

## **BİLİM DAMLALARI**

**Doç.Dr. Selçuk ALSAN**

### **RADARA YAKALANMAYAN UÇAKLAR**

**A**merikalı uzmanlar askerî "kamuffaj" sorununa yeni çözümler getirecek maddeler keşfettiler. Bu maddeler uçakların yüzeyine sürüldüğünde, uçaklar, radar tarafından görülemez hale gelmektedir. Bu keşif bir rastlantı sonucu yapılmıştır. Pittsburgh'daki Carnegie- Mellon Üniversitesi'nden R.Birge ve arkadaşları, görme olayının kimyasal mekanizması üzerinde çalışıyorlardı. Birge, rodopsin'in fizikokimyasal özelliklerini araştırıyordu. Rodopsin, gözün ağ tabakasındaki (retina) çubuk biçimi hücrelerde bulunan ışığa duyarlı bir boyadır. Birge, özellikleri rodopsin'e benzeyen maddeler üzerinde çalışıyordu. Bu arada trans retinil-pirolidiniminium perklorat'la ilgili bir özellik keşfetti: Perklorat iyonu, bir fotonun (ışığın en küçük birimi) etkisi altında molekül içinde yer değiştirir, kararsız bir pozisyona geliyor ve sonra eski yerine dönüyordu. Perklorat iyonuna yer değiştirmek için gerekli enerji çok azdı; radyo dalgaları bile bunu yapabiliirdi. Rodopsin'e benzeyen bu madde, radar dalgalarını emerek onları ısıya çevirebilirdi. Bilindiği gibi uçakların radarda görülebilmesi için, radarın gönderdiği elektromanyetik dalgaların uçak yüzeyinden yansması şarttır. Uçak yüzeyi, radar dalgalarını bir ayna gibi yansıtarak geri göndermek yerine emerse, uçak radarda görülmeyecektir. ABD Savunma Bakanlığı'nda "radara yakalanmayan uçaklar" projesi büyük bir gizlilik içinde yürütülmektedir.

### **SES KAYDEDEN VALİZ**

**Ç**ok uzun süren, çok karmaşık, çok teknik konuşmalar... Not tutulacak gibi değil. Diyelim ki, ses kayıt cihazı kullanmanız da olası değil ya da buna cüret edemiyorsunuz. Modern elektronik imdadınıza yetişiyor. Bu valiz en ufak bir sesi kimse farket-

meden kaydeder. Standart kaset kullanan mini-Sony tipi bir ses kayıt cihazı (140 x 100 x 30 cm) ustaca kapağın içine gizlenmiştir. 6 m'ye kadar olan bütün konuşmaları çok net olarak kaydeder. Valiz ister kapalı, ister açık olsun, biri konuşmaya başlar başlamaz ses kayıt cihazı otomatik olarak çalışmaya başlar ve sessizlik geri gelince cihaz yine otomatik olarak durur. Valizin ses kaydedebilmesi için, valiz sahibinin orada olmasına da gerek yoktur. Ses kaydı kesintisiz 1,5 saat sürer. Cihazı biraz değiştirecek, istenirse 3 saat sürekl kayıt yapılabilir. Paris'te satışa sunulan bu valizin fiyatı 2000-4500 Frank'tır.

### **BİTKİLER KENDİNİ SAVUNUYOR**

**B**ir bitkiye, bir böcek, bir virüs, bir mantar veya bir solucan saldırınca, bitki, saldırganı yok edecek maddeler yapmaktadır. Strasbourg'daki CNRS fitopatoloji laboratuvarlarında B. Friglit, bu gerçeği ortaya koymuştur. Bitkiler herhangi bir saldırı veya zorlanma (stres) karşısında aynı tip molekülleri yaparlar. Bu moleküllerin bir bölümü, bitki hücrelerinin duvarını kalınlaştırır; hücre zannın geçirgenliğini azaltır. Diğer bazı moleküller bitkinin direncini artırır ve saldırganın bitkiye verdiği zararlı bileşiklerin etkisini giderir. Nihayet bazı moleküller de doğrudan savunmada rol oynar; fakat bu sonuçlarının etki biçimi bilinmemektedir. B.Friglit ekibi, tütün bitkisinde (Nicotiana tobacum) tütün mozaik virüsüne karşı 16 savunma proteini gösterdi ve bunlardan sekizinin biyolojik mekanizmasını ortaya çıkardı. Bu proteinler genellikle enzimlerdir, chitinase'lar ve glucarase'lar'dır; bu tip enzimler böceklerin kabuğunu, mantarların ve solucanların üst derisini (epiderm) eritebilir. Saldırı bölgesinde aktifleşen bu enzimler, bitkinin bütününün direncini artırıcı bir reaksiyonlar çağlayana başlatır. Bu bilgiler sayesinde gen mühendisliği, bitkilerin hastalıklara karşı direncini artırıcı yeni yöntemler geliştirebilecektir.

### **POSTA GÜVERCİNİ YOLUNU NASIL BULUYOR?**

**K**aranlıkta bir kafesin içinde tutulan posta güvercinleri serbest bırakıldıklarında, bulutlu bir havada bile yüzlerce km ötedeki güvercinliğin yolunu nasıl bulabilmektedir? Ne üstlerinde uçtukları ülkenin coğrafyası, ne de topoğrafya onlara yol gösterebilir; çünkü altlarındaki ülkeyi hiç tanımasalar bile (yani o ülkenin üstünden ilk uçuşları olsa bile) hedeflerine varabilirler. Güneş mi, Ay mı, yoksa yıldızlar mı yardımcı oluyor acaba? Diyelim ki, bulutsuz bir günde bunlar yardımcı oluyor; peki bulutlu havada yollarını nasıl buluyorlar dersiniz? Büyük ola-



*Bir posta güvercinine, insandan alınmış kan tüpleri taşıtabilir. Böylece laboratuvar olmayan yerlerden laboratuvarlara hızla kan gönderilebilir. Kırmızı flüoresan band, bu güvercinin insan kanı taşıdığı yolunda avcılarını uyarılmaktadır.*



sıklıkla onlara manyetik alan yol göstermektedir. Bu varsayım yıllar önce ileri sürülmüştü; Posta güvercinleri dünya manyetik alanını boylam, dünyanın dönmesinden doğan kuvveti de (coriolis kuvveti) enlem olarak algılamaktadır.

Bu varsayımı destekleyici deneyler yapılmıştır. Fransa'da Ulusal Doğa Müzesi'nden Prof. A.Reille, posta güvercinlerinin laboratuvarında dünya manyetik alanına yakın büyüklükte bir manyetik alandan etkilendiğini göstermiştir. ABD'den Prof. W.T.Keeton ise, posta güvercinlerine mıknatıs takılınca onların yolunu kaybettiğini keşfetmişti. Ayrıca doğal manyetik anormallikler olan bölgelerde, posta güvercinlerinin hedefi bulmakta zorluk çektikleri anlaşılmıştır.

Buna rağmen posta güvercinlerinin manyetik alanı algılayan organları uzun süre bulunamadı. 3 Amerikalı bilim adamı, çok duyarlı ve karmaşık bir teknik kullanarak sonunda bunu başardı: New York ve Princeton Üniversiteleri'nden biyolog C. Walcott ve J.L. Gould ve jeolog J.L. Kirschvink. Bu araştırmacılar, 2 düzine güvercini, önce sıvı azot içinde  $-196^{\circ}\text{C}$ 'da dondurdular ve sonra çok duyarlı bir manyetometre ile ölçmeler yaptılar. Manyetometrenin iğnesi, güvercinlerin beyininin alt yüzünde bir noktaya doğru eğildi; demek ki burada manyetik elemanlar vardı. Bu doku dikkatle kesilip çıkartıldı. Dokunun sinir lifleri ve bağdokudan yapıldığı görüldü. Elektron mikroskop muayenesinde, sinir liflerinde çok küçük ve uzun manyetit (manyetik demir oksit) kristalleri bulundu. Bunlar birer mikro-mıknatıs görevi yapıyordu. X ışınlarıyla muayenede, kristallerin

bol miktarda Fe ve az miktarda Ni, Cu, Zn ve Pb içerdiği bulundu.

Posta güvercini, içindeki bu manyetik demir oksit kristalleri sayesinde, kafasını gerçek bir pusula gibi kullanmakta ve hedefine hatasız varmaktadır. Ancak nasıl olup da bu pusula sayesinde her an yerini belirleyebildiği, bir bilgisayar hızıyla rotasını nasıl ayarladığı, gideceği yeri ve mesafeyi nasıl bildiği bir sır olarak kalmaktadır. Bu gerçekten de bir sırdır; çünkü bir insanın bu koşullarda yolunu bulabilmesi için uzun zaman, bir hafta, bir pusula, bir pergel ve karmaşık hesaplar gerekirdi. Ancak son zamanlarda elektronik keşiflerle insan, posta güvercininden bile daha duyarlılıkla yolunu bulma çarelerini buldu.

Posta güvercinleri, mikroskopik pusulalarını kullanarak her an, dünya manyetik alan kuvvet çizgilerine göre yerini belirlemektedir. Bu mikro-pusulalar dünya yüzeyindeki manyetik alan şiddetini ve manyetik eğim açısı değişimlerini algılamaktadır.

Fakat posta güvercinleri, yolunu yalnız manyetik alanla bulmamaktadır. Hava bulutlu ise, manyetik alanı kullanmaktadırlar. Güvercine mıknatıs takılması, onların bulutlu havada yolunu kaybetmesine neden olmaktadır; hava açıksa mıknatıs takılmasına rağmen yollarını bulabilmektedirler. Demek ki, yollarını bulmalanna güneş de yardım etmektedir. Hava ne kadar bulutsuzsa, güvercin hedefi o kadar kolay bulmaktadır. Bulutlu havada, posta güvercinleri yollarını bulmada güçlük çeker. Aynalar yardımıyla Güneş normal durumundan  $90^{\circ}$  sap-



tırılırsa, kuşun rotası da 90° sapar. Daha da ilginç posta güvercinleri, yapay ışığa maruz bırakılarak, günün hangi saati olduğu konusunda şaşırılırsa yine yollarını kaybederler. Örneğin güvercine 6 saat sonrasında ışığı verilirse, rotası 90°, 12 saat sonrasında ışığı verilirse, 180° sapar. Demek ki, güvercinlerde bir iç saat çalışmaktadır; güvercinler ışığın azalmasını Güneş'in yer değiştirmesi sanmakta ve rotalarını Güneş'in yerine göre ayarladıklarından, ışığın yapay olarak azaltılmasıyla rotalarını değiştirmektedirler.

Posta güvercini, Güneş'in gökte çizdiği yayı algılayarak, denizciler gibi, enlem ve boylarını belirlerler. Posta güvercini, Güneş'in saatte 15° olan hareketini hissedebilmektedir. Güneş'in hareketinde güne, mevsime ve yıllara göre olan değişimler için düzeltmeler yapabilmektedir; yükseklik değişmelerini algılamakta, belleklerindeki Güneş'le (gidecek oldukları yerdeki Güneş) meçhul bir toprak üzerindeki Güneş arasında açığı değerlendirmekte ve nihayet Kuzey Yarımküre'den Güney Yarımküre'ye geçtiğinde gerekli rota ayarlamalarını yapabilmektedir. Denizciler için bile zor olan bu hesapları güvercinin, en fazla birkaç saniyede yapabildiği gerçektir. Bu yüzden birkaç saniyede yapabildiği gerçektir.

Bu güvercinlerin yol bulmada Ay'dan yararlanıp yararlanmadıkları bilinmemektedir. Buna karşı gökyüzündeki yıldızların dağılımlarına bakarak yön belirleyebilmektedirler; bunu nasıl yaptıkları bilinmiyor. Bunun için sayfalar dolusu hesap gerekir ki, hayvanlar âleminin en az akıllı türlerinden biri olan güvercinlerden böyle bir şey beklenemez.

Posta güvercinleri bu hünerlerini içgüdüye ve güçlü bir belleğe de borçlu olabilirler. Üstünde bir kere uçtukları bir bölgeyi tanıyabilecek kadar kuvvetli bir bellekleri vardır. Güvercin yuvasından ne kadar uzağa götürülüp salıverilirse, yuvaya dönüşü o kadar kolaylaşır. Bu hayvanın görsel belleği laboratuvar da kanıtlanmıştır; 4 yıl önce gördükleri bir bölgeyi bile hatırlayabilmektedirler.

Kuş uzmanlarına göre posta güvercini, normalde yuvasından uzaklara uçmaz. Ancak insanlar yuvasından uzağa götürülürse, yuvasına geri döner, yani uzun uçuşları daima tek yönlü olup salıverildiği noktadan yuvasına doğrudur; bu uzaklık en fazla 1500 km'dir. Göçmen kuşlar posta güvercinlerinden daha hünerlidir; birçok göçmen kuş türü kendiliklerinden çok daha uzaklara uçarlar ve bu uçuş, geliş ve gidiş şeklinde iki yönlüdür: Yaz yuvalarından kış yuvalarına ve bunun aksi. Göçmen kuşlar 18.000 km uçabilir; örneğin Arktik deniz kırlangıcı, yaz sonunda Kuzey Kutbu'nu terkederek Güney Kutbu'ndaki kış yuvasına uçar. Göçmen kuşların posta güvercinlerinden daha üstün bir duyguları yoktur; onlar gibi yön bulmak için değişik yöntemler kullanırlar.

Fransa'da Yeu Adası'nda 4 doktor bulunmakta, tıbbî analiz laboratuvarı ise bulunmamaktadır. Acil laboratuvar testleri için, posta güvercinleri kullanılmaktadır. Güvercinler kıyıdağı laboratuvarlara en geç 1 saatte varırlar. Kan içeren test tübü, kanlarındaki bir torbaya yerleştirilmiştir. Torba Velcro bandıyla sımsıkı kapanır. Torba parlak kırmızı flüoresan verir; böylece avcılarının yanlışlıkla kuşu vurmasını önlenir. Test yapılacak kan ikiye bölünerek, 2 güvercine taşınır; böylece kaza sonucu kanın laboratuvara varmayışı söz konusu olmaz. Güvercinlerin 20-50 km uzaklıktaki laboratuvarlara varışı telefonla doğrulanır ve test sonuçları da telefonla alınır. Güvercinler ertesi gün vapurla Yeu Adası'na geri getirilirler. Günde ortalama 3 güvercin üzerinden haftada 15-18 güvercine kan taşınmaktadır. Bu yöntem, helikopterlerden çok daha ucuza gelmekte ve yılda milyonlarca lira ekonomi edilmesini sağlamaktadır.

## EĞRELTİ OTLARI KANSER YAPIYOR

İngiltere Sağlık Bakanlığı'ndan bildirildiğine göre, eğrelti otu yiyen otçul hayvanlarda sindirim sistemi kanserleri çok artmaktadır. İnsanların da kendilerini eğrelti otlarından korumaları gerekmektedir. Özellikle eğrelti otlarının sporlarını solumamak gerekir; çünkü kanser yapıcı etki en çok eğrelti otu sporlarında bulunmaktadır. Costa-Rica ve Venezuela'da eğrelti otu ile beslenmiş ineklerin sütünü içenlerde, sindirim sistemi kanserleri çok daha sık görülmektedir.

## EN ZEHİRLİ ON HAYVAN

İnternational Wildlife (Uluslararası Vahşi Hayat) Kataloğu'na göre dünyanın en zehirli 10 hayvanı şunlardır: Avustralya antraks tipi kazıcı örümceği, küçük (18 cm) mavi halkalı Avustralya ahtapotu, Avustralya denizanası (bütün hayvanların kuşkusuz en zehirli, bir insanı 30 saniyede öldürmektedir), esmer engerek yılanı, taipan tipi engerek yılanı (yine Avustralya'dan), tropik denizlerin taşbalığı, akrep, tropik denizlerin deniz yılanı (51 tür, hepsi zehirli, bazıları kara mamba yılanından bile daha zehirli), kobra yılanı ve Afrika kara mamba yılanı.

Deniz yılanının ısırığı özellikle tehlikelidir; çünkü kurban, yılanın ısırıldığını hissetmez ve ancak ölüm yaklaşıncaya teşhise varılabilir. Bereket ki, deniz yılanları fazla saldırgan değildir. En uzun etkili zehir, taşbalığının zehridir; bu zehir hemen etki yapmaz ve insanı aylar sonra öldürür. Sanıldığı aksine kobra ve kara mamba dünyanın en öldürücü yılanları değildir; çünkü yalnız kendilerine saldırırsa ısırırlar. Bunun aksine, Russell engerek yılanı her yaklaşı-



## FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

*Bu ay, yandaki büyük resmi ilginize sunuyoruz.  
Bakalım bilebilecek misiniz?*

*Geçen sayımızda yayınladığımız aşağıdaki resim  
**Prostheceraeus vittatus** isimli bir deniz hayvanıdır.  
Boyü 3 cm olup, Akdeniz'de yaşar. Derisi sayesinde  
deniz dibinde sürünerek hareket eder.*



nın üstüne atlayıp ısırır. Sidney bağlarında bol bulunan Avustralya kazıcı örümceğinin kışkaçları, deri bir ayakkabıyı delebilir.

## GÖZ NAKLİ VE KAN GRUPLARI

**G**öz nakli, aslında bütün gözün değil, gözün önündeki saat camı gibi bombe ve saydam tabakanın (cornea'nın), ölmek üzere olan bir insandan alınarak, bir başka insana takılmasıdır (keratoplasti operasyonu). Bütün doku nakillerinde olduğu gibi, göz naklinin de en büyük komplikasyonlarından biri, dokuyu verenle alan arasında kan ve doku grubu uyumsuzluğu sonucu, nakledilen dokunun alıcı tarafından reddedilmesidir. Nakledilen saydam tabaka reddedilirse, bulanır ve saydamlığını yitirir; yeniden cornea nakli yapmak gerekir. ABD'de Tennessee'de bir ekip, göz naklindeki bu komplikasyonun önlenmesinde büyük ve kararlı bir adım attı. Nakledilen dokunun reddinde en önemli rolü oynayan şey, alıyıcı grupları (ABO) ve akyuvar veya doku gruplarının (HLA) alıcı ile verici arasında tam uygunluk

gösterememesidir. Tennessee ekibi, alıcı ile verici arasında tam bir ABO ve HLA grubu uygunluğu sağlayarak, 100 hastaya cornea nakli yaptı; böylece nakledilen cornea'ların reddedilmesi % 50 azaltıldı. Geçen yıl ABD'de 30.000 insana göz nakli yapıldığı düşünülürse, bunun ne kadar önemli bir sonuç olduğu anlaşılır. Aranılan ABO ve HLA grubundan bir cornea'yı bulmak kolay bir iş değildir. Bunun için ülke çapında ve daha iyisi uluslararası düzeyde bir bilgisayar ağı kurulması gerekir. Göz nakli yapılacaklarının ve gözünü nakledilmek üzere bağışlamış olanların ABO ve HLA grupları bilgisayara yüklenir. Gözünü bağışlamış olan bir insan ölmek üzere iken, onun grubuna uyan bir alıcı (tabii ki sıra itibarıyla en başta olan) bilgisayarca belirlenir ve ölmekte olan insandan alınan cornea, grubu uyan alıcıya gerekirse uçakla ulaştırılır (en yeni tekniklerle ölen insandan alınan cornea 3 gün canlı tutulabilmektedir) ve operasyonla derhal yerine takılır. Türkiye dahil bazı ülkelerde, bu olanaklar olmadığından, göz nakli ABO ve HLA gruplarının uygunluğu aranmadan yapılmakta ve nakledilen cornea bulanırsa (ki operasyondan sonraki 5 yıl içinde herhangi bir anda olabilir) hastaya tekrar yeni bir cornea nakledilmesi yoluna gidilmektedir.

**BİLİM BİZE GERÇEĞİ VADEDER,  
BARIŞI YA DA MUTLULUĞU VADETMEZ.**

**Gustave de Bon**