

# Beden Hırsızları



*Doğadaki yaşam savaşı içinde, kimi hayvanlar özel birtakım yöntemler ve değişik ilişki biçimleri geliştirerek yaşamlarını sürdürme şanslarını artırırlar. Bu özel ilişki biçimlerinden biri ortakyaşamdır. Ortakyaşam ilişkilerinin kimisinde türler karşılıklı olarak yarar sağlarlar. Kimisindeyse karşılıklı ilişki içinde olan türlerden biri yarar sağlar, öteki ne kazanır ne de kaybeder. Kısacası ilişkiler olumsuzdur. Bir de olumsuz ilişkiler vardır. Bunlardan biri olan asalaklıkta yararlanma tek taraflıdır. Asalak, üzerinde yaşadığı canlıdan yararlanır, ancak o canlıya karşılığında bir yarar sağlamaz, hatta zarar verir. Çok farklı biçimlerde ortaya çıkabilen asalaklık canlılara yarar mı, yoksa zarar mı getiriyor? Doğal seçilim kimin yararına işliyor? Asalak, konakçıyı tümüyle yönetiyor mu? Konakçının korunma yöntemleri var mı? İşte, bilim adamları bu soruların yanıtlarını arıyor.*

**D**OĞADAKİ canlıların ilişki biçimleri büyük bir çeşitlilik gösterir. Kimi türler başka türlerle ortakyaşam sürdürür. Ortakyaşam biçimlerinden biri olan asalaklıkta türün yaşayabilmek için öteki canlılardan yararlanmaya gereksinimi vardır. Çünkü, yaşamsal mekanizmaları, canlılıklarını sürdürebilmek için yeterli değildir. Karşılıksız olarak başka bir canlının bedenindeki mekanizmalardan yararlanarak kendi yaşamını sürdüren ve bunun sonucunda o canlıya zarar veren organizmalara asalak (parazit) denir. Asalaklar, üzerinde barındıkları “konakçı” adı verilen canlılarda kimi deği-

şikliklere yol açarlar. Konakçılar daha kolay av olabilirler, beden sıcaklıklarını artırabilirler, beslenme ve yumurtlama zamanlarını ve yerlerini değiştirebilirler, çevresel ya da çiftleşmeyle ilgili uyarılara farklı tepkiler verebilirler. Bilim adamları, davranışlardaki bu değişmelerin çok çeşitli nedenlerinin olabileceğini düşünüyorlar. Çeşitli görüşlere göre bu değişmeler, doğal seçilimin asalak canlıların ya da hastalık etkeni organizmalarının ve konakçının yararına işlemesi olabilir. Bir başka görüşe göre de bu, ne konakçı ne de asalak ya da hastalık etkeni için yarar getirmeyen ve yalnızca doğal bir işleyişten kaynaklanan bir durumdur.

Davranış değişikliklerinin neden ortaya çıktığını açıklamak için pek çok varsayım geliştirilmiştir. Konakçının intihar etmesi, asalakların diğer organizmalara daha çok yayılması ve yaşamını sürdürmesi, konakçının kendini savunması bu varsayımlardan bazılarıdır.

Konakçının “intihar” etmesi, yabancılarında gözlenir. Bir sinek türü, beslenmekte olan yabancılarına tutunarak onların karınlarına yumurtalarını bırakır. Karnına yumurta bırakılmış olan yabancıları yuvalarında daha az zaman geçirirler; hatta yuvayı terk ederler. Yumurtalar zaman içinde larva haline dönüşür. Larvalar, konakçı ölünce de gelişimlerini sürdürürler. Bu sırada kovanda olmamak sinek larvala-

rının gelişimi açısından daha uygundur. Çünkü kovanda onlara zarar verebilecek bakteriler bulunabilir. Bu durum, ilk zamanlarda sinek larvalarının konakçısı yönetmesi olarak yorumlanıyordu. Ancak, Yeni Zelanda'daki Otago Üniversitesi'nden hayvanbilimci Robert Poulin'e göre, yabancılarının yuvalarında onlarla birlikte yaşayan, başka yabancı türleri yuvanın sahiplerini koruyarak genlerinin devamını sağlıyor olabilirler. Bundan kısa bir süre önce, İsviçre Basel'deki Zooloji Enstitüsü'nden Christine Müller ve Regula Schmid-Hempel, karında sinek larvaları olup yuvayı terk eden yabancılarının bu davranışta bulunmalarının nedeninin kendilerini daha soğuk bir ortamda tutmak olduğunu belirledi. Düşük sıcaklığın sinek larvalarının gelişimini bozduğunu düşünüyorlar. Bu nedenle yabancılarının yuvalarını terk etmesi, doğrudan asalak canlıyla ilgili olmaktan çok, konakçıyla ilgili bir uyum gibi görünüyor.

Ancak, Müller ve Schmid-Hempel'in çalışmaları, yabancılarında ilginç bir durumun daha varlığını ortaya koydu. Bu olağandışı durum, karınlarında sinek larvaları bulunan yabancılarının ölmeden önce kendilerini toprağa gömdüğüydü. Yabancıları kendilerini toprağa gömerek karınlarındaki larvaların kışı zarar görmeden geçirebileceği korunaklı bir ortam sağlıyordu. Müller, kendini gömmüş olan yabancılarının içinde gelişen sineklerin toprağın dışında gelişenlerden daha ağır olduklarını ve daha az gelişim bozukluğu gösterdiklerini de bulmuş.

Davranış değişikliklerinin ortaya çıkmasının bir başka nedeninin de asalak canlıların yayılımının artması ve yaşamını sürdürmesinin sağlanması olduğu varsayımıydı. *Polymorphus paradoxus* adlı solucanın, tatlı sularda yaşayan



*Polymorphus paradoxus* adlı solucan bu amfipodun davranışlarını değiştirmesine yol açıyor. Davranışları değişen amfipod böylece misk sıçanlarına daha kolay yem oluyor.

kabukluların amfipodlar (tırnakçı yengeçler) grubundan bir türle olan ilişkisi bu duruma bir örnek oluşturabilir. *P. paradoxus*, bu amfipod türünün neredeyse aklını başından alıyor. Konakçının beynini etkisi altına alan solucan, amfipodun çiftleşme davranışlarını değiştiriyor. Normal koşullar altında suyun dibindeki balıklı yerlerde yaşamayı seven amfipod, çiftleşmesini burada gerçekleştirir. Bu canlıların çiftleşmesi sarılma benzeri bir hareketle başlıyor. *P. paradoxus*'un beynini etkilediği amfipodlarsa, çiftleşme sarılmasını suyun yüzeyinde duran küçük dal parçalarına tutunarak gerçekleştirmeye çalışırlar. Başka bir deyişle amfipodlar dal parçalarını eşleri zannederler. Sağlıklı bir amfipod su yüzeyine çıkmayı ve gün ışığını hiç sevmez, ancak kafası



karışan amfipod su yüzeyinde durmaktan çekinmez. Bu da onun yabanöreklerine ya da misk sıçanlarına daha kolay yem olmasına yol açar. Alberta Üniversitesi'nden Simone Helluy ve John Holmes, *P. paradoxus*'un, amfipodun çiftleşme ve kaçma davranışlarını değiştiren özel kimyasal maddeler ürettiğini düşünüyorlar. Bu maddeler yüzünden de derinlere kaçmak yerine, su yüzeyine çıkıyorlar. Bu ilişki içindeki *P. paradoxus*, amfipodun kolaylıkla avlanması yoluyla kendi yaşam döngüsünü tamamlar ve çoğalır. Bu amacını gerçekleştirirken konakçısını tamamen kendi yararına kullanır ve ona zarar verir. Solucanın, konakçısını denetim altına alabilmek üzere incelikli biçimlenişi, doğal seçim mekanizmaları sonucunda olmuştur.

Asalak canlıların yaşamlarını sürdürdürebilme şansını artırabilmek için yaptıkları bu kadarla kalmıyor. Pek çok asalak türü, daha pek çok canlı türünü değişik biçimlerde egemenliği



Bir tür sinek, yumurtalarını üzerine bıraktıktan sonra bu tırtıl, normalde yemekten hoşlandığı bakla bitkisinin yapraklarını yemekten vazgeçerek, çok zehirli bir sarmaşık türünü yemeye çalışıyor. Ancak, bu davranış değişikliği sonucunda, tırtılın yaşam süresi uzuyor. Ayrıca, bu zehirli sarmaşık yiyerek beslenen tırtılın bedeninde gelişen sinekler de daha ağır oluyor. Sonuç olarak tırtılın beslenmesindeki değişiklik, konakçıya da asalağa da yarar sağlıyor gibi görünüyor.



Deniz saksaganı



Atkuyruğu solucanları



Midye



Çekirge

**Trematodlar, midyeleri etkileyip onların değişik davranmalarını sağlıyorlar. Böylece midyeler, daha kolay avlanmalarına yol açan farklı davranışlar sergiliyorlar ve deniz saksaganının elinden kurtulamıyorlar. Sonuçta kârlı çıkan, daha çok canlıya yayılmayı başaran trematodlar oluyor. Atkuyruğu solucanları, üzerinde yaşadıkları çekirge türünün susamasına yol açarak, onun suya yönelmesini ve böylece kendilerini tam istedikleri gibi suya götürmesini sağlıyorlar. Sonuçta çekirge ölüyor, solucanlar da suya taşınmış oluyor.**

altına alıyor. Örneğin, şark çıbanına yol açan birhücreliler kendilerini taşıyan sinekleri yöneterek, onların insanları daha sık ısırılmalarını sağlarlar. Bunu yapmak için, sineğin bağırsağının baş kısmını bloke ederler. Bunun sonucunda da sineğin bağırsaklarına çok az besin (kan) geçer. Sürekli açlık hisseden sinek daha çok besin için daha çok ısırılmaya başlar. Bu durum da asalak birhücrelinin daha çok kişiye yayılmasını sağlar. Benzer bir durum sıtmaya yol açan birhücreliyi taşıyan sivrisineklerde de gözleniyor. Sağlıklı sivrisinekler geceleri daha az kan emiyorken sıtma etkeni olan birhücreliyi taşıyanlar gece boyu iyice besleniyorlar. Dahası sivrisinekteki sıtma etkeni henüz gelişiminin başındayken, yani oosit evresindeyken sivrisineğin açlık hissi azalıyor. Ancak, biraz daha olgunlaşıp sporozoit evresine girdikten sonra daha çok kan emmeye başlıyor. Bu bulguları arkadaşlarıyla yaptığı çalışmalar sonucunda elde eden, Paris'teki Pierre ve Marie Curie Üniversitesi'nden Jacob Koella, yayılma amacına yönelik olarak sıtma etkeninin, gelişiminin farklı evrelerinde konakçısı üzerinde farklı etkiler yaratan özellikler gösterdiğini söylüyor. Koella, sivrisinekteki açlık durumunun,

tükürüğünde bulunan ve kanın yerini bulmaya yarayan apirraz enziminin etkisinin azalmasına bağlı olduğunu düşünüyor.

Asalak canlıların konakçılarına yönetmeleriyle ilgili örnekler çoğaltılabilir. Duruma bu yönden bakıldığında asalakların hızlı, konakçılarına daha yavaş evrim geçirdikleri düşünülüyor. Hatta kimi bilim adamları, konakçının aldığı karşı önlemlerin neredeyse hiç değişmediğine inanıyorlar. Oysa iş bu kadarla kalmıyor. Koella, sıtma etkeni de dahil, pek çok asalağın çoğalmasına, konakçısının ömür uzunluğunun yetmediğini söylüyor. Böyle durumlarda, konakçının asalağın yarattığı olumsuz duruma karşı kendini koruyabilmek için, az da olsa bir zamanı olduğunu, bu nedenle birlikte evrim geçirmek için gereken etkileşimin daha çok önem kazandığını düşünüyor. Başka bir deyişle konakçılar o kadar da zor durumda değil.

Poulin, iki ayrı canlıya ait iki gen kümesinin birbiriyle yarışmasının ve etkileşim halinde olmasının, konakçı davranışlarındaki değişiklikleri yarattığını düşünüyor. Ona göre, asalağın kazanımları konakçınınkinden daha fazla değilse davranışsal değişiklikler gerçekte asalağın konakçıyı yönetmesi

anlamını taşıyor (yabanarısı örneğinde olduğu gibi).

İnsanlarda da yaşayan pek çok asalak var. Bunların bizi ne ölçüde yönettiği şimdilik çok fazla bilinmiyor. Kim bilir, frengi hastalığında cinsel arzunun artması belki de hastalık etkeninin bir tür yayılma taktiğidir. İnsanlar üzerinde bu konuyu araştıran çalışmalar henüz pek fazla değil. Ancak, son yapılan kimi çalışmalar bu beden hırsızlarına pek de bağışık olmadığımızı gösteriyor. Prag'daki Charles Üniversitesi'nden Jaroslav Flegr ve arkadaşları, karaciğer ve dalağa yerleşen *Toxoplasma gondii*'nin varlığının, insanda suçta yatkınlığı artırdığı ve kendine güveni azalttığı yolunda bulgular elde ettiler. Bunun sorumlusunun *Toxoplasma gondii* olup olmadığı henüz kesin olarak belirlenmiş değil.

Konakçıda görülen davranışsal değişikliklerden en büyük yarar gören gerçekte kim? Konakçı mı, asalak mı, her ikisi mi? Yoksa hiçbiri mi? Bunu anlamak için çok ayrıntılı ve dikkatli incelemeler yapmak gerekiyor.

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Ali Demirsoy

Prof.Dr., Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü

Kaynaklar

Furlow, B., "The body snatchers", New Scientist, 24 Temmuz 1999.

Rempel, N., "Behavioral Modifications in Insects Induced by Parasites and Pathogens", [http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en507/papers\\_1997/rempe.html](http://www.colostate.edu/Depts/Entomology/courses/en507/papers_1997/rempe.html).