

KELEBEKLERİN ŞÖLENİ



Çoğunlukla Endonezya'da yaşayan *Kallima inachus*, kanatları ile, üzerinde yaşadığı ağacın yaprağını ve hatıta yaprağın damarını aynen oluşturabilmektedir.

Abdülkerim GÜR*

Kelebeklerin, yaşamlarını sürdürebilmek için uyguladıkları tek strateji, renkler üzerine kuruludur. Bazen parıldayan lekeler oluşturarak, düşmanlarını şaşırtırlar ya da korkuturlar; bazen çevre ile özdeşleşerek, kendileri görünmez olurlar; bazen de özel bir koku ve tat çıkaran başka bir kelebek türünü aynen kopya ederek, avcı hayvanları kendilerinden uzaklaştırırlar.

Böcek kanatlarının genellikle saydam ya da tek renkli olmalarına karşılık, kelebekler çarpıcı biçimde bu kuralın dışında kalırlar; kelebeklerin kanatları, çoğu zaman, çiçeklerin canlılığı ile ve bazı kuşların tüylerindeki renk cümbüşü ile yarışır. Doğadaki her şeyin bir nedeni vardır ve bu renkler de, *pulkanatlılar* için, çok iyi belirlenmiş bir görevi yer-

ne getirirler: Pulkanatlılar, ya *benzerleşme (mimetizm)* ile renklerinin çevreye uymaları suretiyle avcılardan kaçarlara, ya da gözalıcı lekelerle etkin bir caydırma sağlayarak onlara kaçırırlar.

Doğadaki insanı hayrete düşüren garip olaylar arasında, benzerleşme (mimetizm) olayı en ilginç olanlardan biridir. Bu nedenle uzmanlar, bir canlıyla onun çevresi arasında biçim ve renk bakımından olağanüstü benzerlikler oluşturan işleyişler üzerindeki araştırmalarını sürdürmektedirler. Bazı koşullarda, İngiltere kelebeklerinin tarihinde görüldüğü gibi, bir "*renk eşleşmesi (homochromie)*" doğrultusundaki gelişim çok çabuk olur. İngiltere'de, kömür ve demir sanayilerinin egemen olmaya başlaması ile, canlı varlıklarda bir renk değişimi ortaya çıkmıştı. Böylece, bu yüzyılın başında, kelebek koleksiyoncularının eski kutularında bulunanlarla yeniler karşılaştırıldığında, bazı türlerin renklerinde bir kararma görülmüştü. Maden ocağı bölgelerinde ağaç gövdelerine ya da kirlenmiş kayalara konan kelebeklerin kanat renkleri koyulaşmıştı. Böylece, bu güzellik ve zarafet sembolü canlıların yaşamlarını sürdürübilmeleleri buldukları çevreden ayırt edilmelerinin zor olması dolayısıyla mümkün oluyordu. Özellikle, *Noctuidae*s ve *Geometridae*s gibi gece pervanesi fa-

* Biyolog.



Bazı kelebeklerin kendilerini savunma yöntemi, arka kanatların canlı renklerinden yararlanmaktır. Bu kelebekler, havalanırken, arka kanatlarını açarak avcılarını şaşırtırlar. Fotoğrafta, Fransa'da yaygın olan, kırmızı pullu *Callimorpha dominula* görülüyor.

milyalarında belirgin olan bu olayın bilimsel adı *sanayi esmerleşmesi (mélanisme industriel)*'dir.

GÖZALICI BENZERLEŞMELER

Canlılar ve onların yetiştikleri çevre arasındaki gözalıcı benzerleşmelerden biri, Endonezya, Tayland ve Malezya'da yaşayan *Kallima inachus* türünde görülür. Bu kelebek türü, sık sık üzerine konmaya alışkın olduğu ağacın yaprağının biçimini aynen alabilir. Ön ve arka kanatların eklenerek, yaprağın genel biçimini vermesi son derece olağanüstüdür; bu iki kanadın, yeni konumlarında birbirleriyle uyum sağlayarak, gölgeli bir çizgi biçiminde, yaprağın merkezî damarını oluşturmaları da son derece ilginçtir. Ayrıca, arka kanatlarda, familyanın başka hiçbir türünde bulunmayan ve yaprağın sapını veren küçük bir uzantı bile vardır. Kelebeğin üzerinde, ağacın yaprakları üzerine serpilmiş durumdaki küf lekelerinin benzerleri de bulunur; daha da ilginç olarak, kanatların üzeri, yapraktakine benzer sedifimsi küçük parankima (özekdoku) gözenekleriyle kaplanmıştır.

Uzak Doğu *Kallima* cinsinin *Inachus* dışı türlerinin, yaşadıkları başka ağaçların yapraklarına uyacak farklılıklar göstermeleri de, çok daha olağanüstüdür.

Renk eşleşmesi (homochromie), kelebeklerin, yaşam çevrelerinde gizlenmeleri için böylesine etkiliyken, başka birçok kelebeğin ise, çok canlı ve keskin renklerini ve gösterişli biçimlerini anlamak zorlaşıyor. Yine de, fotoğrafların da kanıtladığı gibi, bu "karışıklık yaratan renkler" in mantığı da açıktır. Kanatların renkleri ve çizgileri birbirlerini gizledikleri için, kelebeğin genel biçimini ayırt etmek hiç de kolay değildir. Böylece, bize ilk bakışta şaşırtıcı ge-

len değişimlerde bile bir "incelik" bulunduğu ortaya çıkıyor.

Acaba, ön kanatların altında yer alan ve yaşanılan çevrede gömülü kalan arka kanatların canlı renklerinin korunmada nasıl bir rolü vardır?... Renk ve biçimce ortamla eşleşmiş (homochrome ve homomorphe) bir böceğin varlığını sezmiş olan bir kuşu, bir yarasayı ya da bir bukalemunu düşünürsek, bunun da bir korunma yolu olduğunu kolayca anlayabiliriz. Kelebek, kendini yakalamaya gelen avcının yaklaştığını görüp havalanarak, birdenbire, o canlı renkli arka kanatlarını açınca, avcı şaşırarak; kelebek ise, düşmanından kaçma şansını yakalamış olacaktır.



İlk olarak, İngiltere'de ortaya çıkan sanayi esmerleşmesi olayı, fotoğraftaki *Biston betularia* türünde görüldüğü gibi, çevre değişimlerinin kelebek renklerine yansımastır.



Bates benzerleşmesinde, kelebekler, avcıları tiksindiren bir koku çıkaran türleri kopya ederler. Örneğin, Batı Afrika'da, Nymphalidae familyasından Hypolimnas misippus (sağda), Danaidae familyasından Danaus chrysippus (solda)'u kopya etmiştir.

Ancak, burada biraz durup düşünmemiz gerekiyor... Böcek bilimcilerin gözlemlerine göre, bazen de, kuşların koyu renkli kelebekleri yakaladıkları olur; ama onları yere bıraktıkları anda, avın, ön kanatlarını açıp, arka kanatlarının çarpıcı renklerini sergilemesi ile korkup havalanırlar. Demek ki, avcının, arka kanatların çarpıcı renklerini geç algıladığı da oluyor.

Kelebeklerin buldukları ortamda benzeşmelerinin yanı sıra, kendilerine başka modeller de bulunur. Örneğin, özellikle kanatlarını birdenbire açtıkları zaman, yırtıcı kuşların yuvarlak iri gözlerini benzemeleri de, avcılarını korkutabilir.

Papilio kelebeklerinde, çok sık olarak, kanatlar da kuş gözlerini hatırlatan "benekler"e rastlanır. Bu benzerlik, fotoğraflarımız arasında bulabileceğiniz bir türde iyice belirgindir. Demek ki daha çok, gece yırtıcılarının gözleriyle benzerlik sağlayan bir gelişme ortaya çıkmıştır. Böylece, söz konusu değişimin taşıyıcısı olan bu soyun bireylerinin, avcılarını korkutmalarından dolayı, kendi soyları korunmuş ve gelişmiştir; bu yararlı özellik ise, kuşların boyu daha da güçlenerek ölümsüzlük kazanmıştır. Gerçekten, genetik çekilişlerde sürekli kazanan bir özellik gitgide baskın olmaya başlar.

Acaba bu yolla, olağanüstü "baykuş kelebekleri" ve "kedi-kelebekler" elde edilebilecekler midir? Amazon ormanlarında yaşayan *Ophthalmophora* ("kanatlarında gözleri olan" anlamında) cinsinin bazı türlerinde, kanatlarındaki beneklerin merkezlerine, sedifimsi bir lekeden oluşan parlak birer "gözbebeği" de konmasıyla, onların bir çift göze benzemesi daha da artmıştır.

Başka bir yoruma göre de, kelebeklerin korkut-

ma amaçlarının tersine olarak, merkezinde çarpıcı renkler bulunan yuvarlak lekelerle, avcı için çekici bir hedef oluşturulmaktadır. Böylece kuşun gagası kelebeğe öldürücü bir zarar vermemiş ve kelebek bir kanat yırtılması ile kurtulmuş olacaktır. Güney Amerika'da çok bulunan *Morphidae* familyası kelebeklerinin kanatları üzerine dizilmiş benek zincirleri ise, yanıltıcı çizgilerle kelebeğin biçimini bozarak, onun görülmesini önlemektedir.

DAHA BAŞKA ŞAŞIRTMA ÖNLEMLERİ

Kelebeklerin büyük çoğunluğunda da, "tikindirici" bir koku ve tat çıkarmasıyla, kendilerini "koruyan" başka kelebekler kopya edilmektedir. Amazonlar'daki uzun gezisinde gözlemlediklerini, 1863'te yazdığı bir kitapta toplayan İngiliz doğabilimcisi H.W.Bates'in bulunduğu bu benzerleşmeye, onun adı verilerek, "*Bates benzerleşmesi*" denilmiştir.

Avcılar için tadı hoş olmayan kelebek türlerinin bu özelliği, tırtıllarının yediği bitkilerden kaynaklanır. Tatlarına bakan kuşlar, hemen, onları avlamama deneyimini kazanırlar ve sonra da, onların renklerini, lekelerini, biçimlerini, kısacası dış görünüşlerini bu kötü tada eşlerler.

Şimdi, aynı bölgede, bu tiksindirici tür ile bazı benzerlikler gösteren, örneğin, arka kanatlarının uzantısında kırmızı bir leke bulunan, başka bir türün (başka familyadan bile olabilir) yaşadığını varsayalım. Sonuç olarak, avcılar aldanabilecekler ve onları avlamayacaklardır. Bu da, türün yaşamını sürdürmesini kolaylaştıracaktır. Dolayısıyla, bir "*seçici baskınlık (pression selective)*" ortaya çıkacaktır: "Korunan" türle benzerliği bulunan bireylerin yaşamlarını sürdürme şansları daha çok olacaktır. Böyle-

ce, "çarpıcı renkleri" en belirgin olan bireyleri süreklî kayıran bir gelişim süreci işlemeye başlayacaktır.

Bazen bu benzerliklerin, mesleğinde yeni olan zoologları yanılttığı olur; bu nedenle, zoolojik sınıflamada aslında birbirlerinden uzakta yer alan iki kelebek arasında yakın bir soy ilişkisi bulunduğunu sanabilirler. Yenilebilir "kopya" ile tiksindirici "model" arasındaki benzerlikler öyle olabilirler ki, gerçek pulkanatlılar uzmanları bile, türleri ayırt etmek için, bazen kanatların damarlarına bakmaya gerek duyabilirler. Bazen de, benzeşme renklerde ve biçimlerde değil, davranışlarda görülür: Bazı "kopyalar", kendilerine model aldıkları türün uçuşunu taklit ederler.

Ayrıca, aynı türün, yaşadığı ülkeye uygun farklı kopyalar geliştirdiği de olur; çünkü yerel bir tür ile benzeşmesi gerekebilir. Soyun korunmasında dişilerin önemli bir yeri olmasından dolayı, Bates benzerleşmesi, çoğu zaman yalnızca dişilerde ortaya çıkar. Bu da, son derece karmaşık özellikler verebilir: Bu kelekelerin koleksiyonunu yaparken, hemen hemen değişmeden kalmış olan erkekleri ile yetinmek gerekir. Dişileri de toplanmak istenirse, araştırılması gereken sonsuz sayıda "yerel biçim" ve adlandırılmada birbiri arkasından dizilecek pek çok Latince ad ile başa çıkmak kolay olmayacaktır. Gerçekten, dişiler, model aldıkları yöresel türlere göre değişen dış görünüşler (Bates benzerleşmesi) kazanırlar; bazen de, aynı bölgede çok sayıda modelin bir arada yaşıyor olması, bu çeşitliliği alabildiğine genişletir.

Bunlara ek olarak, tiksindirici türler arasında, büyük Alman doğabilimcisi Fritz Müller'in bulup, araştırdığı "Müller benzerleşmesi" de bulunabilir. Ünlü "Müller yasası"na göre, türün kendi gelişimi boyunca izleyeceği soy oluşumu aşamaları (benzerleşme özellikleri de) embriyonda özetlenmiş durumdadır. Böylece, avcılarca yenilemez olarak tanınmış yeni kelebek türü, artık kendi soyunu koruyacaktır. Yalnız yavaş bir doğal seçim boyunca, böyle küçük değişimlerin bile ortaya çıkması birçok kuşaktan sonra gerçekleşebilecektir.

Bundan sonrası için, karmaşık işleyişlerle, çizgiler ve renklerin böylesine gözalcı biçimde nasıl değiştirildiğinin daha iyi anlaşılmasına kalmıştır. Bu ise aklın ve idrâkin işidir...

KELEBEKLERİN RENKLER ŞENLİĞİNDE, KİMYA VE FİZİK ELELE

Kelekelerin renkleri nereden geliyor? Vücudun üzerindeki, pullu ya da tüylü vücut örtüsünden; kanatların üzerindeki ise, ya pigment (renk maddesi)lerden ya da pullarda ortaya çıkan optik olaylardan ileri gelir. **Pigmentler için "kimyasal renkler"; pullardaki optik olaylar için ise, "fiziksel renkler" söz konusudur.**



Bazı kelekelerin kanatlarında, gözlere benzeyen yuvarek lekeler bulunur: Bu gözler, bazı böcek bilimcilerine göre, avcıları korkutmaya; bazılarına göre ise, kelebeği öldürücü darbeden korumak üzere, avcıyı yandıracak hedefler oluşturmaya yarar. Fotoğrafta, Gözlü Tavuskelebeği (Sphinx ocellae) görülüyor.

Pigmentlerin dağılımı, kanatları etere yatırarak kolayca belirlenebilir; Solup yiten renkler kimyasal olanlardır. Lahana kelekeleri (*Pteridaes*) familyası, bu tür renklenmenin tipik örneğidir: Limonumsu, portakalimsi, yumuşak yeşil, kahverengimsi-sarı renkler ile bir bakışta tanınırlar; ayrıca, en küçük bir yansımanın bile olmadığı bu kanatlar donuk görünümlüdürler.

Işık oyunları ile oluşan fiziksel renkler ise, az ya da çok belirgin bir parlak eşliğinde ortaya çıkarlar. Pullar, "ince yaprakçık"lardan kuruludur. Gelen ışığın bir bölümü her yaprakçığın üst yüzeyinden, bir bölümü de alt yüzeyinden yansıyor için, farklı yollar kateden ışınlar arasında girişim oluşur.

Doğanın karmaşıklığı arasında, türlerin çoğu, pigmentlerle girişimleri bir araya getirir ve aynı türün içinde geniş bir çeşitlilik doğar. Erkek ve dişiler arasında da, değişiklikler bulunabilir.

İklimin renkler üzerindeki etkisini gösteren "coğrafi değişimler" de çok ilginçtir. İpek kozalarnı çeşitli yapay koşulları etkisine bırakan deneyler, bazen bir türün renklenmesinin tümüyle değiştiğini kanıtlamıştır.

Doğadaki bu akıl almaz çeşitlilik karşısında, koleksiyoncuları, birinden öbürüne çeşitli "sapmalar" gösteren "alt-türler"i ve "biçimler"i tanıma gücünü beklemektedir. Bu sınıflama, bazen çok karışık olan ve her zaman bulucusunun adı ile biten Latince adları bilmeyi gerektirir. Aynı tür içindeki ad sayısı rekoru, 175 alt-türü bulunan ve Avrupa'da çok bilinen *Apollo* kelekelerine aittir. □

Not : Bu yazı, *Sciences et Avenir*'in Eylül-88 sayısından yararlanılarak hazırlanmıştır.