

Hayvanlar dünyasında haberleşmenin yaşamsal önemi vardır. Pek çok hayvanın, insanlara oranla daha hassas duylara sahip olması işaret alış-verişini kolaylaştırır. Bazı türlerin, bizlerden tamamen değişik dünyaları vardır, magnetik alanı ve polarize olmuş ışığı hissederler.

HAYVANLARIN HABERLEŞMESİ

Uzaktan haberleşme, stratejik bir teknik alan haline geldi. İşaretleri iletecek bilgilerle donananlar, büyük avantajlara sahipler. Hayvanlar dünyasında haberleşmenin yaşamsal önemi vardır. İşaretler, saldırgan bir durumda, tehdit veya boyun eğme anlamına gelebilirler. Erkeği ve dişiye çiftleşmeye de hazırlayabilirler.

Değişik türler, haberleşme için değişik yöntemler uygularlar; sesli ve görsel işaretlerden kokular ve tadlara kadar. Pek çok türler, bizim algıladığımızdan çok daha büyük boyutlu bir dünyada yaşarlar. Hayvan elektrik ile doğrudan haberleşebilir, magnetik alanı ve polarize ışığı hisseder.

İşaret çeşitlerinin başka başka avantaj ve dezavantajları vardır. Ses işaretleri çok karmaşık olabilir ve çok bilgi taşıyabilirler. İnsanlarda konuşma dilinin gelişmesi, en büyük olanakların sesli haberleşmede var olduğunu göstermiştir. Ses işaretleri çevreye uyarlar. Doğanın bitkilerle sık kaplı olduğu yerlerde yüksek frekanslı ses kolay sönmüneceği için alçak frekanslı tonlar kullanılır. Erkek geyiklerin bağırışları uzak mesafelerden işitilebilir. Fareler aynı nedenle, yırtıcı kuşlara farkedilmemek için yüksek frekanslı sesler kullanırlar.

ÇEVREYE GÖRE İŞARET

Ses işaretleri kalıcı değildir. Kalıcılığı, tekrarlama ile sağlanabilir ama bu, bazı durumlarda, büyük enerji harcaması gerektirir. Bir koku işareti ise, vericisi o yerden ayrıldıktan sonra bile devam eder.



Lennard HAGGARD

Erkek hezen arıları, örneğin yapraklar üzerine işaretledikleri, belirli yollar üzerinde uçarlar. İşaretler, dişiler tarafından algılanırlar ve erkekleri beklerler. Bir diğer örnek, yiyecek bulduklarında yuvalarına koku yolu döşeyen karıncalardır.

Görsel işaretler, uzun mesafelerde kötü işlev görmelerine karşın yakın mesafelerde uygundur. Su altındaki sığ kayalıklar dünyasında haber taşıyıcısı olarak renklerin rolü büyüktür. Bazı türlerin yavrularını türlerini tanımlarını öğrettikleri "okulları" vardır.

Tür, bir çeşit reklam işlevi görebilir. Bir tür "temizlikçi balığın" yaşamı, diğer balıkların yalarını temizlemek ve parazitleri ayırmakla geçer. Dünyadaki hemen bütün temizlikçi balıklar aynı "üniformayı" giyerler.

Türler akraba olmamalarına karşın görünüş aynıdır. Bir denizden diğerine göç eden balıklar temizlikçi balığı hemen tanırlar. Birçok "müşteriler" bu balığa, "hizmete" gereksinim duyduklarını anlatmak için renk değiştirirler.

SİĞ SU KAYALIKLARINDA GENİŞ HABERLEŞME KANALI

Renk işaretlerini doğru anılabilmeleri için balıkların gözü insanlarınkinden oldukça iyi olmalıdır. Su, güneş ışığının dalga boylarını tayfaktı sıraya göre yutar, önce kırmızı, en sonra mavı. On metreden daha derinlerde en net renk geriye döner. Buna rağmen balıklar, biyologların açıklayamadıkları bir kolaylıkla, işaretleri doğru algırlar.



Hezen arısı kokularla haberleşir. Bir işaret, göndericisi ortadan kaybolduktan sonra bile devam eder.

Siğ su kayalıklarında renk zenginliğinin özel açıklaması vardır. Bu kayalıklar, denizlerin fakirliğine karşın bol besin içerirler. Mercan kayalıkları bu nedenle çok kalabalıktır. Canlılar dikkatle kendi haklarını gözetmelidirler, bu nedenle geniş bir haberleşme kanalına ihtiyaç vardır.

Mercan kayalıklarında elektrik haberleşmesi hemen hemen olmaz. Bu, tatlı sularda daha yaygındır. Rio Grande'de elektrik sinyalleri ile haberleşen bir balık ailesi vardır. Aynı ailedeki türler değişik fazlarda işaret verirler. Balık, işaretin fazını tanıyarak vericinin düşman olup olmadığını anlar. 70 lerin başlarında araştırmacılar, haberleşme yoğunluğunu sayısal olarak bulmak için haberleşme teorisini kullandılar.

İletişim, saniyede bit olarak ölçüldü. İnsanlar konuşmalarında saniyede 6-12 bit iletirler. Buna karşı Rhesus maymunları saniyede 5 bit, omurgasız hayvanlar 0,01-4 bit iletirler. Haberleşme teorisi, daha çok fizyolojik yaklaşımı gerektirdiği gerekçesiyle, biyologlar tarafından bırakılmıştır.

ŞAŞIRTICI UYUM

İnsan, kuşların uyum yeteneğine uzun zamandır hayranlık duymuştur. Güvercin, uyum deneylerinde en çok kullanılan hayvandır. Güvercinin, göçmen kuşların tersine, belirli bir göç yolu olmayıp, güneş ve yıldızlar yardımıyla yolunu bulur ve yerin magnetik alanını algılar.

Deneylerde araştırmacılar, güvercinlerin başlarının etrafına elektrik sarımları yerleştirdiler. Sarımlarda akımın yönünü değiştirmekle magnetik alanın yönünü çevirdiler. Bu durumda güvercinler evlerinin tersi yönünde uçtular. Biyologlar, magnetik alanı algılayabilen bu duyunun nasıl olduğunu bilmiyorlar. Bazı bakterilerin, kendilerini yerin magnetik alanına göre ayarlayabilmeleri için magnetik madde yaptıkları ve kullandıkları meydana çıkarılmıştır. Magnetik madde güvercinlerin beyinlerinde de bulunmuştur. Buna rağmen araştırmacılar, güvercinlerin bunu nasıl kullandıklarından emin değildir.

Atmosfer, gökyüzüne karakteristik bir görünümlü verecek şekilde güneş ışığını polarize eder. Güneşten uzaklaştıkça ışık güneşe doğru olduğundan daha çok polarize olur.

Pek çok omurgasız hayvanlar, kendilerini polarize ışığa göre ayarlarlar, özellikle böcekler. Son zamanlarda araştırmacılar, omurgalı hayvanlarda da bu tür ayarlamaların varlığını ortaya koydular. Posta güvercini ve kertenkele örnek verilebilir. Hayvan, gözü kapatılsa bile uyum yeteneğini kullanabilir. Bu duyu organı beyinde yerleşmiş olmalıdır.

Başka deneyler, posta güvercininin mor ötesi ışığı hissedebildiğini ve çok alçak tonları işitebildiğini göstermiştir. Ses, yangınlardan veya çok uzaklarda rüzgârlardan geliyor olabilir.

GİRDAPLARDA ELEKTRONİK

Yunuslar ve yarasalar yerleşir ve avını araştırırken sesler kullanırlar. Yarasalar saniyede, frekansı 35-70 kHz olan 10-100 ses dalgası verir. Burundaki kıvrımları ve ağız ile belirli yönlerde işaretler gönderir. Hayvan, iki kulağına gelen ekonun kuvvetini karşılaştırır. İşaretler, avın yeri, hızı ve doğrultusu yönünde bilgi verir. Yarasanın başlıca avı olan gece kelekleri karşı silah geliştirmişlerdir. İşitme organları yarasaları tespit edip uzaklaşmalarına yardımcı olur.

Yunusun ses ile kontrol sistemi, modern elektronik araçlardan kesinlikle üstündür. Bazı araştırmacılar, bu iyi aracın, diğer yunusların iç hava ceplerini hissederek ruhsal duyularını "görebilmelerinde" kullanabildiklerine inanmaktadırlar.

**Elteknik'ten Çeviren :
Asım KURTOĞLU**

Neil Strong'un Ay'a ayağını basmasından yıllarca önce Jules Verne oraya "gitmişti", düşüncelerinde tabii. Bilim kurgu yazarları birçok şeyi daha gerçekleştirmeden çok önce düşünmüşlerdi.

Herbert F. Franke

Çok ilginç bir öykü., Amerikan gizli güvenlik servisi CIA olayın bütün ayrıntılarını iyice gözden geçirmiş ve ondan sonra harekete geçmişti. Fakat sonunda yaptığı hatadan dolayı da utandı.

Casuslukla suçlanan devlet düşmanı Amerikan uyruklu bilim kurgu yazarı C. Cartmill'di. Bu genç 1944 yılında CIA ajanlarının ağılarına takıldı, çünkü "Deadline" adlı öyküsünde büyük ayrıntıları ile bir atom bombasının nasıl işlediğini yazmıştı. Fakat o bunu bilemezdi. O sırada atombombası Amerika Birleşik Devletleri'nin en iyi saklanan sırlarından biriydi.

İlk deney atom bombası, kitabın yayımından bir yıl sonra Amerika'da Arizona çölünde patlatılmıştı. Cartmill, bir casus olmadığını çabukça kanıtlamayı başardı. O'nda çevresini sarırların çoğunda olmayan büyük bir hayal gücü vardı.

Cartmill, yarın neler olacağını noktası noktasına tahmin eden tek yazar değildi. Bilim Kurgu yazarları çoğu kez bilim adamlarından daha büyük "peygamberler" olmuşlardı. Onlar, birçok şeyi gerçekleştirmeden çok önce hayallerinde "yaratmışlardı".

Amerikalı Neil Strong ilk insan olarak Ay'a ayak bastığı zaman, birçok insan hayalinde çoktan Ay'da yaşamıştı. Jules Verne, Ay'a gidiş projesini uzun yıllar önce, o zamana göre bütün ayrıntılarıyla "Ay'a Seyahat"ında açıklamıştı.

O'nun bu açıklamaları, yıllar sonraki gerçeğe hayret edilecek kadar uymaktaydı: Jules Verne, Ay'a 3 astronot gönderiyordu, gerçekten de Ay'a 3 astronot uçmuştu. Jules Verne'in fırlatma rampası Amerika'da Florida'da idi. Apollo 11 de Florida'dan fırlatılmıştı. Yazar sonunda, uzay başlığını Pasifik Okyanusu'nda Dünya'ya indirir ve bir Amerikan savaş gemisi tarafından denizden aldırır. Amerikalılar da bunun tasamam aynısını yapmışlardır.

Hayal ve Gerçek

ÇAĞIMIZIN HER BULUŞUNU YILLARCA ÖNCE BİR DÜŞÜNEN VARDI

Gelelim yörüngesinde sabit kalan uydulara. Bu uzay cisimleri önceden hesap edilmiş bir yörüngede bulunurlar, bu sayede de daima Dünya'nın üstünde aynı bir noktada kalmaları sağlanmış olur. Sanki demirlenmiş gibi duran bu uydular, bugün özellikle televizyon programları veya telefon konuşmalarını dünyaya yayarlar. Onlar olmasaydı kıtalar üzerinden bütün Dünya'yı dolayacak şekilde haberleşmeye olanak kalmazdı.

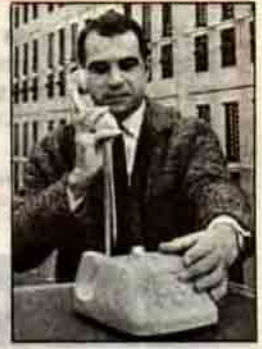
Bu fikrin patentini alacak biri bugün çoktan "köşeyi dönmüş" olurdu. Arthur C. Clarke böyle bir şeyin gerçekleşmesinden 20 yıl önce onu düşünmüştü. Fakat nedense böyle bir fikrin patentini almak hatırına bile gelmemişti. Bunun yerine bu dahiyane prensibinin ayrıntılarını bir Bilim Kurgu dergisinde yayımladı.

Aşı konusuna da yakından bir bakalım: İnsanların hastalıklara karşı aşısı olmaları 1796'da başarıyla gerçekleşmişti. Oysa hastalık yaratan mikroplara karşı bu silâhı İngiliz Francis Bacon ilk olarak 1627'de düşünmüştü.

Bugün hepimiz için çok olağan görünen şeylerin gerçekleşmesi için uzun yıllar geçmiştir. 1861'de Philip Reis'in çalıştırdığı ilk telefon da 1627'de bütün ayrıntılarıyla Francis Bacon tarafından düşünülmüştü.

1850 yılında ilk meteoroloji (hava) istasyonu kurulmuştu. O da 1627'de yine Francis Bacon tarafından düşünülmüştü.

1627'de yayınladığı "Yeni Atlantik" adındaki kitabında Bacon, bir denizaltı'dan bile söz etmiştir. İlk denizaltı 1755 yılında gerçek olmuştur. O zaman, önüne konulan bir pervane ile çalışıyordu ve bir bisiklettteki gibi ayakla çevriliyordu.

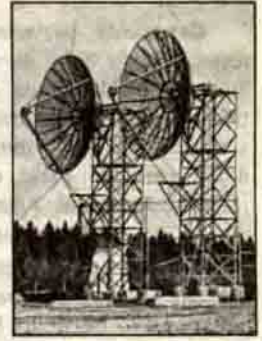


Ay uçuşu: Hayal 1864
Gerçek: 1969

Laser: Hayal 1923
Gerçek: 1960

Denizaltı: Hayal: 1627
Gerçek: 1775

Telefon-Hayal : 1627
Gerçek: 1861



Hava İstasyonu: Hayal 1627
Gerçek: 1850

Atom Bombası: Hayal 1944
Gerçek : 1945

Aşı maddeleri: Hayal: 1627
Gerçek: 1796

Radar-Hayal: 1927
Gerçek: 1935

Fakat Bilim Kurgu yazarları yalnız teknik şeyler yazmazlar. Uzaktan ders veren okullar da ilk önce Alman utopisinin eski ustası Kurt Lasswitz tarafından düşünülmüştür, uçaklar suni hava kontrolü ve moda dansları da.

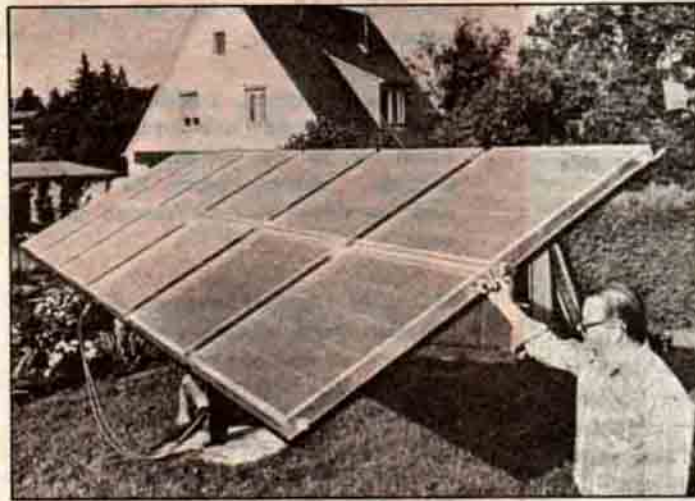
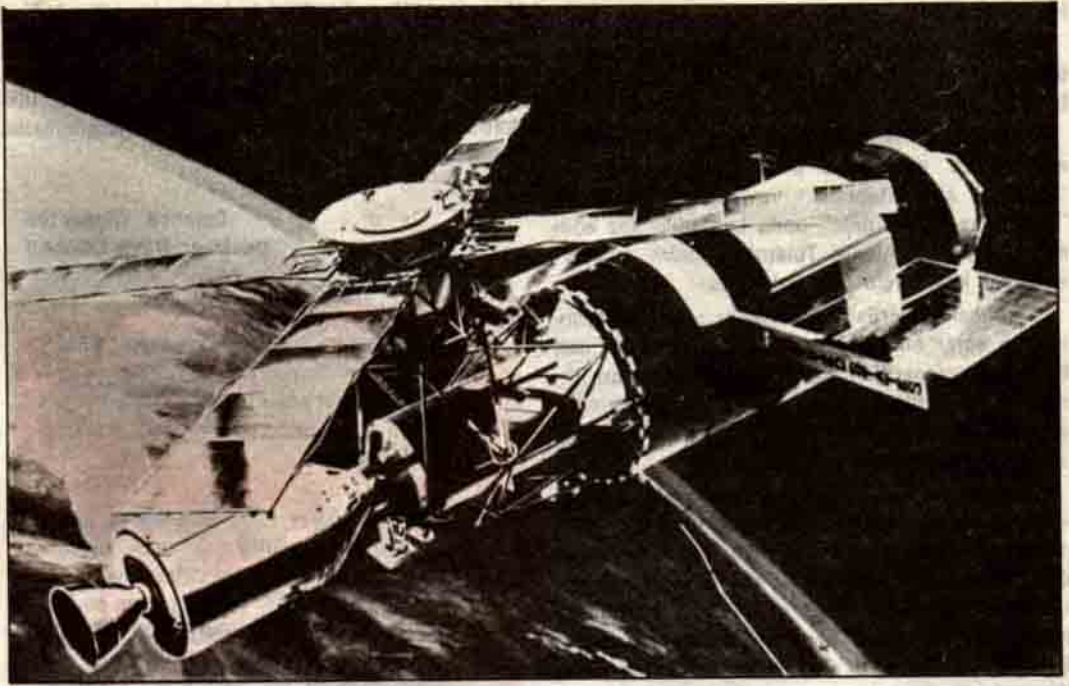
Acaba Bilim Kurgu, her zaman geleceğe egemen mi olacaktır? Ünlü Amerikan yazarlarından Robert A. Heinlein şöyle diyordu: "Bilim Kurgu peygamberlik değildir". Utopi'leri (görünüşte olmayacak garip şeyleri) yazan yazarlar, daha fazla basit reçeteleri izlerler. Onlar ele aldıkları olayı olacaktı gibi kabul ederler, az veya çok onun gerçekleşebileceği bir geleceği düşünürler. Fakat bunun bilimsel öngörüyle ilgili bir yanı yoktur, daha fazla hayal gücü ve böyle yeni bir şeyin var olmasından duyulacak heyecan ve tatmin olma hissi.

Edebiyatçılar tarafından kendilerinden sayılan tek bilim kurgu yazarı Polonyalı Stanislas

Lem, sanatında daha da ciddi ölçüler tanır. O'na göre "geleceğin gerçek sınır çizgilerini bozmayı falcılara bırakmak daha yerinde olur." Meslektaşları hakkındaki hükmü de şöyledir: "Onların % 98-99'u, 3 sınıf okuduktan sonra beyinlerinin yetersizliği yüzünden okulu bırakmaya mecbur olanlardır."

Buna rağmen Lem de bilim-kurgu romanları yazmaya devam eder. Birçok başka yazarlar da mesleklerini severek sürdürmektedirler. Kendilerine teknik peygamber veya kâhin denilmesini istememelerine rağmen, yazdıkları, düşündükleri birşeyin gerçekleştiğini görünce kıvanç duyarlar.

Ciddi bir çalışma ile Bilim Kurgu arasında dalma açık bir düşmanlık olacaktır. Fakat cep-heler artık yıkılmaya başlamıştır. Daha 1955 te televizyon Profesörü Heinz Haber şöyle demişti: "Mesleğimde bilim kurgu ile olan her



Uzay İstasyonu: Daha bu yüzyılın başında düşünülmüştü.

Güneş enerjisinden faydalanma: 80 yıl önce düşünülmüştür.

türlü bağı reddetmek zorunda olduğumu söylemek isterim, karşıt durumda mesleğimin ciddiliğini tehlikeye sokmuş olurum." Haber, şimdi bilim kurgu yazmaktadır. Tabii seviyeli olarak. Eleştirici ve bilim kurgu yazarı Dieter Hasselblatt de şöyle diyor: "Dünün geleceği bizim bugünümüz değil midir?"

Acaba kısmen öyle değil midir? Özellikle uzay uçuşları bilim kurgu olmadan düşünülecek şeyler değildi. Buna rağmen madalyonun bir de öteki yüzü vardır. Uzay uçuşlarının büyük babası sayılan Rus Konstantin E. Ciolkovskiy,

1923 te "Gezegenlerin aralarına gidecek roketler" adlı kitabını yayımlamıştı ve bu kitap tam anlamı ile bilimsel bir yapıtı.

Ciolkovskiy'in kitabında yazılanların birçoğu bugün bile roket tekniğinde geçerli sayılmaktadır: çok kademe prensibi gibi, uzay elbiseleri ve onların uzay iklimine alıştırılması. O, daha o zaman havanın yenilenmesi ile insan salgılarının dışarıya atılma prensibini çözmüştü. Fakat bunları kimse ciddiye almadı. Ondan sonra Ciolkovskiy geleceğe ait bir roman yazdı: "Yer yüzünün dışında" bu okundu, hiç olmazsa genç-

ler tarafından.

Bilim kurgu romanlarından geçen yol daha birçok şeyler aldıktan sonra ancak gerçekleşebildi.

İlk Laser 1960 da gerçekleşti. Ölüm ışınları adı altında çok daha önce Isaac Asimov'un "Reason" adlı kitabında ve J.T. Mc Intosh'un "The Bliss of Solitude" unda Laserdan söz edilmişti. 1923 te Alexej Tolstol "Ölüm şuaları" adındaki kitabı için onu bulmuştu.

Güneşin enerjisini yakalayan uzay istasyonları ve solar hücrelerini ilk ortaya atan bir lise Fizik öğretmeni olan Kurd Lasswitz'ti. Mars insanları ile ilgili bir kitabında foto hücrelerini de kapıları açıp kapamasında kullandırıyordu, yalnız Merih insanları ortada yoktu.

"Voyager" sondası Saturn'e gönderildiği vakit, Amerikalılar çok eski bir reçeteden faydalandılar: Swing by. Voyager'ı, Jüpiterin o kadar yakınından geçirdiler ki, sonda, dev gezegen tarafından yakalanamadığı gibi kuvvetle etkilenip ivmelendi ve böylece Saturn'e erişmeyi becerdi. Bu metod yıllar önce Alman Jules Verne'i Hans Dominik tarafından az enerji ile uzayda uçmak yolu olarak ortaya atılmıştı. Dominik, atom fiziğinin derinliklerine de girmişti. "Atom ağırlığı 500" adlı romanında o zamana kadar mevcut olmayan bir atomdan söz etmişti. Bu şimdiye kadar bilinen elementlere oranla çok daha ağır bir çekirdeğe sahip olacaktı ve bu yüzden de akla hayale gelmeyen nitelikleri olacaktı.

Uzun zaman ağır atomların çabukça ayrışacağı sanılmıştı. Süper ağır elementler olanak dışı görülüyordu. Şimdi atom fizikçileri birgün böyle elementlerin yapılabileceği kanısındadırlar. İlerisi için düşünülen şeylerden biri, kendi kendini yapan ve geliştiren otomatlardır. 1835 te İngiliz Samuel Butler "Ergihwon veya Dağların öteki tarafı" adlı eserinde bunlardan söz etmişti. Böyle otomatlar bugün daha yoktur. Fakat yakın olmayacaklarını artık kim ileri sürebilir.

Biyokimya Profesörü Isaac Asimov'un konuşan otomatları artık bir gerçektir. Herkes onları dinleyebilir. Böyle bir otomat Hamburg, da trenler hakkında bilgi vermektedir. (Telefon:

040/333053) Gelecekte de bugün bir bilim Kurgu yazarının düşünüp yazdığı, gerçekleşecektir. Amerikan firmaları buna öylesine inanmaktadırlar ki, geleceğe ait romanları sürekli olarak dikkatle taramakta ve işe yarayan fikirleri araştırma konusu yapmaktadırlar.

Science Digest'ten
Çeviren: Nüvit OSMAY

- Dünya'nın en büyük teleskopu, 8 m.lik aynası ile Sovyetler Birliği'nde Semi-rodiki Dağı'ndadır. Bu Teleskop ile 15.000 mil uzaklıktan bir mumun ışığı incelenebilir.
- Okul çocukları bile, Einstein'ın kütle ve enerjinin eşitliği, $E=mc^2$ denklemi bilir. Ancak sonuçları hala şaşırtıcıdır: 31 gr.lık herhangi bir cismin kütlesine eşit olan enerji, 100 Watt'lık bir ampül, 1 milyon yıl yakmaya yeterlidir (Homo erectus'un balta kullanmaya başladığından bu yana geçen süreden biraz az).
- Konuşmak ucuzdur; özellikle gerekli enerji gözönünde bulundurulduğunda. Bütün bir yıl hiç kesintisiz konuşulduğunda harcanan enerji, bir fincan suyu kaynatmak için gerekenden daha azdır.
- M.Ö. 2580 yılından, Rönesans dönemine kadar, insan elinden çıkan en yüksek yapı ünvanı Mısır'daki Keops piramidindeydi. 1548 yılında bu ünvanı, Londra'daki Lincoln Katedralinin merkezi kulesi ele geçirdi. Günümüzde ise insan eseri olan dünyanın en yüksek yapısı, 700 m.lik yüksekliği ile Polonya'daki bir radyo istasyonu kulesidir.

"Sokakta oynayan çocuklar, fizikteki en önemli sorunumu çözebilirler, çünkü onların, benim çoktandır yitirdiğim, duygusal bir algılama yöntemleri vardır."

Robert Oppenheimer

Ellerinde yalnızca tanınmayacak durumdaki bir kafatasından başka ipucu bulunmayan adli heykeltraşlar, öldürülen kişinin yüzünü yeniden ortaya çıkarabilecek ve kesin tanım yapabilecekler mi?

YENİDEN DOĞAN YÜZLER

Skip ROZIN

"Gorki Parkı'ndan getirilen kızın yüzü tanınmayacak durumdaydı; buna rağmen, bir heykeltraş ya da anatomi uzmanınca incelenerek eksik uzuvlar tamamlanabilirse, gerçek yüz ortaya çıkarılabilecek şekildeydi. Kızın tüm boyun kasları yerli yerindeydi ve sanki bir deriyle kaplanmayı bekleyen zarif birer pembe kolon gibiydi. Pembe kas ağı, geniz boşluğundan çıplak diş etleri boyunca yayılmıştı. Düz şakak kasları, yanak ve şakak kemiklerini bir yelpaze gibi sarmıştı. Kaslar çene şeklini düzleştirmişti. Kas örgüsünü oluşturan bütün bu plastel pembe şerit ve şekiller hem kafatasının o çıplak halini biraz yumuşatmış hem de bir mumya kadar korkunç bir görünüm vermişti. Kızcağız ,kahverengi cam gözlerini dikmiş öylece bakıyordu."

En çok satan heyecan romanları serisinden olan "Gorki Parkı"nda bir Sovyet pataloğu, öldürülen kişilerden birinin yüzüne yeniden şekil vererek tüyler ürpertici üç cinayetin aydınlığa kavuşturulmasına yardımcı olmuştu. Kitabın yazarı Martin Cruz Smith'e göre konu, "yüz tanımlayıcısı" olarak bilinen paleontolog M. M. Gerasimov'un ölmüş kişilerin hayattayken sahip oldukları yüzlerini araştırma çalışmalarından esinlenerek ele alınmıştı.

Adli heykeltraşlık veya yüz tanımlama olarak bilinen bu teknik, bir cinayet soruşturmasının

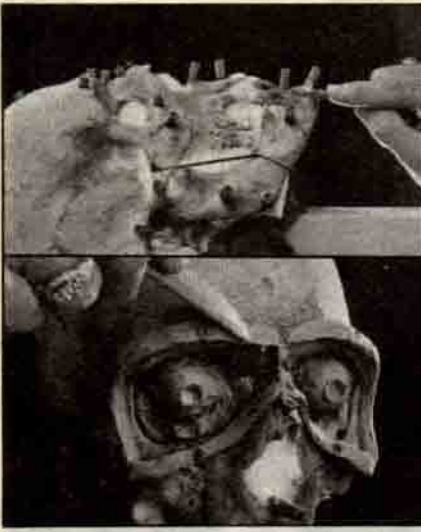


da polise çok önemli bilgiler sağlamaktadır. Öldürülenin kimliği... İskeletlerin parmak izi yoktur. Cesetin dişlerinin incelenmesinden alınacak sonuç yalnızca o kişi daha önceden tanınıyorsa karşılaştırma yapmak için bir yarar sağlar; ayrıca, bu işte X-ışınları cihazının da bulunması gerekmektedir. Bilinen tüm yolların denemesine rağmen kimlik tespiti başarısızlığa uğramışsa, yüz tanımlayıcılar çağırılır ve çıplak kafatasının fizyonomik biçimlendirilmesi istenir.

Gerasimov, bu tekniği kriminoloji uzmanlarına ilk kez 1939'da tanıtmıştı; ancak, günümüze kadar pek az antropolog ve adli heykeltraş bu yüz tanımlama işine el atmıştı. Bu mesleğe ilgi bu gün gittikçe artıyor: 19. yüzyılın sonlarında anatomi uzmanı Julius Kollmann ve heykeltıraş W. Büchly'den oluşan bir Alman ekibi tarafından tasarlanan yeni çalışmalar ise daha mükemmel yöntemlerin gelişmesini kamçılıyor. Tarih öncesi insanların kafataslarına yeniden yüz kazandırmak amacıyla ekip, kadın ve erkek kadavraları üzerinde çalışarak yüz dokuları ile ilgili ölçümler yaptılar. Onların bu araştırmaları, standart sıvama işlemleri ve doku kalınlıkları çizelgelerinin hazırlanmasına ön ayak oldu.

"YUMUŞAK KISIMLAR"

Tanımlanmamış bir iskeletin yaş ve ırkının bir patalog veya bir antropolog tarafından belir-



lenmesinden sonra adli heykeltraşlar, bu doku çizelgelerini ellerindeki verilere göre kullanırlar. Heykeltraş, çeşitli uzunluklarda, kalem silgisi çapında silindirik lastik şeritleri, kafatası yüzünde 26 ana noktaya yerleştirir: Alın kemiğinin ortasına, göz çukurlarının üst kesimlerine ve başka diğer noktalara... Herbir şerit, "yumuşak kısımlar" diye bilinen yüz etlerinin ve kaslarının derinliğini belirtir. Yumuşak dokular kadın ve erkeklerde, ırklar arasında ayrıcalık taşır. Şeritler arası boşluklar, şerit kalınlıkları esas alınarak sıvanmaya başlanır; bu iş için yüksek kalitede bir seramik çamuru kullanılır.

Daha sonra, yüz uzuvlarının şekillendirilmesine geçilir. Cam ve çamurdan hazırlanmış gözler, göz çukurlarına yerleştirilir. Heykeltraş, burun boşluğuna, uzunluğu burun çıkıntısının üç misli, genişliği aşağı yukarı burun köprüsü kadar büyüklükte bir burun uydurur. Ağız kenarları göz çukurlarının merkezine hizalanır. Dudak kalınlığı, diş etlerinin iki ucu arasındaki genişlik kadardır; doğal olarak kafatasında diş etleri bulunmayacağından, yerlerinde bıraktığı izlerden yararlanılır. Son olarak heykeltaş, kulakları da ekler; kulaklar kaba olarak burun uzunluğu kadardır.

Amerika Birleşik Devletleri'nin belki de en ünlü adli heykeltraşı, tıbbi şekiller çizeri, Oklahoma'lı Betty Pat Gatliff'dir. Kafatası şekillendirme laboratuvarında Gatliff, şimdiye kadar 68 cinayet davası üzerinde çalışmıştır. Bu davalar arasında, Chicago canavarı John Wayne Gacy de bulunuyordu.

Heykeltaş Lalage Warrington, kafatasına bir yüz oturtmak üzere, kesin et kalınlığını belirtmek amacıyla lastik mandallar keserek bunları 26 ana noktaya bağlıyor. Bu mandalların seramik çamuru ile bağlanmasından sonra göz yuvarlarının yerini ve ifade şeklini tesbit ediyor ve daha sonra diğer yüz uzuvlarını yerleştirmeye başlıyor. Bu bitirilmiş kafa bir kaçak hükümlünün polis tarafından tanınmasına yardım etmiştir. (En sağdaki resim kaçakın gerçek yüzüdür.)

Yüz yapıları öyle ayrıntılı ve doğru olarak ortaya konmaktadır ki, son zamanlarda mahkemeye bir kanıt olarak bile veriliyor.

Güney Carolina'dan heykeltraş Lalage Warrington, bir adli dişçinin teşvikiyle yüz biçimlendirme işini öğrenmeye karar vermişti. Çalışmalarına yeni başlamıştı ki, Warrington, yerel polis tarafından bulunan bir iskelette ellerini kullanmayı denedi. Yaptığı kopya o kadar gerçeğe yakın olmuştu ki, yerel gazetelerde yayınlanmasından hemen sonra tanınmış ve 1977 yılında ortadan kaybolan bir kız olduğu anlaşılmıştı.

Bir yüzün, doğru olarak yeniden canlandırılması için, heykeltraşın teknik, sanatsal ve anatomi bilgileri ile hayalgücü ve duyarlılığı bir araya getirmesi gerekiyor. Üzerinde çalıştığı kafa-



Bu çalışma, suçlusu bulunamayan bir cinayeti ya da kaybolmuş, bir kişinin kimliği ile bilgileri gün ışığına çıkarabilecekmi.

taslarına Harry veya Gladys gibi isimler vermekten hoşlanan Warrington, "Kemik parçaları üzerinde çalışırken kuralları kararlı bir şekilde izlerim. Fakat, yumuşak dokularda işime, daha çok içgüdüsel olarak yaklaşıyorum. Polis raporunu okurum. Öldürülen kişinin yaşadığı yıllarda kırılmış kemiği var mı yok mu, yoksa karıştığı kavgalar olmuş mu diye. Yani, kişiliği ellerimin altında gittikçe şekillenir" diyor.

Başka ayrıntılar üzerinde de durulması gerekmektedir. New Mexico antropologlarından Stanley Rhine ve Elliott Moore, et dokularının kalınlıkları üzerinde çalışmalar yapıyorlar. Dr. Rhine, "İnsanoğlunun evriminde vücut büyümüş, kilo artmıştır." diye açıklıyor, ve "Çalışmamızda doku kalınlıklarının vücut yapısıyla ilişkili olacağı göz önünde tutulur. Gerçek yüzleri bilinen kafataslarını kullanır ve kopya çekmeden onları şekillendirir, sonra da yaşarken çekilmiş fotoğrafları ile karşılaştırırız; böylece bu konuda değerli bilgiler öğrenilmiş olur" diyor. Bilgi toplamının yanısıra Dr. Rhine ve arkadaşları, polis kurumları için yüz şekillendirme işinde de çalışırlar. Geçenlerde, projelerinden, biri, bir yüz yaptı, ilk kez mahkemeye kanıt olarak gösterildi.

KAFATASLARININ TEŞHİSİ

Smithsonian Enstitüsü'nde bir araştırmacı 1930 yıllarından kalma 800 kadar mumya ve iskelet üzerinde çalışmaktadır. Peggy Caldwell, iki yıl önce, her yaşta ve her iki cinsten 1600 kadar çağdaş Amerikalının iskeletinden oluşan meşum Terry Koleksiyonu üzerinde çalışmaya başladı. "Kafatası yüzüne ait ayrıntılar arasında-

ki ilişkiler -burun, ağız ve gözler- ilgimi çekiyor: Gözlerin yuvarlarına nasıl oturduğunu, ne kadar dışa çıkık olduğunu; hatta, kafatasından o kişinin kanca burunlu mu yoksa yukarı kalkık burunlu mu olduğunu anlamak istiyorum" diyor Caldwell. Bu işi becermek için Caldwell, her örneğin, hem yüz mumyalarının hem de kafataslarının çeşitli fotoğraflarını çekiyor. Caldwell, bu fotoğraflardan, gerçek büyüklükteki çizimlerini üstüste getirerek, örneğin, burun çukurundaki ilişkiye göre burun şeklinin nasıl olacağını kesin olarak görüyor ve şöyle açıklıyor: "Benim işim, bir insan yüzünün tek parçasına ait şekillendirme tekniğinin geliştirilmesi olarak düşünülebilir."

ŞİŞMAN ÇAR

M.M. Gerasimov 1953 yılında garip bir işle karşılaşmıştı. Rus Kültür Bakanlığından bir komisyon, tarihte Korkunç İvan olarak tanınan Çar IV. İvan'ın lahdini açmıştı. Gerasimov'un işi, kötülüğü ile ün salmış bu liderin gömülü kemiklerinden yararlanarak ayrıntılı bir portresini ortaya çıkarmaktı. Bu ünlü projeye kendisi, "Yüz Tanı" adını vermişti.

Beyaz mermer lahitte Çar'ın iskeleti, yırtık kefen parçaları, arasında duruyordu. Kafatası kemikleri kırılan olmakla birlikte, yine de cesetin korunması iyi yapılmıştı. Yüzün çeşitli yerlerinde kaş ve sakala ait birkaç ufak kil göze çarpıyordu.

Geçmiş yıllar içinde Korkunç İvan'la ilgili birçok efsaneler ortaya atılmıştı, değişik görüşler verilmişti kendisine... Çar bile kendisini bir yazısında şöyle tanıtıyordu: "Benden anlayış

M. M. Gerasimov'un yaptığı Korkunç İvan'ın portresi. Soldaki resim yapım halinde, sağdaki ise tamamlanmış durumu gösteriyor. Suratin hor ifadesi, şöhretinden etkilenerek ortaya çıkmamıştır, kafatasının yapısından dolayıdır.



beklenmez, ruhum bozuktur benim, kafamın içi iğrenç şeylerle doludur, iyiliğe yer yoktur, ağzım bozuktur ve ölüm saçar."

Kendimi Çar'ın daha önce yapılmış çeşitli tasvirlerinin etkisinden uzak tutmak için, yüzünün şekillendirilmesinde, bile bile daha zor bir yöntem seçtim. Onun geleneksel görünümünden uzak kalmak amacıyla bir yığın kişisel karakter tipini gözümün önüne serdim. İvan'ın geçmişte canlandırılan görünümüleri, onu zayıf, kuru, serkeş, ve tıpsızın biri olarak göstermişti. Oysa iskelet, İvan'ın gençliğinde oldukça iri yapılı olduğunu, ömrünün son yıllarına doğru da çok şişmanlandığını göstermişti.

Çar'ın saçsız olarak canlandırıdığım portresi, onun en doğru yüz ifadesini yansıtıyordu. Sanki saklayacak hiçbir şeyi yoktu. Ağzının aşağıya doğru yayık hal ve nefret ifadesi onun dış yapısının şeklinden ortaya çıkarılmıştı. Yüzünden, kuşkusuz akıllı ancak zalim olduğu belliydi. Sarkık burnu ve hantal çenesi suratının asıklığını açığa vuruyordu. Surati, iri bedeninden ve güçlü boynundan yana kayıktı.

Bu yeni çehresi, Çar IV. İvan'ın yaşadığı çağa tümüyle uyum gösteriyordu.

SCIENCE 81'den Çeviren :
Mustafa UZUNOĞLU
Mak. Y. Müh.



" DOĞA " BİLİM DERGİSİ ALTI YAŞINDA

Türk bilim adamlarının araştırma sonuçlarını ve çalışmalarını zaman geçirmeden yayınlamak, bilim dünyasına duyurmak, bilim adamları ve araştırmacılar arasındaki iletişimi sürdürmek amacıyla TÜBİTAK tarafından yayınlanan DOĞA BİLİM DERGİSİ, 1982 yılı ile birlikte yayın yaşamında altıncı yılına başlamıştır.

Lisansüstü, araştırma düzeyinde yayın yapan DOĞA, Yurdumuzda bütün temel ve uygulamalı bilim dallarını kapsayan ilk ve tek dergidir.

AKYUVARLAR, YAŞLI ALYUVARLARI AYIKLIYOR

Pierre Rossion

Yaşlı alyuvarların nasıl öldüğünü şimdi öğrenmiş bulunuyoruz: Bunlar alyuvarlar tarafından zarları soyularak yutulmaktadır. Edindiğimiz bu bilgi sayesinde belki de kan nakli için tamamen taze kan hazırlamak mümkün olacaktır.

Bağışıklık sistemimiz nasıl olup ta genç alyuvarları rahat bıraktığı halde yaşlı alyuvarları alıyor? Los Angeles'te bulunan Kaliforniya Üniversitesi biyologlarından Dr. Marguerite Kay, şimdi bu sorunu çözümlenmiştir. Dr. Kay, çözümü araştırırken iki büyük zorluğu aşmaya mecbur kaldı. Bunlardan birincisi; yaşlı alyuvarların tahribiyle ilgili bağışıklık mekanizmasının, yabancı dokuların reddi ve mikroplar ya da tümör hücreleriyle savaşla uğraşan mekanizmalardan farklı oluşu idi. İkinci zorluk, özellikle memelilerde ve insanlarda bulunan alyuvarların diğer hücrelere benzememesiydi: Alyuvarlarda çekirdek yoktur; halbuki diğer hücrelerde bir, hatta birçok çekirdek vardır. Gerçekten de "hemati" veya "eritrosit" adı da verilen alyuvarlar 4-5 gün içinde kemik iliğinde bulunan eritroblastik adlı özel bir hücre dokusundan türerler. Sürekli bölünmelerle bu dokunun hücreleri, önce eritroblastları, bunlar ise polikromatofil'leri ve sonunda retikülositleri meydana getirirler. Bu oluşumların belirgin özelliği, hücre çekirdeğinin her keresinde artan bir değişikliğe uğraması ve sonunda retikülositlere gelince büsbütün kaybolmasıdır. Bu değişim, böbrek tarafından bileştirilen eritropoietin adlı bir hormonla bağıntılı görünmektedir.

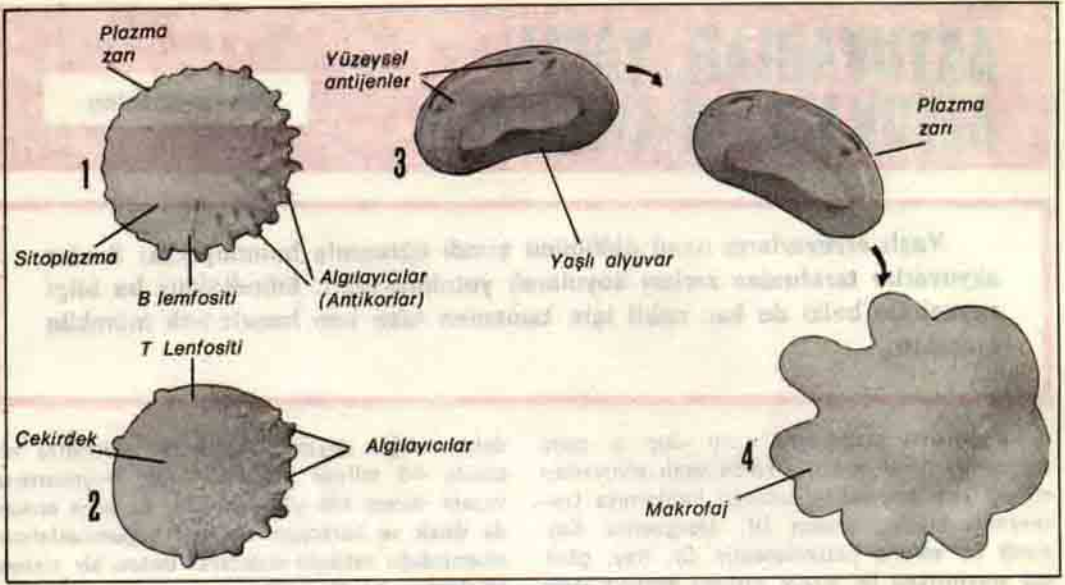
Her retikülosit daha sonra kan dolaşımına geçer ve yaklaşık olarak iki günde disk şeklinde bir alyuvara dönüşür. Bir alyuvarın kesiti, 7,5 mikron çapında içbükey bir mercek şeklindedir. Bu biçim, alyuvarların görev aldığı solunum işlemleri için özellikle uygundur: Bilindiği gibi bunlar alyuvarlarda bulunan hemoglobin adında bir boya sayesinde gerçekleşebilmektedir. Alyuvarların bu karakteristik biçimi onlara, bazıları 2-3 mikrona kadar daralan dolaşım yollarında, dolambaçlı yolculuklar yapma olanağını veren bir esneklik sağlar.

Alyuvarların sayısı, bir hayvandan diğerine değişir. İnsanda ise yaklaşık 25.000 milyar ka-

dardır; diğer deyimle, kanın bir milimetre küpünde 4-5 milyon alyuvar vardır. Alyuvarların yaşam süresi 120 gün kadardır. Bu süre sonunda dalek ve karaciğer ile lenf boğumcuklarının oluşturduğu retikulo-endotelial denen bir sistem tarafından tahrir edilirler.

Alyuvarların çekirdeği olmadığı için, diğer hücrelerde olan bazı özelliklerden yoksundurlar. Gerçekten de çekirdekte kromozom denilen olağan üstü önemli yapılar vardır. Dezoksiribonükleik asit (ya da ADN) ten oluşan kromozomlar insanda 23 çift, yani 46 tanedir. Bunlara, normal olarak her hücrenin çekirdeğinde rastlanır. Yalnız cinsel hücreler bunun bir ayrıcalığını oluşturur, çünkü sadece 23 kromozomları vardır. Kromozomların rolü hayatdır, çünkü kalıtımın temelini oluştururlar. Nitekim, her kromozom gen (ya da jen) adı verilen küçük birimlerden meydana gelmiştir. Bunlar kalıtımın yapı taşlarıdır. Her gen, örneğin göz rengi gibi bir kalıtsal özelliği taşır. Bu özellik, ancak gende bulunan "kod"lu bir plana göre üretilen bir protein sayesinde gerçekleşir.

Proteinler bütün hayat boyunca üretilmektedir; ancak en sık üretildikleri çağ, yaşamın ilk devirleridir. Öyle ki, ovül'ün bir spermatozoid tarafından döllenmesi sonucu ortaya çıkan yumurta hücresinde bütün genler aktiftir. Hücre "sınırsız bölünme" durumundadır. Daha sonra, bu bölünmeler sürdükçe ve değişik dokular oluşukça, hücrelerde gittikçe artan bir uzmanlaşma"ya tanık oluruz. Bu somut olarak bazı genlerin işlevlerinin durdurulması ve aktif olarak kalan diğerlerinin de hücrelerle ilgili görevleri üstlenmesi şeklinde ortaya çıkar. Bu nedenle örneğin bir böbrek hücresi ile bir kalp hücresinde işlevlerini sürdüren genler birbirinin aynı değildir. Ancak bu, bazı özel genlerin organizmanın bütün hücrelerinde aktif olmasını önle-



MAKROFAJ YAŞLI ALYUVARLARI LENFOSİTLERE TESLİM EDİYOR

B lenfositleri (1) ve T lenfositleri (2), alyuvarlar (3) tahrip etmeye çalışır. Bunu yapabilmek için önce yaşlı alyuvarları genç alyuvarlardan ayırt etmeleri gerekir. Oysa, yaşlı alyuvarların yüzeyel genleriyle belirlenen "tanıtıcı işaret", alyuvarın plazma zarı tarafından örtülmüştür. Bundan dolayı alyuvar onu göremez. Yüzeyel antijenlerin örtüsünün çıkarılması gereklidir. Bu görev makrofajlara düşer. Makrofaj, henüz anlayamadığımız bir şekilde yaşlı alyuvarı seçer (4), onu yutar (5) ve tekrar çıkarır (6).

Gördüğümüz elektron mikroskopuyla alınmış fotoğraf dizisi, bu işlemin değişik safhalarını izlememize imkân vermektedir. Nitekim, makrofajın (sağdaki kaba kütleye) nasıl yaşlı alyuvara

yaklaştığını ve zarını sarmaya başladığını (5a), tersine çevrilen eldiven parmağı gibi üzerine katlandığını görüyoruz. Alyuvar bu katlanma ile oluşan oyukun içine girer ve yavaş yavaş yutulur (5b). Makrofaj, bu işi alyuvar tamamen yutuncaya kadar sürdürür (5c, ayrıntılı kesit olarak görülmüyor). Bundan sonra makrofaj, alyuvarın zarını soyarak onu tekrar dışarı atar (6a). Böylece alyuvar yeniden serbest kalır (6b).

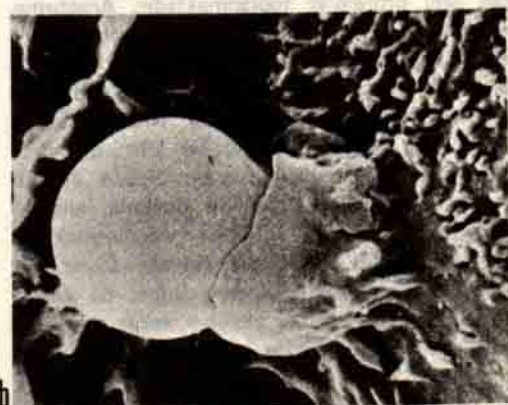
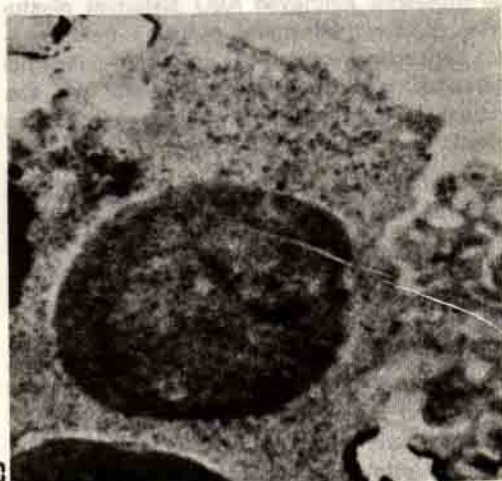
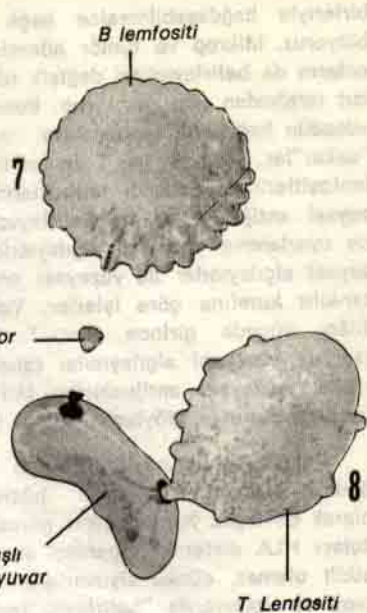
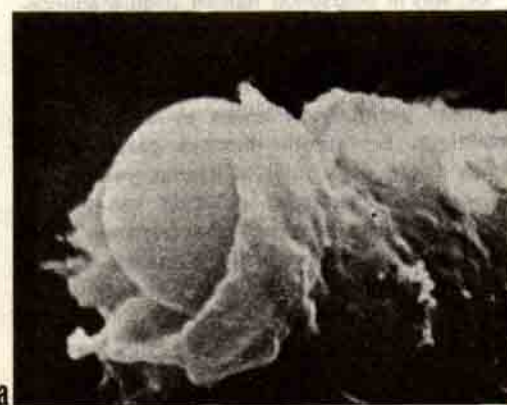
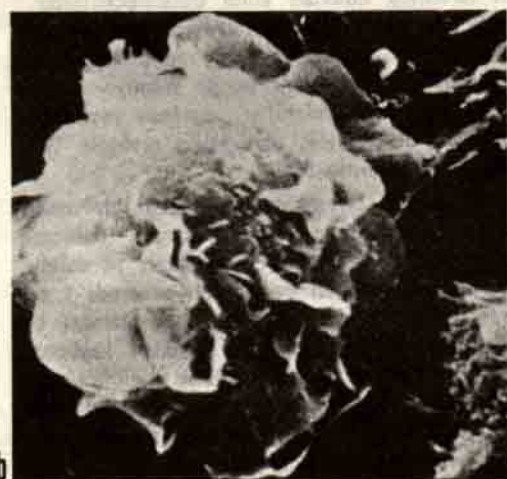
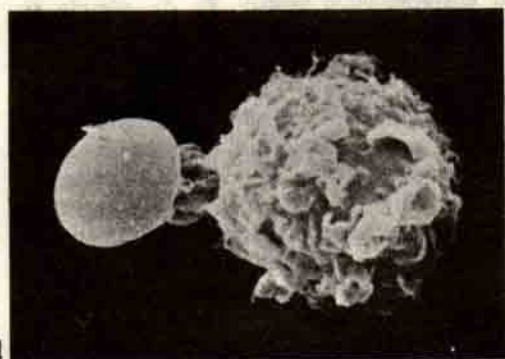
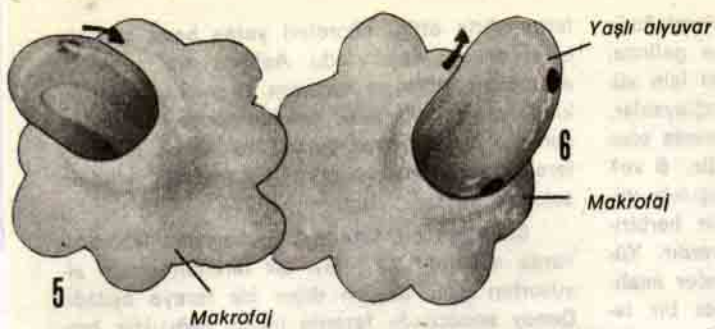
Artık zarı soyulmuş olduğundan alyuvarın yüzeyel antijenleri görünürdedir. Şimdi hareket geçme sırası lenfositlerindir. B lenfosit (7) algılayıcılarını alyuvara doğrultur. Bunlar aslında yüzeyel antijen kılıdına uydurulan antikor anahtarlarıdır. T lenfosit (8) aynı esasa uygun olarak alyuvara yanaşır ve ona sitotoksik bir sıvı aşılır. Bunun üzerine alyuvar yok olur.

mez. Belirttiğimiz husus, özellikle HLA (İnsan Lökosit Antijeni) sisteminin genleri için geçerlidir. Bu sistem, alyuvarlar dışında, bütün hücrelerde etkilidir. Alyuvarlara etkili olmayışının sebebini ve bu anılan ayrıntının doğurduğu önemli sonuçları göreceğiz.

HLA sistemi; alyuvarlar dışında, bütün hücre zarlarının yüzeyinde bulunan proteinlerin oluşturduğu bir bütündür. Bu proteinler, altıncı kromozom çiftinde bulunan 15 çift gen (HLA genleri) tarafından kodlanan "bilgi"ye dayanarak bileştirilirler. Söz konusu proteinlere "yüzey-

sel antijenler" ya da "belirleyiciler" adı verilmektedir, çünkü bir bakıma hücrenin "kimlik kartı" niteliğindedirler. Tek bir canlının bütün hücreleri aynı kartı taşırlar ama, iki ayrı canlının "kart"ları birbirine benzemez. Bunun ayrıcalıklısı, gerçek yani tek yumurtadan olma ikizlerdir.

Anılan belirleyiciler bir bakıma canlının sınırlarını da çizerler ve bu sınırı aşmanın veyahut da bu sınırı aşmanın başka canlılardan aşılmanın dokuların geri çevrilmesidir. Bugün doku aşılmasının başarısının, "kart"ların aynı oluşuna ve vericinin dokusu ile alıcının dokusunun bir-



birleriyle bağdaşabilmesine bağlı bulunduğunu biliyoruz. Mikrop ve tümör hücrelerine gelince, onların da belirleyicileri değişik olduğu için vücut tarafından geri çevrilirler. Bunu sağlayanlar, vücudun bağışıklık savunmasını üstlenmiş olan "asker"ler, yani B ve T lenfositleridir. B ve T lenfositlerinde, yabancı istilacıların taşıdığı yüzeysel antijenler ya da belirleyicilerin herbirine uyarlanmış yüzeysel algılayıcılar vardır. Yüzeysel algılayıcılar ile yüzeysel antijenler anahtar-kilit kuralına göre işlerler. Yabancı bir istilacı vücuda girince B ve T lenfositlerinin taşıdığı yüzeysel algılayıcılar (anahtarlar), istilacının yüzeysel antijenlerine (kilitlere) kendilerini uydururlar. Böylece istilacı yok edilir.

Peki ama, alyuvarlarda bu iş nasıl oluyor? Sadece alyuvarları doğuran hücrelerde geçici olarak çekirdek bulunduğunu görmüştük. Bundan dolayı HLA sisteminin genleri alyuvarlara karşı etkili olamaz, çünkü alyuvarların bir HLA sistemi ve dolayısıyla "belirleyici"leri yoktur. Daha doğrusunu isterseniz, çok az sayıda alyuvar da çekirdeğe rastlanmaktadır, fakat bunun HLA sistemi ile bir ilişkisi yoktur. Bu alyuvarlar kan gruplarını belirleyen ABO sistemini oluştururlar. Bunların birleşimini sağlayan genler henüz saptanamamıştır. Kan grubunu belirleyici alyuvarların çok az olması dolayısıyla, aynı kan grubunu taşıyan kişileri belirlemek nisbeten kolaydır.

Görülüyor ki, bağışıklık sisteminin, yaşlı alyuvarları tahrip etmek için başka bir stratejiye başvurması gerekmektedir. Ancak sistem, yaşlı alyuvarları genç alyuvarlardan nasıl ayırabilmektedir. Elektron mikroskobu ile yapılan incelemelerde genç alyuvarlarla yaşlı alyuvarlar arasında hiçbir fark gözlenememiştir. Buna rağmen, Dr. Kay, yaşlı alyuvarlarda, genç alyuvarlarda bulunmayan bir özelliğin olduğunu göstermiştir. Yaşlı alyuvarların zarlarında glikoprotein denen ve nasıl ortaya çıktığı henüz anlaşılamamış olan özel proteinler toplanmaktadır. Araştırmacıya göre, bu glikoproteinler sözü geçen yüzeysel antijene denk gelmekte, yani bunları tahrip görevli alyuvarların anahtarlarını sokabildikleri kilitlerin yerine geçmektedir. Ancak işler o kadar basit değildir, çünkü bu kilit, alyuvarın hücre zarına gömülmüştür ve bir ölçüde de gizlenmiş durumdadır. Diğer bir deyişle, anahtar deliği tıkalı olduğundan; önce bunu açmak gerekmektedir. Bu görev makrofajlara düşer. Biz bu fırsatla makrofajların saygınlığını da kazandırmak istiyoruz, çünkü şimdiki kadar makrofajların sadece öldürülmüş mikropları ve lenfosit-

lerin tahrip ettiği hücreleri yutan basit süpürücüler olduğu sanılıyordu. Aslında ise makrofaj, alyuvarları yutar ve sindirim sırasında zararını, kilidi açığa çıkaracak şekilde eritir. Bundan sonra alyuvarı tekrar dışarı atar. Artık lenfositlere sadece anahtarlarını alyuvarların kilitine sokmak kalır.

Belirtilen bu karmaşık mekanizma laboratuvar da denendi: Dr. Kay, bir fareden aldığı alyuvarları aynı soydan diğer bir fareye aşıladı. Deney sonucunda farenin hiçbir bağışıklık tepkisi göstermediğini saptadı. Bu da, vücuda sokulan alyuvarların yabancı sayılmadığını kanıtlıyordu. Bunun üzerine deney, ananas özünden elde olunan bromelin adlı bir yüzey temizleyici enzim ile işlem görmüş alyuvarlarla tekrarlandı. O zaman, bağışıklık mekanizmasının işlediği ve alyuvarların tahrip edildiği gözlemlendi.

Öyle görünüyor ki, bütün yaşlı alyuvarların, makrofajın midesinden geçmesi gerekmemektedir. Birkaç yaşlı alyuvarın yutulması yeterlidir. Önemli olan, makrofajın, yaşlı alyuvarın karakteristik kilidini seçmeyi öğrenmesidir. Daha sonra lenfositler, diğer yaşlı alyuvarlarda zarın beri tarafında bulunan kilidi bulabileceklerdir.

Bütün bu anlattıklarımıza rağmen bugün, makrofajların, yaşlı alyuvarları genç alyuvarlardan nasıl ayırt ettiğini henüz bilmiyoruz. Bir varsayımına göre makrofajlar, içlerinde yaşlılarına rastlamak olasılığıyla, alyuvarları rastgele "denetim"den geçirmektedir.

Bağışıklık sistemindekine benzer bir mekanizmaya embriyonda rastlanmaktadır. Rahimde gelişmekte olan çocuğun parmakları perdelidir. Daha sonra çocuğun parmakları arasındaki zar yavaş yavaş, sanki bağışıklık mekanizması tarafından yutuluyormuş gibi, ortadan kaybolur. Herhalde bu zarın karakteristik belirleyicileri vardır: Eğer öyle olmasaydı seçilip tahrip edilemezdi. Belki de burada, yaşlı alyuvarlardakine benzer belirleyiciler oluşmaktadır.

Dr. Kay'ın buluşunun hemen uygulanabileceği alan, kan naklidir. Normal olarak nakledilen kan, her yaştan alyuvarların bir karışımıdır. Artık bundan sonra ultra-santrifüj vasıtasıyla genç alyuvarları yaşlı alyuvarlardan ayırabileceğimizi ummaktayız. Bu suretle hastaya zaten tahrip edilmek üzere olan yaşlı alyuvarlar yerine, sadece genç alyuvarlardan oluşmuş kan nakletmek olanağı sağlanacaktır. Aynı zamanda, kan hücrelerindeki bir düzensizlik biçiminde ortaya çıkan lösemisinin mekanizmasını daha iyi anlamamız olanağı doğabilir.

Science et Vie'den Çeviren: Dr. Ergin KORUR

Evrendeki her şeyin bir sonu olduğu gibi Dünya'nın da sonu olacak. Ama bu nasıl gerçekleşecek? Yaşam bildiğimiz şekilde bittikten sonra, yeniden sürecek mi?

Democritus'un maddein atom teorisinin Roma halkına benimseticisi, sonsuz değişimlerin prensiplerini savunan, MÖ: 95-52 yılları arasında yaşamış olan büyük Latin yazarı Lucretius, yazmış olduğu şiirlerinde, ta o zamanlar evrenin evrimi hakkındaki düşüncelerini belirtiyor, güneşin, yıldızların, Dünya'nın hatta galaksilerin bile bir gün ortadan kalkacağını söylüyordu. Yaşamın sürekliliği için her şeyin kesinlikle ölümlü olması gerektiğine inanan bu büyük insanın düşünceleri, zamanımızdaki kadar çağdaştı. O halde, 2000 yılı aşan bir süre öncesinden gelen bu filozofiksel düşünceden kaynaklanarak, dünyanın sonunun nasıl olacağına bir göz atalım.

TUFAN POTANSİYELİ

Dünya'nın başını derde sokan doğal afetleri düşünmeden önce, "İnsanoğlu kendini ve Dünya'daki diğer canlıları ortadan kaldıracak mı?" diye kendi kendimize bir soru yöneltelim. Enerji için artan gereksinimimizden gelen tehlikenin çoğu, kaynağı ne olursa olsun, kullanılışı çevremizi tehlikeye sokmaktadır. Örneğin, petrol kullanma, atmosferdeki CO₂ miktarının artmasına yol açar. Eğer, Dünya'nın Venüs kadar sıcak (800 Fahrenheit derece) olmasını istemiyorsak, atmosferdeki CO₂ miktarını kesin bir kritik değerin altında tutmamız gerekir. Öyle ki, Dünya üzerindeki sıcaklığın 5 veya 10 derece ertmesi çok tehlikeli olur. Eğer bu durum düşünüldenden uzun sürerse, bakın ne olur? Greenlând ve Antartika'da buzullar erir. Bunu izleyerek okyanuslardaki su düzeyi hemen 300 feet yükselir. Dünya'nın bu geniş şekli de tabii tarihe geçer.

Eğer İnsanoğlu, Dünya üzerinde, tüm geçmiş savaşlardan daha da tehlikeli olan bir nükleer savaşı gerçekleştirse, bu başka bir insan yapısı, ortadan kaldırma şekli olur.

DOĞAL AFETLER

İnsan tarafından yapılan afetleri bir yana bırakıp, dünyanın kendinden veya bazı dış kaynaklardan köklenen doğal afetlere bir bakalım. Depremler, volkan püskürmeleri, gelgit dalgalanmaları ve buna benzer olaylar genelde, herbiri birkaç milyon km² yüzeyinde, birkaç yüz km kalınlığında, dünya yüzeyini bölümlere ayıran,

DÜNYA'NIN SONU NASIL OLACAK ?

Lloyd MOTZ

6 büyük tabakanın senede aşağı yukarı 4 cm gibi yavaş hareketiyle oluşmaktadır. Dünya kabuğundaki uranyum gibi ağır elementlerden bıkılan radioaktif enerji ile itilen ve milyarlarca yıldan beri hareket halinde olan bu tabakalar, en son coğrafik şekillerinde kıtalar halinde yer aldılar. Şu anda da hareket halinde olan bu kıtalar dağ sıralarını, depremleri, volkanları oluşturur, Dünya'nın kayalık kabuğunda çatlaklara vb. şeylere neden olurlar. Fakat, bu tip clağanüstü şeyler, zamanında parçalayıcı bir özelliğe sahip olmalarına karşın, Dünya'nın evriminde rol oynayan çok önemsiz olaylardır.

Gelecek buzul çağı belki 25.000 sene sonra, tartışabildiğimizden daha da fazla bir şekilde yaşamı etkileyecek. Kuzey ılıman bölgede iklimimiz, Dünya'nın dönme eksenini noktalarının uzaydaki yönlerinin kutup yıldızına doğru olduğundan, ılık yaz ve soğuk kış ayları arasında değişir. Yaz mevsiminde kuzey yarımküre güneşe baskarken, kış mevsiminde güneşe çok eğik bakar. Aynı zamanda bizim yaz mevsimimizde Dünya, güneşten en uzakta, kışın ise en yakında bulunur. Kuzey ve güney yarı kürelerde iklimleri ayarlayan bu iki etki, yıldan yıla çok yavaş değişmektedir. Fakat, binlerce yıl sonra, yazı çok soğuk yapmak için, çok hızlı ve etkili değişimler gerekir. Sadece bu soğuk yazlar, yeni bir buzul çağını başlatmaya yeterli olacaktır. Eğer, bu durum Dünya üzerindeki tabakaların birbiri üzerine binerek, dağları oluşturacağı zamanla aynı zamana rastlarsa, buzul çağının gelişi umulandan daha da önce olacaktır.



Güneş 2 milyar sene sonra dev kırmızı bir yıldız olduğu zaman, Dünya'daki okyanuslar kaynamaktan buharlaşıp, kupkuru bir toprak olacaklar. Yunan tanrısı Kronos gibi, Güneş'imiz de, bir gün çocuklarını yutacak, kırmızı dev, zamanımızdan 5 milyar yıl sonraya kadar genişlemeye devam edip, Merkür'ü, Venüs'ü ve bizi yutacak.

tır. Yeni dağlar ve step vadiler, kar ve buzun eriyip gitmesini daha da zorlaştıracaktır. Sonunda, kuzey ılıman bölgedeki karalar, buzlar tarafından yavaş yavaş örtülecektir. 25.000 yıl önce, benzer bir buzul tabakası Kansas şehrine kadar uzanmıştı. Fakat, 15.000 yıl önce buzullar arası devrede, kuzey ılıman bölge iklimi daha çok subtropikal idi. Bu iklimsel çember, şöyle böyle 50.000 yıllık bir zaman içinde safhalara bölünüp, Dünya'nın havasını değiştirmektedir.

KIYAMET SENARYOLARI

Eğer açıkladığımız afetler Dünya'nın sonunu belli etmezlerse, ağır gök cisimlerinden biri çarpıp, sonumuzu birdenbire getirir. Dünya, hergün milyonlarca meteor tarafından sürekli bombardıman edilmektedir. Fakat bunlar, daha atmosfere girdiğinde kayan, bir yıldız gibi parlayan ve hemen eriyen çok küçük parçalardır. Aşağı yukarı 25 kez daha büyük kütleler meteoritler, hergün atmosfere girerek Dünya yü-

zeyinde izlerini bırakırlar. Fakat, şimdiye kadar yalnız ikisi, hasar yapabilecek kadar büyüktü. İlk, tarih öncesi zamanda Dünya'ya çarptı ve 1000 feet derinliğinde, yarım mil genişliğinde bir krater açtı. İkincisi, 1908'de çarptı ve 50 millik alan içindeki tüm hayvan ve bitkileri yok etti. Böyle bir meteoritin her hangi bir büyük şehire çarpma şansı, 50 milyonda 1'dir.

Bir kuyruklu yıldızın da Dünya'mıza çarpması olasıdır ama bu son derece az bir olasılıktır. Bu tip bir olay, her 80 milyon senede bir olabilir. Dünya'nın bir başka gezegenle çarpması ise, çekim ve dinamik kanunlarına aykırı olduğundan, söz konusu bile edilemez.

Günlük gelgitler ve bununla ortaya çıkan kabarmalar, bugün ki bildiğimiz Dünya-Ay sistemini bozacaktır. Gelgit suları, kıta kıyıları boyunca kabarıp alçalarak, Dünya üzerinde dev bir fren gibi iş görürler. Diğer bir deyişle, Dünya'nın dönüşünü yavaşlatırlar ve bir yüzyılda, bir saniyenin 1/1000'i kadar gün uzunluğunu artırırlar. Dünya'nın dönüşündeki bu gecikme, Ay yüzünden ortaya çıkar. Hareket kanunu ve tepkisi Ay üzerinde de eşit tepkiye yol açar. Böylece, Dünya tarafından kaybedilen açısal momentum artar ve daha yavaş hareket eder ama, durmaz. Gün ve ay uzunluğu da böylece birlikte artar. Bu, bir gün ve bir ay bizim şimdiki 60 günümüze eşit oluncaya kadar milyarlarca yıl devam edecektir. Ay o zaman, ne doğar ne de batar ama, her zaman Dünya'nın yalnız bir tarafından görülecek durumda kalır. Güneş'in de, Dünya üzerindeki dalgaların yükselip alçalmasına etkisi vardır. Hem güneş hem Ay yüzünden meydana gelen gelgitler, bir günü, bir aydan daha uzun yapacaklardır. Dünya, Ay'dan daha yavaş dönecektir. Ay, bu gelgit dalgalarının gittikçe büyümesi nedeniyle, Dünya'ya daha yakın bir yörüngede dönecek ve böylece Dünya ile birlikte Güneş'ten uzaklaşacaklardır. Bu durum, Ay'ın merkezinin, dünyanın merkezinin 10.000 mill içinde olduğu zamana kadar, birkaç milyar sene devam edecek, Ay'ın, Dünya üzerindeki çekim hareketi şimdiki hareketinden 15.000 kez daha büyük olacaktır. Binlerce feet yükseklikteki çekim dalgaları, saatte 5.000 millik hızla, Dünya'nın etrafını süpüreceklerdir. Sular tarafından oluşturulan sürtünme, suyun sıcaklığını kaynama noktasının üzerine getirecek, böylece Dünya kaynamakta olan, dönen bir havuz olacaktır. Dünya'daki bu gelgit hareketlerinin dev çekimi, Ay'ı genişletip bir şerepare gibi ikiye bölecektir. Bu yarımlar 4'e, bunlar da 8'e bölününceye kadar döneceklerdir. Bu parçalanma Ay'ın ufak parçalarının Dünya etrafında, Satürn'ün halkası gibi bir halka oluşturup, dönme başlamasına kadar devam edecektir. Bu se-



50 milyon sene sonra Ay, Dünya'dan uzaklaşacak ve kıtaların hepsi yer değiştirecek.

naryo, eğer Güneş, Dünya-Ay sistemini bozmasa, Dünya-Ay çekimleri tarafından oluşturulacaktır.

Ortaya çıktığı 5 milyar yıldan beri Güneş, orijinal kor hidrojeninin % 50'sini helyuma çevirdi. Hidrojen, helyuma çekirdekte çevrildiğinden, çekirdek daralıp gravitasyonel enerjiyi serbest bırakır. Bu da, Güneş'i, daha soğuk ve daha parlak olmasına yol açarak genişletir. Beş milyar yıl sonra çekirdek, aşağı yukarı tümüyle helyum olacak ve çok çabuk daralacak. Mühim bir yoğunlukla 100 milyon derecelik bir sıcaklığa erişip, çok hızlı ısıtma gücü kazanacak. Ve şimdiki 1000 katı kadar parlak, dev bir kırmızı yıldız olacak. Yüzeyi, Merkür'ü, Venüs'ü, Dünya ve Ay'ı içine alıp yutacak. Bu Dünyayı mahvedebilecek mi? Hayır. İnsanoğlunun teknolojik öyle hızlı gelişiyor ki, tufanlar tarafından ortaya çıkacak durumu bile çok öncesinden haber alıp, ona göre önlemini alabiliyor.

Türümüz ileride, uzay kolonileri inşa etmiş olacaklar. Dış gezegenlerde ve uydularda yaşayabilecekler. Ve mümkün olursa, Dünya'yı tehlike anında daha uzak ve daha güvenli bir yörüngeye taşınmış olacaklar. Canlılar ölecek ama yaşam her zaman sürüp gidecek.

Science Digest'ten Çeviren :

M. Turan AKAY

Afrikalı "Pigmeler" (Cüceler), gerek antropolojik, gerekse etnolojik açıdan çeşitli araştırmalara konu olmuş ilkel kavimlerden sayılmaktadır. Günümüzde ırk bilimcileri bu yaratıkların yaşayış ve davranışlarını daha yakından tanıyabilmek amacıyla araştırmalar yapmaktadırlar. Bu tür araştırmalar sonucu, ilkel kavimlerin kökenlerinin ne olduğunu, hangi davranışlarının iç güdüsel, hangilerinin ise sonradan edinildiğini incelemek ve kanıtlamak mümkün olabilmektedir.



Balta Girmemiş Ormanların Küçük İnsanları :

PİGMELER

Dr. Armin HEYMER

Pigme (cüce) adının nereden kaynaklandığı kesinlikle bilinmemektedir. Belki de, Mısırdaki 75 santim kadar uzunlukta kabul edilmiş, eski bir ölçü olarak bilinen "pi-mahi" kelimesi, Afrikanın ekvator yakınlarında balta girmemiş ormanlarda yaşayan cücelerin vaftiz edildikleri zaman kullanılan kelimeye çok benzemektedir. Bunun dışında Yunanca'da "Pygma" veya "Pymalos" olarak adlandırılan kısa boylu çirkin yaratık, masallarda ise parmak çocuk anlamına gelen kelimeden türemiş olabileceği tahmin edilmektedir. Eski Mısırlılarda cüce insanlar "ilâhî dansörler" olarak bilinirlerdi, Yunan mitolojisinde de bu insanların önemli rol oynadıkları bir gerçektir. Orta çağda balta girmemiş ormanların cüceleri çocuk masallarına konu edilmiştir.

Pigmelerin yeniden keşfedilişleri, Mısırlılar tarafından keşiflerinden 4000 yıl daha sonra

gerçekleşebilmiştir. 1870 yılında, bu insanlarla ilk temasa geçen bilgin, alman asıllı Georg Schweinfurth olmuştur. Yaklaşık 10.000 yıllık kültürel gelişmenin bu insanlar üzerinde hiç bir iz bırakmadan geçip gittiğine inanmak oldukça zordur. Pigmelerin eski taş devrinde olduğu gibi avcılık ve toplayıcılıkla geçindikleri saptanmıştır.

Afrikalı "Pigmelerin" varlığı ortaya çıktıktan sonra bunların Afrikanın göbeğinde balta girmemiş tropikal ormanlarına, ekolojik açıdan son derece adapte olmuş bir şekilde yaşantılarını sürdürdükleri dikkati çekmiştir. Burası belki de "Pigmelerin" gerçek vatanıydı. Çünkü Mısırlılar bu küçük yaratıklardan söz ederken, sık sık güneydeki ağaçlı yöreden bahsediyorlardı. Elimizde bunun aksini kanıtlayan belgeler olmadığına göre, bu bölgede yaşayan tek toplum pigmelerdi.

Bilindiği kadarıyla o zamanlar buralarda uzun boylu ırka, örneğin: "Bantu" veya Sudanlılara rastlanılmamıştır. Çünkü, elimizde "Bantu" veya Sudanlıların nereden doğup büyüdükleri, daha sonra nerelere yayıldıkları ve göç sonucu nerelere yerleştikleri ile ilgili çeşitli araştırmalar mevcut tur.

Çok sayıdaki "Bantu" ve Sudanlının trafiğin yoğun olduğu yollar üzerindeki köylerde yaşadıkları saptanmıştır. Pigmelerin bunlarla ilişkileri sadece sembolik düzeydedir. Çünkü pigmeler bu köyleri sürekli yerleşim alanları olarak seçmemekte, balta girmemiş ormanları çok ender terketmektedirler. Zencilerle ata karşılık tuz, balta sapı ve mızrak alışverişinde bulunmaktadır. Günümüzde bu iş erkekler arasında pazarlıkla gerçekleşmektedir. Eskiden bu alışverişler daha değişik tarzda yapılmıyordu: Ormanda pigmelerin satışa çıkardıkları eşyaları sergiledikleri belirli yerler vardı. Buraya eşyasını koyan pigme, ortadan yok olurdu. Ertesi gün aynı yere gelerek değiş tokuş ettiği malı alırdı. Bir efsaneye göre, pigmeler zencilere itimat etmedikleri için, mallarını bıraktıkları yere üzerlerinde zehirli oklar taşıyan adamların refakatinde gelirlermiş. Bu şekilde muhakkak ki kendilerini emniyette hissediyorlardı. Zenciler de bu durumu bildiklerinden bu küçük insanları aldatmaktan çekinirler. Günümüzde bile zencilerin pigmelere tam anlamıyla değer vermemelerine karşın, onlardan son derece korktukları söylenmektedir.

Alış veriş merkezlerinden bazıları zamanla zencilerin köylerine dönüşmüştür. Örneğin bunlardan "Kelemanbe" olarak bilinen yerleşim merkezi Lobaye nehrinin kıyısındadır. Bu isim gerçekte Bayaka - pigme kelimesi olan "Gala mambe'nin" değiştirilmiş şekliyle söylenişidir. "Gala" pigmelerin dilinde alış veriş anlamına gelmektedir. "Mambe" ise Lobaye nehrinde çok sık rastlanan ve avlanan uzun kuyruklu Afrika maymununa (*cercopithecus pogonias*) verilen isimdir.

Güneydeki Ubangi-Chari bölgesi ile Kuzey Kongo'da rastladığım ve ilişkimin çok fazla olduğu Bayaka pigmeleri, genellikle 60-80 kişilik gruplar halinde yaşıyorlardı. Bunların belirli yerleşim merkezleri yoktu. Mevsime bağlı olarak kendilerine yiyecek içecek temin etmek gayesiyle 280-400 km²'lik alanda sık sık yer değiştirme alışkanlıkları vardı. Bu bölgeler genellikle nehir veya derelerle bölünüyordu. Her pigme avlandığında veya bir barınak inşa ederken bu sınırları çok iyi bildiğinden, özen göstermeye gayret ederdi. Eğer kazara sınırlara tecavüz edecek olursa, bu bir nevi komşusunu "savaşa da-

vet" etme anlamına geldiğinden, aralarında savaş başlardı.

Kabileler kendilerine uygun bir yerleşim yeri seçtikten sonra küçük gruplar oluşturarak, barakalarını inşa etmeye başlardı. Evlilerle, çoklu ailelerin barakalarının sayısı 5 ile 9 arasında değişmekteydi. 8-10 yaş arasındaki kız ve erkek çocuklar ailelerinden ayrı kalarak kendi barakalarına yerleşmekteydiler. İnşaat işi kadınların göreviydi. Yarım daire şeklinde kolayca büyülebilen dal ve bitkiler önce toprağa gömülüp, daha sonra üst üste yığılarak baraka kubbemsi görünümünü alıyordu. Barakaların çapı ile yükseklikleri birbirlerinden farklıydı. Çatının kapatılması için oldukça sert, yüzeyi düz olan "Phrynium" türü (*Marantaceae*) familyasından çeşitli yapraklar kullanılırdı. Yaprığın sapları kesici dişlerle ikiye bölünmekte ve tuğla yerleştirir gibi yanyana ve birbir üstüne kurulan iskelet üzerine yerleştirilmekteydi. Bu işler birkaç saat içerisinde tamamlanıyordu. Pigmelerin yeni yuvaları yaklaşık dört haftalık bir süre için fırtına ve yağmura karşı dayanıklılığı koruyabilmekteydi. 4 ile 6 hafta sonra pigmeler kendilerine yeniden başka bir yerleşim yeri aramaya başlıyorlardı. Sürekli olarak gezegen oluşlarının nedeni tam olarak bilinmemektedir. Ancak çevrenin pisliğinin buna neden olduğu söylenebilir. Çünkü satış yapan dükkanlar genellikle barakalara yakın olan yerlerde çalılıkların arasına kurulmakta ve burada çevre kirliliğine bağlı olarak her türlü haşaratın çoğalmasına yol açmaktadır.

Yukarıda barakaları inşa etme işinin kadınlara ait olduğunu belirtmiştik. Acaba bekâr olan pigmeler bu işi nasıl halletmektedirler? Hiç bir evli kadının bekâr pigmelerin barakalarını kurma işini üstlenmek istemeyeceği bir gerçektir. Ayrıca bu durum kıskançlığa yol açacaktır. Genellikle bekâr olan pigmeler başka kavimlerden geldiklerinden kendi başlarının çaresine bakmak zorunda kalırlar. Onların barındıkları yerler çok basit ve dikdörtgen şeklinde rüzgar şemsiyesini andırmaktadır.

Yeni yerleşim alanında kurulan barakaların hepsi kubbe görünümüne değildir. Bizlerin barakaların içine ancak sürünerek girmesi mümkündür. (Pigmelerin içeri girmeleri bile pek kolay olmamaktadır. Erkeklerin boy ortalaması 144 cm., kadınların ise 137 cm. civarındadır.) Barakaların dış görünümü çalılıklarda barınan "Kalahari" kaviminin barakalarına benzemektedir.

Pigmeler başka bölgelerde yiyecek içecek aramaya çıktıklarında, sadece bir gece için konaklayacakları barakanın inşaatına büyük özen göstermemektedirler. Çünkü burada sadece bir

veya iki gece geçireceklerdir. Bu nedenle barakalar kolaylıkla yıkılabildiğinden, izlerine rastlamak pek kolay olmamaktadır.

Genellikle aile ve akrabalar bir arada yaşamaktadır. Barakalar arasındaki trafik oldukça yoğundur. Pigmeler birbirlerini sık sık ziyaret ederler. Sohbeti pek severler. Kadınlar bebekleriyle şakalaşır, çocuklar birbirleriyle oynamaya bayılırlar. Kabilelerin sayısı sürekli olarak değişebilmektedir. Zaman zaman ailelerden herhangi biri kabileden uzun bir süre için ayrılıp, ormanda dolaşmaya başlar. Onun ayrıldığı an, bir başka aile onun yerini alarak bir süre orada kalır. Pigmelerin göçebe gibi yer değiştirmelerinin nedeni henüz bilinmemektedir. Belki kendi aralarında çıkan anlaşmazlıklar veya kavgalar buna neden olabilir. Pigmelerle uzun zaman birarada yaşamış olan antropologlar veya etnologlar onların bu garip davranışlarının nedenini açıklayamamışlardır.



"Bayaka" Pigmelerinin oldukça basık ve geniş görünümlü burun yapısı çok ilginçtir. Bunun yanı sıra ince dudakları ve kulaklarının yapısı ise bir Avrupalınınkinden farklıdır. Pigmeler sakal ve bıyık uzatmaya meraklıdır. "Negroid"lerde ise sakala ender rastlanılmaktadır.

Pigmelerin kabile başkanları veya reisleri bulunmamaktadır. Ancak her yerleşim yerinin saygı gösterdiği "Alpha-Pygmaen" dedikleri aralarından yaşlı birini reis olarak tanıtmakta ve ona saygı göstermektedirler. Bu saygı değer kişi, pigmeler arasındaki hertürlü kavga ve anlaşmazlıkları gidermeye çalışmakta, her iki tarafı da dinleyerek onlara öğütler vermektedir. Ancak bütün bunlar dostluk ve arkadaşlık içerisinde gerçekleşmektedir. Hiçbir zaman kırıcı olmamaya gayret sarfedilir.

"Baka" ve "Bayaka" Pigmeleri İturi ormanlarında yaşayan ve akrabaları olan "Aka", "Sua" ve "Efe" pigmeleri gibi tek evliliği benimsemekte ve kendi yakınlarından olmayan kişilerle evlenmeyi tercih etmektedirler. Erkek pigmeler evlenme çağına geldiklerinde kendilerine eş aramaya başlamaktadırlar. Eşini bulanlar genellikle genç kızları ailelerinden ayırarak kendi ailesi ile birlikte yaşamaya zorlarlar. Pigmeler çocuklarının evlilik dışı doğmalarını istememekte, çok çocuklu bir yuva kurabilmek için gayret sarfetmektedirler.

Avlanmak kabileler için ilginç ve heyecan verici bir olay kabul edilmiştir. Bayaka pigmeleri ağ ve mızrakla avlanmaktadır. Ayrıca ülkeye Portekizlilerden miras kalan bir yöntem olarak, kuş ve küçük hayvan yavrularını zehirli oklarla öldürmeyi tercih ederler. Ormandan geçen her pigmenin üzerinde devamlı olarak mızrak ile oldukça ilkel sayılan demir balta bulunmaktadır.

Kabilenin erkek, kadın ve çocukları büyük bir dayanışma içerisinde çalışmaktadırlar. Genç pigmelerin herbirinde yaklaşık 20 metre uzunluğunda ve bir metre yüksekliğinde iki ağ bulunmaktadır. Bu ağların uçları büyük bir beceri ile örülmüş tahta kancalarla donatılmıştır. Pigmeler av aletlerini dal ve çalılıklara asarak hazırlıklarını tamamlarlar. Yaklaşık 250 metre uzunluğundaki ve yarı daire şeklinde kurulan tuzak, çalılıklar arasına yerleştirilmeye çalışılmıştır. Pigmelerden birkaçı mızrakları ile birlikte kendilerini tuzağın yakınlarında gizlemekte, sadece diğer kabile fertlerinin vahşi sesleri duyulmaktadır.

Dal ve sopaların yardımlarıyla engeller aşılarak, yüksek sesler çıkartılarak vahşi hayvanların ağlara doğru sürüklenmesi sağlanmaktadır. İşte o andan itibaren hayvanların tümü ölüm tehlikesi ile karşı karşıya kalırlar. Ağa düşen yaban ceylanına veya bir başka hayvana saldıran pigmeler, avını pusu kurdıkları yerden çıkarak ellerindeki araç ve gereçlerle rahatlıkla öldürürler. Avlanma sırasında köpeklerden yararlanma şu şekilde olmaktadır: Sırf bu iş için kullanılan

vahşi köpekler, avlanma sırasında havlamamak-ta, boyunlarında hindistan cevizinden yapılmış bir çan taşımaktadır. Çan tokmağı olarak, Loba-ye'de çok sık rastlanan yaban ceylanının incik kemiği kullanılmaktadır. Kurulan pusunun büyük-lüğü gözönünde bulundurulacak olursa, kabilenin avlanmayı başarılı bir şekilde yürütebilmeleri için bireysel çabaları değil, tüm kabile mensup-larının işbirliği yapmaları gerekir. Ancak yakala-nan av, kimin ağında vurulmuş yakalanmışsa onun malı olmaktadır. Hayvanı öldüren veya yar-dım eden kişi ve kişilere göğüssten iyi bir parça düşmektedir. Ağin sahibi olan pigme, genellikle but tarafı ile barsakları kendisi için ayırmaktadır. Geri kalan parçaları ise diğer pigmelere arzu ettiği şekilde paylaştırmaktadır.

Sadece avlanma gözönünde bulundurulacak olursa, kabile içersinde dostluk ve komşuluk ilişkilerinin çok iyi bir şekilde yürütülmesi gerek-mektedir. Bu nedenle ağla avlanma ortak işbir-liğini gerektiren ve kişileri birbirlerine bağlayan en uygun yöntem olarak kabul edilmelidir. Bu tür bir bağlılık çeşitli kültür seviyesinde bulunan insanlar için çok önemli bir faktördür. Ortaklaşa yapılan işler arasında, avlanan hayvanın payla-şılması, sigara içilmesi, çocuklar arasındaki ar-kadaşlıklardan doğan aile ilişkileri, komşu soh-betleri ve sözle atışmaları sayabiliriz. Bu dav-ranımları ile pigmelerin kabile içersinde olduk-ça kısıtlı alanlarda barınmaları nedeniyle, arala-rında muhtemelen doğabilecek gerginliklerin ve asabi havanın giderek yok olduğu saptanmıştır. Çünkü dar yerleşim alan'larında yaşamak zorun-luğunda olan insanlar arasında zamanla tatsız olayların, kavgaların doğduğu görülmüştür. Gü-nümüzde endüstrileşmiş ülkelerde bu tür olay-lara sık sık rastlanılmaktadır.

Avlanma kabile için her ne kadar büyük bir macera olarak benimsenmişse de, pigmelerin sadece avlanma ile geçinebilecekleri düşünüle-mez. Çünkü elde edilen başarı her defasında aynı ölçüde olmamaktadır. Bu gibi hallerde, ka-dınlarla kız çocuklarına düşen önemli görevler-den biri çevreden yiyecek içecek birşeyler top-lama işidir. Kadınlarla kız çocuklarına, genellikle küçük erkek çocukları eşlik etse bile. Vahşi bit-ki. Meyve ve ağaç köklerini bulmak onlar için pek kolay olmamaktadır. Bunun yanı sıra funda-lıklar arasında kaybolup mızraklarıyla her türlü küçük böcekleri avlamayı daha zevkli bulmakta-dırlar. Böylece farkına varmadan kendilerini ge-lişme çağındaki yaşam düzenine alıştırmaktadır-lar.

Meyve, vahşi bitkiler ve ağaç kökleri pigme-lerin ana gıda maddesi sayılmaktadır. Bunlara

ek olarak vahşi arıların balı, önemsenmeyecek miktarda tırtıl keleşbeği ve ağaç böceklerini de sayabiliriz.

Yaşamlarının küçük gruplar halinde sürdü-rülmesi, günlük gıda maddelerinin araştırılıp bu-lunması, (bu küçük insanlar stoklamanın ne oldu-ğunu bilmemektedirler.) Sık sık yerleşim alanla-rının değiştirilmesi, bütün bunlar balta girmemiş tropikal ormanların ekolojik koşullarına kendileri-ni uydurmaya gayret gösteren insanların yaşan-tılarını simgelemektedir. Burada "Pan trology-tes" olarak anılan insan maymunların -şempanze-lerin -yaşantılarıyla inanılamayacak derecede benzerlik göze çarpmaktadır.

Şempanzeler de, pigmeler gibi yerleşim alan-larının çok yoğun olmadığı bölgeleri tercih et-mekte ve genellikle meyve ve yapraklarla bes-lenmektedir. Ancak, hayvansal gıdaları da beğen-memezlilik etmedikleri saptanmıştır. Şempaneler pigmelerden aşağı kalmayacak derecede avlanma ve toplamacılığa önem vermektedirler. Her gece başka bir yerde konaklamaktadırlar. Yalnız pig-melerden farklı olarak arkadaşlık kurma yetene-ğinden yoksundurlar.

"Bayaka" pigmelerinde anne - çocuk ilişkisi önemli bir rol oynamaktadır. Doğduğu günden itibaren bebek, geyik boynuzu derisi veya yumu-şak ağaç kabuğundan yararlanılarak yapılan bo-yun kemerinde taşınmaktadır. Sadece pigmeler değil, diğer kabilelerde de annenin bebeğini sol tarafta taşıdığı dikkati çekmiştir. Bunun nedeni ile ilgili olarak bilim adamları çeşitli görüşler öne sürmektedirler. Bir kısmı kadınların çoğunun sağ ellerini kullandıklarından, bebeklerini sol ta-raflarında taşımak zorunda kaldıklarını ve böyle-likle sağ ellerini çalışabilmek için boş bıraktık-larını savunmaktadırlar. Diğer bir grup ise, eko-lojik araştırmalara dayanarak, kalbin sol tarafta bulunuşu nedeniyle kalp atışlarının ritmik sesi-nin bebekleri sakinleştirmekte etken olduğunu ve onlara huzur verdiğine inanmaktadırlar. Ben şahsen bunun daha inandırıcı bir neden olduğu kanısındayım.

Anneler çocuklarını her yere beraberlerinde taşımaktadırlar. Anne bebeğin arzusu üzerine her an emzirmeye hazır bulunmaktadır. Bebek zamanla çevresine ilgi duyarak diğer kadınları tanımaya çalışmaktadır. Onlara "teyze" diye hit-ap etmeye başlar. "Teyze" olarak çağırdığı ka-dınlar sadece gerçek akrabası olmayıp annenin yakın arkadaşı olarak bebeği sık sık ziyaret ede-rek onu okşayan öpen ve bazen de emziren kişi-lerdir. Bebek böylece kısa zamanda annesinin yanı sıra yeni simalara alışmaya başlar. Burada şunu açıklamak istiyorum: Yetişkinler arasında

öpmüşmeye ender rastlanılmaktadır. Çünkü pigmeler öpmüşmeyi, sadece anne ve küçük çocuklar arasında sevgi ve şefkati ifade eden bir hareket olarak benimsemişlerdir.

Doğumundan itibaren iki yaşına kadar bebekler genellikle anne sütü ile beslenmektedir. Yalnız on aylıktan sonra anne sütüne ek olarak anneler, tatlı orman meyvelerinin sularını parmak uçlarıyla bebeklerine yalattmaya başlarlar. Ayrıca en ilginç olanı, dünyanın birçok ülkesinde görüldüğü gibi annenin bebeğini ağızdan ağıza besleme yöntemidir. "Uruku" kızıldereilerinin domuzlarını bile bu şekilde besledikleri saptanmıştır. Meksika'da bir mezardan çıkarılmış 3000 yıllık kilden yapılmış bir heykelde de bu yöntemle bir köpeğin beslenmesini görmek mümkündür. Ağızdan ağıza beslenmeye, sadece anne ve çocuklar arasında değil, yetişkinler arasında da rastlanılmaktadır. Bu davranışın ilkel kavimlerin yanı sıra, endüstrileşmiş ülkelerde de görüldüğü gibi sosyal açıdan muhakkak ki bir anlamı vardır. Burada oldukça sık rastlanan bir örnek vermeye çalışırsak; günümüzde sevgililerin birbirlerinin ağızına çukulata veya buna benzer tatlı herhangi bir gıda maddesini sevgi ifadesi olarak verişlerine rastlamaz mıyız?

"İturi" Ormanında yaşayan pigmelerin, fil avıyla ilgili olarak çekilmiş filimlerden birinde bu tür sahneler dikkati çekmektedir. Ölen hayvanın etine tuzağı kuran veya ağı yerleştiren kişi sahip çıkmaktadır. Bu kişi avını istediği gibi dağıtabilir. Sahnelerden birinde oldukça ilginç bir merasımı görmek mümkündür. Pigma öldürdüğü filin üzerinde oturarak, hayvanın etinden kestiği ufak parçaları ağızda depolayarak ağızdan ağıza paylaştırmaktadır. Acaba bu işi yaparken pigma ellerini niçin kullanmamaktadır? Ağız yoluyla beslenme yöntemi, pigmelerin daha başka hayvan ilişkilerinde de göze çarpmaktadır.

Şimdi tekrar anne çocuk ilişkisine dönelim. Acaba anneler bebeklerini neden sık sık emzirmeyi arzulamaktadırlar? Herhalde bunu sadece bebeğin açlığını gidermek için yapmamaktadırlar. Anne memesinin sosyal açıdan önemli bir fonksiyonu da vardır. Bu konuda araştırmalarda daha çok ilkel kavimlerde ilginç sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Günümüzde bebeklerde "sekiz aylık korku" diye tanımlanan duruma pigma bebeklerinde de rastlanılmaktadır. Bu nedenle her çocukta görülebilecek bu davranışın içgüdüsel bir davranış olduğuna inanabiliriz. Çocuk çevresinde tanıdıkları ile yabancı gördüğü kişileri birbirinden ayırt etmeye başladığı an, ergeç içinde yukarıda belirttiğimiz korku duygusu uyanacaktır.

Bebek ön planda yabancı gördüğü kişileri aldır-mamazlıktan gelmekte, onlarla göz göze gelmek için gayret sarfetmektedir. Buna rağmen, yabancı kişi çocuğa yaklaşmaya devam edecek olursa, o zaman çocuk yaygarayı basıp, annesine doğru atılmaya çalışmaktadır. Bu gibi durumlar da pigmeler bebeklerine hemen meme vermeye başlarlar. Bebek memeyi görünce aç olmasa bile sakinleşmek ve güvence bulmak için hırsla memeyi emmeye başlar. Bu emzirmeye "sakinleştirici huzur verici emzirme" demek daha doğru olur. Günümüzde böyle durumlarda bebeklerin ağızına emziğini vererek onları susturmaya, sakinleştirmeye çalışmıyor muyuz?

Bebek emekleme çağına gelince, anneler bebeklerini kendilerinden yavaş yavaş uzaklaştırmaya başlarlar. Bu dönemde çocuğun yanına yabancı bir kişi yaklaşacak olursa, çocuk o zaman hemen yakın bulunduğu bir başka kadının yanına -bu kız kardeş veya teyze dediği kişiler olabilir- sokulmaya çalışır. Onların göğüsüne başını yasladığı an kendini emniyette hissetmektedir. Buradan çevredeki yabancı yüzlere alışması daha kolay olmaktadır. Çocuklar genellikle kucağında bulundukları kişinin omuzundan bakmayı tercih ederler. Artık korku hissini yenmişlerdir. Bu durumda bebeğe yaklaşmak kolaylaşmıştır. Bebeğin eline sevgi ile uzanıp sıkmak, ısırmak gibi yapmak, başı sağa sola oynatarak onunla saklambaç oynamış gibi cilveleşmek ona mutluluk verecektir. Bu hareketler küçüğün o kadar hoşuna gidecektir ki, sevinç çığlıkları etrafa yayılacaktır.

Pigma çocuklarında görülen bu hareketleri, kendi çocuklarımızda da görmemiz mümkündür. Ancak onların davranışları ile ilgili yeterli bilgiye sahip değiliz. Günümüz bebeklerinin, herşeyden önce giysileri nedeniyle annelerinden diledikleri zaman meme emme olanakları bulunmamaktadır. Pigmelerde dört beş yaşlarındaki bir çocuğun ansızın anneye veya yakın bulunduğu kişiye doğru koşarak meme emmeye başladığını görebiliriz. Bizde ise çocuğun başını annenin göğüsüne gömerek, kısa sürede çevreye alıştığı izlenebilir.

Değişik kültürler arasında yapılan araştırmalarla, yukarıdaki davranışın çocukların tümünde içgüdüsel bir davranış olup, farklılık bulunmadığı kanıtlanmıştır.

Acaba pigmelerin bu ilkel yaşantıları daha ne kadar zaman devam edecektir? Balta girmemiş ormanlarda ağaçların kesilip yok edilmesi

(Devamı Sayfa 30'da)

MOTORLU BALONLAR YENİDEN DOĞUYOR

New Jersey, Lakehurst'teki Deniz Kuvvetleri Uçak Mühendisliği Merkezindeki birinci ve altıncı hangarlar arasındaki uzaklık çok azdır. Bu uzaklık, aslında, acı geçmişle, her an ortaya çıkacak umutlu geleceği simgeler.

Hangar 1, 1937'de Lakehurst'te yanan kötü yazgılı Hindenburg zeplininin bulunduğu yerdir. Hangar 6'da ise kırk yıldan daha fazla bir süredir ilerlemekte olan teknolojik gelişmelerle yeni bir çağın müjdecisi olarak LTA(*) gemileri yapılmaktadır.

Heli-Stat adındaki yeni bir zeplin, dört helikopter ve bir balondan oluşmaktadır ve LTA teorisi ile gerçekleştirilmeye çalışılan ve şu anda tasarım aşamasında olan diğer birçok çeşitten yalnızca biridir. LTA savunucularının gelecek için umutları ve çalışma istekleri büyüktür. LTA gemilerinin diğer uçaklar gibi, jet motorlarını çalıştırmak için büyük ölçüde yakıt tüketme gereksinimleri olmadığından sessizliklerinin yanında hem yaktıktan tasarruf ederler hem de neden olabilecekleri hava kirliliği yok denecek kadar azdır. Aynı zamanda, giriş çıkışı çok karışık büyük hava limanlarına, yerden desteklenen geniş elektronik sistemlere ve personel yığıntısına gereksinimleri olmayacaktır.

Hızları 60 mil/saat'e kadar erişebilecek olan bu taşıtlar en kısa zamanda bir noktadan bir noktaya uçabileceklerdir. Çok ağır yükleri kaldırıp taşırlarken, yolcularına da konforlu ve daha ucuz yolculuk olanağı sağlayacaklardır.

Bütün hava limanı ve rihtim kargaşasını ortadan kaldırıp, yolcularına sıcak yemek ve gece kulübü olanağı da tanıyacak okyanus-aşırı LTA'ların önümüzdeki yıllarda New York/Avrupa seferini bir gün içinde gerçekleştirebilmeleri hayal gibi görünmemelidir.

(*) LTA - havadan - hafif.

(*) HTA - havadan ağır.

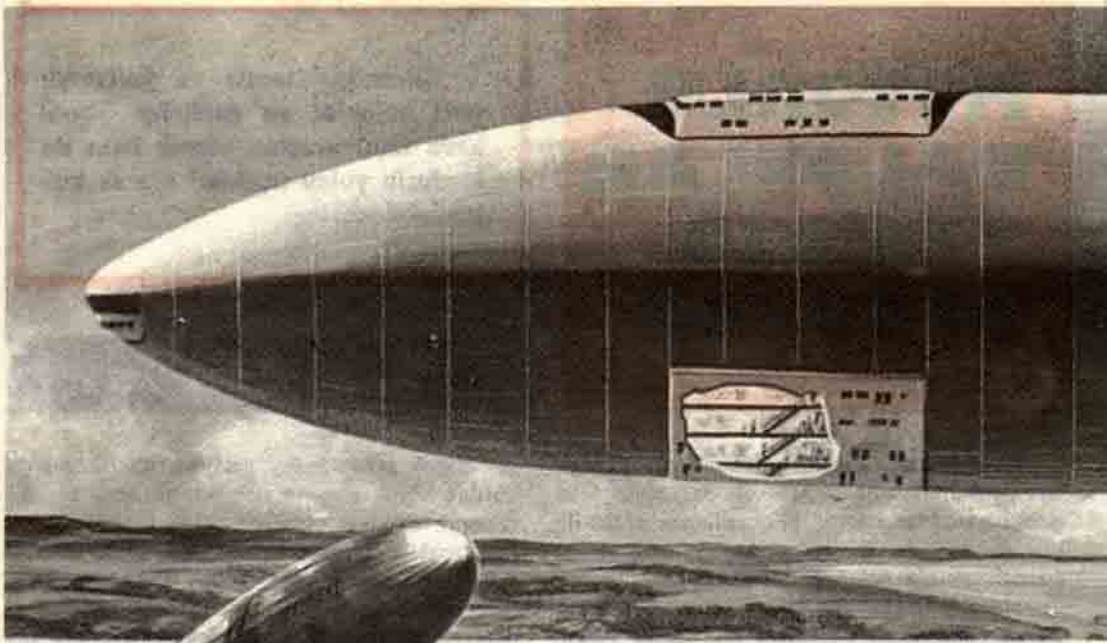
Güvenli, temiz ve kullanışlı yeni balonlar ve zeplinler hem hava taşıt araçları olarak hem de konforlu yolcu uçakları olarak kullanılabilirler.

Mea Rudolph

Birçok sebeplerden dolayı LTA'lar üzerinde yapılan büyük araştırmalar, elli yıl önce bir duraklama devrine girmiştir. LTA taşımacılığının uygulanabilir duruma gelmesi için diğer alanlardaki teknolojilerin; söz gelimi dokumanın, metallerin, plastiklerin ve bunlara bağlı diğer yapı gereçlerinin geliştirilmeleri gerekmektedir. Örneğin Hindenburg'un, ekibi 61 kişiden oluşuyordu. Bu kişiler ara kontrol odası ile 400 ft. (122 m.) lik bir alanda, emirlerini dahili bir telefon sistemiyle alarak, bu kocaman hava kutusunun içinde ya sürünerek ya da güçlükle hareket edebilirlerdi. Elektronik kontrollü çağdaş hava gemileri ise en fazla üç kişilik ekiple tek bir yerden yönetilebilmektedirler. Eski balonlarda demir çekimi için en azından 400 kişiye gereksinim duyulmakta idi; çağdaş LTA'larda ise rihtime yanaşma taşınabilir demirleme kuleleri ile gerçekleştirilmektedir.

Aslında, LTA geliştiricileri, uçuşun bu şekline karşı direnişin üç ana sebepten kaynaklandığını bilmektedirler: a) Çağdaş dünyamızda hızla karşı aşırı düşkünlük; b) Geleneksel HTA(*) hava gemilerinin yerine henüz tasarımı halinde yeni bir tür olan LTA'lara yatırım yapmak için isteksizlik ve c) Üçüncü olarak da geçmişe kesin bağlılık.

Hindenburg faciasına bir göz attığımızda, kaybedilen insan sayısının günümüzdeki uçak kazalarındaki kayıplarla kıyaslanamayacak kadar az olduğunu görürüz. Bu faciada 35 kişi ölmüş, 62 kişi de yangından kendilerini kurtarabilmişlerdir. Buna karşılık 1978'de San Diego uçak kazası 150 ölü ile sonuçlanmıştı. Hindenburg, eğer Amerika helium'u tekelinde bulundurmayıp, Nazi politikasını protesto amacı ile Almanlara sağlamaya karşı çıkmaysaydı, parlama gücü çok fazla olan hidrojenle doldurulmayacak ve parlayarak havaya uçmayacaktı.

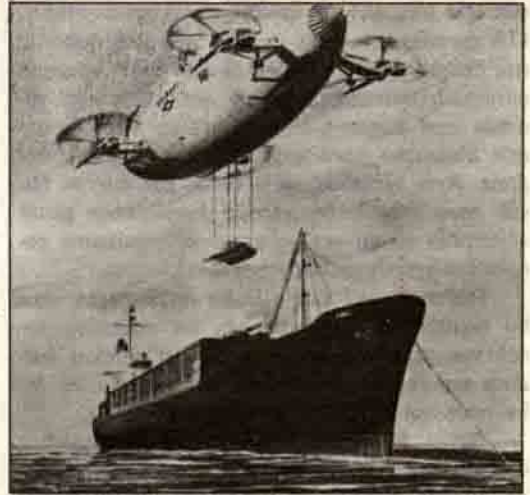


Yaklaşık 110 m. uzunluğundaki bu araç, kesilmiş ağaçları, kaldırarak alışılmışın dışında, erişilmesi güç yerlere taşıyacak. ABD Donanması ve Orman Servisi tarafından yapımı sürdürülen araç, önümüzdeki günlerde kullanıma hazır olacak.

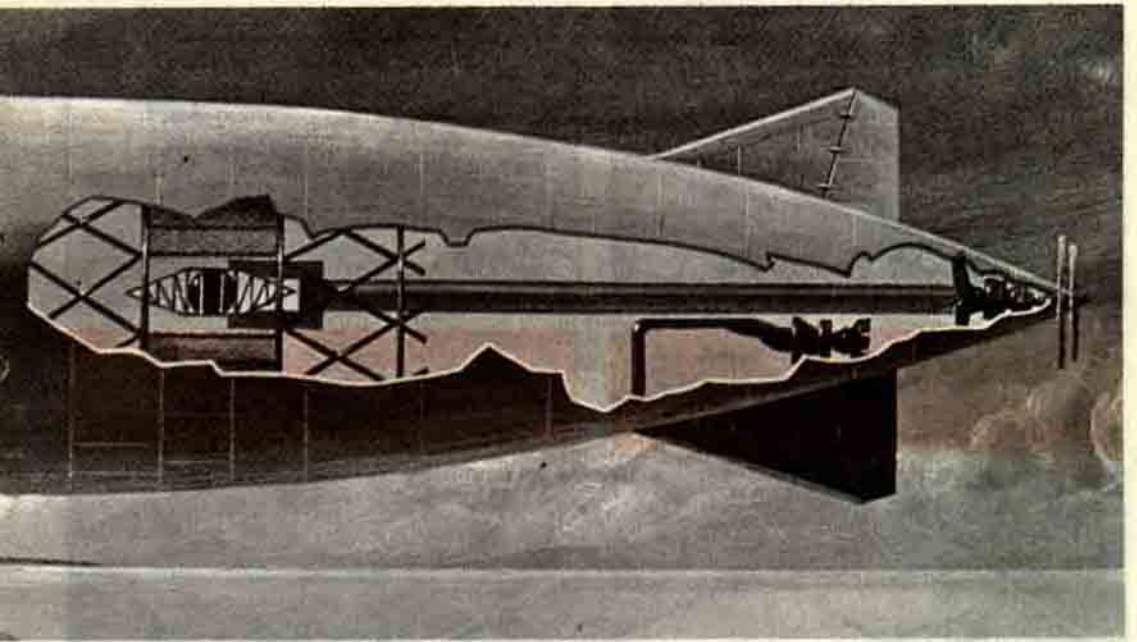
Gerçekten helium dolu hava torbaları, helikopterler de dahil bütün hava taşıtları arasından LTA'lara bir ayrıcalık ve eşsiz bir kullanışlılık sağlamaktadır. LTA'lar, kalkma aşamasında hiç bir yakıt gereksinim duymazlar ve ileri hareket için de daha küçük motorlar kullanabilirler. Bazıları, LTA'ların ileride konforlu bir şekilde yolcu taşımasında kullanılabileceklerini düşleseler de servise konacak ilk LTA'ların kesinlikle yük taşımacılığı yapacakları açıktır. Büyük bir kaldırma gücü olan LTA'lar yakın gelecekte, dev hava taşımacılığı araçları olarak iş göreceklidir. Örneğin, Piasecki uçak firması tarafından geliştirilen ve 10 milyon dolar karşılığı Amerikan Ormanlık Servisi için şu anda Lakehurst'te yapımı sürdürülen Heli-Stat, kereste taşımasında kullanılacaktır.

Heli-Stat havadan-hafif kuramının sağladığı avantaj ve helikopter kontrol sistemi ile türünün tasarlanmış ve gerçekleştirilmiş ilk örneği olacaktır. Genelde Heli-Stat HLA(*) sınıfına girmektedir.

(*) HLA - ağır yük kaldıran hava gemileri.



Helikopter teknolojisinin önderlerinden ve Heli-Stat'ın yaratıcısı olan Frank Piasecki, milyonlarca feet küp helium gazı taşıyabilecek kapasitede yapılmış 343 feet (105 m.) uzunluğunda bir gaz torbasına 4 Sikorsky H-4'ü tek bir göv-



Bu geleceğin aracı, Hindenburg'dan yaklaşık 65 bin m³ daha büyüktür. Kesitte, aracın nükleer motoru ve pervane şaftı görülmektedir.

de üzerinde birbirine bağlamıştır. 192 ft (58.5 m) uzunluğunda ve 292.700 küp feet hacminde olan bir zamanların ünlü Goodyear balonlarından da oldukça iridir. Zepline bağlı helikopterlerin hemen hemen ağırlıkları yok gibidir ve dolayısıyla güçlerinin büyük bir kısmı ile geminin kendi yükünü kaldırıp yönetimini sağlarlar.

Günümüzdeki helikopterlerin 18 ton yük kaldırma güçlerine karşılık Heli-Stat'lar 25 ton kaldırabilme yeteneğine sahiptirler. Ek bir avantaj olarak da, bu daha ağır yüklerini daha uzaklara, daha ekonomik bir şekilde taşıyabilme güçleri vardır. Bu görüş kanıtlandığı zaman uzmanlar, her zamanki kaldırma kapasitesini 75 ton veya daha fazlasına çıkarabilmeyi planlamaktadırlar. Böylelikle, tek parçadan oluşan yapı gereçlerini, yapım alanı içinde kaldırmak ve taşımak amacı ile de kullanılabileceklerdir.

Ormancılık Servisi, bu riskli yatırıma birçok sebepten girmektedir. Ekonomi büyük bir etkidir. Kereste İdaresi Bölümünden James Beavers, konuyu şöyle vurgulamaktadır, "Günümüzde hasat zamanında helikopterleri çok kullanılmaktayız. Helikopterler parasal açıdan kısıtlıdır ve genel olarak keresteyi taşıma alanı ancak 1 mil (1609 m) dir. Heli-Stat'ların 5-6 mil (8000-9600 m) arası hareket yetenekleri vardır."

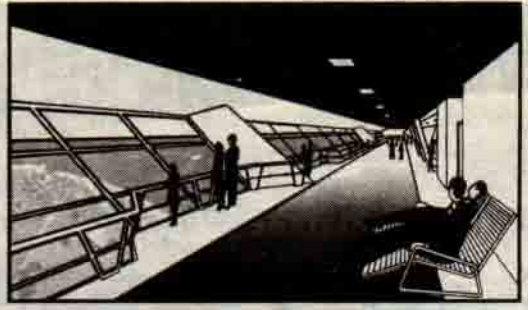
Çevrebilim daha da büyük bir etkidir. Beavers'in dediğine göre Ormancılık Servisinin asıl amacı yeni bir taşımacılık türü geliştirip, yollar açmadan dolayısıyla çevreyi kötü etkilerden koruyarak ormanları işletmektir.

Arthur Crimmins'e göre, günümüzdeki yöntemlerle biçilme işlemi için ormanda her 700-800 feet (210-245 m) te bir yol açmak gerekmektedir. Buna karşılık LTA taşımacılığı sayesinde ormanda her 5000 feet (1524 m) de bir yol yeterli olacaktır. Arthur Crimmins, Heli-Stat'tan tamamen değişik bir LTA geliştirmiştir. Cyclo-Crane adında, içi helyum dolu balon şeklinde bir torbadır ve yanlardan dışarı çıkık konumda, ileri itiş sağlayacak dört pervane kenadı vardır. Crimmins ve daha önce Aerocrane adlı bir LTA geliştirmiş olan arkadaşı Don Doolittle, bu değişik hava gemisini bir Kanada Ormancılık Firması için yapmaktadırlar.

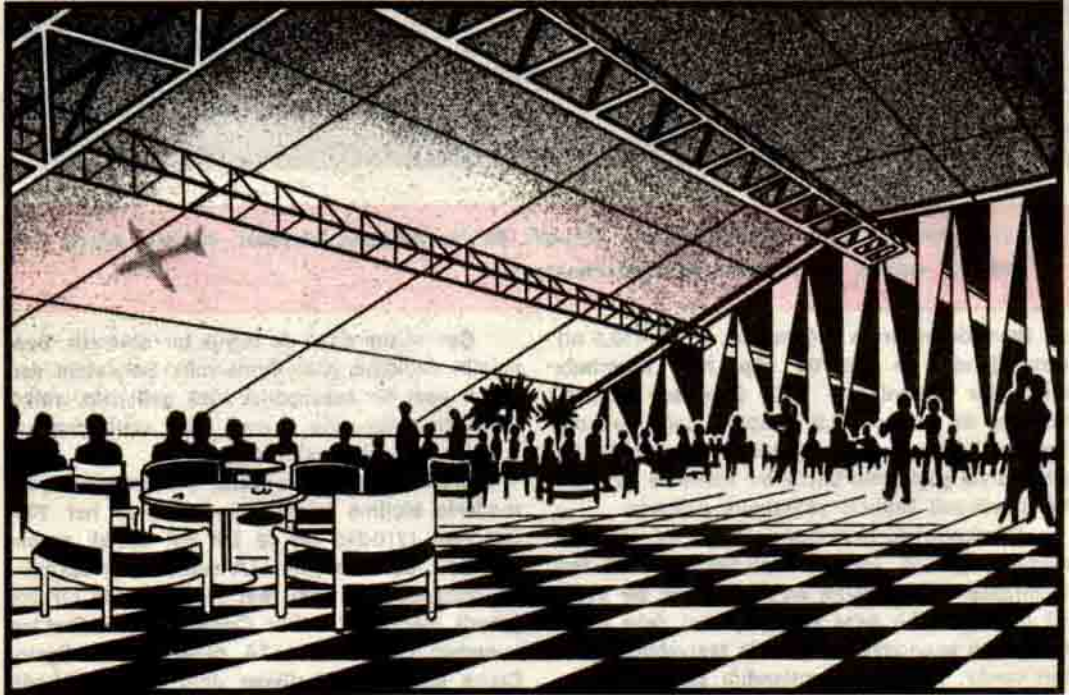
Crimmin's göre bir Heli-Stat, güneş toplayıcıları da dahil olmak üzere prefabrik bir evi, gerekli her türlü malzemeleri toptan kaldırabilecektir. Bu taşıtlar ileride kullanılmaya başlanınca yaşam için vazgeçilmez bir araç haline gelebilecektir. Günümüzde bu tip bir evin yapılamamasının nedeni, yaptıktan sonra kolaylıkla taşınmaz olmasıdır. Ancak LTA'lar evimizi iste-



Önerilen, yaklaşık 300 m.lik hava gemisinin geniş, gözlem ve gezintili güvertesi.



Geminin fuayesi 400 yolcunun tümünü barındıracak biçimde düşünülmüştür.



Boston Üniversitesinden Dr. Francis Morse'un geliştirdiği hava gemisinin "Gökyüzü Salonu", 30 saat sürecek Atlantik yolculuğu boyunca sosyal faaliyetlerin yer aldığı alanı oluşturacak.

diğimiz yere taşıyabilecekleri için, insanlar taşınmaz tipte bir evde oturmak istemeyeceklerdir.

LTA'lar, aynı zamanda, geleceğin aboneli sistem ile çalışan araçları haline gelebilirler. Bu şekil için yolcular, ayrılabilen bir yolcu modülüne, bir ağır yük gemisi tarafından bindirilecekler ve istedikleri yere çok sessiz bir şekilde ye-

tiştirileceklerdir. Hava bozukluğundan, mesai çıkışı saatlerinde oluşabilecek gecikmeler ve özellikle hava limanları çevresindeki insanları dayanılmaz ölçüde rahatsız eden gürültü, bu sayede önlenmiş olacaktır. Bu işin gerçek hayranları, daha da ileri giderek boyutları küçültülmüş LTA'ları yarının dört kişilik bir ailesini yerden 500 feet (152 m) yükseklikte ve 150 millik (241

km) bir hızla götürebilen otomobilleri olarak düşlemektedirler.

Goodyear Gündümlü Araçlar Şirketi'nin çizim masalarında en fazla ilgi gören uçuş taşıt tasarımı, 75 ton kereste kaldırma gücü kapasitesinde olan ağır yük kaldırıcılarıdır. Goodyear HLA'larının döt kanadı altında çift pervanesi bulunacaktır. Helikopterinkine benzeyen pervaneleri, dikey kalkışta yardımcı olurken, bildiğimiz uçak pervaneleri ileriye gidişi sağlayacaktır. Goodyear tipinin boyu 443 feet (135 m) uzunluğunda olacak ve 2.6 milyon feet küp (73623.6 m³) heliyum taşıyabilecektir.

Bir NASA araştırması sonucuna göre, dünya üzerinde yaklaşık bin adet HLA taşıtına talep bulunmaktadır. Böyle olduğu halde ağır yük kaldırıcılığı LTA'nın sağlayacağı birçok olanaktan yalnız bir tanesidir. Bir istasyonda durabilme veya değişik zamanlarda belirli bölgelerde devriye gezme yetenekleri Kıyı Korumacılığının ve Deniz Kuvvetlerinin büyük ilgisini çekmektedir. Uçaklardan ve helikopterlerden daha fazla olarak günlerce hatta haftalarca dayanma gücü olan bu hava gemileri, uyuşturucu madde kontrolü ve avlanma yasağı tarihlerinde kıyı kontrolünde de kullanılabileceklerdir.

"Bugüne kadar bizim ve meslektaşlarımızın yaptığımız işlerin ışığı altında hava gemilerinin diğer araçlara oranla, iki konuda, daha başarılı olduklarını izlemekteyiz" diyor NASA'nın Kaliforniya'daki Ames Araştırma Merkezi Hava Gemileri Uzmanı Dr. Mark Ardema. Ve şöyle sürdürüyor, "Başarının biri ağır yükleri kaldırıp uygun yerlere düzenli yerleştirebilmeleri; diğeri ise belli bir istasyonda uzun süre kalabilmeleridir. En büyük umudum er veya geç bu tip taşıtların yapılıp işleme konulabilmeleridir". LTA'lara bu olanakları sağlayan çok sayıda teknolojik gelişmeler arasında düşük hız sorununun zafere kazanmasını en belirgin avantajlardan biri olarak sayabiliriz.

Eski tip zeplinlerin hızı 10 deniz milinden aşağı düştüğünde bu hava taşıtındaki kumanda yüzeylerinin (dümen ve yükseklik dümeni) çalışabilmeleri için yeterli hava bulunmadığından, normal görevlerini yapamazlardı. Bu yüzden ki, yüzlerce tafia, zeplinin karaya konmasına yardımcı olmak zorunda kalırdı.

Geleceğin hava gemileri düşük hızla kontrol edileceklerdir. Bunun birkaç nedeni vardır: Sözülmeyi sağlayacak helikopter fırıldakları; çarpmayı önliyerek yana yatışı sağlayan pervaneler; ve en önemlisi pilotun talimatlarını son derece

düzenli bir şekilde yerine getirebilen ve otomatikman yana yatmayı, motor hızını, pervanelerin ziftlenmesini, hava torbasında bulunan dümen ve yükseklik dümeninin durumlarını yönetebilen, gemideki bilgisayarlardır.

Bugün tasarım halindeki modellerin büyük bir kısmı normal uçak yakıtı kullanmaktadırlar, yalnız bu işin uzmanları ileride doğal gaz ve hatta sıvı hidrojen bile kullanabilecekleri günü sabırsızlıkla düşlemektedirler. Boston Üniversitesinden uzay uzmanı Francis Morse'a göre doğal gaz ve sıvı hidrojen gazı diğer yakıtlardan daha hacimli olmalarına karşılık daha fazla güçlüdür. Örneğin benzinden üç kat daha güçlü olduğu gibi.

Hiç yakıt kullanmamak en iyisi olacaktır. Güneş enerjisi ile bu görüş gerçekleştirilebilir. Hava gemisinin geniş yüzeyi yeterli elektriği üretebilmek için ışık elektriği pilleri ile kaplanmaya çok uygundur.

NASA'nın, Havadan-Hafif-Sistemi Program Direktörü Norman Mayer'in bu konudaki düşünceleri şöyledir, "Bu çok ilginç bir görüştür. Ben sırf itiş kaynağı olarak ısıtılmış hava kullanan güneş enerjili hava gemileri üzerinde yapılan çalışmalarını da izledim. Pratikliği tartışılabilirse de bana çok ilginç bir yaklaşım olarak görünür".

Fakat, hem havadan-hafif hem de bütün bir yapıyı toptan kaldırabilme gücünde olan araçlardan söz ediliyorsa pratik olma tek avantaj değildir. Hemen hemen futbol sahası büyüklüğünde bir Goodyear zeplininin havada süzülüşünü izlemek mutlaka her insanın rüyalarını etkileyici bir görünümdür. Aynı şekilde Boston Üniversitesinden Profesör Morse'u da etkilemiş olacak ki hangi yolcuyu olursa olsun heveslendirecek gayet konforlu bir yolcu gemisi üzerinde planlar yapmaktadır.

Morse'un okyanus-aşırı gemisinde hafif bir müzik sesinden başka hiçbir gürültü duyulmadan Avrupa'ya yolculuk yapılabilecektir. Bu yolculukta hız saatte en fazla 100 mil (161 km), uçuş yüksekliği ise en fazla 4000 ft (1220 m) olacaktır. Dört yüz yolcu da, dört ayrı güverte de kendilerine çok rahat yer olanağı bulabileceklerdir. Concorde'larla hiçbir zaman çekişmeye gerek duymadan, batıdan doğuya, göklerin Queen Elizabeth II'sinin Atlantığı geçişi 30 saat sürecekse de, yolculuğu çok yumuşak bir kalkış ve inişle gerçekleşecektir....

Science Digest'ten Çeviren:
Kumru Sarımanoğlu

"Kavramlar, düşünmenin özgür yaratılarıdır, duyuşal yaşantılardan tümevarımla elde edilemezler".

Albert Einstein

Bilim, gerçeklik üzerine sağlam ve güvenilir bilgi vermeyi amaç'ayan bir uğraşıdır. Onun sağladığı bilgiler, doğruluğu (yani gerçekliğe uygunluğu) "sınanmış" olan önermelerle dile getirilir. Bir önermeyi sınamak, doğru olup olmadığını "akılcı" (rasyonel) bir yöntemle, yani kişilerarası görüş birliğini sağlayabilen deneysel ya da mantıksal gerekçeler, belgeler, kanıtlar ortaya koymak yoluyla araştırmak demektir. Ancak "bilimsel akılcılık", yani bilimsel önermelerin sinama yönteminin akılcılığı, çok değişik biçimlerde anlaşılmış ve yorumlanmış olan tartışmalı bir kavramdır. Üstelik bilimsel önermelerin sinanmadığını, dolayısıyla da bilimin akılcı bir uğraşı olmadığını ileri sürenler bile çıkagelmıştır. Bununla birlikte bu konuda ortaya konulan değişik görüşler, tek bir sinama yöntemi ve tek bir bilimsel akılcılık anlayışına yönelen bir evrim geçirmiştir. Biz burada, bu evrime bakarak, çağdaş bilimsel kuramlara (teorilere), özellikle matematiksel fizik kuramlarına ilişkin bilimsel akılcılığın gerçek niteliğini ortaya koymağa çalışacağız.

I. Bilimsel Kuramlar ve Bilimsel Önermeler

Bir "bilimsel kuram", aralarında mantıksal ilişkiler bulunan bilimsel önermelerden oluşur. Bir kuramın başlıca önermeleri, tek tek olguları dile getiren "tekil" önermeler ile bilimsel yasalar ya da varsayımları (hipotezler) dile getiren "tümel" (ya da istatistiksel) önermelerdir. Bir tekil önerme, fiziksel bir sisteme bağlı bir bilimsel niceliğin belli anda -bir yanılma payı ile- belli bir sayısal değer aldığını, söz geliş bir tanecikğin t anındaki hızının (belli bir yanılma payı ile) v olduğunu belirtir. Tümel bir önerme ise belli nicelikler arasında değişmez bir bağıntı olduğunu, söz geliş herhangi bir tanecikğin herhangi bir t anında etkileyen F kuvvetinin, tanecikğin m kütlesiyle t anındaki a ivmesinin çarpımına eşit kılaca $F = ma$) olduğunu anlatır.

II. Tekil Bilimsel Önermelerin Sinanması

Bir niceliğin değeriyle ilgili bir tekil önermeyi sinamak için bu değeri ya ölçer ya da hesaplarız. Bu konuda hiç bir görüş ayrılığı yoktur. İlkece "ölçme" deneysel, "hesaplama" ise mantıksal - matematiksel - bir işlemdir. Hesaplama, hesaplanan değeri belirlen tekil önermeyi, tüm-

BİLİMSEL AKILCILIK ANLAYIŞININ EVRİMİ

Dr. Teo GRÜNBERG
O.D.T.Ü Felsefe Profesörü

dengellimli (mantıksal) bir çıkarım yoluyla, "öncül" denilen birtakım önermelerden "sonuç" olarak türetme demektir. Bu öncüller, hesaplama işleminde kullanılan matematik yasalarıyla bilimsel yasaları ya da varsayımları ($f=ma$ temel yasası ile $F=mg$ özel yerçekimi yasası gibi) dile getiren tümel önermelerden, bir de hesaplamanın dayandığı bilimsel deneyin başlangıç koşullarını (örneğin bir tanecikğin kütlesiyle t_0 gibi bir başlangıç anındaki konum koordinatları ve hız vektörü bileşenlerini) belirten tekil önermelerden oluşur. Bir niceliğin değeri önce ölçülür, sonra da hesaplanırsa, bu hesaplamaya, ölçülmüş olan değer bilimsel bir "açıklaması" denir. Hesaplanan değer, ölçülmüş olan değere uyarsa, açıklama başarılı olur. Öte yandan bir niceliğin daha sonra alacağı değer önceden hesaplanırsa bu değer bilimsel bir "kestirimi" yapılmış olur. Zamanı geldiğinde değer ölçülür, ölçülen değer, hesaplanmış olan değere uyarsa, kestirimin başarılı olduğu ortaya çıkar.

III. Tümel Bilimsel Önermelerin Sinanması

Tümel bilimsel önermelerin sinanmasına ilişkin değişik görüşleri, belli bir yönelimi olan bir evrimin aşamaları olarak şöyle sıralayabiliriz. (Bu görüşlerden her biri ayrı bir bilimsel akılcılık anlayışını içermektedir.)

1. Sezgiçi görüş : Uşcu (rasyonalist) düşünürlere göre, doğruluğu salt "sezgi" yoluyla

saptanabilen bazı tümel bilimsel önermeler vardır. İlke durumundaki bu önermelerden de öbür bilimsel tümel önermeleri, tümdengelimli çıkarım yoluyla türetebiliriz. Bu görüş deneye yer vermeyen, yalnız sezgi ile tümdengelimli mantığa dayalı bir bilimsel akılcılık anlayışını içerir; ancak, gerçekte sezgi, kişilerarası görüş birliğini sağlayan akılcı bir sınama yöntemi değildir. Sezgisel olarak apaçık sanılan pek çok sav sonradan yanlışlanmıştır (örneğin fiziksel uzayın hep Euklides geometrisine uyduğu savı gibi).

2. Tümevarımcı görüş : Deneyci (empirist) düşünürlerin çoğuna göre, tümel bilimsel önermeleri, tümevarımlı çıkarım yoluyla, doğruluğu deneye sinanmış olan tekil bilimsel önermelerden türetebiliriz. Bu görüş tümdengelimli mantığa yer vermeyen salt deney ile tümevarıma dayalı bir bilimsel akılcılık anlayışını getirir. Oysa (kendisi de deneyci olan) David Hume, tümevarımlı çıkarımın akılcı bir sınama yöntemi olmadığını inandırıcı bir biçimde göstermiştir. Örneğin hep beyaz kuşlar gözlemleyerek tümevarım yoluyla bütün kuşların beyaz olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Ama Avustralya'da kara kuşların bulunması bu savı yanlışlar.

Burada sözünü ettiğimiz "tümevarımlı çıkarımın" ne "matematiksel tümevarım" ile ne de "istatistiksel çıkarım" ile ilgisi vardır. Nitekim matematiksel tümevarım, tümdengelimli bir çıkarım biçimidir. İstatistiksel tümdengelimli çıkarımın sonucu, sinanan istatistiksel varsayımın kendisi değil, "varsayım kabul edilmelidir" ya da "varsayım reddedilmelidir" biçimindeki bir önermedir.

3. Varsayımlı-Tümdengelimci görüş : Uşçular ile deneyciler arasında yer alan Karl R. Popper'in savunduğu "varsayımlı-tümdengelim-yöntemi" (hipotetiko-dedüktif metot) ile bir bilimsel varsayımı sınamak, bu varsayıma dayanarak (önceden sinanmış başka öncüller yardımıyla) açıklamalar ve kestirimler yapıp bunların başarılı olup olmadığını saptamak demektir. Burada bir tek başarısızlık bile sinanan varsayımı kesinlikle yanlışlar. Yanlışlanan varsayım ise anında reddedilip yenisiyle değiştirilmelidir. Yeni varsayım, eski varsayımın başarısızlıklarına yol açmamalı, bu koşulları yerine getiren birden çok sayıda yeni varsayım varsa, onların arasından en başarılı olacağı beklenen seçilmelidir. Seçilen varsayım, yeni bir "bilimsel yasa" sayılır. Ama böyle bir bilimsel yasa, geçici olarak kabul edilmiş olup sürekli olarak sinanması gereken, dolayısıyla her an yanlışlanabilen bir varsayım durumunda kalır. Nitekim bir varsayım yanlışlanabilir, ama (olasılıkla bile) doğrulanamaz. Sina-

ma tek yönlüdür. Günümüzde çok yaygın olan bu görüş, tümevarıma yer vermeyen yalnız deney ile tümdengelimli mantığa dayalı bir bilimsel akılcılık anlayışını içerir. Ama bu görüşün de önemli güçlüklerle karşılaştığını göreceğiz.

4. Uzlaşımcı varsayımlı-tümdengelimci görüş : Varsayımlı-tümdengelim yöntemini ilkece benimsemiş olan eski uzlaşımcı (konvensiyonalist) düşünürlere göre (Henri Poincare, Pierre Duhem gibi), bu yöntem aşağıdaki güçlüklerle yol açar:

i. Sinamanın bütüncüllüğü: Bilimsel açıklama ya da kestirimin öncülleri arasında birden çok sayıda bilimsel yasa ya da varsayım bulunur. Dolayısıyla başarısız bir açıklama ya da kestirim durumunda, bu varsayımlar bir bütün olarak yanlışlanır; yani bunlardan en az birinin yanlış olduğu saptanır, ama hangisinin yanlış olduğu belli olmaz. Dolayısıyla hiç bir varsayımı tek başına sinayamayız. Buna göre sinamanın "bütüncül" olduğu söylenir.

ii. Bilimsel niceliklerin kuram-yüklülüğü: Her bilimsel nicelik belli bir kurama bağlıdır. Niceliğin anlamı ve ölçme biçimi, kuramın temel yasası gereğince belirlenir. Temel yasanın yanlışlığı, niceliğin değerini belirten her önermeyi anlamsız kılar. Kuram-yüklü bir niceliğin ölçülmesine dayanan başarısız bir açıklama ya da kestirim, temel yasa yanlışlayamaz. Nitekim temel yasanın yanlışlanması, sinamanın dayandığı tümdengelimli çıkarımı anlamsız kılar. Demek ki temel yasa hiç yanlışlanamaz; temel yasanın yanlışlamaya karşı kesin bir dokunulmazlığı vardır. Oysa temel yasanın yanlışlanmazlığı (doğrulanabilme olanaksızlığıyla birlikte), onu, dolayısıyla tüm bilimsel önermeleri sinanamaz bir duruma düşürür.

Uzlaşımcıların çözümü, temel yasa "uzlaşım" (yani bilim adamlarının kararı) gereği kabul etmeye dayanıyor. Temel yasa, kuram-yüklü niceliklerin anlamını belirleyen örtük bir tanım olarak uzlaşım gereği doğru sayılır ve tanım adayları arasından en basit olanı seçilir. Temel yasanın dokunulmazlığı, kuram-yüklü niceliklerin değerini belirten önermelerin her durumda anlamlı olmasını sağlar. Ayrıca temel yasa ile özel bir varsayımın bütüncül bir biçimde yanlışlanması durumunda, burada yalnız özel varsayımın reddedilmesi söz konusudur. Bu görüş, uzlaşım, deney ve tümdengelimli mantığa dayalı bir bilimsel akılcılık anlayışını içerir. Ancak temel yasanın uzlaşım gereği dokunulmaz olması, bilimsel kuramın yol açtığı açıklama ve kestirimlerin başarısızlığı karşısında değişmesini engeller. Böylece bilimsel ilerleme kösteklenmiş olur.

(Büyük bilim adamı Henri Poincare'nin uzlaşım- cılığı, özel ve genel izafiyet (relativite) kuram- larını Einstein'den önce kendisinin bulmasını ön- lemiştir diyebiliriz.)

5. İki dönemli (dinamik) varsayımlı-tümden- gelimli görüş : Popper ile uzlaşımçılar arasın- da yer alan Thomas S. Kuhn, varsayımlı-tümden- gelim yöntemini iki dönemli dinamik bir süreç biçiminde geliştirmiş, böylece bütüncülük ile kuram-yüklülüğün yol açtığı güçlükleri gidere- bilmiştir. (J.D. Sneed ile W. Stegmüller, Kuhn'un bu görüşünü daha da olgunlaştırmışlardır.) Kuhn'a göre bir bilimsel kuramın çerçevesindeki bil- imsel etkinliğin apayrı nitelikteki dönemi şöy- ledir.

i. Olağan bilim dönemi: Kuramın temel ya- sasının (tıpkı uzlaşımçı görüşte olduğu gibi) do- kunulmazlığı vardır. Özel varsayımlar ise Pop- per'in varsayımlı-tümdengelim görüşünde olduğu gibi sürekli olarak sınanırlar.

ii. Olağandışı bilim dönemi: Bir olgunun özel varsayımların sürekli olarak değiştirilmesine karşın gene de başarıyla açıklanamaması ya da kestirilememesi bir "aykırılık" (anomaly) duru- mudur. Aykırılıkların birikmesi bir bunalıma yol açar. Bunalım ise olağandışı bilim döneminin başlangıcıdır. Bu ikinci dönemde bazı bilim adam- ları yerleşmiş kuramın yerine birtakım yeni ku- ram adaylarını ortaya koyarlar. Eğer bunalım sürüp giderse, er geç yeni kuram adaylarından biri, bilim adamlarının çoğunluğunca eskisi ye- rine benimsenir. Kuhn, bu değişime "bilimsel devrim" diyor. Bu değişim sonucunda yeni bir olağan bilim dönemi başlar; yeni kuramın temel yasası dokunulmazlık kazanır.

IV. Bilimsel Akılcılık

Sergilediğimiz evrimin son aşaması olan Kuhn'cu görüşte özel varsayımlar, olağan bilim döneminde yol açtıkları başarı ve başarısızlıkla- rıyla sınanırlar. Temel yasa ise olağan bilim döneminin tüm başarılarına, olağandışı bilim dö- neminin de tüm başarısızlık ve aykırılıklarına dayanarak sınanmış olur. Ancak sınanan bir var-

sayımı kabul ya da ret kararı, yalnız gerçekleş- miş olan başarı ve başarısızlıklarla belirlenemez; bu ayrıca, bilim adamlarının ilerdeki başarılarla ve başarısızlıklara ilişkin beklentilerine bağlıdır. Özellikle temel yasaya ilişkin kabul ya da ret kararı, yeni kuramı ortaya koyan büyük bilim adamının yaratıcılığını, sezgisini ve hayal gücünü yansıtan "geçici", değişebilen (dinamik) bir uzlaşım niteliğindedir.

Sonuç olarak, gerçek bilimsel akılcılık kav- ramının, "deney", "tümdengelimli mantık" ve bilim adamlarının özgür seçimlerini yansıtan "geçici uzlaşım'ın" bir araya gelmesinden oluş- tuğunu söyleyebiliriz.

PİGMELER

(Sayfa 18'den devam)

pigmelerin yaşantılarını tehlikeye sokabilir mi? Ekolojik koşullar onları sadece bu ortamda yaşa- maya sürüklemektedir. Bu nedenle onlar için bu sürgün hayatı sayılmazsa, zamanla iç orman alan- larına doğru yayılmaları beklenebilir. Bu küçük insanların hayatlarını sürekli olarak korku ve baskı etkilemektedir. Bunun sonucu bazı doğal (simbiyotik) ilişkilerin gittikçe azaldığı görülmek- tedir.

Ancak, doğal kültürleri doğmuş oldukları bölgelerde tutmaya dikkat edersek, bu amaca yö- nelik olarak bu kültür üzerinde ekolojik araştı- rmalara ağırlık verirsek, kendi davranışlarımızın ve insanlık tarihinden buyana süre gelmiş alışkanlıklarımızın nedenlerini öğrenmiş ve bu konuya ışık tutmuş olacağız. Böylece zamanımız öncesinde nasıl yaşadığımızı daha önemlisi, do- ğal koşullarda nasıl bir davranım göstereceği- mizi görmüş olacağız. Modern ve endüstrileş- miş bir toplumun ferdi olarak hızlı nüfus artışın- ın bunaltıcı gerilimi (stress'i) hiç de doğal ol-mayan nüfus yoğunluğu ve ehlileşmenin olum- suz sonuçları ve etkileri arasında yaşayan bizler için, en uygun yol kanımca bu olacaktır.

COSMOS'dan Çeviren: Dr. ÜLKÜ ÖZTAN

Birgün herşeyin daha iyi olacağını düşünmek umudunuz, bugün herşeyin iyi olduğunu düşünmek yanılığımızdır.

Voltaire

İnsanların büyük bir kısmı eski (peşin hükümlerini) ön yargıla- rını yeniden tertiplemekle düşündüklerini zannederler.

William James

TÜRKİYE'NİN BAŞLICA DOĞAL KAYNAKLARININ JEOLÖJİK DURUMU

Prof. Dr. İhsan KETİN
İTÜ-Maden Fakültesi
Jeoloji Kürsüsü,

2 — Bakır

Önemli madenlerimiz arasında yer alan Bakırlı cevherlerimiz de oldukça geniş alanlarda ve büyük miktarlarda oluşmuş ve gelişmiştir. Şek. 7'de görüldüğü gibi, zengin bakır yatakları ve onunla birlikte meydana gelmiş kurşun-çinko cevherleri, Samsun ile Hopa-Artvin arasında uzanan ve "Doğu Karadeniz metalojenik bölgesi" olarak adlandırılan yaklaşık 34.000 km². lik bir alan içinde yer almışlardır. Kretase-Tersiyer yaşlı asit-volkanik kayalara bağlı olarak gelişen bu yataklarda 90-100 milyon ton bakır cevheri tahmin edilmektedir. Bu bölgeyi güneyden çevreleyen bir şerit ile tarihl devirlerden beri bilinen Küre ve Ergani yataklarının bulunduğu yöreler de ikinci Bakır bölgesini oluştururlar. Buralardaki bakır cevherleri Diyarbakır dediğimiz koyu renkli bazik kayalara bağlı olarak meydana gelmişlerdir. Bu ikinci bölgeye son yıllarda Sırt-Madenköy çevresinde ve Çankırı-Çorum Tersiyer havzasında bulunan yeni bakır yatakları da girer. Bunların toplam yüzölçümleri yaklaşık 20.000 km²'dir. Çankırı - Sungurlu - Çorum - Mecitözü bölgesinde, jipsli-tuzlu Milyosen tabakaları arasında sedimenter olarak meydana gelmiş olan Bakırlı yatakları ise, gelecek için umut vericidir. Çünkü, bu tür oluşukların Türkiye'de geniş yayılımı vardır (Şek.5).

Anadoluda bakır madenciliğinin başlangıcı Erganide olduğu gibi Milattan önce 2000 yıllarına kadar gider. Bu maden 1850 de Osmanlı idaresine geçmiş ve esaslı olarak Cumhuriyet döneminde, 1937'den sonra, yeni düzeni ile faaliyetini sürdürmüştür. Murgul yatakları da ortaçağdan beri işletilmektedir.

Bakır, eski Romalılar tarafından "Kıbrıs madeni" (aes Cyprium) olarak adlandırılmış, daha sonra bu kelime "Cyprium" ve "Cuprum" şeklini almış, aynı zamanda adanın da ismi olmuştur (Cyprus, Kypros, Kıbrıs). Bakırın kimyadaki simgesi olan "Cu" ise, latince "Cuprum" sözcüğünün ilk iki harfidir.

Kıbrısta milattan önce 3000 yılından beri bakır madeni işletilmektedir ve adanın en önemli doğal zenginliğini oluşturmaktadır. Trodos dağı çevresinde yer alan bu maden, bugünkü durumunda ana yataklarıyla Rum kesimindedir. Türk

kesiminde ise Lefkenin sınır bölgesinde bir miktar cevher bulunmaktadır (Madenli köy).

Türkiye'de bilinen bakırlı cevherlerin görünür ve muhtemel rezervleri yaklaşık 154 milyon tondur. Bu miktar cevherin bakır olarak metal içeriği ise 2,8 milyon ton olarak hesaplanmıştır.

Blister bakırlarımız ayrıca, ton başına 125-800 gram Gümüş ve 8-30 gram altın içerirler.

Bakırlı cevherleri oluşturan başlıca mineraller :

Pirit (FeS₂), Kalkopirit (CuFeS₂), Kovelin (CuS), Kalkosin (Cu₂S) Bornit (Cu₅FeS₄) gibi sülfürler ve Malakit Cu₂(CO₃)(OH), Azurit Cu₃(CO₃)₂(OH)₂ gibi sulu karbonatlardır.

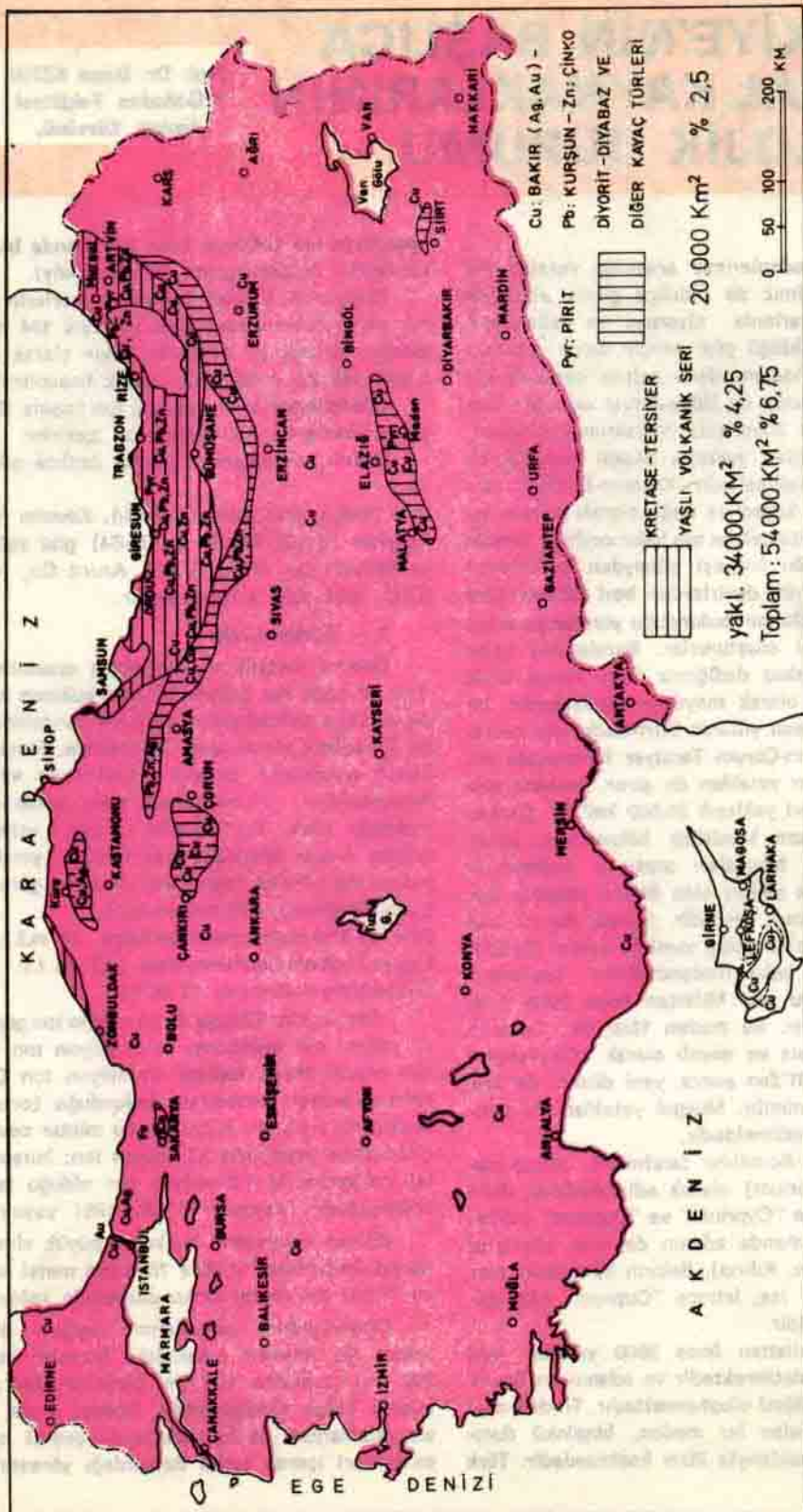
3 — Kurşun-Çinko

Önemli metalik madenlerimiz arasında yer alan ve çoğu kez bakırla birlikte bulunan kurşun çinko veya çinko-kurşun yatakları, öncelikle Doğu Karadeniz metalojenik bölgesinde, Mersin ile Elazığ arasındaki Toroslar kesiminde ve Batı Anadolu-Biga yarımadasında toplu halde görülmektedir (Şek. 8). Görünür cevher rezervleri milyon tonun üzerinde olan büyük yatakların bulunduğu yöreler ise, önem sırasına göre. Çayeli-Madenköy (23 milyon ton); Edremit-Altınoluk-Dursunbey-Balya (6 m.t.); Espiye-Tirebolu-Şebinkarahisar (4,5 m.t.); Develli-Yahyalı-Zamanti (3 m.t.).

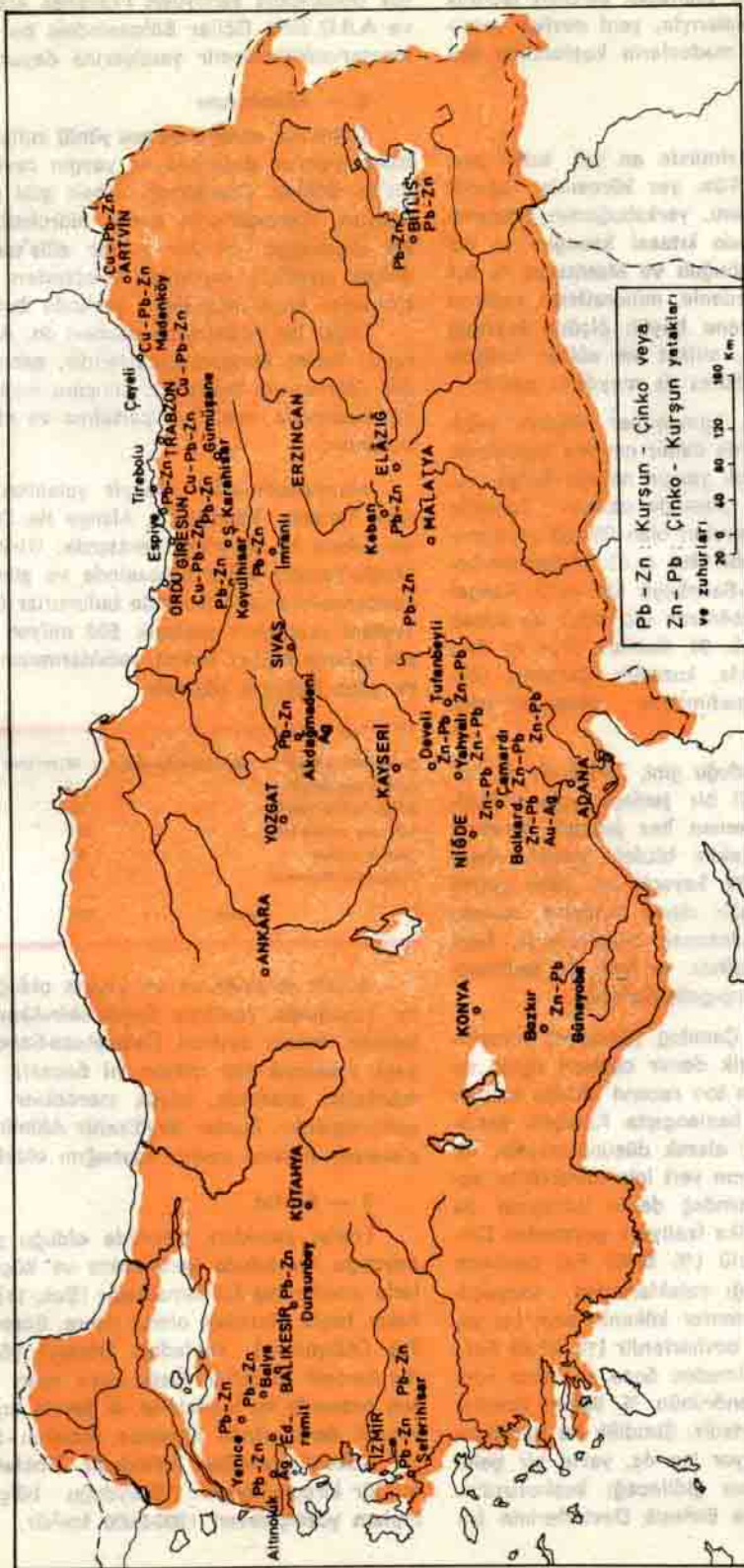
Özetle, tüm Türkiye'de 36 milyon ton görünür, 17 milyon ton muhtemel ve 7 milyon ton mümkün olmak üzere, toplam 60 milyon ton Çinko-kurşun cevheri rezervinin bulunduğu (ortalama tenörü % 2 Pb, % 6 Zn) ve bu miktar cevherin çinko-metal içeriğinin 3,7 milyon ton; kurşun-metal içeriğinin de 1,2 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (Kaynak: M.T.A., 1981 yayını).

Bilinen rezervlerin bu kadar büyük olmasına karşın üretimimiz 1978'de 7500 ton metal kurşun ve 17.300 ton metal çinko düzeyinde kalmıştır.

Çinko-kurşun yataklarının yaygın olduğu Adana ile Kayseri arasındaki Toroslar kesimi, 200 km. uzunlukta, 100 km. genişlikte bir metalojenik bölge niteliğindedir. Demir, Krom, Boksit yataklarının da bulunduğu ve çeşitli maden cevherleri içeren tarihi Bolcardağı yöresinin de



Şek. 7 — Türkiye'nin önemli Bakır cevherlerinin (Cu, Pb-Zn, Pyr) yeraldığı Kretase-Tersiyer yaşlı volkanik seriler ve Diyorit-Diyabaz ve diğer kayac türlerinin dağılımı. Ayrıca, Kıbrıs'taki durum da belirtilmiştir.



Şek. 8 — Türkiye'nin başlıca kurşun-Çinko (Pb-Zn) veya Çinko (Zn-Pb) yataklarının ve zehirlerinin yer aldığı bölgeler (Doğu Karadeniz, Orta Toroslar, Kuzey Batı Anadolu).

yeraldığı bu bölgede yapılacak ayrıntılı Jeolojik -madencilik araştırmalarıyla, yeni cevher yataklarının ve yeni-yeni madenlerin keşfedilme olasılığı büyüktür.

4 — Demir

Dünyamızın bileşiminde en çok katkı payı olan bir maddedir. Tüm yer küresinin ağırlık bakımından % 34,6 sını, yerkabuğunun ortalama % 5'ini; oksit halinde kıtasal kabuğun % 6,5 ünu, okyanussal Kabuğun ve Mantonun % 9,4 ünü oluşturur. Bu nedenle, minerallerin, taşların ve kayaların bileşimine büyük ölçüde katıldığı gibi, oksit karbonat, silikat ve sülfür halinde önemli maden yataklarını da meydana getirir.

Memleketimizde, hemen her bölgeye dağılmış durumda, 65 yerde demir cevheri bulunmaktadır (Şek. 9). En çok yaygın olduğu bölge ise, Adana ile Erzincan arasında uzanan Toroslar kuşağıdır. Büyük rezervleri olan Divriği (110 milyon ton), Hasançelebi (380 m.t.), Hekimhan-Davecı (88 m.t.), Fek-Saimbeyli (35 m.t.), Kangal (14 m.t.) ve Karadut-Maraş (50 m.t.) bu kuşak içinde yer alırlar (Şek. 9). Bunları Orta ve Batı Anadolu'daki yataklarla, kuzeyde Çamdağı (Sakarya) yöresindeki sedimenter oluşuklar izler (Şek. 9).

Tüm Dünyada olduğu gibi, Türkiyede de Demir cevherleri belirli bir jeolojik yapıya bağlı değillerdir; hemen-hemen her jeolojik ortamda oluşabilmektedir. Nitekim bizdeki yataklar hem asit ve bazik derinlik kayaçlarına, hem çeşitli volkanik kayalara bağlı olarak bunların komşu sedimentlerle olan dokanak bölgelerinde, hem metamorfik seriler içinde ve hem de sediment ortamlarda oluşup-gelişmişlerdir.

Bunlar arasında Çamdağ (Sakarya) yöresindeki sedimenter-oolitik demir cevheri ilginç ve önemlidir. 100 milyon ton rezerv olduğu tahmin edilen bu yataklar, başlangıçta Karabük tesisleri için ana cevher olarak düşünülmüştür. İlk Demir-Çelik fabrikasının yeri için Karabük'ün seçilmiş olmasında Çamdağ demir yatağının da etkisi olmuştur. Fabrika faaliyete geçmeden Divriği de yüksek tenörlü (% 59-60 Fe) cevherin bulunmasıyla Çamdağı yataklarından vazgeçilmiştir. Çünkü, sedimenter kökenli olan bu yataklar düşük tenörlü cevherlerdir (% 22-40 Fe); izabe fırınlarına verilmeden önce cevherin konsantre edilmesi, tenörünün % 50'nin üzerine çıkarılması gerekmektedir. Şimdilik bu yataklara gereksinme duyulmuyor ise de, yakın bir gelecekte işletilme yoluna gidileceği kuşkusuzdur. Fransa'nın ve Amerika Birleşik Devletleri'nin bu

yük demir-çelik sanayileri Fransada Alsa's-Loren ve A.B.D.'inde Göller Bölgesindeki bu tür sediment-oolitik demir yataklarına dayanmaktadır.

5 — Alüminyum

Günümüz sanayinde çok yönlü kullanımı olan Alüminyum'un doğadaki en yaygın cevheri Boksit'tir. Böhmite, Diasporite, Gibsite gibi sulu Alüminyum hidroksitlerle demir hidroksit (Götit), Kil mineralleri ve bir miktar silis'ten oluşan Boksit yatakları, genellikle kireçtaşları arasında, tabakalı veya mercerler şeklinde bulunurlar.

Diğer bir Alüminyum cevheri de, Al_2O_3 (Korund) içeren Zımpara yataklarıdır; ancak bunlardan Alüminyum üretilmez. Zımpara madeni, sertliği nedeniyle, metalleri parlatma ve cilalamada kullanılır.

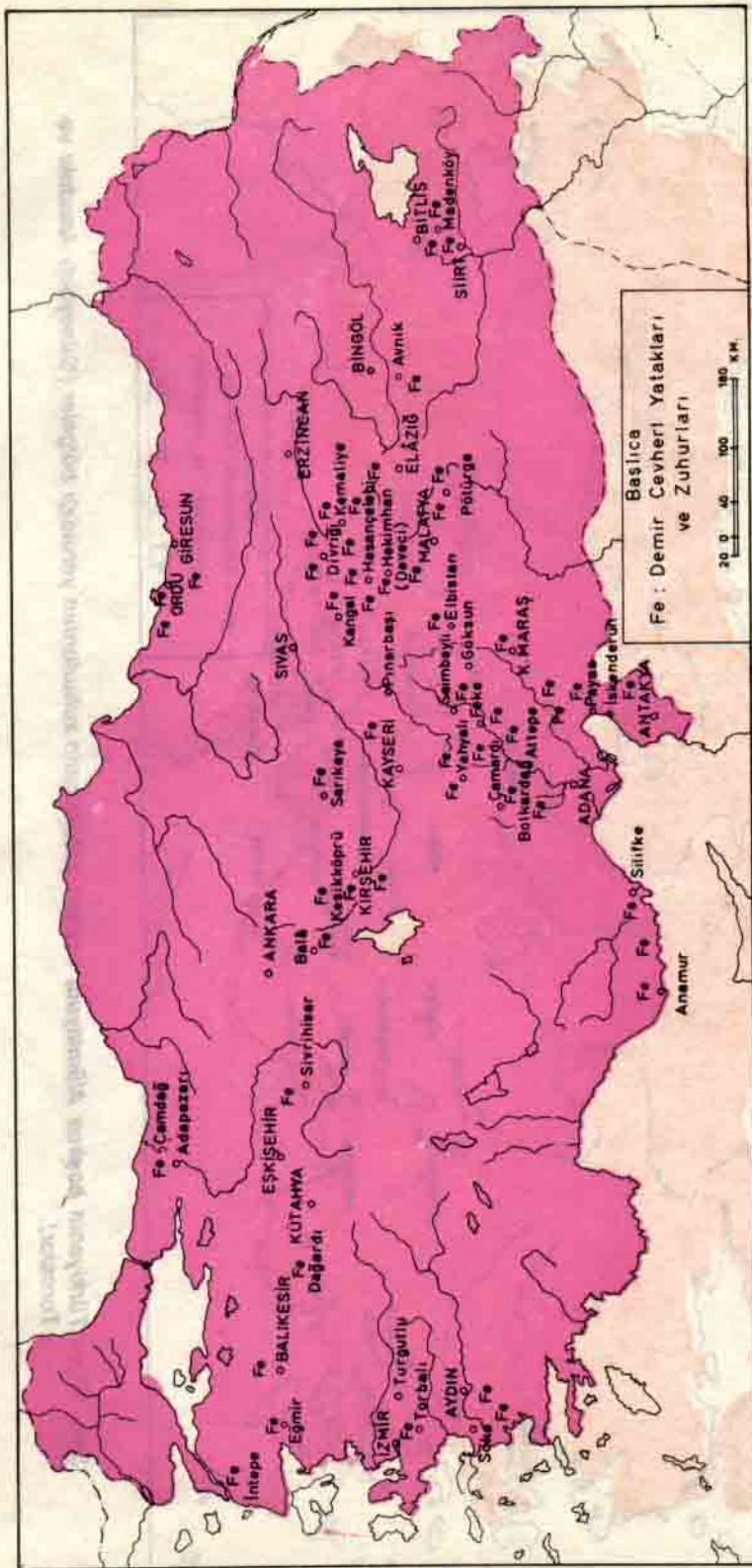
Memleketimizde Boksit yatakları en çok Orta Toroslar bölgesinde, Alanya ile Seydişehir ve Adana ile Saimbeyli arasında; ikincil olarak Muğla-Yatağan-Milas bölgesinde ve güneyde İskenderun-İslahiye yöresinde bulunurlar (Şek. 10). Toplam rezervleri yaklaşık 500 milyon ton olarak tahmin edilen boksit yataklarımızın bölgelere göre dağılımı şöyledir.

Seydişehir-Akseki bölgesinde yaklaşık 86 milyon ton,	
Bolkardağ-Saimbeyli	60
Milas-Muğla-Yatağan	90
İskenderun-İslahiye	200
İsparta-Konya	64
Zonguldak-Kökaksu	7
Toplam	507

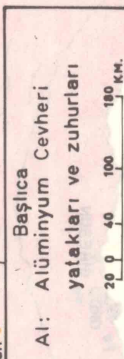
Boksit yataklarının en yaygın olduğu Toroslar kuşağında, özellikle Seydişehir-Akseki yörelerinde, Boksit cevheri Üstcretase-Senomaniyen yaşlı (yaklaşık 100 milyon yıl öncesi) kireçtaşı tabakaları arasında, büyük mercerler şeklinde gelişmişlerdir. Bunlar Seydişehir Alüminyum tesislerinin başlıca cevher kaynağını oluşturlar.

6 — Fosfat

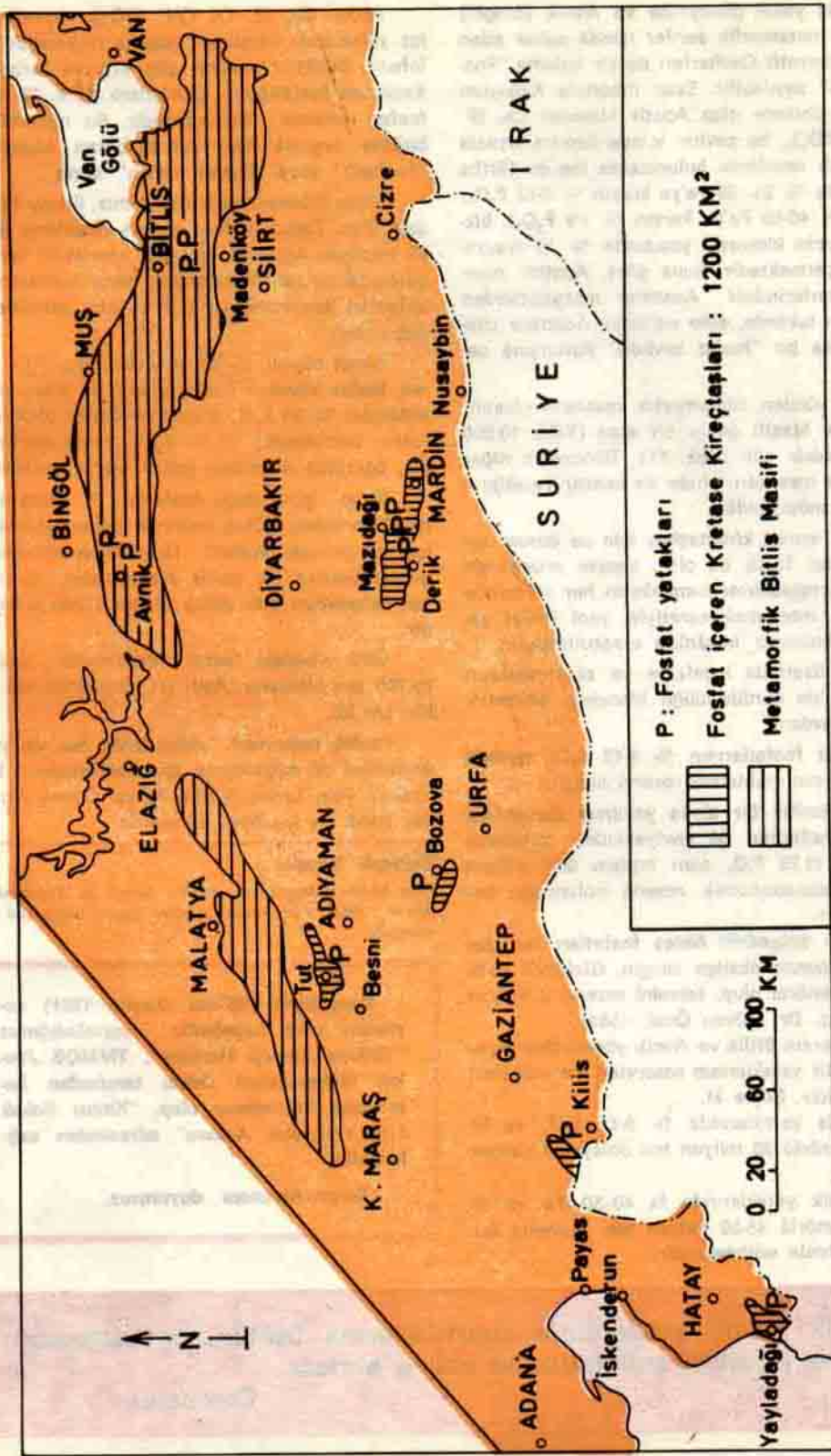
Fosfat yatakları, petrolde olduğu gibi, Güneydoğu Anadolu'da yer almakta ve küçük sahalarla sınırlanmış bulunmaktadır (Şek. 11). Bu sahalar, başta Mazıdağı olmak üzere, Bozova, Kilis, Tut (Adıyaman), Yayladağı (Hatay) yöreleridir. Buralardaki fosfatlar, Üstcretase yaşlı kireçtaşları arasında ve içerisinde, o devrin sığ ve hareketli denizlerinde oluşmuş, tabakalı-sedimenter kökenli-yataklar halindedir. Fosfat içeren bu tür kireçtaşlarının Güneydoğu bölgesindeki toplam yüzölçümleri 1200-2000 km²dir.



Şek. 9 — Türkiye'nin başlıca Demir cevheri yataklarının yer aldığı bölgeler (Orta ve Doğu Toroslar, Orta ve Batı Anadolu, Kuzeyde Çamdağı-Adapazarı yöresi).



Şek. 10 — Türkiye'nin başlıca Alüminyum cevheri yataklarının zuhurlarının yer aldığı bölgeler (Güneybatı Anadolu ve Toroslar).



Şek. 11 — Güneydoğu Anadolu'da fosfat yatakları (P) içeren Kretase yaşlı kireçtaşlarının dağılımı ile Metamorfik Bitlis Masifi ve batıya doğru uzantısı.

Bitlis'in yakın güneyinde ve Avnik (Bingöl) yöresinde metamorfik seriler içinde zuhur eden Apatitli Manyetit Cevherleri de bir bakıma "Fosfat yatağı" sayılabilir. Esas itibarıyla Kalsiyum fosfat bileşiminde olan Apatit Minerali $\text{Ca}_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})(\text{PO}_4)_2$, bu cevher içinde demire kıyasla daha küçük oranlarda bulunmakta ise de (Bitlis yataklarında % 25-30 Fe'ye karşın % 9-12 P_2O_5 ; Avnik'te % 40-50 Fe'ye karşın % 1-3 P_2O_5), bizzat kendisinin kimyasal yapısında % 32 oranında P_2O_5 içermektedir. Buna göre, Apatitli manyetit cevherlerindeki Apatitler manyetitlerden ayırtıldığı taktirde, elde edilecek Apatitler yüksek kalitede bir "fosfat cevheri" durumuna gelecektir.

Diğer yönden, Metamorfik kayaların oluştuğu Bitlis Masifi geniş bir alan (Yakl. 10.000 km^2) kapladığı gibi (Şek. 11), Türkiye'nin diğer metamorfik masifleri içinde de benzer yatakların bulunması mümkündür.

Fosfat içeren kireçtaşları için de durum aynıdır. Yaşları farklı da olsa, benzer ortamlarda oluşmuş kireçtaşlarını memleketin her yöresinde aramak ve incelemek suretiyle, yeni fosfat yataklarının bulunma imkânları araştırılmalıdır.

Hâlen üzerinde inceleme ve araştırmaların yoğun şekilde sürdürüldüğü Mazıdağı bölgesindeki yataklardan:

a) Taşıt fosfatlarının % 8-15 P_2O_5 tenörlü 250 milyon ton muhtemel rezervi olduğu;

b) 62 km^2 lik bir alana yayılmış durumdaki Kasrik fosfatlarının iki seviyesinde, ortalama tenörü % 19,73 P_2O_5 olan toplam 66,8 milyon ton işlenebilir-ekonomik rezervi bulunduğu hesaplanmıştır.

c) Aynı bölgedeki Akraş fosfatları ise, demir ve alüminyum oksitçe zengin, Glokonilli ve % 8-14 P_2O_5 tenörlü olup, tahmini rezervi 2 milyon tondur (Doç. Dr. Güven Önal, 1981).

Buna karşın Bitlis ve Avnik yöresindeki Apatitli Manyetit yataklarının rezervleri ve kaliteleri umut vericidir. Şöyle ki,

c) Bitlis yataklarında % 9-12 P_2O_5 ve % 25-30 Fe tenörlü 20 milyon ton dolayında cevher rezervi;

b) Avnik yataklarında % 40-50 Fe ve % 1-3 P_2O_5 tenörlü 45-50 milyon ton cevherin bulunduğu tahmin edilmektedir.

Apatit $\text{Ca}_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})(\text{PO}_4)_2$ dışında fosfat yataklarını oluşturan başlıca mineraller Kolofanit, Dahlit, Franklinit gibi sulu ve karbonatlı Kalsiyum fosfatlardır. Uzmanlara göre, 38 çeşit fosfat minerali bilinmektedir. Bu minerallerle birlikte organik kalıntıları da içeren oluşuklara "Fosforit" veya "Fosfat kayası" denir.

Bizim Güneydoğu fosfatlarımız, Kuzey Afrika'daki (Fas, Tunus, Sahra) zengin yatakların jeolojik anlamda doğal bir uzantısı sayılabilir. İse de, gerçekte bu zengin sahaların kenar kısımları, uç bölgeleri durumundadır (bir bakıma petrolde olduğu gibi).

Genel olarak, % 30 ve daha fazla P_2O_5 içeren fosfat kayaları Fosforik asit ve süperfosfat imâlinde; % 24 P_2O_5 içeren cevherler elementel fosfor üretiminde; % 20 P_2O_5 içeren cevherler ise, öğütülüp doğrudan gübre olarak kullanılır.

Bizim güneydoğu fosfatları % 10-12 P_2O_5 içerdiklerinden, gübre imâlinde kullanılabilmesi için zenginleştirilmeleri (konsantre edilmeleri) gerekmektedir. Bu yolda araştırmalar, laboratuvar çalışmaları çok yönlü olarak sürdürülmektedir.

1979 yılındaki fosfat üretimimiz sadece 26.700 ton olmuştur. Aynı yıl ithalatımız ise 725 bin ton idi.

Fosfat rezervleri milyarlarca ton ve yıllık üretimleri on milyonlarca ton olan ülkelerin başlıcaları: Fas, Tunus, A.B.D. Rusya, Güney Afrika, Çin Hindi ve İspanyol sahrasıdır.

Gelecek Sayıda :

(Son bölüm) Bortuzları, Perlit, Linyit ve Taşkömürü, Petrol - I'den 7'ye kadar şekiller geçen sayımızda verilmiştir. -

Dergimizin 168'inci (Kasım 1981) sayısının arka kapağında yayınladığımız "Türkiye Jeoloji Haritası", TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından hazırlanıp bastırılmış olup, "Konur Sokak 4/3, Yenışehir Ankara" adresinden sağlanabilir.

Okuyucularımıza duyururuz.

Büyük İnsan, yeteneğinin sınırlılıklarına üzülür, başkalarının ondaki yeteneği anlamalarına aldırış etmez.

Confucius

TÜTÜN VE İNSAN SAĞLIĞI



Prof. Dr. Selahattin AKKAYNAK *

Tütün ya da sigara dumanının insan sağlığına zararlı olduğu, Avrupa'da tütün içiminin ilk başladığı zamanlardan beri bilinmektedir. Nitekim, ilk kez 1665 yılında Simonis Paulli adlı bir yazar, tütünün zararları konusunda bir kitap yayınlamıştır (1).

Yurdumuzda da tütünün sağlığa zararları, değişik zamanlarda bilim adamları tarafından tartışılmıştır; özellikle, 1632 yılında ölen Cerrahlı Şeyhi İbrahim Efendi'nin tütün içimine karşı mücadelede önderlik ettiği bilinmektedir (2).

Ancak bu yayınlar ve uğraşlar başarılı olmamış, tütün içimi gittikçe artmıştır. Özellikle, sigaranın fabrikasyon halinde üretimiyle birlikte tütün tüketimi, dolayısıyla üretimi hızla artarak, 2. Dünya savaşından sonra kadınların da sigaraya alışmaları sonucu toplumsal bir salgın durumuna gelmiştir. Örneğin, Dünya Sağlık Örgütü raporlarına göre yurdumuzda yıllık tütün tüketimi 1972'de, 1935 yılına oranla % 400 oranında bir artış göstererek, 14 yaşından yukarı yaş grubunda kişi başına 1.2 kg'dan 4.8 kg'a yükselmiş bulunmaktadır. Bu rapora göre yurdumuz, tütün tüketiminde dünyada birinci sırada yer almaktadır (3).

Tütün tüketiminin artması ile birlikte tütün ve sigaranın neden olduğu hastalıklar, sakatlıklar ve ölümler bütün dünyada artmaktadır. Bu durum, son 30 yıldan beri sürdürülen geriye yönelmeli ("retrospektif"), özellikle de geleceğe yönelmeli, planlı ("prospektif") ve milyonlarca insanı kapsayan 4-20 yıllık araştırmalarla kanıtlanmıştır.

Bu bulgulara dayanarak, Dünya Sağlık Örgütü'nce 1980 yılının sağlık konusu "Sigara epidemisi" seçilmiş ve sorun "SİGARA MI, SAĞLIK MI? SEÇİMİNİZİ YAPINIZ" sloganı ile bütün dünyaya yansıtılmıştır.

Tütün ya da sigara alışkanlığı hiç bir yararı olmayan, buna karşılık sonsuz zararları bulunan

bir olgudur. Bu zararlar, sadece kişiye, kişinin bireysel sağlığına yönelik olmayıp bütün toplumun sağlığına ve ekonomik durumunu ilgilendiren, toplumsal bir olaydır. Bu nedenle de sorunu salgın ("epidemi") olarak nitelendirmek tutarlı ve geçerli bir tanımlamadır.

Kanımızca bu toplumsal salgınla mücadelede başarılı olabilmek için, önce toplumun bu konuda bilinçli olması, toplu olarak mücadeleye girilmesi gereklidir.

TÜTÜN DUMANININ ÖZELLİKLERİ

Tütün dumanı, yüzlerce kimyasal bileşiği içeren karmaşık bir yapıya sahiptir. Tütün içimi sırasında bunların bir bölümü ağızda ve solunum yollarında depolanarak yerel etki gösterir, bir bölümü de kana karışarak bütün vücudu etkiler.

Tütün dumanında bulunan bileşiklerden insan sağlığına zararlı olanlar başlıca dört grupta toplanır: 1— Nikotin, 2— Kanserojen (kanserogen) maddeler, 3— Tahriş edici ("irritan") maddeler, 4— Karbon monoksit (4.5).

NİKOTİN. Tütünde, genellikle % 1-3 oranında, alkaloid bir madde olan nikotin bulunur. Bu oran, tütünün türüne, yaprak yapısına, yetiştiği iklim ve işlenme biçimine göre değişir. Örneğin, Virginia tütününde nikotin miktarı yüksek, buna karşılık Türk tütününde düşüktür.

Tütün, sigara, puro, pipo... şeklinde içildiğinde nikotin dumana geçer ve buradaki katran damlacıklarına yapışık olarak solukla alınır. Dumanı içine çekenlerde nikotin kolaylıkla kana geçerken dudak tiryakilerinde bu geçiş, dolayısıyla kandaki yoğunluk düşük olur.

Tütüne alışkanlığın nikotine bağımlıktan geldiği, bu nedenle tiryakilerin tütün içimini bırakmalarının ya da içtikleri tütün türünü değiştirmelerinin zorlaştığı öteden beri ileri sürülmektedir.

Nikotin, bütün organları etkiler; küçük dozlarda uyarıcı, yüksek dozlarda felç edicidir.

* A.Ü.T.F. Göğüs Hast. ve Tüberküloz Bilim Dalı Öğretim Üyesi.



Böylece bu madde, kana geçen miktarına ve alışlar arasındaki süreye göre, sinir sistemi, kalp ve kan damarları, içsalgı bezleri üzerine değişik yönlerden çeşitli olumsuz etkiler yapar. Nikotinle bu organlar önce uyarılır, bunun arkasından çalışmaları az ya da çok bastırılır.

Nikotin, çok toksik bir maddedir; küçük bir puronun içindeki nikotin miktarı yetişkin bir insana damardan verilse ölüme neden olur. Ancak, bu puro içildiğinde, içerdiği nikotinin % 10'u kana geçer ve bu da en çok yarım saat içinde vücut tarafından etkisiz hale getirildiğinden ölüm olmaz.

Nikotin, mide — barsak sisteminde mide salgısını ve barsaklarda kas hareketlerini artırır.

Kalp — damar sisteminde ise damarlarda daralmalara, hızlı kalp atımlarına, kalp atım hacminin artmasına neden olur. Tütün içenlerde kan basıncı, içmeyenlere oranla daha düşük olabilir.

Nikotin solunum sayısını arttırmakla birlikte yüksek dozda alınırca beyindeki solunum merkezini felç edebilir.

Beyindeki hipofiz bezine etki yoluyla böbrek üstü bezlerini de etkileyerek kanda birtakım içsalgıların artmasına neden olur. Onun kalp ve damarlar üzerindeki etkileri de bu mekanizmadan kaynaklanmaktadır.

Nikotin, iskelet kaslarının gerilimini azaltır, bunların uyarıcılara karşı yanıtını düşürür. Sigara içenlerin söz ettikleri rahatlama, gevşeme hissi, belki bu etkiden ileri gelmektedir.

KANSER YAPICI MADDELER. Kanser nedir? Önce, kısaca bunu açıklamak yararlı olacaktır.

İnsan vücudu değişik organlardan ve hücre ("göze") olarak bilinen çok küçük yapıların

oluşturduğu dokulardan meydana gelmiştir. Her bir dokunun hücresi, değişik fonksiyon yapmakla birlikte yine de bölünme yoluyla çoğalırlar. Bölünme olayı, normalde o kadar mükemmel bir denetim altındadır ki her yeni hücre ölen bir hücrenin yerini alır ve bunların arasındaki denge bozulmadan sürüp gider. Öte yandan, bazan hücre bölünmesinin denetlenmesi işi aksar ve anormal çoğalmalar başlar. Anormal çoğalma iyi huylu ya da kötü huylu olabilir. İyi huylu çoğalmalar zararsızdır, olduğu yerde gelişir, vücudun öbür kısımlarına yayılmazlar; eğer tümenden çıkarılırlarsa gelişmeleri önlenmiş olur. Buna karşılık, kanser olarak da adlandırılan kötü huylu çoğalma, kontrolsüz şekilde devam eder; hücrenin yapısı, karakteri, metabolizması ve çoğalma hızı çok değişiktir. Böylece, komşu dokulara yayıldığı gibi kan ve lenfa dolaşımı aracılığı ile uzak dokulara da dağılır ve oralarda yuvalanarak yeni dokulara (metastazlara) yol açar. Kanser yapıcı maddeler, dokularda hücre bölünme ve gelişme olgularındaki dengeyi bozan bileşiklerdir. Birçok madde içinde kanser yapıcılar bulunur ki tütün de bu maddelerden birisidir.

Kanser yapıcılar, tütün dumanının katran kısmında bulunurlar. Bu dumanın karmaşık yapısı içinde yaklaşık 2000 dolayında bileşik bulunduğu, bunların da yarısının kanser yapıcı nitelikte olabileceği gösterilmiştir. Tütün dumanında bulunan saflaştırılmış katranla ya da doğrudan tütün dumanı ile yapılan hayvan deneylerinde kanser geliştiği kesinlikle saptanmıştır.

Buradaki kanser yapıcı maddeler, etki açısından 3 tipe ayrılırlar:

1 — **Tam kanser yapıcılar.** Bunlar kanser olgusunu hem başlatır, hem de geliştirirler. Bunların belirli dozlarda kanser yaptıkları hayvan deneylerinde kesin olarak gösterilmiştir.

2 — **Kanseri başlatanlar.** Bu maddeler, kanserli çoğalmanın ilk oluşum evresini başlatırlar.

3 — **Kanser gelişimini yürütenler.** Bunlar, başlamış kanser olgusunu yürüten, geliştiren maddelerdir.

Tam kanser yapıcı maddelerin bir kısmının pratikte tümörü başlatmakta çok güçlü ve yürütmeye zayıf, bir kısmının da yürütmeye çok etkili olduğu saptanmıştır.

Tütün dumanından elde edilen kanser yapıcı başlıca maddeler, polisiklik aromatik karbonlar ve N. Nitrozamin bileşikleridir. Bunlardan başka, fenoller, yağ asidi esterleri ve serbest yağ asitleri de kanser oluşumunu başlatabilmektedirler. Ayrıca, bunların çoğu aşağıda söz edeceğimiz tahriş edici maddelerdendirler.

Kanser oluşumundan söz ederken bir noktayı daha belirtmek gerekir. Burada tütün dumanının kapsamındaki kanser yapıcılardan başka etkenlerin de olumlu ya da olumsuz katkıları vardır. Örneğin, A vitamininin akciğer kanserine karşı koruyucu etkisi olduğu gösterilmiştir. Öte yandan vücutta bulunan bazı enzimlerin kimyasal reaksiyonlarla kanser yapıcıların etkilerini arttırabilecekleri ileri sürülmüştür.

TAHRİŞ EDİCİ MADDELER. Tütün dumanında parçacık ya da gaz halinde bulunan bir takım bileşikler, solunum yollarının yapısını ve temizlenme mekanizmasını bozarak bir dizi olumsuz gelişmelere yol açarlar:

a) Öksürük;

b) Solunum yollarının daralması, böylece hava akımına karşı direncin artması;

c) Solunum yollarının iç yüzeyi, bezler ve bazı hücreler tarafından salgılanan bir sıvı tabakası, "müküs" ile kaplıdır. Tahriş edici maddeler, salgı bezlerini büyütmek, hücrelerin sayısını arttırmak yoluyla çok miktarda sıvı salgılanmasına yol açarlar.

d) Burundan itibaren solunum yollarının iç yüzünü kaplayan hücrelerin yüzeyinde çok sayıda kılcal titrekt tüyler vardır; bunlar solunum yollarını kaplayan sıvı tabakasını yürüten bir merdiven gibi sürekli olarak gırtlığa doğru hareket ettirerek, solunumla bu yollara giren yabancı maddelerin, tozların aşırı salgıların yutma yolu ile ya da öksürükle dışarı atılmasını sağlarlar. Tahriş edici maddeler, titrekt tüylerin hem bu temizleme fonksiyonlarını bozar hem bunların boylarının kısalmasına, yer yer harap olarak dökülmelerine neden olurlar.

e) Titrekt tüylerin görev yapamaması durumunda, solunum yollarında salgının birikmesinin yanında, mikropların buralara yerleşerek enfeksiyonların gelişmesi kolaylaşır; bundan, akciğer dokusu da etkilenir.

f) Akciğerlerde bulunan bazı enzimlerin artmasına ya da onların etkilerini dengeleyen karşı enzimlerin azalmasına yol açarak akciğer dokusunda yıkımlara neden olurlar.

g) Solunum yollarının yüz örtüsünde açılan geçitlerden kanser yapıcı maddelerin bu yolların duvarlarının deliklerinde depolanmasına, böylece dolaylı olarak kanser oluşumuna ortam hazırlarlar.

Tütün dumanında bulunan 10'dan çok tahriş edici maddenin varlığıyla olumsuz etkileri hayvanlarda deneysel olarak gösterilmiş, bu etkiler insanlarda da patolojik ve fizyolojik araştırmalarda kesinlikle belirlenmiştir.

Tahriş edici maddeler, özellikle kronik bronşit, amfizem hastalıklarının, dolayısıyla solunum ve kalp yetmezliğinin başlıca nedeni oldukları gibi, akciğer kanserinin oluşumunda da yardımcı etkenlerdir.

KARBON MONOKSİT. Tütün dumanında % 1-5 oranında bulunan karbon monoksit (CO), akciğerlerde hava karışımı ile yoğunluğunu yitirmekle birlikte gene de olumsuz etki yapacak derecede bulunur. CO akciğerlerdeki kan dolaşımına geçerek dokulara oksijen (O₂) taşıyan kırmızı yuvarların ("eritrositlerin") içindeki hemoglobin maddesine bağlanır ve onların O₂ taşıma fonksiyonlarını kısıtlar, dokulara yeterince O₂ taşınmasını engeller; demek oluyor ki kanın dokulara O₂ taşıma yeteneğini düşürür.

Kanda CO oranı yükselirse, sağlam insanlar bile yorgunluk, göğüste ağrı, baş ağrısı, efor yeteneklerinde düşüklük hissederler. Buna karşılık, kalp anjini bulunan hastalarda kanda çok az miktarda CO bulunması bile göğüs ağrısına neden olur.CO'nin başka etkenler yanında kalp atardamar hastalıklarının gelişmesinde de payı olduğu kabul edilmektedir.

Ayrıca, sigara içen annelerin kanında bulunan yüksek yoğunluktaki CO'nin bebeğe de geçerek düşüklere, erken ve düşük ağırlıklı doğumlara neden olduğu saptanmıştır.

İşte sigara (ve benzerlerinin) kullanılmasıyla ilgili gerçeklerin çok kısa bir özeti...

KAYNAKLAR :

- 1 — U.S. Department of Health, Education and Welfare. *Smoking and Health* (1979).
- 2 — Tütün ve Sağlık. XV. Türk Tüberküloz Kongresi (Açık Oturum). İstanbul, 22.6.1981 (Baskıda).
- 3 — World Health Organization. *Controlling the Smoking Epidemic*. Technical Report Series, 636 (1979).
- 4 — A Report of The Royal College of Physicians. *Smoking or Health*, Pitman Medical (1978).
- 5 — Tütün ve Sağlık. Tüberküloz ve Toraks 28, 3-4, 1980.

● 1980'lerin sonlarında akciğer kanseri, Amerikan Kanser Birliği İstatistiklerine göre, günümüzde en fazla kadın ölümüne yol açan meme kanserinin yerini alacak. Bu gelişme, son otuz yılda sigara içen kadınların sayısındaki büyük artışla uyum sağlamaktadır.

● Son yıllarda gençler arasında sigara içen kızların sayısı erkeklerden daha fazla. Sigara içen kadınların sayısı ise bütün sosyo-ekonomik gruplarda artışını sürdürüyor. Alışkanlık, şimdilik kadınlarda kanserden ölümlerin dörtte birini oluşturuyor.

İnsanlar, otomobiller gibi su soğutulmalıdır: 42 kilometrelik maraton boyunca, bir koşucu vücut ısısını düzenlemek üzere 3,5 - 4 litre kadar yani vücudun yaklaşık yüzde 5'i kadar ter döker. Fakat, kimi zaman efor boş yere olur ve yükselen vücut ısısından ötürü kalb hızının artması ve bitkinlikle sonuçlanır.

ISIYI SAVMAK

Susan Wintsch

Bir oyun veya koşu sırasında vücut ısısının artmasına ve dehidrasyona (vücudun önemli ölçüde sıvı kaybetmesi) karşı, atletler su alımlarını bardaklarca su içerek arttırırlar. İşte, milyonlarca liraya mal olan girişimleri ve bilimsel tartışmaları harekete geçiren bu nedendir.

1968'de Stokely von Ca.ıp Gıda Şirketi limon, renkli limonata benzeri bir içkiyi "Getorade" adıyla piyasaya sundu. Şirket, Getorade'in katı/sıvı oranının vücut sıvılarınıninki ile aynı olmasından dolayı, bunun, yitirilen sıvı ve tuzun yerini dolduracak, fazladan enerji sağlayacak ve vücut metabolizmasına sudan 12 kez daha hızlı girecek biricik "İzotonik" formül olduğu iddiasındaydı.

Bileşim, bilimin insan yaşamını düzenleyici ve ilerletici yanının spor dünyasında çarpıcı bir örneği gibi göründü. Miami Üniversitesi Fizyoloji araştırmacıları tarafından daha da geliştirilen Getorade, futbol, basketbol ve beyzbol lig takımlarının da onayını aldı; Ülke çapında övgü dolu sloganlarla spor kulüplerinin seçkin içeceği oldu.

İzotonik formül buluşunu, sürüyle firmanın milyonlarca dolarlık reklâm kampanyalarıyla rekabeti izledi. Suyla ilgili atasözleri de kullanılıncaya hayret verici olan bu birçok alternatif nedeniyle atletler ne içmeleri gerektiğini adeta şaşırdılar.

Su, maraton ve benzeri aktiviteler sırasında atletin en büyük gereksinimdir. Zira, vücut sıvıları, terlemeyle, su içmek yoluyla yeniden de-



polandığından daha hızlı bir biçimde tüketir. Efor sırasındaki bu rekabet vücuttaki su dengesi için bir zorlama olabilir. Bir yandan da çalışan hücrelerde oluşan "artık rün"lerin sulandırılması (konsantrasyonlarının azaltılması) için kan plazmasından su çekilir. Kaslara olan kan akımı böylece, oksijen ve gerekli maddeleri dağıtmak ve artık ürünleri alıp götürmek üzere ikiye ayrılır. Bundan başka, bir atlet artan vücut ısısını dağıtmak üzere terleme yoluyla su kullanır. Kullanılan bu su plazmadan çekilir. Ter boşalması, hücreler ve vücut boşluklarındaki suyun plazma içine geri çekilmesi sonucunu doğurur; zira plazma, miktarını sabit tutmağa çalışacaktır. Vücut ısısı ne kadar artarsa, deriye olan kan akımı ve çalışan kasların gereksinimi arasındaki rekabet o kadar artar. Atlet büyük ölçülerde su içmedikçe, bu fizyolojik gerilim kritikleşebilir, terleme giderek azalır ve kalp atışları en yüksek dereceye kadar gelir.

Ünlü bir spor dergisinde, düzenli olarak tıbbi yazıları yayınlanan Gabe Mirkin'e göre Getorade'in sudan 12 kez hızlı emildiği iddiası tamamen saçmaydı. Mirkin'in su ve Getorade emilişleri arasında çok az fark olduğu iddiası, ilk kez 1970'de Ohio Devlet Üniversitesindeki bir araştırmayla savunulmuştu. Bu araştırmada, daha önceden terletilerek dehidrate (vücut sıvısının önemli ölçüde yitirilmesi) duruma getirilmiş denekler üzerinde Getorade ve suyun emilişleri arasında bir fark olmadığı gösterilmişti. Doğrusu, Getorade'in kan akımına ulaşması daha yavaş bile olabilirdi. Madem ki, sıvı emilişi ince bağırsaklar boyunca hızlıdır, öyleyse sıvı

emilişinde sınırlayıcı faktör, sıvının mideyi ne kadar hızla terkettiğidir. Indiana'daki İnsan Performans Laboratuvarında Egzersiz Fizyolojisi üzerinde lider otoritelerden biri olan David Costill, midenin boşalma hızı üzerinde en etkili olan kısmın, bileşimin şeker oranı olduğunu buldu. Dolayısıyla, yüksek oranda şeker içeren Getorade'in midneyi sudan daha yavaş terkedeceğini de bulmuş oldu. Ancak, şekerin yararlı etkileri vardır. Tadı için ya da özellikle karbohidratının sağlayacağı enerji için Getorade'i suya tercih eden bir atlet, şekerin emilişi geçiktirme etkisini, eşit ölçüde suyla Getorade'i sulandırarak azaltabilir.

Aşırı su kaybının tehlikeleri anlaşılmakla beraber, olaya katılan mineral ve tuz yani "elektrolit" kaybının sonuçları henüz kesinlik kazanmamıştır. Terle beraber kaybolan elektrolitler, doğal olarak vücut sıvılarında çözünmüş olup hücre içi ve hücre dışı su dağılımını düzenler ve vücudun asit-baz dengesinin korunmasına yardımcı olurlar. Sodyum ve Klorürce zengin olan ter, daha az ölçülerde olmak üzere Potasyum, Magnezyum ve Kalsiyum da içerir.

Elektrolitlerin rolü üzerine yapılan bilimsel araştırmalarla izotonik içecek üreticileri arasında özel bir ilişki var; zira izotonik bileşimlerin yararları vurgulandıkça üretim artacaktır. Bu susamayı gidereci içecekler, imalatçıdan imalatçıya değişmek üzere yararlı oluyor, çünkü vücudun terlemeyle kaybettiğini hızla yerine koyuyor görünüyor: hem mineral ve tuzu, hem de sıvısıyla. Ancak, çoğu fizyolog, bu elektrolit ikramiyesinin gereğine inanmıyor. Costill'in çalışmaları gösteriyor ki, 3,5-4 kg. kadar terleyen bir kişi, tüm vücut Sodyum klorürünün kabaca % 6-8'i ile vücut potasyumunun % 1 kadarını terle beraber kaybetmektedir. Costill aynı zamanda, efor sırasında elektrolit almanın performansı güçlendirmekte etkili olmadığını da ortaya koyuyor. Elektrolitli sıvıların, kaybedilen mineral ve tuzun egzersiz sonrası yerine konulmasında yararlı olabileceği savunmasına karşı, Costill aynı şeyin meyva ve sebze içeren bir diyetle başlanılabileceğini söylüyor.

Vücudun günlerce süren dehidrasyonda bile elektrolit kaybını başarıyla giderme yeteneğinin varlığı, elektrolitli sıvılar içilmesi gerektiği düşüncesine karşı haklı itirazlara yol açıyor. Sık sık yinelenen bol terleme durumlarından sonra, kan, fazladan sodyum ve su biriktirmeğe başlar, böbrekler idrara daha az tuz ve mineral salgırlar. Nitekim, Costill günlerce bol bol terlettiği deneklerine çok az potasyum içeren diyet

vererek Potasyum Eksikliği yaratmak istedi, fakat başaramadı.

Indiana Üniversitesi fizyologlarından ve Costill'le aynı laboratuvarında çalışan James Wilkerson, egzersiz sırasında veya egzersizden hemen sonra fazladan elektrolit alınması gerektiği konusunda uyarıda bulunuyor. Çünkü, hem hücrelerdeki potasyumun kana salınması (ısıyı dağıtmaya yardımcı olmak üzere kan damarlarını genişletmeye yarayan bir mekanizma) hem de terleme (ter, plazmadan elektrolitlerden daha fazla oranda su çeken bir sıvıdır) nedeniyle kan da elektrolitlerin konsantrasyonu giderek daha da artar. Wilkerson, bir tuz tableti almakla vücuda ani olarak fazladan sodyum klorür ve potasyum yüklemenin, böbreklerin çalışmasını bozacağını, bir "aşırı cevaba" yol açacağını ve böylece alınan tuz ve mineralden daha da fazlasının böbreklerden salgılanacağını bildiriyor. Sorunu iyice bilen doktorlar, egzersiz yaparken tuz tabletleri kullanmamaları konusunda, atletleri önemle uyarmaktalar.

Ancak, kanıtların tümü elektrolitli içeceklerin içilmesine karşı değil. Dallas Tıp Fakültesi fizyologlarından James Knochel 6 acemi er üzerinde yaptığı deneyde sıcak havada yapılan 5 haftalık bir temel eğitim sonunda, erlerin yarısında Potasyum Eksikliği buldu. Bu durumun ilk belirtileri alışılmadık bir kuvvetsizlik ve halsizliktir. Şiddetli eksikliği olanlarda kas gücü azalır, dokularda yıpranma başlayabilir. Başka bilim adamları da egzersizden sonra atletlerde beliren düşük kan potasyum düzeyinin giderilmesi için, kimi zaman normal diyetle alınmasından başka ek Potasyum alımının gereğine dikkati çekmektedirler. Bu konuda Mirkin, elektrolitli içeceklerin egzersiz sırasında içilmemek koşuluyla, yararlı olacağını belirtmektedir.

Böylece, Spor Hekimliği deneyleri, sporcuların eksilen elektrolitlerinin yerine konmasının önemli bir öğüt olmadığını gösteriyor. Spor Hekimliği otoritelerinden biri olan George Sheehan, okuyucularına "Düşüncenizi gerekli olana yoğunlaştırın o da sudur" diyor. Shooan, aynı zamanda bir idrar söktürücü olan biranın bile, koşucunun o aklı sıvı ve enerji gereksinimini karşılayabileceğini savunuyor.

Susuzluk, mademki yukarıda tartışılan bir sürü içeceklerle giderilmekte, o halde sporcuya egzersizleri sırasında vücut tarafından kolaylıkla emilebilecek ve tadı hoşuna giden herhangi bir içeceği içmesi salık verilir.

Science 81'den Çev. :
İnt. Dr. Kadircan KESKİNBORA

BİLİM DAMLALARI

ARKTİK SERAP

Serap yalnız çölde mi olur? Hayır. Grönland'da her ayın yaklaşık 20 günü arktik serap olayı görülür. Serap, toprağın hemen üzerindeki hava, yüksek tabakalardaki havadan daha fazla soğuyunca meydana çıkan bir olaydır. Buna 'ışının tersine dönmesi' (ısı enversiyonu) denmektedir. Bu koşullarda ışınlar düz gidemez. Dünya'nın eğriliğine uyacak şekilde kırılırlar. Işınların Dünya yüzeyinin eğriliğine paralel gidişi Dünya'nın düz olduğu izlenimini yaratır ve görülemeyecek kadar uzak şeyler-örneğin karşı sahilliler-görme alanına yükselir. İskandinav ülkelerinin eski halkları (Vikingler) eski Romalılar, Yunanlılar ve Keltler gibi Dünya'nın tabak gibi düz olduğuna inanırlardı. Onlara göre Dünya okyanuslarla çevrili bir ada idi ve okyanusların ötesinde Uçurum vardı. Tüm ırmaklar okyanuslara akıyor, okyanus suları ise büyük ölüm girdapları yaparak yeraltından ırmaklara dönüyordu. Bu efsanelerin kökeninde arktik seraplar vardı. Lofoten Adaları civarındaki büyük girdapların da (Maelström) bir rolü olmuş olabilir. Faeroe Ada-

ları efsanelerinde ufukdaki çok uzak adaların zaman zaman denizin üstüne yükseldiği, sonra gözden kaybolduğu, bunu önlemek için gemilerle gidip adaların üzerine demir yığıldığı anlatılır. Bu efsane mantığı hoş ve öğreticidir. Saga denen bu kuzey efsanelerinde Dünyanın kenarındaki girdaplar ve deniz duvarları (hafgerdingar) bulunduğu söz edilirdi. Bu öykülerde denizaltı depremlerinin rolü olduğu sanılmıyor, çünkü bu depremler merkez noktaları haric deniz yüzeyini çok az etkiler. Arktik seraplar bazen ufukta bir duvar olduğu izlenimini verir. Akdeniz gemicileri kuzey dilinde hillingar denen bu serapları dünyaya yaydı. Dünyanın düz olduğu düşüncesi 15. yüzyıla kadar sürdü. Dünya yüzeyinde normalde 60 km den uzağı görülemez. Fakat arktik serap sayesinde Grönland'dan, 300 km. uzaktaki İzlanda sahilleri görülmektedir. Bunun en güzel örneği 17 Temmuz 1939 da E.M. Morrissey gemisinin kaptanı R.A. Barrett tarafından gözlenmiştir. Barrett, İzlanda'dan 335-350 mil uzakta iken bu ada üzerindeki 1600 m. yükseklikteki Jokull buzulunu görmüştü.

ÇİĞ SOĞAN YÜKSEK TANSİYONU DÜŞÜRÜYOR

Doğu Teksas Eyalet Üniversitesinden Dr. Katherine ve Moses Attrep'in araştırmaları çığ soğan yemenin yüksek tansiyonu düşürdüğünü göstermiştir. Her çığ soğanda 0.25 mg. prostoglandin A₂ vardır. Bu, kan basıncını düşüren bir hormondur. Şu kendi halinde soğanda prostoglandin gibi çok etkili bir maddenin ne yaptığı bilinmemektedir. Bu maddenin 1 mg.ı sıçanlarda tansiyonu çok düşürür.

Derleyerek Çeviren :
Dr. Selçuk ALSAN

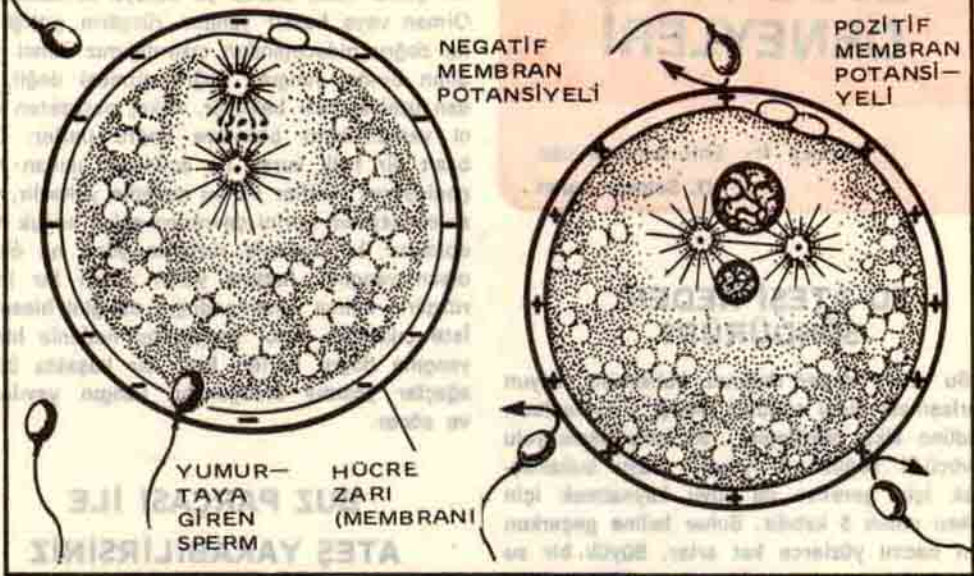


Işınlar (kesintisiz çizgi) Dünya'nın eğriliğinden daha fazla eğilince gözlemci Dünya'yı tabak gibi düz görür, ufukun altındaki cisimler ufukun üstünde hayal verir. Ufuk düzleşince Arktik Serap oluşur. Ufuk altında kalan bir adadan gelen ışınlar Dünya yüzeyinde eğilerek gittiğinden bu ada ufukta gözükür.

YUMURTANIN ENİNE KESİTİ

DÖLLENME ANINDA

DÖLLENMEDEN HEMEN SONRA



Döllenmeden önce, iyonlar yumurta membranında negatif bir yük yaratırlar (soldaki resim), sperm girdikten sonra (sağdaki resim) yük değişir ve diğer spermlerin girmesini engeller.

YUMURTA HÜCRESİ NEDEN TEK SPERMLE DÖLLENİR ?

Yumurta hücresinin tek bir spermle döllenirken, diğer spermlerin içine, giremeyip, sadece yumurtanın etrafında dolaşma nedeni son zamanlara kadar bir giz olarak kalmıştı. Fakat bilim adamları yaptıkları çalışmalarda, bunun bir elektriksel alan ile korunduğunu ortaya çıkarttılar. Araştırmacıların saptadığı bu elektriksel alan veya önleme mekanizması, hücreler arasında bulunduğu bilinen saf elektriksel etkileşimin bir çeşididir. Tüm hücrelerde olduğu gibi, yumurtanın yüzey membranı, bir elektriksel potansiyele sahiptir. Çalışmada kullanılan deniz kestanesi yumurtasında, bu membran (zar) potansiyeli -70 milivolt olarak ölçülmüştür. Fakat bir sperm yumurtadan içeri

girince, membran potansiyeli bir saniyenin birkaç ta biri kadar bir zaman da +20 milivolta yükselir. Yumurta bir dakika kadar +20'de kalır, bu durumda diğer spermlerin içeri girmesi engellenir, sonra, tekrar -70'e döner.

Döllenmiş yumurta, bu 1 dakikalık zaman içinde kendine biyokimyasal bir engel yaparak diğer spermlerin içine girmesini önler. Birden fazla spermin içeri girmesi yumurtayı öldüreceğinden, bu olay yumurtanın kendini koruma mekanizması olarak düşünülebilir.

Yumurta içine çok ince bir elektrot araçtırıcılar tarafından yerleştirilip, membran potansiyeli + yapıldığı zaman, sperm yumurtaya girmediği görüldü. Normal olarak, yumurtaya varan ilk sperm bunu başarabiliyor, diğerlerinin girişi, çok kısa bir zamanda engelleniyordu. Pek çok türde bu tip korunma mekanizmaları saptanmıştır ama henüz olayın ince detayı tam anlamıyla bilinmemektedir.

Science Digest'ten
Çeviren : M. Turan AKAY

EVDE FİZİK DENEYLERİ

Physics for Entertainment'den
D. Selçuk Aslan

SU ATEŞİ NEDEN SÖNDÜRÜR?

Su ateşe değer değmez buharlaşır, suyun buharlaşması ateşi soğutur (Ateşi yükselenlerin vücudüne alkol sürülmesi de buharlaşma yolu ile vücudü soğutmaya yarar). Suyu buharlaştırmak için gereken ısı suyu kaynatmak için gereken ısıнын 5 katıdır. Buhar haline geçerken suyun hacmi yüzlerce kat artar. Büyük bir su buharı bulutu ateşin etrafını sarar, böylece ateşin hava ile teması kaybolur. Hava olmadan yanma olamaz. Yangını daha iyi söndürmesi için suyun içine barut tozu konur. Barut çabucak yanarak büyük miktarda yanıcı olmayan gaz verir. Yanıcı olmayan gaz bulutu ateşi kaplayarak söndürür.

ATEŞİ ATEŞLE SÖNDÜRMEK

Bir orman veya bozkır yangınıni söndürmek için en iyi ve bazen tek yöntem bu yangın hattının biraz ilerisinde yeni bir yangın

hattı yaratmaktır. İkinci yangın birinciye doğru ağaçları veya otları yaka yaka ilerler. İki yangın birbirleri ile karşılaştığında alevler yavaş yavaş söner, sanki iki ateş birbirini yoketmiştir. Şimdi haklı olarak şu soruyu sorabilirsiniz: Orman veya bozkır yangını rüzgârın gittiği yöne doğru gideceğinden çıkardığımız ikinci yangının birinci yangına doğru gitmesi değil, ondan uzaklaşması beklenir. Fakat gerçekten ikinci yangın hattı birinciye doğru ilerler. Olay basit bir fizik kuralı ile açıklanır: ısınan hava genişlerken hafifler ve bu nedenle yükselir, yükselen havanın yerini çevreden gelen soğuk hava doldurur, bu nedenle rüzgârın yönü ne olursa olsun yangın hattına yakın duran bir insan rüzgârın daima yangına doğru estiğini hisseder. İşte çıkarılan ikinci yangın bu nedenle birinci yangına doğru ilerler. Belli bir kuşakta bütün ağaçlar yanmış olduğundan yangın yayılamaz ve söner.

BUZ PARÇASI İLE ATEŞ YAKABİLİRSİNİZ

Jules Verne'in "Kaptan Hatteras'ın serüvenleri" adlı kitabında Dr. Clawbonny saydam bir buz parçasını baltası yardımı ile bir konveks yakınsak mercek haline getirir ve güneş ışınlarını bu mercek ile yoğunlaştırarak -48° soğukta buz üzerindeki kavi ateşlemeyi başarır. Buzdan merceği şöyle daha kolay hazırlarsınız: bir yassı kase içine içme suyu koyup dondurun, kaseyi hafifçe ısıtarak buzu dışarı alın. Bulutsuz ve buzlu bir günde bu buz mercek yardımı ile açık havada kavi tutuşturabilirsiniz. Camlar güneş enerjisinin çoğunu emdiğinden bu deney ev içinde yapılamaz.

Yine Jules Verne'in Esrarlı Ada kitabının kahramanları iki bombe saat camı arasına su koyup saat camlarını kille yapıştirarak yakınsak bir mercek yaratır ve bununla ateş yakarlar. Bu iki cam arasına su konulmazsa mercek yaratılamaz, çünkü saat camlarının iç ve dış yüzeyleri paralel olduğundan bunlar ışığı kıramaz, suyun eklenmesi ile kırma mümkün olur.

Su ile dolu küre biçimi bir sürahi de büyüteç rolü oynar. Eskiler bunu ve bu sırada suyun kendisinin ısınmadığını bilirlerdi. Küre biçimi sürahilerin güneşe maruz bırakılması sonucunda masa örtüsü ve perdelerin alev aldığı görülmüştür. Eskiden eczane vitrinlerinde içi renkli su dolu cam küreler olurdu ve bazen bunlar



Bozkır yangınının çaresi ikinci bir yangın çıkarmaktır.



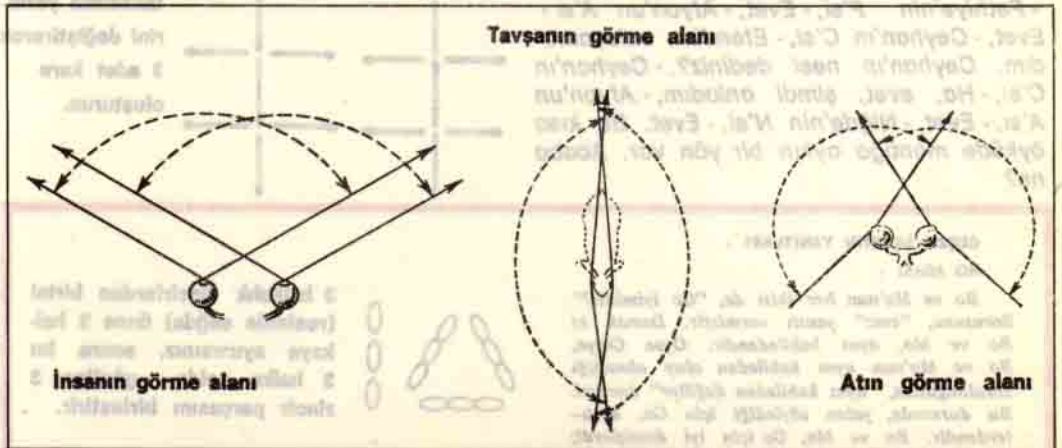
"Doktor güneş ışınlarını kav üzerinde yoğunlaştırdı"

yakınlarındaki bazı kolay alev alır sıvıların tutuşmasına yolaçardı.

Bu mercekler veya içi su dolu mercekler cam mercekler kadar etkili değildir, bunun nedeni suyun kırma indeksinin camdan çok daha az oluşu ve suyun ısıtma için esas olan enfuraj (kızılötesi) ışınlarını çok emmesidir.

TAVŞAN, NEDEN ARKASINI DA GÖRÜR?

İnsan, sol ve sağ gözlerin cisimleri eşzaman olarak algılayabildiği nadir canlılardandır. İnsanda sol ve sağ gözün görme alanları hemen hemen çakışır, arada ufak bir fark vardır. Hayvanların çoğu ise sol gözle sol yanını, sağ gözle sağ yanını görür. Bu nedenle insan dış dünyayı 3 boyutlu görebilen, yani derinlik hissi olan nadir canlılardandır. Hayvanlar dış dünyayı genellikle bir resim tablosu gibi görürler, yani derinlik boyutu yoktur. Şekilde bir insanın görme alanı görüldüğü gibi. Hem sol, hem de sağ göz yatay bir düzlemde 120° lik bir açıyı görür, bu açılar hemen hemen çakışmış gibidir, iki açının ortak alanına düşen cisimler 3 boyutlu görülür. Şekilde tavşandaki görme alanları verilmiştir. Tavşan başını ve gözlerini çevirmeden aynı zamanda hem önünü, hem arkasını görür. Bu nedenle bir tavşanı arkadan habersizce gelip yakalamak olası değildir, onun içindir ki "tavşan kadar ürkek" denir. Diğer yandan tavşan başını çevirmeden burnunun ucunda olup biten şeyleri göremez. Hemen bütün tırnaklı ve geniş getiren hayvanların çok geniş bir görme alanı vardır. Yine Şekilde atın görme alanı veriliyor. Görüldüğü gibi at başını hafif çevirirse arkasındaki herşeyi görebilir. Böylece otçul hayvanların etçil düşmanlarından kaçması sağlanmıştır. Yırtıcı etçillerin görme alanı daha darsa da derinlik algılamaları iyi gelişmiştir, böylece düşmanın uzaklığını da ölçüp üzerine atlayabilirler.



Tavşan arkasını görür, burnunun ucunu göremez. Burnunun ucunu görebilmek için başını yana çevirir. At başını hafifçe yana çevirince arkasını da görür, insan yanını ve arkasını göremez, çünkü gözleri öndedir ve görüş alanı yalnız 120° dir.

DÜŞÜNME KUTUSU

Hazırlayanlar: Dr. Selçuk Alsan
ve Emrehan Halıcı

SİZ OLSAYDINIZ?

Bir suçluya iki kutu ve 10 siyah, 10 beyaz olmak üzere 20 top verilir. Kral suçluya şöyle der: "Bu topları kutulara istediğin gibi yerleştirebilirsin, ben daha sonra senin yanına gelip kapakları kapatılmış bu iki kutudan birini seçeceğim. Daha sonra bu seçtiğim kutudan gözlerim kapalı olarak rastgele bir top seçeceğim. Seçtiğim top siyahsa öleceksin, beyazsa yaşayacaksın". Siz suçlu olsaydınız yaşama şansınızı mümkün olduğu kadar arttırmak üzere topları kutulara nasıl koyardınız?

MANTIK HATASI

Telefon çaldı ve detektif Kafacan açtı. Karşısındaki heyecanlı bir sesle çok önemli bir sorunu olduğunu ve onunla görüşmek istediğini söyledi. Kafacan kabul etti. Adam ondan ismini sordu, Kafacan söyledi ise de adam anlayamadı, o zaman Kafacan her harfi tek tek vermek zorunda kaldı: - Konya'nın K'sı, - Evet, Afyon'un A'sı - Evet, - Fethiye'nin F'si, - Evet, - Afyon'un A'sı - Evet, - Ceyhan'ın C'si, - Efendim, anlayamadım, Ceyhan'ın nesi dediniz?, - Ceyhan'ın C'si, - Ha, evet, şimdi anladım, - Afyon'un A'sı, - Evet, - Niğde'nin N'si, - Evet. Bu kısa öyküde mantığa aykırı bir yön var. Acaba ne?

GEÇEN SAYININ YANITLARI :

HO ADASI :

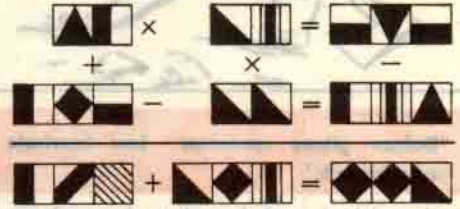
Bo ve Mo'nun her ikisi de, "Go iyimidir?" Sorusuna, "evet" yanıtı vermiştir. Demek ki Bo ve Mo, aynı kabiledendir. Oysa Go'ya, Bo ve Mo'nun aynı kabileden olup olmadığı sorulduğunda, "aynı kabileden değiller" demişti. Bu durumda, yalan söylediği için Go, kötülerdendir. Bo ve Mo, Go için iyi demislerdi; demek ki, yalan söyledikleri için Onlar da kötülerdendir. Kısaca, her üçü de kötülerdendir.

GIYOTİN :

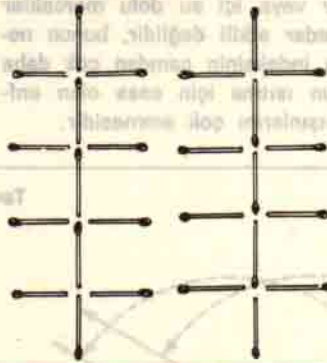
Adam tek kelime söylemeden öldüğüne göre, gördüğü rüyanın bilinmesine olanak yoktur.

İLGİNÇ BİR YARIŞ

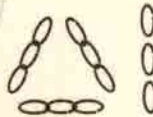
İki adam atlarını yarıştırmaya karar verdi, fakat bu başka türlü bir yarış olacaktı, şöyle ki hangi adamın atı yarışı sonuncu bitirirse o adam yarışı kazanmış olacaktı. Her iki adam atlarına binerek yarışa başlama çizgisine geldiler. Fakat ikisi de atının daha geride kalabilmesi için ötekini yarışa başlamasını bekliyordu. Birbirlerine durmadan "haydi yarışa başlasana" diyorlar, fakat herbiri daha geride kalabilmek için yerinden kıpırdamıyordu. Onları seyreden yaşlı bir dede yaklaşıp ne olup bittiğini sordu. Sonra biraz düşündükten sonra iki adama bir tavsiyede bulundu, bunun üzerine yarış başladı. Acaba dede adamlara ne demişti?



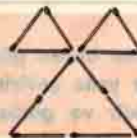
Benzer şekillerin yerlerine aynı rakamları koyarak işlemi tamamlayın.



Şekildeki kibrit çöplerinden 12 tanesinin yerlerini değiştirerek 3 adet kare oluşturun.



3 halkalık zincirlerden birini (resimde sağda) önce 3 halkaya ayırırsınız, sonra bu 3 halka solda görülen 3 zincir parçasını birleştirir.



$$\begin{array}{r} 26 \times 96 = 2496 \\ + \\ 1224 + 16 = 1240 \\ 1250 + 6 = 1258 \end{array}$$