



Kelebekler,
yusufçuklar, güveler,
bitler, tahtakuruları, sinekler,
çekirgeler, karıncalar...

Başkalaşım, denge, uyum, üretkenlik,
çalışkanlık, zekâ, yaşama gücü... Böcekler,
tüm bu özellikleri kendinde birleştiren özel bir canlı
grubudur. İlk ortaya çıktıkları dönemden beri
varlıklarını sürdüren böcekler, olağanüstü uyum
yetenekleri sayesinde dünyanın her yerine
yayılmışlardır. Geo dergisi, Ocak 2000
sayısında Paris Doğa Tarihi Müzesi'ndeki
böcek koleksiyonundan
görüntülere yer vermiş.

Böcekler

BÖCEKLERİN dün-
ya üzerindeki ya-
şam serüveni
400 milyon yıl
önce başladı.

Bu küçük, becerikli can-
lılar ilk ortaya çıktıklar-
ından başlayarak yaşa-
ma dört elle sarıldılar ve
bugüne değin var olma-
yı başardılar. Hatta 65
milyon yıl önce dinozor-
ların yok oluşunu bile
gördüler. Dünyanın her ye-
rine yayıldılar. Yağmur orman-
ları, çöller, sıcak su kaynakları, ku-
tup bölgeleri, buzullar, büyük hay-
vanların topraktaki ayak izlerinde bi-
rikmiş sular, kozalaklar ve tohumlar
böceklerin yaşayabildikleri yerlerin
yalnızca bir bölümü. Çoğunlukla ka-
rasal olan bu hayvanların, az sayıda
olmakla birlikte suda yaşayan türleri
de vardır. Böceklerin yaşayamadığı
tek alan derin denizlerdir.

Yaklaşık 1 000 000 böcek türü, 32
takım altında incelenir. Ayrıca, 15 000



kadar fosil böcek türü de var-
dır. İskoçya'da bulunmuş en
eski böcek fosili *Rhyniella
praeursor*'a ait. Bilinen
en eski kanatlı böcek
fosiliyse *Delitzchala
bitterfeldensis*. Ancak,
bilim adamları, 320 mil-
yon yaşındaki bu böce-
ğin en eski kanatlı bö-
cek türü olmadığını
düşünüyorlar; çün-
kü çok gelişmiş bir
uçuş sistemi var.

Böcekler, başlangıç-
ta uçmuyorlardı. İlk
hareketleri zıplamaya be-
ziyordu. Uçma daha sonra
gelişti. Uçabildikleri için
düşmanlarından daha ko-
lay kaçmaya ve avlarını
daha kolay yakalamaya
başladılar. Uçma özellikleri
sayesinde yaşam alanları
da çok genişledi. İlk bö-
cekler bugünkü yusufçuk-
lara benziyorlardı. Daha



sonra kanatlarının biçimi değişik ye-
ni bir böcek grubu geliştirdi. Bu yeni
gruba Neoptera adı veriliyor. Günü-
müzde de var olan uçan böceklerin
yaklaşık % 97'sinin o dönemden kal-
dığı düşünülüyor.

Günümüzde var olduğu bilinen
hayvan türlerinin dörtte üçünü bö-
cekler oluşturuyor. Böceklerin top-
lam sayısının 1 trilyon, toplam ağırlı-
ğınsa 2,7 milyar ton kadar ol-
duğu düşünülüyor. Bu ağırlık,
45 milyar insanın toplam ağırlı-
ğına eşit. Başka bir deyişle,
bugün yaşayan her insana
karşılık yaklaşık 170 milyon
böcek var. Böceklerin birey
sayısı öyle büyük boyutlara
ulaşmış ki bir domates bit-
kisinin üzerinde 25 000 yap-
rakbitine ya da bir arı kova-
nında 60 000 kadar arıya
rastlanabilir. Bir çekirge sü-
rüsü 2 milyar bireyden olu-
şabilir. Böceklerin sayıca
yüksek olmasının temel ne-
deni çoğalma özellikleridir; bir

defada yaklaşık 1000 yumurta bırakanları bile vardır.

İnsanlar, pek çok canlıdan olduğu gibi böceklerden de yararlanmanın yollarını bulmuştur. Balarılarının balı, ipekböceklerinin ipeği, bazı kabuklu bitlerin boyası bunlardan yalnızca bir bölümüdür. Dünyanın pek çok yerinde böcekler besin sorununa çare olarak görülür. Çok miktarda protein ve yağ içerdiklerinden bazı böcekler iyi bir besin kaynağıdır. Hatta kimi bilim adamları besin değeri olan böcekleri açlık sorununa bir çözüm olarak da önerirler. Böceklerin bir başka özelliği de ekonomik olarak verdikleri zararlarla ilgilidir. Hamamböcekleri, güveler, karıncalar, bitler, pireler, tahtakuruları, çekirgeler gibi çok sayıda böcek insanlar açısından birçok soruna yol açar. Özellikle bazı böceklerin bitkilere verdiği zarar zaman zaman büyük ekonomik kayıplara yol açar. Bundan başka, böcekler özel yapıları ve yaşam biçimleriyle insanlar için bir esin kaynağı da olmuş. Bunun bir örneği, yüz yıl önce Londra metrosunun yapımı sırasında görülmüş. Metronun kazısında

Culex pipiens adlı sivrisineğin hortumunun çalışma biçimi örnek alınmış.

Altı Bacaklılar

Bir yerde karşılaştığımız bol bacaklı küçük bir hayvanın böcekler sınıfından olup olmadığını anlamak belki başlangıçta zor gelir. Ancak, işin sırrı bacak sayısındadır. Bir böceğin yalnızca 6 bacağı vardır. Bu nedenle *Insecta* adı verilen böcekler sınıfına *Hexapoda* da (Yunanca *hexa*: altı, *pod*: ayak anlamına gelir.) denir. Altıdan fazla bacağı olan bir hayvan böcek değildir. Bacak sayısı 8 olan örümcekler de kimileri tarafından böcek olarak düşünülür. Bu düşünce yanlıştır; bilim adamları örümcekleri böcek olarak kabul etmeyip onları farklı bir grup olarak ele alırlar. Böceklerin bacakları farklı işlevleri yerine getirmek üzere farklı biçimler almıştır. Örneğin, çölde yaşayanların bacakları, bedenlerini yere değmeyi önleyecek kadar yüksek tutabilen bir yapıdadır. Böylece, sıcak kumların yakıcı etkisinden kendilerini korurlar. Böcekler, çoğunlukla çok hızlı ilerlerler. Güney Afrika'da yaşayan

Onymarcis gerçek bir hız rekortmenidir.

Bu böcek, yürüyerek saniyede 1 metre hızla ilerler.

Ayrıca, böceklerin çok güçlü kasları vardır. Bu kasları sayesinde özellikle arka bacaklarını kullanarak çok yükseklere sıçrayabilirler. Sıçrayabilenlerin arka bacakları daha gelişkindir. Yüzen bazı böceklerse bacaklarını palet gibi kullanırlar.

Böceklerin boyları 0,21 mm'den 30 cm'ye kadar değişebilir. Genellikle baş, gövde ve karın adı verilen bölümlerden oluşan vücutlarının oldukça basit bir yapısı vardır. Dış yüzeylerini çoğunlukla kitinden oluşan bir dış iskelet kaplar. Sert bir madde olan kitin bu dış iskelete sağlamlık verir ve onları dış etkilerden korur. Kitin, demirden yapılmış bir zırh kadar koruyucudur. Antenler, kanatlar, soluk boruları ya da tüyler kitin içerebilir. Kanatların kenarları kitin sayesinde keskin bir bıçak gibidir. Böcekler büyürken kitin kabukları aynı oranda gelişemediğinden, özellikle gelişme dönemlerinde bazıları deri değiştirmek zorunda kalır. Bu, birçok böcek türünde aşamalı olarak gerçekleşir. Vü-

çümleri



cutlarının büyüklüğü değiştikçe kabuklarını da değiştirirler. Yaşamı boyunca 30 kez kabuk değiştiren bile vardır.

Böcekler, değişimin ve başkalaşımın simgesidir. Yaşamları birkaç farklı evreden oluşur. Pek çok böcek yaşamının ilk dönemlerini larva olarak geçirir. Böcekler, larva halindeyken vücut yapıları çok farklı bir biçim gösterir. Bu dönemde sanki birer yeme makinesi gibidirler. Sürekli besin tüketerek olabildiğince çok enerji depolarlar. Bu dönemden sonra organları özelleşmeye başlar. Üreme organları, ağız, kanatlar iyice belirginleşir. Bu organların her biri bir amaca yönelik olarak işlevini gerçekleştirir. Artık tam bir ergindirler. Bazı böcekler larva evresiyle ergin evresi arasında pupa evresi denen sakin bir dönemde başkalaşım geçirirler. Yaşama davranışları tümüyle farklı yeni bireylere dönüşebilirler. Larva dönemindeyken yedikleri besinlerle erginleştikten sonra yedikleri birbirinden çok farklı olabilir. Örneğin, sivrisinek larvaları sularındaki bakterileri ve bitki parçacıklarını yerler. Gelişimini tamamlayıp erginleştikten sonra, kan ya da bitki özsu emmeye başlarlar. Bütün bunlar en fazla birkaç ay sürer. Ancak, zaman zaman bu sürenin uzadığı da görülmektedir. İngiltere'de bir merdiven aralığında *Buprestis aurulenta* türünün larvası bulunmuş.



Merdivenin yapıldığı ağacın 47 yıl önce tropikal bir bölgeden getirildiği bildirildiğinden, bu larvanın merdivende en az 47 yıl geçirmiş olduğu düşünülmüş.

Birlikte Evrim

Böceklerin en büyük takımı kınkanatlılar denen gruptur. Kınkanatlılar, böcekler sınıfının yaklaşık üçte birini oluşturur. Kınkanatlıların iki çift kanadı vardır. Ön kanatları, sert olmaları ve kitin içermeleri nedeniyle daha çok koruyucu özelliğe sahipken, arka kanatlar uçmayı sağlarlar. Ayrıca, ön kanatlar uçuşta dengeyi sağlarlar. Kınkanatlı bir böcek uçuşunu tamamladıktan sonra kanatlarını kapalı tutar. Kanatların kapalı olduğu sırada arka kanatlar ön kanatla-

rın altına girer. Kınkanatlıların ilk olarak 250 milyon yıl önce ortaya çıktığı düşünülmektedir. Ancak, tür sayısındaki artışın 140 milyon yıl önce çiçekli bitkilerin gelişimiyle birlikte olduğu düşünülmüyor. Evrimsel açıdan bu her zaman böyle olmuştur. Canlı, beslenmek için yeni bir besin kaynağı bulduğunda, rahat yaşama olasılığı artar. Buna bağlı olarak da sayıca çoğalır. Çiçekli bitki türleri sayıca çoğalıp geliştikçe böcek türleri de artıyor. Böceklerin çiçekli bitkilerle fazlaca ilgilenmesi, bitkilere daha çok zarar vermelerine yol açar. Bu nedenle tohumlarının çevresi kalın bir koruyucu tabakayla kaplı olan, yani meyveleri olan çiçekli bitkiler daha fazla yaşama şansına sahip olurlar. Sonuç olarak , böcek sayısının art-



ması, bir yandan da bitkilerde yeni yapıların gelişimini hızlandırıyor. Yapraklarının üzeri daha çok tüylü olanlar ya da zehirli maddeler içerenler böceklere karşı kendilerini koruyabildiklerinden, bunların da yaşama şansı yüksek oluyor. Bunun sonucunda, böceklerin yeme biçimlerinde yeni özellikler ön plana çıkıyor. Örneğin, fındık-kurdu fındığın içine girebilmek için o sert kabuğu delmek zorundadır.

Bu nedenle ağız yapısı kabuğu delebilecek bir yapıdadır.

Böcekler, bitkilerin tozlaşmasını sağlayan ilk hayvanlardır. Çiçekli bitkiler eşeyli olarak ürerler. Bu, dişi ve erkek organların farklılaşmasının bir sonucudur. Ancak, bu sonuç, erkek organdaki çiçektozlarının dişi organa taşınmasını gerektirir. Bazı

bitkilerde bu görevi rüzgâr, bazı bitkilerdeyse böcekler gerçekleştirir. Çiçekten çiçeğe konarak çiçektozu taşırlar. *Xanthopan morgani praedicta* adlı kelebek türü, 28 cm uzunluğundaki hortumunu Madagaskar orkidesinin çiçeğinin içine doğru uzatır. Amacı, bitkinin onun için çok lezzetli olan öz suyunu emmektir. Ancak, bu arada çiçeğin çiçektozları da hortumuna bulaşır ve bir başka çiçeğe geçtiğinde çiçektozlarını ona getirerek döllenmeye yardımcı olur.

Çiçektozu taşıyıcılarının en önemlilerinden biri de bazı arı türleridir. Toplam 30 000-40 000 kadar arı türü vardır. Arıların yaşamı bireysel değil, toplumsaldır. Arılar ve eşekarıları, 90 milyon

yıl önce ortaya çıkmışlardır; termit ve karıncalar 130 milyon yıl önce. Toplumsal olarak yaşayan arı türlerinde sıkı sıkıya tanımlanmış bir işbölümü söz konusudur. Toplumsal yapılanmaları bir devlet kadar karmaşıktır. Koloniler halinde yaşayan bu böcekler, sanki tek bir organizma gibidir. İşbölümünde rol alan her birey koloniye hizmet eder. Böylece dev topluluklar ortaya çıkar. Koloni olarak yaşayan böcekler dünyanın her yerine yayılmışlardır. Örneğin, Afrika savanalarında yaşayan termitlerin toplam ağırlığı otçul hayvanların toplam ağırlığından daha fazladır.

Böcekler olmasaydı, dünya herhalde bugünkünden çok farklı olurdu. Daha az renk, daha az güzel koku duyma olanağına sahip olurduk. Ne de olsa, çiçekli bitkilerin %80'inden fazlasının varlığını böceklere borçluyuz. Çiçekler, böcekleri kendilerine çekip çoğalma amacıyla

onlardan yararlanabilmek için daha renkli ve daha kokulu olma yönünde gelişmişlerdir. Böcekler olmasaydı, hoş kokulu, lezzetli meyveler de olmazdı. Böcekler olmasaydı, dünya kendi üzerindeki artıklarla da baş edemezdi. Çünkü, hayvan ve bitki ölümlerinin parçalanarak doğanın dengesinin korunmasında da böceklerin önemli bir işlevi vardır.

Bunun dışında da çok özel işlevleri olan böcekler de vardır. Asya'da yaşayan *Lobocraspis griseifusca* gibi. Bu böcek ötekiler gibi bitki öz suyuna meraklı değildir. O, sığırların gözyaşlarını sever ve onunla beslenir.

Zuhâl Özer

Konu Danışmanı: Neşet Kılınçer
Prof. Dr., TÜBİTAK, TOĞTAG

Kaynaklar:
Demirsoy, A., *Yaşamın Temel Kuralları-Entomoloji*, 1997.
Mermet, G., "Klasse: Insecten", *Geo*, Ocak 2000.

