

bulundu: Pogonord, Actinoir ve Pogosud. 24 ay sonra hidrotermal aktivitenin azalmasıyla Pogonord vahası bir mezarlığa dönüştü. 1982'de Pogonord'da 5 m yükseklikte yan çıkışı beyaz bacalar vardı. Bunların dibindeki çatlaklardan sıcak su kaynıyordu. Rifta'lar 12 m<sup>2</sup>'lik bir yüzeyi kaplıyor ve 350 kadar Pachycara balığı yüzüyordu. 2 yıl sonra, beyaz baca inaktifleşmişti; bacalardan yalnızca 40°C i geçmeyen hârelî bir su çıkıyordu. Büyük Riftiaların çoğu ölmüştü; tüpler bomboştu ve sallanıyordu. Bir tek balık bile yoktu. Serpüld kuşakları bozulmuştu; tüpler boştu ve Fe-Mn depolanmasıyla renkleri beyazdan esmere dönüşmüştü. Kaynağa en yakın bölümler en az değişmişti. Pompei solucanları üzerinde hâlâ iri Cyanagraea yengeçleri dolaşıyordu. Kükürt yığınları üzerinde 1982'de bulunmayan Bathymodiolus modiolleri üremişti. Çin pagodasını andıran bir pogonofor solucan (Jericho solucanı) belirmişti. Birkaç yıl sonra bunlar da hemen hemen yok olacak ve geriye yalnız polimetallik sülfür yığınları kalacaktı.

### Yeni Bölgelerin Kolonizasyonu

Bu gibi ekolojik felâketler nâdir değildir. 21° kuzey enlemindeki Calyptogena midyesine ait geniş mezarlıklar da bunun kanıtıdır. Bu midyelerin 3/4'ü eriyip gitmiştir. Burada önemli bir soru ortaya çıkmaktadır; bu canlılar nasıl oluyor da başka deniz di-

bi sıcak su kaynaklarını kolonize edebiliyor? Bu canlılar çok az uzağa gidebilen tiptendir; buna rağmen birbirinden yüzlerce km uzaktaki sıcak su kaynaklarında aynı canlılara rastlanmaktadır. Sanıldığına göre, bu yayılma, hızı saniyede 10-20 cm ile 50 m arasında değişen akıntıların larvaları sürüklemesine bağlıdır. Ancak Pompei solucanlarının larvaları uzaklara gidemez; en geç birkaç günde kendi tüpünü yapar ve dibe bağlanır. Erişkin Pompei solucanı, zaman zaman tüpünden dışarı çıkıp yüzer ve sonra geri döner. Bu sırada kaynağın çevresindeki buzlu sular-dan etkilenmiş gözükmez. Belki de erişkin Pompei solucanı akıntılarla uzaklara sürüklenmektedir. Bir diğer olasılık da solucan larvalarının, yengeçlerin solungaçlarına tutunarak uzaklara gitmiş olmasıdır. Bytograea yengeçlerinin solungaçlarında Amphimytha galapagensis solucanının larvaları bulunmuştur. Pompei solucanının fosillerine 2. zamanın kretase (tebeşir) tabakalarında rastlanmıştır. Deniz dibi sıcak su kaynaklarının geçmişi çok eskilere uzanmaktadır. Bu eski zamanlar faunasından bugün hayatta olan yalnız Neolepas ve Neomphalus'dur. Bunlara bu nedenle haklı olarak "yaşayan fosil" denmektedir.

*Recherche, Ocak 1984'ten kısaltarak çev.:  
Doç.Dr. Selçuk ALSAN*

# Yaban Hayvanları Nasıl Evcilleştirildi?

Juliet CLUTTON-BROCK

**Y**azımıza önce "Neden bazı hayvan türleri evcilleştirebiliyor da, bazıları evcilleştirilemiyor?" sorusuna cevap vererek başlamak istiyoruz: Evcilleştirmede ilk adım, uysallaştırma. Her memeli hayvan, çok küçük bir yaşta anasından alınır ve çok erkenden bir insan - koruyucu tarafından büyütülürse, korkusuzca uysallaştırılabilir. Ancak büyüdükten sonra da uysal kalıp kalmayacağı, eninde sonunda son sözü söyleyen bazı kalıtsal sosyal davranış biçimlerine bağlıdır.

Uysallaştırılmış bir hayvana, hangi noktada artık "evcil" denilebilir? Bana göre, kendisinin üremesini, yerleşimini ve yiyeceğini kontrol eden bir insan toplumu içerisinde geçim ya da kazanç amacıyla tutsak olarak yetiştirilen bir hayvana "evcil" demek doğru olur. Evcilleştirme sonucunda, davranış ve görünüşü aynı türün yabanî örneklerinden ayrılan bir nesil oluşur.

Hayvanların evcilleştirilmesini incelemek için, onbin yıl öncesine kadar geri gitmek gerekir. Bu sıralarda, insanlar ve evcilleştirdikleri köpekler, Avrupa'da başlıca kızılgeyikler, ren geyikleri, yaban sığırları ve sayıları gittikçe azalan yaban atları olan büyük otçul hayvanları avlıyorlardı. Batı Asya'da ise, yaban keçisi ve yaban koyunu, geyikler, yaban sığırları ve yaban domuzları ile yaban eşekleri, etleri için avlanan en önemli av hayvanlarıydılar. İlk evcilleştirilen hayvanlar, günümüzden 9000 yıl kadar önce, keçiler ve koyunlar olmuştur. Bunu sığırlar ve domuzlar izlemiştir. En son olarak at, özellikle Ukrayna'da 5000 yıl önce evcilleştirilebilmiştir.

Evcilleştirilecek olan bir hayvanın atasının ideal olarak bir bölgeye bağlı bulunmaması, geniş sürüler halinde yaşayabilmesi, değişik türde bitkileri yiyebilmesi ve kolay avlanılabilir olması gerekir. Yaban keçileri ve yaban

koyunları dağ hayvanları oldukları için evcilleştirilmeye özellikle uygundur. Bunlar sürü halinde yaşar, erkek-dişi birlikte gezer ve bir bölgeye bağlı kalmazlar. En büyük dertleri, avcılardan kaçmaktan çok, yeterli yiyecek bulabilmektir. Kaçmakta biraz ağır davranırlar ve o kadar hızlı bir koşucu değildirlir. Halbuki düzlüklerden hoşlanan ceylanlarda durum tamamen değişiktir: Çiftleşme mevsiminin dışında erkeklerle dişiler ayrı sürüler oluşturur; erkekler bir bölgeye bağlıdır ve kolaylıkla ürküp kaçarlardı.

Bütün bu davranışlara bakarak, keçilerin neden evcilleştirilip de ceylanlarla kızıl geyiklerin evcilleştirilmediğini anlamak kolaydır. Buna karşılık, Amerika yerlilerinin iri boynuzlu dağ koyununu, eski Mısırlıların yaban koyununu ve Avustralya yerlilerinin çeşitli kanguru türlerini neden evcilleştirmemiş oldukları, henüz açıklanamamıştır. Ancak öyle görünüyor ki, insanın çevresi ve kültürü de hayvanların evcilleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Evcilleştirilmiş bir hayvan, birçok bakımdan insan kültürünün bir ürünüdür: Hayvan kendi tabii çevresinde bir avcıyı görür görmez kaçmayı öğrenmişken, şimdi pek bir tehditle karşılaşmadığı korunmuş bir yere getirilmektedir. Yegâne tehlike, o da sahibi isterse, kasaplık et haline gelmektir! Evcilleştirilmiş hayvanlar, tıpkı insanlar gibi değişik kültür çevrelerinde yetişirler ve davranışları da bunlara paraleldir. Meselâ ilkel bir avcı-yağmacı topluluğundan bir bebeği ve bir köpek yavrusunu birlikte bir Avrupa şehrine getirirsek, büyüdükleri zaman her ikisi de bir Avrupalı insan ya da köpekten farksız bir kültür edineceklerdir. Her ikisi de atalarının avcı-yağmacı yeteneklerinden habersiz olarak yetişecekler, çocuk günlerini masa başında geçirecek, köpek boynunda yularla gezdirilmeye ali-



**Kurt kılıklı köpek:** Eski insanlar yavru kurtların kolaylıkla uysallaştırıldığını ve evcilleştirildiğini görmüşlerdir. Bunun sebebi kurtların topluluk halinde yaşamayı en çok seven hayvanlar arasında olmasıdır.

**İşte kültürlü bir köpek:** Köpekler tıpkı insanlar gibi, vahşi atalarınınkinden çok değişik bir kültür edinmektedir.



sacak ve köpeğin yavruları yatak üzerinde uyumayı, ihtiyaçlarını evde değil, dışarıda gidermeyi öğreneceklerdir.

Kendilerini avlayan bir yırtıcı olmayınca, evcil hayvanlar insan efendilerinin kültürünü benimsemektedir. Bu kültüre öyle uyum sağlamaktadırlar ki, yabancı ataları ile bütün bağları kopmaktadır. Nasıl bir insan değişik çevrelere uyum gösteriyorsa, bir inek de kendisini bir çayırda olduğu kadar, bir inek çiftliğinde de rahat hissetmektedir.

Mainz Üniversitesi'nden Helmut Hemmer, evcilleştirmeyi hayvanın dünyayı algılayış biçiminde bir değişiklik olarak yorumlamaktadır. Varsayımının temeli, nesiden nesle ıslah suretiyle evcilleştirmede algılama ve strese karşı tepkide bir zayıflama meydana gelmiştir. Bu varsayım, gerçeklere uygun görünüyor. Nitekim bir Pekin köpeğinin yapısı ve etrafındakileri algılama biçimi, herhalde bir kurdunkinden çok farklıdır. Varsayımın aksak tarafı, kültürel çevreyi ve ıslah suretiyle arttırılabilen yetenekleri dikkate almamasıdır.

İnsanlarla hayvanların birbirlerine karşı davranışları ve ilişkileri, sayısız sosyal ve biyolojik etkenlere dayanır. Bunlar son 10000 yıldan beri pek fazla değişmemişlerdir. Önemli etkenlerden biri, toplumsal güçtür. İnsan aileleri de, tıpkı kurt aileleri gibi, çoğu kere hiyerarşik olmuştur. Evcil hayvanlarsa bu hiyerarşi piramidinin hep en altında yer almışlardır. Kölelerle hayvanlar, çoğu kere sadece bir "mal" sayılmıştır. Nitekim Romalı Cato: "Yeni bir çiftlik alırken envanter yapın ve yıpranmış öküzleri, kusurlu sığırları, postları, eski arabaları, eski aletleri, yaşlı köleleri, hasta köleleri ve bunun gibi lüzumsuz olan şeyleri satıp başınızdan savın" diye yazıyor. Günümüzde ise medeni ülkelerde köle bulundurmamak ve bunlara hayvan gibi muamele etmek, insanlık dışı

olarak sayılmaktadır. Belki yüz yıl kadar sonra, hayvanlara köle muamelesi yapmak da aynı şekilde insanlık dışı sayılacaktır.

Hayvanların bazıları da, insanlar tarafından hadımlaştırılmaktadır. Özellikle kedi ve köpek gibi ev hayvanlarına uygulanan bu işlem, artık üreme yeteneğini kaybetmiş böyle hayvanları büsbütün insana bağlamak ve bir arkadaşın, dostun hatta bir çocuğun yerine geçmelerini sağlamak için yapılmaktadır. Eski çağlarda köpekler ya da kediler nadiren hadımlaştırılıyordu, ancak daha meolitik çağdan itibaren erkek çiftlik hayvanlarının hadımlaştırıldığını biliyoruz. Nitekim M.Ö. 2000 yıllarına gelindiği vakit, bu işlem bütün Avrasya'ya yayılmış bulunuyordu. Hadımlaştırma, erkek hayvanların daha kolaylıkla uysallaştırılmasını sağlamıştı. Boğalar, koçlar, erkek



**Güç politikası:** Yaklaşık M.Ö. 650 yılından kalma bu Asurî frizinde, bir hadımla bir at görülüyor. Hadımlaştırma eskiden hem insanları hem de hayvanları hüküm altına almak için yapılmaktaydı. Günümüzde hâlâ hayvanlara uygulanmaktadır.

## YAMYAMLARI BEKLEYEN TEHLİKE

Amerikalı biyologlara göre, yamyamlık sadece tüylü ürpertici bir beslenme alışkanlığı değil, beraberinde birçok hastalığa yakalanma riskini taşıyan tehlikeli bir davranıştır.

Tetariler gibi gelişimlerini birkaç aşamada tamamlayan türlerde, bazen yamyamlık söz konusu olabilir. Bunlar, hemcinslerini yemek suretiyle daha çabuk gelişirler ve kısa bir zamanda erişkin forma dönüşürler. Böylece, vücutlarının hassas olduğu larva dönemini bir an evvel atlatıp, hayatta kalma şanslarını artırır. Bu örneğimizde, yamyamlığın olumlu gibi görünen bir durumu söz konusu ise de, olaya yem olan hayvan açısından bakacak olursak gerçek anlaşılacaktır.

Birçok patojen, sadece bazı tür canlılarda hastalık etkeni olabilir. Bu nedenle, kendi türünden bir bireyin yenmesi, o hastalığın insidansını artırır. Bu konuda araştırma yapan Pfennig ve arkadaşları, farklı iki tip kaplan semenderini ele aldılar: Bunlardan bir grubu, hemcinslerini yiyor, diğeri ise yemiyor. Yamyam ve hastalıklı ama yamyam olmayan semenderler bir araya konulduğunda, yam-



yamlar, hastalıklı diğer grubun üyelerini kısa sürede yediler. Fakat sonuçta, çoğu aynı hastalığa yakalanıp öldü.

Kaplan semenderlerin dışında, yamyamlıkları yüzünden bazı hastalıklara yakalanan başka canlılar da var: Gelincik böceği, eklem bacaklılardan kabuklular ve hatta insanlar. İnsan yamyamların karşı karşıya kaldıkları kuru hastalığı, viral kökenli bir S.S.S.'i (santral sinir sistemi) hastalığıdır ve aşırı olarak kuvvetten düşme ile karakterizedir. Dünya çapında çok nadir rastlanan bir hastalık olmasına rağmen, Yeni Gine'de görülme sıklığı (insidansı) oldukça yüksektir. Özellikle, düşmanların beynini yiyen kadın kabille üyelerinde daha sık görülür.

New Scientist 7 Aralık 1992'den çev.:  
Abdullah YILMAZ

domuzlar ve aygırlar, testisleri çıkarıldığı zaman daha durgunlaşmaktaydılar. Hadımlaştırmanın başka yararları da vardır: Eğer hayvanın gelişimi tamamlanmadan yapılmışsa, hayvan irileşmekte ve yağ bağlamaktadır. Bu da, fosil yakıtların bulunmasından önceki günlerde çok değerli sayılan donyağını sağlıyordu. Hadımlaştırma ile uysallaştırılan siğirler ve atlar gibi güçlü hayvanlar ise, yük taşımak ve saban sürmek için kullanılabilirlerdi.

Hadımlaştırma dolaylı olarak başka işlere de yaramaktadır: Güney Avrupa ve Batı Asya'da köpekler sürüyü toplamaktan çok, sürüyü korumak için kullanılırlar. Sürüyü toplama işini ise, eski zamanlardan beri köşemen ya da sürübaşı yapmaktadır. Sürübaşı çoğunlukla hadımlaştırılmış bir erkek koyun ya da keçidir. Çobanın elinde büyütülmüştür ve onun sözlü komutlarına aynen uyar.

Kyoto Üniversitesi üyelerinden Yutaka Kani, eski insan toplumlarındaki hadımın rolünü, hadımlaştırılmış sürübaşınıninkine benzetmektedir. Ona göre, hadım kişi, kral (hüküm süren) ile haremi (hüküm altındakiler) arasında bir çeşit aracı yapıyordu. Bu benzetmeyi ilk defa 1986'da okuduğum vakit, bunun çok aşırı olduğuna hükmetmiştim. Ancak eski devirlerde hayvanlarla kölelere yapılan muamelenin bir birinden pek farklı olmadığını düşününce, bu görüş bana pek aşırı gelmeye başladı. Zaten Hiroşima Üniversitesi'nden Kazuya Maekawa da bu görüşü desteklemektedir. Maekawa, üçüncü Ur çağında (M.Ö.

2100) metinlerde çok kullanılan "amar-kud" teriminin yalnız hadımlaştırılmış genç at ve boğalar için değil, hadımlaştırılmış gençler için de kullanıldığını göstermiştir. Bu gençler, dokumacılıkta çalıştırılan kadın kölelerin oğullarıydılar. Kadın kölelerin kızları gene dokumacılıkta çalıştırılırken, bunların oğulları ise hadımlaştırılarak seyis yamaklığı ya da rençperlik gibi, o devrin hor görülen işlerinde kullanılıyordu.

Eski çağ insanları hayvanlara ne kadar zalimce davranırlarsa davranırlar, gene de onları tek başına varlıklar olarak görmekteydiler. Bugün de yeni doğmuş bir kuzuyu biberonla besleyen bir çiftçi, bu davranışı yansıtmaktadır. Ne var ki, bir kere malik olunan hayvanların sayısı artınca, bunlar artık ayrı kişiliklere sahip tek başına varlıklar olmaktan çıkıp bir sürü haline gelmektedirler. Çağdaş dünyanın hayvancılık endüstrisinin kaçınılmaz sonucu, bu olmuştur. Her gün artan insan nüfusunu beslemek için gerekli evcil hayvan sürülerine "canlı sebze" gözüyle bakılmakta, hepsi birbirinin tipatip aynı biçimde yetiştirilmekte, sıra sıra kafeslerde beslenmekte ve gerektiğinde ürün gibi kesilip biçilmektedirler. Bu davranış, hayvanlara bir zulüm olduğu kadar, insanlık açısından da büyük bir kayıptır. Kendimizi öteki varlıklardan uzakta küçük küçük evler içinde hapsedtikçe korkarız ki, dünyadaki hayat ve diğer canlılar hakkındaki anlayışımız da o ölçüde daralacaktır.

New Scientist, 15 Şubat 1992'den kısaltarak çev.:  
Dr. Ergin KORUR

# Yaban Hayvanları Nasıl Evcilleştirildi?

Juliet CLUTTON-BROCK

**Y**azımıza önce "Neden bazı hayvan türleri evcilleştirilebiliyor da, bazıları evcilleştirilemiyor?" sorusuna cevap vererek başlamak istiyoruz: Evcilleştirmede ilk adım, uysallaştırma. Her memeli hayvan, çok küçük bir yaşta anasından alınır ve çok erkenden bir insan - koruyucu tarafından büyütülürse, korkusuzca uysallaştırılabilir. Ancak büyüdükten sonra da uysal kalıp kalmayacağı, eninde sonunda son sözü söyleyen bazı kalıtsal sosyal davranış biçimlerine bağlıdır.

Uysallaştırılmış bir hayvana, hangi noktada artık "evcil" denilebilir? Bana göre, kendisinin üremesini, yerleşimini ve yiyeceğini kontrol eden bir insan toplumu içerisinde geçim ya da kazanç amacıyla tutsak olarak yetiştirilen bir hayvana "evcil" demek doğru olur. Evcilleştirme sonucunda, davranış ve görünüşü aynı türün yabanî örneklerinden ayrılan bir nesil oluşur.

Hayvanların evcilleştirilmesini incelemek için, onbin yıl öncesine kadar geri gitmek gerekir. Bu sıralarda, insanlar ve evcilleştirdikleri köpekler, Avrupa'da başlıca kızılgeyikler, ren geyikleri, yaban sığırları ve sayıları gittikçe azalan yaban atları olan büyük otçul hayvanları avlıyorlardı. Batı Asya'da ise, yaban keçisi ve yaban koyunu, geyikler, yaban sığırları ve yaban domuzları ile yaban eşekleri, etleri için avlanan en önemli av hayvanlarıydılar. İlk evcilleştirilen hayvanlar, günümüzden 9000 yıl kadar önce, keçiler ve koyunlar olmuştur. Bunu sığırlar ve domuzlar izlemiştir. En son olarak at, özellikle Ukrayna'da 5000 yıl önce evcilleştirilebilmiştir.

Evcilleştirilecek olan bir hayvanın atasının ideal olarak bir bölgeye bağlı bulunmaması, geniş sürüler halinde yaşayabilmesi, değişik türde bitkileri yiyebilmesi ve kolay avlanılabilir olması gerekir. Yaban keçileri ve yaban

koyunları dağ hayvanları oldukları için evcilleştirilmeye özellikle uygundur. Bunlar sürü halinde yaşar, erkek-dişi birlikte gezer ve bir bölgeye bağlı kalmazlar. En büyük dertleri, avcılardan kaçmaktan çok, yeterli yiyecek bulabilmektir. Kaçmakta biraz ağır davranırlar ve o kadar hızlı bir koşucu değildirlir. Halbuki düzlüklerden hoşlanan ceylanlarda durum tamamen değişiktir: Çiftleşme mevsiminin dışında erkeklerle dişiler ayrı sürüler oluşturur; erkekler bir bölgeye bağlıdır ve kolaylıkla ürküp kaçarlardı.

Bütün bu davranışlara bakarak, keçilerin neden evcilleştirilip de ceylanlarla kızıl geyiklerin evcilleştirilmediğini anlamak kolaydır. Buna karşılık, Amerika yerlilerinin iri boynuzlu dağ koyununu, eski Mısırlıların yaban koyununu ve Avustralya yerlilerinin çeşitli kanguru türlerini neden evcilleştirmemiş oldukları, henüz açıklanamamıştır. Ancak öyle görünüyor ki, insanın çevresi ve kültürü de hayvanların evcilleştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Evcilleştirilmiş bir hayvan, birçok bakımdan insan kültürünün bir ürünüdür: Hayvan kendi tabii çevresinde bir avcıyı görür görmez kaçmayı öğrenmişken, şimdi pek bir tehditle karşılaşmadığı korunmuş bir yere getirilmektedir. Yegâne tehlike, o da sahibi isterse, kasaplık et haline gelmektir! Evcilleştirilmiş hayvanlar, tıpkı insanlar gibi değişik kültür çevrelerinde yetişirler ve davranışları da bunlara paraleldir. Meselâ ilkel bir avcı-yağmacı topluluktan bir bebeği ve bir köpek yavrusunu birlikte bir Avrupa şehrine getirirsek, büyüdükleri zaman her ikisi de bir Avrupalı insan ya da köpekten farksız bir kültür edineceklerdir. Her ikisi de atalarının avcı-yağmacı yeteneklerinden habersiz olarak yetişecekler, çocuk günlerini masa başında geçirecek, köpek boynunda yularla gezdirilmeye ali-



**Kurt kılıklı köpek:** Eski insanlar yavru kurtların kolaylıkla uysallaştırıldığını ve evcilleştirildiğini görmüşlerdir. Bunun sebebi kurtların topluluk halinde yaşamayı en çok seven hayvanlar arasında olmasıdır.

**İşte kültürlü bir köpek:** Köpekler tıpkı insanlar gibi, vahşi atalarınınkinden çok değişik bir kültür edinmektedir.



sacak ve köpeğin yavruları yatak üzerinde uyumayı, ihtiyaçlarını evde değil, dışarıda gidermeyi öğreneceklerdir.

Kendilerini avlayan bir yırtıcı olmayınca, evcil hayvanlar insan efendilerinin kültürünü benimsemektedir. Bu kültüre öyle uyum sağlamaktadırlar ki, yabancı ataları ile bütün bağları kopmaktadır. Nasıl bir insan değişik çevrelere uyum gösteriyorsa, bir inek de kendisini bir çayırda olduğu kadar, bir inek çiftliğinde de rahat hissetmektedir.

Mainz Üniversitesi'nden Helmut Hemmer, evcilleştirmeyi hayvanın dünyayı algılayış biçiminde bir değişiklik olarak yorumlamaktadır. Varsayımının temeli, nesiden nesle ıslah suretiyle evcilleştirmede algılama ve strese karşı tepkide bir zayıflama meydana gelmiştir. Bu varsayım, gerçeklere uygun görünüyor. Nitekim bir Pekin köpeğinin yapısı ve etrafındakileri algılama biçimi, herhalde bir kurdunkinden çok farklıdır. Varsayımın aksak tarafı, kültürel çevreyi ve ıslah suretiyle arttırılabilen yetenekleri dikkate almamasıdır.

İnsanlarla hayvanların birbirlerine karşı davranışları ve ilişkileri, sayısız sosyal ve biyolojik etkenlere dayanır. Bunlar son 10000 yıldan beri pek fazla değişmemişlerdir. Önemli etkenlerden biri, toplumsal güçtür. İnsan aileleri de, tıpkı kurt aileleri gibi, çoğu kere hiyerarşik olmuştur. Evcil hayvanlarsa bu hiyerarşi piramidinin hep en altında yer almışlardır. Kölelerle hayvanlar, çoğu kere sadece bir "mal" sayılmıştır. Nitekim Romalı Cato: "Yeni bir çiftlik alırken envanter yapın ve yıpranmış öküzleri, kusurlu sığırları, postları, eski arabaları, eski aletleri, yaşlı köleleri, hasta köleleri ve bunun gibi lüzumsuz olan şeyleri satıp başınızdan savın" diye yazıyor. Günümüzde ise medeni ülkelerde köle bulundurmamak ve bunlara hayvan gibi muamele etmek, insanlık dışı

olarak sayılmaktadır. Belki yüz yıl kadar sonra, hayvanlara köle muamelesi yapmak da aynı şekilde insanlık dışı sayılacaktır.

Hayvanların bazıları da, insanlar tarafından hadımlaştırılmaktadır. Özellikle kedi ve köpek gibi ev hayvanlarına uygulanan bu işlem, artık üreme yeteneğini kaybetmiş böyle hayvanları büsbütün insana bağlamak ve bir arkadaşın, dostun hatta bir çocuğun yerine geçmelerini sağlamak için yapılmaktadır. Eski çağlarda köpekler ya da kediler nadiren hadımlaştırılıyordu, ancak daha meolitik çağdan itibaren erkek çiftlik hayvanlarının hadımlaştırıldığını biliyoruz. Nitekim M.Ö. 2000 yıllarına gelindiği vakit, bu işlem bütün Avrasya'ya yayılmış bulunuyordu. Hadımlaştırma, erkek hayvanların daha kolaylıkla uysallaştırılmasını sağlamıştı. Boğalar, koçlar, erkek



**Güç politikası:** Yaklaşık M.Ö. 650 yılından kalma bu Asurî frizinde, bir hadımla bir at görülüyor. Hadımlaştırma eskiden hem insanları hem de hayvanları hüküm altına almak için yapılmaktaydı. Günümüzde hâlâ hayvanlara uygulanmaktadır.

## YAMYAMLARI BEKLEYEN TEHLİKE

Amerikalı biyologlara göre, yamyamlık sadece tüyler ürpertici bir beslenme alışkanlığı değil, beraberinde birçok hastalığa yakalanma riskini taşıyan tehlikeli bir davranıştır.

Tetariler gibi gelişimlerini birkaç aşamada tamamlayan türlerde, bazen yamyamlık söz konusu olabilir. Bunlar, hemcinslerini yemek suretiyle daha çabuk gelişirler ve kısa bir zamanda erişkin forma dönüşürler. Böylece, vücutlarının hassas olduğu larva dönemini bir an evvel atlatıp, hayatta kalma şanslarını artırır. Bu örneğimizde, yamyamlığın olumlu gibi görünen bir durumu söz konusu ise de, olaya yem olan hayvan açısından bakacak olursak gerçek anlaşılacaktır.

Birçok patojen, sadece bazı tür canlılarda hastalık etkeni olabilir. Bu nedenle, kendi türünden bir bireyin yenmesi, o hastalığın insidansını artırır. Bu konuda araştırma yapan Pfennig ve arkadaşları, farklı iki tip kaplan semenderini ele aldılar: Bunlardan bir grubu, hemcinslerini yiyor, diğeri ise yemiyor. Yamyam ve hastalıklı ama yamyam olmayan semenderler bir araya konulduğunda, yam-



yamlar, hastalıklı diğer grubun üyelerini kısa sürede yediler. Fakat sonuçta, çoğu aynı hastalığa yakalanıp öldü.

Kaplan semenderlerin dışında, yamyamlıkları yüzünden bazı hastalıklara yakalanan başka canlılar da var: Gelincik böceği, eklem bacaklılardan kabuklular ve hatta insanlar. İnsan yamyamların karşı karşıya kaldıkları kuru hastalığı, viral kökenli bir S.S.S.'i (santral sinir sistemi) hastalığıdır ve aşırı olarak kuvvetten düşme ile karakterizedir. Dünya çapında çok nadir rastlanan bir hastalık olmasına rağmen, Yeni Gine'de görülme sıklığı (insidansı) oldukça yüksektir. Özellikle, düşmanların beynini yiyen kadın kabille üyelerinde daha sık görülür.

New Scientist 7 Aralık 1992'den çev.:  
Abdullah YILMAZ

domuzlar ve aygırlar, testisleri çıkarıldığı zaman daha durgunlaşmaktaydılar. Hadımlaştırmanın başka yararları da vardır: Eğer hayvanın gelişimi tamamlanmadan yapılmışsa, hayvan irileşmekte ve yağ bağlamaktadır. Bu da, fosil yakıtların bulunmasından önceki günlerde çok değerli sayılan donyağını sağlıyordu. Hadımlaştırma ile uysallaştırılan siğirler ve atlar gibi güçlü hayvanlar ise, yük taşımak ve saban sürmek için kullanılabilirlerdi.

Hadımlaştırma dolaylı olarak başka işlere de yaramaktadır: Güney Avrupa ve Batı Asya'da köpekler sürüyü toplamaktan çok, sürüyü korumak için kullanılırlar. Sürüyü toplama işini ise, eski zamanlardan beri köşemen ya da sürübaşı yapmaktadır. Sürübaşı çoğunlukla hadımlaştırılmış bir erkek koyun ya da keçidir. Çobanın elinde büyütülmüştür ve onun sözlü komutlarına aynen uyar.

Kyoto Üniversitesi üyelerinden Yutaka Kani, eski insan toplumlarındaki hadımın rolünü, hadımlaştırılmış sürübaşınıninkine benzetmektedir. Ona göre, hadım kişi, kral (hüküm süren) ile haremi (hüküm altındakiler) arasında bir çeşit aracı yapıyordu. Bu benzetmeyi ilk defa 1986'da okuduğum vakit, bunun çok aşırı olduğuna hükmetmiştim. Ancak eski devirlerde hayvanlarla kölelere yapılan muamelenin bir birinden pek farklı olmadığını düşününce, bu görüş bana pek aşırı gelmeye başladı. Zaten Hiroşima Üniversitesi'nden Kazuya Maekawa da bu görüşü desteklemektedir. Maekawa, üçüncü Ur çağında (M.Ö.

2100) metinlerde çok kullanılan "amar-kud" teriminin yalnız hadımlaştırılmış genç at ve boğalar için değil, hadımlaştırılmış gençler için de kullanıldığını göstermiştir. Bu gençler, dokumacılıkta çalıştırılan kadın kölelerin oğullarıydılar. Kadın kölelerin kızları gene dokumacılıkta çalıştırılırken, bunların oğulları ise hadımlaştırılarak seyis yamaklığı ya da rençperlik gibi, o devrin hor görülen işlerinde kullanılıyordu.

Eski çağ insanları hayvanlara ne kadar zalimce davranırlarsa davranırlar, gene de onları tek başına varlıklar olarak görmekteydiler. Bugün de yeni doğmuş bir kuzuyu biberonla besleyen bir çiftçi, bu davranışı yansıtmaktadır. Ne var ki, bir kere malik olunan hayvanların sayısı artınca, bunlar artık ayrı kişiliklere sahip tek başına varlıklar olmaktan çıkıp bir sürü haline gelmektedirler. Çağdaş dünyanın hayvancılık endüstrisinin kaçınılmaz sonucu, bu olmuştur. Her gün artan insan nüfusunu beslemek için gerekli evcil hayvan sürülerine "canlı sebze" gözüyle bakılmakta, hepsi birbirinin tipatıp aynı biçimde yetiştirilmekte, sıra sıra kafeslerde beslenmekte ve gerektiğinde ürün gibi kesilip biçilmektedirler. Bu davranış, hayvanlara bir zulüm olduğu kadar, insanlık açısından da büyük bir kayıptır. Kendimizi öteki varlıklardan uzakta küçük küçük evler içinde hapsettikçe korkarız ki, dünyadaki hayat ve diğer canlılar hakkındaki anlayışımız da o ölçüde daralacaktır.

New Scientist, 15 Şubat 1992'den kısaltarak çev.:  
Dr. Ergin KORUR

# LAZER VE GÖZ HASTALIKLARINDA KULLANIMI

A. Şahap KÜKNER\* Emel SOYKAN\*

İnsan sağlığında lazer ışınının en fazla kullanıldığı alanlardan biri göz hastalıklarıdır. Güneş ışığı ve diğer parlak ışıkların göze etkileri eskiden beri bilinmektedir. 1620 ile 1689 yılları arasında yaşayan Teophile Bonet isimli araştırmacı, güneş yanığına bağlı bir merkezî görme bozukluğu bildirmiştir. Bunu takiben birçok araştırmacı, parlak ışığın retina (ağ tabaka) etkilerini deneysel olarak göstermişlerdir. Işık kaynağı olarak güneş veya karbon arki kullanılmıştır. 1956 yılında, Mayer-Schwickerath'ın öncülüğünde yüksek basınçlı Xenon lambası, gözde fotokoagülasyon (ışık yanığı) oluşturmak için kullanıldı. Xenon lambası, lazer değil sadece kuvvetli bir ışık kaynağıdır. 1960 yılında Maiman tarafından, ruby (yakut) kristali kullanılarak kırmızı ışık üreten lazer yapıldı. Bu, gözde kullanılan ilk lazerdi. Güçlü, parlak, tek dalga boyuna sahip olan bu saf kırmızı ışıkla retina değişik şiddetlerde yanıklar oluşturuluyordu. Ancak, kırmızı renkte olması nedeniyle damar hastalıklarına etkisizdi; kan damarları kırmızı olduğu için kırmızı ışık bu damarları etkilemeden geçiyordu. Mavi ve yeşil renkli Argon lazer 1965'te geliştirildi. Takiben 1971'de YAG lazer, 1972'de Krypton lazer, sonra da Dye (boya) lazer ve Excimer lazer geliştirildi.

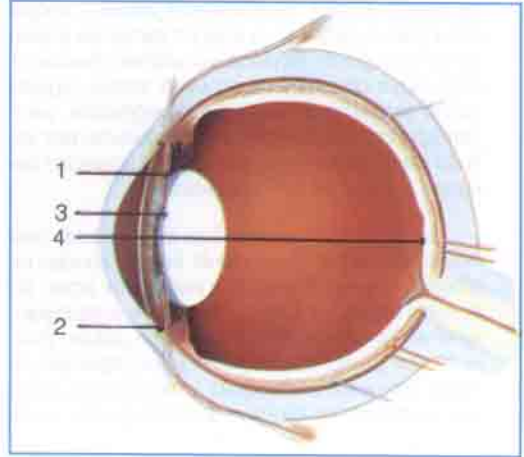
## LAZER FİZİĞİ

Lazer ışını ile spektrumun tüm renklerini içeren beyaz ışık arasında önemli farklar vardır. Lazer ışık demetini oluşturan ışınlar adeta yapışıktır, bir engelle karşılaşmadıkça çok uzun mesafeleri, etkinliğini kaybetmeden ve ışınlar etrafa dağılmadan kateder. Demetin en dışındaki ışınlar arası açısı 1 miliradyandır (Yaklaşık 1 derecenin 1/200'ü kadar). Işınlar paralel sayılır. Bu özelliği ile lazer ışını çok uzak hedeflere ilk çıkış gücüyle ve aynı çapta düşürülebilir. Beyaz ışık ise, heterojendir; çeşitli renkleri içerir, mesafe uzadıkça saçılıp dağılır.

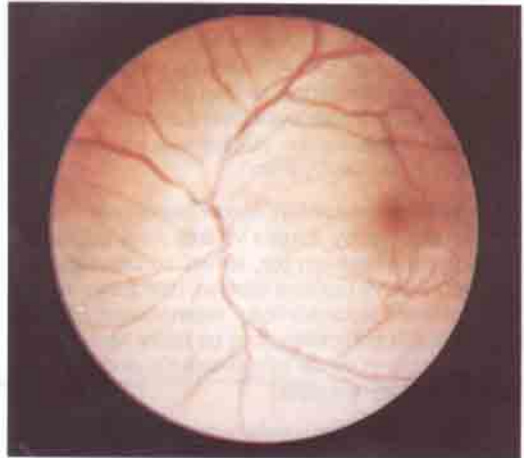
Lazer ışını oluşturan ışınların hepsi aynı renk ve tek dalgaboyuna sahiptir. Beyaz ışık ise, farklı renk ve dalgaboylarından oluşur. Dalgalar arası faz farkı yoktur; tümünün tepe ve çukur noktaları bir aradadır, enerjileri birbirine eklenir. Beyaz ışıkta ise, dalgaların tepe ve çukur noktaları rastgele dağılarak birbirlerinin etkisini azaltırlar.

Tüm bu özellikleri sonucu lazer ışını, diğer ışıklardan daha parlak ve güçlüdür. Örnek olarak, 100 wattlık bir ampul göze veya diğer cisimleri yakıcı bir etki yapamazken, 1 wattlık Argon lazer, düşürüldüğü noktada yakıcı etki gösterir. Lazer ışını tek bir noktada odaklanabilir, beyaz ışık ise saçıldığı için ve farklı renklerin farklı kırılması sonucu bir noktaya düşmemesi nedeniyle odaklanamaz. Beyaz ışığın

odaklanması noktasal değil çizgiseldir (lazer ve beyaz ışık farkları 1 ve 2. şekillerde görülmektedir). Burada bir noktayı açıklamakta fayda var, aynı dalgaboylarından oluşan tek renkli bir ışıkta, tepe ve çukur noktalarının birbirlerini söndürmesi sonucu lazer ışını etkinliğini gösteremez.



Normal göz dişi: Görmeye siniri, retina damarları, retina, maküla 'sarı nokta'.



Şeker hastalığında retinada yaygın kanamalar, maküladaki sert eksudatlar 'hücre dışında lipid ve diğer artıkların birikimi'.

## LAZER ÜRETİMİ

İçinde katı, sıvı, ya da gazdan oluşan lazer ortamına dışarıdan enerji verilir. Lazer ortamının enerji ile uyarılması sonucu enerji verilir. Lazer ortamının enerji ile uyarılması sonucu elektronlar bir üst seviyeye çıkar; bu kararsız elektronlar yeniden bir alt se-

\* Dr. SSK Ankara Hastanesi Göz Kliniği, Göz Hastalıkları Uzm.

viyeye düşerken foton salınır. Fotonlar diğer üst seviyedeki elektronlara çarparak onları da bir alt seviyeye düşürür. Yeni bir foton daha salınır; böylece zincirleme reaksiyon başlar. Çarparak uyarı sonucu salınan fotonların tümünün dalga boyu ve fazları aynıdır. Ortamdaki fotonlar iki ayna arasında hareket ederlerken farklı yönlerde hareket eden fotonlar absorbe olur ve ortamın enerjisini artırırlar. Bu aynalardan biri tam yansıtıcıdır; gelen fotonları karşı aynaya yansıtır. İkinci ayna ise, kısmi geçirgendir; gelen ışınların bir kısmını geri yansıtırken bir kısmını da ortam dışına geçirir. Dışarı çıkan bu ışın demeti lazer ışını oluşturur.

## ÇEŞİTLERİ

Gözde kullanılan lazerler etkilerine göre (yakıcı veya kesici), ürettikleri maddeye (Argon-Kripton-YAG vs) ve süreye (daimi veya puls) göre sınıflandırılır.

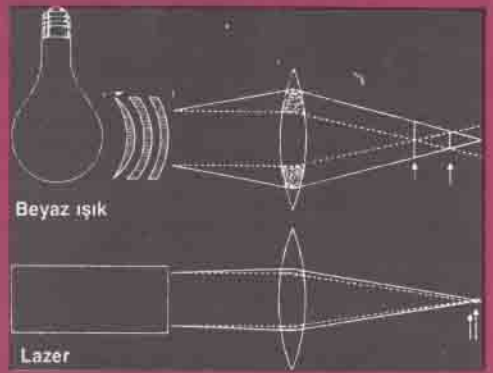
**Termal (yakıcı) lazerler:** Hedef doku fotonu absorbe eder ve ısınır. Hücre içi ve dışı sıvı buharlaşacak kadar ısı artışı olabilir. Kullanılan lazerin rengi çok önemlidir. Kırmızı damar, kırmızı ışığı absorbe etmeden geçirir, etkileşme olmaz. Yeşil ışık ise, kırmızı damar tarafından absorbe edilir ve damarda termal etki ortaya çıkar. Bir diğer örnek, gözde bulunan kahverengi melanin pigmenti tüm renkleri absorbe eder; yeşil, sarı, kırmızı tüm lazerlerden etkilendir. Son yıllarda giderek daha fazla kullanılan Dye (boya) lazerde ise, çeşitli boyalar kullanılarak 488 nanometre (mavi-yeşil) ile 630 nanometre (kırmızı) arası tüm dalga boyları kesintisiz elde edilmektedir.

**Kesici lazerler:** Karbondioksit lazer, hedef dokunun rengine bağımlı olmadan su içeriğine göre etki gösterir. Su içeren tüm dokularda yüksek absorbsiyona uğrar. Hedef dokuda lazer ışınının düştüğü yerde buharlaşma ve pıhtılaşma olur, kanama engellenir. Daha çok kanamalı dokularda ve tümör cerrahisinde tercih edilir. YAG lazer, göz cerrahisinde yeni ufuklar açmıştır. Etki mekanizması diğer lazerlerden farklıdır. Lazer demetini oluşturan ışınlar paralel değildir. Demetin en dışındaki ışınlar, 16 derecelik bir açıyla birbirlerine yaklaşır; lazer cihazının biraz önünde bir noktada odaklanırlar. Saniyenin milyarda biri kadar zaman kesitinde, bir noktaya 1 ile 7 milijoule enerji aktarılır. Zaman çok kısa olduğu için ortaya çıkan güç çok büyüktür. Odak noktasında elektronlar serbestleşir; plasma denilen bu ortamı patlama takip eder. Bu şekilde YAG lazer odaklandığı dokuda mikro patlama ile kesici etki gösterir.

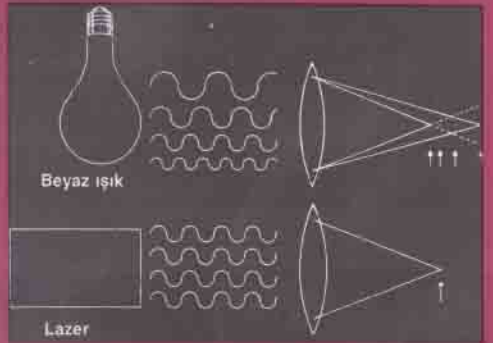
## LAZERİN GÖZDE KULLANIMI

Gözde ön ve arka odacıkları ayıran, ışığa karşı diyafram görevi gören iris dokusunun ortasında pupilla olarak bilinen açıklık yer alır. Çeşitli hastalıklar veya cerrahi sonrası pupillanın yapışıklığı sonucu arka odacıkta salgılanan sıvının ön odacığa geçişi engellenir, göz içi basıncı yükselir. YAG lazer ile irise delik açılarak sıvının geçişi sağlanır.

**Argon lazer trabeküloplasti:** İlaç tedavisine cevap vermeyen glom (Göziçi basıncı artışı) hasta-



**Şekil 1:** Beyaz ışık demetinde ışınlar dağılırken, lazer ışın demetinde dağılım çok azdır. Beyaz ışık nokta şeklinde odaklanamazken, lazer ışını odaklanabilir.



**Şekil 2:** Beyaz ışığı oluşturan farklı dalgalar birbirlerinin etkisini azaltırlar; mercekten geçerken kırılmaları da farklıdır. Kısa dalga boylu olanlar daha önde odaklanırlar. Lazer ışınında ise dalga boyları ve fazları aynıdır. Dalgaların kuvvetleri birbirine eklenir. Noktasal odaklanabilir.



**Şekil 3:** Lazer üretim tekniği.

lığında ameliyattan önce denenecek bir tedavidir. Gözde ön kameraya gelen göziçi sıvısı, aç bölgesinden gözü terk eder. Bu sıvının dışa akımını kolaylaştırmak için aç bölgesine argon lazer uygulanır.

Görme ekseninde şeffaf ortamları kapayan zar veya kesafetlerin YAG lazerle açılması büyük kolaylıklar sağlamıştır. Özellikle ameliyat sonrası, göziçi merceği takılmış gözlerde gereklidir.

Retina hastalıklarında fotokoagülasyon (ağ tabakanın tedavisi): Retinanın damar hastalıklarında, tümörlerinde, deliklerin kapatılmasında uygulanır. En

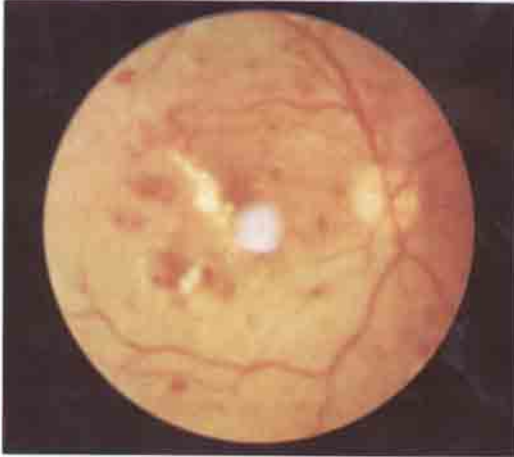


## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

Haz.: CEYDET ÇABAN

**G**eçen sayıda yayınladığımız alttaki fotoğraf, çok nadir bulunan copilia diye adlandırılan Asya kara yengeçlerinden bir yengeçtir. Son zamanlarda kullanımı yaygınlaşan lens modellerinin geliştirilmesinde bu yengecin gözünden esinlenilmektedir.

Bu sayıda da yandaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



Retinaya lazer tedavisi uygulanmış bir göz dibi görünümü; küçük beyaz noktalar lazer izlerine aittir.

sık kullanıldığı hastalıklar, şeker hastalığına bağlı retina hasarı ve retina toplar damar tıkanmalarıdır. Şeker hastalığı körlüğün başta gelen nedenlerinden biridir. Hastalığın süresine bağlı olarak retinada damarlarda dejenerasyon, balonlaşma, kanamalar, hücre dışı mesafede lipid ve kolesterol birikimi, retinada çekintiler, yırtıklar, göziçine yaygın kanamalar görülür. Retina hasarı başladıktan sonra gecikmeden lazer tedavisi yapılarak hasar durdurulmalıdır. Hastalığın ilerlemiş devrelerinde lazer faydalı olamaz. bu



Şekil 4: 1- İrise delik açılması, 2- Ön kamera açısına argon lazer uygulayarak göz içi sıvısının dışı akımı kolaylaştırılır. 3- Görme eksenini boyuncunda bulunan kasefetler, zarlar YAG lazer ile açılır. 4- Retina hastalıklarına lazer uygulaması.

nedenle şeker hastaları şikayetleri olmasa bile 6 ayda bir göz muayenesi ile retina kontrolünden geçmelidirler.

### KAYNAKLAR

- 1- FRANCIOS A.L'ESPERANCE., 1983. Ophthalmic lasers. The C.V. Mosby comp.
- 2- ÖZKAN S.S., 1988. Ven dalcık tıkanıklığında artere fotokoagülasyon uygulaması. 22. Türk Oftalmoloji kongre bülteni.
- 3- BEYAZIT E., 1988. Sekonder kataraktlarda YAG lazer uygulama sonuçlarımız. 22. Türk Oftalmoloji kongre bülteni.

# BİYOTEKNOLOJİ ALANINDAKİ SON GELİŞMELER

Bilim Adamları, Kanın Yerini  
Alabilecek Yeni Bir Madde  
Üzerinde Çalışmalarını Sürdürüyor

**E**nfeksiyon hastalıklarının yarattığı risk, bilim adamlarının kanın yerini alabilecek yeni bir madde arayışına götüren nedenlerden yalnızca biridir. Bilindiği gibi, kan transfüzyonları, kompleks kan gruplandırmaları ve çapraz uygunluk gerektirmekte, kaza kurbanları, askerler ve ender rastlanan kan türüne sahip insanlar uygun kanı beklerken ölmektedir. Ayrıca kullanım için kanın tamamı buzdolabında muhafaza edilmelidir ve bu koşullarda dahi 42 günlük kullanım ömrüne sahiptir.

Konuyla ilgili olarak yapılan çalışmalardan biri, kanın oksijen taşıma kapasitesinin iki katına çıkarılması şeklinde olup, güvenilir bir yolun araştırılması uzun zaman almış ve hayal kırıklığıyla sonuçlanmıştır. Hayvan hemoglobini insanlarda test eden iki firma da, yarattığı yan etkilerden dolayı denemelerini iptal etmek zorunda kalmışlardır. Somatogen adındaki bir firma (ABD), problemi, insan hemoglobin molekülünün genetik olarak modifiye edilmiş şekliyle çözmeyi başarmıştır. Bu çözüm, halihazırda en fazla gelecek vadeden bir yol olarak görülmektedir. Somatogen firması, hazırladığı bu hemoglobin formunu, İngiliz Tıp Araştırma Merkezi'nden Kiyoshi Nagai'nin ortaklığıyla geliştirmiştir. Nagai, 1962 yılında hemoglobin yapısını tayin ettiği çalışmasıyla Nobel ödülünü kazanan Max Perutz'un yürütücülüğündeki yapısal biyoloji laboratuvarında çalışmaktadır. Perutz grubu, protein yapısının aydınlatılmasında X-ışınları kristalografisini ilk olarak kullanan gruptur. Teknik, atomların moleküldeki yerlerini kesin olarak gösteren üç boyutlu görüntüleri vermek ve böylelikle atomların yerleri değiştirilerek, proteinin şekli ve buna bağlı olarak fonksiyonları da değiştirilebilmektedir.

Bu şekilde elde edilen molekül görüntüleri, hemoglobin üretmeye çalışan diğer laboratuvarlara da problem çözümünde ipuçları vermiştir. Karşılaşılan önemli bir sıkıntı, hemoglobin hücreden (kırmızı kan hücresi) uzaklaştırıldığında, oksijeni daha güçlü olarak bağlaması ve bunun sonucunda %20 yerine, %3-5 oranında oksijen salmasıdır. Ayrıca, serbest hemoglobin parçalanarak, kan dolaşımından hızla uzaklaşırken böbrek glomerüllerinin tıkanmasına da yol açmaktadır.

Diğer laboratuvarlar, hemoglobin molekülünü kimyasal yolla çapraz bağlayarak veya polimerleştirerek problemi çözmeye çalışırken, Somatogen fir-

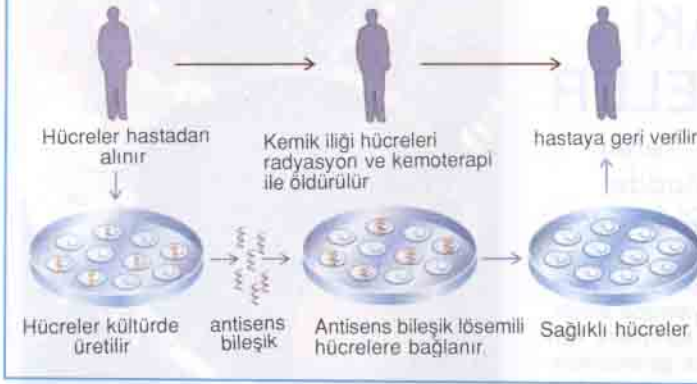


*Rekombinant Hemoglobin E.coli'de üretilmektedir.*

ması aynı amaca genetik değişikliklerle ulaşmayı uygun görmüştür. Firmanın araştırma ve geliştirme başkanı Gary L. Stetler, deneysel çalışmalarını rasyonel bir dizayn ile yaptıklarını ve önsezinin de kendilerine yardım ettiğini açıklamıştır. Somatogen araştırmacıları, hemoglobinin normalden daha fazla oksijen salacak mutant formunu aramaya başlamışlar. Bu amaçla proteini kodlayan gende değişiklikler yaparak, bu değişimlerin içinde, yalnızca birinin aranan tüm karakteristiklere sahip olduğu bulunmuştur. Stetler'in açıklamasına göre, hemoglobin geninde tüm bu değişiklikleri yapan, iki tekli amino asittir. İlk değişiklik X-ışınları kristalografisi ile alınan bilgiye dayanmıştır. Nagai, Stetler ve arkadaşları, bir tekli amino asidi yapıya sokmanın, molekülün iki zinciri arasındaki bir birleşme noktasında mümkün olduğunu, diğer şekillerde yapıdan koptuğunu görmüşlerdir. Hazırlanan yeni hemoglobin formları, hemoglobinin oksijene olan ilgisini azaltarak, taşıdığı oksijenin 1/3'ünü salmasına izin vermiştir.

Daha sonra bu modifiye edilmiş hemoglobin, tamamen katlanmış bir protein olarak E. coli'nin içerisinde üretilmiştir (E. coli, çok sayıda genetik ürünün üretiminde bir "molekül fabrikası" olarak işlev gören bir bakteridir). 24 saat içerisinde bakteri içeren ortam kan kırmızısı görünümüne ulaşmış ve böylelikle protein ortamdaki alınılmaya hazır duruma gelmiştir. E. coli hücreleri parçalandıktan sonra ürün bir kolona alınmıştır. Bu karışımda proteinin yanı sıra bakteriden gelen endotoksin de bulunmaktadır. Endotoksinin varlığı, firmaya diğer firmalardan, özellikle rekombinant insan hemoglobinin diğer bir türünü transjenik domuzlarda üretmek isteyen DNX firması tarafından eleştiriler yöneltilmesine neden olmuş, ancak Somatogen firma yöneticisi C.H. Scoggin, basit bir saflaştırma işlemiyle, ürünündeki toksin seviye-

## LÖSEMINİN ANTİSENS İLAÇ İLE TEDAVİSİ



sinin, halen insan serum albumini için, FDA (Food and Drug Administration) tarafından kabul edilen seviyenin altına indirilebileceğini söyleyerek savunmasını yapmıştır.

Amerika'da her yıl 7,7 milyon ünite kırmızı kan hücresinin transfüze edilmekte olduğu düşünülürse, rekombinant hemoglobin umulan performansı gösterdiği takdirde, son derece büyük bir pazar bulacağı şüphesizdir.

## Mikroküreler, Proteinlerin Oral Kullanımına Olanak Sağlıyor

İnsülin, büyüme faktörleri ve kan hücresi stimulatorleri gibi klinik açıdan önemli birçok protein, sindirim sırasında tıbbi açıdan önem taşımayan yapılar haline dönüştürüldükleri için ağızdan (oral yolla) alınamamakta, damar ya da kaslara enjekte edilmek suretiyle hastaya verilmektedir.

Araştırmacılar, sindirilebilen proteinlerin oral yolla kullanımına olanak sağlayacak yeni yöntemler üzerinde çalışmaktadır. Elmsford'daki (ABD) CTA isimli küçük bir biyoteknoloji firması tarafından, proteinleri ve oral olarak alınamayan diğer bileşikler sindirim sisteminin etkilerinden korumak ve kan akımına güvenli bir şekilde ulaştıktan sonra salıverilmelerini sağlamak için bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem, söz konusu proteinleri, proteinlerin temel yapı elemanları olan amino asitlerden hazırlanan kapsüller içerisine hapsedmek esasına dayanmaktadır. Kapsüller, ortamın asitlik derecesindeki (pH) değişimlere bağlı olarak açılarak, hapsedilmiş proteinlerin kapsül dışına çıkmasına izin vermektedir. CTA firması, amino asitleri bağlayarak (veya polimerleştirerek) "proteinoid" olarak adlandırılan yapıları oluşturmuşlardır. Firma yetkilileri, bu şekilde hazırlanan kürelerin hapsedilen proteini bağırsaklardaki bozucu ortamdan koruduğunu, fakat kürelerin mukozal bariyerden geçebilecek kadar da küçük olduklarını açıklamıştır.

Kapsülasyon işlemi, suda çözülen proteinoidlerle, sitrik veya asetik asitte çözünmüş protein (tera-

pötik olarak istenilen) ilave edilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Ani asitlendirme proteinoidlerin yaklaşık bir kırmızı kan hücresi büyüklüğünde içi boş küreler şeklinde çökmesine neden olmakta ve böylelikle çözünmüş ilacın bir kısmı kapsüllenebilmektedir. Kapsüller midedeki asidik ortamda kapalı kalmakta, fakat kan akımına geçtikleri zaman, yüksek pH nedeniyle açılarak ilacın serbestleştirilmesi sağlanmaktadır.

CTA firması, mikroküreleri değişik pH duyarlıklarında ve büyüklükte hazırlamış ve kapsülasyon işlemi geniş bir molekül ağırlığı aralığındaki 10'dan fazla farklı

biyoaktif ajan (protein, ilaç) için başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu ajanlar arasında molekül ağırlığı 150 dalton olan dopaminden, 6000 daltonluk insüline ve 2,5 milyon daltonluk aşıllara kadar çok sayıda maddeyi saymak mümkündür.

Bağırsak çeperi boyunca proteinoidlerden kan akımına ilaç transferinin mekanizması henüz bilinmemektedir; ancak bu durum uygulama açısından bir sorun yaratmamaktadır. Firma tarafından yapılan bir açıklamada, çalışmaların beş değişik memeli türüyle yapıldığı ve sonuçların insanlardaki kadar iyi olduğunun belirlendiği söylenmiştir.

Çok sayıda ilaç firması, konu üzerinde çalışmaya istekli görünmektedir. Kalamazoo'daki Up John firması yöneticisi Peter J.L. Daniels, CTA tarafından insülin ve heparini de içeren çok sayıda proteinle yapılan çalışmaların yeterince ikna edici olduğunu söylemiştir. Diğer bazı firmalar, örneğin Sandoz ve Tredgar Endüstrileri de CTA ile ortaklık halindedir. CTA, kapsüllemiş heparin ile bu yıl içerisinde insan çalışmalarına başlamayı planlamıştır.

## "Antisens Bileşikler", Gen Fonksiyonlarını Engelleyerek Birçok Hastalığın Tedavisinde Gelecek Vadediyor

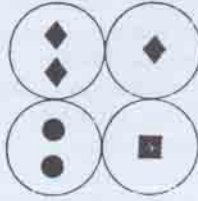
Biyoteknoloji endüstrisi tarafından geliştirilen ilk ilaçlar, vücuttaki biyoaktif maddelerin kopyalarını ve birtakım yetersizlikleri önlemek veya biyolojik prosesleri stimüle etmek amacıyla kullanılmışlardı. Sonraki nesil ilaçlar daha etkili olmuşlardır ve şu anda gelişme aşamasında olan "antisens bileşikler" ise bazı genlerin fonksiyonlarını engelleyerek tedaviyi gerçekleştirmektedirler. Bilindiği gibi, birçok hastalık, örneğin kanser, kalıtsal ve enfeksiyon hastalıkları, genlerin fonksiyonel bozukluklarından kaynaklanmaktadır.

"Gıda ve ilaç teşkilatı" (FDA), yakın bir geçmişte, bir antisens bileşiğin, "kronik miyolojenik (kemik

# ZEKÂSAYAR

(Geçen sayıda yayınlanan soruların cevapları.)

**ZOR BİR DİZİ:** Sol üst köşeden sağa doğru hareket ederek, dış kenarlardan içe doğru gelişen bir spiral, dizimizin anahtarıdır. Bu spiral üzerinde 1 daire, 1 dörtgen, 1 kare, 2 daire, 2 dörtgen, 2 kare, 1 daire, 1 dörtgen, 1 kare, vb. dizimizi oluşturmaktadır.



**SON ŞANS:** Kartlardan birinin doğru diğerinin yanlış söylediği biliniyor. Birinci kart doğru ikinci kart yanlış söylüyor olamaz; çünkü eğer birinci doğru ise ikinci de doğru olur. Bu durumda birinci kart yanlış ikinci kartın doğru olması gerekir. İkinci kart doğru söylediğine göre kartlardan biri yaşamı diğeri ölümü temsil et-

mektedir. Birinci kart yanlış söylediğine göre yaşamı temsil eden ikinci kart olmalıdır.

**ÜÇGEN:** 2701, 2702, 2703.

**MAKAS:** E, A'yı C'ye ittikten sonra ana yoldan dolaşarak B'yi A ile birleşinceye kadar iter, sonra ikisini birden sağdaki bağlantı yoluna çeker. C'den dolaşarak A ve B'yi ana yolun sağına kadar iter. B'yi burada bırakarak A'yı sağdaki bağlantı yoluna çeker. C'den dolaşarak B'yi ana yolda sol tarafa çeker ve itererek soldaki bağlantı yoluna geçirir, kendisi de ana yola geçer.

**HAVA DURUMU:** Pazartesi, salı ve çarşamba güneşli, perşembe ve cuma yağışlıdır. Birinci konuşan Bülent, ikinci konuşan Cengiz, üçüncü konuşan ise Ali'dir.

**SAYI BİLMECESİ:** 9 5 9 7 3 9  
8 6 4 6 4 2  
7 1 2 1 5 1  
6 8 9 8 6 5  
5 3 2 3 7 2  
4 1 3 7 8 4

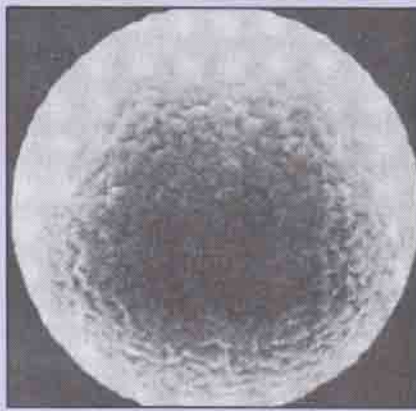
iliğinde görülen) lösemi (kan kanseri)" (CML) tedavisinde kullanımı için ilk denemelere izin vermiştir. İlaç, CML'e neden olan kromozomal mutasyona uğramış (Philadelphia translokasyonu) hücrelerin üremesini engellemektedir.

Antisens bileşikler, DNA'nın nükleik asitleri bağlayan tek sarmalının kısa bölümleri (segmentleri) dir. Bilindiği gibi, DNA çift sarmaldan oluşmaktadır. Antisens moleküllerin hedeflediği yapı, genlerden aldığı bilgileri hücrelerdeki protein sentezinin gerçekleştiği bölgelere taşıyan mesajcı (messenger) RNA'dır. Mesajcı RNA'yı tamamlayıcı baz sekansına sahip bir antisens molekül RNA'ya bağlanacak ve böylelikle hücrenin spesifik bir protein üretilmesini engelleyecektir.

Doğal DNA antisens ajan olarak kullanılabilir olmasına rağmen, ticarî eğilim sentetik DNA üzerinde odaklanmaktadır. Sentetik DNA'da molekülün fosfat ana zinciri, ilacın parçalanmasına neden olacak enzimlere karşı daha dirençli bir yapıyla yer değiştirir. Pek çok kimyasal ana zincir incelenmiş ve yalnızca iki yapının uygun olduğu görülmüştür. Bunlar John Hopkins Üniversitesi'nde biyokimyacı olan Paul O.P.Ts'o tarafından ileri sürülen metilfosfonatlar ve Georgetown Üniversitesi'nden Jack S.Cohen'in geliştirdiği fosforotiotlardır.

Genta firması tarafından üretilen antisens, bileşik bir metilfosfonat olup, halen CML'li hastalardan alınan hücrelerde test edilmektedir. Kimyasalın patentini elinde bulunduran Ts'o, Genta'nın yönetici-

sidir ve teknolojiyi firmaya getirmiştir. İlaç ilk olarak, kemik iliği transplantasyonu ile birlikte kullanılacaktır. Seçilmiş CML'li hastalardan alınan kemik iliği hücreleri, antisens bileşikle muamele edilerek lösemili hücreler yok edilecektir. Aynı zamanda, hastanın kemik iliğinde kalan hücreler radyasyon ve kemoterapi ile öldürülecektir. Sağlıklı olarak kültür edilmiş hücreler daha sonra hastaya geri verilecektir.



**Mikroküreler ilacı kapsüllemekte ve ortam asitliğindeki değişimlere bağlı olarak salmaktadır.**

Yeni teknikler, tedavi sırasında kültürdeki lösemili ve sağlıklı hücrelerin sayısını saptama olanağı vermektedir. Houston'daki Kanseri Merkezi'nde ilk hastayla çalışmalara başlanmıştır ve eğer deneme başarıyla sonuçlanırsa Genta firması, FDA'dan ürünü doğrudan hastalarda uygulama müsaadesi isteyebilir.

Doku kültür ortamında diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar da antisens metilfosfonatın, önemli bir insan onkogeninin (kanser neden olan gen) tehlikeli formunu bloke ederek etkisiz hale getirdiğini göstermiştir. Genta firması, bu özelliği

kullanarak ürünlerini geliştirmeyi ümit etmektedir. Diğer birçok firma ise, antisens bileşiklerin yeni türleri üzerinde çalışmalarını sürdürmektedir. Bu bileşiklerde DNA'nın yalnızca ana zinciri değil, baz ve şeker bileşenleri de değiştirilmektedir. Uzmanlar, antisens bileşiklerin ilk örneklerinin şu anda klinik aşamasında olduğunu, fakat yeni geliştirilen türlerinin daha etkili olacağı şeklinde yorum yapmaktadırlar.

Scientific American Şubat 1992'den çev.:  
Doç. Dr. Menemşe KİREMİTÇİ

# Prof.Dr. Remziye Hisar'ı Kaybettik

İlk temel bilimcilerimizden Prof.Dr. Remziye Hisar'ı 13 Haziran 1992 günü kaybettik.

Ülkemizde öncü kimya araştırmalarını uzun yıllar büyük bir azimle sürdüren Prof. Hisar, 1991 TÜBİTAK Hizmet Ödülü'nü almıştı. Gerçek bir bilim insanı ve olağanüstü bir kişilik olarak hatırladığımız Remziye Hanım, 13 Nisan'da kaybettiğimiz büyük fizikçi Feza Gürsey'in de annesi idi. Kendisini rahmetle anarak, Hizmet Ödülü kazanması dolayısıyla Bilim ve Teknik'in Şubat sayısında yayınlanan yazıyı tekrar sunuyoruz.

## ENTERESAN BİR KÖK

"Bir gün Silvan Savcılığı'ndan bir mektup ve beraberinde bir paket geldi. İçinde kök parçaları vardı. Savcının dediğine göre, orda bazı kişiler sevdikleri düşmanlarına iftira etmek için bu kökü dövüp kollarına koyuyorlar ve ondan sonra kendilerinin hasım tanıdıkları insanlar tarafından dövüldüğünü iddia ederek adliyeye müracaat ediyorlardı. Ben de mevzuu enteresan gördüm; bu nevi muayenelerde âdet olduğu üzere kökü dövdüm ve tüyleri dökülmüş tavşanların sırtında muayene etmek istedim. Fakat hayvanlar tahammül etmedi. Kabil değil koyamadım ve bunun üzerine ben kendi kolumda deneyeyim dedim. Orda "herhalde zararlı olsa insanlar kendileri üzerinde tatbik etmezlerdi" diye düşünerek koluma koydum. Ögle yemeğinde eve çıkmak üzere paltomu da giydim. Fakat yolda mütahş bir kaşın ve yanma hissiyle rahatsız oldum. Açtım baktım, henüz çürük rengi yok. Daha olmamış dedim, bir daha kapadım. Böylece bir buçuk saat tuttum. Fakat çıkardığım zaman kolum mahvolmuştu. Baştanbaşa yara ve bu yara bir buçuk sene sürdü. Yeri de sonra uzun müddet kaldı. Sonra ben bu vakayı Fransa'da azası olduğum Bulletin Societe Chimique'e gönderdim. Orada kolumdaki yara izi ile beraber basıldı. Bünyesini maalesef tayin edemedim. O zaman elimdeki vasıtalar kifayet etmiyordu. Fransa'da çok alâkadar olan eczacı mektebinden bir profesör bana mektup yazdı. Ona bu kökleri ve köklerden çıkardığım billuri iğneler manzarasında turuncu müessir maddeyi gönderdim. Orada yapılan analiz spektralle bunun bir difenol olduğu ve bünyesi tayin edildi. Fransa'da kolumdaki yara ile beraber yayınlandı."

## VİTAMİNLERLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

"Bir buçuk sene Türkiye'de C vitamini araştırmasını sistemli olarak yaptım. Karadeniz portakallarından Dörtöl portakallarına kadar. Meyvenin değişik bölümlerinde bile vitamin dağılımının değişebildiğini gösteren neticeler aldım. Bu araştırmalarım Hıfzıssıhha Enstitüsü Mecmuası'nda 70 sahifelik bir makale olarak neşredildi: "Meyvelerimiz ve Sebzelerimizde Vitamin C Miktarları."

Ben çocukken, annem çocuklardaki raşitizme karşı sütüme kaynarken iki üç tane mahlep atardı.

## REMZİYE HİSAR

1902 yılında İstanbul'da doğan Prof. Dr. Remziye Hisar, İstanbul Kız Muallim Mektebi'nden birincilikle mezun olduktan sonra, Paris Üniversitesi'nde Kimya dalında lisans eğitimi görmüş; Genel Kimya ve Genel Fizik Sertifikaları almıştır. 1929-1930 yılları arasında



Erenköy Kız Lisesi'nde Kimya öğretmenliği yapan Prof. Dr. Hisar, 1930-1933 yılları arasında MEB Yurt Dışı Doktora Bursu'ndan yararlanmış; Paris, Sorbon Üniversitesi'nde Doktorasını tamamlayarak 1933 yılında İstanbul Üniversitesi'nde Kimya Doçenti olarak göreve başlamıştır. 1936 yılına kadar bu görevi sürdüren Prof. Dr. Hisar, 1936-1942 yılları arasında Hıfzıssıhha Müessesesi Farmakodinami Şubesi'nde Kimya Mühassısı görevinde bulunmuştur.

1942-1947 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Eczacılık Okulu, Analitik Kimya ve Toksikoloji Doçentliği görevini sürdüren Prof. Dr. Hisar, 1947 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Kimya Kürsüsü Doçentliği yapmıştır. 1959 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Kimya Kürsüsü Profesörlüğü görevine atanan Prof. Dr. Remziye Hisar, 1955 yılında Fransa'da "Officiel Academic" Nişanı'na layık görülmüştür.

Remziye Hisar'ın yurt dışında yayınlanmış 23 yayını vardır.

Ben buna hiç inanmazdım kocakarı ilâci diye. Sonra vitaminlerin çok küçük miktarlarda olduğunu duyunca antirâşitük vitamin D olması ihtimalini düşündüm ve mahlep taneleri üzerinde de araştırmalar yaptım. Evvelâ mahlebin tanelerindeki yağı ayırdım. Ve orada hakikaten vitamin D'nin kimya reaksiyonları ile mevcut bulunduğunu gösteren tecrübeler yaptım..."

Bu pasajların alındığı röportaj Haziran 1988'de A.Alpar tarafından teybe alınmıştır.

# Hocam Prof. Dr. Reşat Garan

R. Kâzım TÜRKER\*

1933 Üniversite reformunun yetiştirdiği büyük bir tıp bilim adamı, hocam Prof. Dr. Reşat Garan'ı bir süre önce kaybettik. Bilim dünyasında adı çok iyi bilinen ancak gösterişten ve reklamlardan uzak, sevecen ve hoşgörülü kişiliği nedeniyle ülkemizde sıradan insanımızın pek fazla tanıyamadığı bu seçkin bilim adamının yaşam felsefesini ve bilime olan katkılarını gelecek kuşaklara aktarmak 12 yıl asistanlığını yapmış onu yakinen tanıyan bu satırların yazarı tarafından yerine getirilmesi zorunlu olan bir görev olarak benimsemiştir.

Ord. Prof. Dr. Akil Muhtar Özden'in öğrencisi ve asistanı olarak deneysel çalışmalara karşı büyük bir ilgi duyan Prof. Garan, deneysel farmakoloji bilim dalında, ülkemizin adını uluslararası bilim dünyasında defaatla duyurmuş, üniversitemiz ve ülkemize büyük saygınlık kazandırmıştır. Onun hâlâ güncelliğini koruyan en önemli

çalışmaları özellikle histamin adı ile bilinen ve tüm canlıların organizmasında bulunan ve gerek fizyolojik işlevlerde gerekse klinik patolojide önemli katkıları olan maddenin etki mekanizmasına ait olan araştırmalarıdır. Bu çalışmalara pek çok klasik uluslararası farmakoloji temel kitaplarında atıfta bulunulmuştur. Bunların dışında otonom sinir sistemi farmakolojisi ve özellikle kalp ve damar hastalıklarında etkili olan ilaçlar üzerindeki çalışmaları her türlü övgünün üzerinde son derece ciddi farmakolojik araştırma ürünleridir. İkinci dünya savaşı yıllarında özellikle Fransa'dan ithal edilen digital (Digitalis Nativelle) preparatlarının yetersizliği Prof. Garan'ı ülkemizin doğal koşullarında çok yaygın olarak bulunan digital bitkisi (Yüksük otu) türleri üzerinde çalışmaya yöneltmiş ve bunlardan hazırlanan preparatların klinikte kullanılarak pek çok kalp yetersizliği olan hastanın tedavisini başını ile sağlamıştır. Bu türler arasında Digitalis Ferruginea'yı bilim dünyasına tanıtan Prof. Garan'dır. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsü (bugünkü Haseki Hastahanesi Kardiyoloji Enstitüsü) onun yıllarını verdiği temel ve klinik araştırmalarında bir eşgüdüm içinde yürütüldüğü bilim yuvasının başkanlığını Ord. Prof. Akil Muhtar'dan sonra büyük bir başarı ile sürdüren merhum hocam Ord. Prof. Dr. Sedat Tatav ve hocam Prof. Dr. Alaeddin Akçasu, Prof. Garan'ın en yakın çalışma arkadaşları olarak evrensel bilime önemli katkılarda bulunmuşlardır. Bu satırların yazarı işte bu önemli ekibin içinde yetişmiş bilimde titizliği, dürüstlüğü ve bilimsel araştırmaların yüceliğini onlardan öğrenmiştir. Onun bu çok önemli çalışmaları Almanya'da ünlü Springer-Verlag basımevinin yayınları arasında olan ve farmakoloji bilim dalının en büyük bilgi hazinesi sayılan Hand Book of Experimental Pharmacology serisinde ve Prof. Mauricio Rocha e Silva gibi farmakolojinin dev adlarının kitaplarında ve daha pek çok uluslararası yayınlarda görülmektedir. Asistanlık yıllarına rastlayan yayımlarında henüz soy adı kullanılmadığı için uluslararası bilimsel makalelerinde onun adını Reşat Sami olarak görmekteyiz.



Prof. Garan bilimsel çalışmalarında titiz bir laboratuvarcı ve klinikciydi. Ülkemizin en yetkili kalp hastalıkları uzmanı idi. Kalp fizyolojisi ve patolojisi onun kadar kapsamlı tanıyan bir başka hekim tanııyordum. Zira yaşamının uzun yıllarını bu alanda deneysel çalışmalarda geçirmiş ve sonra klinik uygulamalara atılmıştır. Asistanlık yıllarındaki olanaklar yeterli olsaydı da onun yaşamını bir kamera ile tespit edip bu filmi yetismekte olan genç kuşaklara defaatla göstermek son kitaplardan hiçbir zaman öğrenilemeyecek yararlı bir eğitim olurdu. TÜBİTAK'ın kurucuları arasında yer almıştır. Uzun yıllar bu kurumda Bilim Kurulu ve Tıp Grubu üyesi olarak hizmet vermiştir. TÜBİTAK, Prof. Garan'ı Türk tıbbına yaptığı üstün hizmetleri nedeniyle hizmet ödülü ile onurlandırmıştır. Hocam Prof. Garan hangi meslek dalında olursa olsun gelişmenin ve uygar ülkeler düzeyine erişmenin tek yolunun temel bilimsel araştırmalardan geçtiğini bizlere bıkmadan usandırmadan her zaman hatırlatan yeri doldurulmaz seçkin bir araştırmacıydı. Araştırma sonuçları yayın aşamasına geldiğinde ne kadar titiz olduğunu çok iyi bilirim. Almanca, Fransızca ve İngilizce dillerini ana dili Türkçe kadar iyi bilirdi. Bu dillerin hangisiyle yazacak olsa bir makaleyi defaatla incelemeyen geçirmek onun bizlere bıraktığı en önemli mirasıydı. Makalelerde bizlerin gözünden kaçan bazı önemli noktaları gayet kolaylıkla bulur ve gerekli uyarıları yapardı. Hocamın, bu uyarı ve titizliğinin bilimsel araştırma verilerinin makale haline getirilmesinde yapılacak ufak hataların ilerde uluslararası düzeyde ne denli sorunlara yol açabileceğini sık sık görmekteyiz.

Geleneklerine bağlı, nazik, batı uygarlığını özümsemiş seçkin bir bilim adamı ve kelimenin tam anlamı ile bir İstanbul Efendisi idi Hocam Prof. Garan. 27 Mayıs 1960 devriminden sonra üniversitemizden bir bakıma gereksiz olarak kapı dışarı edilmiş 147 öğretim üyesinin tekrar dönmeleri için verdiği uğraşısı ülkemizde pek az kimse bilir. Kendisi bunların dışında olmasına rağmen bu onurlu uğraşısı sonuna kadar sürdürmüş ve sonunda başarı sağlamıştır. Çünkü hocam inandığı konuda son derece duyarlı bir yapıya sahipti. Uğraşısını herhangi bir gösterişe şapmadan yürütür ve mutlaka başarı ile sonuçlandırır. Özel yaşamında en büyük hobisi klasik batı musikiydi. Dış ülkelere gittiğimizde ona getirilecek en önemli hediye yeni bir orkestra şefinin yönettiği bir klasik senfonik müzik parçası olurdu. Çok zengin bir koleksiyonu olduğunu bilmemize rağmen bundan yine de memnun olacağına inanır-dık. Nitekim merhum Cemal Reşit Rey, Nâdir Nâdi ve daha adını anımsamadığım bir çok klasik musiki düşkünü ile haftada bir gün özel toplantılar yaptığını anımsanım.

Büyük bir bilim adamı, seçkin bir Türk aydını Prof. Reşat Garan da aramızdan ayrıldı. Yaşamın değişmez kuralı elbette uygulanacaktır. Ne var ki Reşat Hoca bizim nazımızda ölmemiştir. Türk farmakologlarının her zaman izinden yürüyecekleri, eserlerini gelecek kuşaklara aktaracakları ve seçkin kişiliğini her zaman örnek alacakları bir lider olarak aramızda daima yaşayacaktır.

\* Prof. Dr. A. Ü. Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı Başkanı.

# AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

## DELİ BAL

Özellikle Karadeniz Bölgemizdeki okuyucularımızın sorusuna yanıt vereceğiz bu sayımızda. Yöre halkının bal tutması olarak tanımladıkları "Delî Bal" zehirlenmesi, delî balın kaynağı, zehirlenme belirtileri ve tedavisi konusunda bize yöneltilen sorular Türkiye Kalkınma Vakfı (TKV) Arı Hastalıkları ve Zararlıları Uzmanı Dr. Ertay Tutkun yanıtıyor.

Genellikle Karadeniz Bölgesi sahil şeridinde ve seyrek olarak da Bolu, Adapazarı ve Bursa'da rastlanan Delî (zehirli) bal, çok eski yıllardan beri bilinmektedir. Eski Yunan bilginlerinden Xenophon, MÖ (431-350) "Anabasis" isimli eserinde "Onbinlerin dönüşü"nden bahsederken, Karadeniz kıyılarında delî bal yiyen askerlerin 1-2 gün kadar şuur ve idraklerini kaybettiklerini yazmaktadır. Aristo, Dioskorides, Strabo ve Plinius da eserlerinde bu olaydan bahsetmektedirler.

Fatih Sultan Mehmet'in 1461'de Trabzon'a yaptığı sefer sırasında, delî bal yiyen bazı yenice-riler arasında geçici zehirlenmeler görüldüğü de kaydedilmektedir.

### DELİ BALIN KAYNAĞI

Bala zehir özelliği veren maddede, en çok mor-kırmızı çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.) ve sarı çiçekli sifin (*R.luteum* sweet) bitkilerinden arılar tarafından taşınarak geçmektedir. Adı geçen bitkilerin nektar ve poleninde "Andromedotoksin" adı verilen bir alkaloidin bulunması ve bunun bala, tarlacı arılar tarafından karıştırılması, o yöredeki balları zehirli hale getirmektedir.

Delî balın, Kuzey Anadolu Bölgesi'nde bulunan yerli arıların larva ve erginlerinde olumsuz bir etkisi bulunmamaktadır. Ancak bölge dışından Karadeniz'e getirilen bütün arı ırklarında (Anadolu, Muğ-

la vb.) ormangülünün nektar akımı süresince önemli arı kayıplarına rastlanmaktadır.

Kovandan yeni alınmış bir balda alkaloid miktarı en yüksek düzeydedir. Belirli bir süre sonra arı balda alkaloid seviyesinin giderek azaldığı saptanmıştır. Balda mevcut olan andromedotoksin'in zehir etkisi 3 ay ile 36 ay kadar devam etmekte ve bu özellikteki balları tüketenlerde çeşitli klinik belirtiler görülmektedir.

Ormangülü veya kumar adı verilen bitkinin dışında, bala zehirli maddeler diğer bazı bitki türlerinden de geçebilmektedir. Örneğin Amerika'da New Jersey, Virginia ve North Carolina eyaletlerinde yetişen dağ defnesi (*Kalmia latifolia*)'nden arıların topladığı polen (çiçek tozu) ve nektar (balözü) da balları zehirli hale getirebilmektedir. Ancak burada yanlış anlaşılması için, hemen şunu belirtmekte yarar vardır. Doğada mevcut her zehirli bitkinin, balda zehir etkisi meydana getireceği endişesine kapılmamalıdır. Zira arılar çiçekleri zehirli olan zakkum (*Nerium oleander*), yüksükotu (*Digitalis* spp.), güzellavratotu (*Atropa belladonna*), atkestanesi (*Aesculus hippocastanum*), tütün (*Nicotiana* spp.), ke-nevir (*Cannabis sativa*) ve baldıran (*Conium maculatum*) gibi birçok bitki arasında dolışmalarına rağmen, üretilen balın zehirli olmadığı bilinmektedir. Örneğin, Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde çok yaygın şekilde yetişen zakkumun bulunduğu alanlarda zehirli bala hiç rastlanmamaktadır. Zira arılar bu özellikteki bitkileri çok ender olarak ziyaret etmekte ve içgüdüsel olarak bunları ayırmaktadırlar.

### ZEHIRLİ BALIN TANINMASI

Bir balın zehirli olup olmadığı; dış görünüşünden, renginden, kokusundan hatta tadından anla-

mak pek mümkün değildir. Ancak laboratuvarında polen analizi yapılarak şüpheli bal hakkında bir kanıya varılabilir. Eğer balda **R.ponticum** veya **R.luteum** polenleri bulunuyorsa ve bunlara diğer bitki polenlerine oranla daha yoğun olarak rastlanıyorsa, bu balların zehir etkisi göstermeleri kaçınılmazdır.

### ZEHIRLENME BELİRTİLERİ

Karadeniz Bölgesi'nde halkın "bal tutması" olarak tanımladığı delî baldan zehirlenmenin şiddeti, yenen bal miktarına ve zehir yoğunluğuna göre bünyeden bünyeye değişmektedir. Yaklaşık 10-50 gr kadar zehirli bal yiyenlerde, yarım saat kadar sonra başdönmesi, bulantı, kulaklarda uğultu, yüzde ve çevrede yanma hissi, ellerde uyuşma, gözlerin yuvalarından çıkacak gibi büyümesi, geçici körlük, göğüste daralma ve boğulma gibi bir his, solunum yetmezliği, halsizlik, soğuk terleme, sarhoşluk hali, bilinç kaybı, nabız zayıflaması ve bayılma gibi belirtiler görülebilmektedir. Ölüm, hastanın ileri yaşına ve yenen balın miktarına bağlı olarak çok ender hallerde meydana gelmektedir.

### TEDAVİ

Dolaşım sistemi, sinir sistemi ve kalbi olumsuz yönde etkileyen bal zehirlenmesine karşı halk arasında başvurulan çare hastayı kusturmaktır. Baş ve vücudu soğuk suyla yıkamak, sarmısaklı yoğurt yedirmek, turşu suyu veya tuzlu ayan içirmek ve hastaya müshil vermek gibi tedavi usulleri de uygulanmaktadır. Ancak bütün bu önlemlere rağmen bir iyileşme olmayabilir. Bu nedenle ilk fırsatta doktora gidilmeli ve zaman kaybedilmeden tedaviye başlanmalıdır. Eğer doktora hasta derdini anlatamayacak durumda ise bir yakını tarafından baldan zehirlendiği mutlaka söylenmelidir.

# AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman... Haz.: Gülgün AKBABA Nerede..., Niçin..., Neden...

## DELİ BAL

Özellikle Karadeniz Bölgemizdeki okuyucularımızın sorusuna yanıt vereceğiz bu sayımızda. Yöre halkının bal tutması olarak tanımladıkları "Delî Bal" zehirlenmesi, delî balın kaynağı, zehirlenme belirtileri ve tedavisi konusunda bize yöneltilen sorular Türkiye Kalkınma Vakfı (TKV) Arı Hastalıkları ve Zararlıları Uzmanı Dr. Ertay Tutkun yanıtıyor.

Genellikle Karadeniz Bölgesi sahil şeridinde ve seyrek olarak da Bolu, Adapazarı ve Bursa'da rastlanan Delî (zehirli) bal, çok eski yıllardan beri bilinmektedir. Eski Yunan bilginlerinden Xenophon, MÖ (431-350) "Anabasis" isimli eserinde "Onbinlerin dönüşü"nden bahsederken, Karadeniz kıyılarında delî bal yiyen askerlerin 1-2 gün kadar şuur ve idraklerini kaybettiklerini yazmaktadır. Aristo, Dioskorides, Strabo ve Plinius da eserlerinde bu olaydan bahsetmektedirler.

Fatih Sultan Mehmet'in 1461'de Trabzon'a yaptığı sefer sırasında, delî bal yiyen bazı yenice-riler arasında geçici zehirlenmeler görüldüğü de kaydedilmektedir.

### DELİ BALIN KAYNAĞI

Bala zehir özelliği veren maddede, en çok mor-kırmızı çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.) ve sarı çiçekli sifin (*R.luteum* sweet) bitkilerinden arılar tarafından taşınarak geçmektedir. Adı geçen bitkilerin nektar ve poleninde "Andromedotoksin" adı verilen bir alkaloidin bulunması ve bunun bala, tarlacı arılar tarafından karıştırılması, o yöredeki balları zehirli hale getirmektedir.

Delî balın, Kuzey Anadolu Bölgesi'nde bulunan yerli arıların larva ve erginlerinde olumsuz bir etkisi bulunmamaktadır. Ancak bölge dışından Karadeniz'e getirilen bütün arı ırklarında (Anadolu, Muğ-

la vb.) ormangülünün nektar akımı süresince önemli arı kayıplarına rastlanmaktadır.

Kovandan yeni alınmış bir balda alkaloid miktarı en yüksek düzeydedir. Belirli bir süre sonra arı balda alkaloid seviyesinin giderek azaldığı saptanmıştır. Balda mevcut olan andromedotoksin'in zehir etkisi 3 ay ile 36 ay kadar devam etmekte ve bu özellikteki balları tüketenlerde çeşitli klinik belirtiler görülmektedir.

Ormangülü veya kumar adı verilen bitkinin dışında, bala zehirli maddeler diğer bazı bitki türlerinden de geçebilmektedir. Örneğin Amerika'da New Jersey, Virginia ve North Carolina eyaletlerinde yetişen dağ defnesi (*Kalmia latifolia*)'nden arıların topladığı polen (çiçek tozu) ve nektar (balözü) da balları zehirli hale getirebilmektedir. Ancak burada yanlış anlaşılmasını için, hemen şunu belirtmekte yarar vardır. Doğada mevcut her zehirli bitkinin, balda zehir etkisi meydana getireceği endişesine kapılmamalıdır. Zira arılar çiçekleri zehirli olan zakkum (*Nerium oleander*), yüksükotu (*Digitalis* spp.), güzellavratotu (*Atropa belladonna*), atkestanesi (*Aesculus hippocastanum*), tütün (*Nicotiana* spp.), ke-nevir (*Cannabis sativa*) ve baldıran (*Conium maculatum*) gibi birçok bitki arasında dolajmalarına rağmen, üretilen balın zehirli olmadığı bilinmektedir. Örneğin, Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde çok yaygın şekilde yetişen zakkumun bulunduğu alanlarda zehirli bala hiç rastlanmamaktadır. Zira arılar bu özellikteki bitkileri çok ender olarak ziyaret etmekte ve içgüdüsel olarak bunları ayırmaktadırlar.

### ZEHIRLİ BALIN TANINMASI

Bir balın zehirli olup olmadığı; dış görünüşünden, renginden, kokusundan hatta tadından anla-

mak pek mümkün değildir. Ancak laboratuvarında polen analizi yapılarak şüpheli bal hakkında bir kanıya varılabilir. Eğer balda **R.ponticum** veya **R.luteum** polenleri bulunuyorsa ve bunlara diğer bitki polenlerine oranla daha yoğun olarak rastlanıyorsa, bu balların zehir etkisi göstermeleri kaçınılmazdır.

### ZEHIRLENME BELİRTİLERİ

Karadeniz Bölgesi'nde halkın "bal tutması" olarak tanımladığı delî baldan zehirlenmenin şiddeti, yenen bal miktarına ve zehir yoğunluğuna göre bünyeden bünyeye değişmektedir. Yaklaşık 10-50 gr kadar zehirli bal yiyenlerde, yarım saat kadar sonra başdönmesi, bulantı, kulaklarda uğultu, yüzde ve çevrede yanma hissi, ellerde uyuşma, gözlerin yuvalarından çıkacak gibi büyümesi, geçici körlük, göğüste daralma ve boğulma gibi bir his, solunum yetmezliği, halsizlik, soğuk terleme, sarhoşluk hali, bilinç kaybı, nabız zayıflaması ve bayılma gibi belirtiler görülebilmektedir. Ölüm, hastanın ileri yaşına ve yenen balın miktarına bağlı olarak çok ender hallerde meydana gelmektedir.

### TEDAVİ

Dolaşım sistemi, sinir sistemi ve kalbi olumsuz yönde etkileyen bal zehirlenmesine karşı halk arasında başvurulan çare hastayı kusturmaktır. Baş ve vücudu soğuk suyla yıkamak, sarmısaklı yoğurt yedirmek, turşu suyu veya tuzlu ayan içirmek ve hastaya müshil vermek gibi tedavi usulleri de uygulanmaktadır. Ancak bütün bu önlemlere rağmen bir iyileşme olmayabilir. Bu nedenle ilk fırsatta doktora gidilmeli ve zaman kaybedilmeden tedaviye başlanmalıdır. Eğer doktora hasta derdini anlatamayacak durumda ise bir yakını tarafından baldan zehirlendiği mutlaka söylenmelidir.

# BİLİM OLİMPİYATLARINDA GENÇLERİMİZİN BAŞARISI



**Fizik Olimpiyadı Yarışması'nda dereceye giren öğrencilere ödülleri TÜBİTAK tarafından düzenlenen basın toplantısında verildi.**



**23. Uluslararası Fizik Olimpiyadı Yarışması'nda takım olarak 18. olan öğrenciler çalıştırıcılarıyla toplu halde.**

**H**er yıl farklı bir ülkede düzenlenen Uluslararası Fizik Olimpiyatları Yarışması'nın 23.sü bu yıl 5-13 Temmuz 1992 tarihleri arasında Finlandiya'nın Helsinki kentinde yapıldı.

Geçen yıl 23. olduğumuz yarışmada bu yıl kişisel olarak iki üçüncülüğün yanı sıra takım olarak 18. olduk. Biri Eskişehir Anadolu Lisesi, biri İstanbul Atatürk Fen Lisesi, diğer üçü de İzmir Özel Yamanlar Lisesi'nden toplam 5 yarışmacının katıldığı yarışmada genel klasmanda dünya üçüncülüğünü Eskişehir Anadolu Lisesi'nden bu yılki ÖSS birincisi **Mehmet Özgür Oktel** ve İzmir Özel Yamanlar Lisesi'nden ortaokul son sınıf öğrencisi **Salih Adem** aldılar.

Yarışmacılara ödülleri TÜBİTAK tarafından düzenlenen basın toplantısında Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcısı Prof.Dr. Erdal İNÖNÜ adına TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof.Dr. Namık Kemal Pak verdi. Pak, konuşmasında özellikle genç yarışmacılara gelecek için neler yapmaları gerektiğinin altını çizerek şöyle dedi: "Yarışmaları artık kafanızdan silin. Amacınız yarışmalar

olmasın, esas olan geleceğin önemli bilim adamları olmaktır. Amacınız bu olsun. Sizin bunu hedeflemeniz halinde ülke olarak kazancımız daha büyük olacaktır."

Ekip sorumlusu Prof.Dr. Ordal Demokan ve çalıştırıcıları Prof.Dr. Sinan Bilikmen ve Doç.Dr. İbrahim Günel ise önümüzdeki yıllarda daha iyi başarılar elde edilebilmesi için, her şeyden önce yarışmacı gençlerin ÖSS'den muaf tutulmaları gerektiğini vurguladılar. Prof. Demokan, Salih Adem'i örnek vererek, "Küçük yaştaki bu cevherlerin keşfedilmesi gayretli öğretmenlerimize düşüyor; Salih, fizik öğretmeni **Melih Yalçıneli**'-

nin keşfettiği bir öğrencidir." dedi.

İkinci önemli başarımız da 6-12 Temmuz tarihleri arasında UNESCO ve Çekoslovakya Üniversitelerinin işbirliğiyle Çekoslovakya'da düzenlenen Uluslararası III. Dünya Biyoloji Olimpiyadı'nda aldığımız dereceler. İstanbul Fatih Erkek Fen Lisesi, dört öğrencisiyle katıldığı yarışmanın teorik kısmında üç birincilik bir ikincilik alarak dünya birincisi olurken, teorik ve pratik puanların ortalamasına göre de Rusya, Hollanda, Almanya gibi 13 ülke arasından takım olarak dünya 4.sü oldular.

Öte yandan 13-21 Temmuz 1992 tarihleri arasında Rusya'nın

başkenti Moskova'da yapılan 33. Uluslararası Matematik Olimpiyadı Yarışması'nda ekibimiz iki üçüncülük aldı. Daha iyi derecelerin beklendiği, altı kişiden oluşan ekibimizden İstanbul Lisesi'nden Cem Mutlugün ve Kadıköy Anadolu Lisesi'nden Cemalettin Sinan Güntürk ferdî sıralamada üçüncü oldular.

Gençlerimizin bu başarıları bir yandan bizi sevindirirken, diğer yandan da geleceğe ümitli bakmamızı sağlıyor.



**3. Uluslararası Biyoloji Olimpiyadı Yarışması'nda takım olarak dünya dördüncüsü olan öğrenciler öğretmenleriyle birlikte.**

## GAZETEYE VERİLEN ÖNEM

**G**azete deyince genellikle günlük, haftalık veya aylık haberleri yazan bir kâğıt parçası aklımıza gelir. Esasında gazete, her türlü okuyucuya politika, haber, kültür ve daha birçok konuda haber ve bilgi vermek üzere çıkarılan, ayrıca çeşitli yazarların ve gazetecilerin yoğun çalışmaları sonucunda meydana gelen bir kültür, eğitim ve haber aracıdır.

Peki bu kadar özelliği olan bu gazeteleri niçin okumuyoruz? Ülkemizde basılan gazete tirajı en fazla, üç milyon civarında ve bu da ülkemiz nüfusunun yüzde beşi kadar. Ne kadar acı bir tablo değil mi? Gencinden yaşlına, köylüsünden kentlisine herkes gazete okumayı sevdiği halde bu rakamlar neden bu kadar küçük? Acaba televizyon yüzünden mi? Yoksa gazete fiyatlarının pahalılığından mı? Yoksa daha tespit edemediğimiz başka nedenleri mi var?

Eğer bir gün otobüse veya dolmuş binerseniz biraz dikkat edin! Birisi gazete açmış okuyorsa, önce yanındaki bakar, daha sonra önündeki ve arkasındaki. Bu gözlemi yaptıktan sonra aklınızdaki soru

işaretleri yavaş yavaş silinmeye başlar.

Amerika'da gazete okuma oranı ülke nüfusunun yüzde atmışaltı oranında. Geri kalan üçte bir azınlık ise ekonomik düzeyleri çok düşük kimseler. Şüphesiz Amerika'nın bu kadar gelişmiş olmasında gazeteye verilen önemin de büyük rolü var.

Amerikalı filozof ve yazar Ralph Waldo Emerson'un bir sözünü hatırlatmak istiyorum: *"Uygurğun gerçek ölçüsü ne nüfus çokluğu, ne kentlerin büyüklüğü ne de üretim bolluğudur. Gerçek ölçü ülkenin yetiştirdiği insanın niteliğidir."* Bu sözden de bir ülkede gazetenin ne kadar önemli olduğunu anlayabilirsiniz. Çünkü gazete herkese hitap eden ve bu sayede bilgi dağıtıcıymızı geliştiren en önemli yayın organlarından bir tanesidir.

Gelin bugün bir gazete alalım, bir göz gezdirelim. Eminim günlük olaylara daha değişik açılardan bakmış olacaksınız, hem de gazete okumanın o güzel tadını alacaksınız.

**Bülent ATLAS /  
Kent-Koop İlköğretim  
Okulu / ANKARA**

## KLÜBÜMÜZÜN BAŞARILI ELEMENLARI

**B**ilim ve Teknik Klübü, her geçen gün gençler arasında daha çok ilgi görmeye ve büyümeye devam ediyor. Bilindiği gibi, her altı ayda bir klübümüzün mensupları arasından çalışmalarıyla öne çıkan ve başarılı olan altı arkadaşımızı seçerek ödüllendiriyoruz. Klüp elemanları arasında teşvik ve rekabeti sağlamaya yönelik olan bu yarışın 1992'nin ilk altı ayına ait sonuçları belirlendi. Başarılı arkadaşlarımızı sıralıyoruz:

### Emel Kaplan

(Cumhuriyet Lisesi - Ankara) *"Bilimi Anlamak (Şubat 1992)"* başlıklı makalesiyle,

### İbrahim Öz

(Büğdüz Köyü-Burdur) *Yayınladığımız (Mayıs 1992) ve yayınlayacağımız fotoğraflarıyla,*

### Leman Özyay

Samsun İmam Hatip Lisesi Biyoloji Öğretmeni: Okulunda bilim adına yaptığı çalışmalar, dergimize ve klübümüze kazandırdığı çok sayıda abone ve üye dolayısıyla,

### Kemal Parlar

(Ankara Gazi Lisesi) *"Sulak Alanlar (Nisan 1992)"* ve *"Akdeniz Kıyısı Kuşağındaki Sorunlar (Mayıs 1992)"* başlıklı haberleri ve okulunda yaptığı abone-tanıtım çalışmalarıyla,

### İlhan Otuzbiroğlu-Servet Murat

(Gazi Antep Üniv. Müh. Fak.) Okullarında yaptıkları üye, abone-tanıtım çalışmalarıyla,

### Mesut Saçkes

(Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi - Ankara) *"Bahtsız Köy"* başlıklı çevre konulu kompozisyonuyla ödüle layık görülmüşlerdir.

Ankara dışındaki arkadaşların ödülleri posta yoluyla kendilerine gönderilecektir.

## YAYIN DÜNYASI



Tanıtımını yaptığımız *Balarısı Zararlıları, Hastalıkları ve Tedavi Yöntemleri* isimli bu yayın her arıcının problemi haline gelmiş olan arı zararlıları, parazitleri ve hastalıklarını tanıtmak, bunların buluşma şekli, biyolojisi ve zarar hakkında bilgi vermek, korunma yöntemleri ve ilaçla tedavi metotlarını açıklamak amacıyla hazırlanmış. Adı geçen eserin, arıcılıkla uğraşanlara ve konu ile ilgilenen teknik elemanlara yararlı bir başvuru kaynağı olacağını umuyoruz.

İlgilenmeniz durumunda, kitabın satış fiyatı olan 50 000 TL'yi posta çeki ile 103043 no.lu hesaba yatırmanız yeterlidir.



Ayrıca kitabı, Hoşdere Cad. 18/13 Y. Ayrancı-Ankara adresinden de isteyebilirsiniz.

## Bilim ve Teknik Klübü Köşesi Açtık



**F**atih Erkek Lisesi olarak Bilim ve Teknik Kolu faaliyetlerinden biri olan Bilim ve Teknik Klübü Köşesi açtık. Bu köşemiz için hazırlık sınıflarımızdan lise son sınıfımıza kadar her sınıfın her şubesinden ikiye temsilci seçtik. Bu köşe temsilcileri sorumlu oldukları sınıflarından köşe için çeşitli bilim ve teknik konularıyla ilgili yazılar toplayıp Bilim ve Teknik Kolu Başkanı olan biyoloji öğretmenimiz Kadir Tuzlak Bey'e her ay teslim etmektedirler. Köşemizin ilk sayısında Bilim ve Teknik dergisini tanıttık.

Yurdumuzun bütün okullarına sesleniyoruz; Türkiye'miz için nadide dergilerden olan Bilim ve Teknik'i tanıttık ve bu çerçevede değişik bilimsel etkinlikler sağlayacak Bilim ve Teknik Kulübü Köşesi'ni sizler de okulunuzda açın. Ve okulunuzda bizler gibi "ABONE KAMPANYASI" başlatın.

*İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi ve İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi Bilim ve Teknik Kolu Temsilcileri adına.*

**Fatih KORKMAZ - Fatih BAYIR  
İbrahim AKKUŞ**

*Herşeyi bildiğini sanma; gerçekte çok bilgili  
olsan da kendine cahilim diyebileceğin cesaretin olmalı.*

*Ivan Pavlov*

## ORMAN YANGINLARI ve ÖNLEME ÇALIŞMALARI

**E**vrenin her köşesinde kurulu sistemler vardır. Geniş anlamda Güneş sistemi, daha küçük boyutlarda ise enerji ve hammadde kullanarak toplumsal üretim yapan bir fabrika bu sistemlere örnek olarak gösterilebilir. Sistem bileşenlerinden herhangi birinin görevini yitirmesi veya yokluğu, o sistemin bozulmasına neden olur ve bu diğer sistem bileşenlerini fiziksel olarak doğrudan etkileyebilir.

Biz insanları çok yakından etkileyen bir sistem de doğadır. İnsanların ve hayvanların tüketmiş olduğu oksijeni tekrar üreterek oksijen dengesini koruyan tek canlı topluluğu bitkilerdir. O halde, ürünleriyle de toplumsal yaşamımızda çok önemli bir yeri olan ormanların korunması bir zorunluluktur.

Acaba biz ormanlarımızı özellikle yangınlara karşı yeterince koruyabiliyor muyuz?

1987 yılına kadar son elli yıllık verilere bakıldığında yılda ortalama 26 407 hektar orman alanının yanarak tükendiğini görüyoruz. Bu da bütün ormanlarımızın yaklaşık binde üçünü oluşturuyor. Eğer hiç üretim yapılmıyorsa, doksan yılda tüm ormanlarımızın yok olup gitmesi işten bile değil. Edindiğim bilgilere göre herhangi bir ağaç ortalama 80 yılda kullanılabilir hale geliyor. Bir yangın çıktığında 80 yıllık emek küçük bir kaza ya da dikkatsizlik yüzünden yok olup gidiyor.

Orman yangınlarının önlenmesi ya da çabuk söndürülebilmesi için çeşitli teknikler uygulanıyor. Bunların arasında güçlü bir haberleşme ağı, yangının yayılmasını engellemek için açılan orman yolları sayılabilir. Bunun yanında, daha etkin bir koruma içinse önümüzdeki beş yılda bazı önlemlerin alınıp uygulamaya konması planlanıyor. Bunlardan birkaçı, yüksek gözetleme kulelerinin sayısının artırılması, haberleşme ağına daha da güçlendirilmesi, araç ve gereçlerin yenilenmesi ve sayısının artırılmasıdır.

Ancak, çıkmış bir yangını söndürmeye çalışmaktansa, o yangının hiç çıkmaması daha önemlidir. Sanırım bunun yolu da eğitimden geçiyor. O halde biz bireylere düşen görev, ulaşabildiğimiz her insana orman sevgisini kazandırmaktır.

Bu yazının hazırlanmasında emeği geçen Denizli Orman Bölge Müdürlüğü yetkililerine teşekkür ederim.

**S.Doğan YARANLI /  
DENİZLİ**

*İnsan, hayatının  
dörtte üçünü yapamayacağı  
şeyleri istemekle geçirir.*

*Diderot*

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ

BASIN

AYŞE SİBEL  
TURGUT  
23/3  
KIZILAY



FAHRE MUHABİRLİK KARTI

Ayşe Sibel TURGUT  
Atatürk Anadolu Lisesi/ANKARA

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Cenk İşçimen / ANTALYA  
Tolga Çom / İSTANBUL  
Murat Gündoğan /  
İSTANBUL

ÜYELERİMİZ:

Murat Çakır / ANKARA  
Pembe Nur Çakır / ANKARA  
Ali Öztürk / ANKARA  
M.İlhan Şahin / ANKARA

O. Uğur Şahin / ANKARA  
Serdar Bayır / ADANA  
Omay Karata / KIRKLARELİ  
Erhan Erensoy / İSTANBUL  
Tuna Aslan / ANKARA  
Mustafa Doğan / KARAMAN  
F. Erdem Aktuna / İSTANBUL  
Yeliz Ayhan / AYDIN  
Barış Ayrancı / ANTALYA  
Doğan Oğuz / İSTANBUL  
Şenol Okay / KONYA



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölgesinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması



Halil GÖKOĞLU  
Trabzon Yomra Fen Lisesi

İnsan hayatı her şeyden daha değerli ve kutsal olması gerektiği halde, hepimiz zaman zaman uygulamalara bakarak insan hayatının ucuz olduğunu söyleriz. Dileğimiz böyle olmaması. Halil Gökoğlu, hazırladığı projede yetiştirdiğimiz sebze ve meyvelerdeki kurşun oranının ne olduğu, bunun için ne yapılması gerektiğini incelemiştir. Ortaya çıkan sonuçlara uyulması ise insan sağlığı için kaçınılmaz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında İzmir'de doğdum. İlk okulu orada okudum. Daha sonra İzmir Özel Türk Koleji'nin Anadolu Bölümü'nün orta kısmını bitirdim. Fen liseleri sınavına girerek, Trabzon Yomra Fen Lisesi'ni kazandım ve halen orada okuyorum. İki senedir proje çalışması yapıyorum.

Böyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Fen lisesine geçmeden önce bu tür projeler nasıl hazırlanır bilmiyordum. Lisemize bu yarışmanın ilanları geliyordu. TÜBİTAK'tan proje rehberleri istedik ve bu proje rehberlerinden projenin nasıl hazırlandığını öğrendik; ardından proje konusu bulmaya karar verdim. Tanıdığım bir ziraat mühendisi bütün sebzeler üzerinde egzoz gazlarının etkisini araştırmamı istedi. Fakat benim olanaklarım sınırlıydı. Okulumun Doğu Karadeniz'de olması dolayısıyla, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan çay bitkisi üzerindeki kurşunun etkisi ve yoldan gelen kurşunun tayini ayrıca yola en yakın dikim mesafesinin belirlenmesi konusunu araştırmaya karar verdim.

**Projeni nasıl hazırladın? Hangi aşamalardan geçti, hangi yöntemi izledin?**

Benim projem o kadar zor değil. Sadece örnek alıp, analiz ettikten sonra sonuçları karşılaştırmaya dayanıyor. Bunun için Doğu Karadeniz Bölgesi'nin on değişik çay bahçesinden örnek aldım. Bu örnekler özellikle yol kenarlarındaki çay bahçelerindendi. Bu örneklerin yola uzaklığı 0-10 m, 30 m, 50 m uzakta ve kontrol grubu olarak da yola çok uzak olan yerlerden aldım. Fakat bu örneklerin aynı çay bahçesinden olmasına toprak özelliği aynı olsun diye özen gösterdim. Daha sonra kurşunu nasıl analiz edeceğim konusunda Karadeniz Teknik Üniversitesi'ne başvurdum.

Analizlerin sonucu oldukça ilginçti. Meselâ Tirebolu'dan aldığım örnekte yola 0-10 m arasındaki kurşun miktarı 1,24 miligram/kg; 30 m den aldığım 0,48 miligram/kg; 50 m den aldığım 0,38 miligram/kg; kontrol grubunda ise 0,37 miligram/kg'dı. Yani 30 m ile kontrol grubu arasında neredeyse fark yoktu. Fakat 0-10 m arasındaki aldığım örnekte diğerleriyle aynı tarlada olmasına rağmen, çok büyük fark vardı.

Bunun tek sebebi de yola yakın olmasıydı, yani araba egzozlarından çıkan kurşundu. Aldığım diğer örneklerde yani diğer dokuz çay bahçesinde de sonuç aynıydı. Hep yol kenarlarındaki yüksek, yola uzak olanlar düşüktü. Fakat bu yola yakın olanlarda Birleşik Gıda Kodeksi tarafından gıdalarda bulunacak maksimum miktar 2,0 miligram/kg olarak belirtilmişti. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bunu geçen değer olmadı. Meselâ değişik bölgelerde ve daha kalabalık yollar da bu değeri de geçebilir.

**Araştırmacı kaç ay sürdü?**

Yaklaşık iki ay devam etti. Gerçi konuyu geçen yaz buldum. Yazdan beri literatür taraması yapıyordum. Örnekler alıp analiz yapmak iki ay sürdü.

**Araştırmamda nasıl bir sonuca ulaştın?**

Araştırmamda, yoldan 30 m den sonraki alanlarda ziraat yapılmasına izin verilmesinin sağlıklı olacağı sonucuna ulaştım. Daha yakın mesafede kurşun konsantrasyonu daha fazla olduğundan ve kurşunun da insan sağlığına zararlı etkileri bulunduğundan (özellikle kanser etkisi yaptığı, küçük çocuklarda beyin iltihabına neden olduğu) ve vücuda alınan kurşun hemen atılamadığından, ileri yaşlarda insan sağlığını tehdit ettiği için yukarıda sözünü ettiğimiz mesafede ziraat yapılması daha uygundur. Kurşunun bu zararlı etkisinden dolayı Avrupa ve Amerika'da kurşunsuz benzin uygulaması var. Dileğim, ülkemizde de bu uygulamanın



yaygınlaşmasıdır. Amerika'da yola 30 m mesafeden sonra ev yapımına ve ziraat yapılmasına izin veriliyor.

**Elde ettiğin verileri herhangi bir kuruma verdin mi?**

Şu ana kadar vermedim; ama vermeyi düşünüyorum.

**Bu konuda daha önce bir çalışma yapılmış mı?**

Türkiye'de yapılmamış; ama yurt dışında özellikle Amerika'da tüm sebze ve bitkiler üzerinde araştırma yapılmış ve 30 m den daha yakın mesafede hiçbir şey yapılmamasına izin verilmiyor.

**Bu projeyi geliştirmeyi düşünüyor musun?**

Aynı araştırmayı sebze ve meyveler üzerinde, değişik bölgelerde ve daha kalabalık yollarda yapmayı düşünüyorum.

**Projenin maliyeti ne oldu?**

Okulum desteklediği için, bana herhangi bir maliyeti olmadı.

**Ailenin desteği oldu mu?**

Ailemle birlikte konuşup karar verdik; ailem hep yanımda oldu.

**Üniversite sınavında hangi bölümü tercih etmeyi düşünüyorsun?**

İşletmeyi çok seviyorum; o bölümü tercih edeceğim.

**Bu tür projeleri hazırlayanların çok çalışkan, zeki ve farklı yetenekleri olan kişiler oldukları düşünülür. Sen ne dersin bu konuda?**

Zekâyla hiçbir alakası yok; isteyen herkes başarabilir. Burada önemli olan yöntemi bilmek ve programlı bir şekilde konu üzerinde çalışmaktır.

**Okumayla aran nasıl?**

Okumayı severim. Daha çok bilgisayar üzerine yayımları okuyorum.

**Hevesli arkadaşlarına ne önerirsin?**

Aslında o kadar zor bir şey değil. Sadece güzel bir konu bulmaları gerekiyor. Türkiye'de ise çok konu var. Bence isteyen bulur ve isteyen başarır. Çevrelerindeki üniversitelerle diyaloga geçmelerini ve üniversiteden yararlanarak çalışmalarını yürütmelerini öneririm.

**YAZIŞMA ADRESİ:**

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

## GAZETEYE VERİLEN ÖNEM

**G**azete deyince genellikle günlük, haftalık veya aylık haberleri yazan bir kâğıt parçası aklımıza gelir. Esasında gazete, her türlü okuyucuya politika, haber, kültür ve daha birçok konuda haber ve bilgi vermek üzere çıkarılan, ayrıca çeşitli yazarların ve gazetecilerin yoğun çalışmaları sonucunda meydana gelen bir kültür, eğitim ve haber aracıdır.

Peki bu kadar özelliği olan bu gazeteleri niçin okumuyoruz? Ülkemizde basılan gazete tirajı en fazla, üç milyon civarında ve bu da ülkemiz nüfusunun yüzde beşi kadar. Ne kadar acı bir tablo değil mi? Gencinden yaşlına, köylüsünden kentlisine herkes gazete okumayı sevdiği halde bu rakamlar neden bu kadar küçük? Acaba televizyon yüzünden mi? Yoksa gazete fiyatlarının pahalılığından mı? Yoksa daha tespit edemediğimiz başka nedenleri mi var?

Eğer bir gün otobüse veya dolmuş binerseniz biraz dikkat edin! Birisi gazete açmış okuyorsa, önce yanındaki bakar, daha sonra önündeki ve arkasındaki. Bu gözlemi yaptıktan sonra aklınızdaki soru

işaretleri yavaş yavaş silinmeye başlar.

Amerika'da gazete okuma oranı ülke nüfusunun yüzde atmışaltı oranında. Geri kalan üçte bir azınlık ise ekonomik düzeyleri çok düşük kimseler. Şüphesiz Amerika'nın bu kadar gelişmiş olmasında gazeteye verilen önemin de büyük rolü var.

Amerikalı filozof ve yazar Ralph Waldo Emerson'un bir sözünü hatırlatmak istiyorum: *"Uygarlığın gerçek ölçüsü ne nüfus çokluğu, ne kentlerin büyüklüğü ne de üretim bolluğudur. Gerçek ölçü ülkenin yetiştirdiği insanın niteliğidir."* Bu sözden de bir ülkede gazetenin ne kadar önemli olduğunu anlayabilirsiniz. Çünkü gazete herkese hitap eden ve bu sayede bilgi dağarcığımızı geliştiren en önemli yayın organlarından bir tanesidir.

Gelin bugün bir gazete alalım, bir göz gezdirelim. Eminim günlük olaylara daha değişik açılardan bakmış olacaksınız, hem de gazete okumanın o güzel tadını alacaksınız.

**Bülent ATLAS /  
Kent-Koop İlköğretim  
Okulu / ANKARA**

## KLÜBÜMÜZÜN BAŞARILI ELEMENLARI

**B**ilim ve Teknik Klübü, her geçen gün gençler arasında daha çok ilgi görmeye ve büyümeye devam ediyor. Bilindiği gibi, her altı ayda bir klübümüzün mensupları arasından çalışmalarıyla öne çıkan ve başarılı olan altı arkadaşımızı seçerek ödüllendiriyoruz. Klüp elemanları arasında teşvik ve rekabeti sağlamaya yönelik olan bu yarışın 1992'nin ilk altı ayına ait sonuçları belirlendi. Başarılı arkadaşlarımızı sıralıyoruz:

### Emel Kaplan

(Cumhuriyet Lisesi - Ankara) *"Bilimi Anlamak (Şubat 1992)"* başlıklı makalesiyle,

### İbrahim Öz

(Büğdüz Köyü-Burdur) *Yayınladığımız (Mayıs 1992) ve yayınlayacağımız fotoğraflarıyla,*

### Leman Özyay

Samsun İmam Hatip Lisesi Biyoloji Öğretmeni: Okulunda bilim adına yaptığı çalışmalar, dergimize ve klübümüze kazandırdığı çok sayıda abone ve üye dolayısıyla,

### Kemal Parlar

(Ankara Gazi Lisesi) *"Sulak Alanlar (Nisan 1992)"* ve *"Akdeniz Kıyı Kuşağındaki Sorunlar (Mayıs 1992)"* başlıklı haberleri ve okulunda yaptığı abone-tanıtım çalışmalarıyla,

**İlhan Otuzbiroğlu-Servet Murat**

(Gazi Antep Üniv. Müh. Fak.) Okullarında yaptıkları üye, abone-tanıtım çalışmalarıyla,

### Mesut Saçkes

(Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi - Ankara) *"Bahtsız Köy"* başlıklı çevre konulu kompozisyonuyla ödüle layık görülmüşlerdir.

Ankara dışındaki arkadaşların ödülleri posta yoluyla kendilerine gönderilecektir.

## YAYIN DÜNYASI



Tanıtımını yaptığımız *Balarısı Zararlıları, Hastalıkları ve Tedavi Yöntemleri* isimli bu yayın her arıcının problemi haline gelmiş olan arı zararlıları, parazitleri ve hastalıklarını tanıtmak, bunların buluşma şekli, biyolojisi ve zarar hakkında bilgi vermek, korunma yöntemleri ve ilaçla tedavi metotlarını açıklamak amacıyla hazırlanmış. Adı geçen eserin, arıcılıkla uğraşanlara ve konu ile ilgilenen teknik elemanlara yararlı bir başvuru kaynağı olacağını umuyoruz.

İlgilenmeniz durumunda, kitabın satış fiyatı olan 50 000 TL'yi posta çeki ile 103043 no.lu hesaba yatırmanız yeterlidir.



Ayrıca kitabı, **Hoşdere Cad. 18/13 Y. Ayrancı-Ankara** adresinden de isteyebilirsiniz.

## Bilim ve Teknik Klübü Köşesi Açtık



**F**atih Erkek Lisesi olarak Bilim ve Teknik Kolu faaliyetlerinden biri olan Bilim ve Teknik Klübü Köşesi açtık. Bu köşemiz için hazırlık sınıflarımızdan lise son sınıfımıza kadar her sınıfın her şubesinden ikiye temsilci seçtik. Bu köşe temsilcileri sorumlu oldukları sınıflarından köşe için çeşitli bilim ve teknik konularıyla ilgili yazılar toplayıp Bilim ve Teknik Kolu Başkanı olan biyoloji öğretmenimiz Kadir Tuzlak Bey'e her ay teslim etmektedirler. Köşemizin ilk sayısında Bilim ve Teknik dergisini tanıttık.

Yurdumuzun bütün okullarına sesleniyoruz; Türkiye'miz için nadide dergilerden olan Bilim ve Teknik'i tanıttık ve bu çerçevede değişik bilimsel etkinlikler sağlayacak Bilim ve Teknik Kulübü Köşesi'ni sizler de okulunuzda açın. Ve okulunuzda bizler gibi "ABONE KAMPANYASI" başlatın.

*İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi ve İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi Bilim ve Teknik Kolu Temsilcileri adına.*

**Fatih KORKMAZ - Fatih BAYIR  
İbrahim AKKUŞ**

Herşeyi bildiğini sanma; gerçekte çok bilgili  
olsan da kendine cahilim diyebilecek cesaretin olmalı.

Ivan Pavlov

## ORMAN YANGINLARI ve ÖNLEME ÇALIŞMALARI

**E**vrenin her köşesinde kurulu sistemler vardır. Geniş anlamda Güneş sistemi, daha küçük boyutlarda ise enerji ve hammadde kullanarak toplumsal üretim yapan bir fabrika bu sistemlere örnek olarak gösterilebilir. Sistem bileşenlerinden herhangi birinin görevini yitirmesi veya yokluğu, o sistemin bozulmasına neden olur ve bu diğer sistem bileşenlerini fiziksel olarak doğrudan etkileyebilir.

Biz insanları çok yakından etkileyen bir sistem de doğadır. İnsanların ve hayvanların tüketmiş olduğu oksijeni tekrar üreterek oksijen dengesini koruyan tek canlı topluluğu bitkilerdir. O halde, ürünleriyle de toplumsal yaşamımızda çok önemli bir yeri olan ormanların korunması bir zorunluluktur.

Acaba biz ormanlarımızı özellikle yangınlara karşı yeterince koruyabiliyor muyuz?

1987 yılına kadar son elli yıllık verilere bakıldığında yılda ortalama 26 407 hektar orman alanının yanarak tükendiğini görüyoruz. Bu da bütün ormanlarımızın yaklaşık binde üçünü oluşturuyor. Eğer hiç üretim yapılmıyorsa, doksan yılda tüm ormanlarımızın yok olup gitmesi işten bile değil. Edindiğim bilgilere göre herhangi bir ağaç ortalama 80 yılda kullanılabilir hale geliyor. Bir yangın çıktığında 80 yıllık emek küçük bir kaza ya da dikkatsizlik yüzünden yok olup gidiyor.

Orman yangınlarının önlenmesi ya da çabuk söndürülebilmesi için çeşitli teknikler uygulanıyor. Bunların arasında güçlü bir haberleşme ağı, yangının yayılmasını engellemek için açılan orman yolları sayılabilir. Bunun yanında, daha etkin bir koruma içinse önümüzdeki beş yılda bazı önlemlerin alınıp uygulamaya konması planlanıyor. Bunlardan birkaçı, yüksek gözetleme kulelerinin sayısının artırılması, haberleşme ağına daha da güçlendirilmesi, araç ve gereçlerin yenilenmesi ve sayısının artırılmasıdır.

Ancak, çıkmış bir yangını söndürmeye çalışmaktansa, o yangının hiç çıkmaması daha önemlidir. Sanırım bunun yolu da eğitimden geçiyor. O halde biz bireylere düşen görev, ulaşabildiğimiz her insana orman sevgisini kazandırmaktır.

Bu yazının hazırlanmasında emeği geçen Denizli Orman Bölge Müdürlüğü yetkililerine teşekkür ederim.

**S.Doğan YARANLI /  
DENİZLİ**

İnsan, hayatının  
dörtte üçünü yapamayacağı  
şeyleri istemekle geçirir.

Diderot

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ

BASIN

AYŞE SİBEL  
TURGUT  
ÖĞRENCİ  
ATATÜRK ANADOLU LİSESİ, 19. CAD.  
23/3 KIZILAY



FAHRE MÜHABİRLİK KARTI

Ayşe Sibel TURGUT

Atatürk Anadolu Lisesi/ANKARA

## YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

### TEMSİLCİLERİMİZ:

Cenkler İşçimen / ANTALYA  
Tolga Çom / İSTANBUL  
Murat Gündoğan /  
İSTANBUL

### ÜYELERİMİZ:

Murat Çakır / ANKARA  
Pembe Nur Çakır / ANKARA  
Ali Öztürk / ANKARA  
M.İlhan Şahin / ANKARA

O. Uğur Şahin / ANKARA  
Serdar Bayırlı / ADANA  
Omay Karata / KIRKLARELİ  
Erhan Erensoy / İSTANBUL  
Tuna Aslan / ANKARA  
Mustafa Doğan / KARAMAN  
F. Erdem Aktuna / İSTANBUL  
Yeliz Ayhan / AYDIN  
Barış Ayrancı / ANTALYA  
Doğan Oğuz / İSTANBUL  
Şenol Okay / KONYA



## GENÇ ARAŞTIRMACILAR

### Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölgesinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması



**Halil GÖKOĞLU**  
Trabzon Yomra Fen Lisesi

İnsan hayatı her şeyden daha değerli ve kutsal olması gerektiği halde, hepimiz zaman zaman uygulamalara bakarak insan hayatının ucuz olduğunu söyleriz. Dileğimiz böyle olmaması. Halil Gökoğlu, hazırladığı projede yetiştirdiğimiz, içtiğimiz sebze ve meyvelerdeki kurşun oranının ne olduğu, bunun için ne yapılması gerektiğini incelemiştir. Ortaya çıkan sonuçlara uyulması ise insan sağlığı için kaçınılmaz.

#### Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında İzmir'de doğdum. İlk okulu orada okudum. Daha sonra İzmir Özel Türk Koleji'nin Anadolu Bölümü'nün orta kısmını bitirdim. Fen liseleri sınavına girerek, Trabzon Yomra Fen Lisesi'ni kazandım ve halen orada okuyorum. İki senedir proje çalışması yapıyorum.

#### Böyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Fen lisesine geçmeden önce bu tür projeler nasıl hazırlanır bilmiyordum. Lisemize bu yarışmanın ilanları geliyordu. TÜBİTAK'tan proje rehberleri istedik ve bu proje rehberlerinden projenin nasıl hazırlandığını öğrendik; ardından proje konusu bulmaya karar verdim. Tanıdığım bir ziraat mühendisi bütün sebzeler üzerinde egzoz gazlarının etkisini araştırmamı istedi. Fakat benim olanaklarım sınırlıydı. Okulumun Doğu Karadeniz'de olması dolayısıyla, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan çay bitkisi üzerindeki kurşunun etkisi ve yoldan gelen kurşunun tayini ayrıca yola en yakın dikim mesafesinin belirlenmesi konusunu araştırmaya karar verdim.

**Projeni nasıl hazırladın? Hangi aşamalardan geçti, hangi yöntemi izledin?**

Benim projem o kadar zor değil. Sadece örnek alıp, analiz ettikten sonra sonuçları karşılaştırmaya dayanıyor. Bunun için Doğu Karadeniz Bölgesi'nin on değişik çay bahçesinden örnek aldım. Bu örnekler özellikle yol kenarlarındaki çay bahçelerindendi. Bu örneklerin yola uzaklığı 0-10 m, 30 m, 50 m uzakta ve kontrol grubu olarak da yola çok uzak olan yerlerden aldım. Fakat bu örneklerin aynı çay bahçesinden olmasına toprak özelliği aynı olsun diye özen gösterdim. Daha sonra kurşunu nasıl analiz edeceğim konusunda Karadeniz Teknik Üniversitesi'ne başvurdum.

Analizlerin sonucu oldukça ilginçti. Meselâ Tirebolu'dan aldığım örnekte yola 0-10 m arasındaki kurşun miktarı 1,24 miligram/kg; 30 m den aldığım 0,48 miligram/kg; 50 m den aldığım 0,38 miligram/kg; kontrol grubunda ise 0,37 miligram/kg'dı. Yani 30 m ile kontrol grubu arasında neredeyse fark yoktu. Fakat 0-10 m arasındaki aldığım örnekte diğerleriyle aynı tarlada olmasına rağmen, çok büyük fark vardı.

Bunun tek sebebi de yola yakın olmasıydı, yani araba egzozlarından çıkan kurşundu. Aldığım diğer örneklerde yani diğer dokuz çay bahçesinde de sonuç aynıydı. Hep yol kenarlarındaki yüksek, yola uzak olanlar düşüktü. Fakat bu yola yakın olanlarda Birleşik Gıda Kodeksi tarafından gıdalarda bulunacak maksimum miktar 2,0 miligram/kg olarak belirtilmişti. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bunu geçen değer olmadı. Meselâ değişik bölgelerde ve daha kalabalık yollar da bu değeri de geçebilir.

**Araştırmacı kaç ay sürdü?**

Yaklaşık iki ay devam etti. Gerçi konuyu geçen yaz buldum. Yazdan beri literatür taraması yapıyordum. Örnekler alıp analiz yapmak iki ay sürdü.

**Araştırmamda nasıl bir sonuca ulaştın?**

Araştırmamda, yoldan 30 m den sonraki alanlarda ziraat yapılmasına izin verilmesinin sağlıklı olacağı sonucuna ulaştım. Daha yakın mesafede kurşun konsantrasyonu daha fazla olduğundan ve kurşunun da insan sağlığına zararlı etkileri bulunduğundan (özellikle kanser etkisi yaptığı, küçük çocuklarda beyin iltihabına neden olduğu) ve vücuda alınan kurşun hemen atılamadığından, ileri yaşlarda insan sağlığını tehdit ettiği için yukarıda sözünü ettiğimiz mesafede ziraat yapılması daha uygundur. Kurşunun bu zararlı etkisinden dolayı Avrupa ve Amerika'da kurşunsuz benzin uygulaması var. Dileğim, ülkemizde de bu uygulamanın



yaygınlaşmasıdır. Amerika'da yola 30 m mesafeden sonra ev yapımına ve ziraat yapılmasına izin veriliyor.

**Elde ettiğin verileri herhangi bir kuruma verdin mi?**

Şu ana kadar vermedim; ama vermeyi düşünüyorum.

**Bu konuda daha önce bir çalışma yapılmış mı?**

Türkiye'de yapılmamış; ama yurt dışında özellikle Amerika'da tüm sebze ve bitkiler üzerinde araştırma yapılmış ve 30 m den daha yakın mesafede hiçbir şey yapılmamasına izin verilmiyor.

**Bu projeni geliştirmeyi düşünüyor musun?**

Aynı araştırmayı sebze ve meyveler üzerinde, değişik bölgelerde ve daha kalabalık yollarda yapmayı düşünüyorum.

**Projenin maliyeti ne oldu?**

Okulum desteklediği için, bana herhangi bir maliyeti olmadı.

**Ailenin desteği oldu mu?**

Ailemle birlikte konuşup karar verdik; ailem hep yanımda oldu.

**Üniversite sınavında hangi bölümü tercih etmeyi düşünüyorsun?**

İşletmeyi çok seviyorum; o bölümü tercih edeceğim.

**Bu tür projeleri hazırlayanların çok çalışkan, zeki ve farklı yetenekleri olan kişiler oldukları düşünülür. Sen ne dersin bu konuda?**

Zekâyla hiçbir alakası yok; isteyen herkes başarabilir. Burada önemli olan yöntemi bilmek ve programlı bir şekilde konu üzerinde çalışmaktır.

**Okumayla aran nasıl?**

Okumayı severim. Daha çok bilgisayar üzerine yayınları okuyorum.

**Hevesli arkadaşlarına ne önerirsin?**

Aslında o kadar zor bir şey değil. Sadece güzel bir konu bulmaları gerekiyor. Türkiye'de ise çok konu var. Bence isteyen bulur ve isteyen başarır. Çevrelerindeki üniversitelerle diyaloga geçmelerini ve üniversiteden yararlanarak çalışmalarını yürütmelerini öneririm.

**YAZIŞMA ADRESİ:**

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

## GAZETEYE VERİLEN ÖNEM

**G**azete deyince genellikle günlük, haftalık veya aylık haberleri yazan bir kâğıt parçası aklımıza gelir. Esasında gazete, her türlü okuyucuya politika, haber, kültür ve daha birçok konuda haber ve bilgi vermek üzere çıkarılan, ayrıca çeşitli yazarların ve gazetecilerin yoğun çalışmaları sonucunda meydana gelen bir kültür, eğitim ve haber aracıdır.

Peki bu kadar özelliği olan bu gazeteleri niçin okumuyoruz? Ülkemizde basılan gazete tirajı en fazla, üç milyon civarında ve bu da ülkemiz nüfusunun yüzde beşi kadar. Ne kadar acı bir tablo değil mi? Gencinden yaşlına, köylüsünden kentlisine herkes gazete okumayı sevdiği halde bu rakamlar neden bu kadar küçük? Acaba televizyon yüzünden mi? Yoksa gazete fiyatlarının pahalılığından mı? Yoksa daha tespit edemediğimiz başka nedenleri mi var?

Eğer bir gün otobüse veya dolmuşa binerseniz biraz dikkat edin! Birisi gazete açmış okuyorsa, önce yanındaki bakar, daha sonra önündeki ve arkasındaki. Bu gözlemi yaptıktan sonra aklınızdaki soru

işaretleri yavaş yavaş silinmeye başlar.

Amerika'da gazete okuma oranı ülke nüfusunun yüzde atmışaltı oranında. Geri kalan üçte bir azınlık ise ekonomik düzeyleri çok düşük kimseler. Şüphesiz Amerika'nın bu kadar gelişmiş olmasında gazeteye verilen önemin de büyük rolü var.

Amerikalı filozof ve yazar Ralph Waldo Emerson'un bir sözünü hatırlatmak istiyorum: *"Uygurğun gerçek ölçüsü ne nüfus çokluğu, ne kentlerin büyüklüğü ne de üretim bolluğudur. Gerçek ölçü ülkenin yetiştirdiği insanın niteliğidir."* Bu sözden de bir ülkede gazetenin ne kadar önemli olduğunu anlayabilirsiniz. Çünkü gazete herkese hitap eden ve bu sayede bilgi dağıtıcıyı geliştiren en önemli yayın organlarından bir tanesidir.

Gelin bugün bir gazete alalım, bir göz gezdirelim. Eminim günlük olaylara daha değişik açılardan bakmış olacaksınız, hem de gazete okumanın o güzel tadını alacaksınız.

**Bülent ATLAS /  
Kent-Koop İlköğretim  
Okulu / ANKARA**

## KLÜBÜMÜZÜN BAŞARILI ELEMENLARI

**B**ilim ve Teknik Klübü, her geçen gün gençler arasında daha çok ilgi görmeye ve büyümeye devam ediyor. Bilindiği gibi, her altı ayda bir klübümüzün mensupları arasından çalışmalarıyla öne çıkan ve başarılı olan altı arkadaşımızı seçerek ödüllendiriyoruz. Klüp elemanları arasında teşvik ve rekabeti sağlamaya yönelik olan bu yarışın 1992'nin ilk altı ayına ait sonuçları belirlendi. Başarılı arkadaşlarımızı sıralıyoruz:

### Emel Kaplan

(Cumhuriyet Lisesi - Ankara) *"Bilimi Anlamak (Şubat 1992)"* başlıklı makalesiyle,

### İbrahim Öz

(Büğdüz Köyü-Burdur) *Yayınladığımız (Mayıs 1992) ve yayınlayacağımız fotoğraflarıyla,*

### Leman Özyay

Samsun İmam Hatip Lisesi Biyoloji Öğretmeni: Okulunda bilim adına yaptığı çalışmalar, dergimize ve klübümüze kazandırdığı çok sayıda abone ve üye dolayısıyla,

### Kemal Parlar

(Ankara Gazi Lisesi) *"Sulak Alanlar (Nisan 1992)"* ve *"Akdeniz Kıyı Kuşağındaki Sorunlar (Mayıs 1992)"* başlıklı haberleri ve okulunda yaptığı abone-tanıtım çalışmalarıyla,

**İlhan Otuzbiroğlu-Servet Murat**

(Gazi Antep Üniv. Müh. Fak.) Okullarında yaptıkları üye, abone-tanıtım çalışmalarıyla,

### Mesut Saçkes

(Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi - Ankara) *"Bahtsız Köy"* başlıklı çevre konulu kompozisyonuyla ödüle layık görülmüşlerdir.

Ankara dışındaki arkadaşların ödülleri posta yoluyla kendilerine gönderilecektir.

## YAYIN DÜNYASI



Tanıtımını yaptığımız *Balarısı Zararlıları, Hastalıkları ve Tedavi Yöntemleri* isimli bu yayın her arıcının problemi haline gelmiş olan arı zararlıları, parazitleri ve hastalıklarını tanıtmak, bunların buluşma şekli, biyolojisi ve zarar hakkında bilgi vermek, korunma yöntemleri ve ilaçla tedavi metotlarını açıklamak amacıyla hazırlanmış. Adı geçen eserin, arıcılıkla uğraşanlara ve konu ile ilgilenen teknik elemanlara yararlı bir başvuru kaynağı olacağını umuyoruz.

İlgilenmeniz durumunda, kitabın satış fiyatı olan 50 000 TL'yi posta çeki ile 103043 no.lu hesaba yatırmanız yeterlidir.



Ayrıca kitabı, **Hoşdere Cad. 18/13 Y. Ayrancı-Ankara** adresinden de isteyebilirsiniz.

## Bilim ve Teknik Klübü Köşesi Açtık



**F**atih Erkek Lisesi olarak Bilim ve Teknik Kolu faaliyetlerinden biri olan Bilim ve Teknik Klübü Köşesi açtık. Bu köşemiz için hazırlık sınıflarımızdan lise son sınıfımıza kadar her sınıfın her şubesinden ikiye temsilci seçtik. Bu köşe temsilcileri sorumlu oldukları sınıflarından köşe için çeşitli bilim ve teknik konularıyla ilgili yazılar toplayıp Bilim ve Teknik Kolu Başkanı olan biyoloji öğretmenimiz Kadir Tuzlak Bey'e her ay teslim etmektedirler. Köşemizin ilk sayısında Bilim ve Teknik dergisini tanıttık.

Yurdumuzun bütün okullarına sesleniyoruz; Türkiye'miz için nadide dergilerden olan Bilim ve Teknik'i tanıttık ve bu çerçevede değişik bilimsel etkinlikler sağlayacak Bilim ve Teknik Kulübü Köşesi'ni sizler de okulunuzda açın. Ve okulunuzda bizler gibi "ABONE KAMPANYASI" başlatın.

*İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi ve İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi Bilim ve Teknik Kolu Temsilcileri adına.*

**Fatih KORKMAZ - Fatih BAYIR  
İbrahim AKKUŞ**

Herşeyi bildiğini sanma; gerçekte çok bilgili  
olsan da kendine cahilim diyebilecek cesaretin olmalı.

Ivan Pavlov

## ORMAN YANGINLARI ve ÖNLEME ÇALIŞMALARI

**E**vrenin her köşesinde kurulu sistemler vardır. Geniş anlamda Güneş sistemi, daha küçük boyutlarda ise enerji ve hammadde kullanarak toplumsal üretim yapan bir fabrika bu sistemlere örnek olarak gösterilebilir. Sistem bileşenlerinden herhangi birinin görevini yitirmesi veya yokluğu, o sistemin bozulmasına neden olur ve bu diğer sistem bileşenlerini fiziksel olarak doğrudan etkileyebilir.

Biz insanları çok yakından etkileyen bir sistem de doğadır. İnsanların ve hayvanların tüketmiş olduğu oksijeni tekrar üreterek oksijen dengesini koruyan tek canlı topluluğu bitkilerdir. O halde, ürünleriyle de toplumsal yaşamımızda çok önemli bir yeri olan ormanların korunması bir zorunluluktur.

Acaba biz ormanlarımızı özellikle yangınlara karşı yeterince koruyabiliyor muyuz?

1987 yılına kadar son elli yıllık verilere bakıldığında yılda ortalama 26 407 hektar orman alanının yanarak tükendiğini görüyoruz. Bu da bütün ormanlarımızın yaklaşık binde üçünü oluşturuyor. Eğer hiç üretim yapılmıyorsa, doksan yılda tüm ormanlarımızın yok olup gitmesi işten bile değil. Edindiğim bilgilere göre herhangi bir ağaç ortalama 80 yılda kullanılabilir hale geliyor. Bir yangın çıktığında 80 yıllık emek küçük bir kaza ya da dikkatsizlik yüzünden yok olup gidiyor.

Orman yangınlarının önlenmesi ya da çabuk söndürülebilmesi için çeşitli teknikler uygulanıyor. Bunların arasında güçlü bir haberleşme ağı, yangının yayılmasını engellemek için açılan orman yolları sayılabilir. Bunun yanında, daha etkin bir koruma içinse önümüzdeki beş yılda bazı önlemlerin alınıp uygulamaya konması planlanıyor. Bunlardan birkaçı, yüksek gözetleme kulelerinin sayısının artırılması, haberleşme ağına daha da güçlendirilmesi, araç ve gereçlerin yenilenmesi ve sayısının artırılmasıdır.

Ancak, çıkmış bir yangını söndürmeye çalışmaktansa, o yangının hiç çıkmaması daha önemlidir. Sanırım bunun yolu da eğitimden geçiyor. O halde biz bireylere düşen görev, ulaşabildiğimiz her insana orman sevgisini kazandırmaktır.

Bu yazının hazırlanmasında emeği geçen Denizli Orman Bölge Müdürlüğü yetkililerine teşekkür ederim.

**S.Doğan YARANLI /  
DENİZLİ**

İnsan, hayatının  
dörtte üçünü yapamayacağı  
şeyleri istemekle geçirir.

Diderot

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ

BASIN

AYŞE SİBEL  
TURGUT  
23/3  
KIZILAY



FAHRE MUHABİRLİK KARTI

Ayşe Sibel TURGUT  
Atatürk Anadolu Lisesi/ANKARA

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Cenk İşçimen / ANTALYA  
Tolga Çom / İSTANBUL  
Murat Gündoğan /  
İSTANBUL

ÜYELERİMİZ:

Murat Çakır / ANKARA  
Pembe Nur Çakır / ANKARA  
Ali Öztürk / ANKARA  
M.İlhan Şahin / ANKARA

O. Uğur Şahin / ANKARA  
Serdar Bayır / ADANA  
Omay Karata / KIRKLARELİ  
Erhan Erensoy / İSTANBUL  
Tuna Aslan / ANKARA  
Mustafa Doğan / KARAMAN  
F. Erdem Aktuna / İSTANBUL  
Yeliz Ayhan / AYDIN  
Barış Ayrancı / ANTALYA  
Doğan Oğuz / İSTANBUL  
Şenol Okay / KONYA



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölgesinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması



Halil GÖKOĞLU  
Trabzon Yomra Fen Lisesi

İnsan hayatı her şeyden daha değerli ve kutsal olması gerektiği halde, hepimiz zaman zaman uygulamalara bakarak insan hayatının ucuz olduğunu söyleriz. Dileğimiz böyle olmaması. Halil Gökoğlu, hazırladığı projede yetiştirdiğimiz, içtiğimiz sebze ve meyvelerdeki kurşun oranının ne olduğu, bunun için ne yapılması gerektiğini incelemiştir. Ortaya çıkan sonuçlara uyulması ise insan sağlığı için kaçınılmaz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında İzmir'de doğdum. İlk okulu orada okudum. Daha sonra İzmir Özel Türk Koleji'nin Anadolu Bölümü'nün orta kısmını bitirdim. Fen liseleri sınavına girerek, Trabzon Yomra Fen Lisesi'ni kazandım ve halen orada okuyorum. İki senedir proje çalışması yapıyorum.

Böyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Fen lisesine geçmeden önce bu tür projeler nasıl hazırlanır bilmiyordum. Lisemize bu yarışmanın ilanları geliyordu. TÜBİTAK'tan proje rehberleri istedik ve bu proje rehberlerinden projenin nasıl hazırlandığını öğrendik; ardından proje konusu bulmaya karar verdim. Tanıdığım bir ziraat mühendisi bütün sebzeler üzerinde egzoz gazlarının etkisini araştırmamı istedi. Fakat benim olanaklarım sınırlıydı. Okulumun Doğu Karadeniz'de olması dolayısıyla, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan çay bitkisi üzerindeki kurşunun etkisi ve yoldan gelen kurşunun tayini ayrıca yola en yakın dikim mesafesinin belirlenmesi konusunu araştırmaya karar verdim.

**Projeni nasıl hazırladın? Hangi aşamalardan geçti, hangi yöntemi izledin?**

Benim projem o kadar zor değil. Sadece örnek alıp, analiz ettikten sonra sonuçları karşılaştırmaya dayanıyor. Bunun için Doğu Karadeniz Bölgesi'nin on değişik çay bahçesinden örnek aldım. Bu örnekler özellikle yol kenarlarındaki çay bahçelerindendi. Bu örneklerin yola uzaklığı 0-10 m, 30 m, 50 m uzakta ve kontrol grubu olarak da yola çok uzak olan yerlerden aldım. Fakat bu örneklerin aynı çay bahçesinden olmasına toprak özelliği aynı olsun diye özen gösterdim. Daha sonra kurşunu nasıl analiz edeceğim konusunda Karadeniz Teknik Üniversitesi'ne başvurdum.

Analizlerin sonucu oldukça ilginçti. Meselâ Tirebolu'dan aldığım örnekte yola 0-10 m arasındaki kurşun miktarı 1,24 miligram/kg; 30 m den aldığım 0,48 miligram/kg; 50 m den aldığım 0,38 miligram/kg; kontrol grubunda ise 0,37 miligram/kg'dı. Yani 30 m ile kontrol grubu arasında neredeyse fark yoktu. Fakat 0-10 m arasındaki aldığım örnekte diğerleriyle aynı tarlada olmasına rağmen, çok büyük fark vardı.

Bunun tek sebebi de yola yakın olmasıydı, yani araba egzozlarından çıkan kurşundu. Aldığım diğer örneklerde yani diğer dokuz çay bahçesinde de sonuç aynıydı. Hep yol kenarlarındaki yüksek, yola uzak olanlar düşüktü. Fakat bu yola yakın olanlarda Birleşik Gıda Kodeksi tarafından gıdalarda bulunacak maksimum miktar 2,0 miligram/kg olarak belirtilmişti. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bunu geçen değer olmadı. Meselâ değişik bölgelerde ve daha kalabalık yollar da bu değeri de geçebilir.

**Araştırmacı kaç ay sürdü?**

Yaklaşık iki ay devam etti. Gerçi konuyu geçen yaz buldum. Yazdan beri literatür taraması yapıyordum. Örnekler alıp analiz yapmak iki ay sürdü.

**Araştırmamda nasıl bir sonuca ulaştın?**

Araştırmamda, yoldan 30 m den sonraki alanlarda ziraat yapılmasına izin verilmesinin sağlıklı olacağı sonucuna ulaştım. Daha yakın mesafede kurşun konsantrasyonu daha fazla olduğundan ve kurşunun da insan sağlığına zararlı etkileri bulunduğundan (özellikle kanser etkisi yaptığı, küçük çocuklarda beyin iltihabına neden olduğu) ve vücuda alınan kurşun hemen atılamadığından, ileri yaşlarda insan sağlığını tehdit ettiği için yukarıda sözünü ettiğimiz mesafede ziraat yapılması daha uygundur. Kurşunun bu zararlı etkisinden dolayı Avrupa ve Amerika'da kurşunsuz benzin uygulaması var. Dileğim, ülkemizde de bu uygulamanın



yaygınlaşmasıdır. Amerika'da yola 30 m mesafeden sonra ev yapımına ve ziraat yapılmasına izin veriliyor.

**Elde ettiğin verileri herhangi bir kuruma verdin mi?**

Şu ana kadar vermedim; ama vermeyi düşünüyorum.

**Bu konuda daha önce bir çalışma yapılmış mı?**

Türkiye'de yapılmamış; ama yurt dışında özellikle Amerika'da tüm sebze ve bitkiler üzerinde araştırma yapılmış ve 30 m den daha yakın mesafede hiçbir şey yapılmamasına izin verilmiyor.

**Bu projeyi geliştirmeyi düşünüyor musun?**

Aynı araştırmayı sebze ve meyveler üzerinde, değişik bölgelerde ve daha kalabalık yollarda yapmayı düşünüyorum.

**Projenin maliyeti ne oldu?**

Okulum desteklediği için, bana herhangi bir maliyeti olmadı.

**Ailenin desteği oldu mu?**

Ailemle birlikte konuşup karar verdik; ailem hep yanımda oldu.

**Üniversite sınavında hangi bölümü tercih etmeyi düşünüyorsun?**

İşletmeyi çok seviyorum; o bölümü tercih edeceğim.

**Bu tür projeleri hazırlayanların çok çalışkan, zeki ve farklı yetenekleri olan kişiler oldukları düşünülür. Sen ne dersin bu konuda?**

Zekâyla hiçbir alakası yok; isteyen herkes başarabilir. Burada önemli olan yöntemi bilmek ve programlı bir şekilde konu üzerinde çalışmaktır.

**Okumayla aran nasıl?**

Okumayı severim. Daha çok bilgisayar üzerine yayınları okuyorum.

**Hevesli arkadaşlarına ne önerirsin?**

Aslında o kadar zor bir şey değil. Sadece güzel bir konu bulmaları gerekiyor. Türkiye'de ise çok konu var. Bence isteyen bulur ve isteyen başarır. Çevrelerindeki üniversitelerle diyaloga geçmelerini ve üniversiteden yararlanarak çalışmalarını yürütmelerini öneririm.

**YAZIŞMA ADRESİ:**

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

## GAZETEYE VERİLEN ÖNEM

**G**azete deyince genellikle günlük, haftalık veya aylık haberleri yazan bir kâğıt parçası aklımıza gelir. Esasında gazete, her türlü okuyucuya politika, haber, kültür ve daha birçok konuda haber ve bilgi vermek üzere çıkarılan, ayrıca çeşitli yazarların ve gazetecilerin yoğun çalışmaları sonucunda meydana gelen bir kültür, eğitim ve haber aracıdır.

Peki bu kadar özelliği olan bu gazeteleri niçin okumuyoruz? Ülkemizde basılan gazete tirajı en fazla, üç milyon civarında ve bu da ülkemiz nüfusunun yüzde beşi kadar. Ne kadar acı bir tablo değil mi? Gencinden yaşlına, köylüsünden kentlisine herkes gazete okumayı sevdiği halde bu rakamlar neden bu kadar küçük? Acaba televizyon yüzünden mi? Yoksa gazete fiyatlarının pahalılığından mı? Yoksa daha tespit edemediğimiz başka nedenleri mi var?

Eğer bir gün otobüse veya dolmuş binerseniz biraz dikkat edin! Birisi gazete açmış okuyorsa, önce yanındaki bakar, daha sonra önündeki ve arkasındaki. Bu gözlemi yaptıktan sonra aklınızdaki soru

işaretleri yavaş yavaş silinmeye başlar.

Amerika'da gazete okuma oranı ülke nüfusunun yüzde atmışaltı oranında. Geri kalan üçte bir azınlık ise ekonomik düzeyleri çok düşük kimseler. Şüphesiz Amerika'nın bu kadar gelişmiş olmasında gazeteye verilen önemin de büyük rolü var.

Amerikalı filozof ve yazar Ralph Waldo Emerson'un bir sözünü hatırlatmak istiyorum: *"Uygurğun gerçek ölçüsü ne nüfus çokluğu, ne kentlerin büyüklüğü ne de üretim bolluğudur. Gerçek ölçü ülkenin yetiştirdiği insanın niteliğidir."* Bu sözden de bir ülkede gazetenin ne kadar önemli olduğunu anlayabilirsiniz. Çünkü gazete herkese hitap eden ve bu sayede bilgi dağıtıcıyı geliştiren en önemli yayın organlarından bir tanesidir.

Gelin bugün bir gazete alalım, bir göz gezdirelim. Eminim günlük olaylara daha değişik açılardan bakmış olacaksınız, hem de gazete okumanın o güzel tadını alacaksınız.

**Bülent ATLAS /  
Kent-Koop İlköğretim  
Okulu / ANKARA**

## KLÜBÜMÜZÜN BAŞARILI ELEMENLARI

**B**ilim ve Teknik Klübü, her geçen gün gençler arasında daha çok ilgi görmeye ve büyümeye devam ediyor. Bilindiği gibi, her altı ayda bir klübümüzün mensupları arasından çalışmalarıyla öne çıkan ve başarılı olan altı arkadaşımızı seçerek ödüllendiriyoruz. Klüp elemanları arasında teşvik ve rekabeti sağlamaya yönelik olan bu yarışın 1992'nin ilk altı ayına ait sonuçları belirlendi. Başarılı arkadaşlarımızı sıralıyoruz:

### Emel Kaplan

(Cumhuriyet Lisesi - Ankara) *"Bilimi Anlamak (Şubat 1992)"* başlıklı makalesiyle,

### İbrahim Öz

(Büğdüz Köyü-Burdur) *Yayınladığımız (Mayıs 1992) ve yayınlayacağımız fotoğraflarıyla,*

### Leman Özyay

Samsun İmam Hatip Lisesi Biyoloji Öğretmeni: Okulunda bilim adına yaptığı çalışmalar, dergimize ve klübümüze kazandırdığı çok sayıda abone ve üye dolayısıyla,

### Kemal Parlar

(Ankara Gazi Lisesi) *"Sulak Alanlar (Nisan 1992)"* ve *"Akdeniz Kıyı Kuşağındaki Sorunlar (Mayıs 1992)"* başlıklı haberleri ve okulunda yaptığı abone-tanıtım çalışmalarıyla,

### İlhan Otuzbiroğlu-Servet Murat

(Gazi Antep Üniv. Müh. Fak.) Okullarında yaptıkları üye, abone-tanıtım çalışmalarıyla,

### Mesut Saçkes

(Anadolu Meteoroloji Meslek Lisesi - Ankara) *"Bahtsız Köy"* başlıklı çevre konulu kompozisyonuyla ödüle layık görülmüşlerdir.

Ankara dışındaki arkadaşların ödülleri posta yoluyla kendilerine gönderilecektir.

## YAYIN DÜNYASI



Tanıtımını yaptığımız *Balarısı Zararlıları, Hastalıkları ve Tedavi Yöntemleri* isimli bu yayının her arıcının problemi haline gelmiş olan arı zararlıları, parazitleri ve hastalıklarını tanıtmak, bunların buluşma şekli, biyolojisi ve zarar hakkında bilgi vermek, korunma yöntemleri ve ilaçla tedavi metotlarını açıklamak amacıyla hazırlanmış. Adı geçen eserin, arıcılıkla uğraşanlara ve konu ile ilgilenen teknik elemanlara yararlı bir başvuru kaynağı olacağını umuyoruz.

İlgilenmeniz durumunda, kitabın satış fiyatı olan 50 000 TL'yi posta çeki ile 103043 no.lu hesaba yatırmanız yeterlidir.



Ayrıca kitabı, Hoşdere Cad. 18/13 Y. Ayrancı-Ankara adresinden de isteyebilirsiniz.

## Bilim ve Teknik Klübü Köşesi Açtık



**F**atih Erkek Lisesi olarak Bilim ve Teknik Kolu faaliyetlerinden biri olan Bilim ve Teknik Klübü Köşesi açtık. Bu köşemiz için hazırlık sınıflarımızdan lise son sınıfımıza kadar her sınıfın her şubesinden ikiye temsilci seçtik. Bu köşe temsilcileri sorumlu oldukları sınıflarından köşe için çeşitli bilim ve teknik konularıyla ilgili yazılar toplayıp Bilim ve Teknik Kolu Başkanı olan biyoloji öğretmenimiz Kadir Tuzlak Bey'e her ay teslim etmektedirler. Köşemizin ilk sayısında Bilim ve Teknik dergisini tanıttık.

Yurdumuzun bütün okullarına sesleniyoruz; Türkiye'miz için nadide dergilerden olan Bilim ve Teknik'i tanıttık ve bu çerçevede değişik bilimsel etkinlikler sağlayacak Bilim ve Teknik Kulübü Köşesi'ni sizler de okulunuzda açın. Ve okulunuzda bizler gibi "ABONE KAMPANYASI" başlatın.

*İstanbul Özel Fatih Erkek Lisesi ve İstanbul Özel Fatih Erkek Fen Lisesi Bilim ve Teknik Kolu Temsilcileri adına.*

**Fatih KORKMAZ - Fatih BAYIR  
İbrahim AKKUŞ**

Herşeyi bildiğini sanma; gerçekte çok bilgili  
olsan da kendine cahilim diyebileceğin cesaretin olmalı.

Ivan Pavlov

## ORMAN YANGINLARI ve ÖNLEME ÇALIŞMALARI

**E**vrenin her köşesinde kurulu sistemler vardır. Geniş anlamda Güneş sistemi, daha küçük boyutlarda ise enerji ve hammadde kullanarak toplumsal üretim yapan bir fabrika bu sistemlere örnek olarak gösterilebilir. Sistem bileşenlerinden herhangi birinin görevini yitirmesi veya yokluğu, o sistemin bozulmasına neden olur ve bu diğer sistem bileşenlerini fiziksel olarak doğrudan etkileyebilir.

Biz insanları çok yakından etkileyen bir sistem de doğadır. İnsanların ve hayvanların tüketmiş olduğu oksijeni tekrar üreterek oksijen dengesini koruyan tek canlı topluluğu bitkilerdir. O halde, ürünleriyle de toplumsal yaşamımızda çok önemli bir yeri olan ormanların korunması bir zorunluluktur.

Acaba biz ormanlarımızı özellikle yangınlara karşı yeterince koruyabiliyor muyuz?

1987 yılına kadar son elli yıllık verilere bakıldığında yılda ortalama 26 407 hektar orman alanının yanarak tükendiğini görüyoruz. Bu da bütün ormanlarımızın yaklaşık binde üçünü oluşturuyor. Eğer hiç üretim yapılmıyorsa, doksan yılda tüm ormanlarımızın yok olup gitmesi işten bile değil. Edindiğim bilgilere göre herhangi bir ağaç ortalama 80 yılda kullanılabilir hale geliyor. Bir yangın çıktığında 80 yıllık emek küçük bir kaza ya da dikkatsizlik yüzünden yok olup gidiyor.

Orman yangınlarının önlenmesi ya da çabuk söndürülebilmesi için çeşitli teknikler uygulanıyor. Bunların arasında güçlü bir haberleşme ağı, yangının yayılmasını engellemek için açılan orman yolları sayılabilir. Bunun yanında, daha etkin bir koruma içinse önümüzdeki beş yılda bazı önlemlerin alınıp uygulamaya konması planlanıyor. Bunlardan birkaçı, yüksek gözetleme kulelerinin sayısının artırılması, haberleşme ağına daha da güçlendirilmesi, araç ve gereçlerin yenilenmesi ve sayısının artırılmasıdır.

Ancak, çıkmış bir yangını söndürmeye çalışmaktansa, o yangının hiç çıkmaması daha önemlidir. Sanırım bunun yolu da eğitimden geçiyor. O halde biz bireylere düşen görev, ulaşabildiğimiz her insana orman sevgisini kazandırmaktır.

Bu yazının hazırlanmasında emeği geçen Denizli Orman Bölge Müdürlüğü yetkililerine teşekkür ederim.

**S.Doğan YARANLI /  
DENİZLİ**

İnsan, hayatının  
dörtte üçünü yapamayacağı  
şeyleri istemekle geçirir.

Diderot

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ

BASIN

AYŞE SİBEL  
TURGUT  
23/3  
KIZILAY



FAHRE MUHABİRLİK KARTI

Ayşe Sibel TURGUT

Atatürk Anadolu Lisesi / ANKARA

YENİ TEMSİLCİ VE ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Cenk İşçimen / ANTALYA  
Tolga Çom / İSTANBUL  
Murat Gündoğan /  
İSTANBUL

ÜYELERİMİZ:

Murat Çakır / ANKARA  
Pembe Nur Çakır / ANKARA  
Ali Öztürk / ANKARA  
M.İlhan Şahin / ANKARA

O. Uğur Şahin / ANKARA  
Serdar Bayır / ADANA  
Omay Karata / KIRKLARELİ  
Erhan Erensoy / İSTANBUL  
Tuna Aslan / ANKARA  
Mustafa Doğan / KARAMAN  
F. Erdem Aktuna / İSTANBUL  
Yeliz Ayhan / AYDIN  
Barış Ayrancı / ANTALYA  
Doğan Oğuz / İSTANBUL  
Şenol Okay / KONYA



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

Egzoz Gazında Bulunan Kurşunun Doğu Karadeniz Bölgesinde Yol Kenarlarına Yakın Yerlerde Yetiştirilen Çay Bitkisi Üzerindeki Toksik Etkisi ve Yola En Yakın Dikim Mesafesinin Araştırılması



Halil GÖKOĞLU  
Trabzon Yomra Fen Lisesi

İnsan hayatı her şeyden daha değerli ve kutsal olması gerektiği halde, hepimiz zaman zaman uygulamalara bakarak insan hayatının ucuz olduğunu söyleriz. Dileğimiz böyle olmaması. Halil Gökoğlu, hazırladığı projede yetiştirdiğimiz sebze ve meyvelerdeki kurşun oranının ne olduğu, bunun için ne yapılması gerektiğini incelemiştir. Ortaya çıkan sonuçlara uyulması ise insan sağlığı için kaçınılmaz.

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında İzmir'de doğdum. İlk okulu orada okudum. Daha sonra İzmir Özel Türk Koleji'nin Anadolu Bölümü'nün orta kısmını bitirdim. Fen liseleri sınavına girerek, Trabzon Yomra Fen Lisesi'ni kazandım ve halen orada okuyorum. İki senedir proje çalışması yapıyorum.

Böyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Fen lisesine geçmeden önce bu tür projeler nasıl hazırlanır bilmiyordum. Lisemize bu yarışmanın ilanları geliyordu. TÜBİTAK'tan proje rehberleri istedik ve bu proje rehberlerinden projenin nasıl hazırlandığını öğrendik; ardından proje konusu bulmaya karar verdim. Tanıdığım bir ziraat mühendisi bütün sebzeler üzerinde egzoz gazlarının etkisini araştırmamı istedi. Fakat benim olanaklarım sınırlıydı. Okulumun Doğu Karadeniz'de olması dolayısıyla, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan çay bitkisi üzerindeki kurşunun etkisi ve yoldan gelen kurşunun tayini ayrıca yola en yakın dikim mesafesinin belirlenmesi konusunu araştırmaya karar verdim.

**Projeni nasıl hazırladın? Hangi aşamalardan geçti, hangi yöntemi izledin?**

Benim projem o kadar zor değil. Sadece örnek alıp, analiz ettikten sonra sonuçları karşılaştırmaya dayanıyor. Bunun için Doğu Karadeniz Bölgesi'nin on değişik çay bahçesinden örnek aldım. Bu örnekler özellikle yol kenarlarındaki çay bahçelerindendi. Bu örneklerin yola uzaklığı 0-10 m, 30 m, 50 m uzakta ve kontrol grubu olarak da yola çok uzak olan yerlerden aldım. Fakat bu örneklerin aynı çay bahçesinden olmasına toprak özelliği aynı olsun diye özen gösterdim. Daha sonra kurşunu nasıl analiz edeceğim konusunda Karadeniz Teknik Üniversitesi'ne başvurdum.

Analizlerin sonucu oldukça ilginçti. Meselâ Tirebolu'dan aldığım örnekte yola 0-10 m arasındaki kurşun miktarı 1,24 miligram/kg; 30 m den aldığım 0,48 miligram/kg; 50 m den aldığım 0,38 miligram/kg; kontrol grubunda ise 0,37 miligram/kg'dı. Yani 30 m ile kontrol grubu arasında neredeyse fark yoktu. Fakat 0-10 m arasındaki aldığım örnekte diğerleriyle aynı tarlada olmasına rağmen, çok büyük fark vardı.

Bunun tek sebebi de yola yakın olmasıydı, yani araba egzozlarından çıkan kurşundu. Aldığım diğer örneklerde yani diğer dokuz çay bahçesinde de sonuç aynıydı. Hep yol kenarlarındaki yüksek, yola uzak olanlar düşüktü. Fakat bu yola yakın olanlarda Birleşik Gıda Kodeksi tarafından gıdalarda bulunacak maksimum miktar 2,0 miligram/kg olarak belirtilmişti. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bunu geçen değer olmadı. Meselâ değişik bölgelerde ve daha kalabalık yollar da bu değeri de geçebilir.

**Araştırmacı kaç ay sürdü?**

Yaklaşık iki ay devam etti. Gerçi konuyu geçen yaz buldum. Yazdan beri literatür taraması yapıyordum. Örnekler alıp analiz yapmak iki ay sürdü.

**Araştırmamda nasıl bir sonuca ulaştın?**

Araştırmamda, yoldan 30 m den sonraki alanlarda ziraat yapılmasına izin verilmesinin sağlıklı olacağı sonucuna ulaştım. Daha yakın mesafede kurşun konsantrasyonu daha fazla olduğundan ve kurşunun da insan sağlığına zararlı etkileri bulunduğundan (özellikle kanser etkisi yaptığı, küçük çocuklarda beyin iltihabına neden olduğu) ve vücuda alınan kurşun hemen atılamadığından, ileri yaşlarda insan sağlığını tehdit ettiği için yukarıda sözünü ettiğimiz mesafede ziraat yapılması daha uygundur. Kurşunun bu zararlı etkisinden dolayı Avrupa ve Amerika'da kurşunsuz benzin uygulaması var. Dileğim, ülkemizde de bu uygulamanın



yaygınlaşmasıdır. Amerika'da yola 30 m mesafeden sonra ev yapımına ve ziraat yapılmasına izin veriliyor.

**Elde ettiğin verileri herhangi bir kuruma verdin mi?**

Şu ana kadar vermedim; ama vermeyi düşünüyorum.

**Bu konuda daha önce bir çalışma yapılmış mı?**

Türkiye'de yapılmamış; ama yurt dışında özellikle Amerika'da tüm sebze ve bitkiler üzerinde araştırma yapılmış ve 30 m den daha yakın mesafede hiçbir şey yapılmamasına izin verilmiyor.

**Bu projeni geliştirmeyi düşünüyor musun?**

Aynı araştırmayı sebze ve meyveler üzerinde, değişik bölgelerde ve daha kalabalık yollarda yapmayı düşünüyorum.

**Projenin maliyeti ne oldu?**

Okulum desteklediği için, bana herhangi bir maliyeti olmadı.

**Ailenin desteği oldu mu?**

Ailemle birlikte konuşup karar verdik; ailem hep yanımda oldu.

**Üniversite sınavında hangi bölümü tercih etmeyi düşünüyorsun?**

İşletmeyi çok seviyorum; o bölümü tercih edeceğim.

**Bu tür projeleri hazırlayanların çok çalışkan, zeki ve farklı yetenekleri olan kişiler oldukları düşünülür. Sen ne dersin bu konuda?**

Zekâyla hiçbir alakası yok; isteyen herkes başarabilir. Burada önemli olan yöntemi bilmek ve programlı bir şekilde konu üzerinde çalışmaktır.

**Okumayla aran nasıl?**

Okumayı severim. Daha çok bilgisayar üzerine yayınları okuyorum.

**Hevesli arkadaşlarına ne önerirsin?**

Aslında o kadar zor bir şey değil. Sadece güzel bir konu bulmaları gerekiyor. Türkiye'de ise çok konu var. Bence isteyen bulur ve isteyen başarır. Çevrelerindeki üniversitelerle diyaloga geçmelerini ve üniversiteden yararlanarak çalışmalarını yürütmelerini öneririm.

**YAZIŞMA ADRESİ:**

BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KÖŞESİ

Atatürk Bulvarı No: 221

06100, Kavaklıdere-ANKARA

# ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

## MELODİ ÜRETİCİ UM66

UM66 entegresi, minicik oyuncak veya tebrük kartlarında kullanılan üç bacaklı transistör görünüşlü, becerikli entegrelerden biridir.

**UM66'nın özellikleri:** Batı dünyasının dinsel melodileri, yaş günü, evlilik merasimi gibi tanınmış parçalarını kapsar. Piyasada Türk müziği motifli entegreler de vardır; çok aramanız gerekebilir.

Şekil 1'deki bu devre, 1,5 veya 3 volt ile çalışmaktadır.

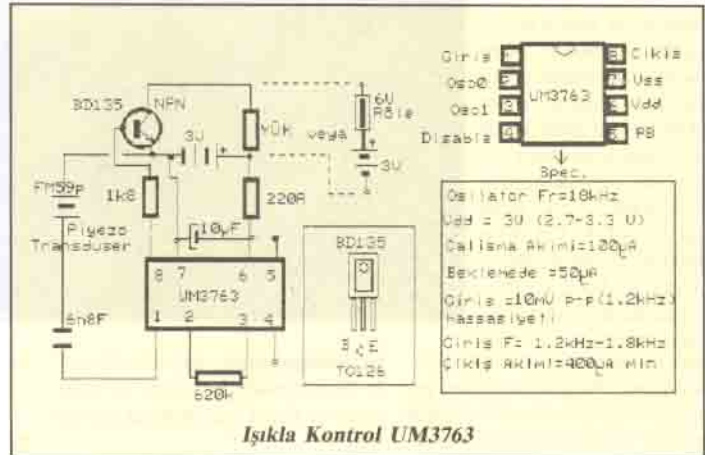
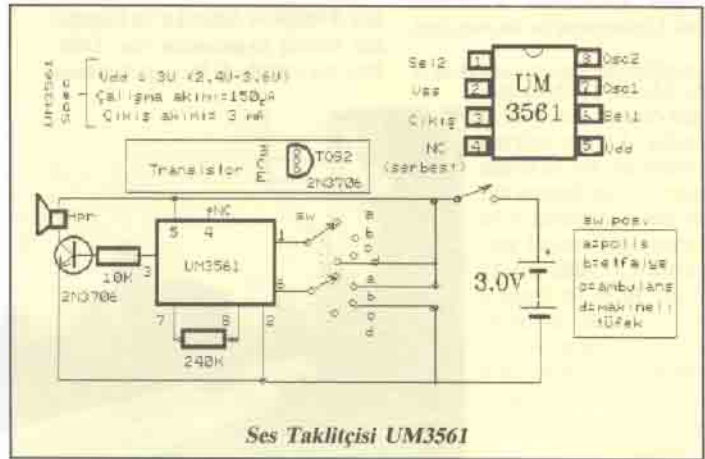
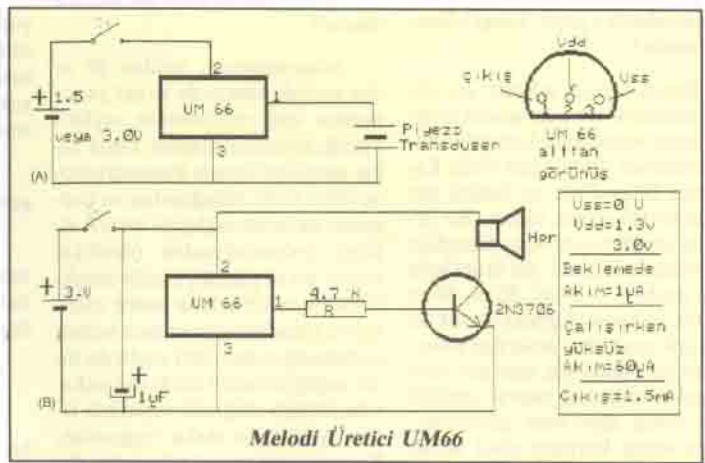
Arzu edilirse, piyezo transduser yerine, bir transistör aracılığı ile hoparlör kullanabilirsiniz. Devreye batarya bağlanınca çalışmaya başlar ve stop eder. Tekrar elektrik verilince tetiklenmiş olur ve çalışmaya başlar (1-B ve 1-A).

## SES TAKLİTÇİSİ UM3561

Dört çeşit ses (polis sireni, itfaiye sireni, cankurtaran sireni veya makineli tüfek atış sesi) çıkarmak için, şekil 2'de görüldüğü gibi dört konumlu, çift kutuplu bir anahtarın entegre sel 1 ve sel 2 girişlerine vereceği giriş sinyalleri ile tayin edilmektedir. Devrede kullanılan hoparlör 64 ohmluktur.

## ISLIKLA KONTROL UM3763

18 kHz frekanstaki osilatör, piyezo transduser aracılığıyla ve ıslığın 1,2-1,8 kHz'lik titreşimi ile kontrol edilmektedir. Çalışması oldukça ilginçtir. İlk ıslık sesi, yük yerindeki bir mini motoru çalıştırır; ikinci ıslık sesi ise stop ettirir. Eğer, pin 4 Vdd'ye bağlanırsa giriş pini No: 1, görevden alıkonmuş olur; dolayısı ile No: 5'in negatife gidişi, çıkışı eski haline dönüştürür. Togg-



le'ing denen bu olay önce, ON olan bir elektronik devrenin otomatikman OFF durumuna geçmesini ifade etmektedir.

Çıkış yükü olarak, 6 voltla çalışan bir röle kullanabiliriz. Bu suret-

le tecrit edilmiş devreleri, gerekirse 220 voltluk devreyi kontrol etmek mümkün olmaktadır. Bk. Şekil 3. Röleye 3 voltluk bir bataryayı seri ilave etmek suretiyle röle kontrolü, dolayısıyla çok çeşitli uygulamalar mümkündür (Şekil 3).

## OKUYUCULARDAN

Amerika'da kimya mühendisliği tahsil etmekte olan Mustafa Kabakçioğlu, maket uçak ve elektronigi boş zaman uğraşı olarak seçmiş. Radio Shack adlı kitap-taki "Mühendisin mini defteri" isimli bölümden tercüme ederek denemiş olduğunu belirttiği, Işık Dinleyici adlı devreyi göndermiş.

### IŞIK DİNLEYİCİ

Adı size garip gelebilecek bu devrenin özelliği: İnsan gözü, yalnız 0.02 saniye frekansla titreşen ışıktaki değişikliği farkedebilir. Bunun için, 50 Hertz'den yukarı yanıp sönen ışık, devamlı yanıyormuş gibi gözükür. İnsan kulağı, gözümüzden daha hassastır ve 20 bin Hz'lik seslere karşı duyarlıdır.

Verilen devre, ışık saçan herhangi bir şeyi dinleme imkânı veriyor.

Şimşek çakması, uzak kontrol sinyali, mum ışığı, TV vs.

Devre plastik bir kutu içine konulmalıdır. Devredeki foto transistör yerine (Solar Celi), güneş pili kullanıldığı zaman pozitif uç C1'e, negatif uç ise toprağa bağlanmalı ve R1 iptal edilmelidir.

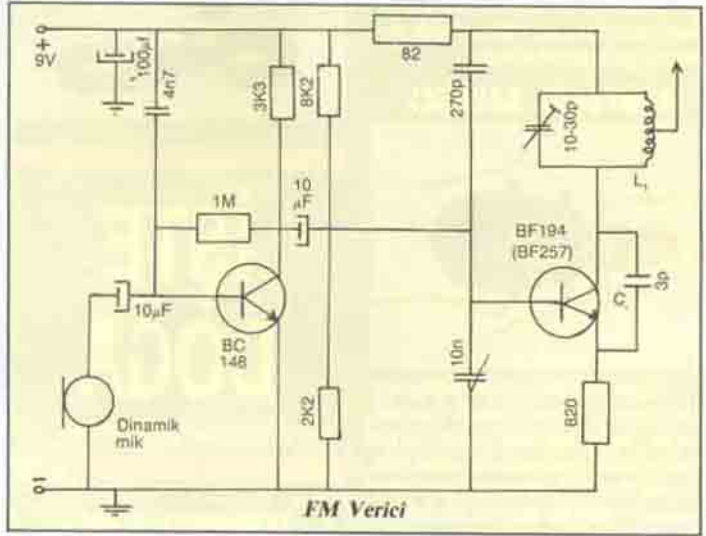
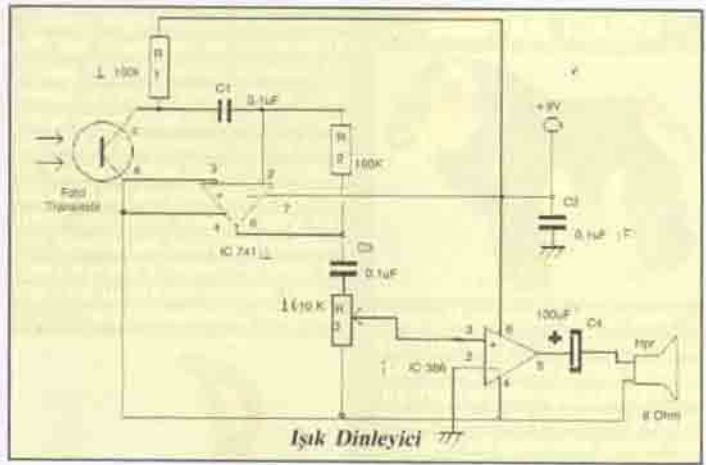
Foto sensörün önüne büyüteç koyarak duyarlığı artırılabilir.

Dikkat büyüteç kullanınca fazla ışığın sensörü yakmaması için tedbirli davranmak gerekir.

Okuyucu arkadaşlarına faydalı olabilmek için adresininin yayınlanmasını isteyen arkadaşınız, Bilim ve Teknik dergisi okuyucularına iyi dileklerini iletmemizi istiyor.

**Mustafa Kabakçioğlu**  
213 A Ralls Ave. Gadsden  
Alabama 35903 USA

Dikkatli okuyucum, (BCD) ikili kodlanmış ondalık sayı ile (Binary)



sayıların kullanılışları hakkında dikkatimi çekmiş. Bu konuya tekrar değineceğim teşekkür ederim.

**Levent Kuruşçu**  
Bozantı Cad. No: 204/41  
KAYSERİ

Bir okuyucumuz, Harun Bayram'ın elektronik kitabından aldığı FM verici şemasında kullanılan anten bobininin sargı ve boyutlarını soruyor.

Parelel rezonans devreleri ile ilgili yazımdan mikro henri olarak bobin değerini hesaplayabileceğini zannederim. Fakat, talebine genel bir bobin hesaplanması başlığı ile yanıt vermeyi uygun buluyorum.

Gönderdiği şemayı okuyucu arkadaşlarının faydalanmaları için aynen veriyorum.

**Onur Okyay**  
İnönü Cad. 341 Sok. No: 19/A  
İZMİR

**Kendi kendimize inanmıyız, ama pek çabuk kanmamak şartıyla.**

Burton Hills

# ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

## MELODİ ÜRETİCİ UM66

UM66 entegresi, minicik oyuncak veya tebrük kartlarında kullanılan üç bacaklı transistör görünüşlü, becerikli entegrelerden biridir.

**UM66'nın özellikleri:** Batı dünyasının dinsel melodileri, yaş günü, evlilik merasimi gibi tanınmış parçalarını kapsar. Piyasada Türk müziği motifli entegreler de vardır; çok aramanız gerekebilir.

Şekil 1'deki bu devre, 1,5 veya 3 volt ile çalışmaktadır.

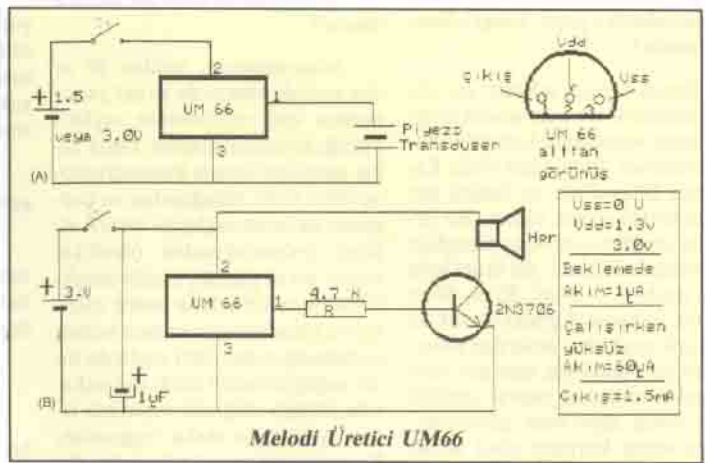
Arzu edilirse, piyezo transduser yerine, bir transistör aracılığı ile hoparlör kullanabilirsiniz. Devreye batarya bağlanınca çalışmaya başlar ve stop eder. Tekrar elektrik verilince tetiklenmiş olur ve çalışmaya başlar (1-B ve 1-A).

## SES TAKLİTÇİSİ UM3561

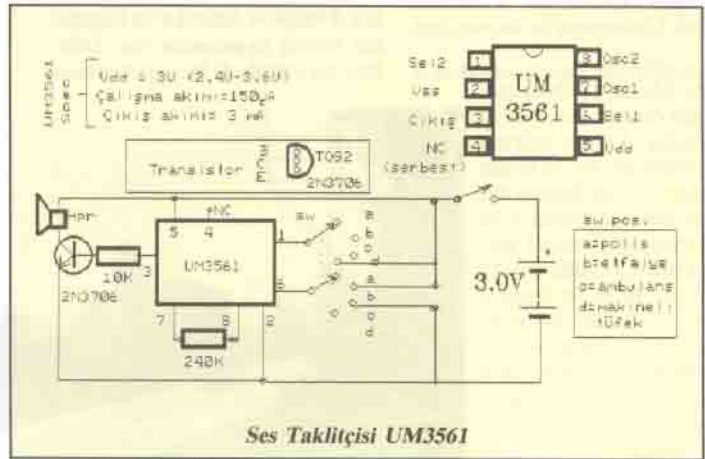
Dört çeşit ses (polis sireni, itfaiye sireni, cankurtaran sireni veya makineli tüfek atış sesi) çıkarmak için, şekil 2'de görüldüğü gibi dört konumlu, çift kutuplu bir anahtarın entegre sel 1 ve sel 2 girişlerine vereceği giriş sinyalleri ile tayin edilmektedir. Devrede kullanılan hoparlör 64 ohmluktur.

## ISLIKLA KONTROL UM3763

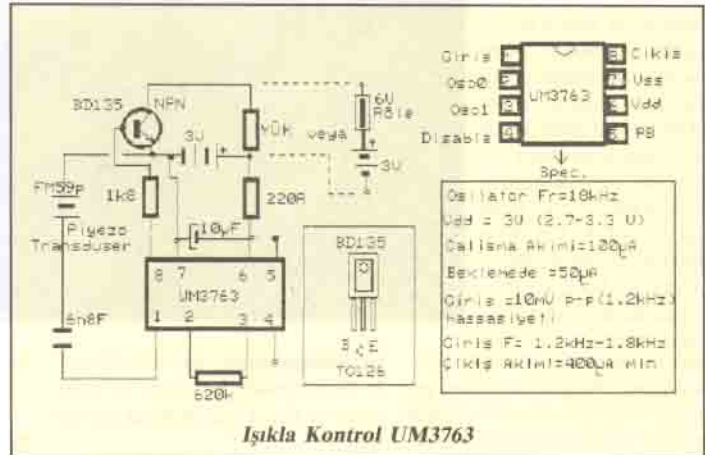
18 kHz frekanstaki osilatör, piyezo transduser aracılığıyla ve ıslığın 1,2-1,8 kHz'lik titreşimi ile kontrol edilmektedir. Çalışması oldukça ilginçtir. İlk ıslık sesi, yük yerindeki bir mini motoru çalıştırır; ikinci ıslık sesi ise stop ettirir. Eğer, pin 4 Vdd'ye bağlanırsa giriş pini No: 1, görevden alıkonmuş olur; dolayısı ile No: 5'in negatife gidişi, çıkışı eski haline dönüştürür. Togg-



Melodi Üretici UM66



Ses Taklitçisi UM3561



Işıklı Kontrol UM3763

le'ing denen bu olay önce, ON olan bir elektronik devrenin otomatikman OFF durumuna geçmesini ifade etmektedir.

Çıkış yükü olarak, 6 voltla çalışan bir röle kullanabiliriz. Bu suret-

le tecrit edilmiş devreleri, gerekirse 220 voltluk devreyi kontrol etmek mümkün olmaktadır. Bk. Şekil 3. Röleye 3 voltluk bir bataryayı seri ilave etmek suretiyle röle kontrolü, dolayısıyla çok çeşitli uygulamalar mümkündür (Şekil 3).

## OKUYUCULARDAN

Amerika'da kimya mühendisliği tahsil etmekte olan Mustafa Kabakçioğlu, maket uçak ve elektronigi boş zaman uğraşı olarak seçmiş. Radio Shack adlı kitap-taki "Mühendisin mini defteri" isimli bölümden tercüme ederek denemiş olduğunu belirttiği, Işık Dinleyici adlı devreyi göndermiş.

### IŞIK DİNLEYİCİ

Adı size garip gelebilecek bu devrenin özelliği: İnsan gözü, yalnız 0.02 saniye frekansla titreşen ışıktaki değişikliği farkedebilir. Bunun için, 50 Hertz'den yukarı yanıp sönen ışık, devamlı yanıyormuş gibi gözükür. İnsan kulağı, gözümüzden daha hassastır ve 20 bin Hz'lik seslere karşı duyarlıdır.

Verilen devre, ışık saçan herhangi bir şeyi dinleme imkânı veriyor.

Şimşek çakması, uzak kontrol sinyali, mum ışığı, TV vs.

Devre plastik bir kutu içine konulmalıdır. Devredeki foto transistör yerine (Solar Celi), güneş pili kullanıldığı zaman pozitif uç C1'e, negatif uç ise toprağa bağlanmalı ve R1 iptal edilmelidir.

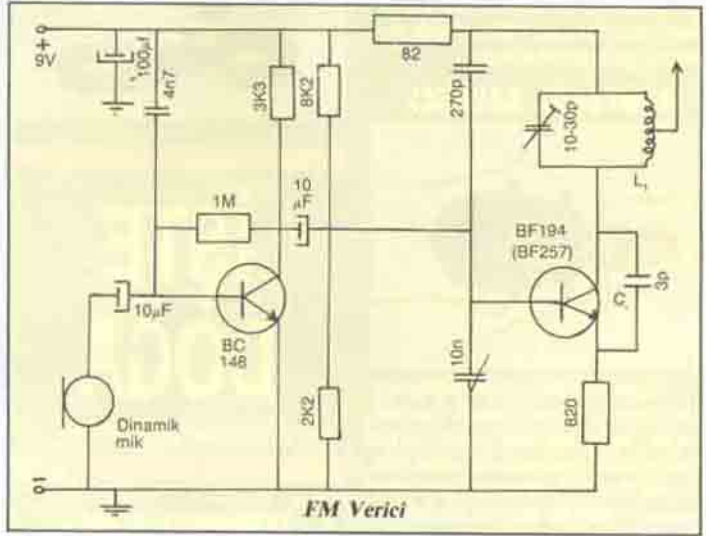
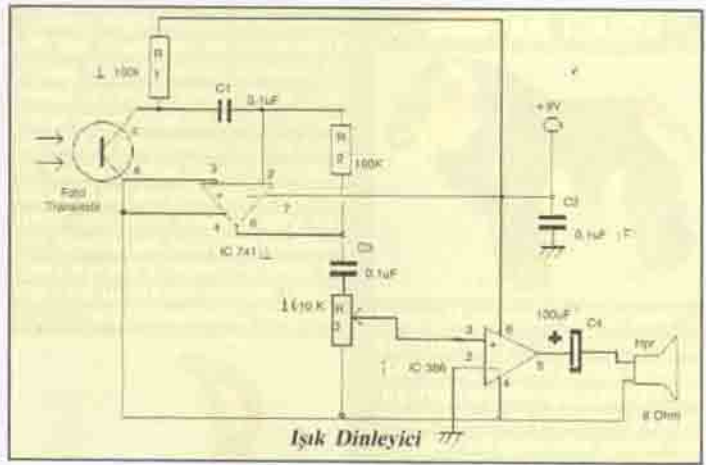
Foto sensörün önüne büyüteç koyarak duyarlığı artırılabilir.

Dikkat büyüteç kullanınca fazla ışığın sensörü yakmaması için tedbirli davranmak gerekir.

Okuyucu arkadaşlarına faydalı olabilmek için adresininin yayınlanmasını isteyen arkadaşınız, Bilim ve Teknik dergisi okuyucularına iyi dileklerini iletmemizi istiyor.

**Mustafa Kabakçioğlu**  
213 A Ralls Ave. Gadsden  
Alabama 35903 USA

Dikkatli okuyucum, (BCD) ikili kodlanmış ondalık sayı ile (Binary)



sayıların kullanılışları hakkında dik-katimi çekmiş. Bu konuya tekrar değineceğim teşekkür ederim.

**Levent Kuruşçu**  
Bozantı Cad. No: 204/41  
KAYSERİ

Bir okuyucumuz, Harun Bayram'ın elektronik kitabından aldığı FM verici şemasında kullanılan anten bobininin sargı ve boyutlarını soruyor.

Parelel rezonans devreleri ile ilgili yazımdan mikro henri olarak bobin değerini hesaplayabileceğini zannederim. Fakat, talebine genel bir bobin hesaplanması başlığı ile yanıt vermeyi uygun buluyorum.

Gönderdiği şemayı okuyucu arkadaşlarının faydalanmaları için aynen veriyorum.

**Onur Okyay**  
İnönü Cad. 341 Sok. No: 19/A  
İZMİR

**Kendi kendimize inanmıyız, ama pek çabuk kanmamak şartıyla.**

Burton Hills

## ECZACI MAYMUN



Pek boylu olmayan Mandril maymununda (*Mandrillus sphinx*) adeta herkül gücü vardır. Yaralandığında yarasını yalayarak temizler, sonra da önceden bulup sakladığı bir şap parçası ile over. Bu davranışı, şapın büzücü, sıkıştırıcı ve kanamayı durdurucu etkisini öğrendiğini göstermektedir.

## KİMYASAL SAVAŞÇI



Bombacı Böcek (*Brachynus crepitans*), sıcak kireçli topraklarda, taşlar altında yaşar. Arka kısmının iki yanında, ağızları kas kapılarıyla açılıp kapanan patlama odaları halinde bezler bulunur. Bu odalarda, iki ayrı hidrokinon bileşiği ile hidrojen peroksit vardır. Bombacı böcek, tehlikeye yakın kas kapıları açılır ve kimyasal bileşikler, daha kalın çeperli bir tepkime odasına alınırlar. Karışım tamamlanır tamamlanmaz böcek bir enzim ekler ki bu, patlama yapar. Tepkimededen çıkan oksijen, içerdeki basıncı artırır. Gaz basıncının artması, kostik kinon çözeltisinin karışım odasından hızla çıkmasını ve zehirlenmemek için kaçmaktan başka çaresi kalmayan düşmanın üzerine ulaşmasını sağlar.

## EN DUYARLI TERMOMETRE

Gözlüklü Yılan (*Naja naja*) adlı yılanın bir ısı ölçer olan dili diğer yılanlarınkinden daha duyarlıdır. Yılanların çatallı dilleri-

nin zehirle hiçbir ilgisi yoktur. Yılan avını ve çevresini net değil bulanık görür. Avının yerini tam kestiremez. Avının keskin yerini, çevre sıcaklığından farklı olan vücut sıcaklığını dili ile algılayarak tespit eder. Henüz yılan dili kadar duyarlı sıcaklık ölçer yapamayan insanlar, dilin yapısını araştırıp elektronik veya elektro-mekanik yapıya çevirerek tabiatın korkulan bu canlısından yararlanabilirler.



## İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

## ZEHİRDEN ÖLMEZ



İnsanlar için son derece zehirli dolayısıyla öldürücü mantarlardan biri, Ölüm Meleği'dir (*Amanita phalloides*). Fakat Amerikan Tavşanı (*Lepus americanus*) bu mantarı severek ve bolca yer; fakat hiçbir zaman zehirlenmez. Bu ölümcül zehirden etkilenmeyen tavşanın vücu-

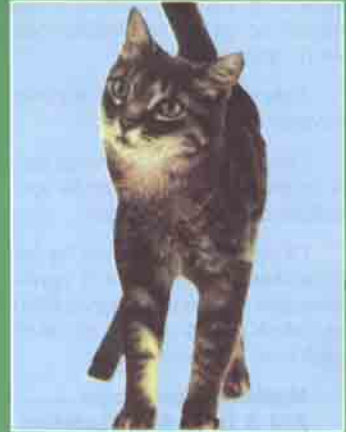
dunda nasıl bir düzenin bulunduğu bugün bile anlaşılmış değildir.

## BALYOZ GAGA



Kocabaş (*Coccothraustes coccothraustes*), ispinozgiller ailesindedir. Vuruş gücü kuş büyüklüğüne göre ölçülürse, bu gibi bir sıralamanın başında Kocabaş gelir. Bir zeytin çekirdeğini kırmak için gereken 50 kilogramlık ağırlığa eşit bir güçle vurur. Gagasının iki yanındaki kaslardan yararlanarak, zeytin çekirdeğini bir vuruşta açabilir. İnsan yapısı makineler, sadece ağırlıkların yerçekimi ile düşürülmesi ilkesine dayandığından, bugün bile tabiatla bulunan vurma düzeninden oldukça geridir.

## KEDİ HAREKETLERİNİ YORUMLAMAK



İnsanlar çevrelerinde olup bitenleri yorumlamayı bilirlerse hayli isabetli hava tahmini yapabilir; en azından ileriki günlerde havanın iyileşeceğine veya bozulacağına karar verebilirler. Evdeki kedide pire (*Ctenocephalides felis*) yoksa, fakat kedi temizlenirken veya kaşınmak için ayağını kulak arkasına götürüyorsa, havadaki nemin artacağı ve belki de yağmur yağacağı söylenebilir.

# BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

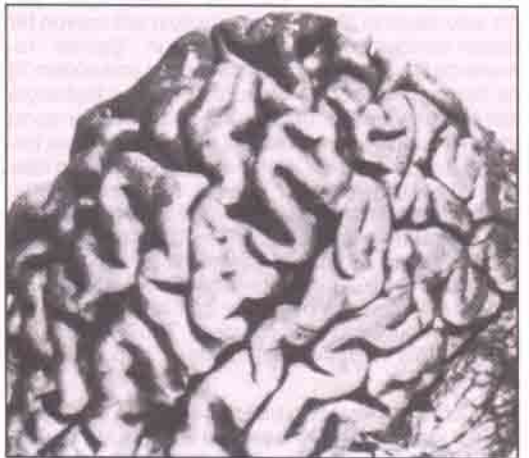
## ALZHEIMER HASTALIĞI, ALÜMİNYUM VE 21. KROMOZOM

Bunama sözcüğünü hepimiz duymuşuzdur. Yalnız ABD'de 4 milyon bunak vardır. Tıpta bunamaya **demans** denir. Bunama sıklığı yaşla artar: 65-70 yaş arasındakilerin % 2'si ve 80 yaşın üstündekilerin % 20'si bunar. **Bunamanın en sık görülen nedeni Alzheimer hastalığıdır** (bunamaların % 50-90'ı). Alzheimer hastalığı, 65 yaş altında nadirdir (eskiden 65 yaş altında sık olduğu sanılıyor ve yaşlılık öncesi bunama anlamına pre-senil demans deniyordu). 65 yaş üstündekilerin % 10 kadarında Alzheimer hastalığı vardır. **Bunamanın diğer nispeten sık nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:** Beyin damarlarının tıkanması (arterioskleroz) sonucu beliren birden çok, iki taraflı ve beynin talamus çekirdeğini tutan beynin enfarktüsleri % 5-10 (damarsal bunamalar), beynin kronik enfeksiyonları (AIDS, frengi vb.), beyin kanamaları (özellikle kronik subdural hematoma), beyin tümörleri (özellikle alın lobunda), boks (dementia pugilistica), B<sub>1</sub>, B<sub>6</sub> ve B<sub>12</sub> vitamini eksikliği, tiroidin az çalışması, kronik alkolizm % 5-10 (Korsakoff sendromu), uyuşturucu alışkanlıkları, hemodializ (yapay böbrek), bazı sinir hastalıkları (Parkinson, Huntington koresi, multipl skleroz vb.), yalancı bunama veya psödo-demans (nedenleri depresyon, histeri ve kronik şizofreni gibi bazı ruh hastalıkları, uyku hapları, sakinleştiriciler, depresyon ilaçları, şizofreni ilaçları, kortizon benzeri ilaçlar, digitalis gibi kalp ilaçları), normal basınçlı hidrosefal (su dolu kafa) ve kafa yaralanmaları. **AIDS'li hastaların % 30-40'ında virüsün beyni tutması sonucu bunama görülmektedir**, bu AIDS'in ilk belirtisi de olabilir. **"Yavaş virüs" enfeksiyonları** (vücuda girdikten 5-10 yıl sonra hastalık yapan virüsler), örneğin Jacob-Creutzfeld hastalığı da bunamanın nadir nedenleri arasındadır. Yavaş virüslerin önemi; göz (kornea) nakli, beyin ameliyatlarında kullanılan aletler ve insan hipofizinden elde edilen büyüme hormonu aracılığıyla insandan insana bulaşmasıdır. Bunlardan aşağıda sözedeceğiz.

**Bir bunama olgusunda yapılacak minimum testler şunlar olmalıdır:** Beynin bilgisayarlı tomog-

rafi (BT) veya manyetik nükleer rezonans (MNR) görüntüleri, elektro-ensefalogram (EEG), beyin-omurilik sıvısı analizi ve psikolojik testler (Wechsler Erişkin Zekâ Testi, Mini-Mental Durum Testi, Alzheimer için kullanılan CERAD testi, bellek testi). Gerekirse beyin damarları filmi (cerebral anjiyografi), beyin kan akımı ölçülmesi (SPECT = tek foton emisyon BT'si), beyin biyopsisi, PET (pozitron emisyon tomografisi), AIDS testi, frengi testi ve biyokimyasal kan ve idrar testleri yapılabilir. BT, beyin kabuğunun incelendiğini, beyin kıvrımları arasındaki olukların (sulcus) genişlediğini ve yan karıncıkların beyin omurilik sıvısıyla dolup büyüdüğünü gösterir (beynin küçülme-atrofi-işaretleri). EEG'de beyin dalgalarının yavaşlaması vardır. Pozitron emisyon tomografisi (PET), beynin glüköz kullanmadığını gösterir.

Bunamanın belirtileri nelerdir? Nedeni ne olursa olsun, bütün bunamalar benzer belirtiler verir. **En önemli belirti ileri derecede unutkanlıktır.** Özellikle yakın geçmişteki olaylar unutulur. Bunu "selim yaşlılık unutkanlığından" ayırt etmek gerekir. Bazı yaşlılarda hareket ve düşünme yavaşlar, fakat bu unutkanlık, bunama unutkanlığından iki şekilde ayrılır: Selim unutkanlık, kişinin hayatını altüst etmez ve ilerleyici değildir. Buna karşı bunamış bir insan, ineceği durağı ve adresini unuttuğu için evine dönmeyebilir. Buzdolabı çürümüş yiyeceklerle doludur. Hergün yıkamadan aynı elbiseyi giyer. Önce torunlarının, sonra çocuklarının ve nihayet eşinin adını unuttur. Eşi için "bu kimse evimde ne arıyor" der. Randevularını unuttur. Kendisine söylenenler anında aklından silinir. Kitap ve gazete okuyamaz (çünkü birkaç satır öncesini hemen unuttur). Yemek pişiremez (yemeğe neleri hangi sırayla koyacağını hatırlayamaz). Yıkamayı unuttuğu için pistir, kokar. Yemek yemeyi unuttuğu için zayıflar. Saymayı unuttuğu için para işleriyle uğraşamaz (uğraşırca yanlışlıkla büyük paralar kaybedebilir). Yüzleri unuttuğu için en yakınlarını bile tanıyamaz. Bulunduğu hastaneyi kendi evi, doktoru damadı, hemşireyi kızı sanabilir. Başlangıçta uzak geçmişlerini (düğün, doğum vb.) çok iyi hatırlar.

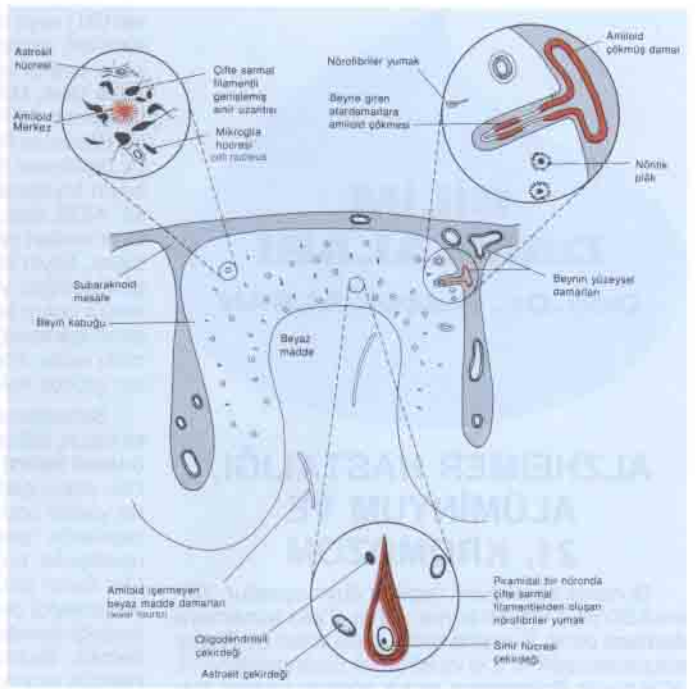


**Alzheimer hastalığında beyin kabuğunda yaygın incelme (atrofi) vardır. Özellikle alın ve şakak loblarda ve yan loblarda beyin kıvrımları daralır ve beyin olukları genişler.**

larlar, sonra uzak bellek de bozulur. Bu belirtiler giderek ilerler. Konuşma yitimi (afazi) ve edim yitimi (apraksi) olabilir (edim yitiminde hasta düğme ilikleme, çakmak çakma vb. gibi ince hareketleri yapamaz). Hareketlerde Parkinson'u andıran bir sertleşme ve yavaşlama olabilir, ayaklarını sürüyerek küçük adımlarla yürürler. İleri safhada kas sıçramaları (miyoclonus) sıkır. Hasta çocuklaşır (ikinci "çocukluk"), bir kenarda bir sürü gereksiz şeyler (kibrit çöpleri, izmaritler vb.) biriktirmeye başlayabilir. Unutkanlık nedeniyle yangına, patlamalara vb. neden olabilirler. Hayal görebilir ve saldırabilirler. Bunamış insanlar geceleri uyuyamaz ve bağırabilir (buna karşı gece ışığı söndürmemek ve sakinleştirici vermek şarttır). Son safhada algı, düşünme, konuşma ve hareketin sıfırlandığı bir yaşayan ölü haline gelirler.

**Alzheimer hastaları 3-20 (ortalama 8) yıl yaşarlar. Alzheimer hastalığının tedavisi yoktur, asetilkolin eksikliği olduğu bulunmuş ve asetilkolin tedavisi denenmişse de iyi sonuçlar alınmamıştır. Bu hastalar hayatlarının sonuna kadar özel bakım evlerinde kalmak zorundadır. Buna karşı bir beyin tümörü ameliyatla çıkartılabilir (alın lobunun meningiom tümörleri selimdir ve ameliyat bunamayı giderir). Hidrosefal'de (içi su dolu kafa) bir şönt ameliyatıyla bu sıvı kalbe veya peritonea verilebilir. Beyin zarı altındaki bir kan pıhtısı (subdural hematoma) beyin ameliyatıyla boşaltılabilir. Vitamin eksikliği, alkolizm, ilaç alışkanlığı ve depresyon tedavi edilebilir. Demek ki her bunama olgusunda "acaba tedavisi olan bir bunama mıdır" diye düşünmek gerekir. Kuşkusuz bir beyin tümörüne, kanamasına vb. "bunama" teşhisi koyan, yalnız sakinleştirici ilaçlar verip ameliyat ettirmeyen bir doktor bundan sorumludur. Cronin'in "Şahika" romanında Dr. Manson, tiroidi az çalışan (miksödem'li) bir hastanın başka bir doktorca bunama teşhisiyle akıl hastanesine konmasını önler ve tiroid hormonu vererek hastayı normal aklına kavuşturur. Tıpta buna "miksödem deliliği" denmektedir. Miksödem hastaya bir bakışta konan bir teşhistir: Kuru deri, şiş yüz, şiş göz kapakları, dökülmüş kaşlar, kısıp ve kalın bir ses. Fakat tıp büyüklerinden Dr. Osler'in dediği gibi "biz ancak bildiğimizi görürüz". Birkaç yıl önce bir dostum büyük bir hastanede bunama teşhisi ile tedavi edildi, sonra beyinde çok büyümüş bir tümör bulundu, fakat artık çok geçti. Tabii bu gibi yanlışlıklar tıpta nadiren görülmektedir. Tıp genellikle kurtarıcıdır.**

Alzheimer hastalığı birçok bakımdan çok ilginçtir. Bir kere Alzheimer hastalığı için çok karakteristik bir histopatoloji (mikroskopik lezyonlar) vardır. Bu bunamada beyin kabuğu sinir hücreleri (nöronlar) giderek kaybolur. Bunama belirtileri buna bağlıdır. Değişmeler en çok beynin **alın lobunda** ve bellekle ilgili bir merkez olan **hippocampus**'da görülür. Has-



**Alzheimer hastalığında başlıca mikroskopik değişmeler. Beyin kabuğunda nörotik plâklar ve nörofibriler yumaklar görülüyor. Beyin kabuğu atardamarları çeperine amiloid çökmüş.**

ta nöronların sitoplazmasında **nöro-fibriler yumak** denen proteinli yapılar (ubiquitin, A68 ve mikrotübül proteinleri) belirir. Ayrıca, merkezî bir **amiloid** kütesinin etrafında **argirofil plâklar** (gümüş seven plâklar) görülür, bunlar gümüş boyası yapıldığında gümüşü tutar, dejenere hücre uzantılarıdır (serik plâk veya nöritik plâk).

Üç yıldır, Alzheimer hastalığının genetik bir nedene bağlı olduğu düşünülüyordu. **Nihayet, 21. kromozom üzerinde bir mütasyon bulundu. Bu mütasyon, beta-amiloid denen proteinin yapısında bir anormalliğe yolaçmaktadır. Beta-amiloid, bu hastaların beyinde bulunan "plâk"ların (sertleşmiş bölge) ana maddesini oluşturur. 21. kromozom üzerindeki mütasyon, beta-amiloid'in normal yollardan yıkılmasını önlemekte, beyinde birikmesine yolaçmaktadır. Esas olay, 21. kromozomdaki beta-amiloid yapıcı genin, bu kromozomun kısmen duplika olması sonucu, 2 kopya yerine 3 kopya halinde oluşudur. İlgincir ki, 21. kromozomun doğuştan 2 yerine 3 tane olduğu bir hastalık daha vardır: Mongolizm (Down sendromu). Bu çocukların yüzü mongollara benzer, zekâları ise çok geri kalmıştır. Mongolizimli çocuklar, erişkin yaşa eriştiklerinde Alzheimer hastalığına yakalanırlar. Demek ki 21. kromozomun makro veya mikro-duplikasyonu (çiftleşmesi), Alzheimer hastalığı yapmaktadır.**

**Alzheimer'lilerde asetilkolin denen sinir iletim maddesini (nörotransmitter) yapıcı enzimler azalmıştır (özellikle Meynert'in nucleus basalis'inde). Bu hastaların beyinde asetilkolin azalmış bulunur. Ayrıca beyinlerinde somatostatin azalmıştır.**

Alzheimer'lilerin beyin lezyonlarında ve kanlarında **alüminyum** artmış bulundu. **Kronik böbrek yetmezliğinde** yapay böbrek sarnıçlarındaki suyun Al içermesi ve ağızdan alüminyum fosfat verilmesi sonucu oluşan alüminyum toksisitesi de bunama yapmaktadır. Buna rağmen, Alzheimer'in nedeninin Al olmadığı anlaşılmıştır.

**Alzheimer hastalığı kalıtsal olabilir**, bu husus tek yumurta ikizlerinde kanıtlanmıştır. Nihayet Alzheimer'in bir **yavaş virüse** bağlı olması muhtemeldir. Çünkü, aynı ailelerde hem Jacob-Creutzfeld hastalığı, hem de Alzheimer görülmektedir. Beynin yavaş virüs enfeksiyonları, uzun bir latent (gizli) dönemden sonra yavaşça ilerleyen ve ölüme sonuçlanan hastalıklar yaparlar. Beynin yavaş virüs enfeksiyonları, insanda HIV-1 virüsüne bağlı beyin AIDS'i, kızamık virüsüne bağlı subakut sklerozan panensefalit (SSPE), kızamıkçık virüsüne bağlı ilerleyici kızamıkçık panensefalit'i ve muhtemelen prion'lara bağlı Jacob-Creutzfeld (JC) hastalığı ve Kuru'dur. Behçet hastalığı, kronik fokal sara, nöksedici menenjit, multipl skleroz, parkinson vb. gibi sinir hastalıklarının yavaş virüse bağlı olabileceği düşünülmektedir, fakat bu kanıtlanamamıştır (ensefalit = beyin iltihabı, ensefalopati = beyin hastalığı). Kuru, Yeni Gine'nin Papua yamyamlarında görülen J-C hastalığı benzeri bir bunamadır. Denge kaybı, göz felçleri ve bunama ile 3-20 ayda öldürür. İnsan beynini kabilenin kadınları, kaslarını ise erkekleri yediğinden Kuru yalnız kadınlarda görülür. Yeni Gine'de yamyamlık yasaklandıktan sonra Kuru çok azalmıştır. JC hastalığında kas sıçramaları (miyoclonus), felçler, denge kaybı ve bunama ile en geç bir kaç ayda ölüm olur. Hem J-C'de, hem Kuru'da **beyin beyaz maddesinde süngersi (spongiform) değişimler, miyelin (sinir kılıfı) kaybı ve ilerleyici nöron kaybı** vardır. Kuru, beyinciği de tutar, beyincikte "Kuru plakları" görülür, bunlar etrafında çepeçevre dikenler görülen cisimlerdir. Bu dikenler **prion** iplikçikleridir. Beyin-çik tutulduğundan, denge giderek bozulur ve hasta bunamış bir halde daima ölür. Prionlar nükleik asit içermeyip yalnız proteinden yapılmış, virüsten de küçük mikrolardır. Koyun ve keçilerde **skrapı** ve sığırlarda **süngersi ensefalopati** hastalığı da prion'lara bağlıdır. J-C hastalığı, Kuru ve Alzheimer de prion'lara bağlı olabilir. JC ve Alzheimer'in baskın (dominant) olarak kalıtsal olması mümkündür. **20. kromozomda prion proteinlerini yaptıran gen** bulunmuştur.

Beyinde Al birikmesi, Alzheimer'in nedeni değilse de bunama yapabilmektedir. McIntyre tozu deneyleri bunu kanıtlamıştır. Kanada'da 1944-1979 arasında 5 araştırmacı, K. Ontario altın ve uranyum madeni işçilerine % 85 Al oksit ve % 15 Al içeren bir toz soluttu. Amaç, silikoz denen akciğer toz hastalığını önlemektir. Deney sonucunda Alzheimer hastalığı artmadı, fakat bir başka sonuç ortaya çıktı: Psikolojik testler bu işçilerin beyninsel yeteneklerinin kesinlikle azaldığını gösterdi.

## KAYNAKLAR

- 1) Science et Vie Nisan 1991.
- 2) Concise Pathology, 1991.
- 3) Harrison's Principles of Internal Medicine, 1991.
- 4) Disease - a-Month: Alzheimer's Disease, Jan. 1992.

## KASAPLAR İÇİN ELDİVEN

Yüksek teknoloji kasapların da işini kolaylaştırıyor. Bu eldiven elleri kaza ile gelen bıçak darbelerinden koruyor. Titanyumdan yapıldığı için çok da hafif.



## DİJİTAL KASET

Yeni geliştirilen dijital kasetler en az kompakt diskler kadar kaliteli müzik verecek. Hem dijital hem normal kasetleri çalabilen teypler ise, disk çalarlardan daha ucuza mal olacak.



## FOTOGRAFTA YENİ KUŞAK

Yeni bir neslin ilk örneklerinden olan bu fotoğraf makinesi karmaşık bir mantığa sahip. Öyle ki, saatte 200 km giden bir cismi otomatik olarak odaklıyor ve dahası odakta tutabiliyor.



## KASAPLAR İÇİN ELDİVEN

Yüksek teknoloji kasapların da işini kolaylaştırıyor. Bu eldiven elleri kaza ile gelen bıçak darbelerinden koruyor. Titanyumdan yapıldığı için çok da hafif.



## DİJİTAL KASET

Yeni geliştirilen dijital kasetler en az kompakt diskler kadar kaliteli müzik verecek. Hem dijital hem normal kasetleri çalabilen teypler ise, disk çalarlardan daha ucuza mal olacak.

## FOTOGRAFTA YENİ KUŞAK

Yeni bir neslin ilk örneklerinden olan bu fotoğraf makinesi karmaşık bir mantığa sahip. Öyle ki, saatte 200 km giden bir cismi otomatik olarak odaklıyor ve dahası odakta tutabiliyor.



## KASAPLAR İÇİN ELDIVEN

Yüksek teknoloji kasapların da işini kolaylaştırıyor. Bu eldiven elleri kaza ile gelen bıçak darbelerinden koruyor. Titanyumdan yapıldığı için çok da hafif.



## DİJİTAL KASET

Yeni geliştirilen dijital kasetler en az kompakt diskler kadar kaliteli müzik verecek. Hem dijital hem normal kasetleri çalabilen teypler ise, disk çalarlardan daha ucuza mal olacak.

## FOTOGRAFTA YENİ KUŞAK

Yeni bir neslin ilk örneklerinden olan bu fotoğraf makinesi karmaşık bir mantığa sahip. Öyle ki, saatte 200 km giden bir cismi otomatik olarak odaklıyor ve dahası odakta tutabiliyor.



## KASAPLAR İÇİN ELDIVEN

Yüksek teknoloji kasapların da işini kolaylaştırıyor. Bu eldiven elleri kaza ile gelen bıçak darbelerinden koruyor. Titanyumdan yapıldığı için çok da hafif.



## DİJİTAL KASET

Yeni geliştirilen dijital kasetler en az kompakt diskler kadar kaliteli müzik verecek. Hem dijital hem normal kasetleri çalabilen teypler ise, disk çalarlardan daha ucuza mal olacak.

## FOTOGRAFTA YENİ KUŞAK

Yeni bir neslin ilk örneklerinden olan bu fotoğraf makinesi karmaşık bir mantığa sahip. Öyle ki, saatte 200 km giden bir cismi otomatik olarak odaklıyor ve dahası odakta tutabiliyor.



# DÜŞÜNME KUTUSU

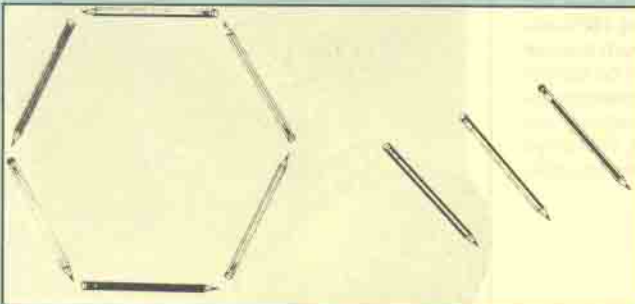
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

## ASILAN ADAM PARADOKSU

Matematik dünyasında çok tanınan ve bugüne kadar tam çözülmemiş paradokslardan biri de Asılan Adam Paradoksudur (The Hanging Man Paradox). Bu dünyaca ünlü paradoksu okurlarımıza sunuyoruz. Bir adam hücrede asılacağı günü beklemektedir. Yargıç hücreye gelerek ona şöyle der: "Bugün günlerden Pazar. Seni en geç gelecek Pazar günü asmış olacağız. Yalnız sana birşey için söz veriyorum: Sana asılacağın günü haber vermeyeceğim, yani hangi gün asılacağını önceden tahmin edebilirsen seni asmayacağız". Mahkum öyle bir mantık yürütüyor ki sonunda onu asamıyorlar. Acaba mahkumun kullandığı mantık neydi?

## ALTİGEN VE ALTI KARE

Şekilde 6 kalemle yapılmış düzgün bir altıgen görüyoruz. Bu şekle aynı boyda 3 kalem daha ekleyerek birbirine eşit büyüklükte 6 kare oluşturun. Her karenin büyüklüğü bir kalem boyu kadar olacak.



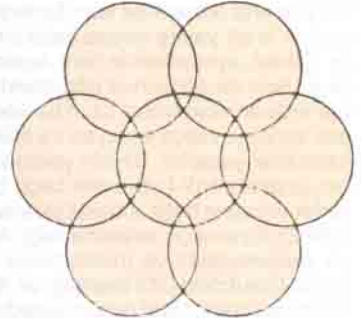
## KORSAN KURUKAFANIN HAZİNESİ

Burada size dünyanın en ünlü ve en ilginç bilmecelerinden birini sunuyoruz. Korsan Kurukafa'nın hazinesi bir adada gömülüydü. Hazineyi bulmak için tarif şuydu: "Adaya çıkınca sağda bir meşe, solda bir karaağaç ve ortada bir mezartaşı göreceksin. Mezartaşından meşeye kadar yürü, sağa dön ve köşesi meşe üzerinde ve kenarları mezartaşı-meşe uzaklığı kadar olan bir dikaçı çiz. Dikaçının kenarı üzerinde mezartaşı-meşe mesafesi kadar git, bulduğun noktaya bir kazık çak. Sonra mezartaşından



karaağaca git, sola dönerek köşesi karaağaç üzerinde ve bir kenarı mezartaşı-karaağaç olan bir dikaçı daha çiz. Bu dikaçının kenarı üzerinde mezartaşı-karaağaç mesafesi kadar yürüyüp vardığın noktaya bir kazık çak. İki kazığı birleştiren doğrunun ortasını bul, işte hazine oradadır."

Kurukafa'nın oğlu Taşkafa adaya geldiğinde meşeyi ve karaağacı buldu ise de mezartaşını bulamadı, dalgalar mezartaşını denize sürüklemişti. Belki size inanılmaz gelecek ama hazinenin yeri buna rağmen bulunabilir. Acaba nasıl? (Çizimler yapmanız gerekecek).



## 7 DAİRE

Bu şekli eliniz kâğıttan hiç kaldırmadan 1 kerede çizebilirsiniz misiniz? (Aslında çok kolay).

## ZENO PARADOKSU

Mantığa ters düşen problemlere paradoks denmektedir. Şimdi size Eski Yunan'dan kalma Zeno paradoksunu soracağız. Zeno (M.Ö. 490-435), hızlı koşan bir koşucunun bir kaplumbağaya yetişemeyeceği savını ortaya attı. Zeno şöyle diyordu: Koşucu bir A noktasında, kaplumbağa daha ilerideki bir B noktasında yarışa başlasın. Bu konumda aralarında bir AB uzaklığı vardır. Koşucu B'ye geldiğinde, kaplumbağa biraz daha ilerleyip C'ye varacaktır. Koşucu C'ye vardığında, kaplumbağa biraz daha ilerdede ki D'ye varmış olacaktır vb.  $AB > BC > CD > DE \dots$  dir. Görüldüğü gibi koşucu giderek kaplumbağaya yaklaşmaktadır. Fakat koşucunun kaplumbağaya yetişmesi, ancak kaplumbağanın sıfır kadar ilerlediği, yani artık ilerlemediği bir noktada mümkün olacaktır. Giderek kısalan koşucu-kaplumbağa uzaklığının sıfıra eşit olması ise ancak sonsuzda gerçekleşebilir. Yani koşucu kaplumbağaya asla yetişemez. Oysa, tabii ki bir koşucu bir kaplumbağaya yetişip onu geçebilir. Bir paradokstur. Koşucunun aslında kaplumbağayı geçebileceğini kanıtlayan bir sonsuz seri kurabilir misiniz? Giderek kısalan uzaklıkları geçmek için geçen zamanları topladığınızı düşünün.

(Zekâsayarın cevapları 45. sayfadadır.)



### SİCİLYA SAVUNMASI (SCHWENINGEN) (IV)

**Smagin, Sergey - Mikhalechishin, Adrian**  
**Minsk 1985 SI 23.6.3 (Sicilya)**

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Sh1 Vc7 10.a4 b6 11.Ff3 Fb7 12.f5 e5 13.Ab3 h6 14.Fe3 Abd7 15.g4 Kac8 16.Kf2 b5 17.Kd2 b4 18.Ad5 Ad5 19.ed5 Fh4 20.Vg1 Vd8 21.Kad1 a5 22.Kg2 Fg5 23.Ve1 Kc4 24.Fg5 hg5 25.Ve3 Kf4 26.h3 Vb6 27.Ke2 Ve3 28.Ke3 Ab6 29.Ad2 Aa4 30.Ka1 Ab2 31.Fe4 a4 32.Şg2 Kc8 33.Ka2 Ad1 34.Kd3 Ac3 35.Kb2 Ae4 36.Kb4 Ad2

0 - 1

**Morovic Fernandez, I - Ermenkov, Evgeny**  
**Tunus 1985 SI 23.6.3 (Sicilya)**

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Sh1 Vc7 10.a4 Kd8 11.Ve1 b6 12.Ff3 Fb7 13.Fe3 Abd7 14.Ff2 e5 15.Af5 Ff8 16.fe5 de5 17.Fh4 Ke8 18.g4 g6 19.g5 Ae4 20.Fe4 gf5 21.Ad5 Fd5 22.Fd5 f4 23.g6 hg6 24.Ve4 Fg7 25.Vg6 Ke6 26.Vg2 e4 27.Kg1 Ve5 28.Fa8 f3 29.Vg4 f5 30.Vg7 Vg7 31.Fd5 Af8 32.Ff6 Vg1 33.Kg1 Şh7 34.Kg7 Şh6 35.Fe6 Ae6 36.Ke7 Af4 37.Fd4 Ae2 38.Fb6 Şg5 39.b4 Şf6 40.Fd8 f2 41.Şg2

1 - 0

**Geller, Efim - Georgiev, Kiril**  
**Vrsac 1987 SI 23.6.3 (Sicilya)**

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe2 e6 7.0-0 Fe7 8.f4 Vc7 9.a4 0-0 10.Sh1 Kd8 11.Ve1 b6 12.Ff3 Fb7 13.e5 de5 14.Fb7 Vb7 15.fe5 Ad5 16.Ae4 Ac6 17.Ac6 Vc6 18.c3 Kd7 19.Vg3 Ff8 20.Fg5 Şh8 21.Kf3 Vc7 22.Kaf1 h6 23.h3 f5 24.Fc1 Kdd8 25.Ad6 Fd6 26.ed6 Vd6 27.Vg6 Ae7 28.Vf7 Kf8 29.Vh5 e5 30.Fg5 f4 31.Fe7 Ve7 32.Vg6 Vb7 33.Ke1 Kf6 34.Vd3 Ke8 35.Ke4 Kd6 36.Vd6 Ve4 37.Vb6 Va4 38.Kd3 Vc4 39.Kd6 f3

0 - 1

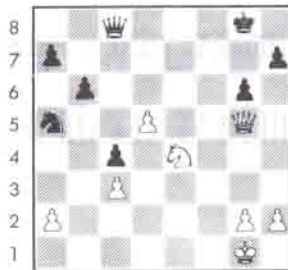
**Prandstetter, E - Suba, M**  
**Warszawa 1987 SI 23.6.3 (Sicilya)**

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 e6 6.Fe2 a6 7.0-0 Fe7 8.f4 0-0 9.Sh1 Vc7 10.a4 Kd8 11.Fe3 Abd7 12.Ve1 b6 13.Ff3 Fb7 14.Ff2 Kac8 15.Fh4 Ac5 16.Kd1 h6 17.e5 de5 18.fe5 Ah7 19.Fe7 Ve7 20.Ae4 Ae4 21. Fe4 Af8 22.c3 Fe4 23.Ve4 Ag6 24.Kd3 Ve8 25. Kdf3 Kc7 26.b3 Kd5 27.Ve2 Vc8 28.h3 Ae5 29.Ke3 Kc3 30.Ke5 Kd4 31.Kf7 Şf7 32.Vf2 Şg8 33.Vd4 Kc1 34.Şh2 Vc7 35.Vf4 Kb1 36.h4 Kb3 37.g3 Kb2 38.Şh3 Vf7 39.Vc4 a5 40.Ve6 Ve6 41.Ke6 Şf7 42.Kc6 h5 43.Kd6 g6 44. Kc6 Kb4 45.Kc7 Şf6 46.Kb7 Şe5 47.Kg7 Ka4 48.Kg6 Kb4 49.Kg5 Şf6 50.Kh5 a4 51.Kh7 Kb5 52.h5 a3 53.h6 Ka5 54.Kb7 a2 55.h7 Kh5 56.Şg4 a1V 57.Şh5 Vd1 58.Şh4 Şf5 59.Kf7 Şg6 60.h8A Şh6 61.Şh3 b5 62.Kf5

0 - 1



I. Beyaz kazanır.



II. Beyaz kazanır.



III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 14. sayfadadır.)