

SÜRÜNEREK YAYILDILAR YILANLAR



Birçoğumuzun korktuğu, adının geçmesinin bile insanları ürperttiği yılan, yüzyıllar boyunca efsanelere kaynak olmuş; yılan şeklinde dolanmış yüzükler, yılan figürlü bilezikler ve kolyeler altınla birleşerek takı dünyasında önemli bir yer kaplamışlar. Çevresinde birbirine dolanmış iki yılanın bulunduğu asa, ilk başta Merkür'ün tanrılarının habercisi olarak taşıdığı asa, sonra elçilerle habercilerin güvenli yolculuk etmesini sağlayan bir işaret, en sonunda da tıp mesleğinin evrensel amblemi olmuş. Peki insanlığın kültür tarihinde bile köklü bir yere sahip olan yılanın kökeni nedir? Ya yılanları hem o kadar itici yapan, hem de onlara hayranlık uyandıran?

Yılanlar, tüm öteki canlılar gibi bir evrim süreci geçirerek, zaman içerisinde değişen çevresel etkilere uyum sağlayarak bu günkü hallerine gelmişler. Ancak çok narin ve kolay fosilleşmeyen iskelet yapılarından dolayı, yılanların evrimsel süreçlerinin tamamlanması oldukça zor. Biyologlar, fosil buluntuları inceleyerek, yaşayan yılanların ve akrabalarının anatomilerini karşılaştırarak, ejder efsanelerinin oluşumuna katkıda bulunan bu hayvanların evrimsel süreçlerini anlamaya çalışıyorlar.

Bu süreçleri anlamamız için bağlı bulundukları sınıfa, yani sürüngenlere bir göz atmamız gerek. Paleontologlara göre sürüngenler, ismini labirentim-

si bir yapı oluşturan diş minesinden alan ve Labirentodont (*Labrynthodont*) olarak bilinen eski bir grup amfibiden (iki yaşamlılar) evrimleşmişler. Sürüngenleri amfibilerden ayıran evrimsel ilerleme, amniyonun (karaya da bırakılabilen kabuklu yumurta) gelişmesi. Bilinen en eski yumurta fosili Teksas'ta bulundu ve 275 milyon yıl öncesine, yani erken Permiyen dönemine ait olduğu saptandı. Sürüngenlerin, Labirentodont amfibilerinin hangi grubundan evrimleştikleri bilinmiyor; sürüngenlerin özelliklerini gösteren ve o döneme ait birkaç amfibi ailesi var.

Sürüngen olarak tanımlanan en eski fosil, ABD'nin kuzeydoğu kıyısındaki

Nova Scotia'da taşlaşmış bir ağaç kütüğünde bulunan ve kertenkele benzeri bir hayvan olan *Hylonomus*. *Hylonomus*'un yaşadığı dönemde dünya şimdiki kadar çok farklı bir yerd. Tek bir süperkıta Pangea vardı. Antarktika ve Kuzey Kanada gibi yerler sıcak ve nemli bir iklime sahipti ve tropik ormanlarla kaplıydı. Sonra, Pangea'yı oluşturan kara parçalarının zaman içinde birbirinden uzaklaşmaya başlamasıyla, canlı türlerinin dağılımları da sınırlanmaya başladı. İşte, yerkabuğu parçalarının "levha tektoniği" olarak bildiğimiz hareketleri, öteki canlılarda olduğu gibi modern yılanların ortaya çıkış ve dağılımlarında da başrolü oynuyor.



Amfibi grubundan Labirentodon. Paleontologlar, sürüngenlerin bu eski amfibi grubundan evrimleştiklerini düşünüyorlar.



Sürüngen olarak tanımlanan en eski fosil, Hylonomus.

Hylonomus, oldukça eski bir sürüngen grubu olan *Cotylosaurus*'un üyesi. *Cotylosaurus*, paleontologlara göre, günümüz sürüngenlerinin atası. Bu hayvan ilk olarak Permien döneminde ortaya çıktı (dinozorların ortaya çıkışından hemen önce gelen bir dönemde). Bunu izleyen birkaç milyon yıllık zamanda *Cotylosaurus*, kafatası yapısına göre birbirinden ayrı 3 sürüngen grubuna ayrıldı. İşte yılanlar bu sürüngen gruplarından üçüncüsüne, Diapsid olarak adlandırılan gruba dahiller. Diapsidlerin kafataslarının her iki yanında ikişer açıklık var ve artık yalnızca filmlerde canlı olarak gördüğümüz dinozorla, günümüz sürüngenleri bu



Yılanların evrimsel kuzeni, Tyrannosaurus.

gruptan evrimleşti. Anlaşılan, yılanlar her ne kadar dinozorların doğrudan torunları olmasa da, *Tyrannosaurus* ve *Triceratops*'un evrimsel kuzeni. Fossil kayıtlarda bilinen yılanlardan biri *Lapparenton*. Sahra çölünde bulunan erken Kretase dönemine a

milyon yıl öncesine. Fosilin yalnızca birkaç omurgasının olmasına, kafatası ve kaburgalarının kaybolmasına karşın, omurga yapısı yılanın tanımlanmasına yetiyor. Yakın bir zamanda da iki omurga kemiği olan bir fosil İspanya'da bulundu ve *Lapparetophis*'den yalnızca birkaç milyon yıl yaşlı olduğu saptandı; fakat isimlendirilmesi henüz yapılmadı.

İskelet yapısı en eksiksiz, kafatasının ve omurgasının büyük bir bölümü

as the "horns" on the
horned viper above.

**WHY DO SNAKES
SHED THEIR SKIN?**
Because skin wears
out. Your skin



ALLEN BLAKE SHELDON

Yılanların Özellikleri

Yılanların yapılarına yakından bir göz attığımızda belki de bizi en fazla meraklandıran, yılanların sağır olup olmadığı sorusu oluyor. Aslında bu sorunun cevabı hem evet hem de hayır. Yılanların dış kulak, kulak zarı ve orta kulakları bulunmaz, ancak iç kulak vardır. Bu nedenle yılanlar duymazlar; ancak yerdeki titreşimleri hissedebilirler. Bu da, yılanlar için en az duymak kadar önemli. Bununla beraber, görme duyuları güçlüdür; özellikle de hareketli cisimleri çabuk algırlarlar. Yılanlarda, bizdeki ya da kertenkelelerdeki gibi göz kapakları bulunmaz. Gözün ön kısmında gözü tamamen örten gözlük gibi saydam bir tabaka vardır; bu nedenle gözleri sürekli açık görünür. Gözünü kırpmadan bakması, tıp dünyasında dikkati sembolize eder ve doktorların sembolü halinde gelmesini sağlayan özelliklerinden biri de budur.

Yılanların koku alma duyuları da çok gelişmiş. Koklama işlevini burun delikleri, yani burun boşluğundaki koku epitelinin (mukoza zarı) başka, ağız tavanında bulunan iki delikli Jacobson organıyla gerçekleştiriyorlar. Yılan, diliyle topladığı koku moleküllerini, dilini içeriye çektiği zaman Jacobson organına geçirir ve kokuyu algılar. Çingiraklı yılanlar (*Crotalidae*) ailesine özgü yılanların, gözleriyle burun delikleri arasında bir çukurluk vardır ve bu çukurların içi duyuşal dokuyla

kaplıdır. Yılan bu organı bir ısıya mera gibi kullanır ve bu yolla uzaktaki hayvanın ısını algılayabilir.

Yılanın tıp biliminin sembolü olması ne gelmesinde etken olan ilgi çekici bir özelliği de, deri değiştirmesi. Eski Sumer destanına göre, "Gılgamış ölümsüzlük otunu bulmuş, ama su çıkan yılan bu otu yemiştir". Bir efsanesinde de "doktorların piri ölümsüzlük otunu ele geçirmiş; n kapırmıştır". Bu nedenle, sık sık yılan yaşam gücünün kaynağı olarak kabul edilmiştir. Yılan derisi, bizde olduğu gibi küçük pulcuklar halinde sürekli kendini yenileme şeklinde olmaz. Yılanlar, tek bir seferde derilerini bir bütün halinde atarlar. Sağlıklı bir yılan yılda en az iki ya da daha sık gömlek değiştirir. Değiştirme zamanı gelince deri ve gözleri örten şeffaf tabaka matlaşır. Yılan, iki hafta sürebilecek olan bu işleme hazır olduğunda bir yere gizlenir ve eskiyen deri ayrılıp geriye doğru sıyrılmaya başlayana kadar kafasını yere sürter. Tüm derisini çıkardığında, yepyeni bir deriyle yoluna devam eder.

Genellikle yumurtlayarak çoğalan yılanların bazıları canlı doğurur (engerekler). Türüne göre yılanlar 8-50 arası yumurta bırakabilirler; enge-

cinsel olgunluğa erişirler.

Yılanların avlanma teknikleri de oldukça ilginç görünür. Bazıları, avlarını ağızlarıyla kapıp yutuyorlar. Kımıldayan ve kaygan avlarını arkaya doğru eyimli sivri dişleriyle tutuyorlar. Bazılarıysa, özelleşmiş zehirli dişlerinden avlarına zehir enjekte ediyorlar. Zehir avın ölmesini sağlıyor ve yemesini kolaylaştırıyor. Ötekilerse, önce avlarının bedenlerini sarıyor ve onları sıkıştırarak öldürdükten sonra yiyorlar.

Genel olarak yılanların boyu, 10 cm ile 10 m arasında değişiyor. Dünyadaki en uzun boylu yılan 10 m boyundaki Anakonda (*Eunectes murinus*); en küçük yılan Madagaskar'da yaşayan 10 cm boyundaki *Typhlops reuteri*. Türkiye'deki yılanların boyuysa en fazla 2 - 2,3 m arasında değişiyor.



bu yılan fosili, aslında yaşayan en ilkel yılanlar olarak kabul edilen boa ve piton yılanlarıyla birçok anatomik özelliği paylaşıyor. Bir başka fosil de, Mısır'da bulunan boagiller ailesiyle ilişkili olduğu düşünülen *Gigantophis*. Yaklaşık 16 m olduğu tahmin edilen boyuyla, bilinen en büyük yılan.

Bilimadamları bunlar gibi pek çok fosile ve modern sürüngenlerin anatomik yapılarına dayanarak, yılanların dinozorlar döneminde kertenkele ailesinden evrimleşmiş olabileceği sonucuna varıyorlar. Yılanlar ve kertenkeleler, kafatası yapılarında ötekilerden ayırt edilebilir benzerlikler gösteriyorlar; örneğin her ikisi de çene kemiği arkasında hareket edebilir dördüml kemiklere sahip ve kafatası arkasında dördüml ve elmacık kemiklerini birleştiren zarımsı (quadratojugal) kemiklerini kaybetmişler.

Kertenkeleden Yılana Geçiş Nasıl Oldu?

Günümüz kertenkelelerinin kafatası yapıları, *Varanidae* (dev kertenkelegiller) ailesiyle büyük bir benzerlik gösteriyor. Borneo'da yaşayan ve kazıcı, yarı-sucul ve *Varanidae* ailesine bağlı monitor (kulaksız dev kertenkele), yılanla en çok benzeyen kertenkele. Bazı herpetologlar, aralarındaki bu benzerliklere dayanarak bir kuram geliştirmişler: Monitor benzeri kertenkeleler, solucan ve öteki avlarını bulmak için kumların içine tüneller açmaya başlamışlar ve böylece kazıcı bir yaşama geçiş süreçleri başlamış. Milyonlarca yıllık bir süreç sonrasında bu ker-

tenkeleler, toprak altında daha rahat ilerleyebilmek için kol ve bacak gibi uzuvlarını, dış kulaklarını kaybetmişler ve gözlerini toprak altında koruyabilmek için göz kapakları yerine perde geliştirmişler. Dinozorların zirveye ulaştıkları dönemlerde, bir kısım kazıcı kertenkele, sürünerek daha kolay hareket etme teknikleri geliştirerek kendilerine

yeni yaşam alanı kurdukları toprak altına yerleşmişler. Bu kurama göre, bugün yılan olarak adlandırdığımız sınıf, bu kazıcı kertenkelelerin torunları.

"Kazıcı Atalar" kuramı yakın bir geçmişte sektete uğradı. Bazı herpetologlar, *Dinilysia* kafatası yapısının bu kazıcı yaşama uygun olmadığını ileri sürdüler. Bazı biyologlar, yılanların ay-

Zehirli Yılanlar

Yılan zehiri aslında yılanın evrimsel süreçte savunma sistemi olarak geliştirdiği ve avını sindirmesini kolaylaştıran tükürük. Yılan zehiri, yüzlerce hatta bazılarında binlerce farklı protein ve enzimden oluşmuş bir kokteyl. Bu proteinlerin büyük bir bölümü zararsız, ancak bir kısmı toksin. Türden türe değişen bu toksin karışımı yılan ısırıklarının farklı etkiler yaratmasına neden oluyor.

Tüm yılanlar insanlar için tehlike oluşturmaz. 2600 kadar türden yalnızca 450 kadarı yani %19'u zehirlidir. Üstelik bunların yarısından fazlası da yine insanlar için zararsız; çünkü, zehirleri çok hafif ve bir insana zarar vermeye yetebilecek miktarda değil; ağızları bir insanı ısırabilecek büyüklükte değil ve ağız yapıları insan derisini parçalayabilecek kadar güçlü değil; çoğundaysa dişler ağız içinde çok geride. Zehirli yılanlar arasında sadece 4 aile insanlar için tehlikeli olabilir: *Attractaspididae*, *Colubridae*, *Elapidae* ve *Viperidae*.

Ülkemizde bulunan 40 tür yilandan sadece 10 türü zehirli, 2 türü yarı zehirli, 28 türü ise zehirsizdir. Yarı zehirli yılanlar *Colubridae* ailesinden çukurbaşı yılan (*Malpolon monspessulanus*) ve kedi gözlü yılan (*Telescopus fallax*). Her iki yılanın da zehir dişleri ağızın gerisinde bulunduğu

için, bedeninin parmak gibi ince uzun kısımları, yılanın ağızına girmediği sürece insanlar için tehlikesiz, ancak küçük kertenkele ve fareler için ölümcüldür. Diğer 10 zehirli yılanın 9'u engerek-giller (*Viperidae*) ailesinden ve biride kobragiller (*Elapidae*) ailesindendir. Ancak bu yılanların zehirleri can yakıcı olmasının yanında, sağlıklı bir insan için ölümcül değildir. Türkiye'deki yılanların

zehiri ancak küçük memeliler veya sürüngenler için öldürücü olabilir. Üzerlerine basılmadıkça, köşeye kısırlılıp rahatsız edilmedikçe, zehirli yılanlar da zehirsiz olanları da insanları ısırılmazlar ve tersine kaçarlardı.

Zehirli yılan ısırınca, dişlerinden akan sıvı vücut içine iki koldan yayılır. Bunlardan biri kan dolaşım sistemidir. Fakat



Türkiye'de bulunan, *Viperidae* ailesinden zehirli bir tür, *Vipera ursinii*.

zehir dişinin doğrudan damar içine batması ender görülen bir olaydır. Böyle olduğunda zehir çabuk yayılır ve birkaç dakika içinde etkisini gösterir. İkinci yol lenf dolaşım sistemidir. Zehir vücut içine daha çok bu yolla yayılır, lenf yoluyla yayılma yavaş olur. Fakat zehirin yapısında bulunan bazı toksinler, temas ettikleri dokuları ve ince damarları tahrip ederek zehirin kan ve lenf dokuları arasına sızmasına neden olur. Lenf yoluyla yayılmada vücudun hareket ettirilmemesi gerekir. Çünkü hareket zehirin yayılmasını hızlandırır.



bir yaşama uygun olarak evrimleştikleri kuramını ortaya attılar. Bu kurama göre, kulakların yokluğu, göz kapakları yerine perdelerin bulunması ve uzuzuz, uzun bir beden, ilk yılanların avlanmak için suya ve bataklıklara kolayca girebilmesine olanak veriyordu. Yılanların sucul ortamdan karaya geçişiye daha sonra gerçekleşiyordu. Yılanların geliştiği dönemde dev kertenkelegiller ailesi, yarı-sucul ekosistemler ve denizlerde yaşayan bazı türleri içeriyordu.

Her durumda, ilk modern kara yılanları, günümüzde yaşayan büyük ve



En büyük yılan, anakonda (*Eunectes murinus*).

ağır bedenleri, ilkel kafatası yapılarıyla boa yılanlarının ve pitonların akrabaları. Günümüzde yaşayan boa ve piton yılanları, kloakanın hemen iki yanında atalarının bir zamanlar sahip oldukları uzuvların kalıntıları olan pençeye benzer turnaklara sahipler. İşte bu ata yadigarları kalıntılar yılanları doğrudan kertenkelelere bağlıyor.

Yılanların Faydaları

Ne yazık ki insanlarda yılanlara karşı büyük bir korku ve önyargı var. Mitolojik öyküler, ejder efsaneleri ve deyimler hep yılan düşmanlığı üzerine kurulu. Oysa yılanlar insanlar için oldukça yararlı hayvanlar. Özellikle Türkiye'deki yılanlar sanılanın tersine uysal, insanlardan kaçan, üzerlerine basmadıkça veya bir köşeye kısırlılıp rahatsız edilmedikçe insanlara zarar vermeyen canlılar. Yılanların, kendilerini tanımamaktan kaynaklanan bir korku sonucu yok edilmeleri, hastalık taşıyan sıçanlarla, tarım zararlısı fare ve böcek türlerinin sayıca artmalarına yol açıyor. Bunlarla mücadele için kullanılan yöntemlerin küçümsemeyecek düzeyde ekonomik kayba neden olduğu da göz ardı edilemez. Bir farenin bir defada 10 yavru doğurduğunu ve yavruların da bir ayda doğurabilecek olgunluğa eriştiğini düşünürsek, her gün bir fare yiyen yılanın yararı daha iyi anlaşılacaktır. Şu anda bir çok yerde fare ve diğer kemirgenlerle mücadele etmek için yılanlar kullanılıyor.

Bu hayvanların zehirleri tipta pek çok rahatsızlığın tedavisinde kullanılıyor. Malaya cıngıraklı yılanının (pit viper) zehiri, felçli hastaların tedavisi için ilaç yapımında kullanılıyor. İçinde bulunan bir madde, kanı seyrelterek pıhtılaşmasını önüyor. Brezilya okbaşı engerek yılanının zehirinin bileşiminde bulunan bir madde, kan basıncının artmasına neden olan damar büzüşmesini engelliyor. Bu madde halen yüksek kan basıncı (hipertansiyon) olan hastaların tedavisi için kullanılıyor. Aynı zehir, sinir sisteminin etkileyen hastalıkların kontrolünde de kullanılıyor. Toksin, sinir sistemi üzerinde çok etkili olduğu için, bilimadamları yılan zehrinin Alzheimer ve sara hastalıklarının tedavisinde kullanılma olanaklarını araştırıyorlar. Kobra yılanının zehiri, yıllardır tıbbi çalışmalarda kullanılıyor; zehrin içinde bulunan bir enzim, virüs hücre duvarını ve zarını eritiyor.

Yılanlar için başlıca tehdit, yaşam alanlarının tahrip edilmesi, etleri ve derileri için toplanmaları ve acı çekerken çığlık atmadıkları için, soylarını koruma ve üzerlerindeki insan baskısını engelleme çalışmaları, ötekiler gibi destek görmüyor. Oysa, şu anda dünya üzerinde soyu tehlike altında 6 yılan türü var. Soğukkanlı oldukları için yolculuklara ve bakımsızlığa uzun süre dayanabilen yılanlar, bu nedenle ölmeye önce uzun süre acı çekiyorlar, çoğu yerde de eğlence amacıyla zalimce öldürülüyorlar. Endemik olan türler de, başka bir bölgeden getirilen yabancı türler yüzünden yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalıyorlar. Örneğin, Avustralya'da o bölgeye sonradan getirilen dev kara kurbağası (*Bufo marinus*), zehirli deri salgılarına karşı savunmasız olan yılanların zehirlenerek ölmesine neden oluyor.

Yılanlar insanlardan, insanların yılanlardan korktuklarından daha fazla korkarlar. Yaşam alanlarının yok olması ve derilerinin giyim sektöründe yoğun şekilde kullanılması, yılan popülasyonunu hayli azaltıyor. İnsanlar korktukları hayvanları öldürme eğilimi gösterirler. Doğal yaşama ne kadar çok yaklaşırsak, yılanlarla karşı karşıya gelme şansımız da o kadar artar. Her zaman tanımadığımız ve bilmediğimiz şeylerden korkarız. Yılanlar hakkında ne kadar çok şey bilirsek, bu anlamsız korkudan o kadar uzaklaşabiliriz.

Dinozorların yok olmalarının hemen ardından boagiller yeryüzündeki baskın yılan ailesi oldular ve yaygınlaştılar. Yaklaşık 36 milyon yıl kadar önce, küçük ve hızlı bir yılan grubu ortaya çıktı ve boagillerle büyük bir çekişme başladı; onlarla yemek ve ev kavgasına tutuştular. İşte günümüzün tipik yılanları olduğu düşünülen bu aile, suyılanıgiller (*Colubridae*). Bu küçük ve çevik yılan ailesi, boagillerle baş edemeyince 20 milyon yıl öncesine yani kıta levhalarının bugünkü konumlarına gelişine kadar sayıca oldukça azaldı. Tektonik levhalar Ekvatordan uzaklaşınca, iklim soğudu ve boagiller iklimin soğuduğu bu bölgelerde yaşamlarını sürdürmediler. Bu fırsatı değerlendiren *Colubridae* ailesi, boşalan alanlara yerleşmeye başladılar ve yılanlar arasında baskın konuma geldiler. Bu gün bu aile tüm yılan türlerinin üçte ikisini oluşturuyor.

Yılanların fosil kayıtları oldukça eksik ve evrim tablosunda büyük boşluklar var. Moleküler biyolojiyi kullanan yeni teknikler, yılanların evrim tablosunda önemli boşlukları tamamlanmasında yardımcı olacak gibi görünüyor. Bağışıklık sistemleri ve DNA-DNA hibritleşmeleri gibi yöntemlerle, yaşayan türler arasında daha kesin bağlar kurmak ve "ne zaman ve ne şekilde evrimleştiler" gibi soruların yanıtlarına ulaşmak mümkün olabilecek. DNA teknikleriyle yılanlar üzerine yapılan çalışmaların oldukça yeni olmasına karşın şaşırtıcı yanıt gelmeye başladı bile. Büyük bir sürpriz, engerek yılanının, başlangıçta düşünüldüğü gibi yeni bir tür değil, boagillerden geldiğinin, *Elapidæ* (kobragiller) ve *Colubridæ* ailelerinin bu aileden daha önce ortaya çıktıklarının anlaşılması!

Bu bulgular doğrulanırsa, yılanların evrim bulmacası yeni bir boyut kazanacak ve arta kalan parçalar, bu doğrultuda yeniden yerleştirilmeye başlanacak. Fakat daha alınması gereken uzun bir yol var gibi görünüyor.

Banu Binbaşaran

Kaynaklar
Baran, I., Atatür, M. K., Türkiye Herpetofaunası, T.C. Çevre Bakanlığı Ankara, 1998
Demirsoy, A., Sürüngenler, Ankara, 1996
<http://envirowild.com.au/herpetoloji>
<http://www.thesnake.org>
<http://sites.state.pa.us>
<http://arachnophiliac.com>
<http://www.ucmp.berkeley.edu>