

# IŞIK SAÇAN CANLILAR

Doç. Dr. Selçuk ALSAN

İnsanlık bir yüzyıldır ampül kullanıyor. Birkaç yüzbin yıl önce insan, ateşi buldu ve ışığı keşfetti. Hayvanlar dünyası ise milyonlarca yıldır, ışık oluşturabiliyor. Ayrıca hayvanlardan çıkan ışığın etkinliği, ampülden çok daha fazla. Ampül tükettiği elektrik enerjisinin en fazla % 7'sini ışığa çevirir, kalan enerji enfraşırı (kızılötesi) ışınlar ve sıcaklığa dönüşür. Yaz gecelerini aydınlatan ateşböceklerinin verimi ise % 90'dır. En parlak ışık yayan böceklerden olan *Pyrophorus*'da sıcaklık olarak etrafa dağılan enerji, bir mum alevinin 80.000'de biridir. Bu nedenledir ki canlıların oluşturduğu ışığa "soğuk ışık" denir. Amerika Kızılderilileri kınkatlılardan olan büyük ateşböceklerine "cucujo" derler ve onlarla kulübelerini aydınlatırlardı. Yeşil ve turuncu renk veren ateşböcekleri, genç kızların saçlarını süslerdi. Eski gezginler bunlara hayran kalmışlardır. Ne yazık ki soğuk ışığın sarı yeşilimsi, mavimsi ve nadiren kırmızimsi oluşu onun aydınlatmada geniş ölçüde kullanılmasını önüyordu.

Canlılar görünür ışığın belli dalgaboylarında ışık oluştururlar (monokromatik ışık). *Photinus* denen küçük ateşböceği 520-650 mikron dalgaboyunda sarı-yeşil, *Myctophum* denen küçük fenerbalıkları 410-600 mikron dalgaboyunda mavi-yeşil ışık oluşturur.

Canlılar verdikleri ışığın frekansını ve şiddetini değiştirebilirler. Bazen sürekli, bazen deniz fenerleri gibi bir yanıp bir sönererek ışık verirler. Oluşturulan ışığın frekansı türe göre değişir. Örneğin, *Photuris* "D" saniyede 40 kere yanıp sönen bir ışık verir, insan gözü bu yanıp sönmeleri algılayamaz ama böceğin dişi bunları görür ve erkeğine uçar.

130 tür ateşböceğinden 60 kadan her 2,5 veya 11 yaşıntan sonra söner. Missouri gecelerinin yüreğini çarpıran *Photuris Lucicrescens* ise saniyeler boyu gittikçe artarak parlar, burada da amaç erkeğin dişileri çekmesidir.

Çift kanatlılar ve kollemboller gibi diğer böcekler de ışık saçar. Işık her zaman dişileri çağırma anlamına gelmez. Yeni Zelanda'nın Waitamo mağaralarında yaşayan bir sineğin "ışıklı kurtçuklar" (parlak solucanlar) denen larvaları yeraltında pırıltılı mavi-yeşil incecik sarkıtlardan oluşan bir ağ oluşturur. Mağara zemininde akıl almaz derecede çoğalan bu larvalar sümük (mucus) incileri salgılar, bu küreler hayvanın altında ardarda dizilip 1 m uzunluğa varan kordonlar oluşturur. Hayvanın karnından gelen ışık bu saydam damlacıklarda yansıyarak bir peri dünyası yaratır. Bu manzara karşısında hipnotize olan avlar sümüğe yapışır ve larvalara yem olur.

Bazı ateşböcekleri de inanılmaz güzellikte manzaralar oluşturur. Tayland, Hindistan ve Yeni Gine'de *Pteroptyx* türü ateşböcekleri ağaçların üzerinde binlerce yıldızlık şeklinde yanıp söner.

Bazen ormanlarda çürüyen odunların veya leşlerin ışın saçtığı görülür; bunun nedeni, bu cisimleri çürüten bakterilerin



Bazı mantarlar karanlıkta ışık saçar.

lerin ışın saçmasıdır. Denizde de bazı mikroplarda bioluminesans (ışın saçma) olayı görülür.

2000-4000 m derinlikte yaşayan *Melanocetus Johnsoni* balığının sloganı şudur: "Işıklı sorgucumun etrafında toplanın". Bu balığın başı üzerinde ışıklı bir flama vardır, balık kendini kuma gömüp yalnız bu organını dışarda bırakır. Sonra toplanan "meraklı"ları bir atışta mideye indirir. Fakat bu hayat ışığının kaynağı nedir?

Bu alanın öncülerinden R. Dubois, 1900 yılı Paris Fuarı'nda bir cam kaba ışıklı bakteriler içeren 25 litre su koyarak bir odayı aydınlatmıştı. Bu bakteriler bazı balıkların veya kadadan bacaklıların vücudunda çok yoğun olarak birikir ve balıktan aldıkları besin ve oksijen ölçüsünde ışık saçarlardı. Balığın bu ışığa ihtiyacı vardır. Oksijeni kan verir. Balık, kan dolaşımını değiştirerek ışığın şiddetini kendisi ayarlar.

Endonezya denizlerinde *Photoblepharon* (ışıklı gözkapak) balığı yaşar. Bu balığın gözlerinin altında fotofor denen büyük ve ışıklı bir organ vardır. Balığa bir palyaço görünümü veren bu keseler sümük ve bu sümükte yaşayan ışıklı bakteriler içerir. Balık isterse bu "fener"leri yarım saat yakabilir veya bir gözkapaklığı ile örtüp saklayabilir. Bazı türlerde bu ışığı yansıtıcı aynalar veya toplayıcı mercekler vardır. Büyük derinliklerin karanlığında yaşayan avcı balıklar (*Himantolopus*, *Caulophyrine*, *Linophyrine*) ağızlarının üstünde ucu ışıklı bir uzantı taşıyor ve ışığa gelen balıkları yutar. *Chaetodus* balığının ise ağzının içinde 350 adet fenercik (fotofor) vardır, bu harika manzarayı yakından görmek isteyen avlar yutulur. Balıkların "fener"le balık avlamalarına şaşmamak gerekir; çünkü, Akdeniz kıyıları "lambalı balıkçılar"la doludur. Bunlar geceleri asetilen lambası yakarak ışığa gelen balıkları yakarlar.

Işık her zaman bakterilerle oluşturulmaz. Fotoforların hücrelerinde luciferine denen bir madde, luciferase denen bir enzim etkisiyle ışık oluşturur. Luciferine, Mg ve ATP etkisiyle oxyluciferine, bu madde ise foton (ışık parçacığı) oluşturur. Fransız kıyılarında yaşayan *Polynoinae* kurtçuklarının sırtında iki sıra ışıklı pul vardır. Kurtçuğun hücumu uğrayınca bu ışıklı pullardan birini bırakır, pul ışıl ışıl yüzmeye başlayınca saldıran balık, kurtçuğun peşini bırakıp pulu izle-

meye başlar. Pulun içinde polinoidin denen fotoprotein (ışıklı protein) vardır. Pulun kurtçuktan ayrıldığı halde ışık vermesi nasıl devam edebildiği bilinmiyor. *Aequorea* deniz analarının da fotoproteinler ışın saçar. *Aequorine* denen fotoprotein, bir Ca iyonunun tetiğe basmasıyla biçim değiştirir ve bu sırada bir foton atar.

Denizlerde 700 m'den daha derinlerde sonsuz karanlık hüküm sürer. Buralarda yaşayan hayvanların çoğunda biyoluminesans (ışık saçma) görülür. Derinliklerin bakteri, balık, kabuklu ve kafadanbacaklılarının çoğu ışıklıdır. Yalnız denizlerin derinliklerini ışıl ışıl fenerlerle donanmış saymak da yanlış. Doğada herşey yalnız gerekince kullanılır. Deniz derinliklerinin canlıları, yalnız bir diğer canlıyla karşılaşınca fenerini yakar, bunun iki anlamı olabilir: "Merhaba" veya "gel de seni yiyeyim."

Deniz canlılarının ışık saçma nedeni her zaman bilinmemektedir. Karanlıkta yol bulmak için mi? Eş bulmak için mi? Bir alanı savunmak için mi? Belki de bunların hepsi için.

Bazen ışık kamufflaja yaramaktadır. *Valenciennellus* derinlerden yüzeye çıktığında karnındaki fenerleri böyle ayarlar ki altına gölge vermeden yüzebilir. Balinaların çok sevdiği *Thysanopoda* adlı küçük kabuklu, bacaklarının dibinde kırmızı fenerler taşır, bu onu balinalardan korumaya da yaşadığı sürece küçük avlar bulmasını kolaylaştırır. Işık bazen savunmaya da yarar. Bazı küçük kabuklular düşmanla karşılaşınca ışık fişkırtır, tıpkı mürekkepbalığının mürekkep fişkırtması gibi. Bazı mürekkepbalıkları da düşmanlarının üstüne ışık fişkırtır.

Denizlerin yüzeyi de ışıldar. Tropiklerde sıcak denizlerin geceleri ışıldaması *Noctiluques* denen tek hücreli hayvanlardandır. Antil Denizi'nde *Ostracodes* denen küçük kabukluların onlarcası bir araya gelip ışıklı danslar yapar, amaç derinlerde kalan dişileri yüzeye çekmektir.

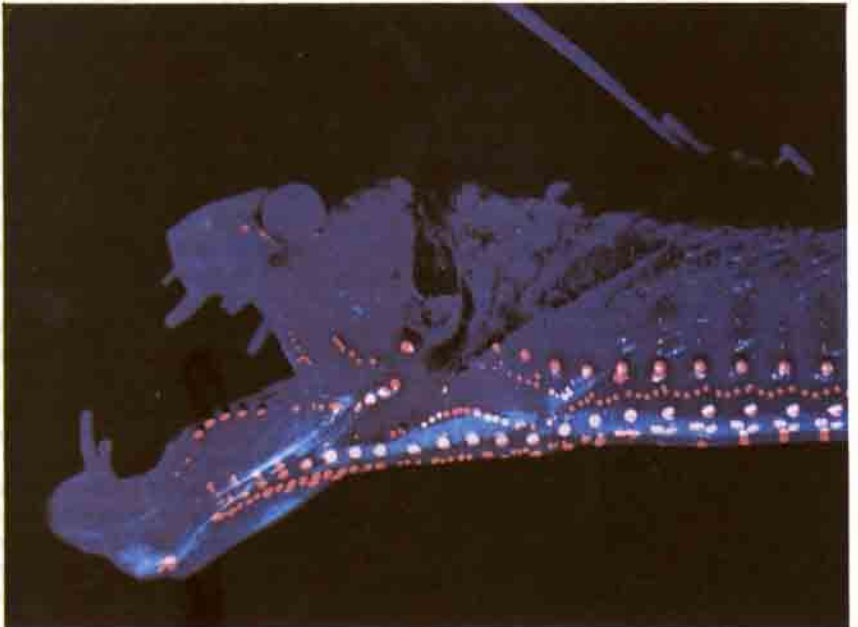
Böceklerde bile hile vardır. Bazı ateşböceklerinin dişile-



*Denizin 1000 m derinliklerinde yaşayan Hippopodius hippopopus 6-7 saydam çan ve sarı renkli ışık organı içerir.*

ri, kendi türlerine yabancı ateşböceklerinin erkeklerini ışıldayarak kendilerine çeker ve sonra aşk yapmak yerine bu erkekleri yerler. Erkek ateşböcekleri, düşmanları Diana'nın tuzağına düşmemek için binbir yöntem geliştirmek zorunda kalmıştır.

Biyoluminesans yalnız hayvanlar dünyasında görülmez, bazı mantarlar da karanlıkta ışık verir. Tropiklerde yaşayan *Pleurotes*, *Mycenes*, *Clitocybes* ve *Panelles* türü mantarlar, luciferine ve lüçiferasa kullanarak, 500 mikronda yeşil-sarı-turuncu bir ışık saçar. Fransa'da da *Pleurotes* ve *Armillaire* türü mantarlar ışık saçıcıdır. 1. Dünya Savaşı'nda siperlerdeki askerlerin, geceleri mektuplarını mantar ışığında okuduğu söylenir. □



*Ultraviyole ile alınmış bu resimde denizin 500-3000 m derinliklerinde yaşayan engerek balığı (Chauliodius sloani) görülüyor. Ağzının içinde ve yanlarında çok sayıda fotofor (fenercik) var, bunlar avları çekmek içindir.*