



Ağustosböceği Nasıl Öter?

Böcekler arasında sesi en çok çıkan erkek ağustosböceğidir. Bu böceğin ses organları şaşılacak kadar karmaşıktır.

Dünyanın birçok bölgesinde, ilkbahar sonlarında akşam karanlığı çökerken ağustosböcekleri öter. Her yıl bu zamanlarda, binlerce tür ağustosböceği yeraltından çıkar, boğuk sesleriyle kulakları sağır edici bir konsere başlarlar. Böcekler dünyasının virtüözleri arasında, Avustralya ateşböceğinin (*Cyclochila australaese*) erkekleri bugüne değin bilinen en kuvvetli böcek sesini çıkartırlar.

Çıkardıkları sesin frekansı 4,3 kilohertz olup 1 m ötede 100 desibel şiddetindedir. Bu ağustosböceğinin ses şiddeti, öylesine fazladır ki sanki bireysel bir alarm veriyormuş gibidir. Şunu da belirtmek gerekir: Erkek ağustosböcekleri onlarca, yüzlerce bireyden oluşan korolar şeklinde şarkı söylerler. Bu etki, bir odada birçok alarm düdüğünün aynı zamanda çalışmasına benzer.

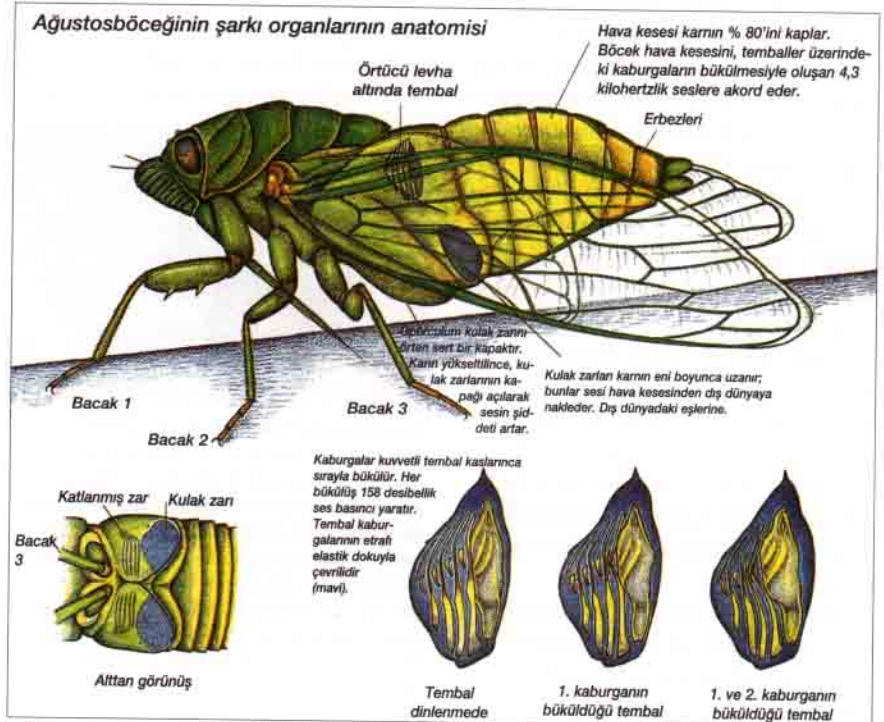
Yalnızca 60 mm uzunluğundaki bu küçük canlıların nasıl böyle şiddetli ses çıkarabildikleri yakın zamanlara değin bir gizdi. Biyo-akustikleri iyi incelenmemişti. 1954'te J.W.S. Pringle ağustosböceklerinin ses oluşturması üzerine bir makale yayımladı. Bunu bir sessizlik döne-

mi izledi. Son 7 yılda Melbourne Üniversitesi'nde H.C. Bennett-Clark (Oxford Üniversitesi Omurgasızlar Zoolojisi Öğretim Üyesi) ve David Young (Melbourne Üniversitesi Zooloji Öğretim Üyesi) bu böceklerin akustik ve mekaniği üzerinde çalıştılar. Bennett-Clark'ın bulduğu çok küçük araştırma mikrofönleri sayesinde *C. australaese*'nin o harika ses oluşturma sistemi incelenebildi.

Şiddeti Çok Yüksek Bir Ses

Bitki bitlerinin akrabası olan Ağustosböcekleri, böcekler arasında en gürültücü, en iri böceklerdir. Boyları 1 cm ile 10 cm arasında değişir. Dişi ağustosböcekleri, yumurtalarını bitki gövdelerine ya da ağaçların üstüne bırakırlar. Yumurtadan çıkan yavrular toprağa düşer, hemen toprağı oyarak emecek bir bitki kökü bulurlar. Larva oldukları sürece toprağın altında kalırlar; larva dönemi yıllarca sürebilir. Amerika'da yaşayan bir ağustosböceği türü larval gelişimini yaklaşık 13 ya da 17 yılda tamamlar. Larvalar toprak altından çıkınca kanatlı erginlere dönüşür, bundan sonra ancak birkaç hafta yaşarlar. Erkekler bu kısa sürede bir eş bulup çiftleşebilmek için içlerinden gelen aşk şarkıları söylerler. (Ağustosböcekleri protesto sesleri ve hatta kur yapmak için hafif bir törpü sesi çıkarabilirler).

Böceğin şarkısının bu kadar şiddetli oluşunun nedeni, tam anlaşılmamıştır. Bir olasılık şudur: Ağustosböceği, bu yolla düşmanlarının ses alma organını sağırlaştırmaktadır. Düşman, ağustosböceğinin nerede olduğunu bir türlü anlayamaz. Bir başka görüşe göre, ağustosböceği dişileri geniş bir alana dağılmıştır ve erkek, sesini dişilere ulaştırabilmek





için var gücüyle öter. Bu böceğin dişilerinin sağır olmadığını biliyoruz; dişilerin işitme eşikleri 30-40 desibel'dir, iyi işitirler. Ağustosböceklerinin dişileri, dişi çekirgelerde olduğu gibi bir erkeği, şarkısının niceliğine ve niteliğine göre değerlendirirler; şarkısı kısa ve berbat olan erkekler reddedilirler.

Nasıl Ötüyorlar?

Erkeklerin neden bu kadar gürültü yaptıklarını anlamak için, sesin oluşmasındaki değişik evreleri tanımak gerekir. Karnın iki yanında davul ya da kubbeli temballi andıran bir çift ses organı vardır. Bu esnek ve seselim (rezonans) yapıcı organların yüzeyinde uzunlamasına dört dişbükey kaburga bulunur. Bu kaburgalar esnek bir biçimde birbirleriyle ve davulun arkasındaki oval bir levhaya birleşmişlerdir.

Her oval levhaya hızlı çalışan bir kas bağlıdır. Bu kasların kasılması kubbeli temballerin biçimini değiştirir ve bir ses dalgası oluşturur. İki tembal kası dönüşümlü olarak 120 hertz ile titreştiklerinden, oluşan şarkının frekansı 240 hertz'dir. (1 hertz, saniyede 1 titreşim demektir; 1 kilohertz saniyede 1000 titreşime denktir).

Kaslar o kadar hızlı kasılırlar ki ilk üç milisaniyede kaburgalardan ikisi ya da üçü art arda bükülür. Bu hareket oval levhanın iki, üç kere içe doğru hareketine yol açar. Depolanmış esnek enerji bu hareketlerle serbest kalınca, her kaburganın bükülüşü bir tıkırtı oluşturur. Bu tıkırtılar birleşerek titreşimler halini alır ve böylece ağustosböceğinin 4,3 kilohertz'lik şarkısını oluşturur. Tembal kaburgalarından birinin tıkırtı yapışı,

ağustosböceğinin karnında 158 desibel'e varan bir basınç oluşturur (Bu basınç 1 m ötede bir el bombasının patlamasıyla oluşan basınca eşittir). Ağustosböceği türlerinin çoğunda, bu bölge bir hava torbasıyla doldurulmuştur. Avustralya ağustosböceklerinde bu hava torbasının hacmi 1,8 mililitreküptür; böceğin karnının % 70'ini kaplar. Karnında bir çift ince kulak zarı vardır; bu zarlar karnın alt yüzünde uzanır ve hava keselerini dış dünyaya bağlar.

Tembal ve kaburgaların oluşturduğu yüksek basınçlı ses darbeleri, karnın hava kesesinde bir seselim (re-

nozans) yaratır. Kulak zarları temballerden daha geniş olduklarından, sesi vücut dışına iletmeye yararlar; sesi 20 defa güçlendirirler.

Garıptır ki bu 158 desibellik ses, erkeğin ses alma organını patlatmaz. Erkeğin kulağının ses algılayıcı bölümü, kulak zarına küçük bir kanalla bağlı, bir kapsül içindedir. Kulağın ses algılayan bölümünün ses oluşturan bölümden ayrılmış olması sayesinde erkekler kendi sesleriyle sağır olmaktan kurtulurlar.

Şarkının Müzik Kurallarına Uyuşu

Karnın ve kulak zarı, sesi dış dünyaya vermekten daha fazlasını yaparlar. Düğün şarkısının nitelikli olmasını sağlarlar. Ağustosböceği karnını gererek ve kulak zarlarını kapayan kapağı (operculum) açarak karnın rezonatörünü (seselim ya da rezonans yapıcı organ), temballerin oluşturduğu 4,3 kilohertzlik ses darbelerine göre akort eder. Karnındaki oluşumlar sesin saflığını ve şiddetini artırabilir. Müzik terminolojisine göre "temballer üzerinde seselimci ses yükü" görevi yaparlar; başka bir deyişle ses sistemini düzeltir ve ayarlarlar.

Buna benzer ötüş sistemleri ağustosböceklerinin birçok türünde bulunur; benzer ses oluşturma sistemleri ses çıkaran başka böceklerde de görülmüştür. Fakat bugünkü bilgilerimize göre Avustralya ağustosböceklerinin erkekleri, dünyanın en gürültücü böcekleridir; bunu Sidney ve Melbourne'de yaşayanlar çok iyi bilmektedir.

Bennet-Clark, H., C., "How Cicadas Make Their Noise", *Scientific American*, Mayıs 1998
Çeviri: Selçuk Alsan



Ağustosböceği larvası 17 yıl toprağın karanlıklarında gezindikten sonra, yalnızca bir hafta yaşayacağı yeryüzüne çıkar.