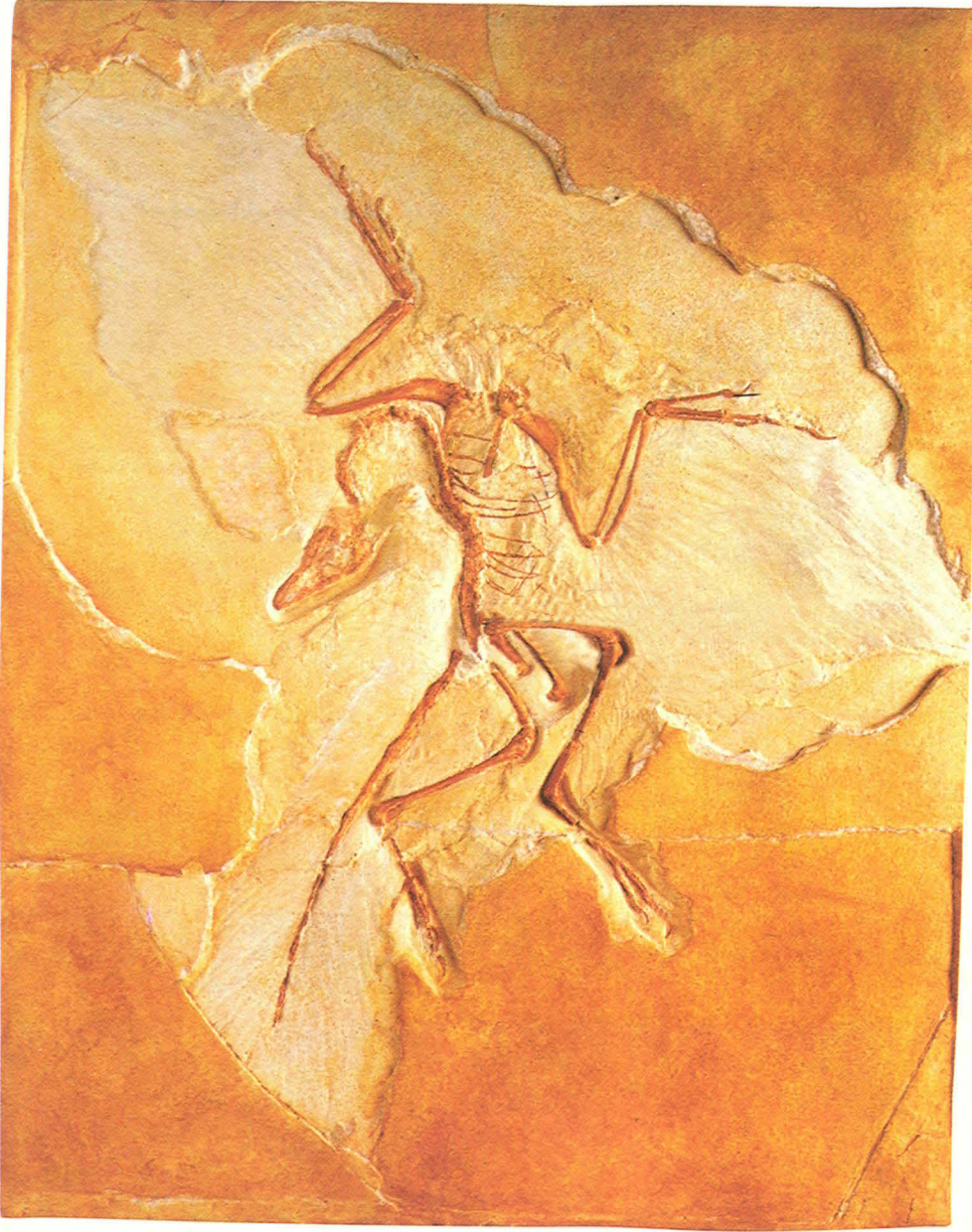




Meslekleri geçmişteki yaşamların kalıntıları üzerinde çalışmak olan paleontologlar, fosiller bulurlar. Fosiller, kayaların içinde korunmuş bitki ve hayvanlardır. Bunlar bize geçmişte Dünya'da nasıl bir yaşam olduğunu gösterir. Bitkiler, ayak izleri, tüyler, kemikler ve kabuklar şartlar uygun olduğunda fosilleşebilir.

Yaşam Bir Süreçtir...

Fosiller iki şekilde oluşabilir: Canlının kemik, kabuk ya da diş gibi sert kısımları parçalanmadan önce çevresinde bir kaya oluşmaya başlarsa fosil oluşur. Bu parçalar toprak yüzeyinin altına gömülmeye başlar. Zaman içinde üzerlerine yığılan toprak basıncı yüzünden de

milyonlarca yıl içerisinde bu parçaların etrafında kayalar oluşur. Bir başka tür fosil, öldükten sonra tamamen çürüyen bir canlının şeklini alarak oluşur. Bu canlının çürüyüp gittiği yerdeki boşluk minerallerle dolar ve canlının şeklini taşıyan bir kaya oluşur.

Fosil Buluntular

Archaeopteryx (arkeopiteriks diye okunur) "eski kanat" anlamına gelir ve bilinen en eski kuştur. *Archeopteryx* fosillerinin bulunduğu kayaların yaşı 147 milyon yıl önceye kadar gider. Almanya ve İngiltere'de bulunmuştur. Fosiller, bu kuşların tüylerinin olduğunu ve dinazorlara benzer özelliklerinin de bulunduğunu göstermiştir. Bu fosiller nedeniyle birçok bilim adamı kuşların dinozorların yaşayan akrabaları olduğunu düşünüyor.

Bilim adamları hâlâ Dünya'da yaşamın nasıl ve ne zaman ortaya çıktığını belirlemeye çalışıyorlar. Birçok araştırmacı, yaşamın kimyasal tepkimeler sonucu giderek karmaşıklaşarak, kendiliğinden doğal bir şekilde ortaya çıktığına inanıyor. Bu araştırmacılar yeryüzündeki yaşamın yalnızca mavi-yeşil algilere benzer tek hücreli bakteriler şeklinde bulunduğu bir dönemin varlığına inanıyor. Bu düşünceyi destekleyen 3,4 milyar yaşında mikroskopik fosiller Avustralya ve Güney Afrika'da bulundu.

Dünya ilk oluştuğunda, yanardağlar ve dumanla kaplıydı. Ya çok az miktarda oksijen vardı, ya da hiç yoktu. Bu dönemde yeryüzünde hiçbir hayvan ve bitki bulunmuyordu. Ancak, bu dönemden yaklaşık olarak bir milyar yıl sonra tek hücreli organizmaların Dünya üzerinde yaşadığını gösteren fosiller var. Ayrıca fosiller, milyonlarca yıl içerisinde hayvanların nasıl geliştiğini gösteren bir düzenin

varlığını da anlatıyor bize. İlk olarak tek hücreli hayvanlar vardı. Daha sonra çok hücreliler geldi. Sonra da balıklar. Balıklardan sonra yaşam sudan karaya doğru yayıldı. Gelecekte memelilerin ortaya çıkmasını sağlayacak olan amfibiyanlar (hem karada, hem suda yaşayan canlılar) bu sırada belirdi. Arka sayfadaki tabloda tek hücrelilerden bugün yaşayan hayvanlara değin Dünya üzerindeki yaşamın nasıl geliştiğini izleyebilirsiniz.

Dinozorlar 160 milyon yıl boyunca Dünya'ya hükmettiler

Dinozorlar yeryüzünün tarihinde gelmiş geçmiş en büyük hayvanlardır.

İnsanoğlunun yeryüzünde topu topu iki milyon yıldır var olduğunu düşünecek olursak, Dünya'ya 160 milyon yıl boyunca hakim olan dinozorların çok başarılı oldukları söylenebilir. Dinozorların bu kadar başarılı olmalarının nedenlerinden biri dik durabilme ve kolayca hareket edebilme yetenekleriydi. Buna karşın

dinozorlar Tebeşir dönemi sonunda kısa sürede yok oldular. Dinozorlar iklim değişikliği ya da coğrafyadaki bir değişiklik gibi yeryüzündeki büyük bir etkinin sonucunda ortadan kalkmış olabilirler. Bazı bilim adamları Dünya'ya bir göktaşının çarptığını ve dinozorları ortadan kaldırdığına inanıyor. Nedeni ne olursa olsun, dinozorlar ortaya çıkan değişikliğe hayatta kalacak

kadar kısa sürede uyum sağlayamadı.



Jeolojik Zam

Dünya'nın kabuğu 4,5 milyar yıl önce katılaşmıştı. Ancak milyarlarca yıl boyunca yeryüzünde hiçbir yaşam biçimi bulunmadı. İlk fosil bakteriler 3,8 milyar yıl önceye aittir. Bakteriler, besinlerini farklı yollarla elde eden birçok tipe dönüşmüştür. Çok hücreli birkaç hayvan ancak Kambriyen öncesi dönemin sonlarında ortaya çıkmıştır.

Kambriyen dönem fosil kayıtlarında fazla sayıda çok hücreli hayvan belirir.



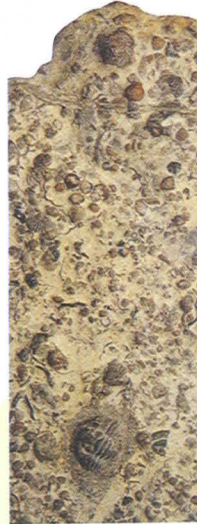
Kambriyen döneme ait kayalar da farklı gruplara ait omurgasız hayvanlar da bulunur. Tüm doğa tarihi boyunca kıtalar hareket etmişlerdir. İklim sayısız kez değişmiş, deniz seviyeleri yükselip alçalmıştır.

Ordovisyan dönemde solucanlar, salyangozlar ve deniz-anaları da dahil, balık benzeri hayvanlar bulunuyordu. Ancak bu hayvanların hiçbirinin omurgası ya da çene kemiği yoktu. Bu dönemde Dünya buzullarla kaplıydı. Altta briozoan kolonisi fosilini görüyorsunuz. Bugün de yaşamayı sürdüren briozoanlar, geçen milyonlarca yıla karşın pek az değişmişlerdir.

Trilobit olarak bilinen ilkel kabuklular Ordovisyan ve Silüryen dönemde çok yaygın bulunuyorlardı. Fosillerden anlaşıldığı kadarıyla bu canlılar deniz tabanında yaşıyorlardı. Çok iri kısıkaçları olan, 2 metre boyundaki dev deniz akrepleri gibi, trilobitler de daha sonra ortadan kalktı.

Devonyen dönemde sıcaklık arttı ve deniz seviyeleri düştü. Sıcaklık ve kuraklık evrimin yolunu belirledi. Irmakların ve su kaynaklarının kurumması bazı balık gruplarında akciğerin belirmesine yol açtı. Bu gruplar daha sonra amfibiyalara dönüştü. İlk balıkların, altta resmini gördüğümüz gibi kemik zırhları vardı. Zırhlar, deniz akrepleri gibi canlılardan korunmak için kullanılıyordu.

Yaşam erken Devonyen'e kadar sadece denizdeyken Karbonifer dönemde bitkiler ve böcekler artık karalarda yaşamaya başlamıştı. Balıklardan kökenlenen amfibiyaların bazıları bu dönemde dev eğrelti otlarından ve atkuyruklarından oluşan ormanlarda yaşıyordu. Bitkiler de hayvanlar gibi (muhtemelen Kambriyen öncesi dönemde) bakterilerden evrimleşmiştir. Bilinen en ilkel bitki tek hücreli alglerdir.



Kambriyen öncesi
570 milyon yıl önce.

Kambriyen
570-510 milyon yıl önce

Ordovisyan
510-439 milyon yıl önce

Silüryen
439-409 milyon yıl önce

Devonyen
409-363 milyon yıl önce

Karbonifer
363-290 milyon yıl önce

an Çizelgesi

Çok sayıda canlının türü bu dönemde tükenmiştir.



Permian'ın sonunda o dönemde yaşayan türlerin %90'ı yok oldu. Dev kıta Pangea bu dönemde oluştu.

Permien ilkel memeli benzeri sürüngenler ortaya çıktı, yayıldı ve çoğaldılar. Bu canlıların birçoğu Permien dönemin sonunda, amfibiyenlerle birlikte ortadan kalktı. Bu noktadan sonra sürüngen evrimi için yeni bir aşamaya geçilmiş oldu. Memeli benzeri sürüngenlerin daha ileri formları Trias sırasında ortaya çıktı.

Dinozorların saltanatı. Fosil belgelerin bu devirde dinozorlardan evrimleşerek ortaya çıktığını düşündürüyor. Permian'dan sonra amfibiyenler bir daha asla eskisi kadar yaygın olmadılar. Bu canlılardan günümüze kurbağalar ve semenderler ulaşmıştır.

Ünlü *T.rex* bu dönemin en önemli buluntuları arasındadır. Tebeşir döneminin sonuna doğru Pangea dev kıtası parçalanmaya ve kıtalar bugünkü yerlerini almaya başladı.



Bu dönemin sonunda yaşanan bir kitlesel tükeniş, dinozorlar da dahil birçok canlı türünün ortadan kalkmasına yol açmıştır.

Hyracotherium bilinen en eski at benzeri fosildir. Yaklaşık 55 milyon yıl önce yaşamıştır. Tersiyer'de memeliler çoğalmayı ve farklılaşmayı sürdürdüler. Kıtaların ayrılması memelilerin evrimini derinden etkiledi, bunun sonucunda soyutlanmış kıtalarda birbirinden farklı gruplar ortaya çıkmıştı.

Kuvaterner'de kıtalar bugünkü yerlerine ulaştılar. Kıtaların yavaş hareketleri halen sürdürmektedir. Kuvaterner dönemde, canlıların evriminde buzul dönemlerinin etkisi çoktur. Son iki milyon yıldır en az dört buzul ve buzul arası dönem yaşanmıştır. Yine bu dönemde insanlar ortaya çıktı, çoğaldı ve tüm yeryüzüne yayıldı.



Permian
290-245
milyon yıl
önce



Trias
245-208
milyon yıl
önce



Jura
208-146
milyon yıl
önce,



Tebeşir
146-65
milyon yıl
önce



Tersiyer
65-1.64
milyon yıl
önce



Kuvaterner
1.64 milyon
yıl önceden
günümüze

Bilim adamları dinazorları, buldukları fosiller ve kemikler sayesinde inceleyebiliyor ve nasıl yaşadıklarını belirleyebiliyorlar. Birçok farklı tür dinozor, leğen kemiklerinin yapısına göre iki temel gruba ayrılabilir: Sürünge kalçalı ve kuş kalçalı. Sürünge kalçalı dinazorlar da uzun boyunlu, bitki yiyen Apatosaurus (apatozor) ve etobur Tyrannosaurus (tiranozor) olarak ikiye ayrılır. Kuş kalçalı dinazorlar otoburdur, yani bitki yerler. Buldukları dişler ve çene kemikleri sayesinde, bilim adamları bu canlıların ne yediklerini belirleyebiliyor.

Dromaeosaurus (dromezor) gibi bazı etobur dinazorların parmağa benzer pençeleri ve jilet keskinliğinde dişleri bulunur. Kuş kalçalı dinazorlarınsa öğütmek ve dilimlemek için keskin olmayan dişleri vardır. En büyük dinozor olan Branchiosaurus (brankiyozor) yaklaşık 20 metre uzunluğunda, 13 metre yüksekliğinde ve 35 ton ağırlığındaydı! En küçük dinozor Compsognathus (komsognatus) ise bir tavuk büyüklüğündeydi.

Uçan sürünge

Dinazorlarla yakından akraba olan pterosaurlar (pterozor) Trias döneminden Tebeşir dönemindeki tükenişlerine değin yaşamış sürünge

Evrin, canlılarda kuşaktan kuşağa oluşan değışimlerdir

Bilim adamları bugünkü kuşlardan çok dinazorlara benzeyen kuşların fosillerini bulduklarında, bunun nasıl olduğunu da anlamak isterler. Küçük, çoğunlukla da hiç fark edilmeyen değışiklikler kuşaktan kuşağa hayvan türlerinde oluşur. Evrin kuramı zaman içinde bu değışikliklerin nasıl olduğunu açıklar. Bu değışiklikler canlı çevresine daha iyi uyum sağladığında canlıya yarar sağlar. Ancak burada,

canlı bireylerinde değil, onların oluşturduğu grubun bir bütün halinde değıştiğini bilmek önemlidir.

Charles Darwin (1809-1882)

Darwin ömrünün çoğunu bitki ve hayvanları incelemekle geçirmiş bir doğacıydı. Fosillerin çoğunlukla, geçmişteki canlılarla günümüz canlılarını birbirlerine bağladığını fark etmişti. Darwin'e göre, fosiller aynı zamanda yaşamın daha basit formlar halinde başladığını da gösteriyordu. Bunun sonucu olarak evrin kuramını ortaya attı. Bugün yaşayan türlerin hepsi, milyonlarca yıl içinde yavaş yavaş basit yaşam biçimlerinden ortaya çıkmıştı. Yıllar süren araştırmalar sonunda canlıların doğal seçilin sonunda evrimleştiğini ortaya attığı "Türlerin Kökeni" adlı kitabını yazdı. Ancak Darwin doğal seçilin ve evrin

konusunda çalışan tek kişi değildi. Yine bir doğacı olan Alfred Wallace (1823-1913) hemen hemen aynı zamanlarda bu kuramı geliştirmişti.

Evrin kuramı doğal seçilime, daha açık bir deyişle, en uygunun yaşaması ilkesine dayanır

En uygunun yaşaması demek, yaşadığı ortama en fazla uyum göstermiş; yaşama ve üreme şansı en yüksek canlı demektir. Bazı hayvanların başkalarına göre avantajları vardır. Örneğin ormanda iki geyikten birinin daha uzun ayakları var ve daha hızlı koşabiliyorsa, daha fazla yaşama şansına sahip olacaktır. Bu yüzden kısa bacaklılara göre daha çok sayıda uzun bacaklı geyik yaşamaya ve üremeye devam edecektir. Kısa bacaklılar bir süre sonra ortadan kalkacağı için daha sonraki kuşaklarda sadece uzun bacaklılar kalacaktır. Bir grup canlı yaşamak için daha iyi bir şansa sahip olacak şekilde değışirse, buna uyum denir.



Uyumun ve Evrimin Kanıtı

1800'lerde İngiltere'de bir tür güveye rastlanıyordu. Bunların kanatlarındaki siyah beyaz motifler ağaçlık bölgedeki açık renkli likenlerde görülen motiflerle uyum gösteriyordu. Güvelerin çok büyük bir kısmı açık renkli, çok azı koyu renkliydi. Renkleri çevreleriyle uyumlu olduğundan, güveler avcılarınca fark edilemiyordu. Yıllar geçtikçe fabrikalardan kaynaklanan kirlilik arttı ve likenler kararmaya başladı. Açık renkli güveler kuşlar için kolay av haline geldiler. O zamana kadar sayıca az olmalarına karşın koyu renkli güveler daha fazla yaşama şansına sahip oldular ve sayıları arttı. Giderek daha fazla sayıda koyu renkli güve olmaya başladı. Sonuç olarak kuşaklar sonra tüm güve grubu koyu renkli hale geldi. Son zamanlarda bu bölgedeki kirlilik durduğundan güveler yeni bir uyum göstererek tekrar açık renkli hale dönüşüyorlar.

Bugünkü memelilerin geçmişteki atalarına çok benzemelerine karşın, birçok yönden farklı olduklarını fosillerden anlıyoruz. Fosiller ilk atın bir köpek büyüklüğünde olduğunu ortaya koyuyor. Ayrıca ilk atın ayaklarında toynak yerine dört parmak bulunuyordu. Atların bugün bildiğimiz hayvanlar haline gelmeleri tam 55 milyon yıl aldı. Bir başka örnek filler.



İlk filler küçüktü ve fildişi dediğimiz dişleri yoktu. Uzun burunları ve kısa dişleri vardı. Evrim, zaman içinde atı, fili ve diğer tüm memelileri değiştirdi.

Murat Maga

Kaynaklar

Demirsoy A., Kalıtım ve Evrim, Ankara, 1995
Hoagland M., Hayatın Kökleri, Ankara, 1997

