

SAYI: 2018 / 4
FİYATI: 19 TL
ISSN 1303-4014
9 771303 401009

ViewSonic®



M1 Taşınabilir LED Projeksiyon Cihazı

6 Saate kadar pil ömrü | 30,000 Saat | iF DESIGN AWARD 2018

Her Yerde Sinema Keyfi

Koltuğunuza uzanıp en sevdiğiniz TV programının yeni bölümünü seyrederken veya bir sonraki kamp maceranızda favori videolarınızı/ resimlerinizi her açıdan yansıtmaya olanak veren 360 derece limitsiz projeksiyon özelliği, 6 saate kadar kesintisiz eğlence sunan dahili pili ve geniş bağlantı seçenekleri ile sinema keyfini istediğiniz yere taşıyın.





Harman/Kardon Ses Kalitesi

Dahili harman/kardon hoparlörlerin çok daha etkileyici ve dengeli ses performansını, evinizde ya da dışarıda arkadaşlarınızla beraber film izlerken, müzik videoları veya konserleri dinlerken net ve temiz bir ses deneyimi yaşayabilmeniz için özel olarak geliştirildi.

www.viewsonic.com/tr

/ViewSonicTR

DİNOZORLAR

HOŞ GELDİNİZ

İlk bakışta dinozorlar insanoğlunun müthiş hayal gücünün bir ürünü gibi görünüyor. Böylesine tuhaf ve şahane yaratıklar Dünya'da nasıl yaşamış olabilir ki? Oysa bugün kesin olarak bildiğimiz bir şey var: Dünya'yı sonsuza dek değiştiren kitlesel yok oluş olayından önce dinozorlar, denizlerdeki ve göklerdeki sürüngen akrabalarıyla birlikte tarih öncesi dünyada hüküm sürüyordu. *Dinozorlar* özel sayımız, sizi dinozorlar çağına doğru bir zaman yolculuğuna çıkaracak. Allosaurus'tan Zuniceratops'a dek bu "korkunç kertenkeleri" birlikte keşfedeceğiz. En şaşırtıcı yaratıkları bir araya getirmekle kalmadık, nasıl yaşadıklarını ve vücutlarının nasıl çalıştığını da ayrıntılarıyla anlattık. Velociraptor'lar sürüler halinde mi avlanıyordu? Otçullar neden o kadar devasa boyutlardaydı? Dinozorların nasıl hayatta kaldıklarını ve çoğaldıklarını, sonlarını getiren büyük yok oluş olayını ve bu tarih öncesi yaratıkların bize neleri miras bıraktığını öğrenme zamanı geldi.



DOĞAN BURDA DERGİ

DİNOZORLAR

YAYINCI
Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.

İcra Kurulu Başkanı
Cem M. Başar

Yayın Direktörü (Sorumlu)
Gökhun Sungurtekin

Yayına Hazırlayan
Selim Şumlu

Grafik Tasarım
Hasan Kaya

Çeviri
Selim Şumlu

YÖNETİM
Satış ve Dağıtım Direktörü **Egemen Erkorol**
Tüzel Kişi Temsilcisi **M. Rauf Ateş**
Finans Direktörü **Didem Kurucu**
Üretim Planlama Direktörü **Yakup Kurtulmuş**

REKLAM
Grup Başkanı **Nisa Aslı Erten Çokça**
Grup Başkan Yardımcısı **Neslihan Can**
Reklam Satış Koordinatörü **Seda Erdoğan Dal**
serdogan@doganburda.com
Reklam Satış Müdürü **Hatice Tarhan**
htarhan@doganburda.com ☎ 0 212 336 53 37
Teknik Müdür **Ayfer Kaygun Buka**
☎ 0 212 336 53 61 - 62

REZERVASYON
Rezervasyon ☎ 0 212 336 53 00 - 57 - 59
Rezervasyon Faks 0 212 336 53 92 - 93
Ankara Reklam Satış Müdürü
Beliz Balıbey ☎ 0 312 207 00 72 - 73
Reklam Bölgeler Satış Müdürü
Dilek Ünlü ☎ 0 212 336 53 72 **Faks** 0 212 336 53 91

ANKARA TEMSİLCİSİ
Erdal İpekeşen ☎ 0 312 207 00 71

ULUSLARASI REKLAM SATIŞ TEMSİLCİLERİMİZ
Burda Uluslararası
Italya: **Mariolina Siclari**
☎ +39 02 91 32 34 66, mariolina.siclari@burda.com
Burda Community Network
Almanya/Merkez: **Vanessa Noetzel**
☎ +49 89 9250 3532, vanessa.noetzel@burda.com
Michael Neuwirth
☎ +49 89 9250 3629, michael.neuwirth@burda.com
Avusturya/İsviçre: **Goran Vukota**
☎ +41 44 81 02 146, goran.vukota@burda.com
Fransa/Luksemburg: **Marion Badolle-Feick**
☎ +33 1 72 71 25 24, marion.badolle-feick@burda.com
İngiltere/İrlanda: **Jeannine Soeldner**
☎ +44 20 3440 5832, jeannine.soeldner@burda.com
ABD+Kanada+Meksika: **Salvatore Zammuto**
☎ +1 212 884 48 24, salvatore.zammuto@burda.com

YÖNETİM YERİ
Kuştepe Mah. Mecidiyeköy Yolu Cad. No: 12
Trump Towers Kule 2 Kat: 21-22-23 34387 Şişli - İstanbul
☎ 0 212 410 32 00 **Faks** 0 212 410 35 81
Baskı: Bilnet Matbaacılık ve Ambalaj San. A.Ş.
Dudullu Org. San. Bölgesi 1. Cad. No: 16 Ümraniye - İstanbul
☎ 444 44 03 **Faks** 0 216 365 99 07-08
Dağıtım: Demirören Dağıtım Satış Pazarlama Matbaacılık Ödeme Aracılık ve Tahsilat Sistemleri A.Ş. ☎ 0 212 449 63 63
DB Okur Hizmetleri Hattı
☎ 0 212 478 0 300 okurhizmetleri@doganburda.com
DB Abone Hizmetleri Hattı
☎ 0 212 478 0 300 **Faks** 0 212 410 35 - 12 - 13
E-posta abone@doganburda.com **Web** www.doganburda.com
Çalışma saatleri
Her gün saat 9.00-22.00 arasında hizmet verilmektedir.
Yayın türü: Yerel, süreli

FIPP üyesidir.

© PCnet Özel Sayı, Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş. tarafından T.C. yasalarına uygun olarak yayımlanmaktadır. PCnet Özel Sayı'nın isim ve yayın hakkı Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.'ye aittir. Dergide yayımlanan yazı, fotoğraf, harita, illüstrasyon ve konuların her hakkı saklıdır. İzinsiz, kaynak gösterilerek dahi alıntı yapılamaz.

FUTURE

Bu dergideki makaleler How It Works Book of Dinosaurs Seventh Edition (2018) adlı dergiden Türkçeye çevrilmiştir. Bu yayının telif hakkı ve lisansı, Birleşik Krallık merkezli Future plc grup şirketi Future Publishing Limited'a aittir. Tüm hakları saklıdır. Future plc grubu tarafından yayımlanan dergiler hakkında bilgi almak için www.futureplc.com adresini ziyaret edebilirsiniz.



GELECEĞİN DÜNYASI

BİZİ GELECEKTE NELER BEKLİYOR? ŞİMDİDEN GÖRÜN, TANIYIN, GELECEĞE HAZIRLANIN!

Uçan arabalar, elektrikli araçlar, sesten beş kat hızlı giden hipersonik uçaklarla yolculuk edin, insan bedeninin nasıl daha güçleneceğini öğrenin, kanser ve diğer amansız hastalıkların tedavisi ile tanışın. Uzay araştırmalarının geleceği noktayı görün, uzak gezegenlerde kurulacak kolonilerde yaşayın. 3D ve artırılmış gerçeklikle sanal dünya ve gerçek dünyanın nasıl iç içe geçeceğine şahit olun.

Detaylı bilgi ve online sipariş için:
www.doganburda.com/gelecegindunyasi

PIRIL PIRIL BASKISI VE MUHTEŞEM İÇERİĞİ İLE GELECEĞİN DÜNYASI 2050'DE YAŞAYACAĞIMIZ DÜNYANIN PERDELERİNİ ŞİMDİDEN ARALIYOR.

DB DOĞAN BURDA DERGİ



İÇİNDEKİLER

En inanılmaz dinozorlar

008 Dünyanın en muhteşem dinozorları

Tarih öncesi dünya

034 A'dan Z'ye dinozorlar
042 Dinozor nedir?
044 Dinozorların dünyası nasıl evrimleşti?
046 Dinozorlar nerede yaşıyordu?
056 Tarih öncesi canavarlar
062 Dinozorların komşuları

Dinozorlar

066 Dinozor yumurtasının içinde ne vardı?
068 Titanların sınıfı
072 Dinozor savunması
074 Diplodocus
076 Triceratops
078 Velociraptor
080 Stegosaurus
082 Tyrannosaurus rex
084 Brachiosaurus
086 Ankylosaurus
088 Apatosaurus
090 Kutup dinozorları
092 En ölümcül 10 dinozor

Dinozorların mirası

100 Dinozorların son günleri
108 Fosil nedir?
112 Fosilleri bulmak
116 101 soru ve yanıtları





034
A'dan Z'ye dinozorlar





046 Nerede yaşıyorlardı?

©Thinkstock; SPL; Alamy; JM Luijt; Michael S Engel; Ian Jackson/Art Agency



Titanların sınıfı 068



Eski dünya 044



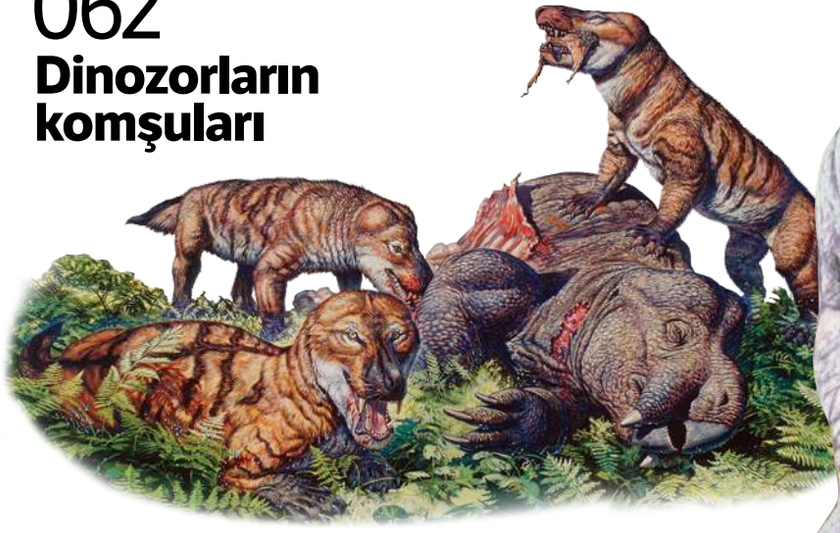
056 Tarih öncesi canavarlar



Velociraptor efsanesi ve gerçekler 078

008 İnanılmaz dinozorlar

062 Dinozorların komşuları







DÜNYANIN EN MUHTEŞEM DİNOZORLARI

Dinozorların 65 milyon yıl önce yok olmasından önce 500'den fazla dinozor türü vardı. Günümüzde paleontologların bildiği en büyük, en acımasız ve en ilginç 26 türe birlikte bakalım.

BİLİYOR MUYDUNUZ? MYÖ, "milyon yıl önce" teriminin kısaltmasıdır.



Tyrannosaurus rex

(“Zalim kertenkele kral”)

Etçil

Kretase dönemi, 67-66 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Amerika’nın batısı***

Yaşadığı yer: ***Bataklık ormanları ve nehir kenarı ormanlar***

Uzun ömürlü
T-rex 30 yıla kadar yaşayabiliyordu.

Denge
T-rex, kocaman kafasını dengelemek için ağır kuyruğunu kullanıyordu.

Pul mu tüy mü?
T-rex’in dev gövdesinin en azından bir kısmında tıpkı kuşlar gibi tüyler olabilir.

Pençeli kavrama
T-rex’in kolları küçük olmasına rağmen iki pençeli kolları güçlüydü. Avını kavrayabiliyor ve kollarıyla kendini yerden kaldırabiliyordu.

Bilgi

Bulunan en büyük T-rex kafatasları 1,5 metre genişliğinde, en büyük T-rex dişleri ise 30 cm uzunluğundadır.

Dino beceri

Tyrannosaurus rex

T-rex ısırığı, Dünya’da yaşamış tüm hayvanlar içindeki en acımasız ısırıklardan biri olabilir. Aslan ve köpekbalığı ısırığından kat kat daha güçlüydü. Kemikleri kırabiliyor, avını parçalara ayırabiliyordu.

Katil puanı:	**5/5**
Hız:	**3/5**
Savunma:	**3/5**



Stegosaurus

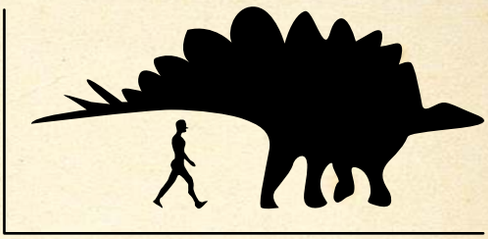
("Çatı kertenkele")

Otçul

Geç Jura dönemi, 150 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Avrupa ve Kuzey Amerika'nın doğusu***

Yaşadığı yer: ***Ormanlar ve bitkili ovalar***



Dino beceri

Stegosaurus

Stegosaurus, 60-90 cm uzunluğundaki keskin kuyruk dikenlerini kendini savunmak için saldırganlara doğru savurabiliyordu.

Katil puanı:	**1/5**
Hız:	**1/5**
Savunma:	**3/5**

Ağır dev
Stegosaurus yaklaşık 5.000 kg ağırlığındaydı, yani çift katlı bir otobüs kadar.

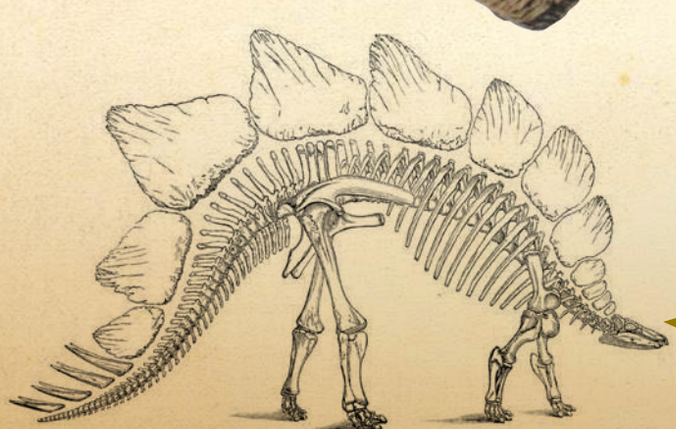
Kemikli plakalar
Stegosaurus'un sırtında 17 plaka vardı.

Kuyruk dikenleri
Stegosaurus'un kuyruğunun ucundaki dikene thagomiser denir.

Fosilleşmiş kalıntılar
Bu Stegosaurus'un sırtından kalan bir kemikli plaka.

Bilgi

Stegosaurus'un sırt plakaları bir tür havalandırma sistemi olarak da çalışmış olabilir. Plakalardan geçen hava, kanın soğumasını sağlıyordu.



Yavaş ve istikrarlı
Kısa, güdük bacakları nedeniyle Stegosaurus insandan azıcık daha hızlı yürüyebiliyordu.

Beyin gücü
Stegosaurus pek akıllı bir dinozor değildi: Beyni köpek beyninden büyük değildi.



Triceratops

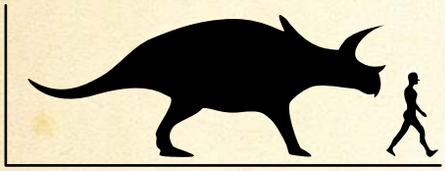
("Üç boynuzlu yüz")

Otçul

Geç Kretase, 67-65 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Amerika'nın batısı***

Yaşadığı yer: ***Bozkır ormanlar***



Savaşa hazır
Güçlü boynuzları avcılardan korunmaya yardımcı oluyordu.

Dino beceri

Triceratops

Triceratops, üç boynuzunu ve yakasını hem kur yapma hem de dövüş için kullanıyordu. Bunlar sayesinde korkunç Tyrannosaurus rex'in üstesinden gelebiliyordu.

Katil puanı:	**2/5**
Hız:	**2/5**
Savunma:	**4/5**

Ağır kafatası
Triceratops'lar koca kafalıydı. Fosil avcılarının bulduğu en büyük Triceratops kafatası 2 metreden uzundur.

Renkli fırfırı
Büyük fırfırı (yakası) muhtemelen günümüzün tavus kuşu tüyleri gibi karşı cinsi etkilemek için kullanıyordu ama aynı zamanda kanlarını serinletmeyi de sağlıyor olabilir.

Ağır
Triceratops'un ağırlığı iki Batı Afrika fili kadardı, yani yaklaşık 12 ton.

Bilgi
Eğreltiotlarıyla beslenen Triceratops ömrü boyunca 400 ila 800 diş değiştirir.

Velociraptor

("Hızlı soyguncu")

Etçil

Kretase dönemi, 75-71 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Çin, Moğolistan***

Yaşadığı yer: ***Çöl***

Sıcakkanlı
Velociraptors'lar büyük ihtimalle sıcakkanlıydı.

Tüylü canavar
Uzun süre boyunca resimdeki gibi pullu oldukları sanılmıştı ama artık Velociraptor'ların tüylü olduğu düşünülüyor. Tüyler hem gösteriş amaçlıydı hem koşarken hız kazandırıyordu hem de onlarla yuva kuruyorlardı.

Bilgi

Jurassic Park filmlerinde Velociraptor'lar uzun boylu ve pulludur. Oysa gerçekte büyük bir kuş kadar, yani filmdekinden çok çok daha küçüktürler.

Küçük boyut
Velociraptor'lar küçüktü. Büyük bir tavuk kadar oldukları söylenebilir.

Dino beceri

Velociraptor

Velociraptor'lar yalnız takılır, diğer küçük dinozorlara sürpriz saldırılar düzenler ve onları kovalayarak avlarlardı.

Katil puanı:	**2/5**
Hız:	**2/5**
Savunma:	**4/5**



Avlanma
Kavisli pençesi korkutucu bir silahtı. Pençesiyle avını kesip içini açabiliyordu.

Pençe
Çok güçlü arka ayakları ve ayaklarında keskin pençeleri vardı.

Brachiosaurus

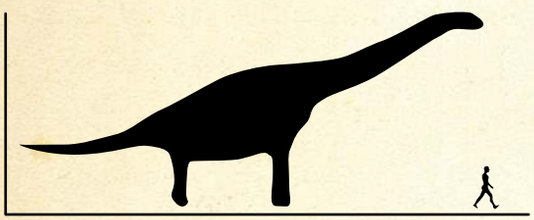
(“Kol kertenkelesi”)

Otçul

Jura dönemi, 150 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Amerika***

Yaşadığı yer: ***Ormanlar***



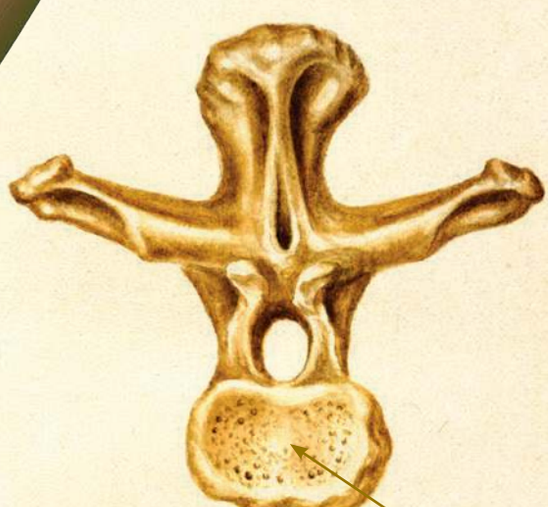
Bilgi

Brachiosaurus sürekli yemek yerdi. Günde 200-400 kg bitki yediği düşünülüyor. Bu, günde 400 ila 800 marul yemek gibi bir şey.

Küçük kafatası
Brachiosaurus'un küçük bir kafası vardı.

Yer titreten
Erişkin bir Brachiosaurus 100 ton ağırlığındaydı.

Yiyecek arama
Brachiosaurus çalılar arasında yiyecek aramak ve ağaçlardaki yapraklara ulaşmak için boynunu sık sık yere paralel tutarak gezmiş olabilir.



Omur
Bu, Brachiosaurus'un uzun boyun omurundan bir kemik.

Ekstra yükseklik
Birçok dinozorun aksine, Brachiosaurus'un ön bacakları arka bacaklarından uzundu. Böylece boynunu ve kafasını daha fazla kaldırabiliyordu.

Dino beceri

Brachiosaurus

Brachiosaurus günlerini aylak aylak dolaşarak geçirirdi. Pek bir becerisi olmamasına rağmen öyle büyüktü ki yırtıcılar ona zarar veremiyordu.

Katil puanı:	**1/5**
Hız:	**1/5**
Savunma:	**4/5**

Diplodocus

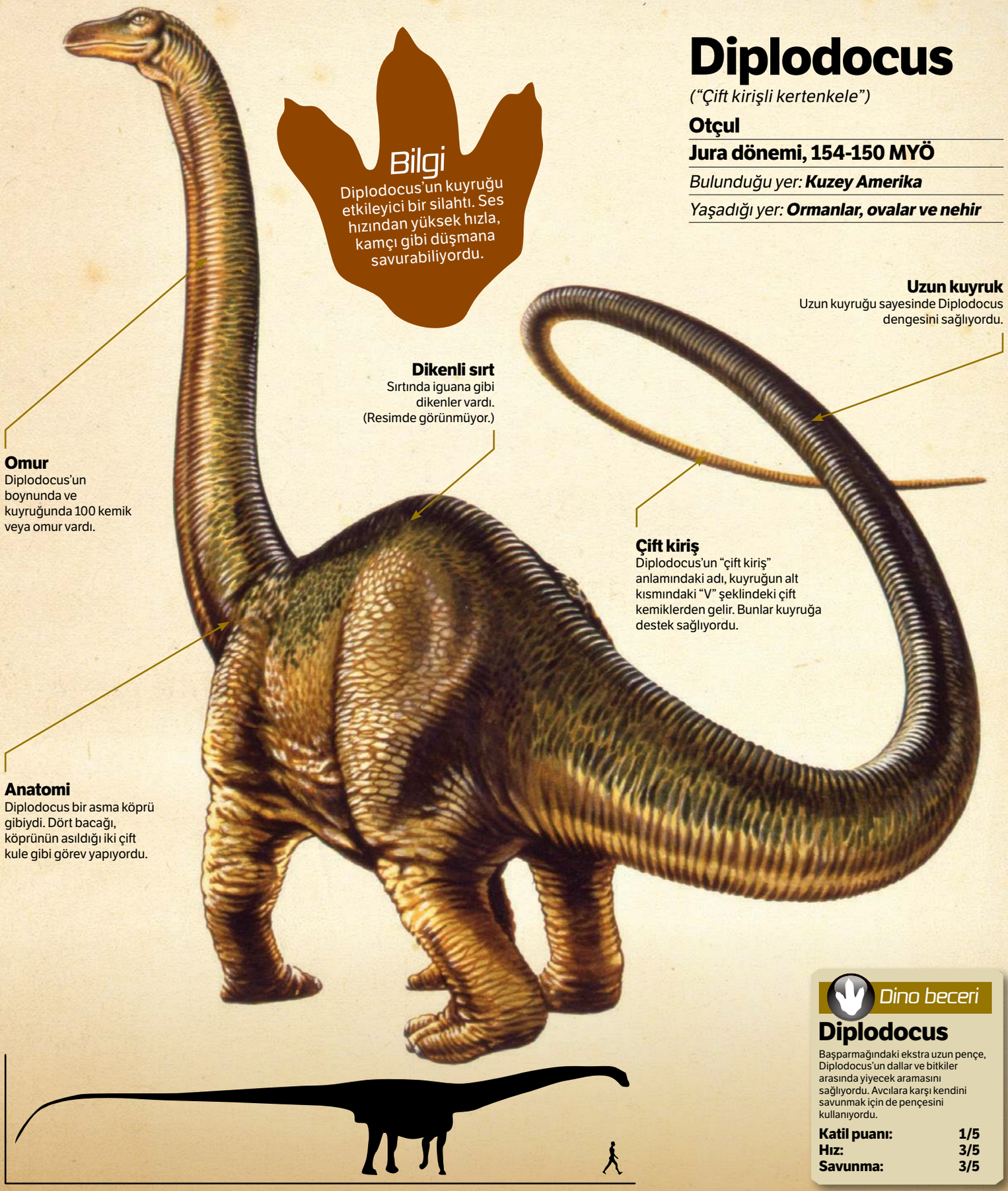
("Çift kirişli kertenkele")

Otçul

Jura dönemi, 154-150 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Amerika***

Yaşadığı yer: ***Ormanlar, ovalar ve nehir***



Bilgi

Diplodocus'un kuyruğu etkileyici bir silahtı. Ses hızından yüksek hızla, kamçı gibi düşmana savurabiliyordu.

Uzun kuyruk
Uzun kuyruğu sayesinde Diplodocus dengesini sağlıyordu.

Dikenli sırt
Sırtında iguana gibi dikenler vardı. (Resimde görünmüyor.)

Omur
Diplodocus'un boynunda ve kuyruğunda 100 kemik veya omur vardı.

Çift kiriş
Diplodocus'un "çift kiriş" anlamındaki adı, kuyruğun alt kısmındaki "V" şeklindeki çift kemiklerden gelir. Bunlar kuyruğa destek sağlıyordu.

Anatomi
Diplodocus bir asma köprü gibiydi. Dört bacağı, köprünün asıldığı iki çift kule gibi görev yapıyordu.

Dino beceri

Diplodocus

Başparmağındaki ekstra uzun pençe, Diplodocus'un dallar ve bitkiler arasında yiyecek aramasını sağlıyordu. Avcılara karşı kendini savunmak için de pençesini kullanıyordu.

Katil puanı:	**1/5**
Hız:	**3/5**
Savunma:	**3/5**

Allosaurus

(“Farklı kertenkele”)

Etçil

Geç Jura dönemi, 155-150 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Amerika***

Yaşadığı yer: ***Yarı kurak ovalar ve ormanlar***

Görme
Öne bakan gözleri, avına odaklanmasını sağlıyordu.

Denge
Büyük ve korkunç kafatasını ağır kuyruğuyla dengeliyordu. Böylece sürekli öne doğru düşmekten kurtuluyordu.

Çene gücü
Güçlü çenesi, avını sıkıca kavrayıp sabitleyebiliyordu ama bir timsah kadar güçlü değildi.

Pençeler
Jilet gibi keskin pençeleri vardı.

Kısa adımlar
Bacakları Tyrannosaur’unkiler kadar uzun değildi ve o kadar hızlı koşamıyordu.

Allosaurus kafatası
Allosaurus kafatası böyle bir şey.

Dino beceri

Allosaurus

Allosaurus’un da Stegosaurus ve Diplodocus gibi keskin bir koku duyusu vardı. Avını koklayarak bulabiliyordu.

Katil puanı:	**4/5**
Hız:	**4/5**
Savunma:	**4/5**

Bilgi

Allosaurus geriye dönük, 10 cm uzunluğundaki dişleriyle avını ağzında geriye doğru itebiliyordu.

Spinosaurus

("Bel kemikli kertenkele")

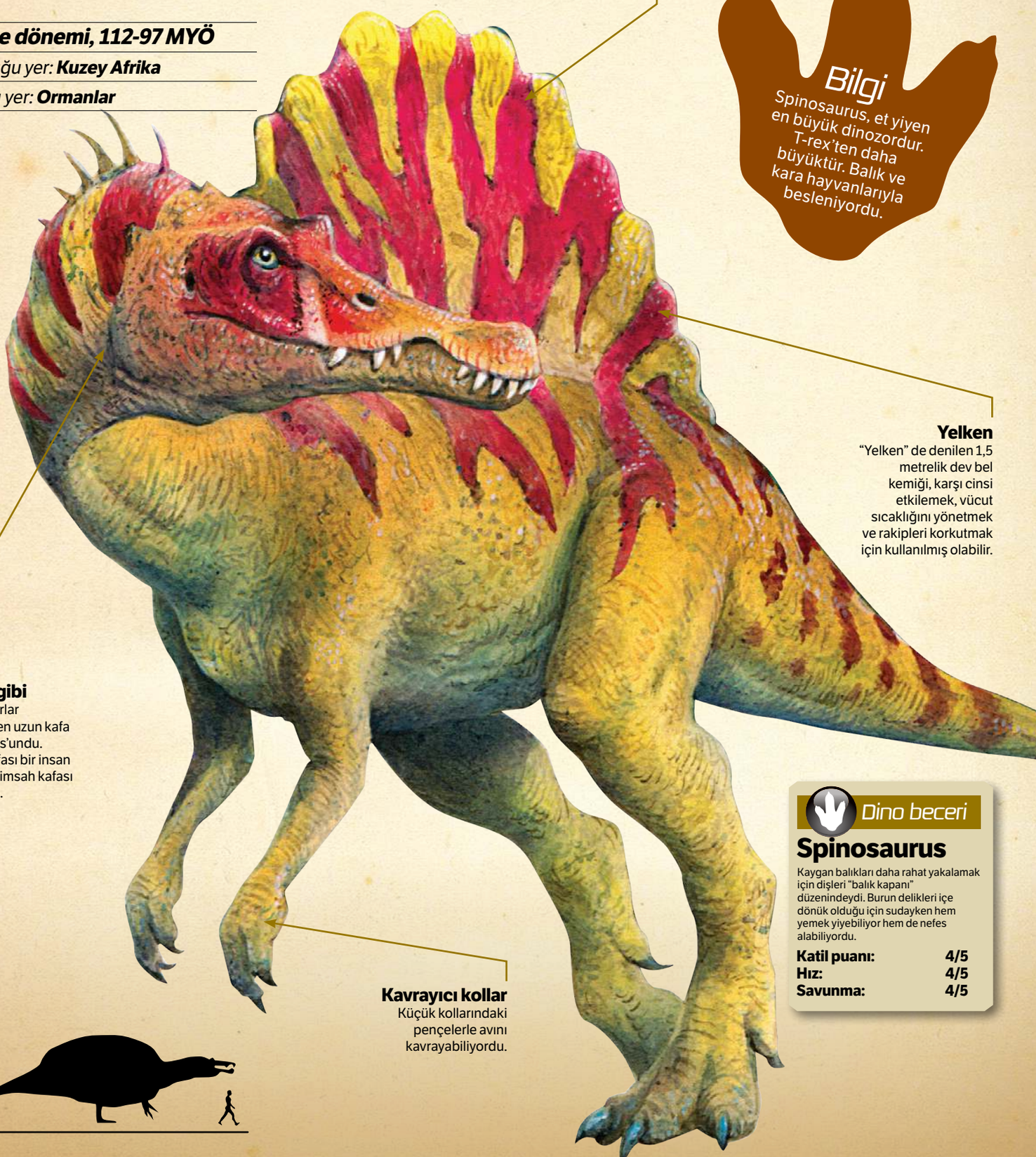
Etçil

Kretase dönemi, 112-97 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Afrika***

Yaşadığı yer: ***Ormanlar***

En büyük etçil
Spinosaurus T-rex'ten daha uzundu.



Bilgi
Spinosaurus, et yiyen en büyük dinozordur. T-rex'ten daha büyüktür. Balık ve kara hayvanlarıyla besleniyordu.

Yelken
"Yelken" de denilen 1,5 metrelik dev bel kemiği, karşı cinsi etkilemek, vücut sıcaklığını yönetmek ve rakipleri korkutmak için kullanılmış olabilir.

Timsah gibi
Etçil dinozorlar arasındaki en uzun kafa Spinosaurus'undu. Yalnızca kafası bir insan kadardı ve timsah kafası şeklindeydi.

Kavrayıcı kollar
Küçük kollarındaki pençelerle avını kavrayabiliyordu.

Dino beceri

Spinosaurus

Kaygan balıkları daha rahat yakalamak için dişleri "balık kapanı" düzenindeydi. Burun delikleri içe dönük olduğu için sudayken hem yemek yiyebiliyor hem de nefes alabiliyordu.

Katil puanı:	**4/5**
Hız:	**4/5**
Savunma:	**4/5**

Argentinosaurus

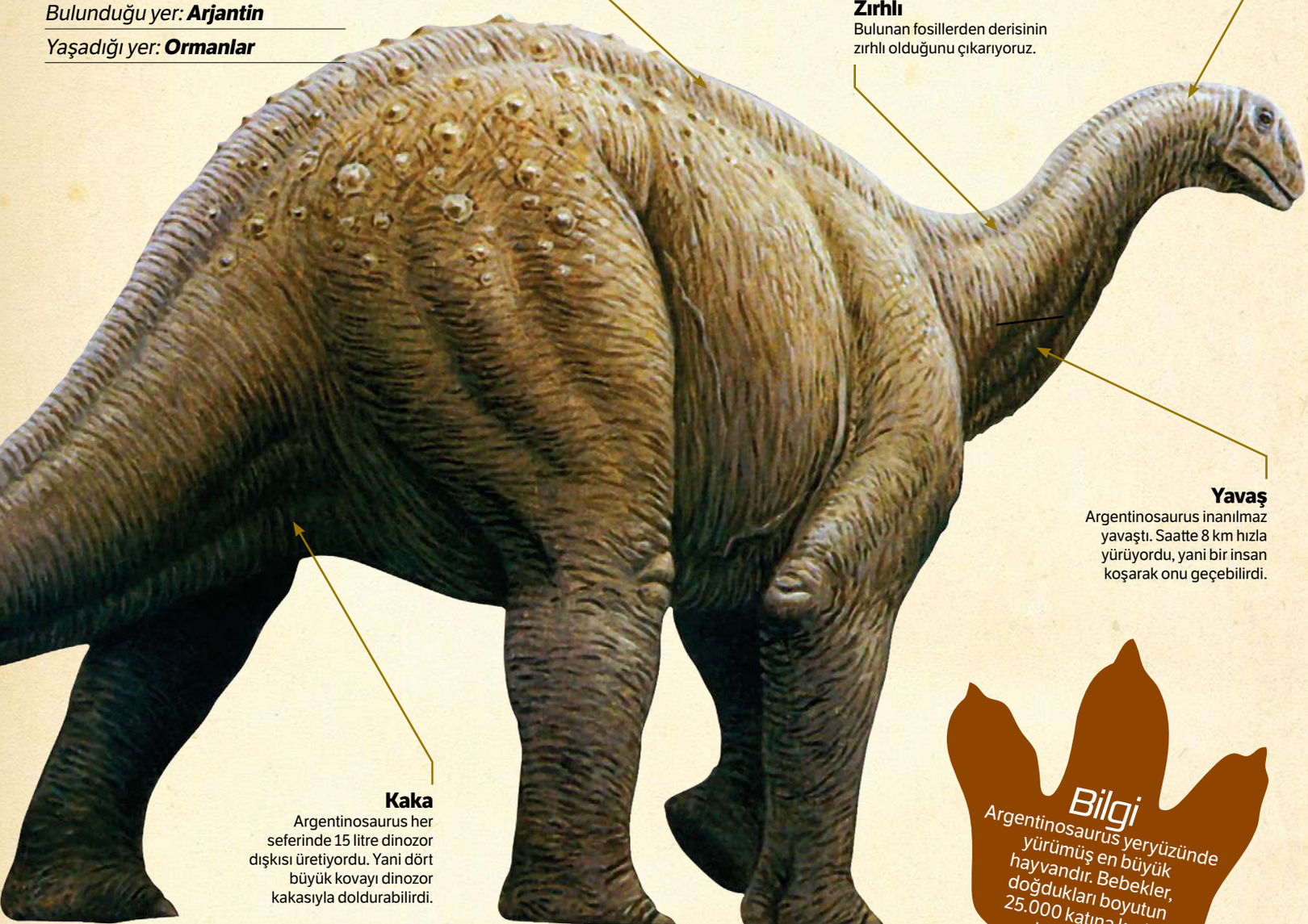
(“Arjantin kertenkelesi”)

Otçul

Kretase dönemi, 95 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Arjantin***

Yaşadığı yer: ***Ormanlar***



Yumurta üretimi
Erişkin Argentinosaur’lar her yıl onlarca yumurta yumurtlardı.

Zekâ
Küçük beyni, Argentinosaurus’un fazla akıllı olmadığını gösteriyor.

Zırhlı
Bulunan fosillerden derisinin zırhlı olduğunu çıkarıyoruz.

Yavaş
Argentinosaurus inanılmaz yavaştı. Saatte 8 km hızla yürüyordu, yani bir insan koşarak onu geçebilirdi.

Kaka
Argentinosaurus her seferinde 15 litre dinozor dışkısı üretiyordu. Yani dört büyük kovayı dinozor kakasıyla doldurabilirdi.

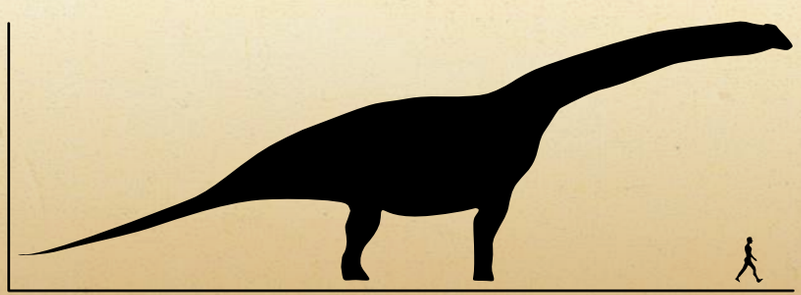
Bilgi
Argentinosaurus yeryüzünde yürümüş en büyük hayvandır. Bebekler, doğdukları boyutun 25.000 katına kadar büyüyordu.

Dino beceri

Argentinosaurus

Argentinosaurus arka ayakları üzerinde durabiliyor, sonra saldırganların üzerine bir kâbus gibi çöküyordu.

Katil puanı:	**2/5**
Hız:	**1/5**
Savunma:	**3/5**



BİLİYOR MUYDUNUZ? Carnotaurus'un adı, kafasındaki boğa boynuzuna benzeyen boynuzlardan gelir.

Carnotaurus

("Et yiyen boğa")

Etçil

Geç Kretase, 70 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Arjantin***

Yaşadığı yer: ***Göl ortamları***

Görme
Carnotaurus'un gözleri küçüktü, yani görme duyusu çok iyi değildi. Kolayca yön değiştiremediği de dikkate alınırsa büyük ihtimalle engellere çarpıp duruyordu.

Kokuyla arama
Avlamak için koku duyusunu kullanıyordu.

Pullu deri
Carnotaurus'un pulları küçük ve çakıl gibiydi.

Bilgi
Carnotaurus çok hızlı koşabilirdi. T-rex'ten daha hızlıydı ama dönüşleri iyi yapamıyordu. O yüzden avına düz hatlarda saldırıyordu.

Dino beceri

Carnotaurus

Alnındaki boynuzları ve kaslı boynuyla Carnotaurus, avına kafa atarak onu etkisiz hale getirebilirdi.

Katil puanı:	**5/5**
Hız:	**4/5**
Savunma:	**4/5**

Güçlü uyluk
Carnotaurus'un güçlü uyluk kasları vardı. Bu kaslar öyle büyüktü ki ağırlıkları bir insanın iki katıydı. Carnotaurus'un ağırlığı küçük bir araba kadardı.

Kafatası
Carnotaurus'un kafatası



Sinosauropteryx

("Çinli kertenkele kanadı")

Etçil

Kretase dönemi, 135-120 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Çin***

Yaşadığı yer: ***Göller***

Çizgili kuyruk
Kuyruğundaki tüylerde turuncu ve beyaz şeritler vardı.

Kuş gibi
Sinosauropteryx, bilinen en eski kuş benzeri dinozordur.

Kuluçka
Sinosauropteryx her seferinde iki yumurta yumurtlayabiliyor, yavruları yumurtadan çıkana dek kuluçkaya yatıyordu.

Kamuflaj
Tüylerini kamuflaj için de kullanmış olabilir.

Yalıtım
Sinosauropteryx'in vücudu tüylerle kaplıydı. Tüyler sürüngeni sıcak tutmak için yalıtım sağlamış olabilir. Bu da Sinosauropteryx'in sıcakkanlı olabileceğini düşündürüyor.

Dino beceri

Sinosauropteryx

Sinosauropteryx'in midesi epey güçlüydü. Zehirli küçük memelileri de yiyebiliyordu.

Katil puanı:	**3/5**
Hız:	**3/5**
Savunma:	**2/5**

Fosil buluntuları
Bilim insanları bu gibi fosiller sayesinde Sinosauropteryx'in tüylerinin olduğunu anladı.



Bilgi

Sinosauropteryx, rengi belirlenen ilk dinozordur. Tüyleri kırmızımsı kahverengiydi, üzerlerinde turuncu ve beyaz şeritler vardı.



Ankylosaurus

("Birleşmiş kertenkele")

Otçul

Kretase dönemi, 70-65 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Güney Amerika***

Yaşadığı yer: ***Kıyı ovaları***

Dino beceri

Ankylosaurus

Ankylosaurus'un kuyruğu sopaya benzeyen bir silahtı. Bununla kendini saldırılardan koruyabiliyordu.

Katil puanı:	**3/5**
Hız:	**3/5**
Savunma:	**5/5**

Dikenli savunma
Vücudunda iki sıra boyunca uzanan dikenler vardı. Kafasının arkasından çıkan iki büyük boynuzla da kendini savunabiliyordu.

Küçük beyinli
Ankylosaurus'un küçük bir beyni vardı.

Bilgi
Ankylosaurus bir tank gibiydi. Sırtında T-rex'in bile aşamadığı, derisiyle birleşmiş güçlü kemik plakalar vardı.



Kemik kıran
Güçlü kuyruk sopası, saldırganın kemiklerini kırabilirdi.

Ilk izlenim
Ankylosaur iskeletini gösteren bu eski çizim, dinozorun kuyruk sopası keşfedilmeden önce yapılmıştı.

Beş parmaklı
Ankylosaurus'un her ayağında büyük olasılıkla beş parmak vardı.

Zayıf nokta
Ankylosaurus'un karnının altı, zırhlı olmayan tek bölgesiydi. Onu öldürmenin tek yolu önce ters çevirmekti.

Kemik kafa
Kafasının tamamı kemik plakalarla kaplıydı.





Archaeopteryx

(“İlk kuş”)

Etçil

Jura dönemi, 150 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Almanya***

Yaşadığı yer: ***Subtropik adalar***



Uçmak mı süzülmek mi?
Archaeopteryx’in kanat çırparak uçup uçamadığı bilinmiyor ama yalnızca süzüldüğü ihtimali üzerinde daha fazla duruluyor.

Keskin dişler
Keskin dişleri sayesinde Archaeopteryx verimli bir avcıydı.

Koyu tüyler
Tüylerin uçları siyah renkliydi.

Ölümcül pençeler
Archaeopteryx’in her kanadında üç pençesi, ayrıca ayaklarında öldürücü pençeleri vardı. Bunlarla böcekleri ve küçük sürüngenleri avlıyordu.

Bilgi
Archaeopteryx bir dinozor olmasının yanı sıra bilinen ilk kuştur. Güvercin kadardı ama daha fazla dişi vardı.

Dino beceri

Archaeopteryx

Kanatları sadece kısa mesafelerde süzülmesine yarıyordu. Archaeopteryx yaşamının çoğunu ağaçlarda yaşayarak geçirirdi.

Katil puanı:	**2/5**
Hız:	**2/5**
Savunma:	**2/5**

Compsognathus

(“Zarif çene”)

Etçil

Geç Jura, 155-145 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Almanya ve Fransa***

Keskin gözler
Üç boyutlu görebilen büyük gözleri, avlanmasına yardımcı oluyordu.

Denge
Compsognathus’un uzun kuyruğu dengeyi sağlıyor, böylece hızlı koşabiliyordu.

Bilgi
Compsognathus’un yemeklerini çiğnemeye vakti yoktu. Fosilleşmiş bir Compsognathus midesinde bütün bir Bavarisaurus bulunmuştur.

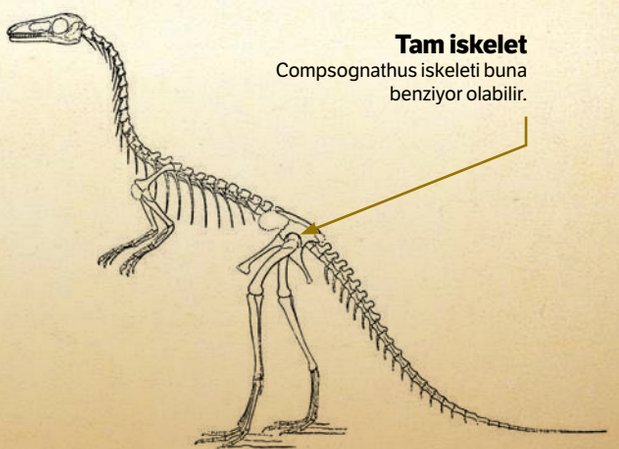
Kısa kollar
Compsognathus’un kısa kolları, her elinde pençeli iki parmağı vardı.

Sivri dişler
Küçük, sivri uçlu bir kafası ve keskin dişleri vardı.



Ölümcül
Keskin pençeleri nedeniyle Compsognathus tehlikeli bir dinozordu.

Tam iskelet
Compsognathus iskeleti buna benziyor olabilir.



Dino beceri

Compsognathus

Compsognathus küçük olabilir ama inanılmaz derecede hızlıydı. Avcılardan kaçmak ve küçük avları yakalamak için saate 60 km hızla, yani bir çitanın yarı hızında koşabiliyordu.

Katil puanı:	**2/5**
Hız:	**4/5**
Savunma:	**1/5**

Herrerasaurus

("Herrera'nın kertenkelesi")

Etçil

Geç Triyas, 231 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Arjantin***

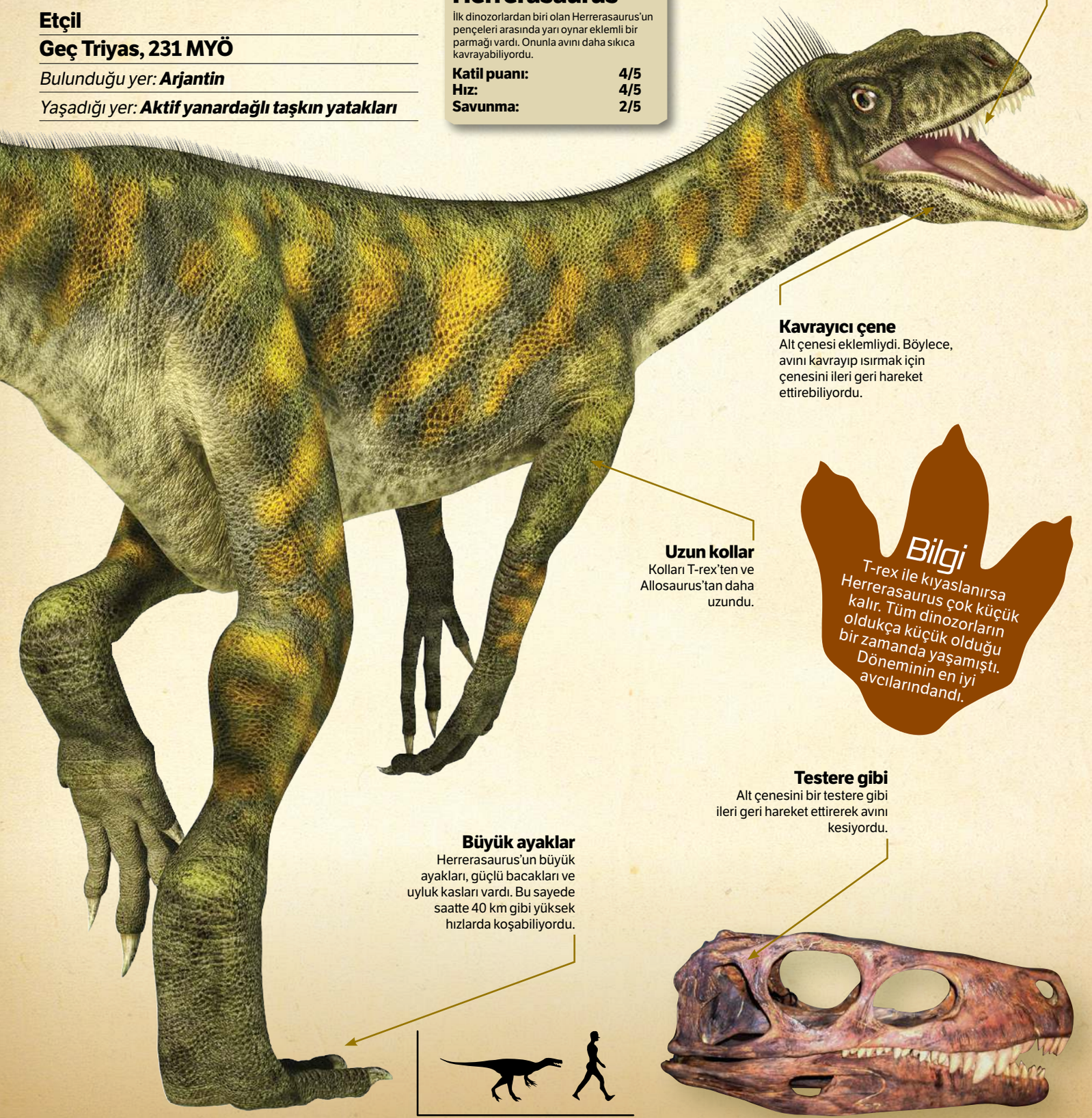
Yaşadığı yer: ***Aktif yanardağlı taşkın yatakları***

Dino beceri

Herrerasaurus

İlk dinozorlardan biri olan Herrerasaurus'un pençeleri arasında yarı oynar eklemli bir parmağı vardı. Onunla avını daha sıkıca kavrayabiliyordu.

Katil puanı:	**4/5**
Hız:	**4/5**
Savunma:	**2/5**



Ölümcül tutuş
İçe eğimli dişleriyle avını ağzında kıstırıyordu.

Kavrayıcı çene
Alt çenesi eklemliydi. Böylece, avını kavrayıp ısırmak için çenesini ileri geri hareket ettirebiliyordu.

Uzun kollar
Kolları T-rex'ten ve Allosaurus'tan daha uzundu.

Bilgi
T-rex ile kıyaslanırsa Herrerasaurus çok küçük kalır. Tüm dinozorların oldukça küçük olduğu bir zamanda yaşamıştı. Döneminin en iyi avcılarındandı.

Testere gibi
Alt çenesini bir testere gibi ileri geri hareket ettirerek avını kesiyordu.

Büyük ayaklar
Herrerasaurus'un büyük ayakları, güçlü bacakları ve uyluk kasları vardı. Bu sayede saatte 40 km gibi yüksek hızlarda koşabiliyordu.

Pachycephalosaurus

("Kalın kafalı kertenkele")

Otçul

Geç Kretase, 65-75 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Amerika, Wight Adası, Moğolistan, Madagaskar***

Yaşadığı yer: ***Kıyı bölgeleri***

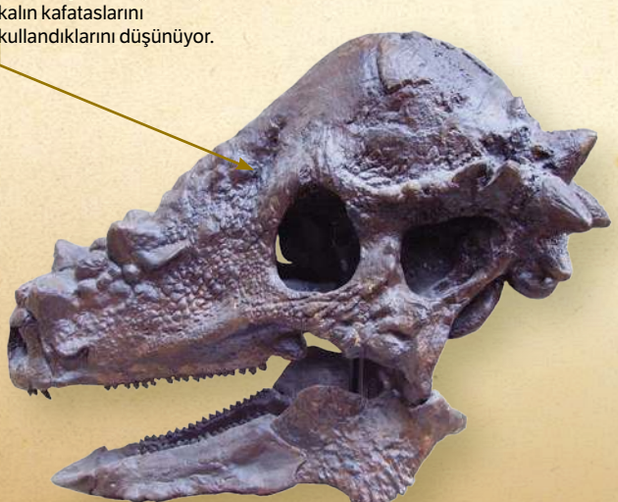


Büyük gözler
Diğer dinozorların çoğundan daha büyük gözleri vardı.

Sürü hayatı
Pachycephalosaurus arkadaşlarına güveniyordu. Sürüler halinde yaşar, küçük ve keskin dişleriyle bitkilerle beslenirlerdi.

Beş parmak
Beş parmaklı pençeleri vardı.

Kafa kafaya
Bazı bilim insanları, birbirleriyle dövüşmek için kalın kafataslarını kullandıklarını düşünüyor.



Zırhlı kafatası
Kemikli kubbe, küçük beynini koruyordu.

Tehlikeden kaçış
Güçlü bacaklarına rağmen Pachycephalosaurus iyi bir koşucu değildi. Yine de ilk savunma davranışı düşmanlarından kaçmaktı.

Dino beceri

Pachycephalosaurus

Pachycephalosaurus, saldırgan hayvanlara karşı koymak için kubbeli kafasıyla onlara yanlardan kafa atardı.

Katil puanı:	**1/5**
Hız:	**2/5**
Savunma:	**3/5**

Bilgi
Pachycephalosaurus'un kafasındaki dikenler bir taç gibi dizilmişti. Kafası büyük ve kemikli bir kubbeyle korunuyordu.

Deinonychus

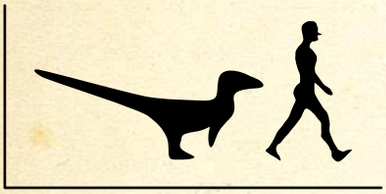
(“Korkunç pençe”)

Etçil

Geç Kretase, 110 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Amerika***

Yaşadığı yer: ***Bataklıklar***



Akıllı
Deinonychus'un beyni diğer dinozorlara kıyasla oldukça büyüktü. Yani bilinen en akıllı dinozorlardan biriydi.

Usta avcı
Esnek boynu, tüm açılardan saldırıya geçmesini sağlıyordu.

Kes ve parçala
Büyük pençesiyle avını kesiyordu.

Kuş gibi
Bazı bilim insanları, bacaklarının kartal ve şahin bacaklarına benzediğini düşünüyor.

Sürü avcısı
Deinonychus oldukça küçüktü. Bu yüzden kendilerinden büyük avları yakalamak için sürüler halinde avlanmış olabilirler.

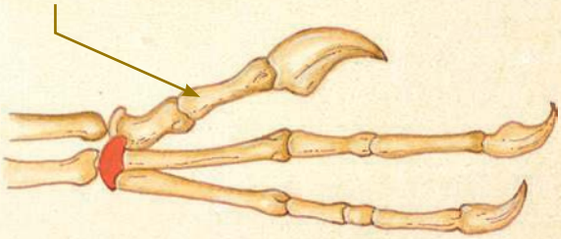
Dino beceri

Deinonychus

Deinonychus'un adı, ayaklarının ikinci parmaklarındaki çengelli pençeden gelir. Bu pençelerle avını kesip parçalardı.

Katil puanı:	**4/5**
Hız:	**3/5**
Savunma:	**3/5**

Uzun parmaklar
Ucunda pençeleri olan uzun parmakları vardı. Bilek kemiği kırmızı renkte görünüyor.



Bilgi

Kuşların dinozorlardan evrimleştiği düşünülüyor. Bilim insanlarının bu bağlantıyı kurmasını sağlayan ilk şey Deinonychus fosilleriydi.

Euoplocephalus

(“Silahlı kafa”)

Otçul

Geç Kretase, 70 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Amerika***

Yaşadığı yer: ***Ormanlar ve nehirler***



Savunma
Dikenleri ve boynuzları, T-rex gibi etçillere karşı ekstra savunma sağlıyordu.

Bilgi
Dinozorların görme duyusu genelde kötüydü ama Euoplocephalus en kötülerinden biriydi. Muhtemelen sık sık bir şeylere çarpıyordu.



Ağırlık
2.000 kg ağırlığındaki Euoplocephalus erkek bir Hint gergedanının iki katı ağırlığındadır.

Zırh kaplama
Euoplocephalus'un tüm vücudunu kaplayan zırh plakaları vardı. Bunlar T-rex gibi etçillerin çenelerine karşı koruma sağlıyordu.

Kemikli sopa
Yalnızca yaprak yiyor olsa da sopalı kuyruğuyla onu kızdıranları ölüme götürebiliyordu.



Dino beceri

Euoplocephalus

Euoplocephalus birçok bitki türünü yerdi. Bunları sindirmesi için büyük göğüs kafesinin içinde büyük bir midesi ve fıçı şeklinde bir karnı vardı.

Katil puanı:	**1/5**
Hız:	**1/5**
Savunma:	**4/5**

Iguanodon

("İguana dişi")

Otçul

Geç Kretase, 130 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Avrupa, Kuzey Amerika, Afrika, Asya***

Yaşadığı yer: ***Ormanlar, ovalar ve nehirler***

Dino beceri

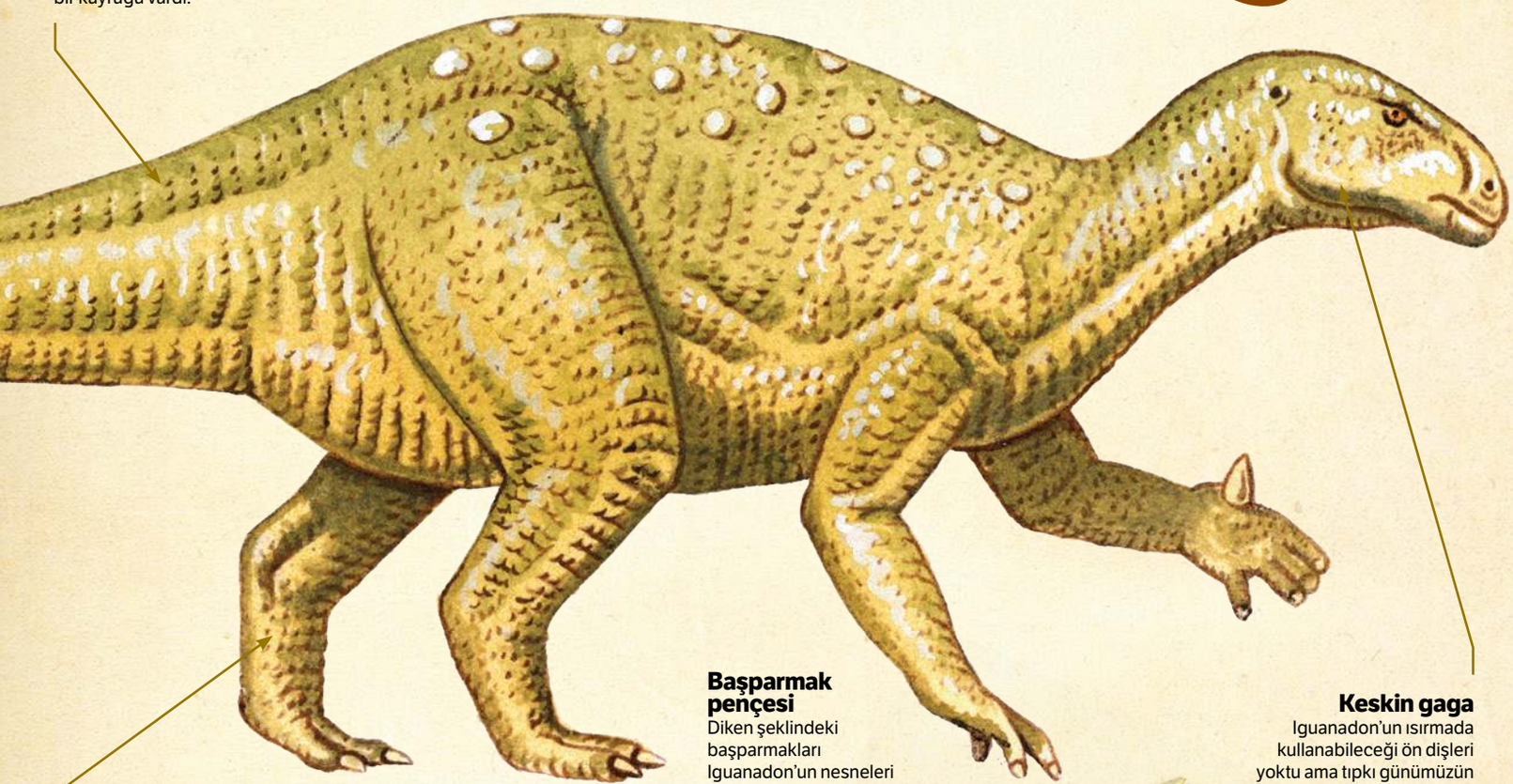
Iguanodon

Iguanadon'un pençelerinde bir başparmak dikeni de vardı. Onu yiyecekleri kavramak ve fazla yaklaşan saldırganları savuşturmak için kullanmış olabilir.

Katil puanı:	**1/5**
Hız:	**3/5**
Savunma:	**2/5**

Bilgi
Çoğu dinozor tek bir bölgede yaşardı ama Iguanodon'lar Antarktika dışındaki tüm kıtalar arasında gezinirdi.

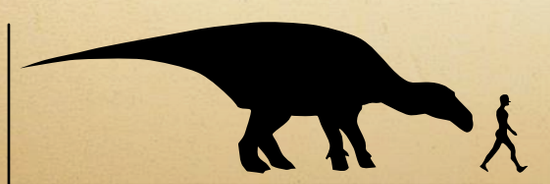
Kuyruk
Iguanadon'un uzun, sert bir kuyruğu vardı.



Başparmak pençesi
Diken şeklindeki başparmakları Iguanadon'un nesneleri kavramasına yardımcı oluyordu.

Keskin gaga
Iguanadon'un ısırmada kullanabileceği ön dişleri yoktu ama tıpkı günümüzün iguanaları gibi bitkileri öğütmede kullandığı arka dişleri ve bitkileri yakalamak için gagası vardı.

Yürüyüş ve koşu
Iguanadon'un bacakları kollarından uzundu. Hem dört ayak üzerine yürüyebiliyor hem de arka ayakları üzerinde koşarak saatte 20 km hıza çıkabiliyordu.





Seismosaurus

("Deprem kertenkelesi")

Otçul

Geç Jura, 156-145 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Amerika***

Yaşadığı yer: ***Ormanlar, ovalar ve nehirler***

Dino beceri

Seismosaurus

Uzun boynunun sonunda çivi gibi dişlerle dolu küçük bir kafası vardı. Bu dişlerle ağaçlık alanları ve her türlü yeşilliği kısa sürede tarumar edebilirdi.

Katil puanı:	**1/5**
Hız:	**1/5**
Savunma:	**4/5**

Bilgi
Seismosaurus, Diplodocus'un dev bir versiyonudur. Bu canavarın geçtiği yerlerde yer titriyordu.



Uzun boyun
Seismosaurus, uzun boynunu kullanarak yiyeceklere erişiyordu.

Sürü içgüdüsü
Seismosaurus'lar otlayan sürüler halinde dolaşırdı.

Sağlam bacaklar
Muazzam ağırlığı yüzünden Seismosaurus'un çok güçlü ve sağlam bacaklara ihtiyacı vardı.

Kamçı gibi kuyruk
Uzun kuyruğu, olası saldırganlara karşı kullanabileceği ölümcül bir silahtı.

Ouranosaurus

(“Cesur kertenkele”)

Otçul

Erken Kretase, 115-110 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Kuzey Afrika***

Yaşadığı yer: ***Ormanlar***



Yelken
Ouranosaurus’un sırtı boyunca uzanan ayırt edici yelken, dinozoru serin tutmanın yanı sıra kış için enerji depolamaya yaramış olabilir.

Dino beceri

Ouranosaurus

Spinosaurus ve Stegosaurus gibi Ouranosaurus’un omurgası üzerindeki büyük yelken de vücut sıcaklığını ayarlamaya yardımcı oluyordu.

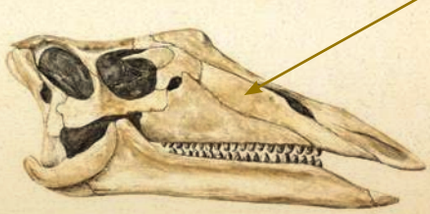
Katil puanı:	**1/5**
Hız:	**2/5**
Savunma:	**2/5**

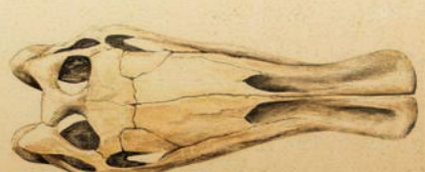
Zekâ
Ouranosaurus bir dinozora göre ortalama zekâya sahipti.

Otçul
Ouranosaurus’un gagasında diş yoktu ama yanaklarının içinde dişleri vardı. Bunlarla yaprak, meyve ve tohum gibi gıdaları çiğniyordu.

İki mi dört mü?
Ouranosaurus iki ayak üzerinde koşabiliyor, dört ayak üzerinde yürüyebiliyordu.

Kafatası
Kafatası 67 cm uzunluğunda ve oldukça düzdü.





Bilgi
Ouranosaurus’un fazla savunma mekanizması yoktu ama düşmanlarına karşı olduğundan daha büyük görünmek için “yelken”ini kullanabiliyordu.

Dilophosaurus

("İki tepeli kertenkele")

Etçil

Erken Jura, 193 MYÖ

Bulunduğu yer: ***Arizona, ABD ve Çin***

Yaşadığı yer: ***Nehirlere yakın ve kuru yerler***

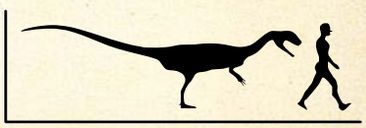
Timsah gibi
Bu dinozorun ilk diş sırasının arkasında garip bir şişlik vardı ve o yüzden timsah gibi görünüyordu.

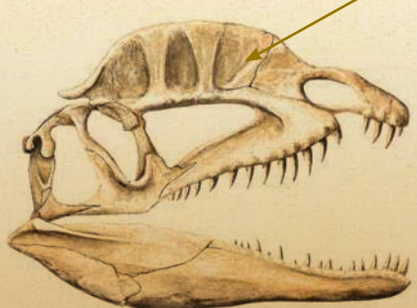
Küçük avcı
Dilophosaurus büyük hayvanları öldürüp yiyebilecek kadar büyük değildi, o yüzden daha küçük yaratıklar ve balıklarla besleniyordu.

Zehirli mi?
Jurassic Park filminde gördüğünüzün aksine, Dilophosaurus büyük olasılıkla zehir tüküremiyordu.

Bilgi
Dilophosaurus'un kafasının üstünden fırfırlı iki tepe vardı. Filmde göründüğünün aksine, büyük ihtimalle boynunda fırfır yoktu.

Sorguç
Kafasının en ilginç yanı, karşı cinsin ilgisini çekmede kullandığı bu sorguç gibi çıkıntıdır.





Sürü avcısı
Dilophosaurus büyük olasılıkla kurtlar gibi sürü halinde avlanıyordu.

Dino beceri

Dilophosaurus

Dilophosaurus, Erken Jura döneminin en büyük yırtıcılarından biriydi. Fosilleşmiş ayak izleri, sürüler halinde avlandığını düşündürüyor.

Katil puanı:	**3/5**
Hız:	**2/5**
Savunma:	**3/5**

TARİH ÖNCESİ DÜNYA

Tarih öncesi dünya

034 A'dan Z'ye dinozorlar
Tarih öncesi hayvanları yakından tanıyın

042 Dinozor nedir?
"Korkunç kertenkele"nin kökeni

044 Dinozorların dünyası nasıl evrimleşti?
Dinozorlar Dünya'da ne kadar hüküm sürdü?

046 Dinozorlar nerede yaşıyordu?
Dinozorların habitatları nasıldı?

056 Tarih öncesi canavarlar
Denizlerde ve göklerde hüküm süren korkunç yaratıklar

062 Dinozorların komşuları
Dinozorlarla birlikte yaşayan yaratıklarla tanışın



042
Eski sürüngenler



056
Pterozorlar uçarken



034
A'dan Z'ye dinozorlar

036 Marifetli evrimler

038 Zalim kertenkele kral

041 Meteor çarpması

037 Kitlesel yok oluş

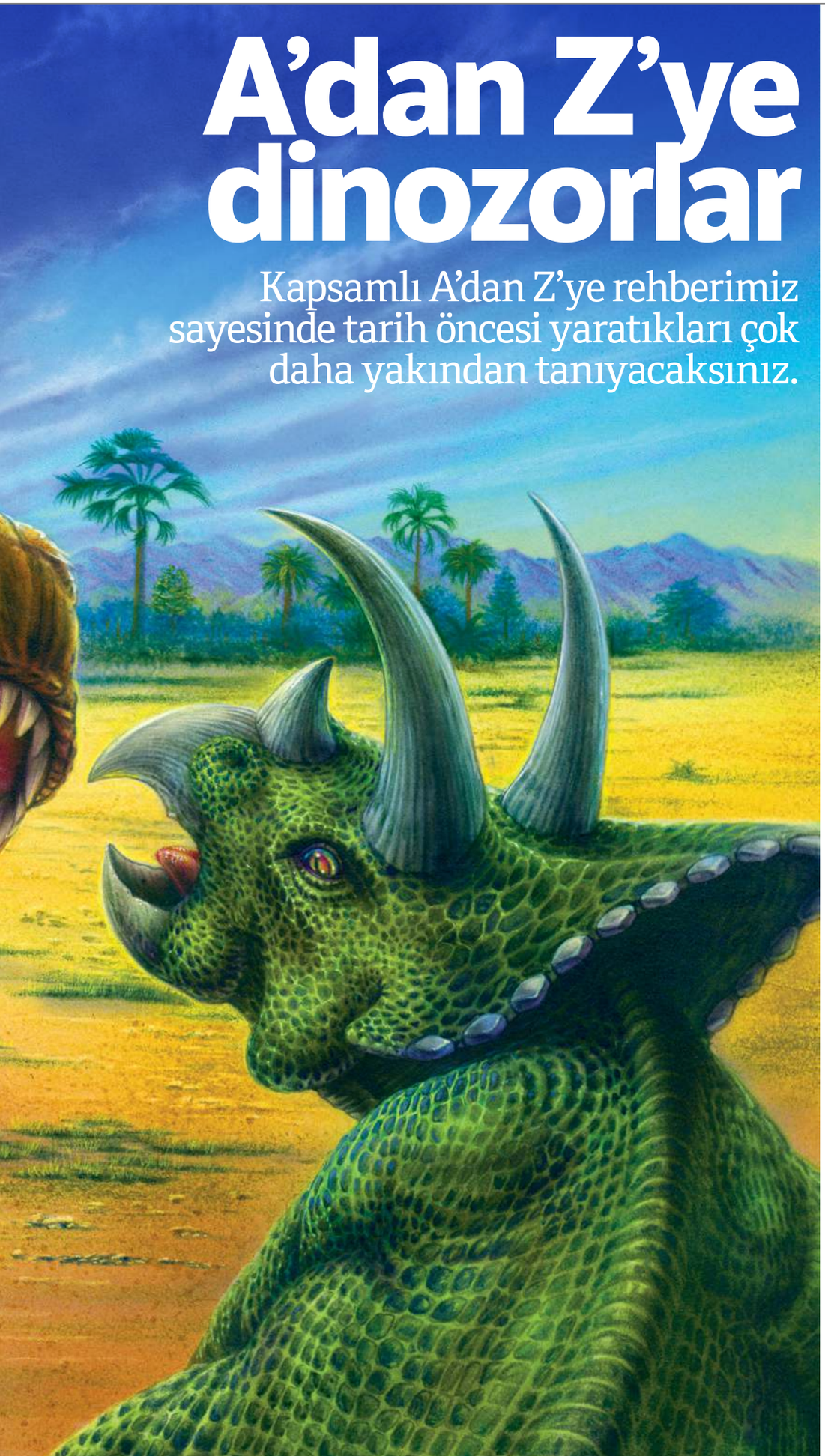
048 Triyas ormanları

© SPL; Thinkstock; DK Images; Corbis



A'dan Z'ye dinozorlar

Kapsamlı A'dan Z'ye rehberimiz sayesinde tarih öncesi yaratıkları çok daha yakından tanıyacaksınız.



Dinozorlar uzun zamandır hayal gücümüzü zorluyor. Eski Yunanlar dinozor kalıntılarıyla karşılaşınca bir zamanlar Dünya'yı devlerin yönettiğini düşünmüşlerdi. Modern insanlarsa gerek Jurassic Park gibi filmlerle gerekse laboratuvar ortamında DNA klonlama teknikleriyle onları diriltmeye çalışıyor. Dinozorlar, tarihimizin kışkırtıcı gizemlerinden biri olmayı sürdürüyor.

Milyonlarca yıl önceki gibi yeryüzünde dolaşmıyorlar artık ama genetik mirasları ve günümüze ulaşan kalıntıları sayesinde günümüzde bile varlıkları hissediliyor.

Yer altında yatan fosillerden tutun da başımızın üstünde uçuşan torunlarına dek, dinozorların bize anlatacağı çok şey var.

Dinozorlara dair A'dan Z'ye birçok terimi ele aldığımız bu bölümde onların yaşlı dünyasına daha yakından bakıyoruz. Dev yaratıklarla ilgili bilgilerinizi artırmakla kalmayacak, onları araştırmada kullanılan araçları ve teknikleri tanıyacak, dinozorlar çağında Dünya'nın nasıl bir yer olduğunu öğreneceksiniz. Tarih öncesine doğru vahşi bir yolculuğa çıkmaya hazır olun...



Benton, New Mexico'nun Albuquerque şehri yakınlarındaki bir fosil kazısında.



Paleontolog Mike Benton, İngiltere'deki Bristol Üniversitesi'nde omurgalı paleontolojisi profesörü ve dünyaca ünlü bir dinozor uzmanıdır. Uzmanlık alanları arasında yaşamın çeşitlenmesi, dinozorların kökeni ve Permiyen sonundaki kitlesel yok oluş olayı sayılabilir. Rusya ve Çin'deki kazılarda çalışmaktadır. Kendisi, bu sayfalardaki rehberiniz olacak!

Kehribar ve dinozor DNA'sı

Kehribar (amber), toprağa gömüldükten sonra kimyasal bir değişiklik nedeniyle katılaşan, fosilleşmiş ağaç reçinesidir. Bugün katı halde olmasına rağmen Dünya'daki kehribarın çoğu oluşurken çok daha akışkan haldeydi. Yani küçük organizmalar, örneğin bitkiler ve böcekler yanlışlıkla ona yapışıp kalabiliyordu. İşte o organizmalar günümüzde kehribarın içinde donmuş ve mükemmel şekilde muhafaza edilmiş gibi görünüyor. 19. yüzyılda yayımlanan bir iki araştırmada bu organik kalıntılardan DNA çıkarmanın (Jurassic Park'ta görüldüğü gibi) mümkün olduğu iddia edilse de daha güncel araştırmalar bunun mümkün olmayacağını öne sürüyor. Manchester Üniversitesi'nden bilim insanları 2013 yılında yalnızca 10.000 yaşındaki bir kopalde (kehribarın öncüsü) ileri düzey DNA dizileme analizi yaptı ama DNA izleri bile bulamadılar. O yüzden, dinozor DNA'sının milyonlarca yıl korunabileceğine neredeyse hiç ihtimal vermiyorlar.





İletişim

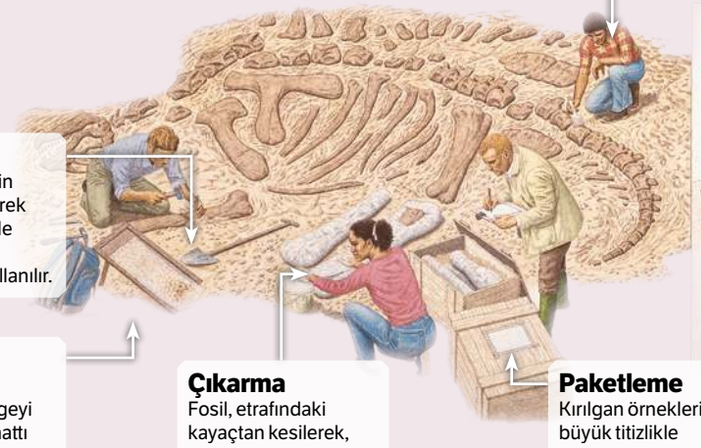
Tıpkı bugün yaşayan birçok hayvan türü gibi dinozorlar da çok farklı şekillerde iletişim kuruyordu. Her dinozor, dans eder gibi karmaşık hareketlerden tutun da seslere ve kokulara varan kendine özgü yöntemlerle kendi bölgesini işaretliyor, olası yırtıcıları haber veriyor ve yemekle ilgili bilgi paylaşıyordu. Ördek gagalı dinozor ailesi olan hadrosauridler (üstte) en ilginç örneklerden biridir. Bu dinozorların kafalarında belirgin bir kemik sorguç vardı. Bu sorguç, çıkardıkları sesleri yansıtan bir yankı odası görevi görüyordu. Hadrozorun pek büyük olmayan boyutu ve onunla beslenen birçok tür olduğu düşünülürse, çağrılarını kuvvetlendirebilmesi şüphesiz ki değerli bir savunma mekanizmasıydı.

Kemik sırları

Dinozor kemikleri, paleontologların en önemli bilgi kaynaklarından biridir. Dinozorun yaşı ve anatomisi gibi birçok konuda veri sağlarlar. Dinozor kemikleri yalnızca fosilleşme sürecinden geçmişlerse bulunabilirler. Bu süreçte hayvanın dokuları çürüyerek yok olur ve yerlerini mineraller doldurur. Fosilleşmiş kemikleri bulup çıkarmak paleontologlar için zorlu bir süreçtir. Dikkatle planlanmış bir kazı alanının kurulması gerekir.



"Bazı kazı türleri ve saha araştırmaları paleoekolojinin alanına girebilir: Örneğin besin zincirlerini ve hayvanların hareket (lokomosyon) türlerini çözmeye çalışmak, kayaç formasyonlarında metre metre ilerleyerek zaman içinde gerçekleşen değişimleri incelemek, fosil gruplarını analiz ederek nasıl değiştiklerini görmek..."



Keşif
İlk başta çoğu fosilin yüzeyde görünen küçük bir parçası keşfedilir.

Fotoğraf
Fotoğraf çekimi, tüm kazı çalışmalarının önemli bir parçasıdır. Örnek, keşfedildiği andan itibaren yerinden çıkarılana dek fotoğraflanır.

Açılış
Kemiğin fotoğrafları çekildikten sonra etrafındaki kayaç dikkatle temizlenerek fosillere daha rahat erişim sağlanır.

Temizlik
Fosil, kayaçtan çıkarıldıktan sonra zahmetli bir temizlik süreci başlar.

Araçlar
Fosili çıkarmak için keski, çekiç ve kürek kullanılabilir. Fosile yaklaştıkça daha hassas araçlar kullanılır.

Sınır
Fosil doğrulanır doğrulanmaz bölgeyi koruyan bir sınır hattı çekilir. Böylece paleontologlar rahatsız edilmeden çalışabilir.

Çıkarma
Fosil, etrafındaki kayaçtan kesilerek, parça parça çıkarılır ve her biri titizlikle etiketlenir.

Paketleme
Kırılgan örneklerin büyük titizlikle taşınması gerekir. Fosiller yastıklı konteynerlere konur.

Analiz
Araştırma laboratuvarında fosil derinlemesine incelenir. Lazer tarama tekniğiyle dinozor hakkında ayrıntılı bilgi edinilebilir.

Diplodocus: dev gibi dinozor

Dünya'da yaşamış tüm dinozorlar arasından çok azı gerçekten inanılmaz boyutlardadır. Diplodocus onlardan biriydi. Asma köprü gibi bir vücut şekline sahip Diplodocus'un uzunluğu 25 metreyi geçiyordu. Yani arka arkaya beş Afrika filinden daha uzundu! Ağırlığıysa 12 ton, yani ortalama bir insanın 170 katıydı. Son derece uzun bir boynu ve onu dengeleyen bir kuyruğu vardı. Uzun boynunu kullanarak ağaçlardaki yaprakları yiyor, kuyruğunu ise temel savunma mekanizması olarak kullanıyordu. Tipik bir Diplodocus'un 50 ila 80 yıl yaşadığı tahmin ediliyor. Jura döneminde en uzun süre yaşayan dinozorlardan biriydi.

Tüylü canavarlar

Paleontologlar 19. yüzyılda dinozor kalıntılarını keşfettiğinden beri onları renkli ve canlı canlı bir şekilde tasvir etmek için aslında az sayıda ressamın çizimlerinden yararlanıyoruz. Örneğin Charles Knight, dinozorları sıklıkla hatalı vücut pozisyonlarında, yanlış boyutlarda, yanlış renklerde ve yanlış özelliklerle çiziyordu. Güncel bulgulara göre bu eski resimlerdeki en belirgin hata, çoğu türün tüysüz olarak resmedilmesi. Oysa günümüzde, kuşsal olmayan teropod türlerinin yarısının kısmen de olsa tüylü olduğu düşünülüyor. Bu yanılgının ana nedeniyse bulgu eksikliğiydi çünkü fosilleşen kemiklerin aksine, tüyler ve yumuşak dokular çok nadiren korunabiliyor.



"Dinozor tüylerinin renkleri, sanırım birçok kişiye göre asla yanıtını bulamayacağımız bir soruydu. Ancak yeterli sayıda ve çok iyi korunmuş fosil tüyler bulmayı başardık. Bu tüylerin yapılarının derinliklerinde renk taşıyan organelleri görebildik. Dolayısıyla, akıllıca gözlemler ve tekniklerle tüylerin renklerini öğrenmenin mümkün olduğunu kanıtladık."



Yok oluş

Dinozorlar yaklaşık 65 milyon yıl önce "K-Pg (eski adıyla K-T) yok oluş olayı" denilen bir olayda telef oldu. Kretase dönemini Paleojen döneme bağlayan bu felaket, Dünya'daki canlı türlerinin %75'inin ölmesine yol açtı. K-Pg yok oluş olayı, en küçük okyanus planktonundan en büyük kara hayvanlarına dek dünya ekosistemlerinin her düzeyinde yıkımla sonuçlandı. Kuşsal olmayan tüm dinozorlar ortadan kalktı. Tüm dünyayı etkileyen bu yok oluşa dair güncel teori, Güney Amerika'ya bir göktaşının çarpmış olması. Ancak bu boyuttaki katliamın asıl nedeni çarpmanın kendisi değil, yarattığı etkilerdi. Örneğin tozlar güneş ışığını engellediği için bitkiler fotosentez yapamamış, ayrıca inanılmaz tsunamiler meydana gelmiş ve orman yangınları çıkmıştı.

Genetik miras

Dinozor araştırmaları yeni bir çağa giriyor. Yeni analiz teknikleri sayesinde daha yüksek doğruluk oranlarıyla bilgi topluyoruz. Örneğin bir T-rex kemiği örneğinde yumuşak doku keşfedildiğinde proteinleri, kan damarlarını ve diğer mikro anatomik özellikleri inceleyerek hayvanın nasıl yaşadığına ve öldüğüne, dinozorların nasıl evrimleştiğine dair bilgi edinebiliyoruz.

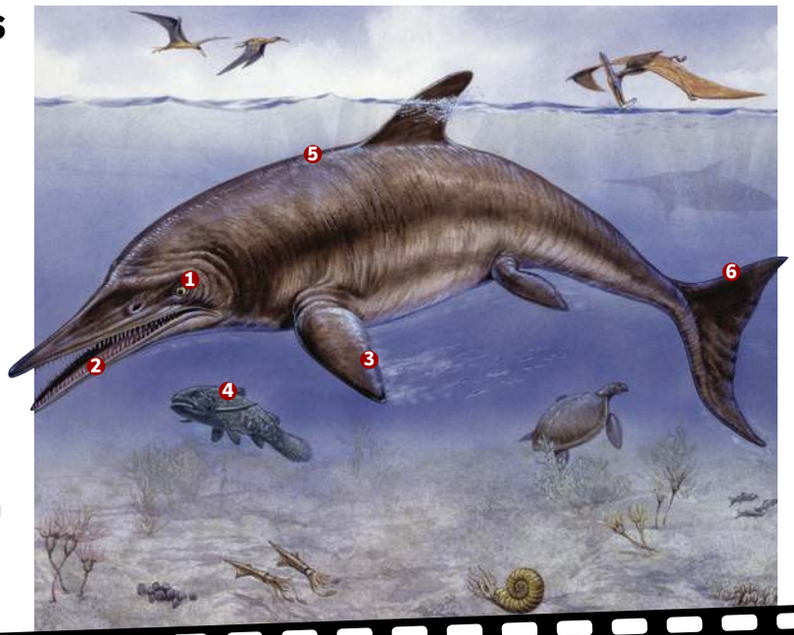


Avlanma stratejileri

Dinozorlar ister T-rex gibi tek başına avlanmış veya leşle beslenmiş isterse de Deinonychus gibi büyük sürüler halinde avlanmış olsun, hiç şüphe yok ki Dünya'nın baskın yırtıcıları etçil dinozorlardı. Ancak dinozorların sürü halinde avlanırken ne kadar eş güdümlü olabildikleri tartışmalı bir konu. İlk kez 1969'da paleontolog John Ostrom tarafından tanımlanan Deinonychus, son derece zeki ve takımıyla senkronize çalışan bir avcı olarak zihinlere kazınmıştı. Ancak günümüz uzmanlarının çoğu bu varsayıma karşı çıkıyor. Gruplar halinde avını kovaladığını kabul ediyorlar ama fazla eş güdümlü olmadıklarını, aslanlar gibi birlikte hareket etmektense her bireyin kendi çıkarları doğrultusunda hareket ettiğini söylüyorlar.

Ichthyosaurus

Teknik olarak gerçek bir "dinozor" olmasa da Ichthyosaurus (anlamı: balık kertenkele), okyanuslarda adeta bir dinozor gibi dehşet saçıyordu. Mezozoik zamanın (252-65,5 milyon yıl önce) en baskın deniz canlılarından biriydi. Günümüzün yunuslarına benzeyen Ichthyosaurus yaklaşık 2 metre uzunluğundaydı ve saatte 40 km hızla yüzebiliyor, bu hızıyla balıkları ve mürekkepbalıklarını kolayca yakalıyordu. Ichthyosaurus'un kemikli, yapısal destek halkalarıyla korunan çok büyük bir çift gözü vardı. Bu yüzden bazı paleontologlar bu türün, basıncın çok yüksek olduğu büyük derinliklerde avlandığını düşünüyor.



❶ Gözler
Okyanusun derinliklerinde büyük gözlerini koruyan kemik halkalar vardı.

❷ Dişler
Çenelerinde sivri, konik dişler sıralanıyordu. Bu dişler mürekkepbalığı gibi yumuşak avları parçalamak için idealdi.

❸ Yüzgeçler
Bodur kollara benzeyen yüzgeçlerini itki için değil de denge ve manevra için kullanıyordu.

❹ Av
Temel besin kaynakları balık, mürekkepbalığı ve deniz sürüngenleriydi ama keskin dişleriyle deniz kabuklularını da parçalayabilirdi.

❺ Gövde
Gövdesi suya uygundu. Omurgası kavisliydi ve boynu yoktu. Vücudunu kıvırarak hızını ve yönünü değiştirebiliyordu.

❻ Kuyruk
İki loblu, köpekbalığı kuyruğuna benzer kuyruğu sayesinde 40 km/sa hıza çıkabiliyordu.

Jurassic palavra Ünlü Hollywood filmlerinde gördüğümüz beş büyük hata

Zaman ayrımı
Jurassic Park'ta T-rex ve Triceratops gibi birçok ünlü dinozor karşımıza çıkıyor ama aslında filmdeki hayvanların çoğu Jura (Jurassic) döneminde değil, Kretase döneminde yaşamıştı.

Orantısız
Yapımcıların sopayı hak ettiği noktalardan biri de parktaki Velociraptor'ların boylarıydı. Filmde uzun bir insan boylarında görünen Velociraptor'lar aslında sadece yarım metre civarındadır.

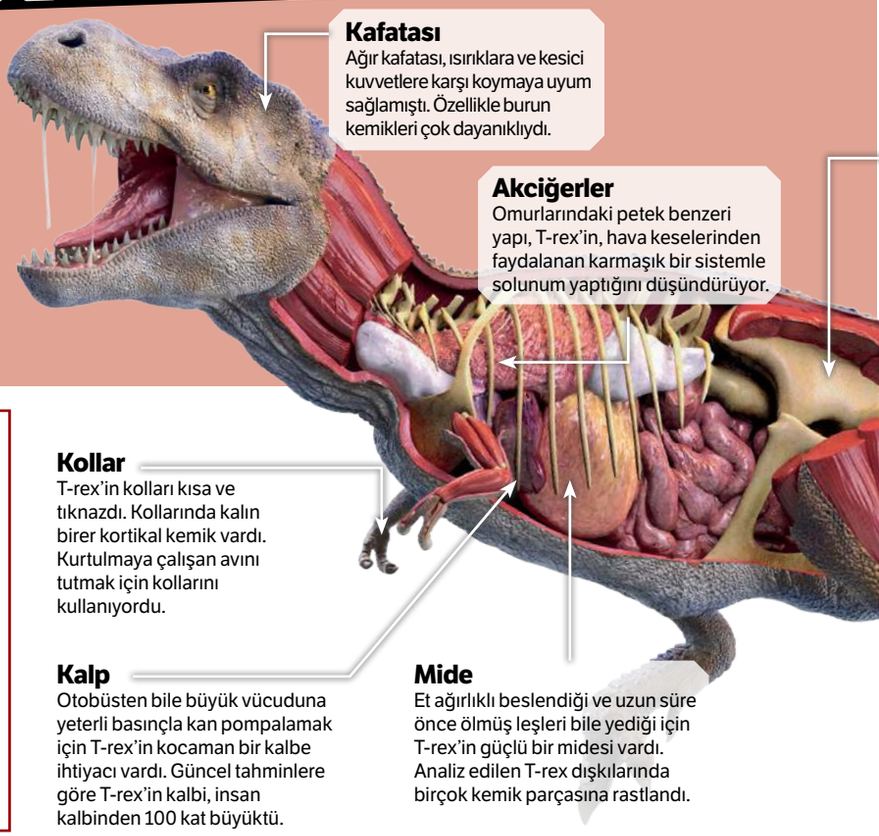
Tüysüz
Jurassic Park'taki bir başka büyük eksiklik de hiçbir dinozorda tüy olmaması. Oysa çoğu türün, özellikle de sauropodların vücutlarında bir miktar tüy vardı.

Olanaksız dövüş
Üçüncü filmde Spinosaurus'un sözde baş düşmanı T-rex'le sıkı bir kavgaya tutuştuğunu izledik. Oysa bu dinozorlar Dünya'nın farklı kıtalarında yaşamış ve hiç karşılaşmamıştı.

Ölümcül tükürük
Filmdeki yaratıcı palavralardan biri de Dilophosaurus'un zehir tükürmesiydi. Oysa böyle bir şey yapabildiğine dair hiçbir bulgu yok. Üstelik Dilophosaurus'un boynu da fırfırlı değildi.

Dinozorların kralı

Tyrannosaurus rex ne en büyük ne de en zeki dinozordu ama dinozorların kralı sayılabilecek bir tür varsa o da T-rex'ti. Kocaman, iki ayaklı ve etçil bir dinozor olan T-rex'in yüksekliği 4 metreyi, uzunluğu 12 metreyi, ağırlığıysa 7 tonu buluyordu. Büyüklüğüne rağmen hantal değildi. Bilgisayar modelleri, avını kovalayan bir T-rex'in saatte 29 kilometre hıza çıkabileceğini gösteriyor. Koşarak avına ulaştıktan sonra tek bir ısırıkla işini bitiriyordu. Isırığı üç ton kuvvetinde, yani erişkin bir Afrika filinin ağırlığı kadardı. Onunla karşılaşmak istemezdiniz!



Kafatası
Ağır kafatası, ısırıklara ve kesici kuvvetlere karşı koymaya uyum sağlamıştı. Özellikle burun kemikleri çok dayanıklıydı.

Akciğerler
Omurlarındaki petek benzeri yapı, T-rex'in, hava keselerinden faydalanan karmaşık bir sistemle solunum yaptığını düşündürüyor.

Kollar
T-rex'in kolları kısa ve tıknazdı. Kollarında kalın birer kortikal kemik vardı. Kurtulmaya çalışan avını tutmak için kollarını kullanıyordu.

Kalp
Otobüsten bile büyük vücuduna yeterli basınçla kan pompalamak için T-rex'in kocaman bir kalbe ihtiyacı vardı. Güncel tahminlere göre T-rex'in kalbi, insan kalbinden 100 kat büyüktü.

Mide
Et ağırlıklı beslendiği ve uzun süre önce ölmüş leşleri bile yediği için T-rex'in güçlü bir midesi vardı. Analiz edilen T-rex dışkılarında birçok kemik parçasına rastlandı.

Lufeng: fosil cenneti

Dinozor fosilleri açısından dünyanın en verimli noktalarından biri Çin'in Yünnan eyaletindeki Lufeng şehridir. 1938'den bu yana burada 33 farklı türün tam fosili bulundu. Bazı bulgular çeşitli rekorları da kırdı. Örneğin, bulunan en eski omurgalı fosili olan Lufengosaurus fosili (sağda) 190 milyon yıl yaşında. Lufengosaurus, Erken Jura döneminde yaşamış bir prosauropod cinsiydi. Bulunan fosiller Lufeng Dinozor Müzesi'nde sergileniyor.



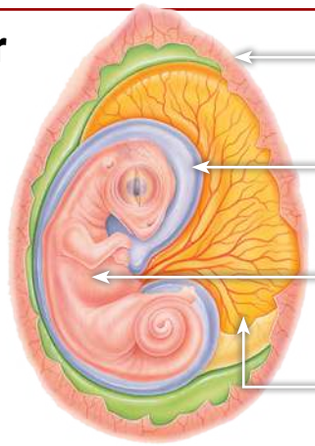


Mezozoik dünya

252,2 milyon yıl önce başlayıp yaklaşık 65 milyon yıl önce sona eren; Triyas, Jura ve Kretase dönemlerini içine alan çok uzun bir jeolojik zaman dilimi olan Mezozoik zaman; dinozorlar çağını tamamen kapsayan bir zaman dilimidir. Aklınıza gelen tüm ünlü dinozorlar Mezozoik zaman içinde yaşadı. Mezozoik genel olarak ılıktı. Ekvator ve kutup bölgeleri arasında az bir sıcaklık farkı vardı. Bunlar, bitki örtüsünün ve hayvanların ortaya çıkıp çoğalması için ideal koşullardı. Mezozoik yalnızca dinozorlarıyla ünlü değildir: Günümüzün başlıca bitki ve hayvan gruplarının ataları da o zamanda ortaya çıkmıştır.

Yuvalar ve dinozor yumurtaları

Dinozorlar, yumurtalarını belli bir düzen içinde dizerek yuvalarını organize ediyordu. Bu da karmaşık sosyal davranışları olduğunu düşündürüyor. Paleontologlar iki temel yumurtlama stratejisi belirledi: öbekler halinde ve lineer hatlar halinde. Bu stratejiler de yuvanın şekline ve yumurtaların dağılımına göre ayrılıyor. Örneğin, ornithopod Maiasaura yuvaları genellikle 2 metre genişliğinde ve 0,8 metre derinliğinde, kâse şeklinde kazılmış alanlardan oluşuyordu. Yuvanın girişi bitkilerle kabaca kapatılıyordu. Yuvaların aralarında yaklaşık 7 metrelik boşluklar vardı. Yavrular 1 metre uzunluğa ulaşana dek yuvada kalıyordu.



Dış kabuk
Dinozor yumurtaları uzundu ve sert, kırılgan kabukları vardı. Bulunan en büyük yumurtalar 60 cm uzunluğundadır.

Embriyo
Merkezde dinozor embriyosu yatıyordu. Türüne bağlı olarak yumurtadan çıkması haftalar veya aylar sürebiliyordu.

Amniyotik zar
Dinozoru kuşatan ince bir zar, embriyonun gelişimi sırasında sıvı almasını sağlıyordu.

Yolk kesesi
Bebek dinozorun besin kaynağı olan proteinler ve yağ burada bulunuyordu.



Leğen kemiği
T-rex, saurischian dinozorlardandı: Yani kertenkele kalçalıydı. Pubis kemiği öne ve aşağı bakıyordu. Ornithischian (kuş kalçalı) türlerde ise bu kemik arkaya ve aşağı bakar.

Paleontoloji ünlüleri

Paleontologlar, hayatlarını dinozorların tarih öncesi krallığının sırlarını çözmeye adamış insanlardır. Dinozorlar hakkında bugün bildiklerimizin çoğunu onlara borçluyuz. Allosaurus, Stegosaurus ve Triceratops'u keşfedip adlandıran Othniel Marsh (solda) ilk dinozor avcılarındandı. Modern kuşların dinozorlardan geldiğini öne süren John Ostrom gibi 20. yüzyıl bilim insanları ise dinozorların mirasını yeniden keşfetmemizi sağladı. Tarih öncesi dünyaya heyecan verici bakışlar atmamızı sağlayan birçok paleontolog daha var.

Dinozorları halka tanıtan modern paleontologlardan biri de Dr. Philip J. Currie. Kendisi aynı zamanda Kanada'nın Alberta eyaletindeki prestijli Royal Tyrrell Paleontoloji Müzesi'nin kurucularından ve küratörlerinden biri.



"Beş tonu geçmesine rağmen iki ayak üzerinde yürüyebilmesi T-rex'i çok ilginç kılıyor, çünkü resmen sınırları zorluyor. Mesela aşağı yukarı aynı ağırlıktaki bir file bakıp 'şahane' diye düşünebiliyorsunuz ama fil dört ayak üzerinde yürümek zorunda. O yüzden T-rex'in vücut işlevlerini anlamak önemli bir araştırma alanı."



Gövde
Popüler tasvirlerin aksine, arka ayakları üzerinde yere dik şekilde durmuyordu. Yere neredeyse paralel açıyla öne eğiliyordu.

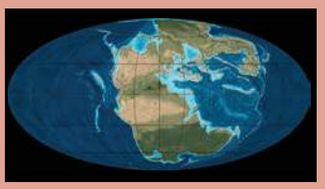
Kuyruk
Kaslı kuyruğu hem T-rex'in ağır kafatasını dengeliyor hem de bacaklarını çekme hızını artırarak hareket etmesine yardımcı oluyordu.

Arka bacaklar
Güçlü arka bacakları sayesinde saatte 29 km hıza çıkabiliyordu. Ama büyük ihtimalle dönüşlerde sorun yaşıyordu.

Queensland

Avustralya'daki Queensland eyaletinin uç noktalarını ziyaret ederseniz kendinizi bir anda 100 milyon yıllık yaratıklarla karşı karşıya bulabilirsiniz, çünkü Queensland taşrası bir zamanlar Büyük İç Deniz'in bir parçasıydı. Burası dinozorlar çağında var olan, büyük, bataklık benzeri bir iç denizdi. O yüzden bu bölgeden yüzlerce fosil çıkarılmıştır. Hatta turistlerin izleyebileceği "Avustralya Dinozor Yolu" denilen bir rota bile belirlenmiştir.

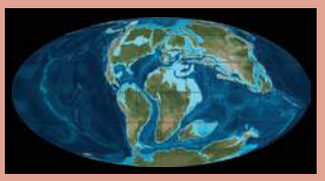
Okyanuslar ve kıtalar



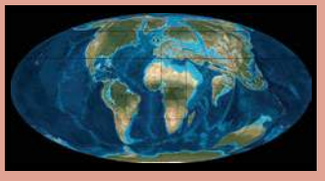
1 Triyas
Mezozoik zamanın başındaki Erken Triyas döneminde Dünya'daki tüm kara parçaları Pangea adlı bir süperkıtada bir aradaydı. Kıtayı ise Panthalassa adlı süperokyanus çevreliyordu.



2 Jura
Mezozoik zamanda ilerledikçe Triyas yerini Jura'ya bırakıyor, levha tektoniği Pangea'yı parçalayarak iki mega kıtaya bölüyor: Tetis deniziyle ayrılan Gondvana and Lavrasya.



3 Kretase
Mezozoik'in sonlarına yaklaşırken Gondvana ile Lavrasya bölünerek Kuzey Amerika, Güney Amerika ve Antarktika gibi bugün bildiğimiz kıtaları oluşturuyor.

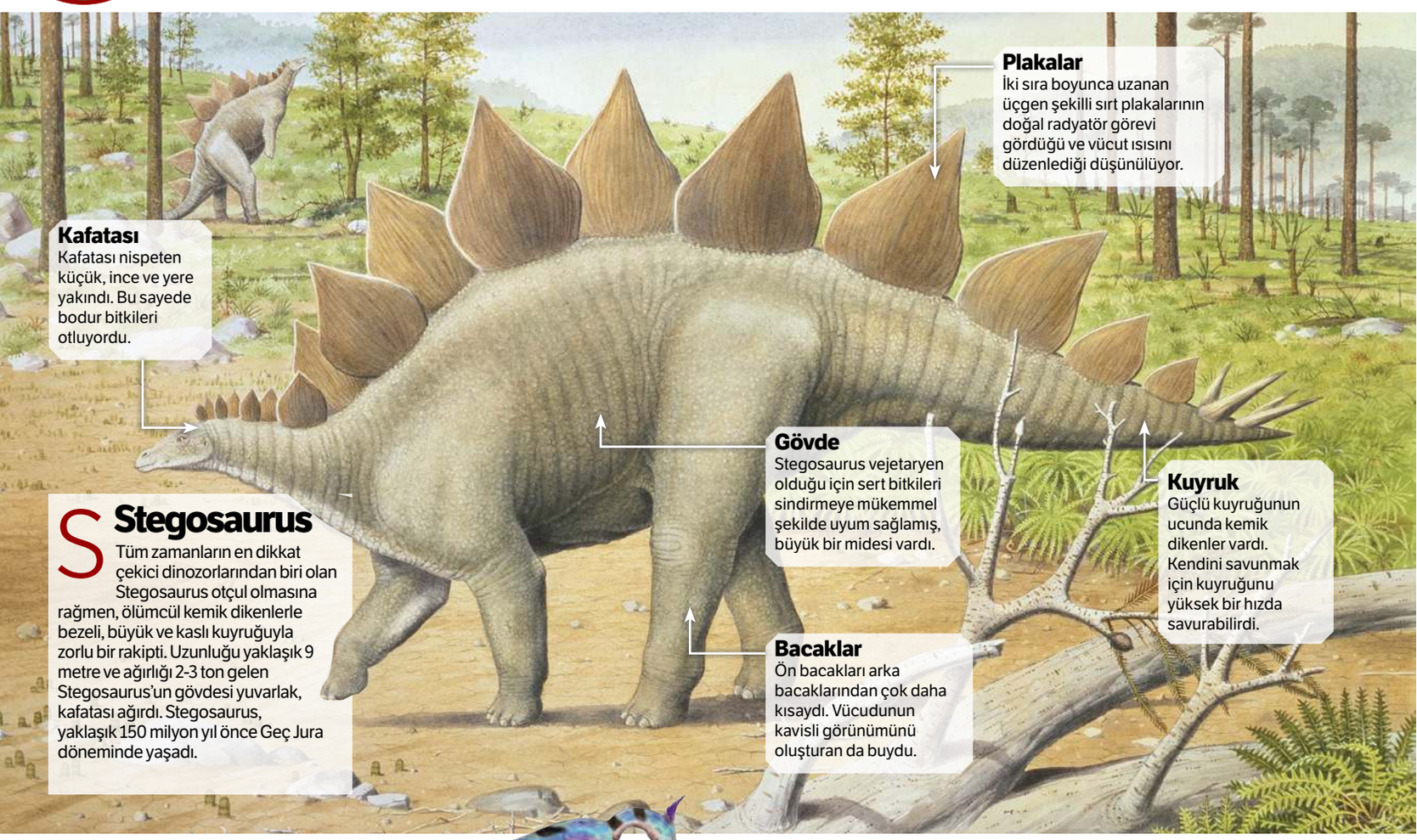


4 Paleojen
K-Pg yol oluşunun hemen ardından gelen Paleojen dönemde kıtalar bugünkü konumlarına doğru hareket etmeye devam ediyor.



Modern dünyadaki akrabalar

Bilim, günümüzdeki canlıların hangilerinin kökenlerinin bu tarih öncesi hayvanlara dayandığını anlamak için büyük çaba gösteriyor. Bu çalışmaların en iyi örneklerinden biri, 2007'de Kuzey Karolina Eyalet Üniversitesi'ndeki bir ekibin yürüttüğü, T-rex'in en yakın yaşayan akrabasını bulma çalışması. Bu kapsamda araştırmacılar 68 milyon yıllık bir T-rex doku örneğindeki proteinleri dizilediler. Şaşırtıcı bir şekilde, dinozorlar kralının moleküllerinin bildiğimiz tavuğa olağan üstü benzerlik gösterdiğini keşfettiler. Mütevazı tavuk dostlarımızın zalim kralla akraba olduğunu nereden bilebilirdik?



Stegosaurus

Tüm zamanların en dikkat çekici dinozorlarından biri olan Stegosaurus otçul olmasına rağmen, ölümcül kemik dikenlerle bezeli, büyük ve kaslı kuyruğuyla zorlu bir rakipti. Uzunluğu yaklaşık 9 metre ve ağırlığı 2-3 ton gelen Stegosaurus'un gövdesi yuvarlak, kafatası ağırdı. Stegosaurus, yaklaşık 150 milyon yıl önce Geç Jura döneminde yaşadı.

Uzun kuyruklar

Kuyruksuz bir dinozor bulmak çok zordur çünkü dinozorların çoğunda kuyruğun iki önemli rolü vardır: denge ve savunma. Kafatasları ve boyunları nedeniyle T-rex ve Diplodocus gibi büyük hayvanların üst kısımları çok ağırdı. Özellikle de koşarken bu ağırlığı dengelemek için uzun ve ağır kuyruklarının olması gerekiyordu. Ankylosaurus (solda) gibi daha küçük hayvanlarsa saldırıya uğrayınca kuyruğunu kullanıyordu. Kuyruğunun ucunda gelişen büyük kemik tokmak, saldırganları savuşturabiliyordu.





Unenlagia: Yarı kuş yarı dinozor

Dinozorlarla kuşlar arasındaki en anlamlı halkalardan biri Unenlagia'dır. Geç Kretase döneminde yaşayan bu teropod dinozor cinsi, uçamaması dışında neredeyse her yönüyle modern kuşlara benziyordu. 1997'de keşfedildi ve bugüne kadar iki türü doğrulandı: U. comahuensis ve U. paynemili. Her ikisi de erken kuş türlerinden Archaeopteryx ile hemen hemen aynı pelvik yapıya sahip.

Velociraptor yanlışları

Jurassic Park ve Jurassic World filmlerinde unutulmaz bir şekilde karşımıza çıktığı için Velociraptor en çok tanınan türlerden biridir, ancak filmlerdeki Velociraptor tasviri maalesef birçok açıdan hatalı.

Güncel bulgular, filmdeki canavarın aksine, Velociraptor'ın aslında 0,6 metreden daha kısa ve tüylü bir dinozor olduğunu öne sürüyor. Muhtemelen kuş tüyleri gibi renkli tüyleri vardı ve bunları çiftleşme ritüellerinde kullanıyordu. Kemiklerinin için kuşlarınki gibi boştu. Yavrularını korumak için büyük yuvalar inşa ediyordu.

Etkileyici bir hızı olduğu ise doğru: Saatte 39 kilometre hızla koşabiliyordu ve inanılmaz çevikti, son derece hızlı yön değiştirebiliyordu. Avını kovalayıp yakalamak için bu hızından faydalanıyordu. Avları genellikle Protoceratops gibi küçük ve orta boy otçullardan oluşuyordu. Onları 9 santimetrelik içe çekilebilir pençeleri ve keskin dişleriyle öldürüyordu.

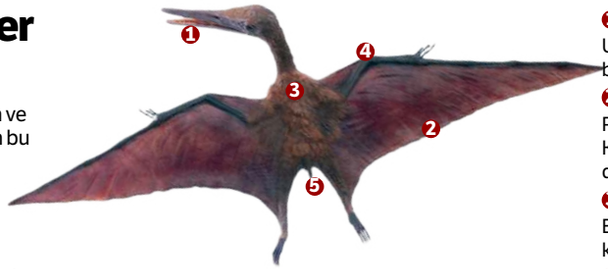
Yeni araştırmalar, Velociraptor'ların diğer etçillere kıyasla daha sosyal olmalarına rağmen sürü halinde avlanmadıklarını, bazen iş birliği yapsalar da bunun nadir olduğunu öne sürüyor.



Kanatlı sürüngenler

Teknik olarak dinozor olmasalar da pterozorlar (pterosaur) dinozor çağının kanatlı harikalarıydı. Geç Triyas boyunca gelişen ve Geç Kretase'ye kadar gökyüzünde hüküm süren bu uçan sürüngenler, uçmak üzere evrimleştiği bilinen en eski omurgalılardır. Pterozorlar modern kuşlarla ve yarasalarla akraba değildir. Bu türler daha önceden ve ayrı bir şekilde evrimleşmiştir.

Pterodactylus cinsi en bilinen pterozorlardan olup, en etkileyici cinsi de dişli gagası, kocaman gözleri ve pençeli kanatlarıyla Pterodactylus antiquus'tur. P. antiquus'un kanat açıklığı bir metreyi bulabiliyordu. Uzun ve dar kafatasında onlarca keskin, sivri dişi vardı. Balıkları ve küçük sürüngenleri bu dişleriyle yakalıyordu.





"Microraptor küçük, dört kanatlı bir dinozordu. Kuşların kökenine çok yakındı. Kalıntılara göre kol ve bacaklarında kanatları vardı. Doğru dürüst uçamıyordu ama kanatlarını kullanarak süzülüyordu. Yani kuşların ve atalarının uçma yeteneğine kavuşması sanılandan daha karmaşık olabilir."

1 Gaga
Uzun gagasını kapattığı zaman sayıları 90'a varan dişleri birbirine geçiyordu. Hızlı avları yakalamak için mükemmeldi.

2 Kanatlar
Pterodactylus için 1 metre civarında kanat açıklığı olağandı. Kanatlarının yapısı, albatros gibi uçmuş olabileceğini düşündürüyor.

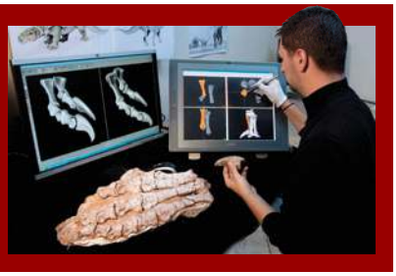
3 Gövde
Bazı filmlerde göründüğü kadar büyük değildi. İçi boş kemikleri ve uzun boynuyla epey hafif yapılıydı.

4 Kollar
Pterozorların kol bileklerinde benzersiz bir pteroid kemiği gelişmişti. Bu kemik, bilekle omuz arasındaki kanat zarını destekliyordu.

5 Kuyruk
Bazı diğer pterozorların aksine Pterodactylus'un kuyruğu görece kısa ve güdüktü.

Röntgenle tarih öncesi kalıntı araştırması

Röntgen cihazları paleontoloji dünyasında son derece kullanışlı ve önemli araçlardır. Röntgen olmasaydı birçok fosil ve ayrıntı hiç bulunamayabilirdi. Örneğin Kasım 2013'te Almanya'da bir grup araştırmacı, bir alçı kalıbın içine sıkışmış fosilin ayrıntılı yapısını ortaya çıkarmaya için röntgen cihazından yararlandı. Alçıyı kırarak örneğe zarar verme riskine girmeye gerek kalmadı. Ardından araştırmacılar bir 3B yazıcı kullanarak fosillerin elle tutulabilir kopyalarını oluşturdular. Bu sayede paleontologlar, fosilin gerçeği kadar ayrıntılı ve ince işlenmiş kopyasını ellerine alarak inceleyebildi. Şüphesiz ki modern teknoloji, dinozorlara dair bilgilerimizi yeni ufuklara taşıyacak.





Yucatán çarpması

Meksika'daki Yucatán Yarımadası'nda bulunan Chicxulub krateri, yetmişli yıllarda keşfedildiğinden bu yana, yaklaşık 65,5 milyon yıl önce Dünya'daki canlıların %75'inin nasıl yok olduğuna dair önemli ipuçları veriyor. Krater, uzaydan gelen en az 10 kilometre genişliğindeki bir taşın (muhtemelen bir asteroit) Dünya'ya çarptığını gösteriyor. Çarpışmanın doğrudan yarattığı büyük hasarın ardından tsunamiler, kum fırtınaları ve volkanizma geldi. Tüm bunlar Dünya'daki ekosistemlerin tamamen çökmesine yol açtı. Ölüm listesinin başında da tüm kuşsal olmayan dinozorlar vardı. Bu çarpmanın K-Pg kitlesel yok oluşuyla bağlantısı sıklıkla tartışma konusu olsa da yakın zamanda daha da ayrıntılı olarak yeniden teyit edildi: Bir araştırma ekibi, bu iki olayın 11.000 yıllık bir zaman aralığı içinde gerçekleştiğini doğruladı. Bununla birlikte araştırmacılar, dramatik iklim değişimleri gibi çeşitli öncü fenomenlerin de, çarpmanın ardından dinozorların yok oluşuna katkıda bulunduğunun altını çiziyor.



Zalmoxes: küçülen dinozor

Geç Kretase döneminde yaşamış bir otçul dinozor cinsi olan Zalmoxes, bazı uzmanlar göre ilk "ada cüceleşmesi" örneklerinden biri. Bu biyolojik fenomen, yaşayan türlerin vücut boyutlarının, çevrelerine daha iyi uyum sağlamak için birkaç nesil boyunca küçülmesi demek. Orta Avrupa'da en az iki ayrı Zalmoxes türüne ait fosiller bulundu. En yakın akrabalarından birinin, kendisinden çok daha büyük olan Iguanodon olduğu sanılıyor.



©SPL; Thinkstock; DK Images; Getty; Corbis; University of Bristol

Dinozor nedir?

Dinozorlar, ilk olarak yaklaşık 230 milyon yıl önce ortaya çıkmış sürüngenlerdi. Dünya üzerinde, tarihteki tüm yaratıklardan daha uzun süre yaşadılar.

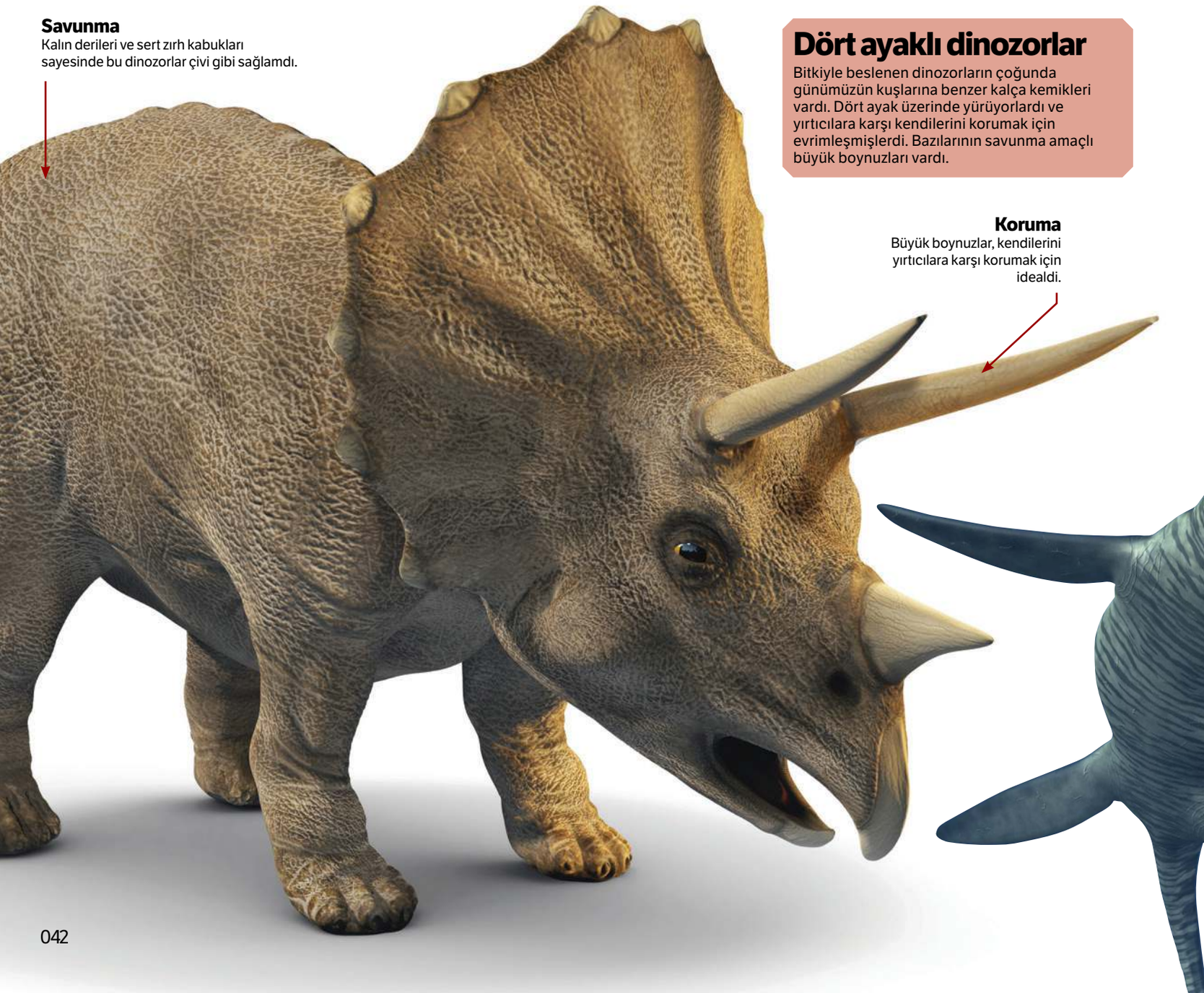
Dinozorlar yeryüzünde yaklaşık 160 milyon boyunca hüküm sürdü. Çoğu zaman, yaşadıkları çevrelerdeki en üst düzey yırtıcılardı. Fosilleşmiş dinozor kalıntıları insanlık tarihi boyunca bulunmuş olsa da dinozorlar bilimsel olarak ilk kez 19. yüzyılın başlarında tanımlandı. (İlk dinozor buluntuları, ejderha ve hidra gibi mitolojik yaratıkların da kökenini oluşturmuş olabilir.) 1842'de Dinosauria taksonuna adını veren kişiyse İngiliz paleontolog Sir Richard Owen'dır. Dinozor kelimesi "korkunç kertenkele" anlamına gelir ama bu anlam biraz yanıltıcıdır çünkü dinozorlar aslında kertenkele değil, apayrı bir sürüngen grubudur. Dinozorlar, yaşamlarına Pangea adlı süperkıtada başlayan, kendi içinde çeşitliliğin fazla olduğu bir gruptur. Kıta kayması ilerledikçe ve Pangea daha küçük kıtalara ayrıldıkça dinozorların çeşitliliği de arttı. Triceratops ve T-rex ne kadar farklı görünseler de ortak bir atadan gelirler.

Savunma
Kalın derileri ve sert zırh kabukları sayesinde bu dinozorlar çivi gibi sağlamdı.

Dört ayaklı dinozorlar

Bitkiyle beslenen dinozorların çoğunda günümüzün kuşlarına benzer kalça kemikleri vardı. Dört ayak üzerinde yürüyorlardı ve yırtıcılara karşı kendilerini korumak için evrimleşmişlerdi. Bazılarının savunma amaçlı büyük boynuzları vardı.

Koruma
Büyük boynuzlar, kendilerini yırtıcılara karşı korumak için idealdi.



İki ayaklı dinozorlar

Etle beslenen dinozorların çoğunda günümüz kertenkelelerininki gibi kalça kemikleri vardı ve iki ayak üzerinde hareket ediyorlardı. Bu sayede çok hızlı koşarak avlarını yakalayabiliyorlardı. İlginç bir şekilde, günümüzün kuşları bu kertenkele kalçalı dinozorlardan evrilmiştir.

Pleziozorlar
Bazı pleziozorların uzun ve esnek boyunları vardı. Bu sayede balık yakalayabiliyorlardı.

"Dinozorlar, yaşamlarına Pangea adlı süperkıtada başlayan, çeşitliliğin fazla olduğu bir sürüngen grubudur."

Saldırı
Yırtıcı dinozorlar iki ayak üzerinde koşarak yüksek hızlara ulaşabiliyordu.

ASLINDA DİNOZOR DEĞİL

Yüzen sürüngenler

Dünyadaki okyanuslar bir zamanlar ihtiyozorlar, plezozorlar ve mozazorlarla doluydu. Bunların hiçbiri dinozor değildir. Su altında yaşayan bu hayvanların çoğu günümüzün balıklarına benziyordu. Denizde yaşama mükemmel şekilde uyum sağlamışlardı. Fosiller, doğum yoluyla çoğalmış olabileceklerini gösteriyor.

Pterozorlar
Birçok pterozor fosili, uçmaya yarayan son derece güçlü kaslara sahip olduklarını gösteriyor.

Pterozorlar

Aynı dönemde yaşamış olmalarına rağmen bu dönemin uçan yaratıklarının çoğu dinozor değildi. Bu uçan sürüngenler, büyük beyinleri ve ölümcül gagalarıyla göklerin hâkimiydi.

Dinozorların dünyası nasıl evrimleşti?

Dinozorların Dünya'da dolaştığı 230 ila 65 milyon yıl öncesinde gezegenimiz bugünkünden çok farklıydı.

Permiyen dönemin aşırı kurak iklimi, ardından çok sayıda Karbonifer bitkiye ev sahipliği yapan kömür bataklıklarının yok olması, Mezozoik ("orta yaşam" anlamına gelir.) zamanda Dünya'nın bir iyileşme sürecine gireceğini gösteriyordu. Triyas, Jura ve Kretase dönemlerini kapsayan Mezozoik zamanda iklim daha az kuruydu ama sıcaklık hâlâ yüksekti. Boşalan kara ekosistemlerini, gelişmekte olan memeliler ve dinozorlar ele geçirecekti. O sırada okyanuslarda ise yeni mercanlar ortaya çıkıyor, Permiyen dönemde yok olmaya yüz tutan denizkestaneleri çeşitleniyor ve yayılıyordu.

Bazı tahminlere göre Triyas döneminde (Mezozoik zamanın başında) tropik sıcaklıklar 38°C gibi yüksek değerlere çıkıyordu. Bu noktada Dünya'nın tüm kara parçaları hâlâ Pangea adlı büyük bir süperkıtada toplanmış durumdaydı. Triyas döneminde Pangea'da iklim bölgeleri oluştu. Bazı bölgeler aşırı kuru hale gelmişti, bazı bölgelerdeyse muson benzeri koşullar yaşanıyordu. Bu iklim bölgelerinin sonucu olarak bitkiler kuzey ve güney âlemlerine ayrılmaya başladı.

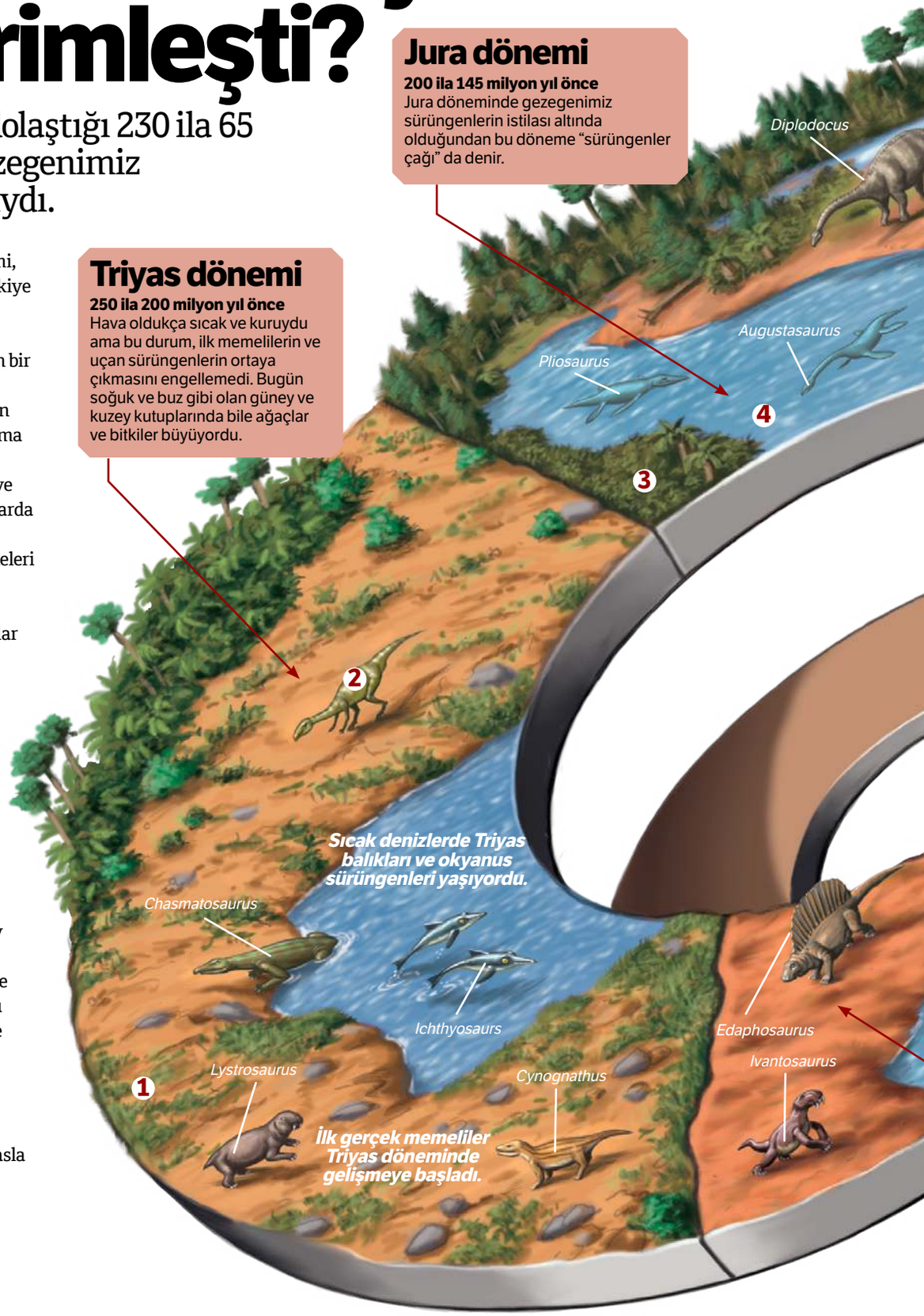
Jura döneminde küresel sıcaklıklar 30°C civarına düşmüş, Pangea ise kuzey ve güney parçalarına ayrılmıştı. Bugün bildiğimiz okyanuslar Kretase döneminde şekillenmeye başladı. "Tebeşir dönemi" anlamına gelen bu dönemin adı, alg iskeletlerinin sığ denizlerde birikerek büyük tebeşir yatakları oluşturmasından gelir. Kretase döneminin sonundaki kitlesel yok oluşların ardından memeliler artık boşalan ekosistemlerden yararlanabilecekti. Böylece, dinozorlara kıyasla küçük ve önemsiz olmalarına rağmen yavaş yavaş gezegenin hâkimi haline geldiler.

Jura dönemi

200 ila 145 milyon yıl önce
Jura döneminde gezegenimiz sürüngenlerin istilası altında olduğundan bu döneme "sürüngenler çağı" da denir.

Triyas dönemi

250 ila 200 milyon yıl önce
Hava oldukça sıcak ve kuruydu ama bu durum, ilk memelilerin ve uçan sürüngenlerin ortaya çıkmasını engellemedi. Bugün soğuk ve buz gibi olan güney ve kuzey kutuplarında bile ağaçlar ve bitkiler büyüyordu.



BİLİYOR MUYDUNUZ? *Birçok dinozor, Triyas döneminde 60°C'yi bulan sıcaklığa dayanamayıp öldü.*



Kretase dönemi

145 ila 66 milyon yıl önce
Sıcak Kretase döneminde deniz seviyeleri yüksekti. Dinozorlar karada hüküm sürerken denizlerdeyse başka canlı türleri yüzüyordu.

❶ **Yüksek sıcaklıklar**
Hava çok sıcak olmasına rağmen bazı yerlere yağmur yağıyordu.

❷ **İlk dinozorlar**
Staurikosaurus bilinen ilk dinozorlardan biridir.

❸ **Bitki örtüsü**
Yeryüzünün çoğunu yemyeşil ormanlar kaplıyordu.

❹ **Kıtalar**
Karalar hareket halinde olduğu için yeni sahiller ortaya çıkıyordu.

❺ **Yırtıcılar**
Allosaurus gibi kocaman yırtıcılar diğer hayvanları avlıyordu.

❻ **T-rex**
Tyrannosaurus rex, Kretase döneminde yaşamıştı.

❼ **Köpekbalıkları**
Denizlerde köpekbalıkları yaygındı.

❽ **Soğuma**
Kretase dönemi önceki dönemlerden daha soğuktu.

❾ **Memeliler**
Tersiyer döneme "memeliler çağı" da denir.

❿ **Palmiye ağaçları**
Tersiyer dönemin ortasından ve sonundan önce Grönland'ın kuzeyinde bile palmiye ağaçları görülebiliyordu.

Tersiyer

66 ila 2,5 milyon yıl önce
Devasa bir göktaşı, dinozorların ölümüne yol açmıştı. Yerlerini kılıç dişli kedi gibi başka hayvanlar almıştı.

Permiyen dönem

299 ila 250 milyon yıl önce
Bu dönemde hava son derece sıcaktı. Okyanuslar vardı ama kara çöl gibiydi. Böyle bir ortamda yalnızca sürüngenlerin hayatta kalması mümkündü.

Dinozorlar nerede yaşıyordu?

Dinozorlar kurak ve tozlu çöllerden ıslak, nemli bataklıklara dek dünyanın her yerinde yaşıyordu. Dinozorlara yuva olan beş farklı habitata bakalım.

Dinozorlar Triyas döneminde (250-200 milyon yıl önce) Dünya'da ilk ortaya çıktıklarında yeryüzü, bugün bildiğimiz halinden oldukça farklıydı. Ayrı kıtalar yerine Pangea adlı tek bir kıta vardı, iklim sıcak ve kuraktı, bu da yeryüzünün önemli bir kısmının çöllerle kaplanmasına yol açıyordu. İşte dinozorların ilk evrimleştiği yerler de buralardır. Bir dizi deprem ve volkanik patlama, Pangea'nın parçalanmasına yol açtı ve birçok dinozor türünün nesli tükendi. Böylece Jura dönemi sona erdi; hava sıcaklığı azaldı ve bu sayede geniş, yemyeşil cangıllar şekillenmeye başladı. Farklı ortamların her birinde ne tür dinozorların cirit attığını birlikte keşfedelim.

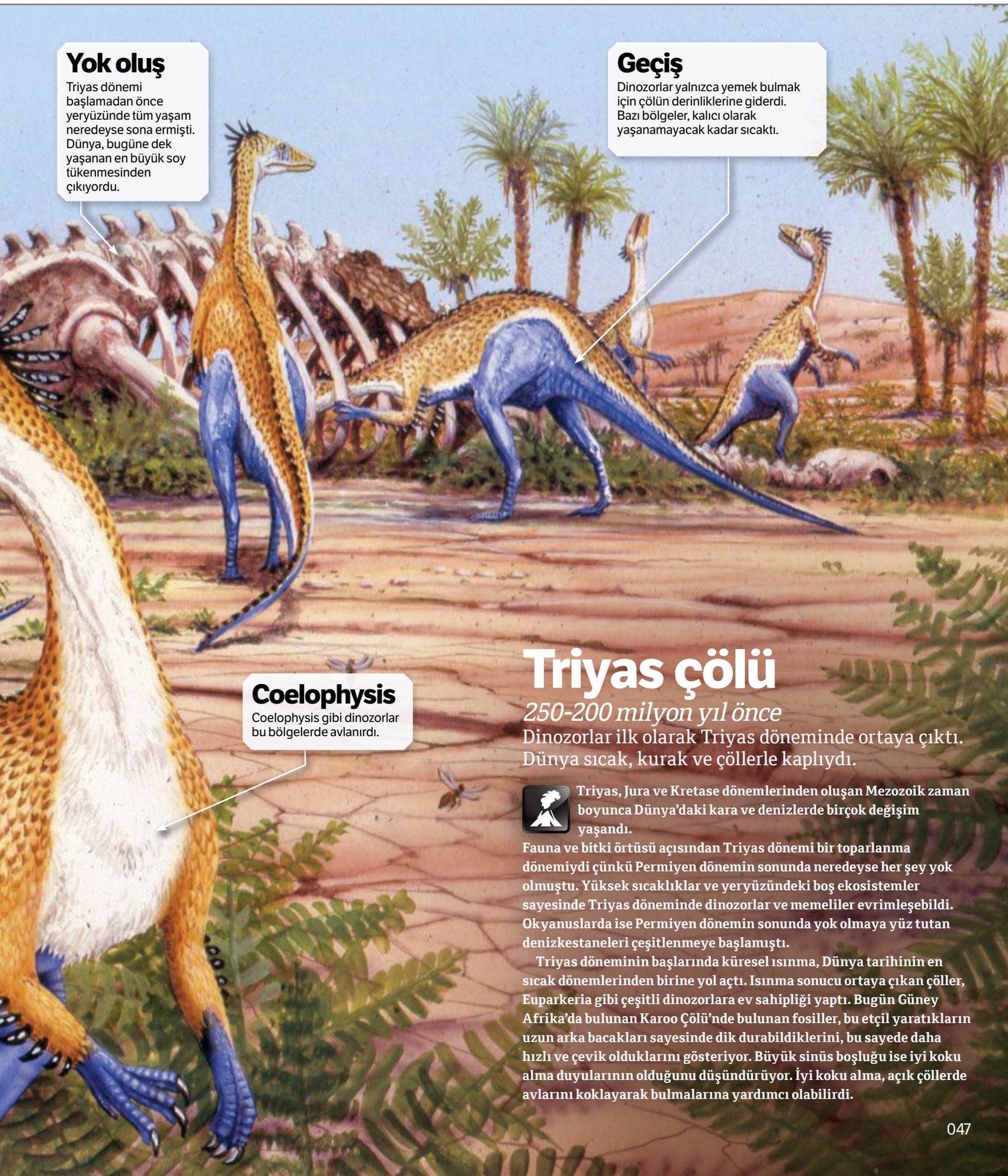


İlk dinozorlar

Triyas dönenimdeki hava koşulları dinozorların gelişmesinin önünü açtı. Dinozorların bedenleri, memelilere kıyasla sıcak ve kurak hava koşullarına daha elverişliydi.

Bitkiler

Bu bölgelerde yalnızca fazla suya ihtiyaç duymadan yaşayabilen bitkiler hayatta kalabiliyordu. Otçulların yiyebileceği fazla bir şey yoktu.



Yok oluş
Triyas dönemi başlamadan önce yeryüzünde tüm yaşam neredeyse sona ermişti. Dünya, bugüne dek yaşanan en büyük soy tükenmesinden çıkıyordu.

Geçiş
Dinozorlar yalnızca yemek bulmak için çölün derinliklerine giderdi. Bazı bölgeler, kalıcı olarak yaşanamayacak kadar sıcaktı.

Coelophysis
Coelophysis gibi dinozorlar bu bölgelerde avlanırdı.

Triyas çölü

250-200 milyon yıl önce

Dinozorlar ilk olarak Triyas döneminde ortaya çıktı. Dünya sıcak, kurak ve çöllerle kaplıydı.

Triyas, Jura ve Kretase dönemlerinden oluşan Mezozoik zaman boyunca Dünya'daki kara ve denizlerde birçok değişim yaşandı.

Fauna ve bitki örtüsü açısından Triyas dönemi bir toparlanma dönemiydi çünkü Permiyen dönemin sonunda neredeyse her şey yok olmuştu. Yüksek sıcaklıklar ve yeryüzündeki boş ekosistemler sayesinde Triyas döneminde dinozorlar ve memeliler evrimleşebildi. Okyanuslarda ise Permiyen dönemin sonunda yok olmaya yüz tutan denizkestaneleri çeşitlenmeye başlamıştı.

Triyas döneminin başlarında küresel ısınma, Dünya tarihinin en sıcak dönemlerinden birine yol açtı. Isınma sonucu ortaya çıkan çöller, Euparkeria gibi çeşitli dinozorlara ev sahipliği yaptı. Bugün Güney Afrika'da bulunan Karoo Çölü'nde bulunan fosiller, bu etçil yaratıkların uzun arka bacakları sayesinde dik durabildiklerini, bu sayede daha hızlı ve çevik olduklarını gösteriyor. Büyük sinüs boşluğu ise iyi koku alma duyularının olduğunu düşündürüyor. İyi koku alma, açık çöllerde avlarını koklayarak bulmalarına yardımcı olabilirdi.

Triyas ormanı

250-200 milyon yıl önce

Kuzey ve güney kutuplarında hava daha ılımandı. Daha kuru hava sayesinde kocaman ormanlar ortaya çıktı.



Ağaçlar
Bu ormanlardaki ağaçların çoğu uzundu ve yaprakları sertti. Kışın yapraklarını dökmüyor, hep yeşil kalıyorlardı.

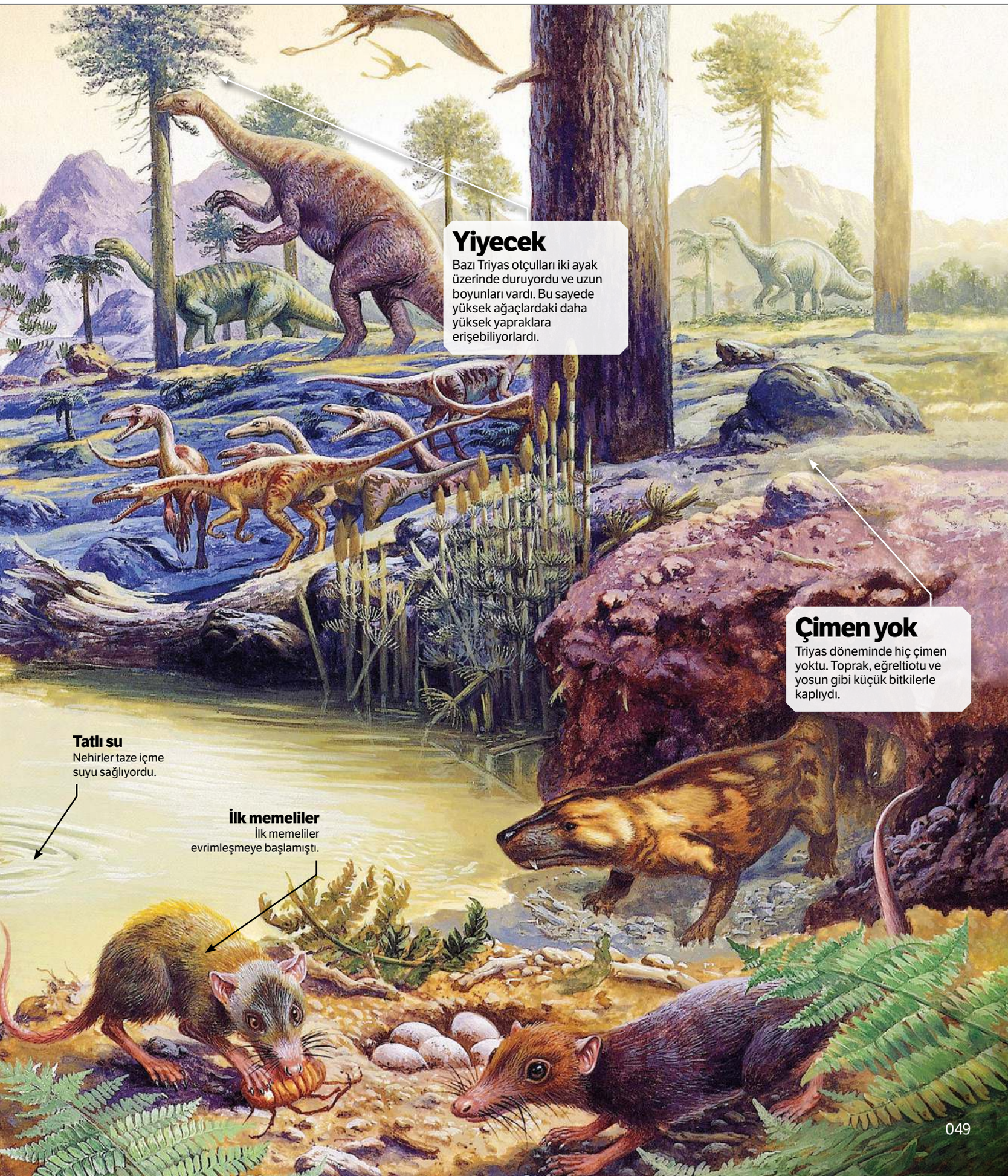
Buz yok
Kuzey ve güney kutupları bile ılımandı. Bugünkü Antarktika ve Arktik gibi buzla kaplı değillerdi.

Yüksek kuzey ve güney enlemlerinde kömür yataklarının bulunması; bu bölgelerin, çöllere ev sahipliği yapan düşük enlemlerden çok daha nemli olduğuna işaret ediyor. Böylece sık, orman benzeri bitki örtüleri oluştu.

Bu sık ormanlarda Effigia gibi rauisuchianlar ve Plateosaurus gibi sauropodomorflar yaşıyordu. Plateosaurus, uzun boynu ve ağırlığa dayanıklı kemik yapısı sayesinde ayakta durabiliyor, böylece diğer otçul dinozorların erişemediği yükseklikteki bitkilerle beslenebiliyordu.

Triyas döneminde okyanuslar ve kıtalar değişmeye başlıyordu. Deniz seviyelerinin düşük olması nedeniyle süperkıta Pangea'nın yüzölçümünün en geniş olduğu dönemdi. Pangea kuzeye doğru kaymaya ve saat yönünün tersine dönmeye başladı, sonunda parçalandı ve Dünya bugünkü haline biraz daha benzedi. Orta-Geç Triyas dönemine ait fosiller, denizlerin ve okyanusların bu dönemde gelişmeye başlayan çok sayıda deniz sürüngenine ve ammonite ev sahipliği yaptığını gösteriyor.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Triyas ormanlarındaki ağaçların çoğu, 300 milyon yıl önce evrimleşen kozalaklı ağaçlardı.*



Jura bataklığı

200-145 milyon yıl önce

Jura döneminde deniz seviyeleri yükselmişti. Bazı kara parçaları su altında kalarak çamurlu bataklıkları meydana getirdi.

Geç Jura döneminde Dünya'nın sıcaklığı yaklaşık 30 santigrat dereceye kadar düşmüştü ve ilerleyen dönemde düşmeye devam etti. Böylece Dünya'da mevsimler yaşanmaya başladı: dayanılmayacak kadar sıcak yazlar ve dondurucu kışlar. Buna rağmen Jura dönemi Dünya'da yaşamın serpildiği dönemdir: Kocaman dinozorlar karayı işgal ederken devasa sürüngenler denizlere hükmediyor, kanatlı sürüngenlerse göklerde süzülüyordu. Okyanuslar; ammonitler, belemnitler ve kabuk kırabilen balıklar gibi yeni yırtıcılarla dolmuştu.

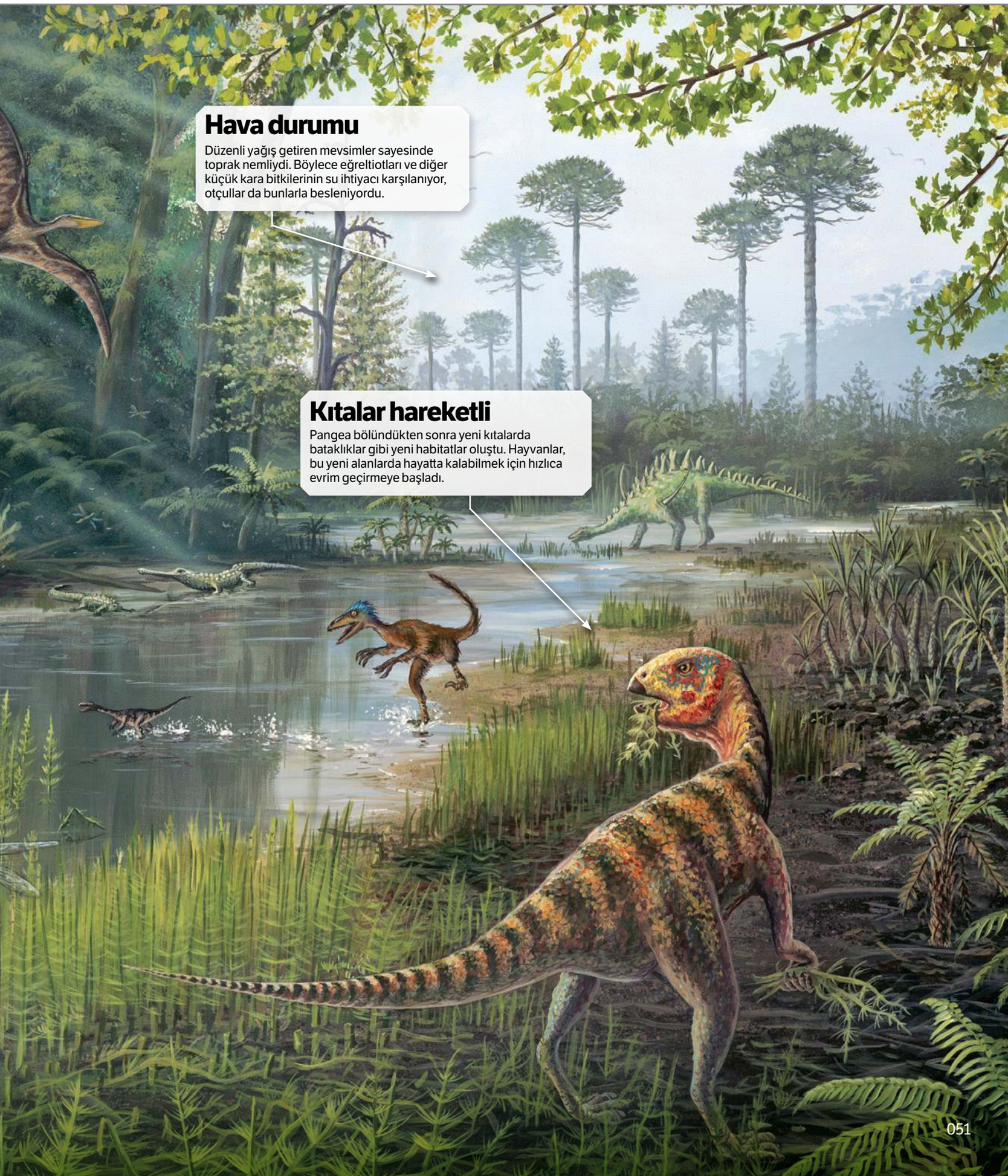
Bu dönemin en korkunç yırtıcılarından biri Allosaurus'tu. Büyük kafatası, keskin ve tırtıklı dişleri, her iki elinde üç büyük pençesi vardı. Pençelerini avını kavramak için kullanmış olabilir. Birçok uzman, Allosaurus'un stegozor, ornithopod ve sauropodları (yani bataklıkta yetişen bitkilerle beslenen yaratıkları) avladığını düşünüyor. Stegosaurus muhtemelen en bilinen stegozordur. "Plakalı kertenkele" anlamına gelen adını, sırtındaki karo şekilli tuhaf plakalar nedeniyle almıştır. Bu plakaların savunma amaçlı olduğunu düşünen birçok kişi olsa da Stegosaurus'un kuyruğunun ucundan çıkan iki çift uzun dikeni savunma amacıyla kullanmış olması daha olasıdır. Plakalar "süs" olmak dışında pek bir işe yaramıyor olabilir.



Daha büyük dinozorlar
Artık yiyebilecekleri daha fazla bitki olduğu için otçulların boyutları büyüdü. Avları büyüdükçe etçillerin boyutları da büyüdü.

Bitkiler
Jura Dünya'sında ağaçlar yaygınlaştı. Triyas döneminde kuraklıktan dolayı yetişemedikleri yerlerde yetişmeye başladılar.

Ağaçta yaşam
Ağaçlarda küçük hayvanlar yaşıyordu.



Hava durumu

Düzenli yağış getiren mevsimler sayesinde toprak nemliydi. Böylece eğreltiotları ve diğer küçük kara bitkilerinin su ihtiyacı karşılanıyor, otçullar da bunlarla besleniyordu.

Kıtalar hareketli

Pangea bölündükten sonra yeni kıtalarda bataklıklar gibi yeni habitatlar oluştu. Hayvanlar, bu yeni alanlarda hayatta kalabilmek için hızlıca evrim geçirmeye başladı.

Jura okyanusu

200-145 milyon yıl önce

Sürüngenler yalnızca karada yaşamıyordu: Devasa tarih öncesi canavarlar Jura okyanuslarını da mesken tutmuştu.

Jura döneminde plaka hareketleri kıtaları yeniden şekillendirmeye ve okyanusları genişletmeye devam ediyordu. Pangea süperkıtasının kuzey ve güney kısımlarının ayrılması Jura döneminde de sürdü. Böylece Tetis okyanusu epey genişledi. Doğu-batı yönünde uzanan Tetis'in okyanustaki bitki ve hayvan çeşitliliği üzerinde önemli etkisi oldu. Bu nedenle Batı Avustralya'da bulunan fosiller İngiltere'nin güney kıyılarında bulunanlara oldukça benzer.

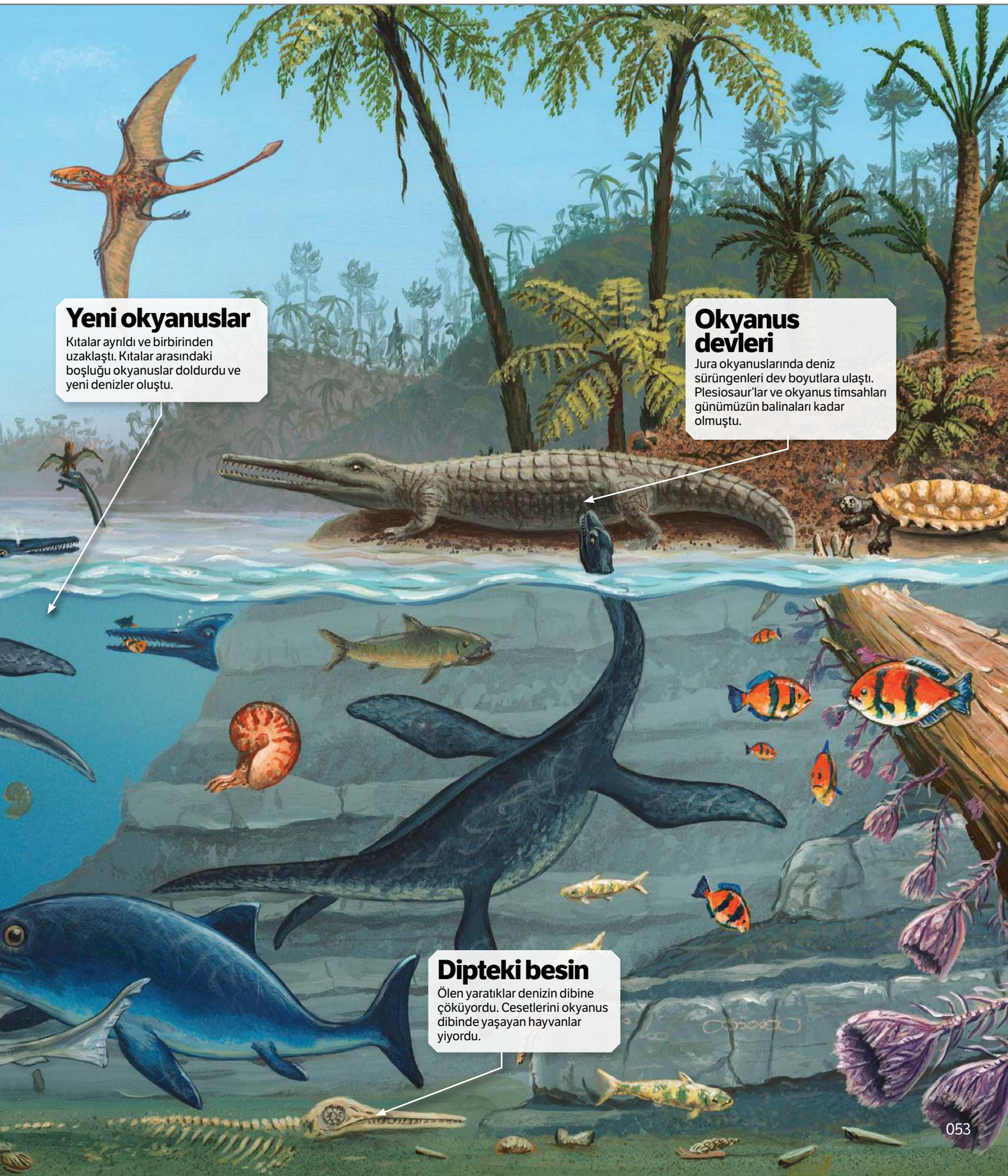
Okyanuslar şiddetin eksik olmadığı bir savaş alanıydı. Plesiosaurus gibi büyük deniz sürüngenleri sığ sularda hüküm sürüyordu. Tıknaz gövdesi, dört büyük yüzgeci, upuzun boynu ve küçük dişlerle dolu küçük kafatasıyla Plesiosaurus oldukça başarılı bir avcıydı: Balık, kalamar ve diğer hızlı hareket eden küçük deniz canlılarını avlıyordu. Okyanusta ileriye gittikçe Liopleurodon gibi diğer sauropterygianların hükümdarlığı başlıyordu. Boyu 10 metreyi bulabilen ve suya elverişli bir vücuda sahip olan bu sürüngen, küreğe benzeyen uzuvlarıyla yüzüyordu. Büyük deniz sürüngenlerini ve büyük balıkları yiyip bitirebiliyordu. En güçlülerin hayatta kaldığı bir dünyada bu yaratık çok verimli bir yırtıcıydı.

Okyanus yırtıcıları
Plesiosaur'lar ve Ichthyosaur'lar en önemli yırtıcılardı.

Bolca besin

Balık ve yumuşakça gibi küçük canlılar her yerdeydi. Sürüngenler, köpekbalıkları ve balinalar gibi büyük canlılar için bunlar kolay lokmaydı.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Bazı plankton türleri okyanusun bazı kısımlarını kırmızıya dönüştürmüş olabilir.*



Kretase düzlükleri

145-66 milyon yıl önce

Kretase düzlüklerinde yaşam zordu. Dinozorlar, habitatlarında birçok değişiklikle karşılaştı.

Kretase döneminde sıcaklıklar günümüzden yaklaşık 10 derece daha sıcak, atmosferdeki karbondioksit seviyesi daha yüksekti. Sera içinde bir dünya gibi düşünebilirsiniz. Yüksek deniz seviyeleri (günümüzden 200-300 metre daha yüksek) nedeniyle, alçak enlemlerde bataklık gibi ovalar vardı. Buralarda Simosuchus ve Deinosuchus gibi krokodilomorflar gelişmeye başlamıştı. Günümüz aligatorlarını da içeren aligatorgiller familyasına mensup Deinosuchus, 10 tona ulaşan ağırlığıyla Kuzey Amerika'daki en acımasız yırtıcılardan biriydi. Hatta habitatı Daspletosaurus gibi tiranozoridlerle kesişiyordu. Bu ekosistemlerde egemenlik tiranozoridlerin değil, güçlü aligatorgillerindi. Kretase döneminde gökyüzünü Quetzalcoatlus gibi kocaman yırtıcılar kaplıyordu. Kanat açıklığı küçük uçakların çoğundan daha büyük olan bu canavarlar, tüm zamanların en büyük uçan yaratıklarıdır. Buna rağmen, kemik yapısındaki karmaşık hava kesesi sistemi sayesinde Quetzalcoatlus'un ağırlığı 250 kilogramı geçmiyordu. Havada çevik ve hızlıydı, avını kolayca yakalıyordu.



Yangınlar
Kretase döneminde ağaçlara yıldırım düşüyor ve yangınlar çıkıyordu. Etrafta çok bitki olduğu için alevler çabucak yayılıyordu.

Sürüler
Bazı dinozorlar gruplar halinde yaşıyordu.

Çiçekler
Evrim sonucu pek çok çiçekli bitki türemişti. Polenlerini arı gibi böceklerle yayıyorlardı. Sonunda çiçeklerin sayısı ağaçları ve fundaları geçti.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Yanardağların patlaması olayına "volkanizma" denir.*



Tarih öncesi canavarlar



Karada kol gezen, okyanuslara hükmeden ve göklerde terör estiren büyük yırtıcılarla tanışın.



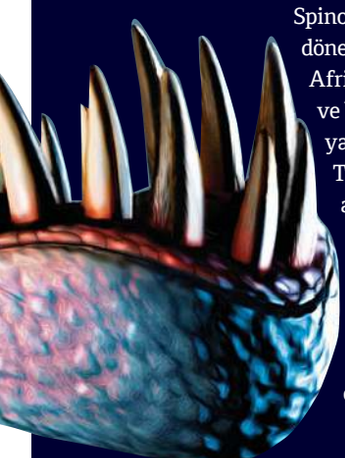
Devasa Kretase etçili

SPINOSAURUS ▶ 112-97 MYÖ

BOYUT KARŞILAŞTIRMA

Kenara çekil T-rex: Gerçek kral burada.

Neredeyse üç katlı ev yüksekliğinde ve bir otobüsten daha uzun olan Spinosaurus, yeryüzünde yürümüş en büyük etçil dinozordu.



Spinosaurus, Orta Kretase döneminde Kuzey Afrika'nın kıyı ovalarında ve bataklıklarında yaşıyordu.

Tyrannosaurus rex'in aksine Spinosaurus'un dişleri tırtıklı değildi, dolayısıyla eti delmek için kullanılmıyorlardı. Konik dişleri, güçlü çenesi ve uzun burnu büyük balıkları yakalamaya daha uygundu.

Spinosaurus'un yüzen ilk dinozor olduğu sanılıyor. Jilet gibi keskin pençeleriyle talihsiz su canlılarını avladığı sularda epey zaman geçiriyordu. Bazı bulgular, Spinosaurus'un burun deliklerinin ve kafatası boşluklarının bir basınç algılama sistemi oluşturduğu ihtimalini güçlendiriyor. Bu doğruysa, bulanık ve karanlık sularda bile balıkların hareketlerini algılayabilirdi.

Bu dev etçilin en belirgin özelliği, sırtındaki 1,5 metre yüksekliğindeki "yelken"iydi. Bu yelkeni karşı cinsi etkilemek, rakiplerini korkutmak veya vücut sıcaklığını ayarlamak için kullanmış olabilir. Tıpkı deve hörgücü gibi yağ depolamak için de kullanmış olma ihtimali var.



Monitör kertenkele

VARANUS PRISCUS ▶ 1,8 MYÖ-40.000 YÖ

Megalanya da denilen ve doğu Avustralya'da yaşayan bu dev monitör kertenkeleler, tüm zamanların en büyük kara kertenkeleleriydi. Beş metreye kadar uzayabiliyorlardı ve ağırlıkları 600 kilogramı bulabiliyordu. Jilet gibi keskin dişleri ve pençeleri, avını parçalaması için mükemmel araçlardı. Yavaştı ama bu eksikliği kapatmak için pusuya yatarak avlarını bekliyor, ayrıca mükemmel koku duyusunu kullanarak leşleri buluyordu.



Upuzun yılan

TITANOBOA ▶ 60-58 MYÖ

15 metre uzunluğa ulaşan Titanoboa, dinozorların neslinin tükenmesinden sonra Dünya'da yaşamış en büyük kara hayvanlarından biriydi. Bu devasa yılanlar Güney Amerika ormanlarında yaşıyor, kaplumbağaları ve timsahları tek seferde yutabiliyordu. Titanoboa hem karada hem suda avlanabiliyordu. Sinsice avına doğru sürünüyor veya yüzüyor, aniden atılarak kurbanının soluk borusunu güçlü çenesiyle kıstırıyordu.



Terör kuşları

PHORUSRHACIDAE ▶ 62-2 MYÖ

Tarih öncesi Güney Amerika'nın bu korkunç yırtıcıları, "terör kuşları" da denilen Phorusrhacidae ailesine mensuptu. Bazılarının boyu üç metreye varıyordu. Başlıca silahları, bir kazma gibi kurbanlarının tepesine inen, keskin ve çengelli gagalarıydı. Bacakları da inanılmaz derecede güçlüydü. Kurbanlarını amansızca tekmeleyerek öldürmüş veya oraya buraya fırlatarak etlerini yumuşatmış olabilirler.

© Alamy; SPL

Deniz canavarları

Tarih öncesi denizlerin derinlikleri, ölümcül su devlerine ev sahipliği yapıyordu.



Koku alma duyusu
Su, sürüngenin burun deliklerinden geçiyordu. Böylece karanlık ve bulanık suda bile avının kokusunu alabiliyordu.

Mengene gibi
Liopleurodon'un büyük ve güçlü çene kasları, serbest kalmak için çırpınan avını sıkıca tutuyordu.

Korkunç dişler
Liopleurodon'un iğne gibi dişleri yaklaşık on santimetre uzunluğundaydı ve avının etini delmek için idealdi.

Güçlü bir pliozor

Liopleurodon'u tüyler ürpertici bir Jura etçili yapan neydi?

Korkutucu boyut
Fosil kayıtları yetersiz olduğu için Liopleurodon'un uzunluğunu tahmin etmek zor ama bazı pliozorların 15-18 metre arası boyda olduğu sanılıyor.

Güçlü yüzücü
Uzun, kürek gibi yüzgeçleri suda kendini itmesini ve avını pusuya düşürmek için kısa atılımlar yaparak hızlanmasını sağlıyordu.



Yüce okyanus avcısı

LIOPLEURODON ▶ 160-155 MYÖ

Kemikleri kıran ısırığıyla, acımasız bir katil.

Liopleurodon, Dünya'da yaşadığını bildiğimiz en güçlü yırtıcılarda biridir. Isırığı, zalim T-rex'inkinden bile daha güçlü olabilir. Pliozorlar (pliosaur) denilen, kısa boyunlu ve büyük gövdeli bir deniz sürüngenleri grubuna dahildi. Liopleurodon genellikle balık ve kalamarla besleniyordu ama ara sıra çok daha büyük avların peşine takılıyordu. Pliozor fosillerinde bulunan bazı büyük ısırık izlerinin Liopleurodon'un kocaman çenesindeki keskin dişlere ait olduğu sanılıyor. Bilim insanları, bu koca etçillerin bugün yaşasalardı bir arabayı ısırarak ortadan ikiye ayırabileceklerini tahmin ediyor!

Liopleurodon'un gövdesinin alt kısmı açık renkli olabilir. Böylece kocaman boyutuna rağmen altında yüzen kurbanlardan kamufle olarak onları tuzağa düşürebilmiş olabilir.



Dev deniz akrebi

PENTECOPTERUS ▶ 467 MYÖ

İlk dinozorların ortaya çıkmasından 200 milyon yıl önce, bu kâbus gibi yaratık, Paleozoik zamanın önemli avcılarından biriydi. Bu eklembacaklılar 1,8 metreye kadar büyüyebiliyordu. Avını yakalamak için büyük uzuvlarını kullanıyorlardı. Yavrular deniz tabanında, erişkinliklerse daha büyük yırtıcılardan kaçınmak için genellikle sığ sularda yaşıyordu. Kılları sayesinde avlarının hareketlerini algılayabilen kocaman akreplerdi bunlar.



Timsah kral

MACHIMOSAURUS ▶ 130 MYÖ

Kretase denizlerinde gizlenen Machimosaurus, yaklaşık on metre uzunluğunda, yani en büyük modern akrabalarının bile iki katı büyüklüğünde dev bir timsahtı. Dişleri et kesmeye değil de kabuk ve kemik kırmaya daha uygundu. Machimosaurus'un temel taktiği, sığ sularda gizlenmek ve ansızın kaplumbağa veya balıkları ağzıyla kapan gibi kıstırmaktı. Çenesine bir kez takılan avın kaçışı yoktu.



Dev okyanus sürüngeni

MOSASAURUS ▶ 80-66 MYÖ

Dev bir su kertenkelesi olan Mosazor (Mosasaurus), Kretase döneminde okyanuslardaki baskın yırtıcıydı. Bazıları 15 metreyi geçiyordu. Uzun, güçlü kuyruğu sayesinde suda yol alıyordu. Sürüngenler, balıklar, köpekbalıkları ve kabuklu canlılarla besleniyordu. Güçlü çenesiyle sert kabukları bile parçalayabiliyordu. Mosazor hava solumak zorunda olduğu için uzun süre su altında kalamıyordu. Dolayısıyla okyanus yüzeyinde avlanıyordu.

Megalodon Livyatan'a karşı

Bu tarih öncesi devlerin amansız çarpışmasından kim galip çıkardı?

Kalkan
Livyatan'ın kalın yağ tabakası, Megalodon ısırıklarına karşı biraz koruma sağlayabilirdi.

Güçlü kaslar
Güçlü, suya minimum direnç gösteren gövdesi Megalodon'un avını pusuya düşürmesini sağlıyordu.

Benzerlikler
Fosiller, Livyatan'ın anatomik açıdan günümüzün ispermeçet balinasına benzer olabileceğini gösteriyor. Avlarını bulmak için ekolokasyon tekniğini kullanmış olabilir.

Büyüklük her şey değil
Livyatan Megalodon'dan biraz daha küçüktü. Ona rağmen büyük dişlerle dolu dev çenesiyle zorlu bir rakipti.

Büyük lokma
Megalodon'un çenesinin ısırma gücü 182.200 Newton'du, yani büyük beyaz köpekbalığının on katıydı. Bir balinanın kafatasını kolayca ezebilirdi.

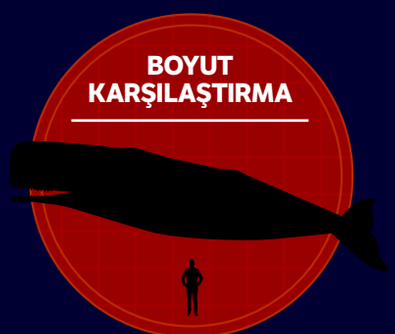
Soğukkanlı katil
Megalodon sadece ılık sularda hayatta kalabilirdi. Sıcaklık düşüşü nedeniyle nesli tükendi.

Gerçek bir su canavarı

LIVYATAN ▶ 13-12 MYÖ

Bilinen en büyük ısırıklardan birine sahip katil balina

Adını "Leviathan" adlı efsanevi su canavarından alan Livyatan, modern ispermeçet balinası kadardı ama çok daha tehlikeli bir avcıydı. 50 tonluk yaratık, avlanırken büyük ihtimalle Megalodon'la mücadele ediyordu. Kendinden küçük balinalar, yunuslar ve büyük balıklarla besleniyordu. 30 santimetreyi geçen Livyatan dişleri, Dünya'da yaşamış hayvanlar arasındaki en büyük dişler olabilir.



Süper köpekbalığı

MEGALODON ▶ 28-1,6 MYÖ

Büyük beyaz köpekbalığı onun yanında cüce gibi kalırdı

75 ton gelen bu devasa köpekbalıkları öyle büyüktü ki balinaları bile kolayca avlayabiliyordu. 20 metre uzunluğa ulaşan mega köpekbalıklarının dişleri insan eli kadardı. Yunusları, balinaları, fokları, kalamarları ve diğer köpekbalıklarını avlıyorlardı. Kaplumbağa kabuğunu kolayca kırabiliyorlardı. Isırığının, bugüne dek yaşamış hayvanlar arasındaki en güçlü ısırıklardan biri olduğu tahmin ediliyor. Küçük bir arabayı ısırarak parçalayabilirdi.



© SPL; Getty; WIKI/DiBgd; Shutterstock

Gökteki devler

Gökyüzünden ölüm getiren, uçan yırtıcılar

Pike
Haast kartalı, tahminen saatte 80 kilometre hızla dalışa geçebiliyordu.

Ölümcül darbe
Pike yaparak ivme kazanan 13 kilogramlık bu kartal, moa gibi kendisinden büyük avları bile alt edebilirdi.

Jumbo kartal

HAAST KARTALI ▶ 1,8 MYÖ-MS 1400

Kaplan pençesi boyutunda pençeleri olan bu korkunç kartallar, Yeni Zelanda'nın Güney Adası'ndaki çaresiz otçulları hedef alıyordu. Saatte 80 kilometre hıza ulaşan bu yaratıklar, yalnızca çarpma etkisiyle bile kurbanlarının ayaklarını yerden kesebilirdi. En sevdikleri av ise moa adı verilen, 250 kilograma varan, kocaman ve uçamayan kuşlardı. Vücut büyüklüğüne kıyasla Haast kartallarının üç metrelik kanat açıklığı aslında kısa sayılabilir. Bu nedenle büyük olasılıkla moaları uçarak taşımak yerine yerde öldürüyorlardı. Jilet gibi keskin, korkunç pençeleri; kurbanının kafasına veya boynuna ezici darbeler atarak onu çabucak etkisiz hale getirebilirdi.

Pençeler
Bu kartal, bir pençesiyle avını sabitlerken diğer pençesiyle boynunu veya kafasını eziyordu.

Moalar insanların da sevdiği bir avdı. Beslenmek için insanlarla mücadele etmek zorunda kalan Haast kartallarını soyu tükendi.

Uçak gibi pterozor

QUETZALCOATLUS NORTHROPI ▶ 70-65 MYÖ

Quetzalcoatlus, bilinen büyük pterozor (pterosaur) türüydü. Pterozorlar dinozorlarla birlikte yaşayan bir uçan sürüngen grubuydu. 10 metreyi aşabilen kanat genişliğiyle küçük bir jet uçağı büyüklüğündeydi. Dişsiz gagası, çiğneme gerektirmeyen küçük canlıları avladığını düşündürüyor. Küçük dinozorları avlamış ve belki leşlerle beslenmiş olabilir. Quetzalcoatlus'un karada da dolaştığı düşünülüyor çünkü küçük ve yastıklı ayakları sert zeminde yürümeye uygundu. Bu tahmin doğruysa günümüz leylekleri gibi küçük canlıları gagasıyla yakalayarak avlanmış olabilir.

Hem havada hem karada
Quetzalcoatlus'un geniş kanatları uçmasını sağlarken kompakt ayakları da yerde hızlı yürümesini sağlıyordu.

Keskin gaga
Quetzalcoatlus, sivri gagasını kullanarak küçük dinozorları yakalıyordu.

Kanat uçları
Quetzalcoatlus'un kanatları, uzun dördüncü parmaklarından bacaklarının üst kısmına kadar uzanıyordu.



Quetzalcoatlus'un kafasında ibiği vardı. Muhtemelen karşı cinsi etkilemek için parlak renkliydi.

En büyük kuş

ARGENTAVIS ▶ 6 MYÖ

Haast kartalının bile yanında minik kaldığı Argentavis, yaşamış en büyük kuşlardan biridir. Yedi metrelik kanat açıklığı gösteriyor ki kanatları çırpılmaya değil, süzülmeye daha uygundu. Havada kalmak için hava akımlarını kullanıyordu. Büyük boyutu yüzünden koşarak kalkış yapması imkânsızdı. Uçmak için yüksekten atlıyor, yamaçlardan ve pruva rüzgârlarından faydalanıyordu. "Canavar kuş" da denilen hayvan, uçarak kurban arıyor, avına keskin pençeleri ve kancalı gagasıyla saldırıyordu. Aynı zamanda leşçi de olabilir. Korkutucu boyutu yüzünden belki onu gören diğer avcılar avlarını öylece Argentavis'e bırakıp kaçıyordu.



Süzülen kuş
Argentavis'in uzun kanatları, rüzgârlar ve yukarı yönlü hava akımları sayesinde süzülmesini sağlıyordu.

Kalkış
Uçmak için yamaçlardan aşağı koşup havaya doğru atlıyordu.

Leşçi
Büyük boyutu sayesinde diğer yırtıcıları korkutup kaçırarak onların avlarına el koyabilirdi.

Dev sinek

MEGANEURA ▶ 300 MYÖ

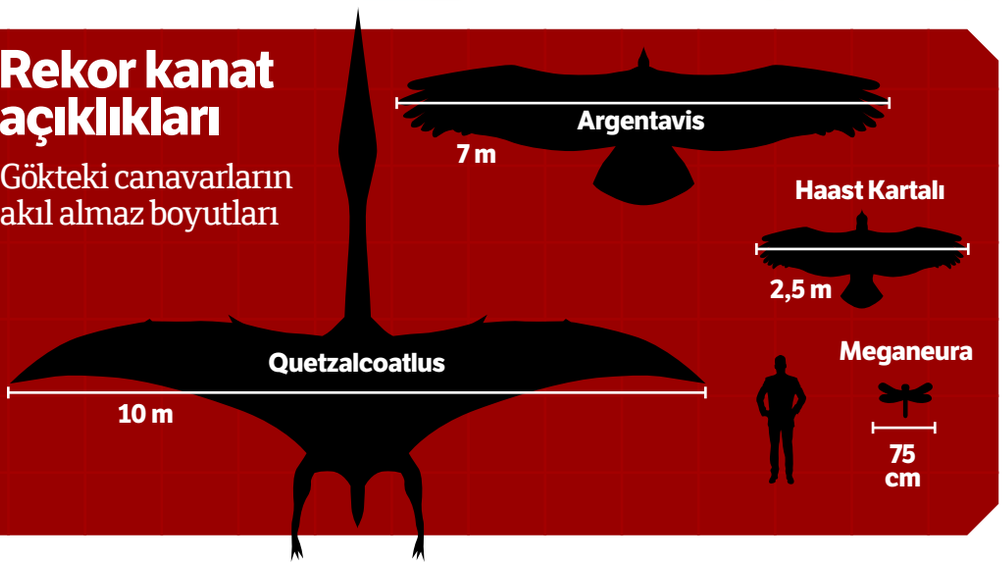
Şimdiye kadar var olan en büyük böceklerden biri olan Meganeura, yusufçuklarla yakın akrabadır. Bu tarih öncesi böcek, yaşadığı dönemde atmosferde bulunan yüksek oksijen oranından epey faydalandı. Bu sayede devasa boyutlara ulaşmış ve boyutunu koruyabilmişti. Büyük gözleri sayesinde küçük kurbağalar ve diğer böceklerden oluşan avını buluyor, uçarken avını bacaklarıyla yakalıyordu.



75 santimetrelik kanat açıklığı, saksağanınkinden daha büyüktür.

Rekor kanat açıklıkları

Gökteki canavarların akıl almaz boyutları



Tarih öncesi hayvanlar neden bu kadar büyüktü?

Eskiden, tarih öncesi hayvanların boyutlarının Cope Kuralı sonucunda oluştuğu kabul ediliyordu. Adını Amerikalı paleontolog Edward Drinker Cope'tan alan bu teori, dinozorların dev gibi olmasını, hayvanların daima daha da büyümek üzere evrimleştiği görüşüyle açıklar. Kitlesel yok oluşlar yaşandığında yeni ve daha küçük hayvanlar yok olan büyük hayvanların yerini alır, süreç yeniden başlar. Kretase kitlesel yok oluşundan beri "sadece" 66 milyon yıl ve son buz çağından beri 12.000 yıl geçtiği için Dünya'daki hayvanlar şu anda nispeten küçük, çünkü yeniden o boyutlara ulaşacak kadar zamanları olmadı.

Başka bir teoriyse yüksek oksijen düzeyleri ve sıcak hava koşulları gibi çevresel faktörlerin devlikte önemli rol oynamış olabileceğini öne sürüyor. Soğukkanlı sürüngenler sıcak iklimde daha verimli sindirim, dolaşım ve solunum yapıyordu. Üstelik tüketebilecekleri bolca bitki vardı.

Ancak güncel araştırmalar ve fosil bulguları her iki teoriye de gölge düşürüyor. Bazı hayvanların zaman içinde büyümek yerine küçülecek şekilde evrimleştiği görülüyor. Ayrıca o dönemde de farklı boyutlarda birçok hayvan yaşıyordu. Özellikle dinozorların genel olarak büyük olmasına dair bir açıklama, fizyolojilerinin kuşlara benzemesi. Kemiklerinin içlerinde hava keseleri vardı. Bu sayede büyük türler bile nispeten hafif oluyor, kendi vücut ağırlıkları altında ezilmiyorlardı.

Bununla birlikte, en büyük hayvanların hepsi tarih öncesinde kalmadı. Hatta Dünya gezegeninde yaşamış olan en ağır hayvan hâlâ aramızda: mavi balina. Suyun kaldırma kuvveti yerçekimi kuvvetini dengelediği için deniz canlıları böyle büyük boyutlara ulaşabiliyor. Bu durum, kocaman kütlelerini destekliyor ve karada mümkün olandan çok daha büyük vücut boyutlarını olanaklı kılıyor.

©SPL; Thinkstock; WIKI/Johnson Mortimer

Dinozorların komşuları

Mezozoik zamanda dinozorlarla birlikte yaşayan küçük memeliler vardı. Çoğunun soyu tükenmiş olsa da onların soyundan gelen bazı memeliler bugün hâlâ hayatta.

Memelilerin vücut kıllarının olması, yavruları için süt üreten meme bezlerinin olması gibi birçok karakteristik özelliği vardır. İnsanlar Mezozoik zamanla en çok dinozorları ilişkilendirmesine rağmen bu zamanda memeliler de yaşamış ve gelişmişti. Örneğin Erken Kretase döneminde Teinolophos gibi yumurtlayan memeliler yaşıyordu. Aslına bakılırsa bu memeli hakkında çok az şey biliyoruz çünkü bugüne dek yalnızca birkaç tane kısmi alt çene kemiği keşfedilebildi. Ancak bu çene kemiklerinin belli özellikleri, Teinolophos'un gerçekten de monotrem (tek delikli), yani yumurtlayan memeliler olduklarını gösteriyor. Günümüzde yaşayan monotremler yalnızca ornitorenk ve dikenli karıncayiyendir. Yalnızca Avustralya'da, yani yaklaşık 120 milyon yıl önce Teinolophos'un yaşadığı yerde karşımıza çıkarlar.

Jura döneminde daha da geriye gidersek multituberculatlarla karşılaşabiliriz. Bunlar, kuzey yarımkürede yaşamış küçük, kemirgen benzeri memelilerdir. Bu memelilere örnek olarak, günümüzün sincaplarına epey benzeyen Ptilodus verilebilir. Keskin pençeleriyle ağaç kabuklarına tutunabiliyor, ters dönebilen ayaklarıyla baş aşağı bir şekilde ağaçlardan inebiliyordu. İşte Mezozoik zamanda yaşamış memelilerden birkaç örnek...

Ördek gagalı ornitorenk

Kretase, 120 milyon yıl öncesinden günümüze
Ornitorenk, dünyadaki en eşsiz memelilerden biridir. Doğum yapmak yerine yumurta bırakır ve erkeklerin zehirli mahmuzları vardır.

Palaeoryctidler

Orta-Erken Kretase'den Erken Paleojen'e dek, 105 ila 66 milyon yıl önce
Bu yaratıklar günümüzün sivri farelerine çok benzer. Çoğunlukla sonradan Kuzey Amerika olacak bölgede yaşıyorlardı ve çok küçüklerdi.

Multituberculatlar

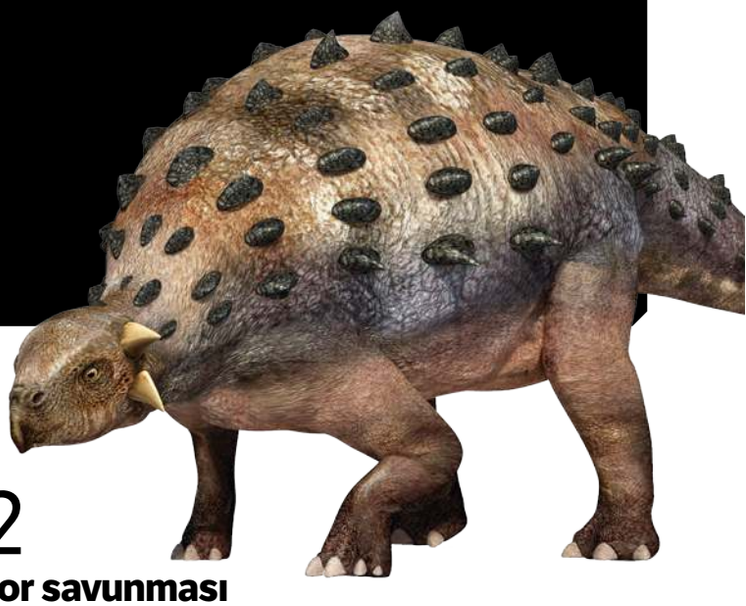
Geç Jura'dan Erken Oligosen'e dek, 150 ila 35 milyon yıl önce
Küçük memelilerden oluşan bu grup kabaca 120 milyon yıl boyunca yaşamıştır. Bilinen en uzun süre yaşamış memeli grubudur.

"Dinozorlar öldükten sonra memeliler, boşalan ekosistemleri doldurmayı başardı."

Cynognathus

Triyas, yaklaşık 230 milyon yıl önce
Bu yaratıklar da teknik olarak memelilere benzeyen kertenkelelerdi. Vücut kılları ve muhtemelen sıcakkanlı olma gibi memelilerle ortak birçok özellikleri vardı.

DİNOZORLAR



Dinozorlar

066 Dinozor yumurtasının içinde ne vardı?
Kabuğun altına bakıyoruz

068 Titanların sınıfı
Dünya'da yaşamış en büyük dinozorlardan bazılarıyla tanışın

072 Dinozor savunması
Dinozorlar yırtıcılardan nasıl korunuyordu?

074 Diplodocus
Yüce Diplodocus nasıl yaşıyordu?

076 Triceratops
Üç boynuzlu dinozora yakından bakın

078 Velociraptor
İki ayaklı hızlı ölüm

080 Stegosaurus
Dikenli kuyruğuyla ünlü dinozor

082 Tyrannosaurus rex
Zalim kralın şöhreti nereden geliyor?

084 Brachiosaurus
İnanılmaz boyutlarda bir dev

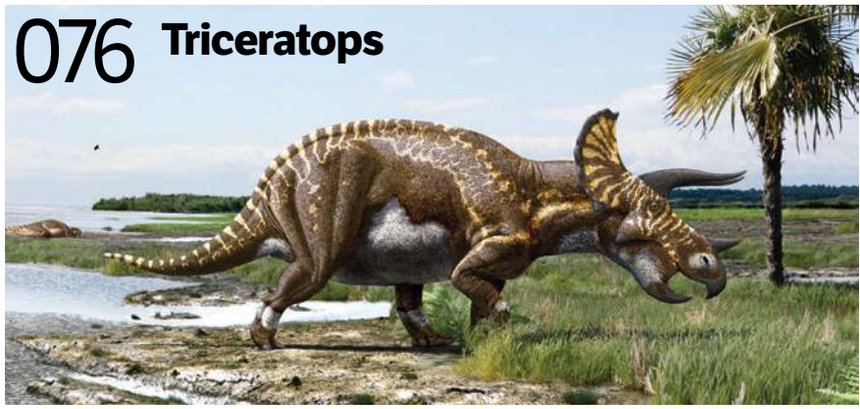
086 Ankylosaurus
Kemik kıran, sopalı dinozor

088 Apatosaurus
Gerçek Brontosaurus'la tanışın

090 Kutup dinozorları
Dondurucu koşullara adapte olan dinozorlar

092 En ölümcül dinozorlar
Yeryüzünün en acımasız ve korkunç yaratıkları

072
Dinozor savunması



076 **Triceratops**



092 **En ölümcül dinozorlar**

© Alamy

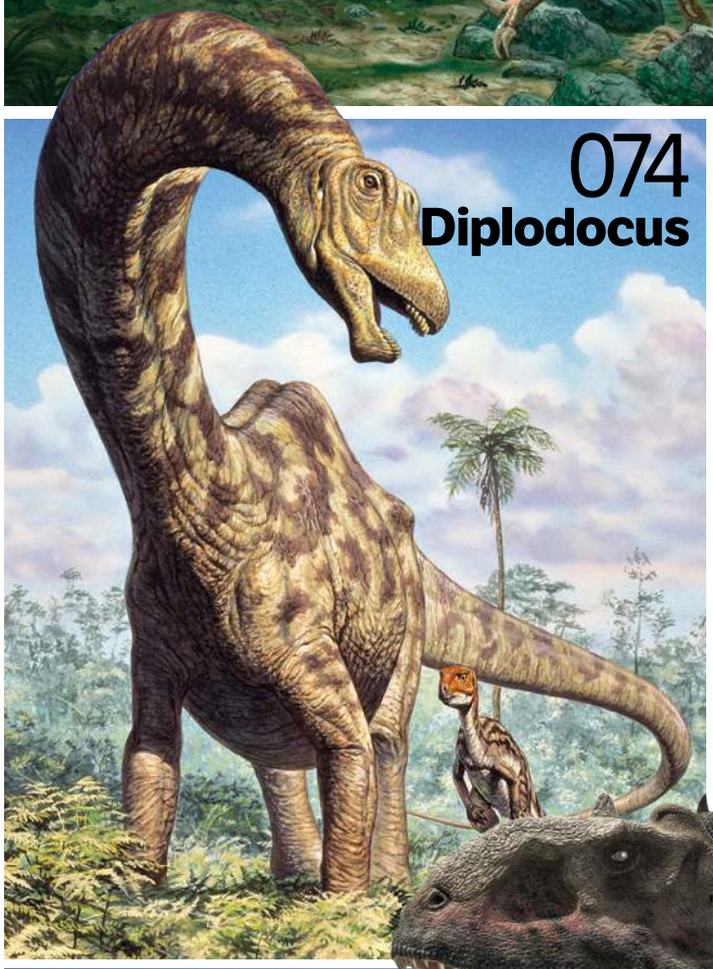


078
Velociraptor



066
Dinozor yumurtasının içinde

©SPL



074
Diplodocus



094
Troodon



068
Titanların sınıfı

082
T-rex

© SciencePhoto Library; Thinkstock; Alamy

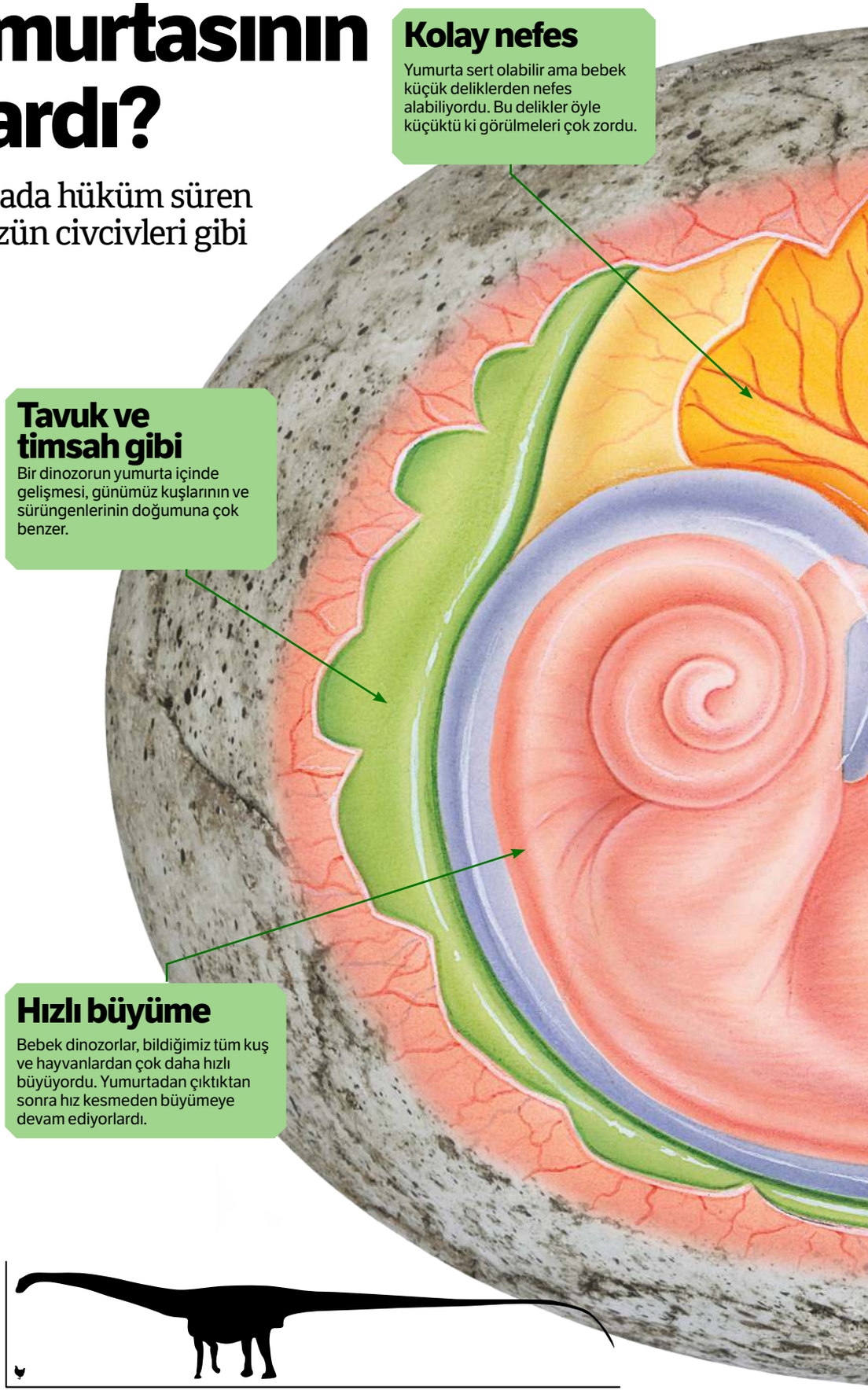
Dinozor yumurtasının içinde ne vardı?

Çok uzun zaman önce dünyada hüküm süren dinozorlar da tıpkı günümüzün civcivleri gibi yumurtadan çıkıyordu.

Dinozor mu yumurtadan çıkar yoksa yumurta mı dinozordan? Orasını bilmiyoruz ama bu kocaman sürüngenlerin tıpkı tavuklar gibi yumurtladığını biliyoruz. Civcivler yumurtadan çıkmaya hazır olana dek yumurta kabuğunun içinde büyürler. Dinozorlar da aynen bu şekilde doğuyordu.

Bebek dinozorların böyle dünyaya geldiğini gösteren çok sayıda kanıt mevcut. Dünyanın 200'den fazla yerinde fosilleşmiş dinozor yumurtaları bulundu. Bu fosiller dinozorların nasıl yuva yaptığını, nasıl yumurtladığını ve bebek dinozorların nasıl doğduğunu anlamamızı sağlıyor. 1923'te Moğolistan'da araştırma yapan bir paleontolog grubu, fosilleşmiş dinozor yumurtalarını bilimsel olarak tanıyan ilk kişilerdir. O zamandan beri dünyanın birçok yerinde farklı türlere ait dinozor yuvaları bulundu. Bilinen en eski dinozor yumurtaları ve embriyoları Erken Jura döneminden (190 milyon yıl önce) gelir ve iki ayaklı, otçul bir prosauropod olan Massospondylus'a aittir.

ABD'nin Montana eyaletindeki Egg (Yumurta) Dağı, en ünlü dinozor yuvası keşiflerinden birine ev sahipliği yapar. Yumurta kabukları ve yenidoğan olamayacak kadar büyük bebeklerin kalıntılarını içeren bir yuvanın yanında Maiasaura kalıntıları bulundu. O yüzden Maiasaura, "iyi anne kertenkele" demektir. Maiasaura ve birçok diğer dinozor türü, yavrularını yuva kolonilerinde yetiştiriyordu. Sürüler halinde hareket etmelerini de normal karşılamak gerek. Bu şaşırtıcı keşif, dinozorların yavrularını büyütüp beslediğini, yani modern kaplumbağalar gibi yenidoğanları kaderlerine terk etmediğini gösteren ilk kanıttı. Yuvalarda 30-40 yumurta bulunuyordu. Anne, yumurtaları ısıtmak için kuluçkaya yatmıyordu. Yumurtalar, yuvaya yerleştirilen çürüyen bitkilerin ürettiği ısıyla ısınıyordu. Maiasaura yavrularının bir iki yıllık hızlı büyümenin ardından yuvayı terk ettikleri düşünülüyor.



Kolay nefes

Yumurta sert olabilir ama bebek küçük deliklerden nefes alabiliyordu. Bu delikler öyle küçüktü ki görülmeleri çok zordu.

Tavuk ve timsah gibi

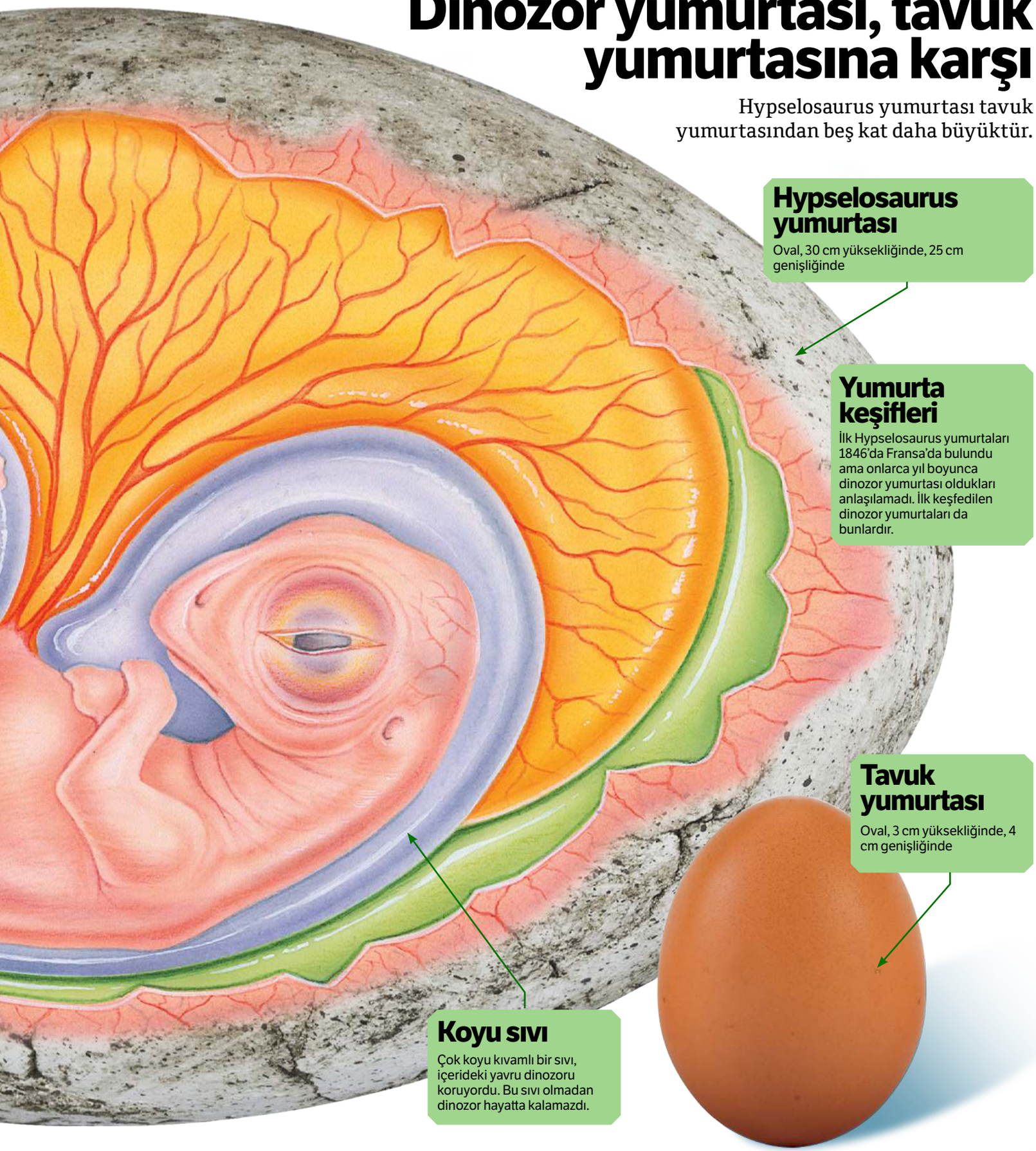
Bir dinozorun yumurta içinde gelişmesi, günümüz kuşlarının ve sürüngenlerinin doğumuna çok benzer.

Hızlı büyüme

Bebek dinozorlar, bildiğimiz tüm kuş ve hayvanlardan çok daha hızlı büyüyordu. Yumurtadan çıktıktan sonra hız kesmeden büyümeye devam ediyorlardı.

Dinozor yumurtası, tavuk yumurtasına karşı

Hypselosaurus yumurtası tavuk yumurtasından beş kat daha büyüktür.



Hypselosaurus yumurtası

Oval, 30 cm yüksekliğinde, 25 cm genişliğinde

Yumurta keşifleri

İlk Hypselosaurus yumurtaları 1846'da Fransa'da bulundu ama onlarca yıl boyunca dinozor yumurtası oldukları anlaşılamadı. İlk keşfedilen dinozor yumurtaları da bunlardır.

Tavuk yumurtası

Oval, 3 cm yüksekliğinde, 4 cm genişliğinde

Koyu sıvı

Çok koyu kıvamlı bir sıvı, içerideki yavru dinozoru koruyordu. Bu sıvı olmadan dinozor hayatta kalamazdı.

Titanların sınıfı

Tarih öncesi Dünya'da yaşamış en büyük dinozorlardan bazılarıyla tanışın.

İnsanoğlunun yeryüzüne hükmettiği bu çağda, günlük yaşantımızda kendimizden daha büyük hayvanlarla pek karşılaşmayız. Oysa Kretase döneminde yaşıyor olsaydık sauropodları görünce arkamıza bakmadan kaçardık. Adı resmi olarak geçen yıl koyulan böylesi bir dev, bilim haberlerini epey meşgul etmişti. 2012'de keşfedilen Patagotitan mayorum, bitkiyle beslenen, uzun boyunlu, 11 Afrika filinden daha ağır, yeri titreten bir devdi ve bugüne dek Dünya topraklarında yürümüş en büyük hayvanlardan biriydi.

Arjantin'in Patagonya bölgesindeki La Flecha çiftliğinde çalışan bir işçi, bu kocaman titanozorun 200 fosilinden biriyle karşılaşınca keşif süreci başlamış oldu. Bölgeden toplanan örneklerin en az altı ayrı patagotitana ait olduğu sanılıyor. Bu sayede bir sauropodun bugüne dek yapılan en eksiksiz anatomik canlandırımı ortaya çıktı.

BİR DEVİN KEŞFİ

Ağırsıklet bir titanozor (titanosaur) olan Patagotitan yaklaşık 69 ton geliyordu. En büyüğü 9 ton olan Tyrannosaurus rex, onun yanında ufacık kalıyordu. Kafadan kuyruğa uzunluğu yaklaşık 37 metreydi, yani arka akaya dizilmiş ortalama 8 otomobil kadar.

Patagotitan'ın tam ağırlığını belirlemekse zor. Paleontologların kullandığı birkaç farklı yöntem var. Dr. Diego Pol ve ekibi, Patagotitan'ın vücut kütlesini hesaplamak için iki yönteme başvurdu. İlk yöntemde kullanılan denklemde, vücudu destekleyen ana uzuvlar olan femur ve humerusun dayanabileceği ağırlıkları tahmin etmek için bu kemiklerin çevre uzunlukları gerekiyordu. Alternatif bir yöntemse her fosil üzerinde 3B tarama yapıp Patagotitan'ın tam bir canlandırımını oluşturduktan sonra yumuşak doku hacmini tahmin etmekti. Araştırmacılar bu fosillerin henüz erişkinliğe ulaşmamış bir örneğe ait olabileceğini



"Başından kuyruğuna kadar uzunluğu 37 metre geliyordu"

Hareket
Yavaş hareket eden bu devler en çok enerjiyi yemek yemeye harcıyordu. Büyük uzuvlarıyla hareket etmeleri oldukça zordu.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *"Sauropod" adı Yunanca "kertenkele ayaklı" sözcüklerinden türetilmiştir.*

Titanozorlar

Bu kocaman dinozorların karakteristik özelliklerini keşfedin.

Beslenme

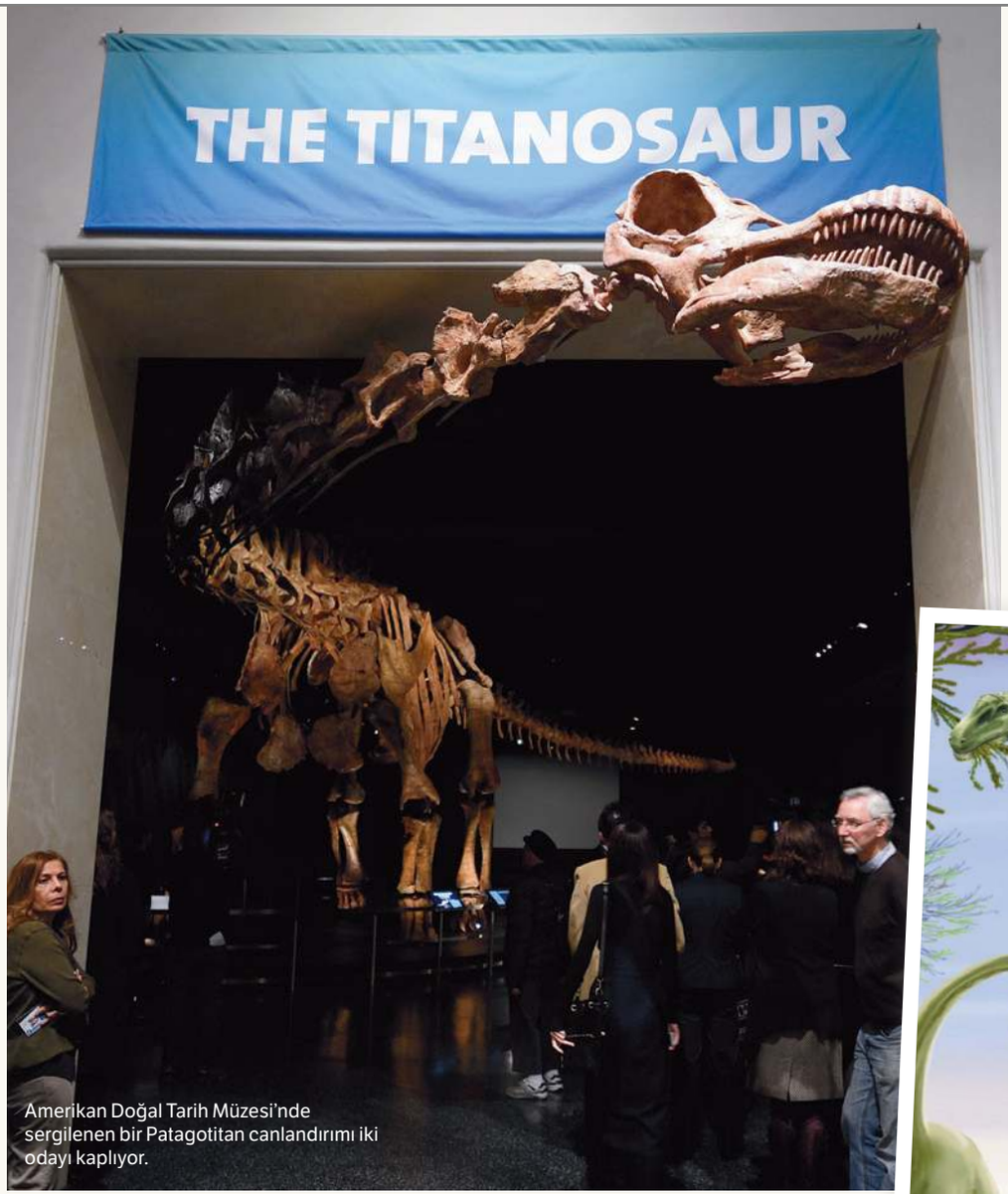
Otçul olan bu dinozorlar akıl almaz miktarda bitki yiyor, bunları azı dişleriyle öğütüp çiğniyorlardı.

Uzun boyun

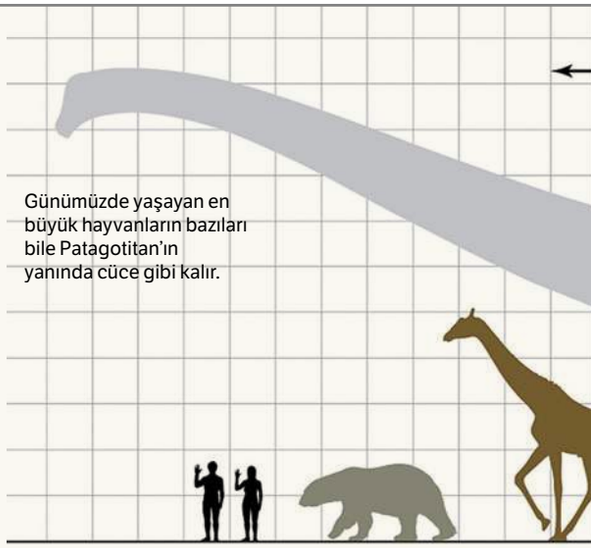
Geniş ve uzun boyunları sayesinde daha küçük rakiplerinin yetişemediği yerlerdeki bitkileri yiyebiliyorlardı.

Kuyruk

Kuyrukla arka bacakların uyluklarını birbirine bağlayan tendonlar, dinozor yürürken bacaklarını kaldırmasına yardımcı oluyordu.



Amerikan Doğal Tarih Müzesi'nde sergilenen bir Patagotitan canlandırımı iki odayı kaplıyor.


Günümüzde yaşayan en büyük hayvanların bazıları bile Patagotitan'ın yanında cüce gibi kalır.

Neredeyse her kıtada titanozor fosilleri bulunmuştur.



düşünüyor. Yani keşfedilmeyi bekleyen daha büyük dinozorlar da olabilir.

Ancak fosil örnekleri bize bir Patagotitan'ın boyutunu ve kütlesini göstermekle kalmıyor, davranışlarına ve hareketlerine dair bilgiler de veriyor. Dinozorların dişlerini inceleyerek beslenme tarzlarını anlayabiliriz. Öğütücü azı dişleriyle dolu bir ağız, vejetaryen bir beslenme tarzına işaret eder. Patagotitan ve diğer sauropodlar otçuldur.

Patagotitan söz konusu olduğunda, arkeoloji ekibi bir taşkın yatağındaki aynı yerde üç farklı seviyede örnekler buldu. Yani dinozorun kalıntıları, zaman içinde sel sularının getirdiği tortuyla kaplanmıştı ve bu yerde bu olay en az üç kez yaşanmıştı. Demek ki tarih öncesi devler bu yeri farklı zamanlarda en az üç kez ziyaret etmişti. Bazı Patagotitan fosil örneklerinde, fillerde gördüğümüze benzer şekilde, canlı Patagotitan'ların ölülerin üzerine bastığını gösteren izler var. Kuraklık dönemlerinde bu hayvanların kendilerini çevreleyen çamurda sıkışıp susuzluktan ölmüş olabilecekleri düşünülüyor.

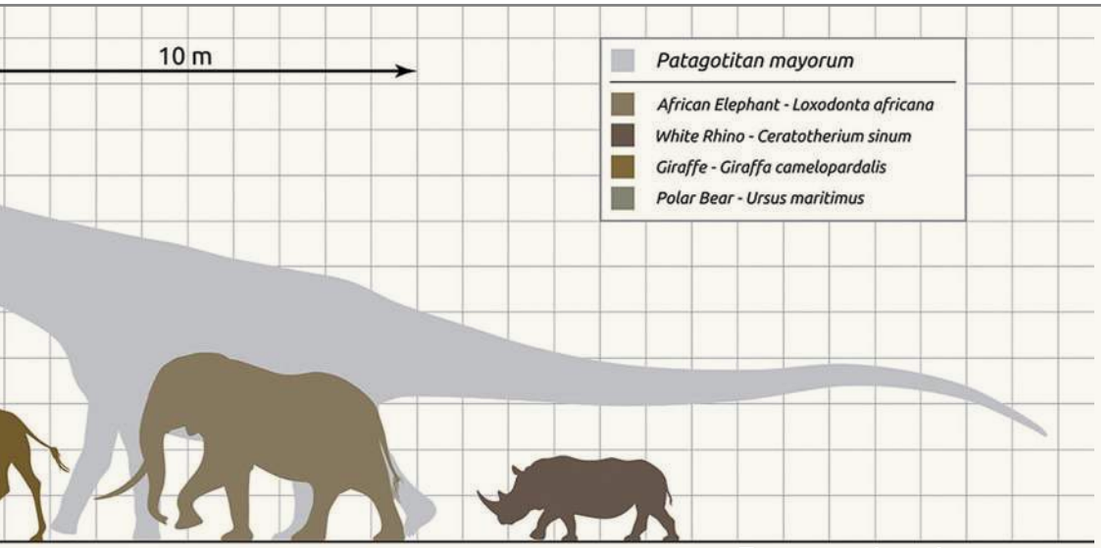
DEVASA BİR GRUP

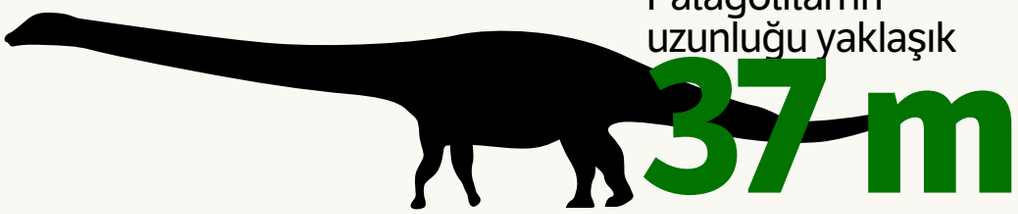
Çiçekli bitkilerin ilk ortaya çıktığı dönemde toprağın hükümdarı olan bu dev yaratıklar gibi başka devler de vardı. Patagotitan fosilleri yaklaşık 100 milyon yıl öncesine tarihleniyor ama dev dinozorların tek örneği onlar değil. Titanların bu sınıfında kule gibi yükselen başka dinozorlar da var. Sauropodların en küçüğü olan Saltasaur'lar bile yaklaşık yedi ton ağırlığındaydı.

Eskiden grubun en irisi olduğu sanılan Argentinosaurus'un yaklaşık 70 ton ağırlığında olduğu tahmin ediliyor. Argentinosaurus'u tamamen yeniden inşa etmemizi sağlayacak kadar fosil kanıtı yok. Patagotitan'ın daha fazla anatomik fosili bulunduğu için artık en iri hayvanın Patagotitan olduğu düşünülüyor.

SOY ADI

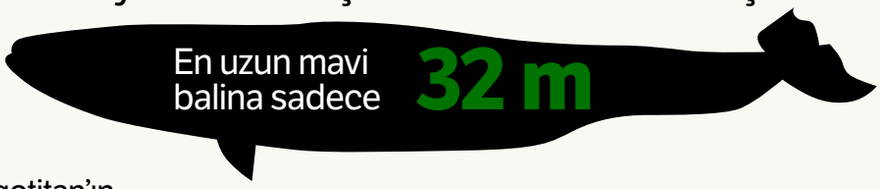
Türleri "yaşam ağacı"nda doğru yere yerleştirmek zaman alır. Patagotitan mayorum'unki dört yıl sürdü. Önceden titanozor olarak genellenen bu türün yeni adı, keşfedildiği yerden (Patagonya) ve Yunancada "büyük" anlamına gelen "titan" kelimesinden







Arka arkaya sıralanmış 8 Londra taksisine eşit



Patagotitan'ın tahmini ağırlığı



Ağırlığı



11 Afrika filine denk

Neredeyse Endeavour Uzay Mekiği kadar ağır



75 ton

oluşuyor. "Mayorum" adıysa uzun kazı çalışmaları boyunca araştırmacıları misafir eden Mayo ailesinin şerefine verilmiş.

Yeni bir türü resmen sınıflandırıp adlandırmak için öncelikle soyunun

"Patagotitan fosilleri yaklaşık 100 milyon yıl öncesine tarihlendi"

belirlenmesi gerekiyor. Dünya'da bilinen her canlı türü, genellikle "yaşam ağacı" denilen bir sınıflandırmaya dahil edilir. Paleontologlar fosilleşmiş kalıntılardan toplanan verileri kullanarak bir türün tarih öncesi soyuyla bağlantı kurabilir ve hangi türlerle akraba olduğunu belirleyebilir. Titanosauria (titanozorlar), sauropod dinozorlardan oluşan geniş bir kladdır (ortak bir atadan evrimleşen türlerden oluşan grup) ve gezegenimizde yaşamış en iri kara hayvanlarından bazılarını içerir.

Uzman görüşü

Dean Lomax ödüllü bir paleontolog, bilim yayıncısı, TV sunucusu ve "Britanya Adaları Dinozorları" kitabının yazarıdır.



Bu keşfin paleontoloji için önemi nedir?
Her yeni fosil, kocaman tarih öncesi yapbozumuza minik bir parça ekler. O yüzden her yeni fosil önemlidir. Patagotitan'ın keşfi, dev dinozorlara ve onların dahil olduğu grubun (Titanosauria) çeşitliliğine dair bilgimizi artırmak açısından önemli. Patagotitan, bilinen en eksiksiz dev dinozorlardan birisi. Böylece, diğer dev titanozorlardan önceden bilinmeyen boşlukları "doldurmamıza" yardımcı oluyor.

Böyle büyük bir devin ne kadar yemek yemesi gerekiyordu?
Kocaman boyutlarını korumak için Patagotitan'ın sürekli yemek yemesi gerekiyordu. Yediği bitki miktarını doğru şekilde tahmin etmemiz zor ama çok fazla olduğu kesin.

Birden fazla Patagotitan'a dair kanıt bulunması ne anlama geliyor?
Aynı yerde en az altı ayrı Patagotitan örneği bulundu ama bazıları biraz daha yüksek seviyelerde bulundu. Üç farklı olayda öldükleri düşünülüyor. Bu bize, farklı boylardaki bu dinozorlardan bazılarının sürüler halinde birlikte yaşadıklarını gösteriyor.

Yeni bir dinozor türünün adlandırılması neden bu kadar önemli?
Paleontolojinin temeli budur. Özellikle de gezegenimizde yaşamış hayvanların çok küçük bir kısmının fosillerinin bulunabildiğini düşünürsek, fosil kayıtlarımız çok eksik. O yüzden, yeni türleri tanımlamak ve yaşam ağacında nereye oturduklarını bulmak, canlılar tarihindeki yerlerini anlamamız açısından çok önemli.

© Stevoc 86; Getty; Shutterstock

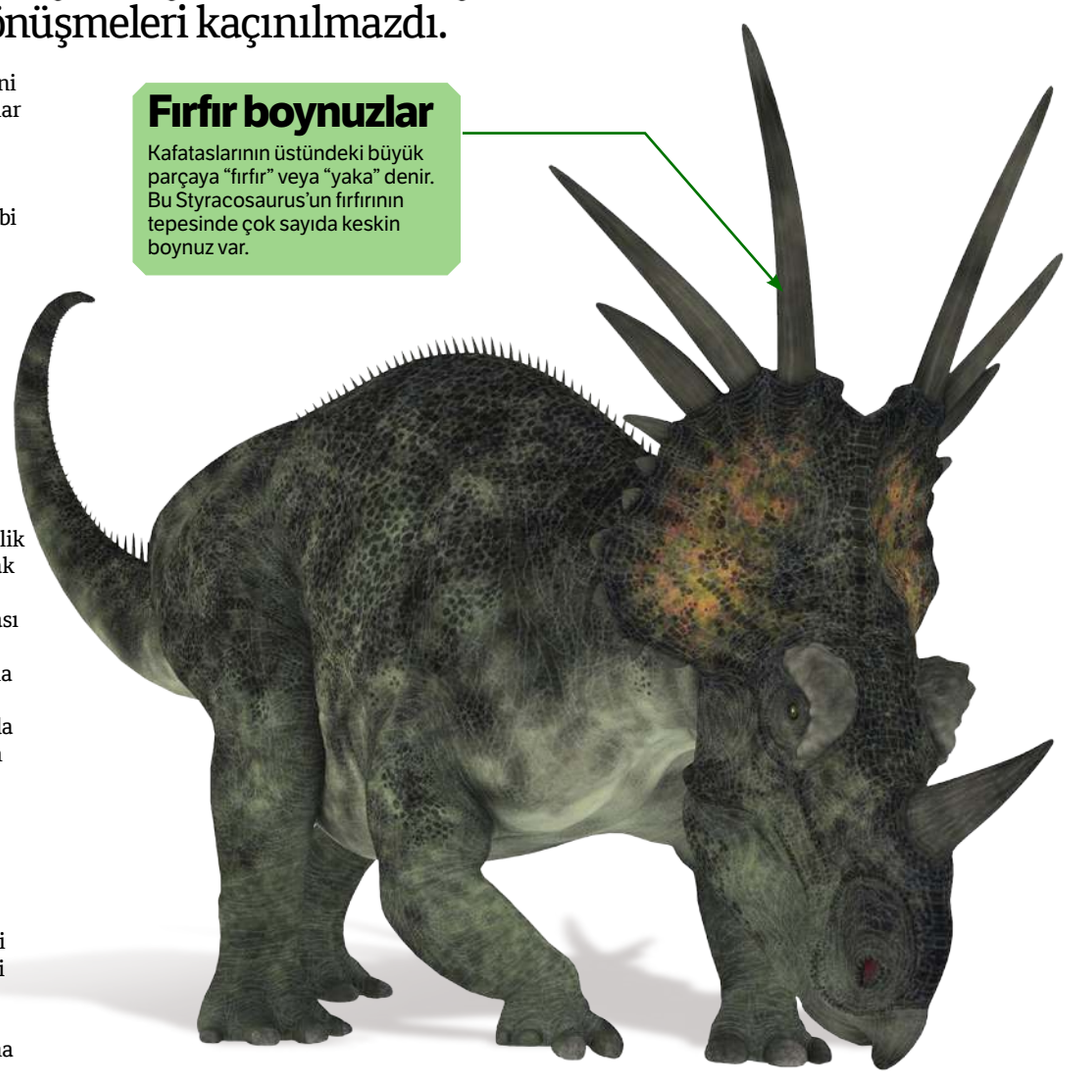
Dinozorlar kendilerini nasıl savunuyordu?

Dinozorlar kendilerini korumak için dikenler, boynuzlar ve hatta kalın zırhlı deriler geliştirmişti. Avcılara karşı koyamazlarsa yemeğe dönüşmeleri kaçınılmazdı.

Otçul dinozorlar etçillere karşı kendilerini korumak için vücutlarına yerleşik silahlar geliştirmişti. Bu silahlar sayesinde yırtıcıların karşısında hayatta kalma şansları artıyordu. Ayrıca savunmasız yavrularını da yırtıcılara karşı koruyabiliyorlardı. Iguanadon gibi bazı dinozorların ellerinde keskin pençeler vardı. Bunları hem alet hem de silah olarak kullanmış olabilirler. Triceratops gibi dinozorlarınsa insan kolu kadar uzun boynuzları vardı. İleri bakan bu boynuzlarla Triceratops düşmanına kafa atabiliyordu. Bu savunma araçlarının ikisi de saldırgan yırtıcıları yaralamak için kullanılmış olabilir.

Bazı dinozorlarsa kuyruklarını silah olarak kullanıyordu. Ankylosaurus'un kuyruğunun ucunda ağır, kemikli bir çekiç vardı. Kendisine saldıran dinozora bu çekici savurabiliyordu. Üstelik çekiç, düşmanın kafatasını ve kemiklerini kıracak güçteydi. Vücudu kalın bir zırh gibi sert pullarla kaplı dinozorlar da vardı. Stegosaurus'un omurgası boyunca dizili kemikli plakalar vardı. Bunları sıcaklığı ayarlamada kullandığı düşünülüyor ama savunma amaçlı kullanılmış olmaları da gayet olası. Kemik plakalar Stegosaurus'un kuyruğunda sona eriyordu ama kuyruğunun ucundaki keskin dikenler de ek koruma sağlıyordu. Güçlü kasları sayesinde bu dikenleri yaklaşan bir saldırgana saplayabiliyordu. Bunu onaylayacak şekilde, Stegosaurus'un kuyruk dikeni boyutlarıyla mükemmel şekilde uyuşan yaralara sahip Allosaurus kalıntıları da bulunmuştur.

Daha büyük otçulların boyutları da kendilerini savunmalarını kolaylaştırıyordu. Diplodocus gibi dinozorlar öyle büyüktü ki etçiller onlara kolay kolay saldıramıyordu. Daha küçük dinozorlar içinse kaçmak genellikle en iyi savunmaydı. Daha hızlı koşabilmek için hafif kemikler geliştirmişlerdi. Dövüşmeden kurtulmak için hızlıca kaçabilmeleri gerekiyordu.



Fırfır boynuzlar
Kafataslarının üstündeki büyük parçaya "fırfır" veya "yaka" denir. Bu Styracosaurus'un fırfırının tepesinde çok sayıda keskin boynuz var.

Kuyruk dikenleri
Kuyruk dikenleri sert ve keskin oldukları için silah olarak kullanılabilirdi. Ayrıca dikenli dinozorları yemek daha zordu.

Kırbaç
Diplodocus gibi dinozorların kamçı gibi kullanabildiği uzun kuyrukları vardı. Ses hızından daha hızlı olmaları bile mümkün.

Kuyruk sopası
Kuyruk sopaları da çekiç gibi savrularak kullanılıyordu. Yırtıcıların bacaklarına vurarak kemiklerini kırabiliyorlardı.

Zırh kaplama

Scolosaurus'un vücudu kendini savunmaya çok uygundu: Kuyruğunun sonunda kemikli bir sopa vardı ve vücudu kalın pullarla kaplıydı.

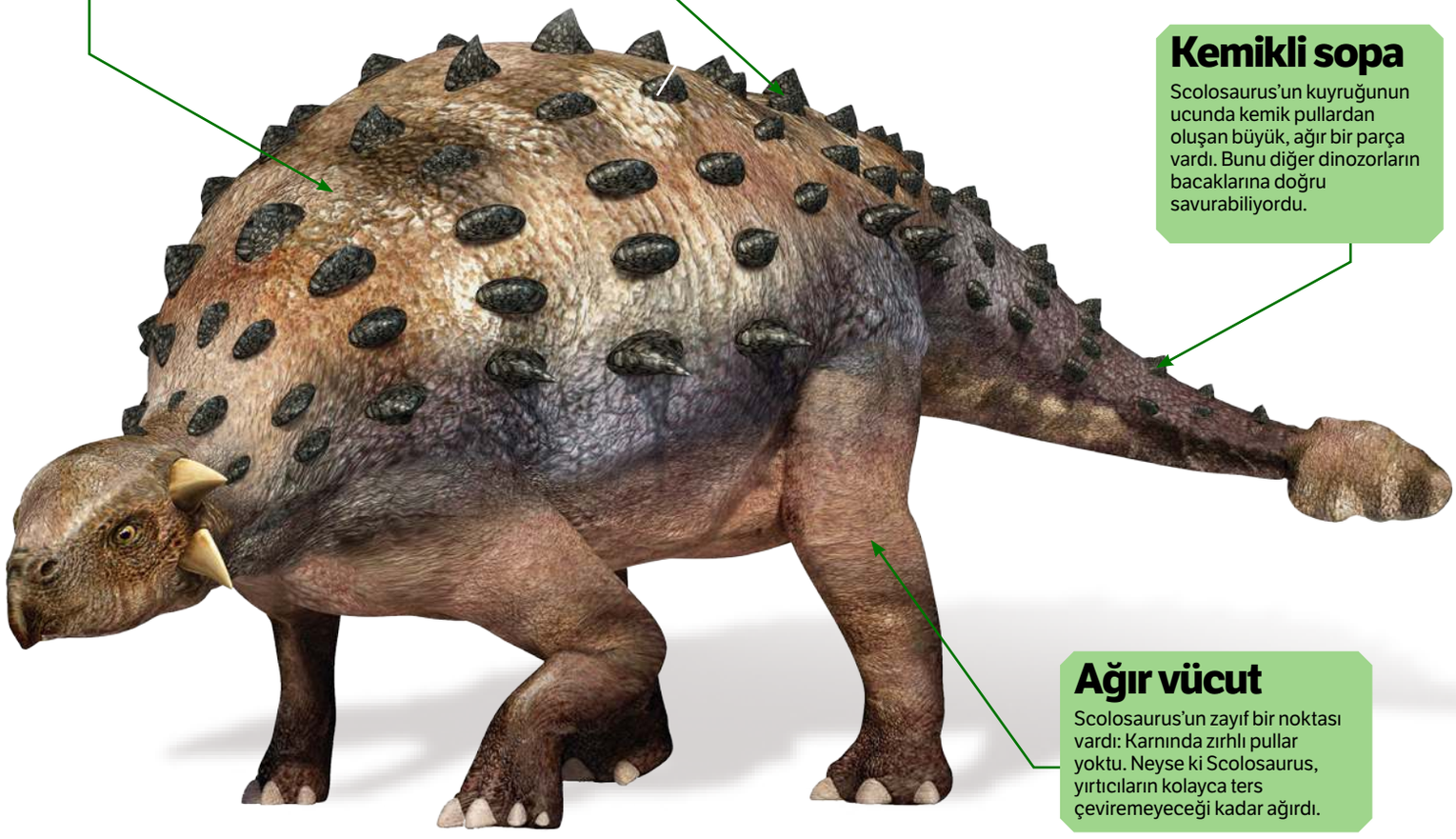
"Triceratops'un yüzünde insan kolu kadar uzun ve sivri boynuzlar vardı"

Kalın pullar

Scolosaurus'un vücudu kemik kadar sert, oldukça kalın pullarla kaplıydı. O yüzden yırtıcıların Scolosaurus'u ısırması çok zordu.

Kemikli dikenler

Sırtlarında ve kuyruk sopalarında keskin dikenler vardı. Kendilerine fazla yaklaşan etçillere epey zarar verebiliyorlardı.



Kemikli sopa

Scolosaurus'un kuyruğunun ucunda kemik pullardan oluşan büyük, ağır bir parça vardı. Bunu diğer dinozorların bacaklarına doğru savurabiliyordu.

Ağır vücut

Scolosaurus'un zayıf bir noktası vardı: Karnında zırhlı pullar yoktu. Neyse ki Scolosaurus, yırtıcıların kolayca ters çeviremeyeceği kadar ağırdı.

Boynuzlar



Boynuzlu dinozorlar, yırtıcıları korkutup kaçırmak için onlara doğru hücuma geçmeyi denemiş olabilirler. Boynuzları deriyi parçalayabilirdi.

Sorguç



Sorguçlar iletişim amacıyla kullanılıyordu. Dinozorlar yakınlarında bir yırtıcı görünce başkalarına uyarı çağrısı yapabiliyordu.

Kafa atma



Stegoceras gibi bazı dinozorlar kafataslarıyla yırtıcılara vuruyordu. Kafalarını koruyan, darbeleri emebilen kemik katmanları vardı.

©Thinkstock

Diplodocus

Bu güçlü dinozorun bir zamanlar nasıl yaşadığını öğrenin.

Diplodocus (okunuşu: diplodokus) en ünlü dinozorlardan biridir. Sauropodomorflar (Sauropodomorpha) denilen bir gruba mensuptu ve Geç Jura döneminde, özellikle de yaklaşık 154-150 milyon yıl önceki Kimmeridgiyan ve Titonyan bölümlerinde yaşamıştı. Uzunluğu 25 metreyi buluyordu ve günümüzde Kuzey Amerika olan bölgede yaşıyordu. Dört Diplodocus türü vardır. En büyüğü, adı "yeri titreten" anlamına gelen Seismosaurus'tur.

Diplodocus, diplodocid ailesinin bir parçasıydı. Aile üyelerinin 15 boyun omuru, vücudunun geri kalanına kıyasla kısa ön ayaklar, kırbaca benzer kuyruk gibi karakteristik özelliklerini paylaşıyordu. Dev boynu vücudunun önemli bir kısmını oluşturuyordu. Boynunu dikey mi yoksa yatay mı tuttuğuna dair tartışmalar hâlâ sürüyor. Dikdörtgenimsi kafatasında büyük göz çukurları ve burun delikleri vardı. Dişleri üzerinde yapılan araştırmalar, Diplodocus'un "dal sıyırma" tekniğiyle beslendiğini düşündürüyor. Ağaç dalını çenesiyle kavradıktan sonra dişleri arasında yukarı veya aşağı çekiyor, böylece yaprakları sıyırarak koparıyordu.

Diplodocus, döneminin en büyük dinozoruydu. Daha sonraları başka sauropodların gölgesinde kalsa da birkaç milyon yıl boyunca en uzun oydu. Paleontologlar tarafından çok sayıda kemiği bulunduğu ve incelendiği için, bu dev dinozorun nasıl yaşadığına dair epey fikir sahibiyiz.

Sırt
Diğer sauropodlar gibi sırtı boyunca uzanan omurgasında üçgen şeklinde taraklar vardı. (Bu çizimde görünmüyor.)

Omurga
Diplodocus'un kuyruğunda 80 adede kadar çıkabilen kuyruk omuru vardı.

Kuyruk
Kamçıya benzeyen kuyruğunu büyük ihtimalle ses hızından daha hızlı savurabiliyor, onu temel saldırı veya savunma mekanizması olarak kullanıyordu.



Diplodocus'un ayaklarının fil ayakları gibi tombul olduğu ve kalın yastıklarla desteklendiği düşünülüyor.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Diplodocus "çift kirişli" demektir. Adını kuyruk omurlarındaki "V" şeklindeki kemiklerden alır.*

Kafa

Vücudunun geri kalanına kıyasla Diplodocus'un kafası çok küçüktü.

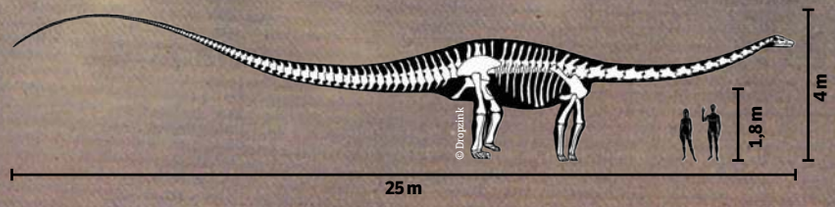
Dişler

Diplodocus'un dişleri çivi gibiydi. Bu dişlerle dallardaki yaprakları koparması kolaylaşıyordu.

Denge

Diplodocus'un upuzun kuyruğu boynuyla karşı denge sağlıyor, böylece bu kocaman yaratık ayakta kalabiliyordu.

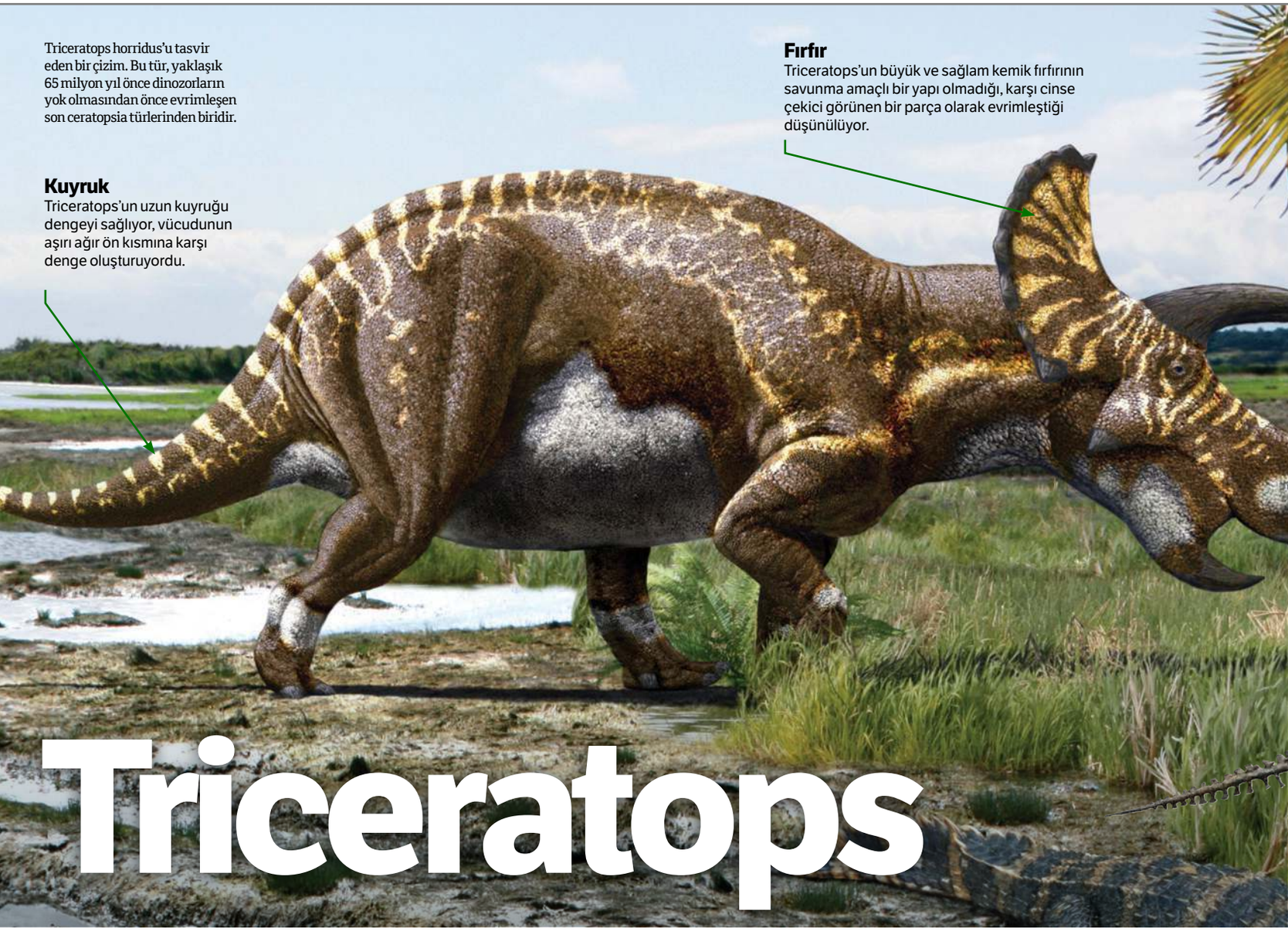
"Dev boynu vücudunun önemli bir kısmını oluşturuyordu. Boynunu dikey mi yoksa yatay mı tuttuğuna dair tartışmalar hâlâ sürüyor"



Bacaklar

Diplodocus 15 ton ağırlığa ulaşabiliyordu. Muazzam ağırlığını taşıyabilecek, kocaman, kütük gibi bacaklara ihtiyacı vardı.

© SPL



Triceratops horridus'u tasvir eden bir çizim. Bu tür, yaklaşık 65 milyon yıl önce dinozorların yok olmasından önce evrimleşen son ceratopsia türlerinden biridir.

Fırfır
Triceratops'un büyük ve sağlam kemik fırfırının savunma amaçlı bir yapı olmadığı, karşı cinse çekici görünen bir parça olarak evrimleştiği düşünülüyor.

Kuyruk
Triceratops'un uzun kuyruğu dengeyi sağlıyor, vücudunun aşırı ağır ön kısmına karşı denge oluşturuyordu.

Triceratops

En ünlü dinozorlardan biri olan Triceratops, dövüşmeye son derece hazır olsa da bitkiyle beslenen bir devdi.

Triceratops (okunuşu: trayseratops) adlı otçul dinozor cinsinin doğrulanmış iki türü var: Triceratops horridus ve Triceratops prorsus. Her ikisi de Geç Kretase döneminde (68-65 MYÖ) yaşamıştı ve tüm dinozorları yeryüzünden silen K-Pg kitlesel yok oluş olayında varlıkları sona erdi.

Triceratops'lar gergedena benzeyen, tonlarca ağırlığında hayvanlardı. Erişkin bir Triceratops'un yedi ton civarında geldiği sanılıyor. 70 cm'yi geçebilen kemik boynuzları ve sağlam kemik fırfırıyla hem ağır zırhlı hem de çok güçlüydüler. Bu özellikleri sayesinde her iki Triceratops türü de olası avcılara karşı koymada başarılıydı: Sivri boynuzlarıyla hücuma geçip düşmanın vücudunda delik açabiliyor, kemiklerini kırabiliyorlardı.

Triceratops cinsi anatomik olarak da son derece ilginçtir. (Ayrıntılar için yan sayfadaki "Triceratops anatomisi" kutusuna bakın.) Vücudundaki birçok parçanın işlevi paleontoloji alanında hâlâ tartışma konusudur. Bunun iyi bir örneğini, tipik bir Triceratops kafatasını analiz ettiğimizde görebiliriz. Kafatasının 2 metrelik dudak uçuklatan uzunluğunu bir yana bırakırsak, üç boynuzu ve oluklu, saçma denebilecek bir fırfırı vardır.

Geçmişte paleontologlar, cinse adını veren boynuzların ve fırfırın, yırtıcılara karşı savunma amacıyla kullanıldığını mantıklı bir şekilde öne sürdüler. Bulunan örnekler incelendiğinde dövüş yaraları, kesikler, delikler ve çatlaklar bulunmuştu. Ancak modern bilim insanları, hem kafatasındaki bu iki özelliğin hem de kafatasının sıra dışı uzunluğunun büyük ihtimalle kur yapma amacıyla evrimleştiğini de öne sürüyor. Karşı cins, bu özelliklerin boyutuna ve şekline bakarak eşini seçiyordu. Ayrıca Triceratops'un fırfır sayesinde -plakalarla kaplı Stegosaurus'a benzer şekilde- vücut sıcaklığını ayarladığını öne sürenler de var.

Diğer ilgi çekici anatomik özellikleriyse kuş gagasına benzeyen büyük gagası ve kalçaları. Aslına bakılırsa tam da bu özellikleri nedeniyle Triceratops cinsi, tüm dinozorları tanımlarken bir referans noktası olarak kullanılıyor: Tüm dinozorlar Triceratops'ların en son ortak atasının torunlarıdır. Dolayısıyla bu ortak ata, günümüz dünyasındaki kuşların da atasıdır. Şunu önemle hatırlatmalıyız ki modern kuşlar doğrudan Triceratops'tan gelmiyor, Triceratops'un tüm diğer dinozorlarla olan ortak atasından geliyor. Günümüz kuşlarının saurischia (kertenkele kalçalı) dinozorlardan geldiğini söyleyebiliriz.


© SPL

Triceratops anatomisi

Bu güçlü otçulun iskeletini inceleyerek temel anatomisine bakıyoruz.

© Eric Kercher

Leğen kemiği
Triceratops'un hafif kavisli sırtı, güçlü bir leğen kemiği yapısına doğru alçalıyordu. Bu etkenler, hücuma kalkan Triceratops'a güç kazandırıyordu.

"Kaş" boynuzları
Burun boynuzundan çok daha büyük olan kaş boynuzları, hayvanın burnunun ötesine uzanıyordu ve uçları sivriydi.

"Burun" boynuzu
İki Triceratops türünde de burun boynuzu çok kısa ve bodur olup, üst çenedeki bir kemik kemerden çıkar.

Göğüs boşluğu
Ön tarafta hayvanın hayati organlarını ve arka tarafta üst mideyi barındıran göğüs boşluğu kocamandı.

Boyun
Triceratops'un kafası, büyük fırfırının arkasında yer alan bir sferoid eklemle boyna bağlanıyordu.

Gaga
Triceratops'un sert, boynuzsu, dişsiz gagası yiyecek arama faaliyetlerine yardımcı oluyordu.

Ön bacaklar
Triceratops'un iki türünün de son derece sağlam ön bacakları vardı. Bu bacaklar, ağır kafayı ve göğüs boşluğunu taşımak için şarttı.

Kafatası
Günümüze dek bulunan 50'den fazla eksiksiz Triceratops kafatasının hepsi son derece ağır ve sağlamdır.

Çene
Triceratops'un dişleri, çenesinin her iki yanındaki 36-40 sütuna ayrılmış gruplardan oluşur. Her grupta üst üste dizili 3-5 diş vardır.

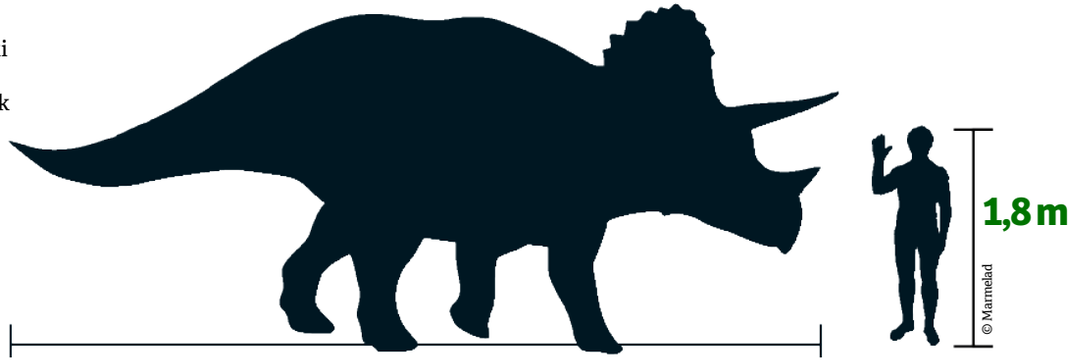
İstatistikler

Triceratops

Uzunluk: 8 m
Yükseklik: 2,9 m
Ağırlık: 6.350 kg
Beslenme: Otçul
Keşfedildiği yer: Colorado, ABD

Triceratops'ların beslenme şeklini büyük ölçüde vücut şekli belirliyordu: Hem gövdesi hem de kafası yere yakın duruyordu. Hem bu etkenlerin hem de sahip oldukları dar gaganın ve sivri diş gruplarının bir sonucu olarak, her iki Triceratops türü de büyük ihtimalle bol miktarda eğrelti otu, palmiye ve sikad gibi alçak boylu bitkileri yiyordu. Bitkileri gagalarıyla koparıyor, sonra da lifli maddeyi dişleriyle parçalıyorlardı.

Triceratops'ların potansiyel avcıları, Tyrannosaurus rex gibi etçil teropod dinozorlardı. Bu tarih öncesi devlerin günümüzdeki tasvirleri genellikle abartılı olsa da, üzerinde T-rex ısırıkları olan Triceratops örnekleri gerçekten bulunmuştur. Hatta bir örnekte Triceratops'un kaş boynuzlarından biri tamamen kopmuştur.





"Velociraptor'ların avlanma teknikleri genel olarak hıza ve çevikliğe dayalıydı"

Velociraptor

En ölümcül dinozorlardan biri olan Velociraptor usta bir avcı ve leşçiydi ama pek de Hollywood filmlerindeki gibi bir yaratık değildi.

Velociraptor'lar 1993 yapımı Jurassic Park filminde en korkunç yırtıcılar olarak karşımıza çıktığından beri akıllara kazınmış durumdalar. Akıllı, ölümcül ve kana susamış Velociraptor'lar filmin tartışmasız yıldızlarıydı. Ancak filmin sanatsal yönü her ne kadar başarılı olsa da paleontologlar filmin tarihsel doğruluktan uzak olduğunu söylüyor.

Öyleyse bu dinozorlar gerçekte nasıl görünüyordu? Velociraptor cinsinin doğrulanmış iki türü var: V. mongoliensis ve V. osmolskae. Velociraptor, yaklaşık 75-71 milyon yıl önce Geç Kretase döneminde yaşamış bir dromaeosaurid ("koşan kertenkele") teropod dinozor cinsiydi. Uzunlukları iki metre, yükseklikleri bir metreden kısaydı. Tüyleri vardı ve iki ayaklılardı. Ayaklarındaki üçer parmağın ikisine basarak koşuyorlardı. Velociraptor'ların memleketi günümüzdeki Orta Asya'ydı (özellikle Moğolistan). Savunmasız yavrularını korumak için toprak üzerinde büyük yuvalar inşa ediyorlardı.

Velociraptor'lar genellikle birbirlerine yakın yaşamalarına rağmen büyük ölçüde tek başlarına hareket ederlerdi. Avlarını kovalarken takım olabildiklerini gösteren bazı bulgular var ama sürüler halinde avlanmıyorlardı. Avın kimin hakkı olduğuna dair aralarında dövüştüklerini gösteren bulgular var. Buna ek olarak, kendi boyutlarına denk veya daha küçük hayvanları avlıyorlardı. Tyrannosaurus rex gibi kendilerinden büyük dinozorları alt etmeye çalıştıklarını gösteren çok az kanıt var.

Velociraptor'ların avlanma teknikleri genel olarak hıza ve çevikliğe dayalıydı. Saatte 64 km hıza ulaşabiliyor ve uzun mesafe koşabiliyorlardı. Eşi benzeri olmayan, orak şeklindeki pençeleriyle (özellikle de büyük "ölüm pençesi" ile) avlarını sıkıca kavrıyorlardı. Ancak kurbanlarına yüz yüze veya uzaktan saldırmak yerine avlarını pusuya düşürmeyi tercih ediyorlardı. (bkz. "Kesici mi sabitleyici mi?" kutusu)

Velociraptor'ların canlı hayvanları avladığına dair hiç şüphe olmasa da, ilginçtir ki bulunan bazı fosil kanıtları son derece aktif leş yiyiciler olduklarını da düşündürüyor. (Örneğin bir Velociraptor midesinde bulunan pterozor kemikleri var.) Diğer yırtıcılardan artan leşlerle de sık sık beslenmiş olabilirler. Velociraptor'lar da diğer dromaeosauridae türleri gibi, yaklaşık 65,5 milyon yıl önce gerçekleşen Kretase-Tersiyer yok oluşunda öldüler. Buna rağmen, Velociraptor anatomisinden ve görünümünden kalan bazı unsurları -epey gelişmiş şekillerde olsa da- birçok kuş türünde hâlâ görebiliyoruz.



İstatistikler

Velociraptor

Uzunluk: 2 m
Yükseklik: 0,6 m
Ağırlık: 15 kg
Beslenme: Etçil
Keşfedildiği yer: Moğolistan

Velociraptor'ın doğru temsili: Tüylerle kaplı ve kendisinden daha küçük bir kurbana saldırıyor.

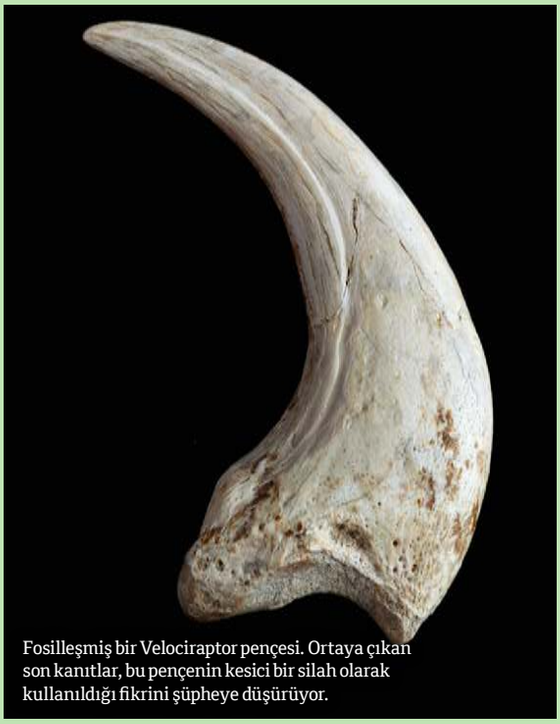
Kesici mi sabitleyici mi?

Velociraptor'lar orak şeklindeki pençelerini avlarını parçalamak için mi kullanıyordu yoksa başka bir şey için mi?

Teropod dinozorların çoğunun jilet gibi keskin, tırtıklı dişleri ve kuş pençesi gibi geriye eğimli pençeleri vardır. Velociraptor da onlardan. Hem elleri hem de ayakları pençelerle donatılmış olan Velociraptor ilk bakışta mükemmel bir ölüm makinesi gibi görünüyor: Avını hızla kovalayıp yakalaması ve etini bıçak kullanır gibi parçalaması mümkün. En azından 2011 yılına dek paleontologlar öyle düşünüyordu, ta ki dinozor uzmanlarından oluşan uluslararası bir ekip tamamen farklı bir kullanım alanını ortaya atana kadar.

Ekibin araştırması, Velociraptor'ın pençelerini (özellikle de ünlü "ölüm pençelerini") avını öldürme amacıyla parçalamak ve kesmek için değil, büyük ihtimalle günümüzün şahin ve kartalları gibi kullandığını öne sürüyor. Bahsi geçen kuşlar pençelerini kavrama aracı olarak kullanıyor, küçük kurbanları tuzağa düşürüyor, onları vücut ağırlıkları altında sabitliyor ve gagalarını kullanarak çoğunlukla canlı canlı yiyor.

Velociraptor ayaklarının kavrama işlevi olduğunu gösteren biçimbilimsel veriler de bu teoriyi destekliyor. Yani Velociraptor'lar, sanılanın aksine, mücadeleci bir avlanma modeli yerine avını hareketsiz bırakma modelini benimsemiş olabilir.



Fosilleşmiş bir Velociraptor pençesi. Ortaya çıkan son kanıtlar, bu pençenin kesici bir silah olarak kullanıldığı fikrini şüpheye düşürüyor.

Velociraptor anatomisi

Bu dinozoru gerçek bir katil yapan fizyolojik özellikleri nelerdi?



Bacaklar
Velociraptor'lar iki ayaklı dinozorlardı. Yalnızca sol ve sağ ayak pençelerine basarak koşuyorlardı. Bacakları ince ama kasları çok elastikti. Böylece saatte 64 km hıza erişebiliyorlardı.

Kuyruk
Omurların altındaki uzun kemikli çıkıntılar, katılaşmış (yarı kemik) tendonlarla bir araya gelerek Velociraptor'ların sert kuyruk yapısını oluşturuyordu. Bu sayede dengelerini koruyor ve hızlı dönüşler yapabiliyorlardı.

Pençeler
8,9 cm'lik orak şeklindeki pençe, her ayağın ikinci parmağı üzerinde yer almaktaydı. Diğer pençelerle birlikte bu pençeler de hayvanları kavramak ve koşarken toprağa saplanıp kaldıraç etkisi yaratmak için kullanılıyordu.

Omurga
Velociraptor'ın omurgası S şeklinde ve çok esnekti. Bu sayede çabucak pozisyon ve yön değiştirebiliyordu. Ayrıca epey yükseğe sıçrayabiliyor, böylece hedefine uzaktan atlayarak saldırabiliyordu.

Dişler
Velociraptor'ın çenesinin her iki tarafında geniş aralıklarla ayrılan 28 diş vardı. Dişlerin arka yüzleri ön yüzlerinden çok daha tırtıklıydı. Böylece yakaladığı avı dişleriyle kelepçe gibi kıstırıyordu.

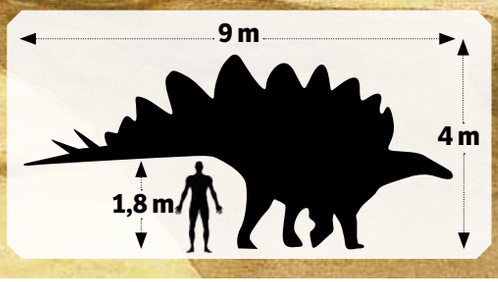
© SPL; Ben Townsend; Matt Martyniuk

Stegosaurus'un sırtı boyunca uzanan kemiksi plakalar muhtemelen savunma amaçlı değil, gösteriş amaçlıydı.

İstatistikler

Stegosaurus

Uzunluk: 8-9 m
Yükseklik: 2,8-4 m
Ağırlık: 3.100 kg
Beslenme: Otçul
Keşfedildiği yer: Colorado, ABD



Stegosaurus

Kafatası
Stegosaurus'un kendisi büyük olmasına rağmen kafası çok dardı ve küçük bir beyin kapasitesi vardı.

En iyi bilinen dinozorlardan biri olan Stegosaurus, karo şeklinde kemik plaka dizileriyle kaplıydı ve ölümcül bir kuyruğa sahipti.



Stegosaurus, bugüne dek keşfedilen en dikkat çekici dinozorlardan biri olabilir. Bu otçul dev, kısa boylu bitkileri bol miktarda tüketirken kendini yırtıcılardan korumak için zırhlı gövdesini ve ölümcül dikenlerle donatılmış kuyruğunu kullanıyordu.

Stegosauridae ailesine adını veren ilk Stegosaurus örneği 1877 yılında bulundu. O zamandan beri bu dinozorun dört türü daha bulunarak resmen tanımlandı. Her türün yapısı ve özellikleri birbirine benziyor: Bu büyük dört ayaklı hayvanların hepsinin sırtında karo şeklinde plaka dizileri var. Uzunlukları 8 metreyi geçiyor ve ağırlıkları da 3.000 kg civarında, yani epey ağır yaratıklar.

İlginç bir şekilde paleontologların Stegosaurus'a dair en az bilgi edinebildiği şey, plakaları. Bugüne dek farklı dizilimler, yapılar ve kullanım alanları öne sürüldü. İlk ortaya çıkarıldıklarında etçil avcılara karşı savunma amaçlı bir zırh oldukları tahmin edilmişti. Ancak sırttaki pozisyonları ve keskin olmamaları dikkate alındığında, günümüzde bu teori büyük ölçüde çürütülmüş durumda. Modern akademisyenler plakaların dekoratif bir özellik olabileceğini öne sürüyor: Çiftleşme döneminde kur yapmak için veya anlaşmazlık çıktığında düşmanları korkutmak için kullanılmış olabilirler.

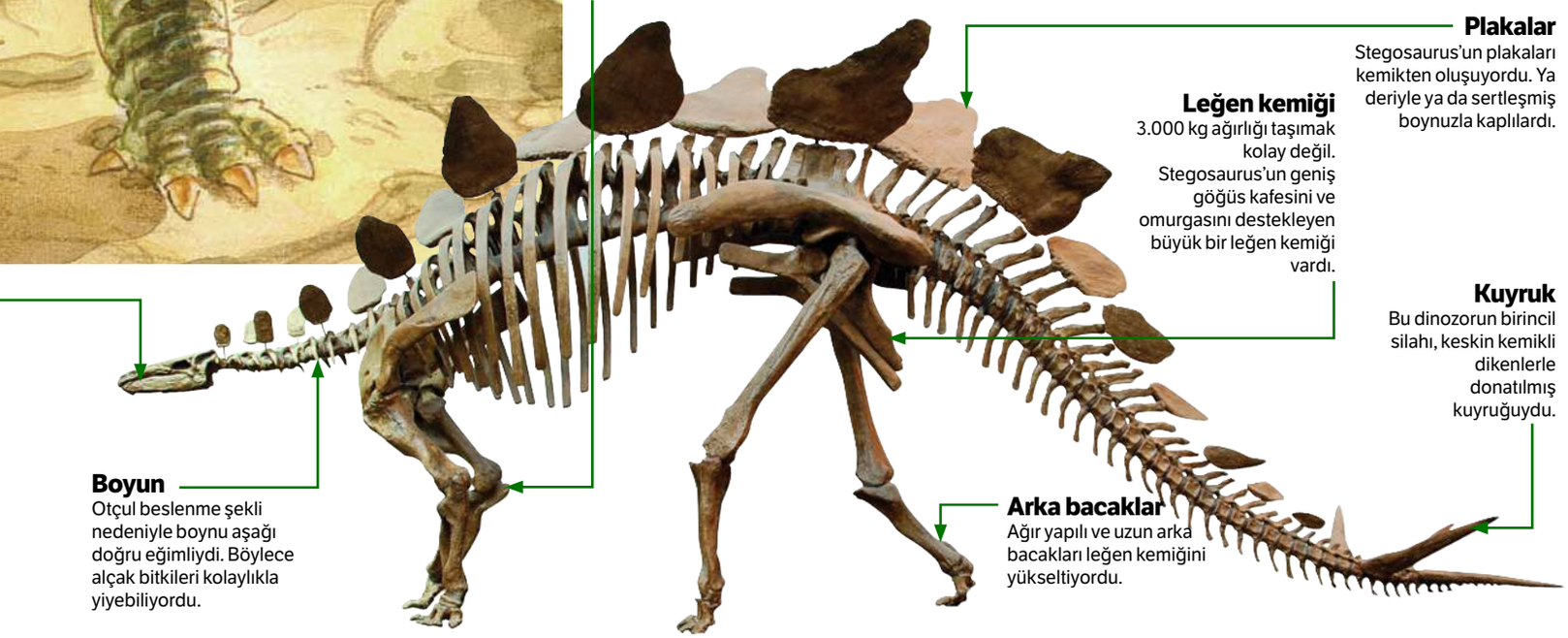
Paleobiyoloji, bu cins hakkında bilinebilecek neredeyse diğer her şeyi ortaya koyuyor. İncelenen fosil bulguları, Stegosaurus'un çok küçük ve dar bir kafatası olduğunu, o yüzden küçük bir beyni olduğunu ve pek zeki olmadığını net bir şekilde gösteriyor. İlkel beslenme alışkanları da bu durumu doğruluyor. Hayvanın yere yakın boynu, kısa ama hantal ön bacakları, yüksek leğen kemiği ve uzun arka bacakları; Stegosaurus'un günün büyük kısmını bol bol bodur bitki (eğreltiotları, palmiyeler, kozalaklı ağaçlar vb.) yiyerek geçirdiğini gösteriyor. Dişlerinin şekli ve oluşumu ile ısırma kuvvetinin az olması da bunu onaylıyor.

Dinozorun bacaklarını yakından inceleyince pek hızlı hareket edemediğini görüyoruz. Ön ve arka bacaklarının boyutları öyle tutarsız ki bu yaratık saatte 8 kilometreden hızlı koşsaydı uzun arka bacakları ön bacaklarıyla çarpışarak düşmesine yol açardı.

Bu eksikliklerine rağmen Stegosaurus tamamen savunmasız değildi: Esnek, zırhlı ve dikenli bir kuyruğu vardı. Örneğin Stegosaurus stenops adlı türün her biri yaklaşık 75 cm uzunluğunda olan dört dikeni vardır. Bu dikenler, yatay düzlemden biraz ayrık bir açıyla kuyruktan çıkıyordu. Dikenler, Stegosaurus'un kuyruğunu kırbaç gibi kullanarak saldırganların vücutlarında delik açmasını sağlıyordu.

Stegosaurus anatomisi

Bu dikkat çekici dinozorun içten dışa biyolojik yapısını öğrenin.



Ön bacaklar
Ön bacakları çok iri ve kuvvetliydi, ancak boyları kısaydı. Böylece Stegosaurus yere daha kolay erişiyordu.

Plakalar
Stegosaurus'un plakaları kemikten oluşuyordu. Ya deriyle ya da sertleşmiş boynuzla kaplılardı.

Leğen kemiği
3.000 kg ağırlığı taşımak kolay değil. Stegosaurus'un geniş göğüs kafesini ve omurgasını destekleyen büyük bir leğen kemiği vardı.

Kuyruk
Bu dinozorun birincil silahı, keskin kemikli dikenlerle donatılmış kuyruğuydu.

Boyun
Otçul beslenme şekli nedeniyle boynu aşağı doğru eğimliydi. Böylece alçak bitkileri kolaylıkla yiyebiliyordu.

Arka bacaklar
Ağır yapılı ve uzun arka bacakları leğen kemiğini yükseltiyordu.

© Eva Kröcher; Alamy; Nobu Tamura



İstatistikler

Tyrannosaurus rex

Uzunluk: 12-13 m
Yükseklik: 4 m
Ağırlık: 6-9 ton
Beslenme: Etçil
Keşfedildiği yer: Colorado, ABD

Tyrannosaurus rex

Kertenkele kralın fizyolojisini ve tarih öncesi ormanların tozunu nasıl attırdığını öğrenin.

Tyrannosaurus rex, Geç Kretase döneminde yaşamış teropod dinozorların bir türüydü. Diğer tiranozoridler (örn. Tarbosaurus ve Gorgosaurus) gibi T-rex de iki ayaklı bir etçil, hırçın bir yırtıcı ve leşçiydi. Kendisinden küçük dinozorları ya doğrudan yiyor ya da o dinozorların öldürdükleri avları ele geçiriyordu. Tipik avları arasında hadrozorlar ve ceratopsianlar vardı.

Tyrannosaurus rex'in adı "zalim kertenkele kral" demektir. Muazzam boyutu nedeniyle bu ada layık görülmüştür. Tyrannosaurus rex gerçekten de paleontologların bugüne dek bulduğu en büyük etçil dinozorlardan biridir. Uzunluğu ortalama 12 metre, yüksekliği 4 metre civarındadır; ancak bilinen en büyük etçil değildir. T-rex çok ağır bir dinozordu: Erişkinleri 9 tonu bulabiliyordu. Bu rakama, 2011'de beş T-rex iskeletinin dijital 3B modellerinin oluşturulduğu bir araştırma sonucunda ulaşıldı.

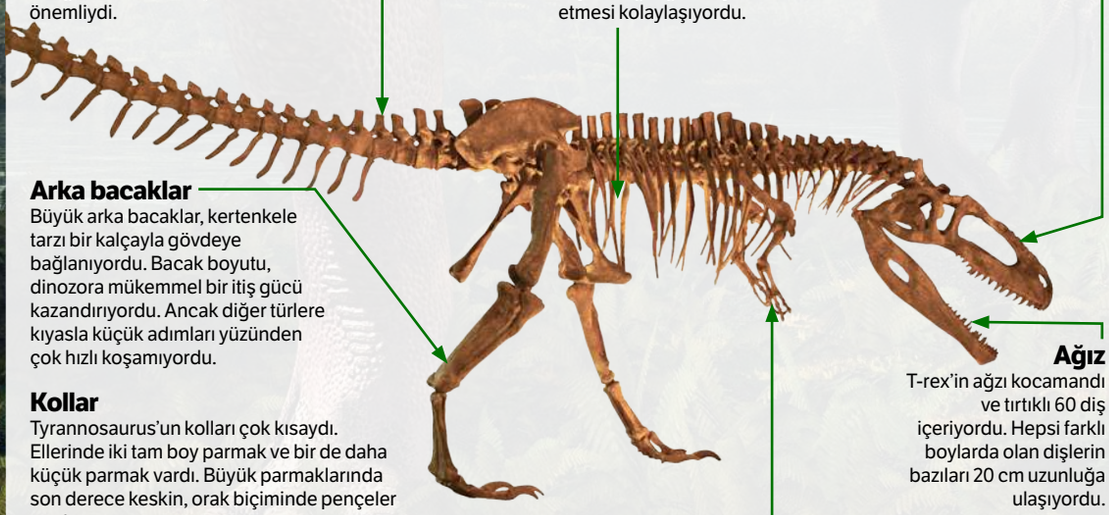
Büyük boyutu nedeniyle Tyrannosaurus rex'i avlayabilecek çok az dinozor vardı. Bu nedenle Geç Kretase dönemi boyunca karasal besin zincirinin tepesinde oturdu. Rakipsiz olduğundan uzun süreler boyunca yaşadı. Bulunan örneklere (Dünya genelinde 30'dan fazla doğrulanmış T-rex örneği var.) bakılarak yapılan tahminlere göre T-rex'in ömrü yaklaşık 30 yıldı. 16 yaşına dek büyümesi devam ediyor, sonra azalarak duruyordu. Dolayısıyla Tyrannosaurus rex'in yaklaşık 20 yaşında erişkinliğe ulaştığı tahmin ediliyor.

Neredeyse tüm dinozor türleri gibi Tyrannosaurus da 65,5 milyon yıl öncesi Kretase-Paleojen (K-Pg) yok oluş olayında silinip gitti. Kuzey Amerika çapında keşfedilen çok sayıda örneğe bakılırsa, yok olmadan önce en yaygın görülen dinozorlardan biriydi.

"Büyük boyutu nedeniyle Tyrannosaurus rex'i avlayabilecek dinozor neredeyse yoktu"

Kertenkele kralın anatomisi

Tyrannosaurus rex'in iskeletini analiz ederken onu böylesine ölümcül bir avcı yapan özellikleri inceliyoruz.



Kuyruk

Güncel bulgular, T-rex'in yataya yakın bir omurga pozisyonu olduğunu gösteriyor. O yüzden kuyruk, avını kovalayan dinozorun dengesini korumak için son derece önemliydi.

Gövde boşluğu

Tyrannosaurus rex'in inanılmaz derecede ağır bir vücut yapısı ve geniş bir gövde boşluğu vardı. Dinozorun omurlarından bazılarında delikler vardı. Bu sayede ağırlığı azalıyor, hareket etmesi kolaylaşıyordu.

Kafatası

Tyrannosaurus'un kafatası çok büyüktü. Burun deliği ve alt çenesi çok derine iniyordu. Göz boşlukları çoğu dinozordan daha fazla öne doğru bakıyordu. Dolayısıyla binoküler görmeye sahip olduğu düşünülüyor.

Arka bacaklar

Büyük arka bacaklar, kertenkele tarzı bir kalçayla gövdeye bağlanıyordu. Bacak boyutu, dinozora mükemmel bir itiş gücü kazandırıyordu. Ancak diğer türlere kıyasla küçük adımları yüzünden çok hızlı koşamıyordu.

Kollar

Tyrannosaurus'un kolları çok kısaydı. Ellerinde iki tam boy parmak ve bir de daha küçük parmak vardı. Büyük parmaklarında son derece keskin, orak biçiminde pençeler vardı.

Ağız

T-rex'in ağzı kocamandı ve tırtıklı 60 diş içeriyordu. Hepsi farklı boylarda olan dişlerin bazıları 20 cm uzunluğa ulaşıyordu.



T-rex efsaneleri

T-rex filmlerde farklı şekillerde resmedildiği için türün doğru görüntüsü hemen gözünüzde canlanamayabilir. Örneğin tüm Jurassic Park filmlerinin yıldızı olmasına rağmen Tyrannosaurus rex aslında Jura (İngilizcesi Jurassic) döneminde (199-145 MYÖ) yaşamamıştı. Jura'dan milyonlarca yıl sonra, Geç Kretase (100-65,5 MYÖ) döneminde yaşadığını öğrenmek birçok kişiyi şaşırtır. Dahası, onlarca yıl boyunca T-rex'i yeşil pullu bir deriyle tanımıştık. Oysa son bulgular T-rex'in deri renginin değişken (birden fazla renkte) olabileceğini, ayrıca yaşamının ilk yıllarında büyük ihtimalle bir miktar tüyle kaplı olduğunu öne sürüyor. Ayrıca T-rex genellikle en büyük etçil dinozor olarak bilinir. Oysa bu da tam olarak doğru değil. Paleontolojik kanıtlar, Spinosaurus cinsinin T-rex'ten üç metre daha yüksek olabileceğini gösteriyor. Son olarak, Jurassic Park'ın yarattığı efsanelerden biri de Tyrannosaurus'un çok hızlı (bir arabaya yetişecek hızda) koşabilmesi. Oysa görece küçük adımları nedenle muhtemelen saatte 40 kilometre hızı geçemiyordu.

© Alamy; Thinkstock

Dev Brachiosaurus

İki katlı bir otobüsün üç katı uzunluğunda ve iki katı yüksekliğinde olan Brachiosaurus, gerçekten destansı büyüklükte bir yaratıktı.

Brachiosaurus (okunuşu: brakiozorus), Geç Jura döneminde (yaklaşık 155-140 milyon yıl önce) Dünya'da yaşamış bir sauropod dinozor cinsiydi. Dönemin birçok sauropodu gibi onların karakteristik özellikleri de büyük boyunları, nispeten küçük kafatasları ve beyinleriydi. Şu anda dek resmen doğrulanmış yalnızca bir türü var (B. altithorax) ama öne sürülen başka türleri de var.

İlginç bir şekilde, diğer sauropodlar gibi bu canlılar da yaklaşık 60 ton gelmelerine ve 30 metre uzunluğunda olmalarına rağmen devasa vejetaryenlerdi, sadece yaprakla besleniyorlardı.

Evrim yoluyla böylesine uzun bir boyna sahip olmaları (bkz. "Yükseklerde yaşam" kutusu) beslenme tarzlarıyla bağlantılı görünüyor. Kafalarının yüksekte olması, daha kısa türlerin yetişemediği yapraklara yetişmelerini sağlıyordu.

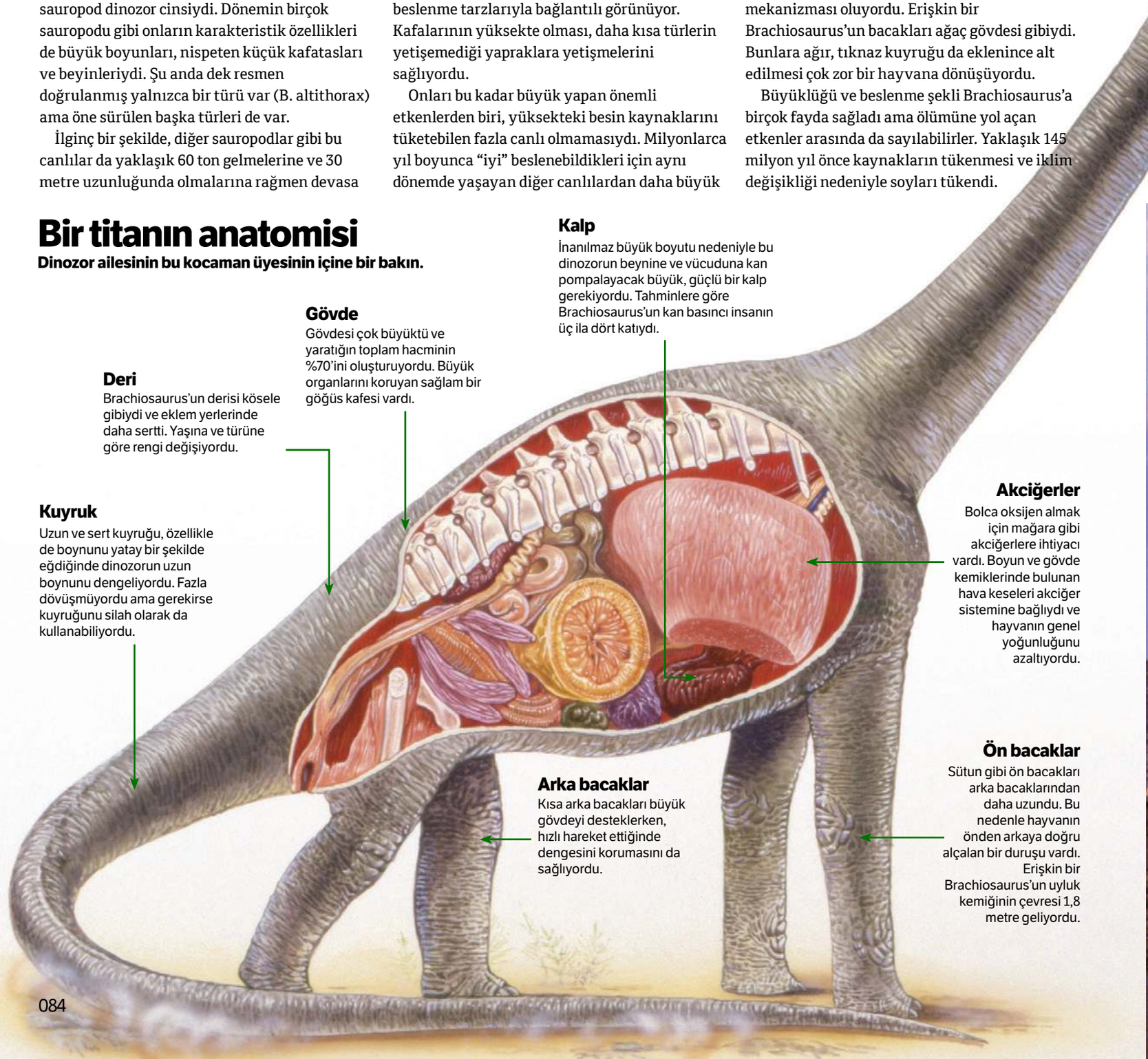
Onları bu kadar büyük yapan önemli etkenlerden biri, yüksekteki besin kaynaklarını tüketebilen fazla canlı olmamasıydı. Milyonlarca yıl boyunca "iyi" beslenebildikleri için aynı dönemde yaşayan diğer canlılardan daha büyük boyutlara ulaştılar.

Brachiosaurus'un destansı büyüklüğü, saldırganlarla karşılaştığında da ilk savunma mekanizması oluyordu. Erişkin bir Brachiosaurus'un bacakları ağaç gövdesi gibiydi. Bunlara ağır, tıknaz kuyruğu da eklenince alt edilmesi çok zor bir hayvana dönüşüyordu.

Büyüklüğü ve beslenme şekli Brachiosaurus'a birçok fayda sağladı ama ölümüne yol açan etkenler arasında da sayılabilirler. Yaklaşık 145 milyon yıl önce kaynakların tükenmesi ve iklim değişikliği nedeniyle soyları tükendi.

Bir titanın anatomisi

Dinozor ailesinin bu kocaman üyesinin içine bir bakın.



Kalp
İnanılmaz büyük boyutu nedeniyle bu dinozorun beynine ve vücuduna kan pompalayacak büyük, güçlü bir kalp gerekiyordu. Tahminlere göre Brachiosaurus'un kan basıncı insanın üç ila dört katıydı.

Gövde
Gövdesi çok büyüktü ve yaratığın toplam hacminin %70'ini oluşturuyordu. Büyük organlarını koruyan sağlam bir göğüs kafesi vardı.

Deri
Brachiosaurus'un derisi kösele gibiydi ve eklem yerlerinde daha sertti. Yaşına ve türüne göre rengi değişiyordu.

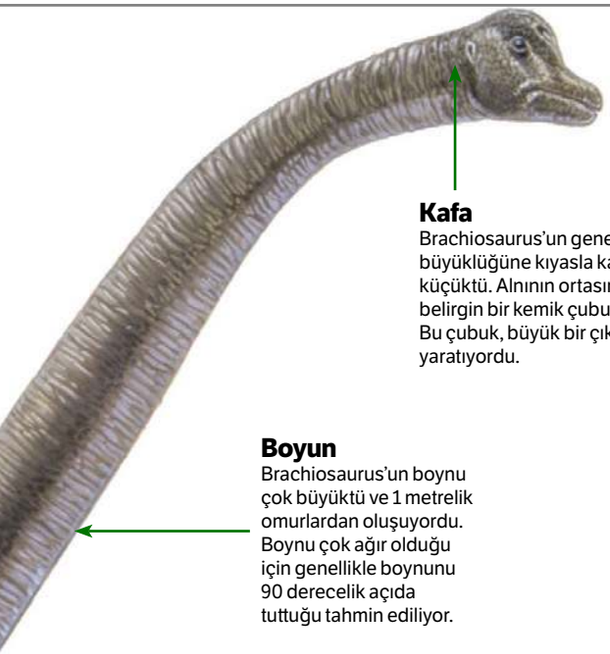
Kuyruk
Uzun ve sert kuyruğu, özellikle de boynunu yatay bir şekilde eğdiğinde dinozorun uzun boynunu dengeliyordu. Fazla dövüşmüyordu ama gerekirse kuyruğunu silah olarak da kullanabiliyordu.

Akciğerler
Bolca oksijen almak için mağara gibi akciğerlere ihtiyacı vardı. Boyun ve gövde kemiklerinde bulunan hava keseleri akciğer sistemine bağlıydı ve hayvanın genel yoğunluğunu azaltıyordu.

Arka bacaklar
Kısa arka bacakları büyük gövdeyi desteklerken, hızlı hareket ettiğinde dengesini korumasını da sağlıyordu.

Ön bacaklar
Sütun gibi ön bacakları arka bacaklarından daha uzundu. Bu nedenle hayvanın önden arkaya doğru alçalan bir duruşu vardı. Erişkin bir Brachiosaurus'un uyluk kemiğinin çevresi 1,8 metre geliyordu.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *Brachiosaurus'un Jurassic Park filmindeki gibi arka ayakları üzerinde dikilmesi mümkün değildi.*

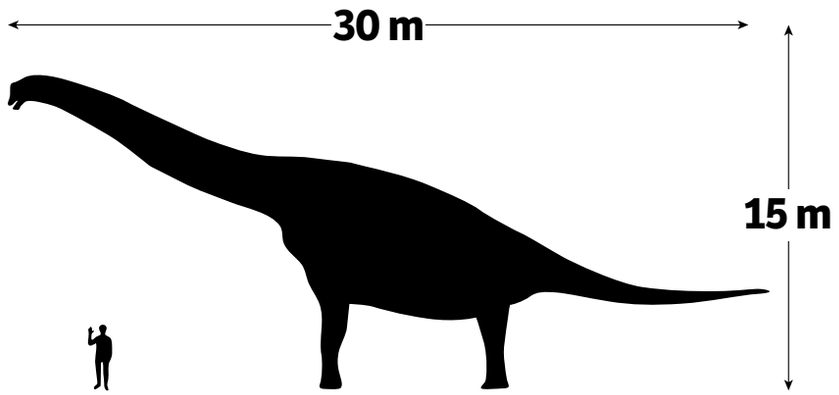


Kafa
Brachiosaurus'un genel büyüklüğüne kıyasla kafası küçüktü. Alnının ortasında belirgin bir kemik çubuk vardı. Bu çubuk, büyük bir çıkıntı yaratıyordu.

Boyun
Brachiosaurus'un boynu çok büyüktü ve 1 metrelik omurlardan oluşuyordu. Boynu çok ağır olduğu için genellikle boynunu 90 derecelik açıda tuttuğu tahmin ediliyor.

Brachiosaurus ve insan

Bu mega dinozor, ortalama bir Homo sapien ile karşılaştırıldığında nasıl görünüyor?



İstatistikler

Brachiosaurus

Uzunluk: 25-30 m
Yükseklik: 15 m
Ağırlık: 60 ton
Beslenme: Otçul
Keşfedildiği yer: Colorado, ABD

Yükseklerde yaşam

Brachiosaurus'un boynundaki her omurun uzunluğu yaklaşık 1 metreydi. Günümüzün hayvanlarıyla karşılaştırıldığında bu inanılmayacak kadar büyük bir değer. Bu omurlar bir araya gelerek uzun, yılan gibi bir boyun meydana getiriyordu. Brachiosaurus, boynu sayesinde yüksek ağaçlara ve bitkilere kolayca uzanıp beslenebiliyordu. Hayatta kalmak için çok fazla yaprak yemesi gerekiyordu.

Küçük dinozorlara kıyasla Brachiosaurus'un uzun boynu ona beslenme avantajı sağlıyordu ama sakatlanmamak için çoğu zaman boynunu dikeye yakın bir pozisyonda tutması gerekiyordu.

20. yüzyılda popüler görüş, Brachiosaurus'un farklı yüksekliklerdeki yapraklara ulaşmak için kafasını kaldırıp indirdiğiydi. Ancak günümüzde, sadece kafa yüksekliği civarındaki yaprakları yediği, daha alçaktakileri ise büyüme aşamasındaki genç Brachiosaurus'ların yediği düşünülüyor.

Ön bacakların arka bacaklardan uzun olması dinozorlarda alışılmış bir şey değildir. O yüzden adı "kol kertenkelesi" anlamına gelir.

© Alamy; Getty

Ankylosaurus

Bu tokmaklı ve vahşi yaratık, kemikleri kıracak güce sahipti.

Ankylosaurus (okunuşu: ankilozorus veya ankaylozorus), en büyük ankilozorlardan biriydi. Zırhlı dinozorlardan oluşan bu cins, 75 ila 65,5 milyon yıl önce Kuzey Amerika'da yaşıyordu. Hem kuyruğundaki acımasız "tokmak"la hem de kemik plakalardan oluşan engin zırhıyla tanınan Ankylosaurus, kendinden kat kat büyük düşmanlarını savuşturabilen bir devdi.

Ankylosaurus'un savunmaya odaklanmasının nedeni bu dinozorun otçul olmasıdır. Aslında tüm vücudu yaprak tüketmeye yönelikti. Alçak gövdesine, yaprak şeklindeki kesici dişlerine, kısa ön bacaklarına, geniş ayaklarına ve kocaman midesine bakılırsa Ankylosaurus dört dörtlük bir otçuldu. Bitkileri çok az parçalayarak ve çok az çiğneyerek, bütün halinde yutuyordu. Araştırmalar kafatasının ve çenesinin, aynı dönemdeki birçok benzer dinozordan yapısal olarak daha sert olduğunu gösteriyor.

Bulgular, Ankylosaurus'un (ve genel olarak ankilozorların) hayatta kalma ustası olduğunu ortaya koyuyor. Ancak etkileyici zırhlarına, silahlarına ve sürdürebilir beslenme şekillerine rağmen 65,5 milyon yıl önce tüm karasal dinozorlarının kökünü kazıyan Kretase-Paleojen yok oluşundan sağ çıkamadılar. Günümüze dek bu tarih öncesi otçula ait yalnızca birkaç fosil bulunabildi. Çoğu da Amerika'nın Montana eyaletindeki Hell Creek Formasyonu'ndan geliyor.

Tokmak gücü

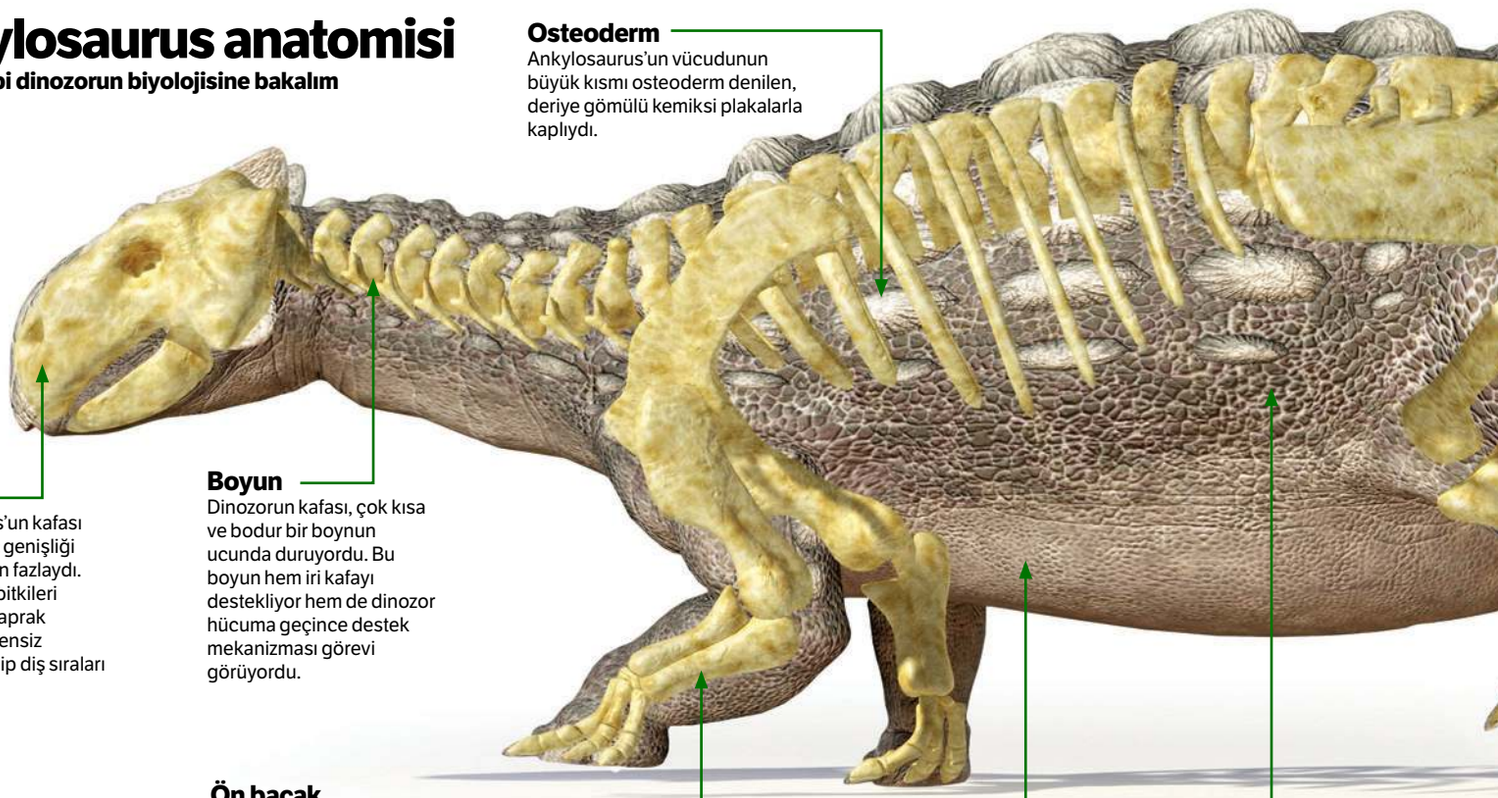
Ankylosaurus'un ünlü tokmaklı kuyruğu, dinozorların sahip olduğu en ölümcül silahlardan biridir. Tokmak, osteoderm denilen birkaç büyük kemik plakadan oluşuyordu. Osteodermler kuyruğun son birkaç omuruna kaynaşmıştı. Bu omurların gerisindeki kalın, kısmen katılaşmış bağlarla kaplı omurlar da tokmağın sapını tamamlıyordu. Bu yapı savrulduğu zaman büyük hasar verebiliyordu. 2009'da yapılan bir araştırma, erişkin ankilozorların kuyruk tokmaklarının kolayca kemikleri kırabileceğini ve bir saldırganın kafatasını göçertebilecek güçte olduğunu öne sürüyor. Ancak tokmağını bilinçli olarak hasar vermek üzere hedefine savurup savurmadığı bilinmiyor.



Kuyruk, silah olmanın yanı sıra cinsel seçimlerde de rol oynamış olabilir.

Ankylosaurus anatomisi

Bu tank gibi dinozorun biyolojisine bakalım



Osteoderm
Ankylosaurus'un vücudunun büyük kısmı osteoderm denilen, deriye gömülü kemiksi plakalarla kaplıydı.

Kafa
Ankylosaurus'un kafası köşeli, düz ve genişliği uzunluğundan fazlaydı. Çenelerinde bitkileri yırtmak için yaprak şeklinde, düzensiz kenarlara sahip diş sıraları vardı.

Boyun
Dinozorun kafası, çok kısa ve bodur bir boynun ucunda duruyordu. Bu boyun hem iri kafayı destekliyor hem de dinozor hücuma geçince destek mekanizması görevi görüyordu.

Ön bacak
Güçlü ama kısa bacaklar, hayvanın ön yarısını destekliyordu. Ön ayakların geniş yüzeyi, iyi çekiş gücü ve denge sağlıyordu.

Karın
Dinozorun zırhsız tek kısmı olan karnı yere yakındı. Yırtıcılar bu zayıf noktaya ulaşmak için Ankylosaurus'u ters döndürmeye çalışırdı.

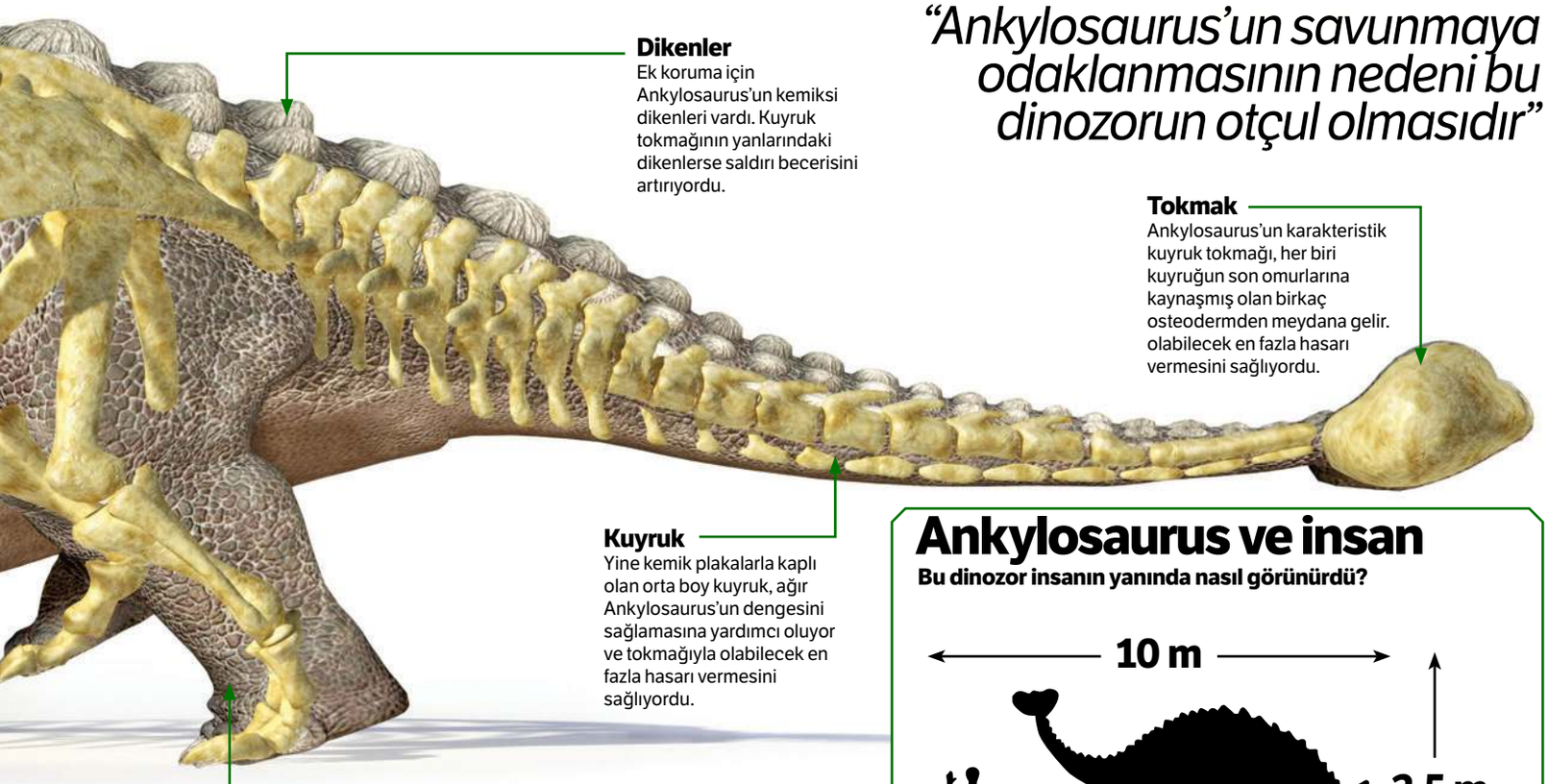
Gövde
6 tona yakın ağırlığın büyük kısmını bu alçak gövde oluşturuyordu. Gövde, zırhlı kemik plakalarla kaplıydı ve üzerinde dikenler vardı.

Geçiş yok!

Ankylosaurus'un kurşungeçirmez gibi görünen etkileyici zırhı, osteoderm denilen, iç içe geçmiş kemik plakalardan oluşur. Deriye kilitlenmiş bu kemik plakalar aslında sert bir keratin tabakasıyla kaplanmış kemiklerdir. Plakalar gövdenin üstünü neredeyse tamamen kaplar ama şekilleri ve boyutları aynı değildir. Bazıları karoya (günümüzün timsahları ve armadilloları gibi) bazıları da dairesel yumrulara benzer. Ankylosaurus'un kafasındaki bu plakalara kafanın arkasındaki piramit şekilli boynuzlar ve kuyruk tokmağının iki yanındaki üçgen şekilli dikenler de eklenince bu canavara saldırmanın iyi bir fikir olmadığı anlaşılır, hem de T-rex gibi güçlü bir yırtıcı olsanız bile!

Ankylosaurus, en korkunç dinozorlara karşı koyacak ve mücadeleden galip çıkacak kadar güçlüydü.

"Ankylosaurus'un savunmaya odaklanmasının nedeni bu dinozorun otçul olmasıdır"



Dikenler
Ek koruma için Ankylosaurus'un kemiksi dikenleri vardı. Kuyruk tokmağının yanlarındaki dikenlerse saldırı becerisini artırıyordu.

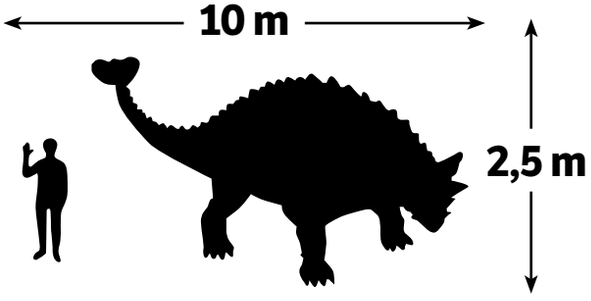
Tokmak
Ankylosaurus'un karakteristik kuyruk tokmağı, her biri kuyruğun son omurlarına kaynaşmış olan birkaç osteodermden meydana gelir. olabilecek en fazla hasarı vermesini sağlıyordu.

Kuyruk
Yine kemik plakalarla kaplı olan orta boy kuyruk, ağır Ankylosaurus'un dengesini sağlamasına yardımcı oluyor ve tokmağıyla olabilecek en fazla hasarı vermesini sağlıyordu.

Arka bacak
Ankylosaurus'un ön bacakları kadar güçlü olan ama onlardan daha uzun olan arka bacakların kalçaya kadar uzunluğu 1,7 metreyi buluyordu.

Ankylosaurus ve insan

Bu dinozor insanın yanında nasıl görünürdü?



© Alamy; Getty



Kafa
Apatosaurus'un uzun, çivi gibi dişlerle dolu derin, ince bir kafatası vardı. Geniş ve yuvarlak uçlu dişleri dallardaki yaprakları koparmada çok işe yarıyordu.

Boyun
Diğer sauropodlar gibi Apatosaurus'un boyun omurları da çatallıydı. Ayrıca boynu, ağırlığı azaltan çok sayıda hava kesesiyle doluydu.

Gövde
Tonlarca ağırlığındaki gövdesinde kocaman organlar vardı. Dört odacıklı kalbinin kapasitesi 500 litre, iki akciğerinin kapasitesi ise 900 litreydi.

Kaburga
Diğer diplodocidlerin çoğuna kıyasla Apatosaurus'un kaburgaları son derece uzun ve sağlamdı. Olağan dışı derinlikte bir göğüs boşluğu vardı.

Gerçek Brontosaurus ile tanışın

Dünya'da yaşamış en büyük büyük hayvanlardan biri olan Apatosaurus, Jura dönemindeki rakiplerinden metrelerce daha yüksekti.

Afrika filinden yaklaşık dört kat daha ağır, arabanızdan beş kat daha uzun ve yetişkin bir insanın neredeyse altı katı boyundaki Apatosaurus, Jura döneminin en büyük dinozorlarından biri olmanın yanı sıra yeryüzünde yürümüş en büyük dinozorlardan biridir.

Bu dönemin büyük dinozorlarının çoğu gibi Apatosaurus (bir zamanlar hatalı olarak kullanılan adıyla Brontosaurus) da otçuldu. Günümüzün Kuzey Amerika'sını oluşturan arazilerde bol miktarda yaprak ve ot yiyerek yaşardı. Boyutuna rağmen bu dinozorun adı Yunanca "apate" ve "saurus" kelimelerinden türetilen "aldatıcı kertenkele" anlamına gelir. Adını, dinozoru ilk keşfeden Amerikalı paleontolog Othniel Charles Marsh koymuştur.

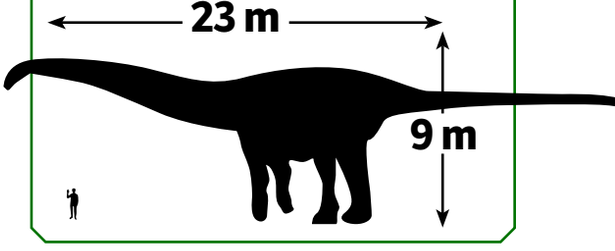
1970'lerden önce Apatosaurus'ların birçok diğer sauropodla birlikte, büyük oranda suda yaşadıkları, bataklık ve göllerde vücutlarını kısmen su altında tuttukları sanılıyordu. Dev cüsseleri de bunu doğruluyor gibiydi. Ancak yeni kanıtlar, kocaman bacak kemiklerinin yanı sıra boyun ve omurgada yer alarak ağırlığı azaltan bir dizi hava kesesi sayesinde Apatosaurus'un tamamen karada yaşayabildiğini, yalnızca su içmek için su kaynaklarında zaman geçirdiğini gösteriyor.

Su içmek demişken, Apatosaurus sağlığını korumak için her gün onlarca litre su içiyordu. Ayrıca bol miktarda gıdayı işlemesi gerekiyordu ve günün büyük kısmını otlanmaya harcıyordu. Neyse ki fazla yırtıcıyla mücadele etmek zorunda değildi. Apatosaurus boyutundaki bir dinozoru devirmeyi yalnızca en büyük etçil dinozorlar başarabiliyordu. Ayrıca kuyruğunda ölümcül bir silahı vardı ve gerektiğinde büyük bir hızla bunu düşmanlarına savurabiliyordu.

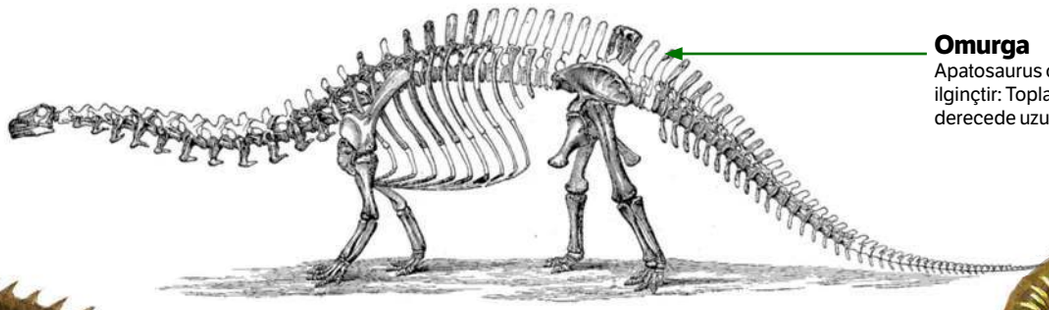
Apatosaurus, düşmanlarına karşı kendini savunabilse de yok oluştan kaçamadı. Yaklaşık 150 milyon yıl önce orta ölçekli bir yok oluş olayında soyu tükendi.

Apatosaurus ve insan

Bu kocaman dinozor insanın yanında nasıl görünürdü?

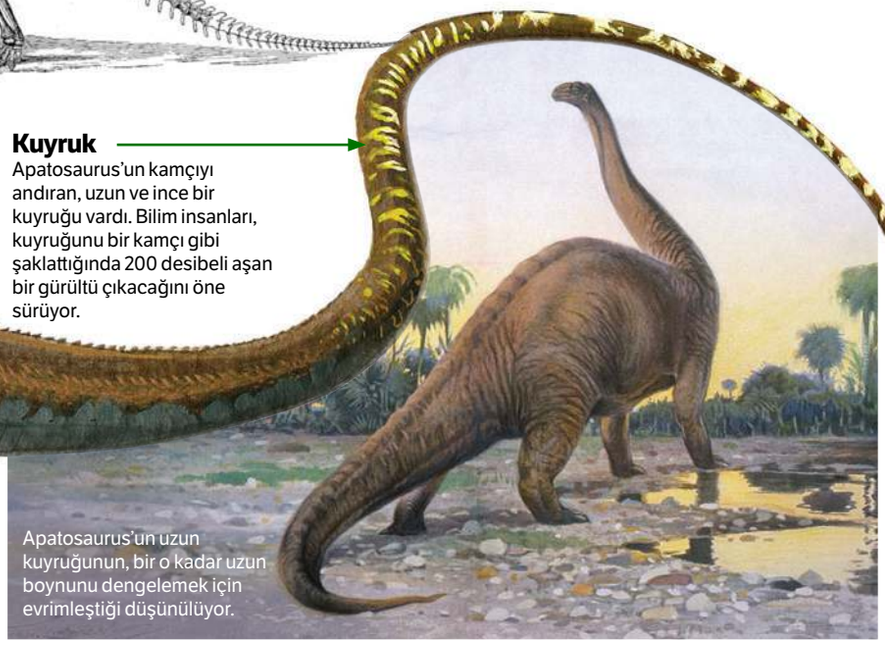


BİLİYOR MUYDUNUZ? *ABD'nin Wyoming, Colorado, Oklahoma ve Utah eyaletlerinde Apatosaurus iskeleti parçaları bulunmuştur.*



Omurga
Apatosaurus omurgasının diğer sauropodlardan farkı ilginçtir: Toplam yüksekliğinin yarısını inanılmaz derecede uzun dikenleri oluşturur.

Kuyruk
Apatosaurus'un kamçıyı andıran, uzun ve ince bir kuyruğu vardı. Bilim insanları, kuyruğunu bir kamçı gibi şaklattığında 200 desibeli aşan bir gürültü çıkacağını öne sürüyor.



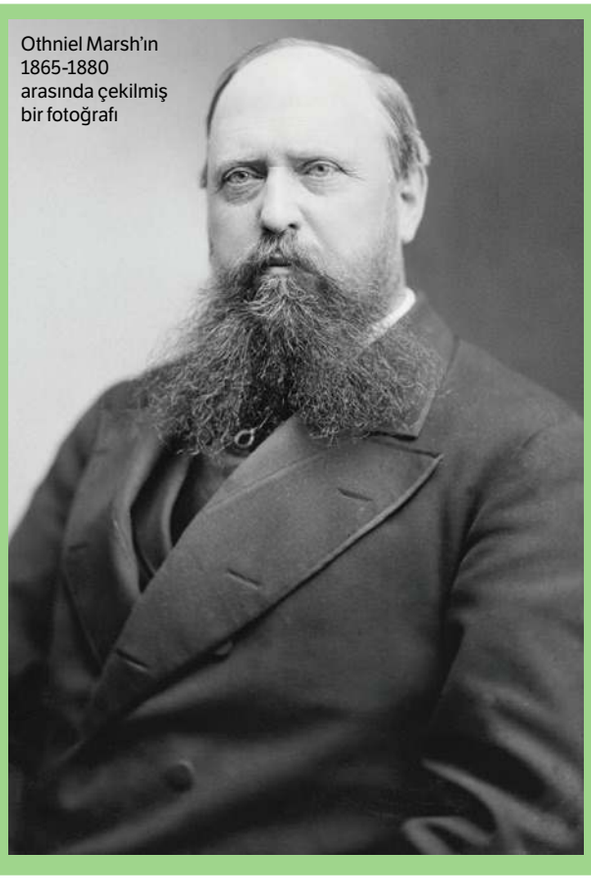
Apatosaurus'un uzun kuyruğunun, bir o kadar uzun boynunu dengelemek için evrimleştiği düşünülüyor.

Bacaklar
Apatosaurus'un bacak kemikleri son derece sağlam ve güçlüydü. Böylece bu devasa kütleyi taşıyabiliyorlardı. Ön bacaklarında birer pençe, arka bacaklarında üçer pençe vardı.

Kemik savaşları

Modern paleontolojinin altın çağının başlarında iki önemli Amerikalı palaeontolog olan Edward Cope ve Othniel Marsh, dinozor kalıntılarını keşfetmeyi bir kavgaya dönüştürdü. Yeni dinozor türlerini keşfedip tanımlamak için hem birbiriyle yarışıyor hem de birbirinin itibarını zedelemeye çalışıyorlardı. Çağın bir numaralı palaeontoloğu olma yarışı sürerken Marsh, 1877'de ve 1879'da farklı türler olduğunu sandığı iki dinozor tanımladı. İlkine Apatosaurus, ikincisine Brontosaurus adını verdi.

Brontosaurus'un tam iskeleti 1905'te Yale Peabody Müzesi'nde Marsh'ın keşfi olarak sergilenince Brontosaurus adı dünyaca ünlendi. Ancak acele işe şeytan karışmış, Marsh büyük bir hata yapmıştı. Brontosaurus aslında erişkin bir Apatosaurus'tan başka bir değildi. Apatosaurus ilk olarak 1877'de tanımlandığı için de onun adı geçerli olmalıydı. Dolayısıyla 20. yüzyılın başlarında "Brontosaurus" adı rafa kaldırıldı. Buna rağmen Brontosaurus adı halk arasında öyle bir şöhrete kavuşmuştu ki her zaman Apatosaurus'tan daha popüler oldu. Brontosaurus adı günümüzde bile bazı yerlerde kullanılarak dinozor uzmanlarını üzmektedir.



Othniel Marsh'ın 1865-1880 arasında çekilmiş bir fotoğrafı

Pul skandalı

1989'da ABD Posta Kurumu, ünlü dinozorların resmedildiği dört puldan oluşan özel bir set çıkarmaya karar verdi. Pullar arasında Tyrannosaurus, Stegosaurus, Pteranodon ve ilginç bir şekilde Brontosaurus vardı.

"Kemik savaşları" kutusunda bahsettiğimiz üzere, "Brontosaurus" adı 20. yüzyılın başlarında resmen terk edilmiş olmasına rağmen pullar arasında girmeyi başarmıştı.

Bu hataya gelen tepkiler büyük oldu: Birçok paleontolog ve dinozor meraklısı, ABD Posta Kurumu'nu "bilimsel cehalet"i teşvik etmekle ve kemik savaşlarını yeniden başlatmakla suçladı. Ünlü paleontolog Stephen Jay Gould bile kavgaya karıştı ve Natural History dergisinde yazdığı "Brontosaurus zorbalığı" başlıklı ünlü yazıda Brontosaurus adını savundu.



© Corbis; Alamy

Kutup dinozorları

Bazı dinozorlar soğuk ve karanlık kış mevsimlerinde yaşıyordu.

Uzun bir süre boyunca uzmanlar ve meraklılar, dinozorların yalnızca tropikal bölgelerde yaşadığını düşünüyordu. Yeni Jurassic Park filminde kahramanlarımızın kalın kışlık mantolarıyla koşuşturduğunu bir düşünün. Şaşırmaz mıydınız? Pek olası değil gibi görünse de dinozorlarla ilgili bilgilerimiz sürekli yenileniyor ve algımız değişiyor. Güncel fosiller, dinozorların sandığımızdan çok daha soğuk yerlerde de yaşamış olduğunu gösteriyor. Bu soğuk habitatlardan biri, bugün Avustralya olarak bildiğimiz kara parçasıydı. Günümüzde bu kıta hiç de soğuk değil ama 65-100 milyon yıl önce çok daha güneyde, Antarktika kıtasının hemen yanında duruyordu.

Peki dinozorlar bu koşullarda nasıl hayatta kalabildiler? İlk teorilerden biri, en soğuk mevsim başladığında daha sıcak iklimlere göç ettiklerini öne sürüyordu. Ancak bu teori büyük ölçüde çürütülmüş durumda. Günümüzde "kışlama" teorisi daha çok kabul görüyor. Bu teoriye göre dinozorlar ya soğuğa katlanıyor ya da kışın bir yerlere sığınıyordu.

Özellikle bazı küçük dinozorlar, günümüzün kutup ayılarına benzer şekilde, kış uykusuna yatmak için mağara ve deliklere sığınmış olabilir. Ancak tüm tarih öncesi yaratıkların böyle yapmadığını biliyoruz. Kutup dinozorlarının kemikleri üzerinde yapılan analizler, kemiklerin yıl boyunca büyüdüğünü gösteriyor. Yani bu hayvanlar aylar boyunca uyuyor olamazdı.

Neyse ki o zamanlar kutuplar bugünkü kadar soğuk değildi ama yine de uzun ve karanlık kışlar söz konusuydu. Böyle bir ortamda bitkilerin yaygınlaşması zordu ama otçul dinozorlara besin kaynağı olan bazı dayanıklı bitkiler vardı. Tabii bu etçillerin de işine geliyordu çünkü avlayabilecekleri daha çok dinozor oluyordu.

Ördek gagalı dev

2015'te Alaska'nın ücra bir köşesinde bulunan 9 metre uzunluğundaki otçul fosili, bugüne dek en kuzeyde bulunan kutup dinozorudur. Paleontologlar fosilleşmiş kalıntıları inceledikten sonra bunun, daha güneyde bulunan akrabalarından belirgin farklılıklar gösteren yeni bir tür olduğunu onayladı.

Dört ayaklı bu arktik hadrozorun yüksekteki besinlere ulaşmak için iki ayağı üzerinde durabildiği düşünülüyor. Ördek gagalı ilginç surat yapısı ve yüzlerce dişi, bu dev yaratığın beslenmesine yardımcı oluyordu.

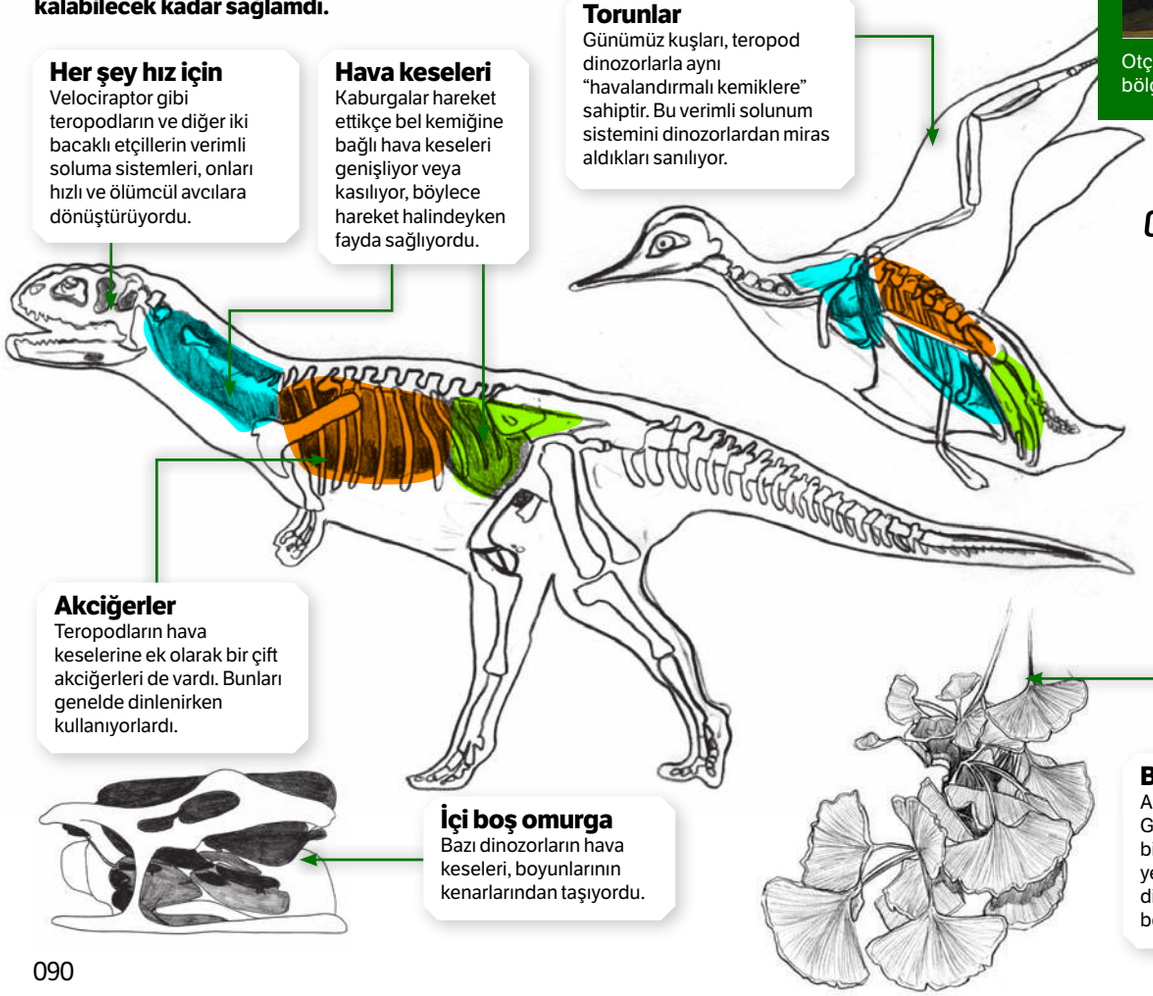
Bitkileri kolayca silip süpürebilen bu hadrozor; aylar süren karanlık, kışın düşen sıcaklık ve belki karla bile başa çıkabiliyordu. Bu heyecan verici bulgular, kutup dinozorlarını resmetmemize yardımcı olurken dinozorların sağlam ve ortaya uyum sağlayabilen hayvanlar olduklarını bir kez daha kanıtladı.



Otçul arktik hadrozor, kuzey kutup bölgelerinde kalıcı olarak yaşamış olabilir.

Hayatta kalmak için

Birçok farklı dinozor, soğukta hayatta kalabilecek kadar sağlamdı.



Her şey hız için
Velociraptor gibi teropodların ve diğer iki bacaklı etçillerin verimli soluma sistemleri, onları hızlı ve ölümcül avcılara dönüştürüyordu.

Hava keseleri
Kaburgalar hareket ettikçe bel kemiğine bağlı hava keseleri genişliyor veya kasılıyor, böylece hareket halindeyken fayda sağlıyordu.

Torunlar
Günümüz kuşları, teropod dinozorlarla aynı "havalandırmalı kemiklere" sahiptir. Bu verimli solunum sistemini dinozorlardan miras aldıkları sanılıyor.

Akciğerler
Teropodların hava keselerine ek olarak bir çift akciğerleri de vardı. Bunları genelde dinlenirken kullanıyorlardı.

İçi boş omurga
Bazı dinozorların hava keseleri, boyunlarının kenarlarından taşıyordu.

Fazla dayanıklı değil
Dinozorların çoğu uzun mesafe yolculuklara çıkamıyordu. O yüzden, göç etmek yerine soğuğa uyum sağladılar.

Besleyici
Antarktika'da yetişen Ginkgo adlı dayanıklı bitki, o soğukta bile yetişiyordu ve kutup dinozorları için oldukça besleyiciydi.

"Neyse ki o dönemde kutuplar bugün olduğu kadar soğuk değildi"

Kısıtlı güneş ışığı
Bazı kutup dinozorlarının optik lobları normalden büyüktü. Bu loblar sayesinde gözleri, kış mevsiminde uzun süren karanlığa uyum sağlamıştı.

Sıcakkanlı mı?
Vücut ısısı ortama göre değişmeyen, yani kendi vücut ısılarını kontrol edebilen bazı dinozorlar yaşadıysa bu dinozorlar soğuğa karşı daha dirençli olmuş olabilirler.

Daha sıcak bir Dünya

Her ne kadar kutup dinozorları soğuğa dayanıklı olsa da günümüzün inanılmaz sert koşullara sahip kutup bölgelerinde yaşayabilirler miydi, bilemiyoruz. Günümüzün kutup ikliminde öyle düşük sıcaklıklar yaşanıyor ki yalnızca en esnek canlılar hayatta kalabiliyor. Mezozoik zamanda yemyeşil bitki örtüsüyle kaplı kutup arazileri çok farklıydı.

Dinozorlar, atmosferdeki çok daha yüksek karbondioksit seviyesi sayesinde daha sıcak bir havanın tadını çıkarıyordu. Bu sayede gezegenimiz ısındı, kutuplar eridi ve yaşam gelişti. Ancak dinozorlar çağının sonuyla insanlığın ilk yılları arasındaki sürede doğal süreçler sonucunda karbondioksit seviyesi düştü, sıcaklık azaldı ve kutuplar yeniden dondu.



Yüksek karbondioksit seviyesinden kaynaklanan yüksek sıcaklıklar, kutup bölgelerinde bitki örtüsünün ve hayvan yaşamının gelişmesini kolaylaştırmıştı.

Yemek
Mezozoik zamanda kutuplar bugünkünden daha sıcaktı. Yaz mevsiminde bitkiler yetişebiliyordu.

İzolasyon
Kalın tüylerle kaplı bir gövde, dinozorları sıcak tutmuş olabilir.

Kazıcılar
Daha küçük dinozorlar en soğuk zamanlarda kış uykusuna yatmış veya deliklere saklanmış olabilirler.

© Sol90; WIKI

10 ölümcül dinozor

Şimdiye kadar yaşamış en acımasız ve en korkunç yaratıkları sıralıyoruz.

Tyrannosaurus rex

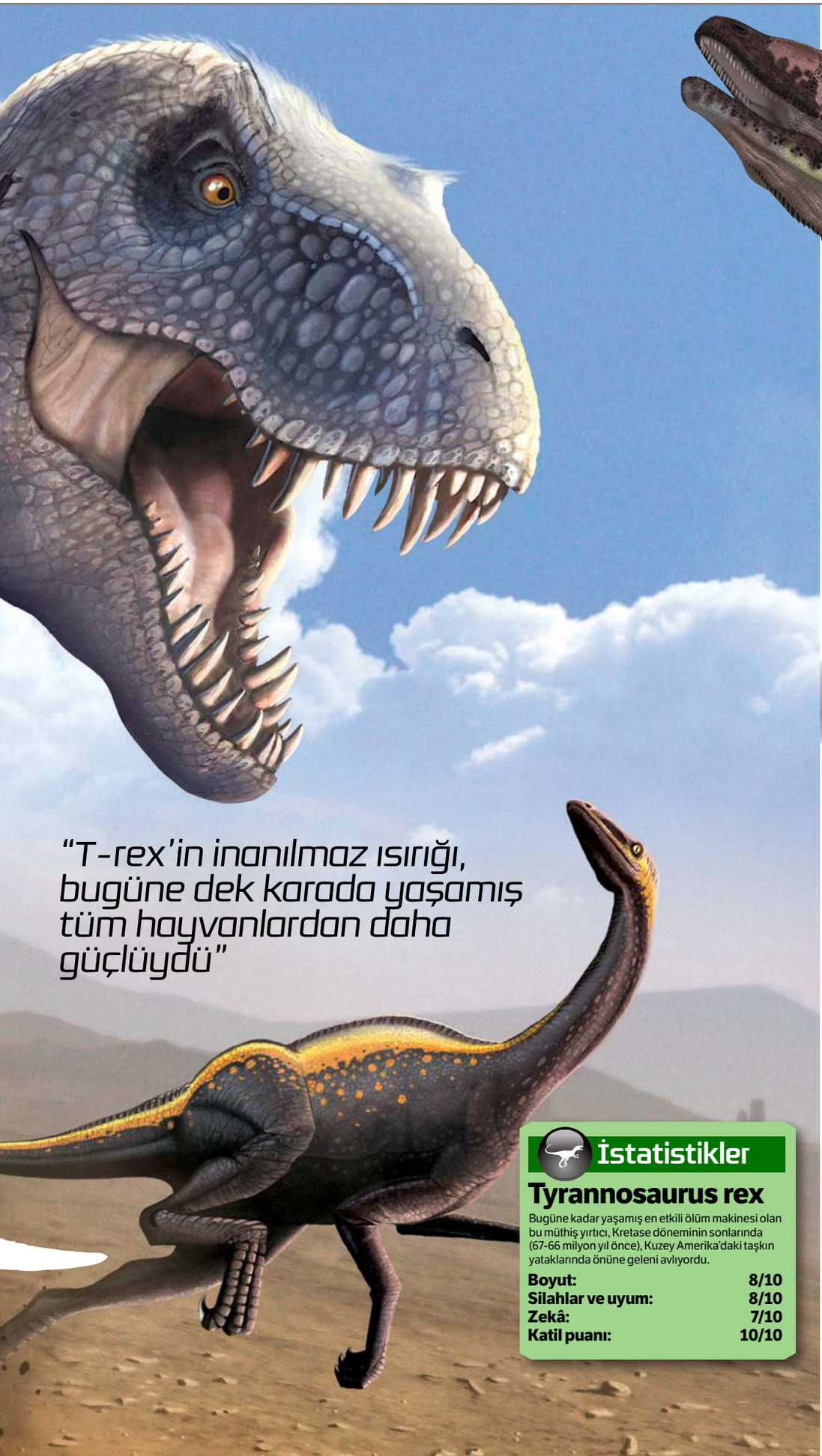
Tyrannosaurus rex (okunuşu: tiranozorus reks) öyle ünlü ki bu etçilin adını duymayan yoktur. Yaşadığı döneme dek Dünya'nın gördüğü en belalı dinozordu. Tyrannosaurus rex (kısaca T-rex) "zalim kertenkele kral" demektir. Adının hakkını verdiğine hiç şüphe yok.

5 metre yüksekliğinde, 12 metre uzunluğunda ve 7 ton ağırlığındaki T-rex'in tarihteki en büyük kara etçili olduğu sanılıyordu ama daha sonra keşfedilen Carcharodontosaurus, Giganotosaurus ve Spinosaurus gibi titanlar bu düşünceyi çürüttü.

T-rex güçlü arka bacakları üzerinde yürüyor ve profesyonel bir futbolcu kadar hızlı koşabiliyordu, ama denge sorunları yüzünden Giganotosaurus koşuda onu geçebiliyordu. Beyni diğer yırtıcı devlerin çoğunun iki katı kadar olsa da aklını kullanmada Utahraptor gibi raptorlar kadar hünerli değildi. Peki T-rex nasıl oldu da "kral" olmayı başardı?

En büyük, en hızlı, en ağır ya da en zeki dinozor değildi ama bu özelliklerin hepsine yeterli miktarlarda sahipti. Olağan üstü koku duyusu sayesinde T-rex, uzun mesafelerden bile avının kokusunu alıyor, ayrıca terk edilmiş leşleri de koklayarak bulabiliyordu. En güçlü silahı da sır değil: İnanılmaz ısırığı, bugüne dek karada yaşamış tüm hayvanlardan daha güçlüydü. Kemikleri paramparça eden çenesi, neredeyse kendi vücut ağırlığı kadar bir güçle avını ısırıyordu. Sonra da testere kenarlı 60 adet konik diş, işi bitiriyordu. Öteki dinozorlar avlarını öldürmek için ağızlarını birkaç kere açıp kapatmak zorundaydı ama T-rex'in bir kere ısırması yetiyordu.





"T-rex'in inanılmaz ısırığı, bugüne dek karada yaşamış tüm hayvanlardan daha güçlüydü"



Utahraptor

Kudretli Utahraptor (okunuşu: yutareptır), kuzeni Velociraptor'dan üç kat daha büyük ve daha zalimdi. Arka ayaklarında 30 santimetrelik orak şeklinde pençeleri olan Utahraptor, avını ölümüne kesip parçalıyordu. Bacak kemikleri alışılmadık derecede kalındı çünkü bu kemikler, ölümcül pençesini avına saplamaya yarayan güçlü kasları destekliyordu. Daha küçük raptor kuzenleri gibi Utahraptor'lar da grup halinde avlanmış olabilir. Üç metre yüksekliğindeki 500 kiloluk bu korkunç hayvanlar, kendilerinden kat kat büyük avları hedef alıyordu.

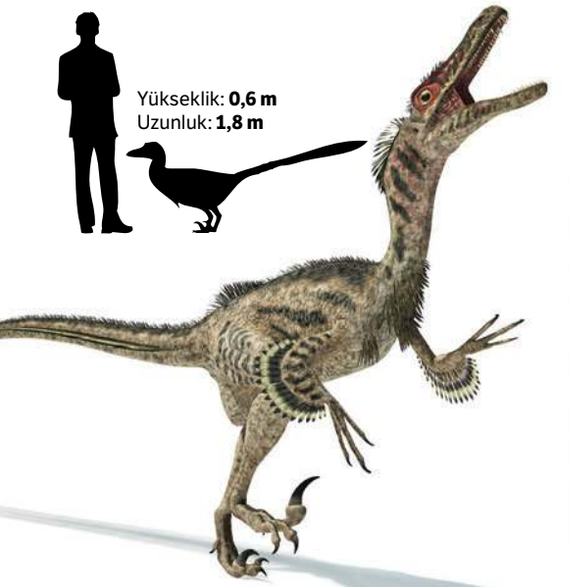


İstatistikler

Tyrannosaurus rex

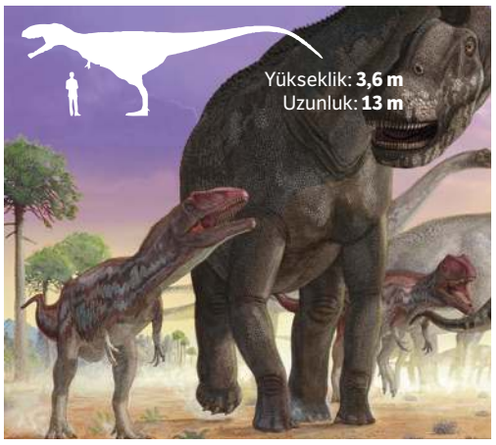
Bugüne kadar yaşamış en etkili ölüm makinesi olan bu müthiş yırtıcı, Kretase döneminin sonlarında (67-66 milyon yıl önce), Kuzey Amerika'daki taşkın yataklarında önüne geleni avlıyordu.

Boyut:	**8/10**
Silahlar ve uyum:	**8/10**
Zekâ:	**7/10**
Katil puanı:	**10/10**



Velociraptor

Jurassic Park'taki ünlü mutfak sahnesinin yıldızı, ölümcül kavisli ayak pençesiyle 25 yıldır insanların kâbuslarına giriyor. Filmdeki boyutları abartılmış ve tüyleri gösterilmemişti ama doğru bir şeyler de yok değildi: Velociraptor'lar (okunuşu: velosireptır) çevik, zeki ve hızlı yırtıcılardı. Bazen grup halinde avlanmış olmaları da olası.



Mapusaurus

Giganotosarus'un yakın akrabası olan ve görünüşü de ona benzeyen Mapusaurus (okunuşu: mapuzorus), yaşamış en büyük dinozorlardan birisi olan 35 metre uzunluğundaki otçul Argentinosaurus'u avlıyordu. Bıçağa benzeyen dar dişleri avını dilimlemek için ideal olmalı. Uzmanlar, aynı yerde bulunan birkaç farklı örneğe ait kemikler nedeniyle sürü halinde yaşadıklarını veya daha büyük avlar yakalamak için av grupları kurduklarını tahmin ediyor.



Troodon

Bir dinozorun ölümcül olması için çok büyük veya ısırığının çok güçlü olması gerekmez. Yalnızca 1,3 metre boyunda ve 40 kilogram ağırlığındaki Troodon (okunuşu: tro-odon), kaslarının yetersizliğini beyin gücüyle kapatan kurnaz bir hayvandı. Dinozorlar arasında bilinen en yüksek beyin/vücut oranı Troodon'a aittir. Beyin rekonstrüksiyonları, Troodon'un beyninin kıvrımlı olabileceğini dair bazı belirtiler gösteriyor. Yani beynin daha verimli çalışması için aynı bölgeye daha fazla sinir hücresi düşüyordu. Bu da Troodon'u nörolojik açıdan en gelişmiş örnek yapıyor.

Fosil kafatası kalıntıları, küre şeklinde kocaman gözleri olduğunu düşündürüyor. Bu sayede düşük ışıkta bile çok iyi görüyor ve gece avlanabiliyordu. Ayrıca çok da hızlı koşuyordu. Bu listedeki birçok dinozorun yanında cüce gibi kalmalarına rağmen, sürü halinde avlanan çevik bir Troodon grubu, çok daha büyük hayvanları kolayca alt edebilirdi.



İstatistikler

Spinosaurus

Tarihteki en büyük etçil dinozor Spinosaurus'un bir zamanlar karada avlanan bir saldırgan olduğu düşünülüyordu. Son bulgularsa Geç Kretase döneminde, 95-70 milyon yıl önce Kuzey Afrika'daki su canlılarını avladığını gösteriyor.

Boyut:	**10/10**
Silahlar ve uyum:	**6/10**
Zekâ:	**6/10**
Katil puanı:	**7/10**

Yelken
Sırt omurlarından çıkan bir dizi kemiği kaplayan yelken, büyük ihtimalle gösteriş amacıyla veya vücut ısısını düzenlemek için kullanılıyordu.

Kafa
Timsah benzeri kafatasındaki küçük ve yüksek burun delikleri, kısmen suya girdiğinde nefes almak için idealdi.

Burun
Basınca duyarlı reseptörler, sudaki hayvanların hareketlerini tespit ediyordu.

Spinosaurus ağırlıklı olarak balıkla beslenmesine rağmen gerektiğinde kendisini savunabiliyordu.

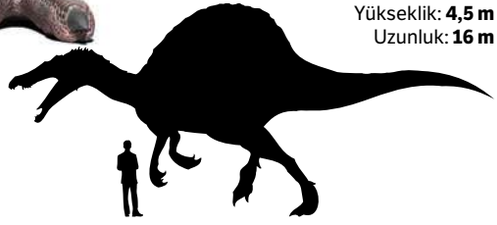


Kollar
Güçlü ve kaslı kollarında avını yakalamaya ve kesmeye yarayan 12,7 cm'lik pençeler vardı.

Çene
Uzun, ince ve kaşık şeklindeki çenesi koni şeklinde, keskin dişlerle doluydu. Tüm bunlar balık gibi kaygan avları yakalamak için mükemmeldi.

Ayaklar
Geniş ve düz ayakları ve pençeleri suda palet görevi görüyordu.

Spinosaurus



Yükseklik: **4,5 m**
Uzunluk: **16 m**

Dünya'yı arşınlamış en büyük etçil dinozor olan Spinosaurus'un körüklü bir otobüs kadar uzun (16 metre) ve bir Asya fili sürüsü kadar ağır (20 ton) olduğu sanılıyor. Omurları T-rex'in omurlarından %20 daha büyüktü. Üstüne üstlük, sırtından çıkan iki metrelik kemiklerle desteklenen kocaman bir yelken derisi vardı.

Heybetli fiziğine rağmen son bulgular Spinosaurus'un karadan çok suda avlandığını, balık ağırlıklı beslenmesini yalnızca kara hayvanlarının leşleriyle takviye ettiğini öne sürüyor. Timsah çenesine benzeyen çenesinde yuvarlak kenarlı, konik, sivri uçlu dişleri vardı. Bu dişler, eti kemikten ayırmaktan çok Onchopristis (8 metrelik tarih öncesi testerebalığı) gibi kaygan avları yakalamaya uyum sağlamıştı. Burnundaki özel yapılar sayesinde suda hareket eden canlıların oluşturduğu basınç dalgalarını algılayabiliyordu.

Bununla birlikte Spinosaurus hızlıydı, güçlüydü ve pençeleri vardı. Yani aynı ortamı paylaştığı Carcharodontosaurus gibi büyük yırtıcılara büyük ihtimalle karşı koyabiliyordu. Sanılanın aksine, T-rex'le hiçbir zaman karşı karşıya gelmedi.



İstatistikler

Carcharodontosaurus

Bilinen en büyük ve en ağır etçil dinozorlar arasında sayılan Carcharodontosaurus, jilet gibi dişleriyle Orta Kretase döneminde, 100-93 milyon yıl önce Kuzey Afrika'da terör estiriyordu.

Boyut:	**8/10**
Silahlar ve uyum:	**7/10**
Zekâ:	**3/10**
Katil puanı:	**8/10**

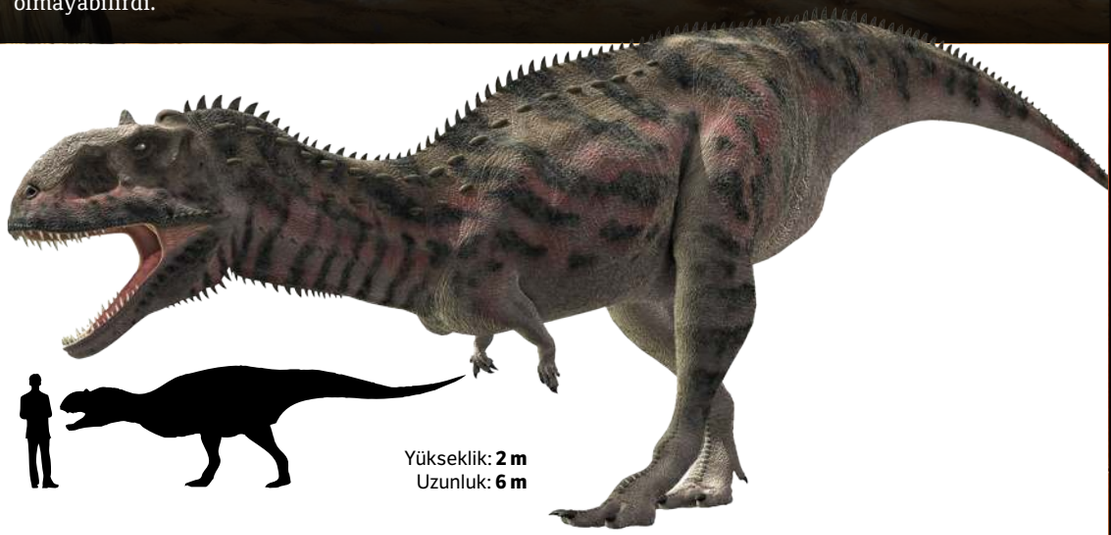
Carcharodontosaurus

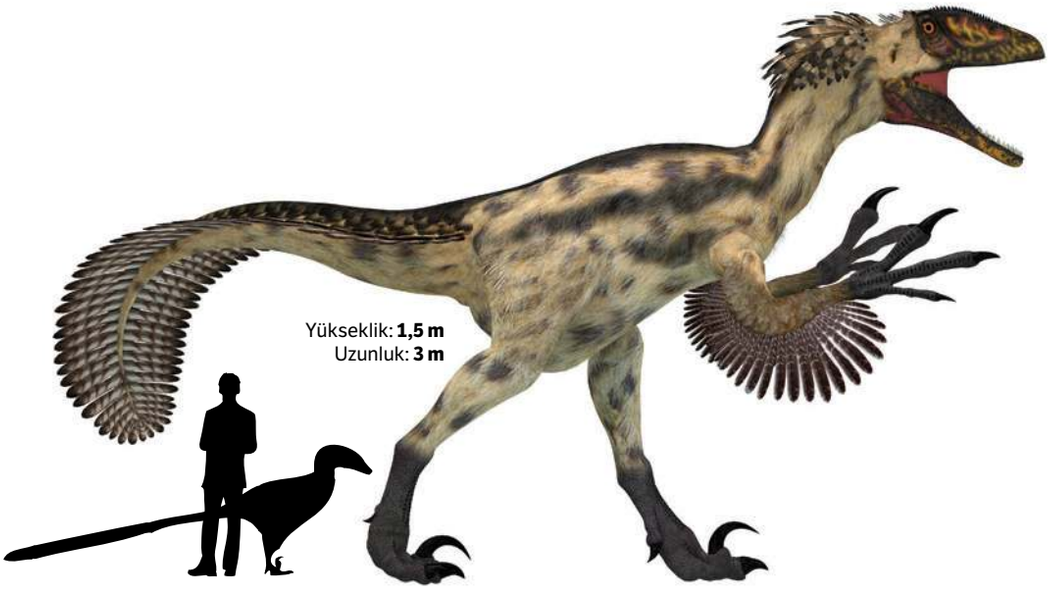
Carcharodontosaurus'un (okunuşu: karkarodontozorus) uzun ve söylemesi zor adı, "köpekbalığı dişli kertenkele" anlamına geliyor. Bu adı almasının sebebiyse çenesini dolduran 20 cm uzunluğunda tırtıklı dişleri. Bu dişlerle avının etini bıçakla tereyağı keser gibi kesiyordu. Açtığı kocaman yaralarla avını hemen etkisiz hale getiriyordu.

T-rex'ten daha büyük olmasına ve muazzam büyüklükte (bir insan boyunda) bir kafatasına sahip olmasına rağmen -yakın akrabaları Giganotosaurus ve Mapusaurus gibi- küçük beyinli, rakiplerine kıyasla ilkel bir dinozordu. Ama fosilleşmiş izlere bakılırsa bacakları güçlüydü ve saatte 32 km hızla koşarak T-rex'i geçmesi mümkündü. Gerçekten koşup koşmadığını ise bilmiyoruz çünkü vücuduna oranla kolları öyle küçüktü ki düşerse 7 tonluk ağırlığını geri kaldırması mümkün olmayabilirdi.

Majungasaurus

Majungasaurus'un (okunuşu: macungozorus) kötü bir şöhreti var: Dinozorun yaşadığı Madagaskar'da bulunan Majungasaurus kemiklerindeki diş izleri, Majungasaurus'un kendi diş kalıplarıyla mükemmel şekilde uyuşuyor. Doğru anladınız: Bulgulara göre, bir ton ağırlığındaki bu teropod -en azından bazen- kendi türüyle besleniyordu. Acımasız katil dediğiniz böyle olur! Ancak bu izlerin aktif avlanma sonucunda mı olduğunu yoksa ziyan olmasın diye ölmüş akrabalarını mı yediklerini bilmiyoruz.





Deinonychus

1946'da keşfedilen Deinonychus (okunuşu: dinonaykus), dinozorların tembel ve hantal olduğu algımızı değiştirdi: Hızlı kovalamacalar için ideal bir yaratıktı bu. Velociraptor'ın neredeyse iki katı büyüklüğünde ama ona yakın ağırlıkta olan Deinonychus, çok hareketli ve büyük ihtimalle sürü halinde avlanan zeki bir avcıydı. (Jurassic Park'taki sözde Velociraptor'lar aslında daha büyük ve tehlikeli olan Deinonychus'a benzer.) Birbirine kenetli omurları sayesinde koşarken dengeyi artırmak için kuyruğunu sertleştirebiliyordu. Ayaklarındaki içe çekilebilir 13 cm'lik pençeleri ise elleri ve çenesiyle sabitlediği avını deşmeye yarıyordu.

Giganotosaurus

Carcharodontosaurus'un Güney Amerikalı kuzeni Giganotosaurus (okunuşu: giganotozorus), boyutuyla T-rex'e rakip canavarlardan biriydi. Bulunan bazı örnekler Carcharodontosaurus'tan biraz daha küçük görünüyor ama T-rex'ten daha uzun, daha yüksek ve daha ince. Bu üç dinozor arasından en hızlısı Giganotosaurus'tu. Üstün dengesi sayesinde diğerlerinden saatte en az 16 km daha hızlı koşuyordu.

Kafatası Carcharodontosaurus gibi çok büyüktü ama nörolojik olarak T-rex'ten daha ilkeldi. Beyni T-rex'inkinin yarısı kadardı. Bununla birlikte bulgular, koku alma duyusunun gelişmiş olduğunu gösteriyor. Atletik hünerleri ve sekiz tonluk cüssesi de dikkate alınırsa çetin bir rakip olduğu anlaşılır.

Carcharodontosaurus gibi Giganotosaurus'un dişleri de tırtıklı ve yanlardan basıktı: Yani yandan bakınca geniş ama önden bakınca dar görünüyorlardı. Bu dişler sayesinde avlarının vücutlarına epey zarar veren kesikler atıyordu. Av, sonunda kan kaybından tükenerek devrilip düşüyordu.

Koku alma sistemi
Büyük burun deliklerinin ve küçük beynindeki gelişmiş burun soğanının sağladığı keskin koku alma duyusu, avını bulmasını kolaylaştırıyordu.

Isırık
Giganotosaurus'un çenesi T-rex'inkinin sadece üçte biri kadar güçlüydü ama 20 cm'lik keskin, tırtıklı hançerlerle doluydu.

Kuyruk
İnce ve sivri kuyruğu, Giganotosaurus'un hızla koşarken bile devrilmeden, çabucak dönebilmesini sağlıyordu.

Bacaklar
Uzun ve güçlü bacakları sayesinde tahminen saatte 50 km hıza çıkarak T-rex'i kolayca geçebilirdi.



İstatistikler

Giganotosaurus

Bu kocaman jilet ağızlı koşucu, Geç Kretase döneminde, yaklaşık 100-97 milyon yıl önce Güney Amerika bataklıklarında yaşıyordu.

Boyut:	**9/10**
Silahlar ve uyum:	**9/10**
Zekâ:	**2/10**
Katil puanı:	**9/10**

© Corbis; Alamy; Science Photo Library

DİNOZORLARIN MİRASI

Dinozorların mirası

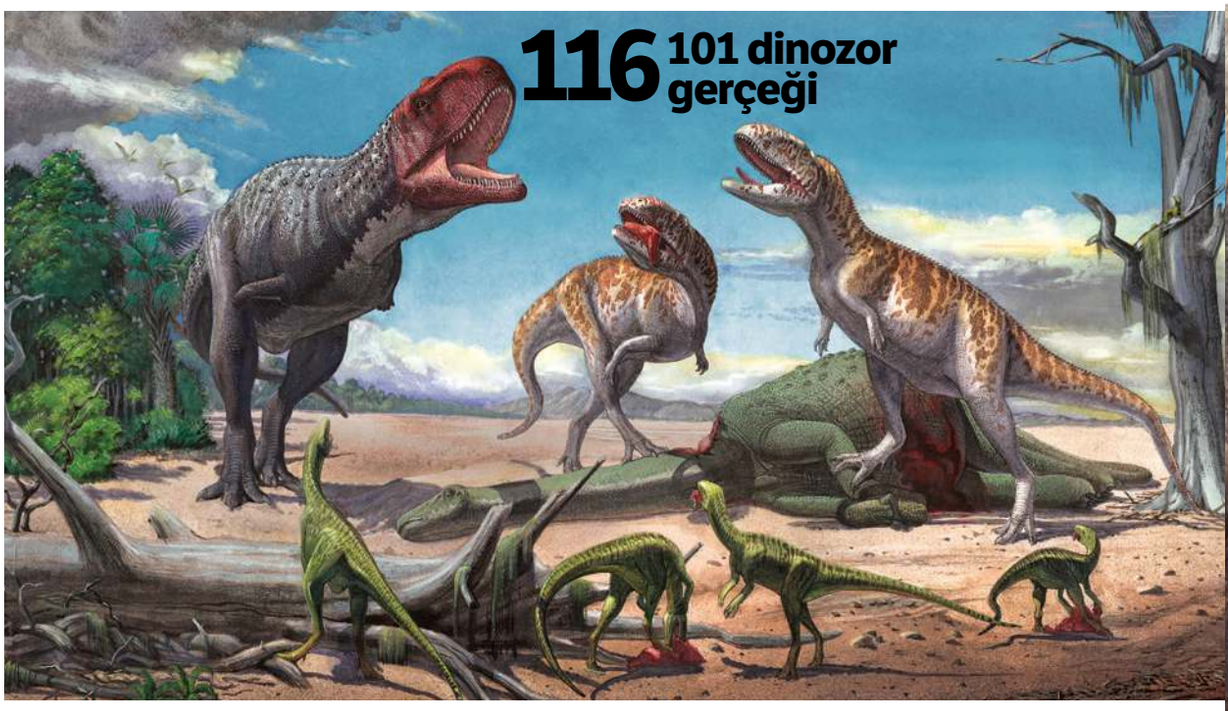
100 **Dinozorların son günleri**
Bütün dinozorlar nasıl yeryüzünden silinip gitti?

108 **Fosil nedir?**
Ölen dinozorlar nasıl fosile dönüşüyor?

112 **Fosilleri bulmak**
Paleontologlar nasıl fosil arıyor?

116 **101 soru ve yanıtları**
Dinozorlar hakkında mutlaka bilmeniz gerekenler



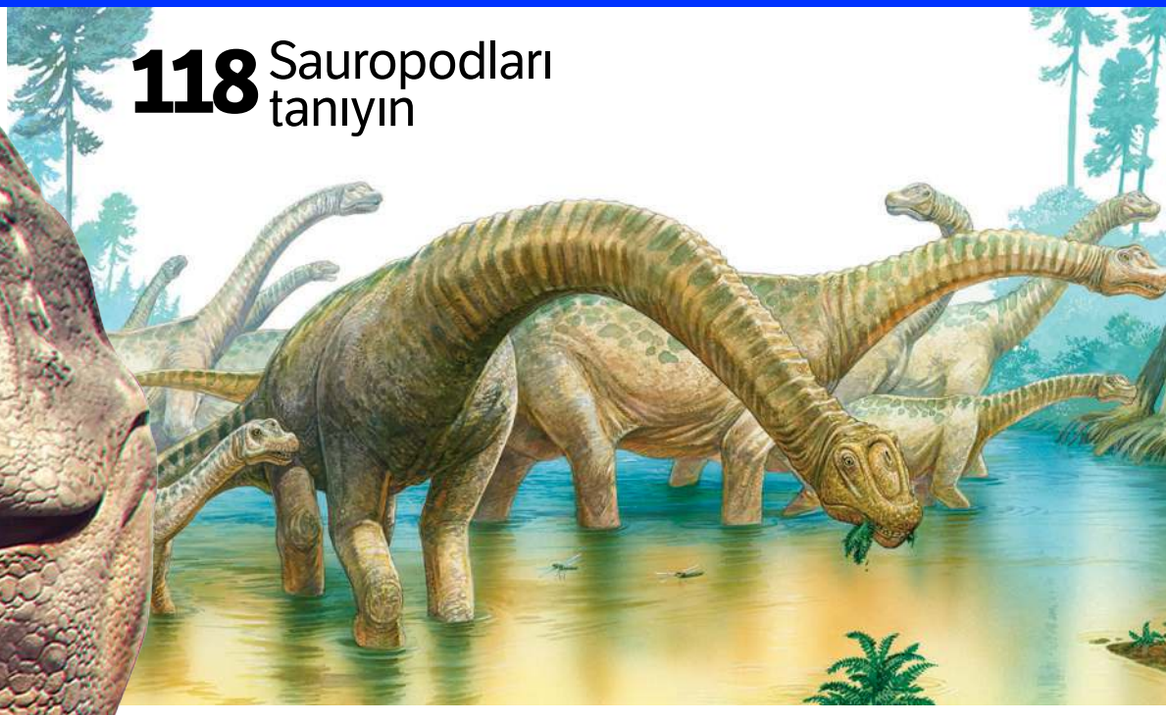


116 101 dinozor gerçeği

100 Dinozorların son günleri



120 T-rex gerçekleri

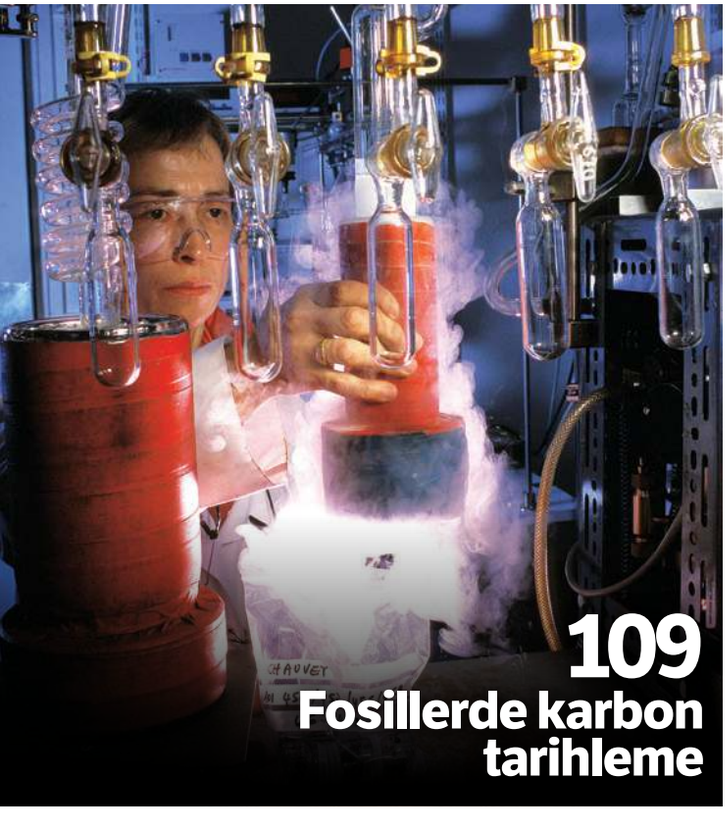


118 Sauropodları tanıyın

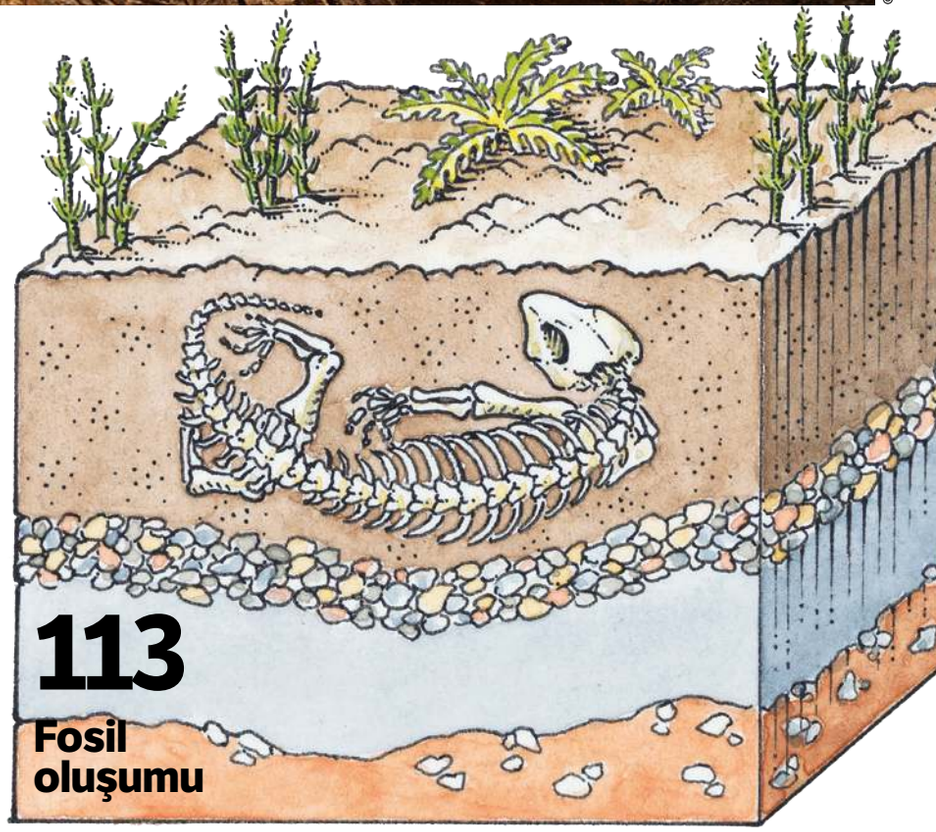


112 Fosilleri bulmak

©SOL90; SPL; Thinkstock; Getty; Corbis



109 Fosillerde karbon tarihleme



113 Fosil oluşumu



DİNOZORL



ARIN SON GÜNLERİ

Dev sürüngenler nasıl oldu da bir anda yeryüzünden silinip gitti?

1677 yılında İngiliz doğabilimci Robert Plot, kendi boyunun bir buçuk katı yüksekliğinde bir uyluk kemiğiyle karşılaştı. Plot, o korkunç kemiğin bir deve ait olduğunu düşünmüştü. O zamandan beri Dünya'daki kayaçların içinde kocaman kemikler bulunmaya devam etti ama o kemiklerin sahibi olan hayvanlar hiçbir yerde görülmüyordu.

İngiltere'de bulunan diken parmaklı Iguanadon'lardan Çin'de bulunan tüylü Microraptor'lara ve Amerika'nın ünlü Tyrannosaurus'una dek dinozorlar dünyanın her köşesini kaplıyordu. Ama 66 ila 64 milyon yıl önce tamamen yok oldular. Jeolojik tarihteki Kretase dönemini bitirip Paleojen dönemi başlatan felakete Kretase-Paleojen (kısaca K-Pg) yok oluş olayı denir.

Bu felaket döneminde Dünya üzerindeki yaşamın neredeyse dörtte üçü yok olup gitti. Okyanuslardaki ammonit ve belemnitler kayboldu. Onlarca nanoplankton türü, iki midye grubunun tamamı silindi. Modern denizyıldızlarının, denizkestanelerinin, yılanyıldızlarının, denizhıyarlarının birçok akrabası yok oldu. Okyanusun en yırtıcı hayvanları olan mosazorlar da yok oldu. Kanatlı pterozorlar gökyüzünden silindi, çiçekli bitkilerin binlercesi öldü ve geride eğreltilerle dolu bir manzara kaldı.

1980 yılında Nobel Ödüllü Amerikalı fizikçi Luis Alvarez ile oğlu Walter, jeolojik kayıtlarda olağan dışı bir şey fark etti. K-Pg yok oluşuna denk düşen katmanda kırılgan, beyaz renkli bir geçiş metali tabakası buldular. Bu, iridyumdu. Altından daha nadir olan bu sıra dışı element Dünya'da 100'den fazla yerde bulundu. En olası açıklama, bir göktaşı çarpmasıydı.

Gezegenimizde iridyum nadir bulunur ama uzaydaki taşlarda yaygındır. Eğer bir göktaşı Dünya'ya çarpmış olsaydı bu metali atmosfere yaymış olabilirdi. Toz çökeldikçe kayalar üzerinde bir tabaka oluşturarak çarpışmanın zamanını "kaydetmiş" olabilirdi.

Bu tabakayla aynı seviyede şoklanmış kuvars örnekleri bulundu. Bu, yoğun basınç altında oluşan ve belirgin mikroskobik özellikler taşıyan bir taş türü. Ayrıca, eriyen kayaların atmosfere fırlayıp yere düşmeden önce katılaşmasıyla oluşan cam küreler de vardı. Bulunan büyük miktarlardaki is ise, çarpışmanın yarattığı alevlerin geniş çaplı orman yangınlarına dönüştüğünü gösteriyor olabilir. Göktaşının izleri en çok Kuzey Amerika'da görülüyor. Haiti'de cam kürelerle dolu kalın bir kil tabakası var. Meksika Körfezi'ndeki tamburlanmış kayalarsa muazzam bir tsunamiye işaret ediyor. Gezegenimize çarpan bir göktaşı böylesi bir tsunamiye yol açabilir.

Bu düzeyde bir yıkıma neden olabilmesi için göktaşının 10 kilometreden daha geniş olması gerekiyordu. Ayrıca, gezegenimizin yüzeyinde 100

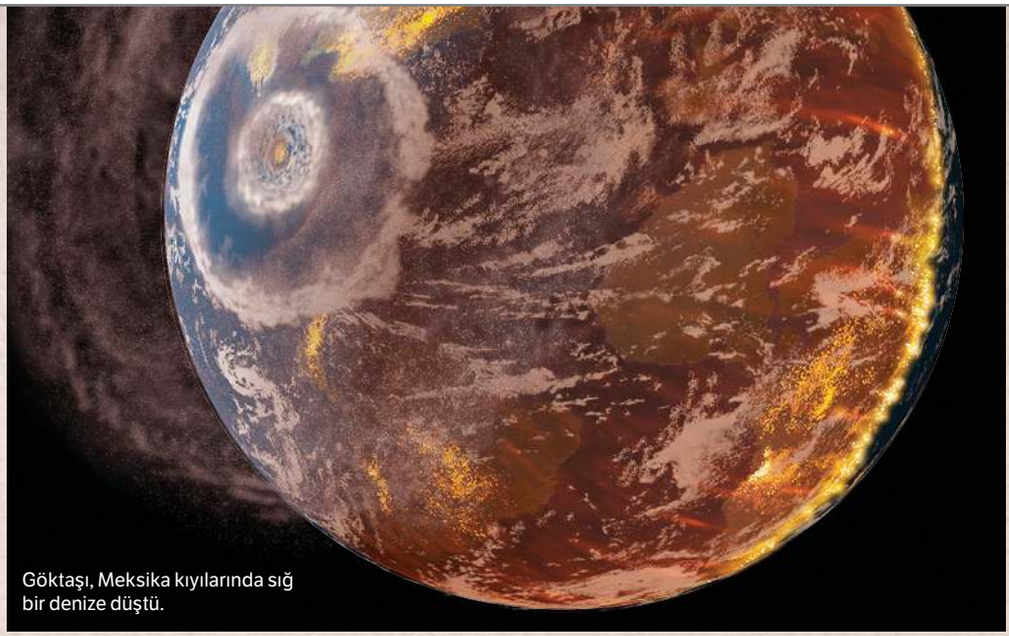
km genişliğinde bir delik açabilecek kadar hızlı seyahat ediyor olmalıydı. Arkasında kocaman bir krater bırakmış olmalıydı ama böyle bir çarpma alanını ne gören vardı ne duyan. Teori, herkesi ikna edememişti.

Kretase döneminde Dünya zaten bir iklim krizi içindeydi. Deniz sıcaklıkları artıp azalıyor, su seviyeleri yükselip alçalıyordu. Dahası, iridyumun tek kaynağı göktaşları değildir ve atmosfere bol miktarda kül yayılmasının tek yolu da göktaşı çarpması değildir. Şoklanmış kuvars ve cam küreler bile göktaşından başka şeyler tarafından yapılabilir. İşin aslı, tüm bu özellikleri yanardağlarla da açıklamak mümkün. Üstelik dinozorların yok olduğu dönemde akıl almaz yanardağ patlamaları yaşanıyordu.

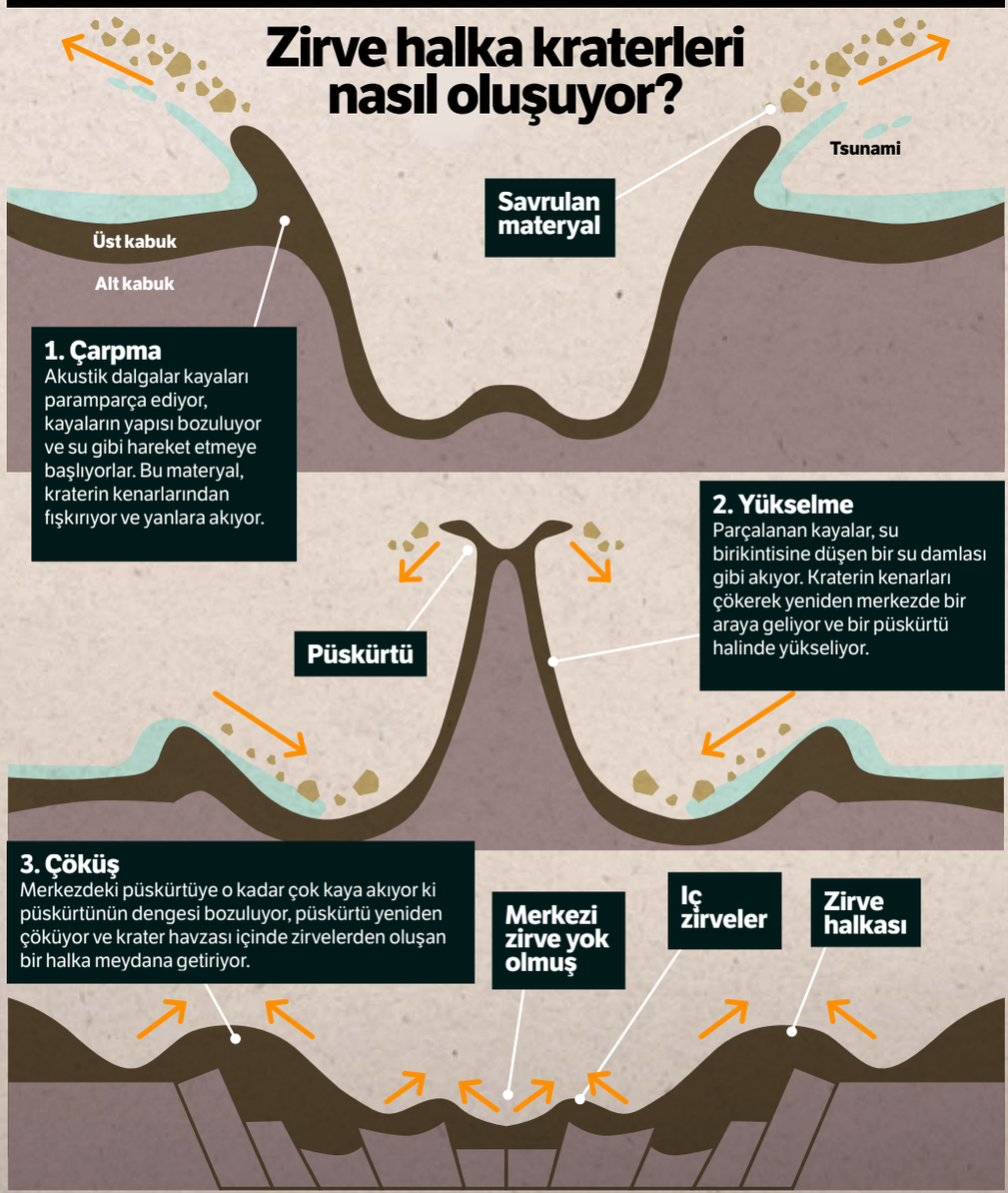
O dönemde Hindistan, volkanik bir noktanın üzerinde oturan bir adaydı. Dünya'nın mantosundan sıcak kaya balonları yükseliyordu. Yerkabuğunun aksine, mantoda yüksek düzeyde iridyum vardır. Magma fışkırırken 1 milyon metreküpten fazla yeni kayayı yüzeye bıraktı. Bunlar, günümüzde Deccan Kapanları denilen geniş lav düzlüklerini oluşturdu. Bu olay yaşanırken havaya dalga dalga kül, kükürt ve metal yayılmış olmalı. Bunlar güneş ışığını engellemiş olabilir.

Bir yanda göktaşı taraftarları, diğer yanda yanardağ taraftarları vardı. İki taraf da bulunan kanıtların, dinozorların ölümüne dair kendi açıklamalarını doğruladığını savunuyordu. Ama ortada gerçek bir çarpma krateri olmadığı için Alvarez'in hipotezinde bazı boşluklar vardı, ta ki 1990 yılında jeobilimci Alan Hildebrand büyük bir keşif yapana dek: Meksika sahilindeki sığ denize gömülü, yerçekimi garip, sıra dışı bir manyetik alanı olan, 180 kilometre genişliğinde bir delik. Üstelik bu delikte magmatik kayaçlar, şoklanmış kuvars, cam küreler ve breşler (mineral çimento ile kaynaşmış kayaç kırıntılarından oluşan yapılar) vardı. Adeta bir göktaşı çarpmasının enkazı gibi görünüyordu. Kraterin şeklinde bakılırsa göktaşı belli bir açıyla gelmiş, enkazı Kuzey Amerika'ya doğru savurmuş olmalıydı. Yoğun titreşimler yüzünden kayaç parçalanmış, eriyen enkaz havaya saçılmış olmalıydı. Ayrıca termal şok öylesine yoğun olmalıydı ki çarpmanın görüş alanı içindeki her şey tamamen yok olmuştu.

Çarpmanın ardından, kayıtlarımıza geçmiş en güçlü depremin bile yanına yaklaşamayacağı büyüklükte bir deprem yaşanmış olmalıydı. Okyanuslarda oluşan büyük tsunami dalgaları, çarpma bölgesindeki enkaza öyle bir şiddetle vurmuştu ki bazı kalıntılar atmosferin dışına savrulmuştu. Savrulan kayalar yeryüzüne dönerken alev almış, adeta bir ateş yağmuru başlamıştı. Çarpma bölgesinin çevresindeki bitki ve hayvanlar ya anında ya da birkaç gün içinde ölmüş olmalıydı.



Göktaşı, Meksika kıyılarında sığ bir denize düştü.



Sayılarla yok oluş

10 km
GÖKTAŞININ BOYUTU

180 km
CHICXULUB KRATERİNİN GENİŞLİĞİ

65-66 milyon
ÇARPMANIN ÜZERİNDEN GEÇEN YIL SAYISI

11
ÇARPMANIN ARDINDAN DÜNYA'YI SARSTIĞI DÜŞÜNÜLEN DEPREMİN BÜYÜKLÜĞÜ

KAYDEDİLEN EN BÜYÜK DİĞER DEPREMLER

9,5 VALDİVİA, ŞİLİ, 1990
9,2 PRINCE WILLIAM BOĞAZI, ALASKA, 1964
9,1 SUMATRA, ENDONEZYA, 2004
9,1 SENDAİ, JAPONYA, 2011
9,0 KAMÇATKA, RUSYA, 1952

%70
ÇARPMA SONUCUNDA YOK OLAN TÜRLERİN TAHMİNİ ORANI

10 derece
ÇARPMANIN ARDINDAN DÜNYA'DAKİ SICAKLIK ARTIŞI

100 milyon megaton
ÇARPMANIN PATLAMA GÜCÜ


Çarpmayla birlikte havaya eriyik cam küreler saçıldı.

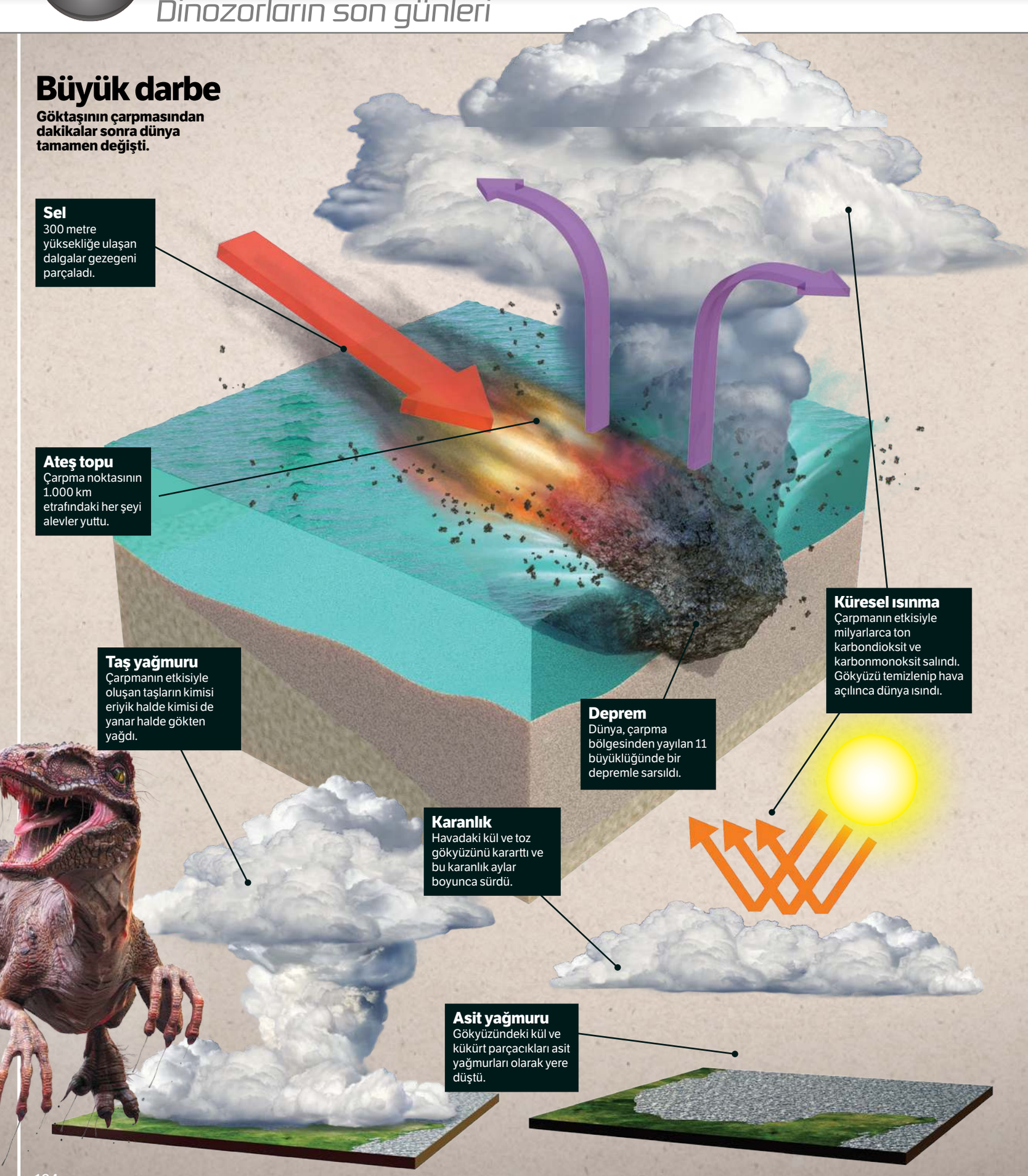

Göktaşı sığ bir denize düşerek tsunamiye sebep oldu.


Kuzey Amerika'da gökten cam ve taş yağdı.

© SPL; Pixabay; Getty

Büyük darbe

Göktaşının çarpmasından dakikalar sonra dünya tamamen değişti.



Daha sonra, yayılan orman yangınlarının ortaya çıkardığı kül parçaları, kükürt ve is, havayı tamamen kaplamıştı. Dünya belki haftalar belki de aylarca alacakaranlığa gömüldü. "Çarpma kışı" denen bu mevsimde fotosentez yapan canlılar ağır darbe almış, denizlerdeki planktonlar ve karadaki hayvanlar ölmüş olmalı. Besin zincirinin en alt halkası kopunca tüm ekosistemler zorlanmaya başlamıştı.

Gökyüzündeki tozlar asit yağmuru olarak yağmaya başladı ama çile henüz bitmemişti. Bugünkü adıyla Chicxulub krateri, üç kilometre kalınlığındaki bir karbonatlı kayaç katmanın ortasında duruyor. Burası karbondioksit gibi sera gazları için bir depo görevi görüyor. Bir çarpışma yaşandığında müthiş bir sıcaklık artışına yol açmış olmalı. Hava nihayet temizlendiğinde, salınan milyarlarca ton sera gazı, küresel ısınmayı adeta coşturmuştu.

Hildebrand bu keşfi yaptığında şöyle demişti: "Muhtemelen dünyadaki en büyük çarpma kraterini meydana getiren Chicxulub çarpması, kitlesel bir yok oluşa neden olmuş olmalı."

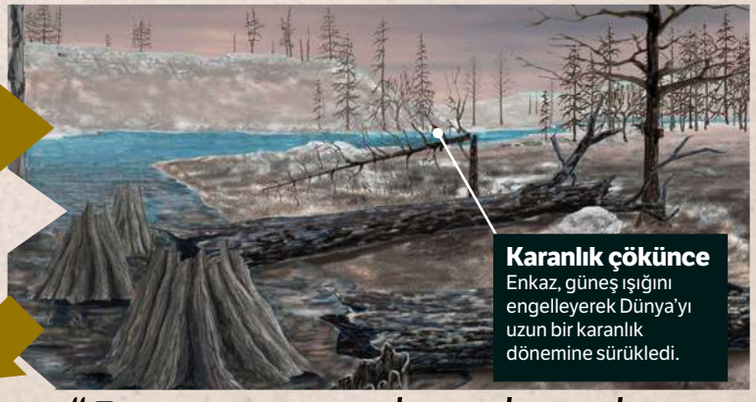
Ama krater bulunduktan sonra bile bazı insanların hâlâ şüpheleri vardı. En eksiksiz fosil kayıtları Kuzey Amerika'da bulundu ama buna rağmen tam bir zaman çizelgesi oluşturmak zor. Bu kadar yaşlı kayaçların yaşı karbon tarihlemeyle belirlenemiyor. O yüzden dinozorların hepsinin tek seferde mi öldüğünü yoksa aşama aşama mı yok olduklarını anlayamıyoruz. Üstelik tüm türlerin fosilleri günümüze ulaşabilmiş değil. Dolayısıyla, ekosistemin dağılmasına yol açan şeyleri anlayacak kadar ayrıntıya da sahip değiliz. Ölen hayvanların kemiklerini korunması için belli koşulların gerçekleşmesi gerekiyor ve ne yazık ki birçoğu hiçbir iz bırakmadan yok olmuş.

Chicxulub'a bir göktaşı çarptığına dair iyi kanıtlarımız olmasına rağmen, dinozorları bu çarpmanın öldürdüğünü kanıtlayamıyoruz. Bazı bilim insanları bu çarpmanın kitlesel yok oluştan 300.000 yıl önce gerçekleştiğini iddia ediyor. Gerekçeleri, bazı fosillerin çarpma hattının üzerinde kalan çökel katmanlarında bulunması.

Aslında bu çökel parçasının, göktaşının yol açtığı



Kül gibi
Kocaman bir ateş topu, etraftaki her şeyi kavurdu.



Karanlık çökünce
Enkaz, güneş ışığını engelleyerek Dünya'yı uzun bir karanlık dönemine sürükledi.

"Orman yangınlarından çıkan duman havayı kaplayınca tüm dünyaya alacakaranlık çöktü"



Diriliş
Tozlar temizlenince hayatta kalan tohumlar ve sporlar büyümeye, hayvanlar ortaya çıkmaya başladı.

Beş saniyede değişir bütün işler

Chicxulub krateri Meksika kıyısına oldukça yakında, çökel kayacın bir zamanlar karbon ve kükürtle dolu olduğu sığ denizdedir. Göktaşı çarptığında bu kayaç atmosfere fırladı. 100 milyar tonluk sülfat parçacıkları ve karbon -karbondioksit, karbonmonoksit ve metan şeklinde- havaya karıştı. Sülfat önce ışığı yansıtarak gezegeni soğuttu, sonra asit yağmuru olarak gökyüzünden temizlendi. Sonra karbon, atmosferi adeta bir seraya dönüştürdü ve sıcaklık ortalaması arttı.

Ancak BBC'de yayımlanan bir belgesel, çarpma birkaç saniye daha geç gerçekleşmiş olsaydı göktaşının okyanusun derinliklerine düşeceğini ortaya koydu. Tsunami dalgaları yine karaya vuracaktı ama ölümcül kükürt ve sera gazları atmosfere hiç girmeyebilir, dinozorlar kurtulabilirdi.



Göktaşı okyanusun derinliklerine düşmüş olsaydı dinozorlar hayatta kalabilirdi.

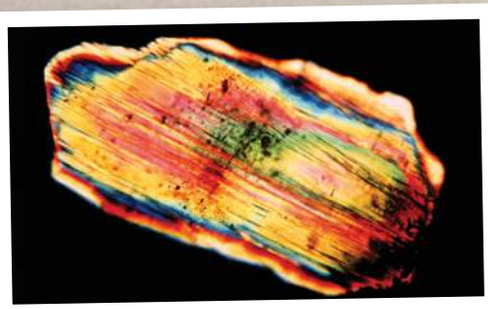
tsunamiler tarafından kayaçların üzerine savrulmuş olması mümkün. Ama çökelin aşama aşama çökelmiş olması ve dinozorların sanıldığı kadar hızlı bir şekilde ölmemiş olmaları da mümkün. Hayvanların yumuşak kayaçların içlerine gizlendiklerine dair kanıtlar var. Akarsu tarafından oluşturulmuş gibi görünen erozyon da var.

Chicxulub'un dinozorların son günlerindeki rolünü daha iyi anlamak için bilim insanları çarpma bölgesinde sondaj çalışmaları yapıyor. Chicxulub, Dünya'nın en büyük çarpma krateri. Bu deliği meydana getiren göktaşı öyle büyüktü ki kraterin etrafında erimiş ve parçalanmış kayalardan oluşan, "zirve halkası" denilen belirgin bir halka oluşturdu. Çarpmadan bu yana krater, 17 metre derinliğinde su ve 500 metre derinliğinde kireçtaşının altına gömülmüş durumda.

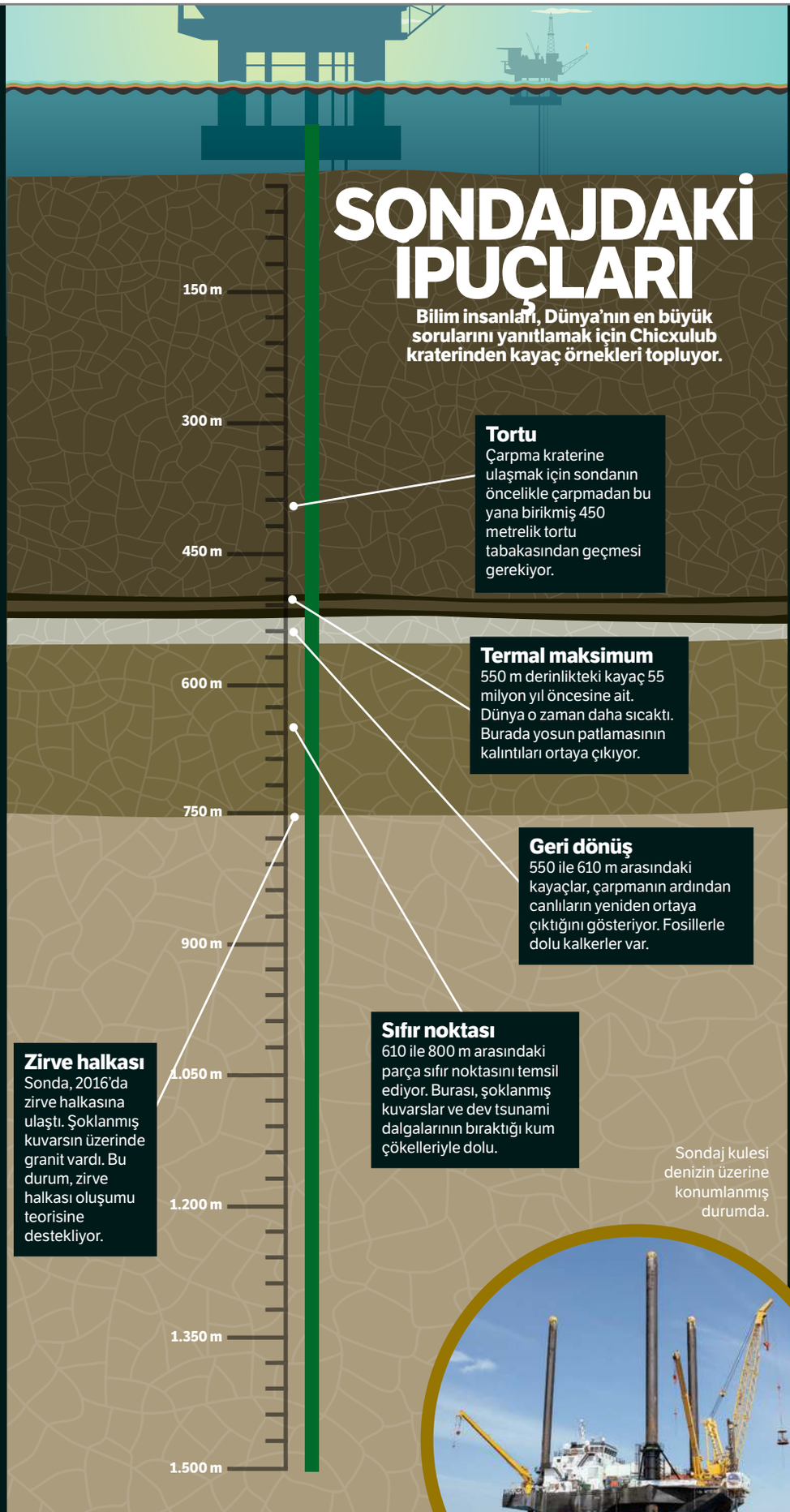
2001-2002 yılları arasında Uluslararası Kıtasal Sondaj Programı (ICDP), krater yapısında bir sondaj çalışması yaptı. Büyük ihtimalle krater oluştuğunda parçalanan, püsküren ve ardından birbirine yapışan kayaç parçalarından oluşan "çarpma ergiyiği" denilen kayacı ortaya çıkardılar. Dev darbenin sonucunda oluşan hidrotermal aktiviteye dair kanıtlar da bulundu. Yani göktaşı çarptıktan sonra belki bir milyon yıldan uzun süre boyunca kraterde buhar dumanları tütmüş olabilir.

2016'da bilim insanları elmas uçlu bir matkap kullanarak krateri bir kez daha deldi. Bu sefer, zirve halkasının nasıl oluştuğunu ve çarpmadan sonra olanları anlamak için bu halkayı hedef aldılar. Şaşırtıcı keşiflerden biri, çıkarılan örneklerde pembe granit bulunmasıydı. Normalde yerkabuğunun 7.600 metre derinliğinde bulunması gereken bu kayaç 760 metrede bulundu. Bu da Dünya'nın altını üstüne getirecek büyüklükteki sarsıntının kanıtı sayılıyor.

Dinozorların neslinin tükenmesine dair hâlâ yanıtlanamamış bir sürü soru var. İşin aslı, gerçekte neler yaşandığını hiçbir zaman kesin olarak bilemeyeceğiz. Chicxulub kraterinin, Dünya'nın gördüğü en büyük yok oluş olaylarından birini doğurduğu sanılıyor. Ancak kraterdeki kalıntılardan elde edilen bulgular, böylesi darbelerin yaşamı yok edebildiği kadar var edebildiğini de gösteriyor.



Şoklanmış kuvarsın içindeki gerilim çizgilerine aşırı basınç yol açıyor.



KT yok oluşu sadece memelilerin yükselişine yol açmakla kalmadı. En son sondaj çalışmasında çarpma sonrası sıcak suyla dolan kanallardan oluşan büyük bir ağ ortaya çıkarıldı. Kanallar ilk başta büyük ihtimalle en dirençli yaşam formları için bile çok sıcaktı ama bu kanallar soğudukça, kayaçlardan sızan minerallerin oluşturduğu ılık ve nemli yarıklarda mikroskobik yaşam formları gelişmiş olabilir. Böyle bir durumun, yaşamın kökenine dair heyecan verici etkileri olabilir.

Chicxulub göktaşından önce Dünya'da yaşam vardı, orası kesin. Ama krater bize yaşamın olmadığı, çok daha eski Dünya'daki koşullara dair de bir fikir veriyor. Charles Darwin, yaşamın, minerallerle suyun ve organik moleküllerin karıştığı "ılık, küçük bir gölette" başladığını düşünmüştü. Göktaşları, yaşamın kimyasal olarak başlaması için gereken malzemeleri sağlayabilecek organik bileşiklerle doludur. Dünya'ya çarptıklarında ılık, ıslak ve mineralce zengin oyuklar oluşturabilirlerse Darwin'in küçük göletlerinin ataları olabilirler.

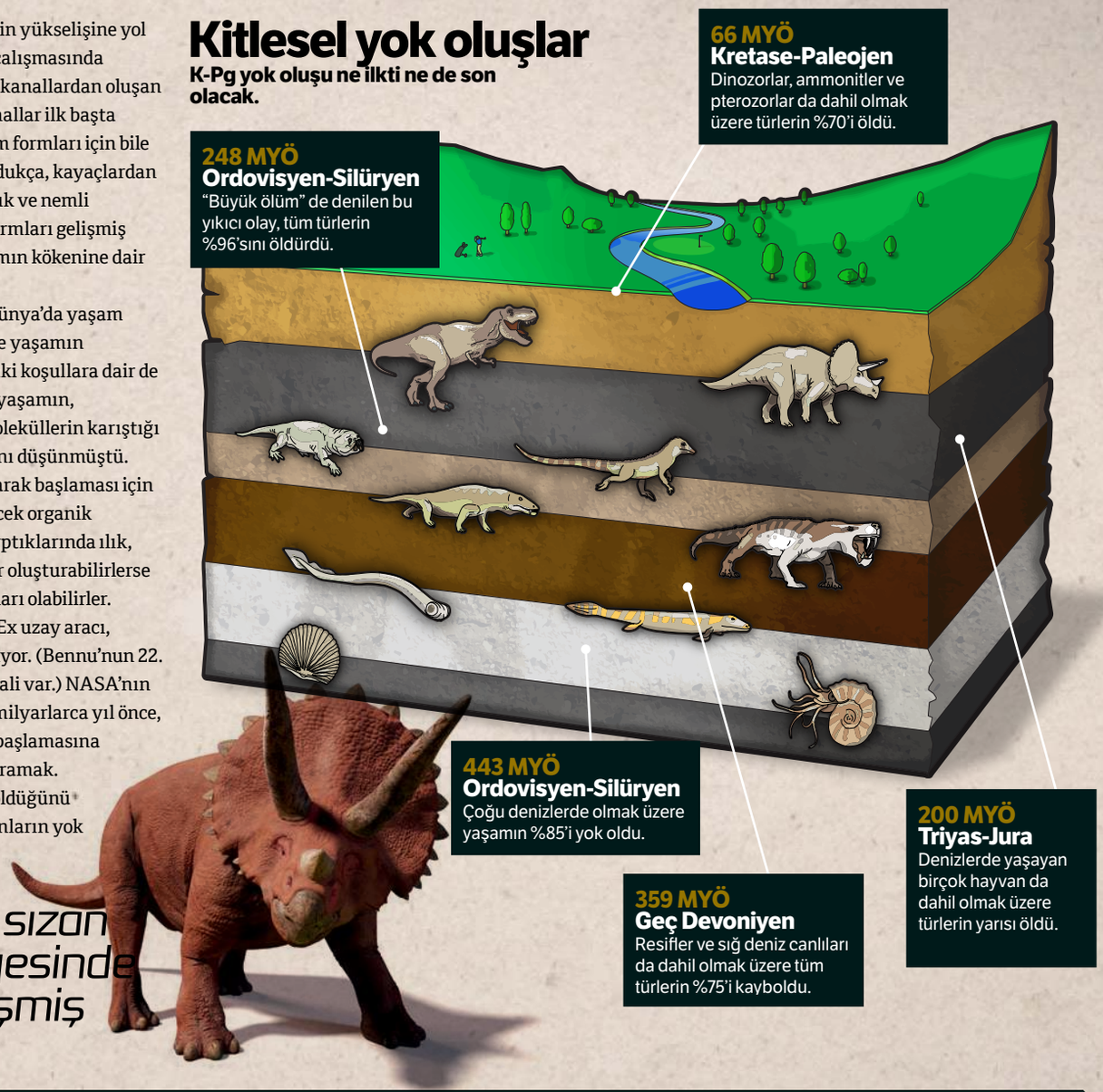
Şu sıralar NASA'nın OSIRIS-REx uzay aracı, Bennu adlı asteroide doğru yol alıyor. (Bennu'nun 22. yüzyılda Dünya'ya çarpma ihtimali var.) NASA'nın amacı, dinozorların varlığından milyarlarca yıl önce, asteroidlerin Dünya'da yaşamın başlamasına yardımcı olduğuna dair ipuçları aramak.

Dinozorların tam olarak nasıl öldüğünü belki hiç öğrenemeyeceğiz ama onların yok oluşu, başka bir soruyu akla getiriyor: Nasıl var oldular?

"Kayaçlardan sızan mineraller sayesinde mikroplar gelişmiş olabilir"

Kitlesel yok oluşlar

K-Pg yok oluşu ne ilkti ne de son olacak.



66 MYÖ
Kretase-Paleojen
Dinozorlar, ammonitler ve pterozorlar da dahil olmak üzere türlerin %70'i öldü.

248 MYÖ
Ordovisyen-Silüryen
"Büyük ölüm" de denilen bu yıkıcı olay, tüm türlerin %96'sını öldürdü.

443 MYÖ
Ordovisyen-Silüryen
Çoğu denizlerde olmak üzere yaşamın %85'i yok oldu.

359 MYÖ
Geç Devoniyen
Resifler ve sığ deniz canlıları da dahil olmak üzere tüm türlerin %75'i kayboldu.

200 MYÖ
Triyas-Jura
Denizlerde yaşayan birçok hayvan da dahil olmak üzere türlerin yarısı öldü.

Memeliler geliyor

K-Pg yok oluş olayı Dünya'yı perişan etti ama o yaşanmasaydı bugün biz var olamazdık. Dönemin egemen kara hayvanları; kömürleşmiş enkazın ortasında, kükürt ve kurum yüzünden kararmış bir havanın altında, sera gazlarıyla ısınan bir dünyada yaşam savaşı verirken küçük memeliler sığınaklarına gizlenerek korunmuştu. Birçok kuş, sürüngen ve amfibi de küçük vücut boyutları ve esnek beslenme alışkanlıkları (genellikle böcek ağırlıklı) sayesinde hayatta kalmayı başardı. Organik kırıntılarla (bozularak ayrışan besin maddeleri) beslenen bazı tatlı su canlıları de hayata tutundu. Akarsu ve göllere akan kırıntılar yeterli besin malzemesi sağlıyordu.

Dünya yeniden kendine gelmeye başladığında besin zincirinde bu hayvanların doldurabileceği boşluklar oluşmuştu. Hayatta kalanlar Dünya'ya dağıldı ve dinozorların yerini aldılar. Zamanla evrimleşerek bugün çevremizde gördüğümüz tür çeşitliliğini oluşturdular.



Memeliler de dahil olmak üzere küçük hayvanlar K-Pg yok oluşundan sağ kurtuldu.

Fosil nedir?

Dünya'daki yaşamın kökeni ve evrimi hakkında geleneksel fikirleri yerle bir eden fosiller, gezegenimizde bir zamanlar yaşamış canlılara ışık tutuyor.



Adpresyon
Tortul kayaç içinde sıkışmanın (preslenmenin) neden olduğu bir fosilleşme şeklidir. Bu tür fosilleşme, akarsu kıyıları gibi ince taneli çökellerin sıklıkla biriktiği yerlerde gerçekleşir. Bitki fosillerinin çoğu bu şekilde oluşur.

Reçine
Kehribar denilen fosil reçinesi, ağaç ve bitkilerin salgıladığı doğal bir polimerdir. Üretildiği sırada yapışkan ve yumuşak olduğu için böcek ve örümcek gibi küçük omurgasızlar sık sık reçine içinde sıkışarak hapsolur ve şekilleri korunur.

Biyoçevreleme
Bir organizma, başka bir organizmanın üstünü örtecek şekilde büyürse veya onu çevrelerse, ilk organizmanın fosilinde ikinci organizmanın da izi kalır. Bu fosilleşme türüne biyoçevreleme (bioimmuration) denir. Genellikle istiridye gibi sesil iskeletli organizmalarda görülür.



Fosilleşme türleri

İklim ve zemin koşullarına bağlı olarak, ölen hayvanlar farklı yollarla fosilleşebilir.

Permineralizasyon
Mineral çökeltilerin, organizmanın içindeki boşlukları doldurarak onların şeklini aldığı süreçtir. Ölen bir hayvan kısa süre içinde yer altı suyuna hapsolursa permineralizasyon (mineralleşme) gerçekleşebilir. Su, hayvanın ciğerlerini ve diğer boşluklarını doldurur, ardında mineralden oluşan bir döküm bırakır.

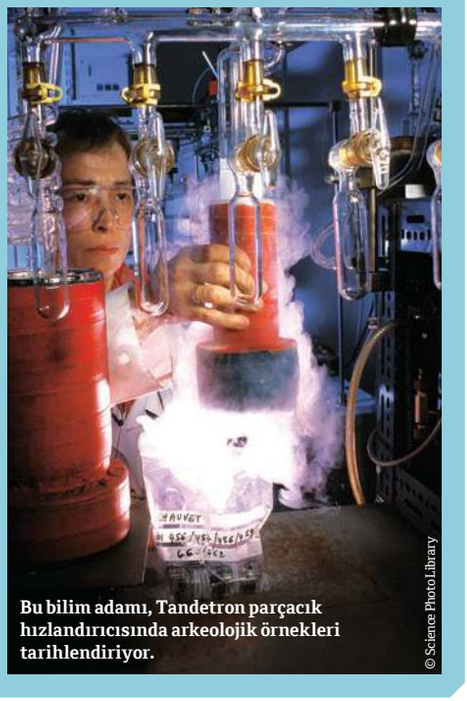
Rekristalizasyon
Kabuklu bir canlının kabuğunun, kemiğinin veya dokusunun orijinal şekli korunmuşsa ama yeri aragonit ve kalsit gibi bir kristalle dolmuşsa buna rekristalizasyon (yeniden kristalleşme) denir.

Kalıp
Kalıp, bir permineralizasyon fosilleşme süreci çeşididir. Hayvan tamamen çözünür veya yok olur da kayaçta yalnızca organizmanın şeklini gösteren bir boşluk kalırsa buna "kalıp" denir. Kalıplar daha sonra minerallerle dolarsa döküme dönüşebilir.

Karbon tarihleme

Paleontologlar için çok önemli bir araç olan karbon tarihleme, fosillerin hangi tarihe ait olduğunu doğru bir şekilde belirlememizi sağlar.

Karbon tarihleme bir radyoaktif tarihleme yöntemidir. Canlının ölüp fosilleşmesinin üzerinden geçen süreyi belirlemek için karbon-14 adlı radyoaktif izotop kullanılır. Dünya'daki tüm bitki ve hayvanlarda karbon-14 atomları vardır. Bir organizma öldüğü anda karbon-14 alımını durdurur ve mevcut karbon-14 bozunmaya başlar. Karbon-14'ün yarı ömrü (bozunan bir nesnenin radyoaktivitesinin %50 azalması için gereken süre) 5.730 yıldır. Dolayısıyla, fosildeki bozunan karbon-14 düzeyini ölçerek ölüm zamanını ve jeolojik yaşını belirleyebiliriz.



Bu bilim adamı, Tandetron parçacık hızlandırıcısında arkeolojik örnekleri tarihlendiriyor.

Dünya'mızdaki yaşamın kökeni, zamanın çok derinliklerinde yatıyor. Sayısız başlangıçları, evrimleri ve destansı yok oluşları biz insanoğlunun ölçmesi olanaklı değil. Zamandizinimiz parça pinçik, elimizdeki resim eksik. Bugün Dünya üzerindeki yaşamın çeşitliliği bizi büyülüyor. Hayal edebileceğimiz en sıra dışı ortamlarda, yaşamın nerede başlayıp nerede bittiğini anlamak isteyen biz insanların zorlukla ulaştığı yerlerde yaşayan hayvanlar var. Oysa bunlar, jeolojik zaman içinde Dünya'yı mesken tutmuş yaşam türlerinin sadece küçük bir kısmı. Sürekli değişen bir çevrenin zorlu koşulları, mahşer günü senaryosu gibi yok oluş olayları ve doğal seçilimin bitmez tükenmez gücü yüzünden beş gözlü muhteşem yaratıklar, 30 santimlik dişleriyle acımasız yırtıcılar, çift katlı otobüsün iki katı büyüklüğündeki dev hayvanlar çoktan öldüler. Bırakın milyonları, kimileri milyarlarca yıl önce unutuldu. Ama her şeyi kaybetmiş değiliz. Son iki yüz yıl içinde bilim insanları ve paleontologlar, Dünya'nın doğal süreçlerinden ve modern teknolojiden faydalanarak Dünya'nın yaşam ağacını çıkarmaya başladılar. Fosillerin, yani geçmiş yaşamlara ait yerkabuğunda korunan kalıntıların ve izlerin keşfedilmesi sayesinde yapbozun parçalarını birleştirebiliyoruz.

"Fosilleşen yaratıkların daha yumuşak bölümleri, hızlı çürüme nedeniyle genellikle günümüze ulaşamaz"

Bir hayvan çeşitli yollarla fosilleşebilir (bkz. "Fosilleşme türleri" kutusu) ama genel olarak, ölen bir hayvanın ya kısa süre içinde tortuyla kaplanması ya da oksijen bakımından fakir bir sıvıya gömülmesi gerekir. Böylece hayvanın bazı parçaları (genellikle iskelet gibi daha sert ve katı parçalar) çoğu zaman orijinal şeklini de koruyarak Dünya'nın yerkabuğunda bir yerlerde hapsolur. Fosilleşen hayvanların daha yumuşak parçaları genellikle günümüze ulaşamaz. Bunun nedeni, bu parçaların daha hızlı çürümesi ve çürüyerek boşalan yerleri tortudaki veya sıvıdaki minerallerin doldurmasıdır. Bu süreç, bir zamanlar yaşamış hayvanın kalıbını veya izini oluşturabilir ama kalıntıları kalmaz.

Fosil kayıtları

Keşfedilen fosilleri inceleyerek, yeryüzündeki yaşamın gelişimini jeolojik zaman cetveline kabaca oturtmamız mümkün.



Önemli bir ayrıntı, fosilleşmenin o canlının yaşadığı çevre koşullarına özel olmasıdır. İşte bu çevre koşulları da Dünya'nın jeolojik tarihindeki belli dönemlerin göstergesidir. Örneğin, bazı trilobit türleri (soyu tükenmiş bir eklem bacaklı su canlısı) yalnızca belli kayaç katmanlarında (milyonlarca yıl boyunca mineral birikmesi yoluyla oluşmuş tortul ve magmatik kayaç tabakaları) bulunur. Bu katmanları ise içerdikleri maddelerden ve mineral bileşimlerinden tanıyabiliriz. Bu sayede paleontologlar hayvanın yaşadığı ve öldüğü çevre koşullarını (sıcak, soğuk, kuru, nemli vb.) tahmin edebilir, radyometrik tarihleme yöntemini de kullanarak fosilin hangi döneme ait olduğunu belirleyebilir.

Paleontoloji ve filogenetik (organizma grupları arasındaki evrimsel ilişkilerin araştırılması) alanlarından destek alan bilim insanları, kayaç katmanlarını ve katmanlardaki fosilleri inceleyerek, hayvanların evrimini jeolojik zaman cetveline yerleştirebilir. Bu sürecin güzel örneklerinden biri, bazı dinozor türlerinin günümüz kuşlarına dönüştüğünü artık biliyor olmamız. Bilim insanları, Archaeopteryx (ünlü bir dinozor/kuş geçiş fosili) gibi örnekleri hem katman yöntemleriyle hem de radyometrik yöntemlerle tarihleyerek ve analiz ederek, ayrıca moleküler ve morfolojik verilerini kaydederek, sürecin katmanlar içindeki gelişimini günümüze ulaşana dek ortaya çıkarabiliyor. Buna ek olarak, aynı şekilde fosil kayıtlarını takip eden paleontologlar da tortunun bileşimini ve yapısal verilerini inceleyerek, jeofiziksel/kimyasal değişimleri hayvan ve bitki gruplarının yükselişlerine, azalışlarına ve geçişlerine bağlayabiliyor. Örneğin, tortul katmanındaki türlerin çeşitliliğinde (özellikle de kuşsal olmayan dinozorlarda) önemli bir azalma varsa, ölü bitki ve planktonlardan kaynaklanan kalsiyum kalıntılarında artış varsa Kretase-Paleojen yok oluş olayından kalan bir tortul katmanına bakıyoruz demektir.

Keşfedilen fosillerin tarihlenmesi ve analiz edilmesi için önce kazılıp çıkarılmaları gerekir. Bu, özel aletler ve ekipman gerektiren, zorlu, zaman alıcı bir süreçtir. Kullanılan aletler arasında kazma ve kürek, mala, fırça, çekiç, dişçi matkabı ve hatta patlayıcılar sayılabilir. Ayrıca, bulunan bir fosili hazırlarken, çıkarırken ve taşırken tüm profesyonel paleontologların uyguladığı, kabul edilmiş bir akademik yöntem vardır. İlk olarak fosil, içinde bulunduğu tortul yapıdan kısmen çıkarılarak etiketlenir, fotoğrafları çekilir ve raporlanır. Ardından, fosilin üzerindeki kayaç (Buna genelde "jeolojik yük" denir.) büyük aletler yardımıyla, fosile 5-8 cm yaklaşacak kadar kaldırılır. Sonra yeniden fotoğraflar çekilir. Sonraki aşamada fosilin durumuna bağlı olarak, yapısını sağlamlaştırmak için fırça veya sprey yardımıyla ince bir yapıştırıcı katmanı uygulanabilir. Ardından kâğıt, baloncuklu naylon ve çuval bezi ile sarılır. Son olarak da laboratuvara taşınır.


Bir Europasaurus fosili inceleniyor.
© Nils Knötschke


© Wallace63

12 | KAMBRİYEN | 542-488,3 MYÖ

Paleozoik çağın ilk jeolojik dönemi olan Kambriyen, tortul katmanların ve dolayısıyla adpresyon fosillerin bol olması açısından benzersizdir. Kambriyen'e tarihlenmiş bir fosil bölgesi olan Burgess Şeyl Oluşumu'nda, beş gözlü okyanus canlıları olan opabinia cinsi gibi birçok fosil bulunmuştur.

11 | ORDOVİSYEN | 488,3-443,7 MYÖ

Paleozoik çağın en yüksek deniz seviyelerinin görüldüğü Ordovisyen'de planktonikler, dallı bacaklılar ve kafadan bacaklılar genişlemeye başladı. Suda asılı kalan organik maddelerle beslenen nautiloidler, bu döneme ait olduğu bilinen en büyük canlılar arasındadır.


© Jlorenzi

10 | SİLÜRYEN | 443,7-416 MYÖ

Ordovisyen'in sonunda yaşanan büyük yok oluş olayını izleyen Silüryen dönemin fosilleri, bu dönemden önceki fosillerden belirgin farklılıklar içerir. Öne çıkan gelişmeler arasında ilk kemikli balıklar ve hareketli çeneleri olan organizmalar sayılabilir.

9 | DEVONİYEN | 416-359,2 MYÖ

Yaşamın gelişimi için çok önemli bir zaman dilimi olan Devoniyen dönemde, balıkların pektoral ve pelvik yüzgeçlerinin bacaklara evrimleştiğini gösteren fosiller artık görülmüyor. İlk kara hayvanları olan dört üyeliler ve eklem bacaklılar yerlerini sağlamlaştırıyor. Tohumlu bitkiler kuru topraklara yayılıyor. Devoniyen'e ait önemli buluntulardan biri tiktaalik adlı cinstir.



BİLİYOR MUYDUNUZ? *Kılıç dişli kedi Smilodon, dinozorların soylarının tükenmesinden 62 milyon yıl sonra ortaya çıktı.*


© DanielCD

3 | PALEOJEN | 65,5-23,03 MYÖ

Senozoik zamanın ilk dönemi olan Paleojen'in önemli gelişmesi, dinozorları yeryüzünden silen Kretase-Paleojen yok oluş olayının ardından memelilerin Dünya'daki baskın hayvan grubu olmasıdır. Bu döneme ait keşfedilen en önemli fosil Darwinius'tur. Almanya'nın Messel köyündeki bir taş ocağından çıkarılan yaratık lemura benzer.

4 | KRETASE | 145,5-65,5 MYÖ


© Petter Bøckman

Bulunan Kretase fosilleri, böcek çeşitliliğinde patlama yaşandığını gösteriyor. İlk karıncalar ve çekirgeler evrimleşti, ayrıca devasa Tyrannosaurus rex gibi büyük dinozorların hâkimiyeti başladı. Memelilerin çeşitliliği artmıştı ama hâlâ boyutları küçüktü ve çoğu keseliydi.

5 | JURA | 199,6-145,5 MYÖ

Pangea adlı süperkıtanın parçalanıp kuzeyde Lavrasya ve güneyde Gondvana'ya ayrıldığı Jura döneminde deniz ve kara yaşamı adeta bir patlama yaşadı. Fosil kayıtları, Megalosaurus gibi dinozorların yayıldığını, Ichthyosaurus gibi büyük ve yırtıcı balıkların arttığını, ayrıca ünlü Archaeopteryx fosilinin de gösterdiği üzere ilk kuşların evriminin gerçekleştiğini bize anlatıyor.




© Ballista

7 | PERMİYEN | 299-251 MYÖ

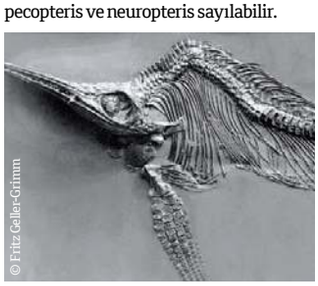
Dönemin özelliği, erken amniyotların (yumurtalı omurgasızlar) memelilere, kaplumbağalara, lepidozorlara ve arkozorlara ayrışmasıdır. Bu yüzden Permiyen'e ait çok çeşitli fosiller vardır. Önemli örnekler arasında sürüngen terapsidler, yusufçuklar ve dönemin sonlarındaki daha sıcak iklimin var ettiği kurtayağı ağaçları sayılabilir.

© DK Images

8 | KARBONİFER | 359,2-299 MYÖ

Önemli bir buzullaşma dönemi olan Karbonifer'de eğreltiler ve kozalaklar, çift kabuklu yumuşakçalar ve labyrinthodontia gibi çok çeşitli bazal dört üyeliler gelişti. Önemli fosil buluntuları arasında tohumlu eğreltiler olan pecopteris ve neuropteris sayılabilir.


© Dilwyd


© Fritz Geller-Grimm

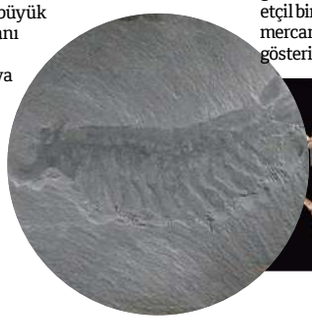
2 | NEOJEN | 23,03-2,588 MYÖ

20,5 milyon yılı kapsayan Neojen döneme ait fosiller, memelilerde ve kuşlarda belirgin bir gelişim göstermektedir. Birçok insansı kalıntısı da ortaya çıkarılmıştır. Homo cinsinin (modern insanların) ortak atası olan, Lucy ve Selam adlı örnekleriyle tanıdığımız insansı Australopithecus afarensis, en önemli fosil keşiflerinden biridir.


© J.M.Lujit

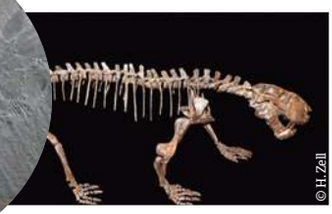
1 | KUATERNER | 2,588-0,00 MYÖ

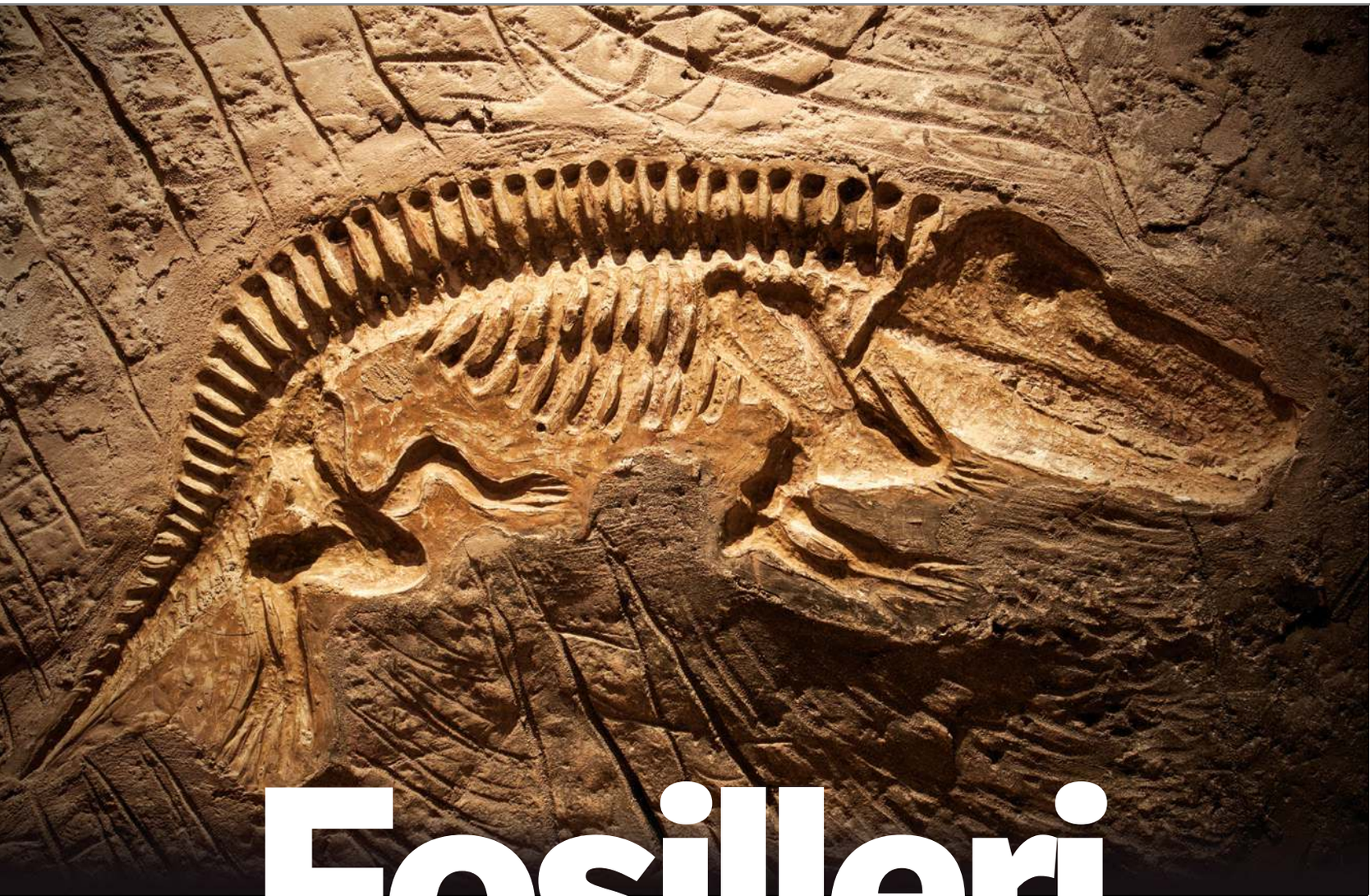
Dünya tarihinin en son dönemi olan Kuaterner'in karakteristik özellikleri, büyük iklim değişikliklerinin yanı sıra modern insanların evrimleşmesi ve Dünya'ya yayılmasıdır. Çevredeki ve iklimdeki hızlı değişimler (örn. buzul çağları) yüzünden, mamut ve kılıç dişli kedi gibi büyük boyutlu birçok memeli fosili keşfedilmiştir.



6 | TRİYAS | 250-200 MYÖ

Bir yok oluş olayıyla başlayıp başka bir yok oluşla biten Triyas dönemine ait fosiller, Coelophysis gibi ilk dinozorların evrimini gösteriyor. Coelophysis küçük, iki ayaklı ve etçil bir hayvandı. Fosil kanıtları, modern mercanların ve resiflerin de geliştiğini gösteriyor.


© H. Zell



Fosilleri bulmak

Tarih öncesi kalıntılar nasıl bulunuyor ve bilim insanları onlardan neler öğreniyor? Gerçekleri ortaya çıkarıyoruz.

19. yüzyılın başlarında Mary Anning, Jura dönemi hayvanlarının ilk fosillerini bir araya getirmeye başladığından beri bilim insanları milyonlarca yıl önce dünyaya hükmeden dinozorlar hakkında sürekli yeni şeyler öğreniyorlar. Soyu tükenmiş sayısız yaratığın çağlar boyunca yer altında gömülü kalmış kalıntıları paleontologlarca bulunmayı bekliyor. Onlar, Dünya'mızın sırlarını adım adım ortaya çıkarıyorlar.

Aslında binlerce yıldır dünyanın farklı yerlerinde dinozor ve diğer tarih öncesi canlı fosilleri keşfediliyor. Çin'de bulunduğu söylenen "ejderha kemikleri" büyük ihtimalle ilk dinozor bulgularından birisiydi. Ancak bu kemiklerin gerçekte ne kadar eski olduklarını 18. yüzyıl sonları ve 19. yüzyıl başlarındaki Aydınlanma Çağı'nın zeki bilim insanları anlayabildi. Fosil avcılığı, çok geçmeden doğa bilimcilerin ve amatörlerin takıntısı haline geldi. Tüm dünyada tuhaf, soyu tükenmiş "kertenkeleler"

bulunuyordu. Günümüzde yer altı radarı arkeologların yer altında saklı kalan kalıntıları bulmalarını kolaylaştırsa da modern paleontologlar hâlâ sıklıkla 19. yüzyıldaki öncelleriyle aynı yönteme bel bağlıyor: şanslarının yaver gitmesi. Elbette artık jeolojiyi daha iyi anladığımız için fosil bulunması daha muhtemel olan yerleri tahmin etmek mümkün. Bir fosil alanı bulunduktan sonra uzun ve hassas bir süreç olan dinozor kalıntılarını ortaya çıkarma süreci başlıyor.

Fosil arama işi minik bir diş bulmak için kum ve alüvyonu elekten geçirmek kadar basit bir şey de olabilir, çekiç ve keskiyle büyük kayaçları delip içlerine bakmak gibi zorlu bir şey de. Milyonlarca yıllık erozyona maruz kalmış derin kayaç katmanları içeren tepeler, taş ocakları, dağ etekleri ve geçitler genellikle fosil buluntuları için ideal yerlerdir. Böyle yerlerde buluntulara ulaşmak için kazı makineleri ve matkaplar gerekir. Kazı sırasında onlarca bilim insanı, öğrenci ve hevesli gönüllü, fırçaları ve malalarıyla işbaşı yapar. Ancak milyonlarca yıl yaşındaki örnekler son derece narin olduğundan, bütün bir dinozor iskeletini güvenli bir şekilde yerinden sökmek de sanki milyon yıl sürecekmiş gibi gelir.

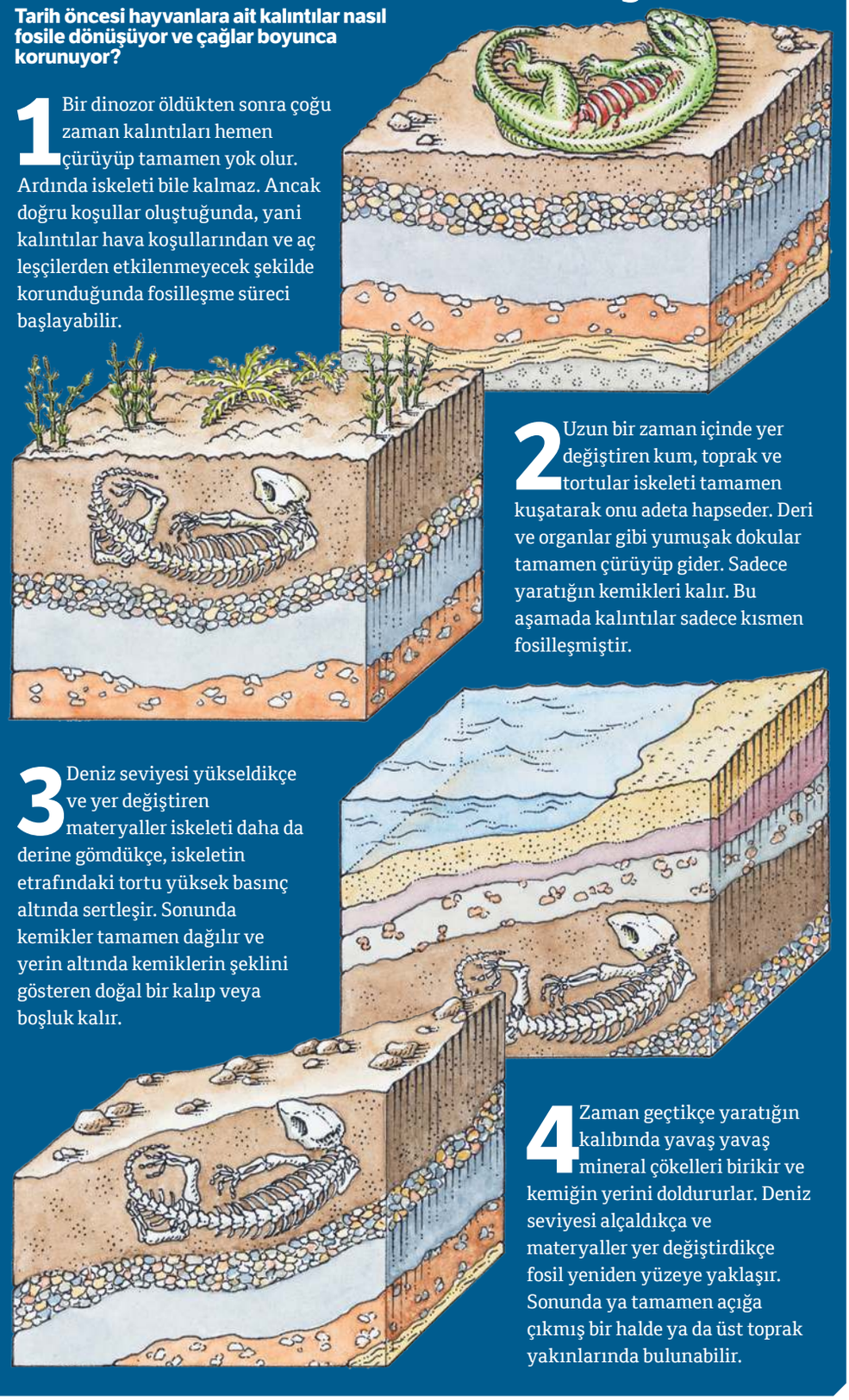
Elbette paleontologların tek işi eski kemikleri kazıp çıkarmak değildir. Jeoloji ve biyoloji disiplinlerini bir araya getiren paleontoloji, Dünya'daki yaşamın tarihini ortaya çıkarmak için fosilleri araştıran bilim dalıdır. Dolayısıyla, fosil kalıntıları tamamen çıkarıldıktan sonra asıl iş laboratuvarda başlar. Laboratuvar ortamında bilim insanları, örnekler üzerindeki toprak ve taş kalıntılarını özenle temizleyerek örneği tam analiz için hazırlar. Yaratık hakkında olabildiğince çok bilgi toplamak için elektron mikroskobu, bilgisayarlı tomografi ve röntgen cihazları kullanılır.

Paleontologlar; fosilleşmiş her kemiğin şeklini, uzunluğunu ve yerleşimini inceleyerek bazı dinozorların görünüşlerini ve nasıl hareket ettiklerini anlamakla kalmaz, nasıl beslendiklerini de anlayabilirler. Fosilleşmiş kol kemikleri üzerinde keşfedilen ve modern kuşlardakilere benzeyen girintiler, birçok dinozor türünün aslında tüylü olduğunun göstergesidir.

Her geçen gün daha büyük, daha tuhaf ve daha da inanılmaz dinozorlar keşfediliyor. Bunların her biri eski teorilerimizi sorgularken Mezozoik zaman yaratıklarına yeni bir ışık tutuyor. Bilim insanlarının ve meraklıların çalışmaları sayesinde bulunan her yeni fosil, tarih öncesi yapbozun bir parçasını daha yerine oturtuyor.

Fosiller nasıl oluşur?

Tarih öncesi hayvanlara ait kalıntılar nasıl fosile dönüşüyor ve çağlar boyunca korunuyor?



1 Bir dinozor öldükten sonra çoğu zaman kalıntıları hemen çürüyüp tamamen yok olur. Ardında iskeleti bile kalmaz. Ancak doğru koşullar oluştuğunda, yani kalıntılar hava koşullarından ve aç leşçilerden etkilenmeyecek şekilde korunduğunda fosilleşme süreci başlayabilir.

2 Uzun bir zaman içinde yer değiştiren kum, toprak ve tortular iskeleti tamamen kuşatarak onu adeta hapseder. Deri ve organlar gibi yumuşak dokular tamamen çürüyüp gider. Sadece yaratığın kemikleri kalır. Bu aşamada kalıntılar sadece kısmen fosilleşmiştir.

3 Deniz seviyesi yükseldikçe ve yer değiştiren materyaller iskeleti daha da derine gömdükçe, iskeletin etrafındaki tortu yüksek basınç altında sertleşir. Sonunda kemikler tamamen dağılır ve yerin altında kemiklerin şeklini gösteren doğal bir kalıp veya boşluk kalır.

4 Zaman geçtikçe yaratığın kalıbında yavaş yavaş mineral çökelleri birikir ve kemiğin yerini doldururlar. Deniz seviyesi alçaldıkça ve materyaller yer değiştirdikçe fosil yeniden yüzeye yaklaşır. Sonunda ya tamamen açığa çıkmış bir halde ya da üst toprak yakınlarında bulunabilir.

© Thinkstock; Jerry LoFaro/Stocktrek Images/Corbis

Dinozor kazısı

Paleontologlar tarih öncesi devleri nasıl keşfedip ortaya çıkarıyor?

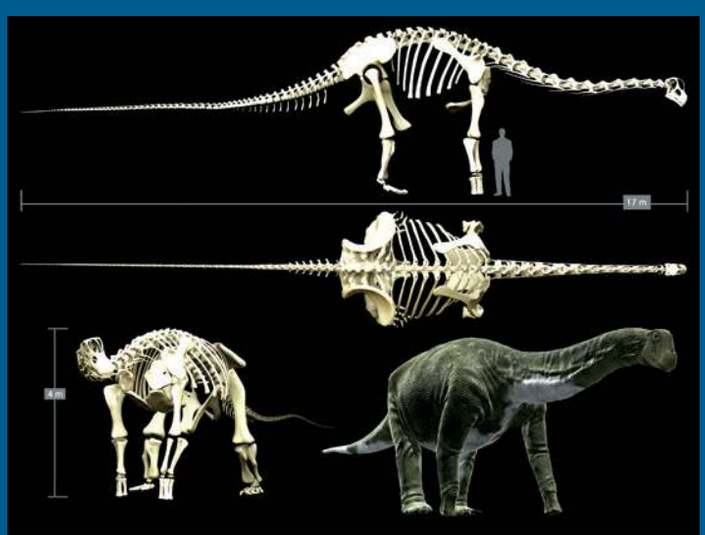


Buldozer, çekiç, keski, matkap, hatta dinamit... Bunları sadece inşaat sahasında göreceğinizi sanıyorsanız yanılıyorsunuz. Saydıklarımız, geçmişin sırlarını ortaya çıkarmaya çalışan paleontologların kullandığı temel araçlar. Tek bir dinozor iskeletini çıkarmak yıllar sürebilir. Kepçeler ve iş makineleriyle tonlarca üst toprağı kazmak da hassas fırçalarla toz ve enkaz kalıntılarını dikkatlice temizlemek de sürecin parçalarıdır.

En büyük dinozor fosili

Yeryüzünün, gökyüzünün ve denizlerin devlerle dolu olduğu eski zamanlarda bile Dreadnoughtus schrani gerçekten olağan üstü bir yaratıktı. İki katlı ev yüksekliğindeki ve 60 ton ağırlığındaki bu hayvanın kalıntıları Arjantin'in Patagonya bölgesinde bulundu ve en az 77 milyon yıl öncesine tarihlendi. Titanozor sauropod dinozorlar grubuna mensup olan Dreadnoughtus otçuldu ve bugüne dek karada yaşadığını bildiğimiz en büyük hayvandı.

Bölgede iki ayrı Dreadnoughtus bulundu. Bu dinozorların büyük ve ani bir sel baskınında öldüğü düşünülüyor. Sel, kalıntıların nasıl bu kadar eksiksiz kalabildiğini de açıklıyor. İskeletlerin tam olması sayesinde bilim insanları 3B tarama teknolojisinin avantajlarından sonuna dek faydalanabildi. Her kemiği tarayıp dijital ortama aktararak daha da ayrıntılı inceleyebildiler. İskeletin üç boyutlu olarak yeniden oluşturulması, dinozorun nasıl göründüğüne ve hareket ettiğine dair kaliteli bilgiler sağladı.



Kayaç katmanlarının tanımlanması
Kayacın çoğunlukla fosil içeren tortul katmanı yerin altındadır. O yüzden kanyonlar ve vadiler kazı yapmak için ideal yerlerdir.

Üst toprağın kaldırılması
Asıl kazıya başlamak için kalın kaya ve toprak katmanlarının önce kürekler, kepçeler ve hatta buldozerlerle kaldırılması gerekir.

Havalı araçlar
Fosilin çok yakınında bulunan sert kaya parçalarını kaldırmak için havalı markalama kalemleri (örn. Air Scribe veya Micro Jack) kullanılır.

Yontma çekici
Daha önce fosil bulunmuş alanlarda arama yaparken sert taşları yontarak kaldırmak ve analiz etmek yeni fosilleri ortaya çıkarabilir.

Alanın fotoğraflanması
Paleontologlar, alanın fotoğraflarına bakarak hayvanın yaşadığı dönemde arazinin nasıl görünmüş olabileceğine dair fikir yürütebilir.

BİLİYOR MUYDUNUZ? *"Dinozor" terimini 1842'de İngiliz doğa bilimci Richard Owen türetmiştir.*

Çevrenin incelenmesi
Kazı ekibinin üyeleri, fosilin etrafındaki her şeyin yerleşimini dikkatle kaydetmek zorundadır. Bu sayede hayvanın nasıl yaşayıp öldüğüne dair bilgi edinebilirler.

Laboratuvara taşıma
Fosiller özenle kaydedilip depolandıktan sonra kazı alanından çıkarılarak ayrıntılı analiz için laboratuvara taşınır.

Kemiklerin korunması
Her kemik kâğıt havlulara sarılır ve kuruduğunda fosili koruyan bir alçıyla kaplanır.

Fosilin ayrılması
Gereksiz ana tabakalar temizlendikten sonra fosil dikkatle fırçalanarak etrafındaki topraktan arındırılır.

Alet çantası
Fosil çıkarmak için nelere ihtiyaç var?

Keskiler
Keskiler, büyük taşları parçalamak veya bir kayanın yüzeyini temizlemek üzere farklı boyutlarda olabilir.

Çekiçler
Sert kayaları dikkatlice kaldırmak veya yüzeylerini inceltmek için jeolog çekici ve tokmak çekiç şarttır. Keskilerle çalışırken de çekiç gerekir.

Elek
Tüm fosiller büyük değildir. Diş gibi küçük kalıntıları bulmak üzere kum ve alüvyonu elemek için tel elekler çok işe yarar.



Haritalar
Hem uzak noktalara seyahat ederken yolu bulmak hem de tutarlı notlar almak için iyi bir harita ve pusula önemlidir.

Fırçalar
Narin kalıntılar üzerinde çalışırken küçük ve yumuşak kıllı fırçalar idealdir. Büyük ve sert fırçalarsa daha kalın katmanları temizlemeye yarar.

Günlükler ve bilgi kaynakları
Yeni keşifler yaparken bulduğunuz her şeyi nerede bulduğunuzu doğru şekilde kaydetmek ve bulgularınızı mevcut bilgilerle karşılaştırmak çok önemlidir.

Dinozor fosili aramak için en iyi yerler nereler?

Dinozor fosilleri tortul kayaç katmanlarında bulunur. Bu kayaçlar, uzun bir zaman içinde çökelen alüvyon ve kil katmanlarının sıkışmasıyla oluşur. Dolayısıyla fosillerin bulunabileceği en iyi yerler, fosillerin bitki ve toprakla kaplanma ihtimalinin az olduğu kurak çöl bölgeleridir.

Gerçekten de en fazla sayıda ve en çok türe ait dinozor fosili Kuzey Amerika ve Çin'deki fosil avı bölgelerinde, özellikle de ABD'nin Wyoming eyaletinde, Kanada'nın Nova Scotia bölgesinde ve Çin'in Chengjiang ilçesinde bulunmuştur.

Elbette dünyanın başka yerlerinde bulunan fosil bölgeleri de var. Avustralya'nın Victoria eyaleti, Arjantin'in Patagonya bölgesi, İngiltere'nin Devon ve Dorset kontlukları önemli fosil bölgeleridir. Triyas, Jura ve Kretase dönemlerini kapsayan 153 km'lik Jura Sahili, Devon'dan Dorset'e uzanır.

© Getty; Rodolfo Nogueira/Stocktrek Images/Corbis; DK Images

101 DEV BİLGİYLE ONLARI TANIYIN: DİNOZORLAR

DİNOZORLARA DAİR HERKESİN BİLMESİ GEREKEN EN ÖNEMLİ GERÇEKLERİ KAZIP ÇIKARDIK.

01 Dinozor", "korkunç kertenkele" demektir

"Dinozor" kelimesini ilk kez 1841'de biyolog Richard Owen kullandı. Yunanca "deinos" (korkunç veya büyük) ile "sauros" (kertenkele) kelimelerinden türetilmişti.

Camarasaurus
Geç Jura
Kızey Amerika

02 Dinozorlar kertenkele değildi

"Korkunç kertenkele" adı yakıştırılmasına rağmen dinozorlar anatomik olarak diğer sürüngenlerden çok farklıdır ve yakın akraba değillerdir.

Monolophosaurus
Orta Jura
Çin

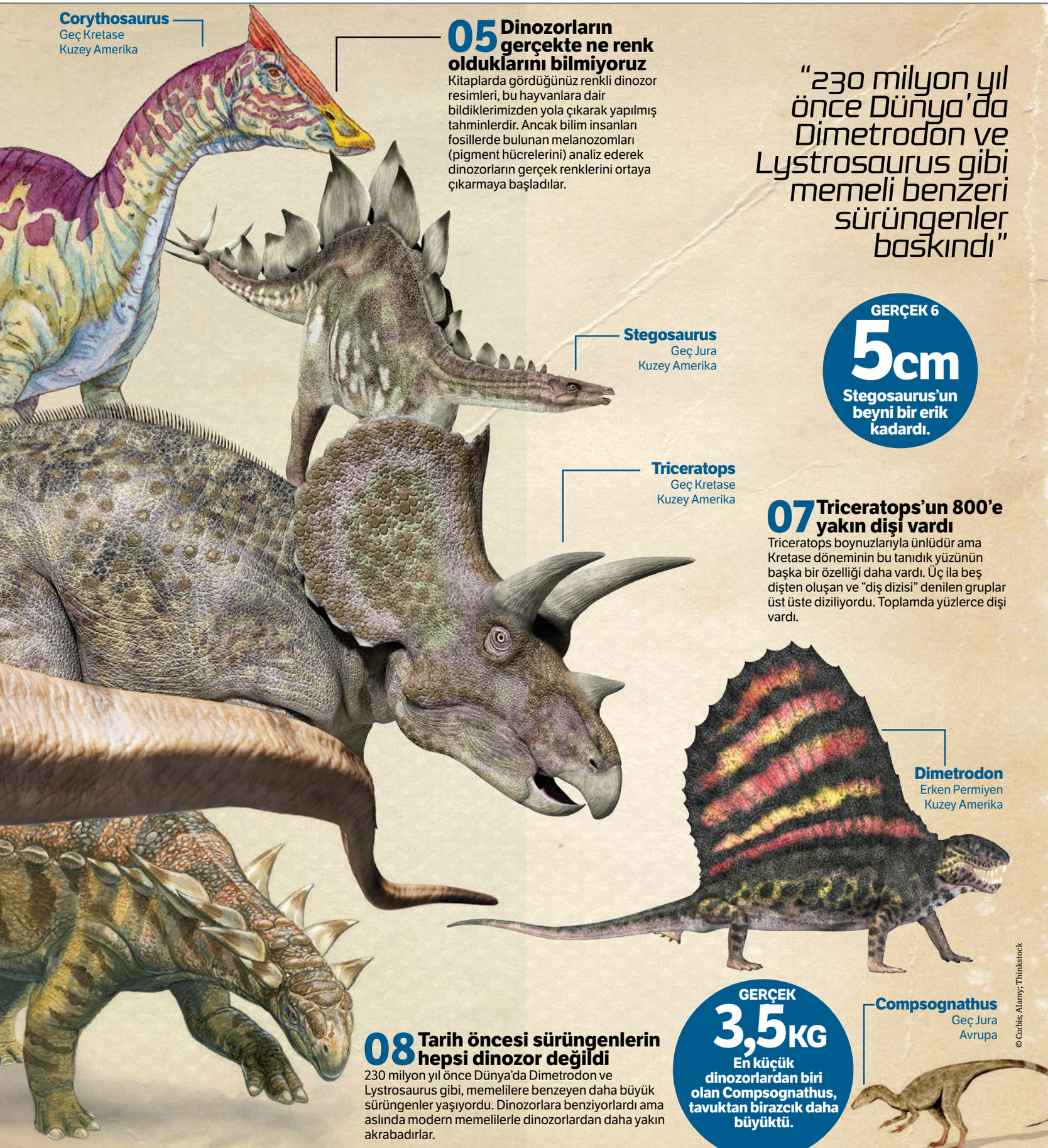
GERÇEK 3
200 TON
Hiçbir dinozor bir mavi balina ağırlığının yanına bile yaklaşamaz.

Deinonychus
Erken Kretase
Kuzey Amerika

Sauropelta
Erken Kretase
Kuzey Amerika

04 Mağara adamları dinozorlarla hiç karşılaşmadı

Dinozorların saltanatı 66 milyon yıl önce sona erdi. Oysa biz insanlar sadece yaklaşık 200 bin yıldır varız. Atalarımız hiçbir zaman dinozorlarla bir arada yaşamadı ama kılıç dişli kediler ve tüylü mamutlarla karşılaştılar.



05 Dinozorların gerçekte ne renk olduklarını bilmiyoruz

Kitaplarda gördüğünüz renkli dinozor resimleri, bu hayvanlara dair bildiklerimizden yola çıkarak yapılmış tahminlerdir. Ancak bilim insanları fosillerde bulunan melanozomları (pigment hücrelerini) analiz ederek dinozorların gerçek renklerini ortaya çıkarmaya başladılar.

"230 milyon yıl önce Dünya'da Dimetrodon ve Lystrosaurus gibi memeli benzeri sürüngenler baskındı"

GERÇEK 6

5cm

Stegosaurus'un beyni bir erik kadardı.

07 Triceratops'un 800'e yakın dişi vardı

Triceratops boynuzlarıyla ünlüdür ama Kretase döneminin bu tanıdık yüzünün başka bir özelliği daha vardı. Üç ila beş dişten oluşan ve "diş dizisi" denilen gruplar üst üste diziliyordu. Toplamda yüzlerce dişi vardı.

08 Tarih öncesi sürüngenlerin hepsi dinozor değildi

230 milyon yıl önce Dünya'da Dimetrodon ve Lystrosaurus gibi, memelilere benzeyen daha büyük sürüngenler yaşıyordu. Dinozorlara benziyorlardı ama aslında modern memelilerle dinozorlardan daha yakın akrabadırlar.

GERÇEK

3,5KG

En küçük dinozorlardan biri olan Compsognathus, tavuktan birazcık daha büyüktü.

© Corbis; Alamy; Thinkstock

Sauropodlar

Bu uzun boyunlu devler, şimdiye dek yaşamış en büyük hayvanlar arasında.

10 Sauropodlar kocaman otçullardı

Uzun kuyruklu ve uzun boyunlu, dört ayaklı dinozorlara sauropod denir. En yaygın olanları Diplodocus ve Camarasaurus'tu.

11 Diplodocus'un boynunda 15 omur vardı

En azından öyle olduğunu sanıyoruz: Bulunabilmiş tam örnek sayısı çok az. Karşılaştırma amacıyla hatırlatalım ki insanın 7 boyun omuru var.

12 Sauropodlar suda yaşamıyordu

Önceleri Diplodocus gibi sauropodların su aygırı gibi suda yürüyerek yaşadığı sanılıyordu. Kafalarının üstünde burun delikleri olduğu için bilim insanları boyunlarını şnorkel gibi kullandıklarını düşünmüştü. Ancak kütleleri öyle büyüktü ki suyun ezici ağırlığı nefes almalarına engel olurdu. Artık sauropodların karada yaşadıklarını biliyoruz.

13 En büyük yumurtalar titanozorlarındı

Yumurta ne kadar büyükse kabuğu da o kadar kalın olmalıdır. Devasa titanozorlar bile görece küçük yumurtalar yumurtlamak zorundaydı ki kabuğun duvarlarından oksijen ve karbondioksit geçebilsin.

GERÇEK 14

33m

Diplodocus üç otobüs uzunluğundaydı.

Aegyptosaurus
Orta Kretase
Afrika

15 Bir dinozorun dişi olup olmadığını kemiklerinden anlayabilirsiniz

Bazı kemiklerin içi, yumurta kabuğu üretmede kullanılan kalsiyumun depolandığı medüller kemik iliğiyle kaplıdır. Bu iliğin dişi kuşlarda oluştuğunu biliyoruz. Fosillerde var olması, dinozorun cinsiyetini de gösterebilir.

Pachycephalosaurus
Leç Kretase
Kuzey Amerika

Charonosaurus
Geç Kretase
Çin

Struthiomimus
Geç Kretase
Kuzey Amerika

22 Hadrozorların ördek gibi gagaları vardı

Hadrozorlar Kuzey Amerika'da bulunan ilk dinozorlardır. 19. yüzyıldan beri yüzlercesi bulundu. Bu otçulların çok ayırt edici bir görünümü vardır: Bitki yemeye uyum sağlamış ördek gibi gagaları, uzun mesafelerde ses aktarmaya yaramış olabilecek tepeli kafaları vardı.

23 Ornitomimidler devekuşuna benziyordu

Ornitomimid "kuş taklidi" demektir. Bu iki ayaklı dinozorlar gerçekten kuşa benziyordu. Uzun ve kaslı bacakları, büyük ve yuvarlak gövdeleri, uzun boyunları ve küçük kafaları vardı. Modern devekuşu gibi bu dinozorlar da son derece hızlıydı.

24 Dinozorların iki beyni yoktu

Stegosaurus'un küçük bir beyin vardı. Bel kemiğinin dibinde büyükçe bir boşluk yer alıyordu. Burada bacakları kontrol eden ikinci bir beyin olabileceği sanılmıştı, ama kuşlarda da benzer bir boşluk olduğu ve burada glikojen adlı enerji zengini maddenin depolandığı anlaşılınca bu fikir çürütülmüş oldu.

25 Pachycephalosaur'ların kalın kafatasları vardı

Pachycephalosaur "kalın kafalı kertenkele" demektir. Kafataslarının tepesindeki kemiğin kalınlığı 25 cm'yi bulabiliyordu. Yüzleri yumrular ve dikenlerle kaplıydı. Bu dramatik özellikler dövüşmeye yönelik miydi yoksa günümüzün geyik boynuzları gibi yalnızca göstermelik miydi, bilmiyoruz.

16 Ankylosaurus hayatta kalmayı başaran son dinozorlardan biriydi

Bu ağır zırhlı dinozorların tokmaklı kuyrukları vardı, ağırlıkları 4.000 kg'den fazlaydı ve vücutları kemikli plakalarla kaplıydı. Hiçbir yırtıcı, erişkin bir Ankylosaurus'u alt edemiyordu.



GERÇEK 18

18,5m

Sauroposeidon bir zürafadan yaklaşık üç kat daha uzundu.

17 Sürüler halinde fosilleşmiş dinozorlar var

Kanada'nın Alberta eyaletindeki bir kemik yatağında fırfırlı kafaları ve boynuzları olan en az 27 ceratopsid birlikte gömülü halde bulundu.



19 Pterozorlar dinozor değildi

Uçan dinozorlar dendiğinde hemen Pterodactyl akla gelir ama aslında o dinozor bile değildi. Dinozorların hepsi karada yaşardı. En büyük pterozor olan Quetzalcoatlus'un kanat genişliği 12 metreydi. Bu da onu yaşamış en büyük uçan hayvan yapıyor.

20 Büyük bedenleri dinozorları sıcak tutuyordu

Bu sürece "termal eylemsizlik" denir. Bir hayvanın vücudu ne kadar büyük olursa yüzey alanı/hacim oranı o kadar azalır, böylece deriden ısı kaybedilmesi önlenir.

21 Dinozorların nesli tükenirken deniz seviyesi düştü

Dinozorların neslinin tükendiği zamanlarda deniz seviyesi 150 metre azaldı.



Styracosaurus
Geç Kretase
Kanada



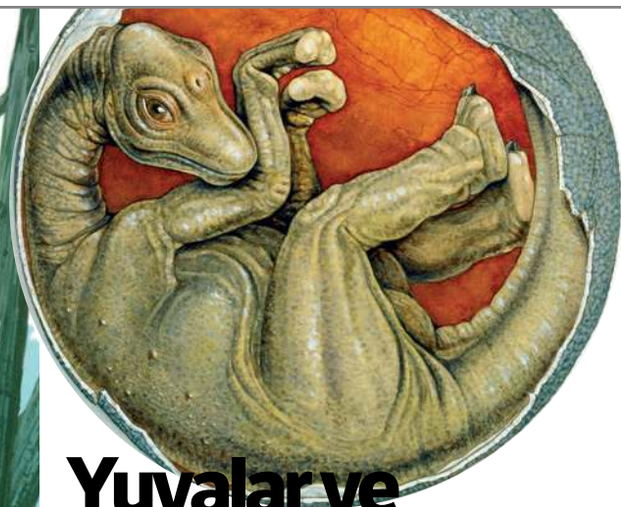
Sinornithosaurus
Erken Kretase
Çin

26 Dinozorların tüyleri vardı

Kitaplarda, müzelerde ve hatta bu dergide gördüğünüz bazı resimlerin aksine, dinozorların çoğunun pullarla kaplı veya kel olmadığını artık biliyoruz. İki ayaklı teropodların tüylü oldukları bir süredir biliniyordu ama 2014'te Sibirya'da onlarla çoktan uzaktan akraba bir gagalı dinozorun da tüyleri olduğu anlaşıldı. Bu gelişme, dinozor evriminin erken bir döneminde pulların yerini tüylerin aldığını akla getiriyor.

27 Ceratopsianların yüzleri boynuzluydu

En ünlü ceratopsian Triceratops'tur ama boynuzları ve fırfırları olan başka dinozorlar da vardı. Bu büyük otçullar yaklaşık 160 milyon yıl önce ortaya çıkmaya başladı. Fırfırın hem düşmanlara karşı koruma hem karşı cinsi cezbetme hem de fazla ısıyı atma amacıyla kullanıldığı düşünülüyor.



Yuvalar ve yumurtalar

28 Dinozorlar yumurtluyordu

Tüm dinozorlar, günümüz kuşları gibi yumurtlayarak çoğalıyordu. Bazı yavrular, erişkin halinden binlerce kat küçük bir yumurtadan çıkıyordu.

29 Bazı dinozorlar yavrularına bakıyordu

Psittacosaurus fosillerinin yanında erişkin bir Psittacosaurus bulundu. Maiasaura yuvalarında da bebek Maiasaura kemikleri bulundu. Bu bulgular, bu dinozorların muhtemelen yavrularının bakımını üstlendiğini gösteriyor.

30 En büyük dinozor yumurtası 60 cm'den uzundu

En büyük yumurtalar 1990'larda Moğolistan'da bulundu. Genişlikleri yaklaşık 45 cm idi. Erişkin dinozorların büyüklükleri düşünülürse bu yumurtaların şaşırtıcı derecede küçük olduğu bile söylenebilir.

31 En iyi dinozor fosillerinden bazıları bebektir

İtalya'da bulunan 113 milyon yaşındaki fosilleşmiş bebek dinozor, günümüze ulaşan bağırsak ve kuyruk kasları gibi yumuşak doku izleri içeriyor.

32 Bebek dinozorlar çok hızlı büyürdü

Diplodocus gibi sauropodlar doğumda sadece 5 kg geliyordu ama 30 yıl içinde 10.000 kat büyüyorlardı. Fosilleşmiş embriyolar sauropod kemiklerinin kan damarlarıyla dolu olduğunu gösteriyor. Bu damarlar hızlı büyümeyi sağlamak için besin taşıyordu.

33 Dinozor yumurtalarının iki ana türü vardır

Dinozor yumurtaları iki ana kategoriye ayrılır: küremsi ve uzun yumurtalar. Yuvarlak, küreye yakın yumurtaları sauropodlar gibi otçullar yumurtlardı. Kuş yumurtasına benzeyen uzun yumurtalarıysa teropodlar yumurtlardı.

34 Oviraptor'lar yumurta çalmazdı

"Oviraptor" adı "yumurta hırsızı" demektir ama bu dinozorlar hırsız falan değildi. Moğolistan'da bulunan yuvalarda yumurtalarını sarmal katmanlar halinde dizdikleri görünüyor: Yavrularına özen gösteriyorlardı.

© Corbis; Thinkstock; Nobu Tamura; Michael B. H

Tyrannosaurus rex

35 Tyrannosaurus'tan koşarak kaçamazdınız

Bilgisayar simülasyonları, koşan bir T-rex'in saatte 29 km gibi bir hıza ulaşabileceğini gösteriyor. Jurassic Park filmindeki gibi arabaya yetişebilecek bir hız değil ama koşucu olmayan her insanı yakalayabilecek kadar hızlı.

36 En büyük T-rex fosilinin adı Sue

Eksiksiz dinozor fosilleri inanılmaz derecede nadir bulunur. Bu açıdan diğerlerinin arasından sıyrılan bir T-rex fosili var. Sue yaklaşık 12,8 metre uzunluğunda ve 3,9 metre yüksekliğinde. Chicago Field Müzesi'nde sergilenen Sue, bugüne dek kaydedilen en eksiksiz dinozor örneğidir.

37 Stegosaurus, Tyrannosaurus'la hiç karşılaşmadı

Birlikte tasvir edilmelerine rağmen bu iki dinozor hiç aynı yerde ve aynı zamanda bulunmadı. Stegosaurus Jura döneminde yaşamıştı ve Kretase döneminin sonunda ortaya çıkan T-rex'ten 80 milyon yıl önce soyu tükenmişti.



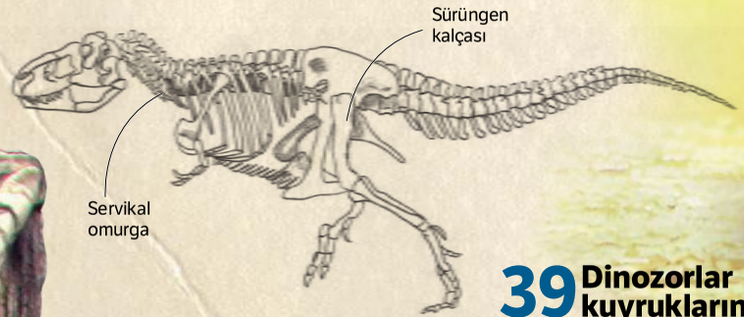
T-rex'in en sevdiği avlar arasında Triceratops gibi ceratopsianlar yer alırdı.

Kafa

Uzunluğu 1,5 metre geliyordu. Göz ve burun boşlukları vardı. Kafatası kalın ve ağır kemikten oluşuyordu ama bazı noktaları oldukça esnekti.

38 Bazı dinozorların lades kemiği vardı

T-rex gibi dinozorların kocaman kafaları vardı. Kuyruklarını karşı ağırlık olarak havada tutuyor, böylece dengeyi sağlıyorlardı.



39 Dinozorlar kuyruklarını kaldırarak yürürdü

T-rex gibi dinozorların kocaman kafaları vardı. Kuyruklarını karşı ağırlık olarak havada tutuyor, böylece dengeyi sağlıyorlardı.

40 Et yiyen dinozorların hepsi teropoddu

T-rex, Allosaurus ve Deinonychus; teropodlar denilen bir dinozorlar grubuna dahildi. Bu grubun bazı üyeleri, bugüne dek Dünya'da yaşamış en büyük etçillerdir.

Bilgi formu



UZUNLUK 12,5 m
AĞIRLIK 5.000 kg
DİYET Etçil
CİNS Tyrannosaurus
SINIFLANDIRMA Theropoda; Coelurosauria; Tyrannosauridea

41 T-rex'in dişleri muz kadardı

En büyük Tyrannosaurus rex dişinin uzunluğu 30 cm olarak ölçülmüştür. Bu dişlerin ne amaçla kullanıldığı çok tartışıldı ama bilim insanları genellikle T-rex'in hem avcı hem de leşçil olduğu görüşünde birleşiyor. Hadrozorların fosilleşmiş kuyruk kemiklerinde kırık T-rex dişleri bulundu. Demek ki işleri her zaman yolunda gitmiyordu.



42 T-rex'in kolları insandan daha güçlüydü

T-rex'in küçük kollarıyla sık sık alay edilir ama o kollar sandığınızdan çok daha güçlüydü. Avı kavramak için kullanılıyor, hızlı hareket edebiliyor ve yaklaşık 200 kg (yetişkin bir insanın kaldırabileceğinin üç katı) kaldırabiliyordu.



43 En pahalı fosilin değeri 8 milyon dolardan fazladır

Sue adındaki ünlü Tyrannosaurus rex fosili, 1997'deki açık artırmada 8,36 milyon dolara satılmıştı. Bugünkü değeri muhtemelen çok daha fazla.

Bulunduğu yer

Kuzenleri Daspletosaurus, Gorgosaurus ve Albertosaurus gibi T-rex de bugün Kuzey Amerika olan bölgede bulundu. Tarbosaurus ve Jura dönemine ait ilkel bir tiranozor olan Guanlong ise Asya'da keşfedildi.



Evrim ağacı



44 "Irritator" adında bir dinozor vardı

Irritator, ilk kez 1996'da tanımlanan, balıkla beslenen bir spinozordu. Adı, İngilizcede "sinir bozucu" anlamına gelir. Fosil avcıları, daha dikkat çekici görünsün diye bu dinozorun kafasını kaporta dolgu macunuyla modifiye etmişti. Bilim insanları bu durumu çok sinir bozucu buldular.

45 Dinozorlar denizde yaşamıyordu

Dinozorlar kara hayvanlarıydı ve suda yaşayan ünlü Plesiosaur'la yakın akraba değillerdi. Ama Spinosaurus kısmen suda yaşıyor, nehir yataklarında yiyecek peşinde koşabiliyordu.



Spinosaurus
Orta Kretase
Afrika



Archaeopteryx
Geç Jura
Almanya

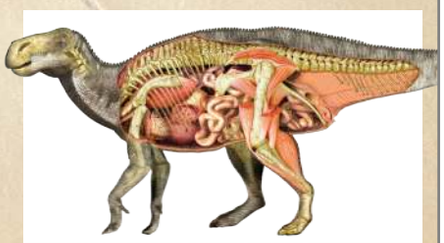
46 Hiçbir dinozor uçamıyordu

Dinozorların tümü karada yaşayan sürüngenlerdi. Günümüzdeki kuşların ataları olmalarına rağmen hiçbiri uçamıyordu, ama muhtemelen havada süzülebiliyorlardı.



47 Archaeopteryx, evrimin ilk fosil kanıtıdır

Archaeopteryx, kuşlarla dinozorları birbirine bağladığı keşfedilen ilk tüylü dinozordu. Bu keşif, Charles Darwin'in evrim kuramını yayımlamasından yalnızca iki yıl sonra, 1861'de gerçekleşti.



48 Dinozorlar ne sıcakkanlı ne soğukkanlıydı

Uzun süre dinozorların sürüngenler gibi soğukkanlı oldukları sanılmıştı ama güncel bulgular dinozorların mezotermik (ılıkkanlı) olduklarını gösteriyor: Vücut ısılarını biraz artırmak için enerji yakabiliyorlardı ama memeliler gibi sıcakkanlı değillerdi.

© Sol90; NobuTamura; H. Zell; Thinkstock

Sınıflandırma

Dinozorlar iki ana gruba ve daha birçok alt gruba ayrılabilir.

49 Etle beslenen dinozorlar iki ayak üzerinde yürür

Tüm etçil dinozorlar teropoddu (ama tüm teropodlar etçil değildi) ve iki arka ayağı üzerinde dururlardı. Tipik olarak içi boş kemikleri, her el ve ayakta üçer parmakları, avlanma ve yemek yeme için kullandıkları keskin ve eğimli dişleriyle pençeleri vardı.

50 Dinozorların ya kertenkele kalçası ya da kuş kalçası olur

Dinozorlar kalça kemiklerine göre iki ana gruba ayrılabilir. Ornithischia, yani "kuş kalçalı" dinozorların kuyruğa dönük bir kasık kemiği vardır. Saurischia, yani "kertenkele kalçalı" dinozorlarda ise bu kemik kafaya dönüktür. İlginçtir ki kuşlar, kertenkele kalçalı dinozorlardan evrimleşmiştir.

51 Dinozorların çoğu bitki yerdi

Dinozorlar genellikle korkunç avcılar olarak tasvir edilir ama aslında çoğu otçuldu. Çok vahşi görünen bazı teropodlar bile bitkiyle besleniyor, keskin pençelerini etrafı kazmak için kullanıyordu.







Dinosauria
ORNITHISCHIA
SAURISCHIA
Thyreophora
Cerapoda
Ornithopoda
Marginocephalia
Ankylosauria
Stegosauria
Heterodontosauridae
Sauropodomorpha
Sauropoda
Plateosauridae
Theropoda
Allosauroidea
Metriacanthosauridae
Carcharodontosauria
Ceratosauridae
FRUITADENS
HUAYANGOSAURUS
STEGOSAURUS
PLATEOSAURUS
RIOJASAURUS
SINRAPTOR
ALLOSAURUS
CAMPOSAURUS
CERATOSAURUS

Tyrannosauridae soyağacı

Gorgosaurus ■ Daspletosaurus ■ Albertosaurus ■ Tarbosaurus ■ Tyrannosaurus

56 Dinozorlar Mezozoik zamandı yaşadı

Dinozorlar Mezozoik zaman denilen bir zaman diliminde, 165 milyon yıl boyunca Dünya'da yaşadı. Bu zaman üç döneme ayrılır: Triyas, Jura ve Kretase.

57 Dinozorlar 230 milyon yıl önce ortaya çıktı

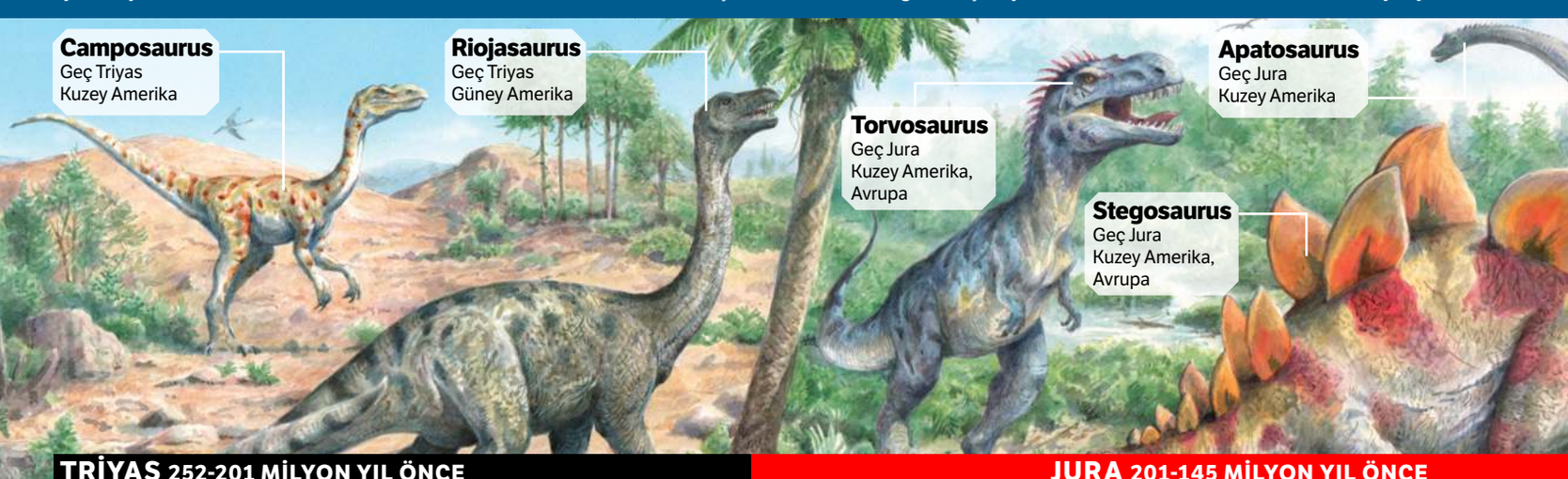
Dinozorlar 250 ila 200 milyon yıl önce, Triyas döneminde evrimleşti. Sıcak ve kuru iklim, sürüngenlerin üremesi için mükemmeldi.

58 Dinozorların yok oluşunda volkanik patlamaların da katkısı var

Dinozorların yok oluşundan 500.000 yıl öncesine ait fosil kayıtlarında büyük lav akıntıları mevcut. Birçok bilim insanı, volkanik patlamaların havayı kalın bir kül bulutuyla doldurarak dinozorların yok oluşuna katkıda bulunduğunu düşünüyor.

59 İlk dinozorlar Pangea kıtasında yaşıyordu

Dinozorlar ilk ortaya çıktığında Dünya'nın tüm kara parçaları Pangea adlı bir süperkıtada bir aradaydı. Bu kıta daha sonra parçalanarak Lavrasya ve Gondvana denilen iki kıtaya ayrıldı.



52 700'den fazla dinozor türü var

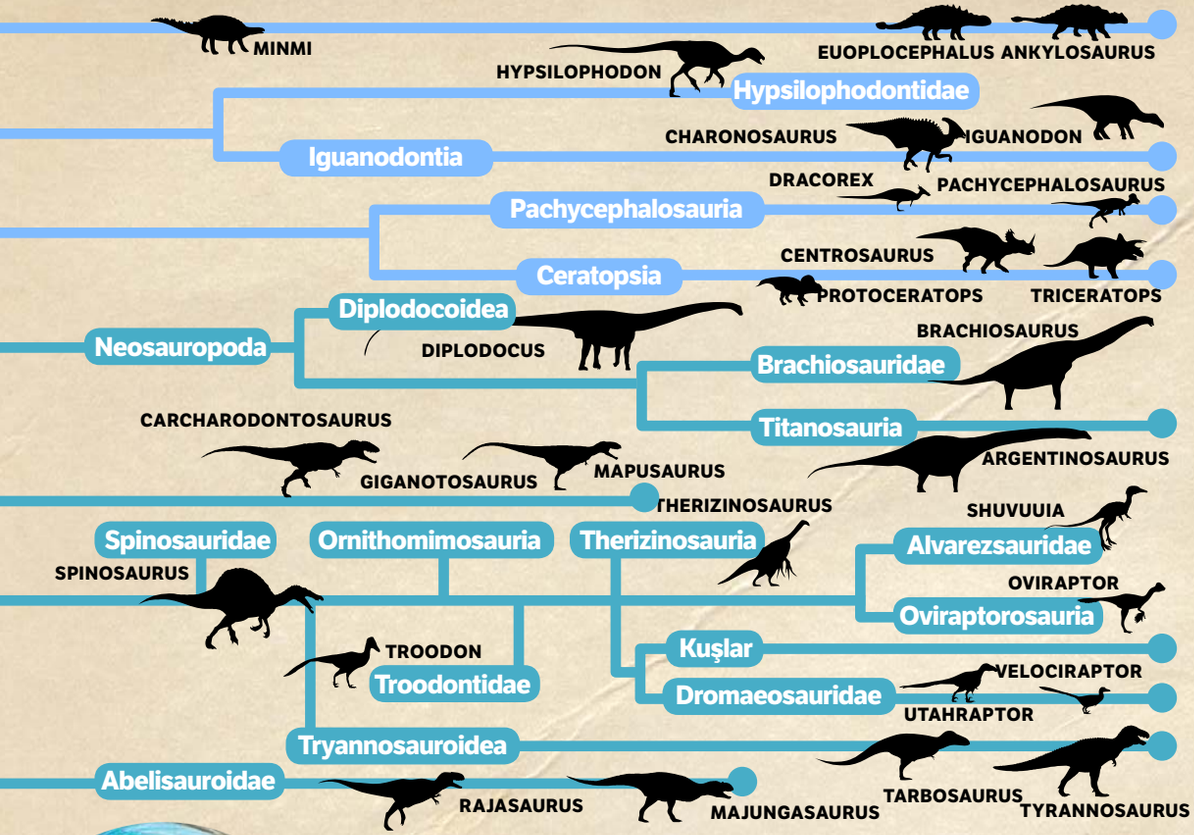
Bugüne kadar 700'den fazla dinozor türü tanımlandı ama sadece 300 kadarının tamamen benzersiz olduğu doğrulandı. Bulunacak başka dinozorlar da olduğu için bu sayılar değişmeye devam edecek.

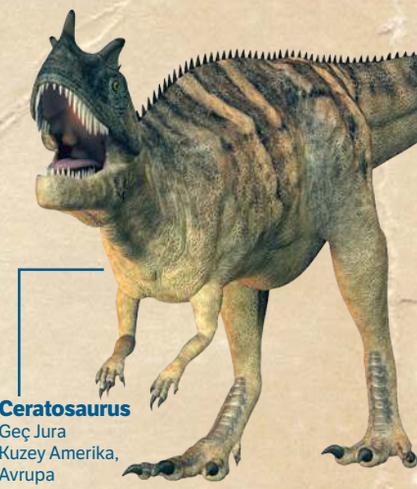
53 Henüz bulunamayan yüzlerce dinozor var

Dinozor türlerinin yalnızca %10'unu bulduğumuz tahmin ediliyor. (Daha az ve çok tahminler de var.) Bazıları ulaşamadığımız kayaların içlerinde gömülü, bazıları da fosil oluşumuna elverişli olmayan bölgelerde yaşamış.

54 İlk sandığımızdan daha az dinozor türü var

Adlandırılmış yüzlerce dinozor türü var ama çok az bebek dinozor bulunabildi. Bulguları inceleyen bilim insanları, bazı küçük dinozor türlerinin aslında büyük türlerin bebekleri olabileceğini keşfetti.





Ceratosaurus
Geç Jura
Kuzey Amerika, Avrupa

55 Dinozorlar hâlâ yaşıyor

19. yüzyılda Archaeopteryx adı verilen tüylü dinozorun fosilleşmiş kalıntıları bulundu. O günden bu yana, kuşları dinozorlara bağlayan kanıtlar arttıkça arttı. İlk kuşların geç Jura döneminde etçil teropodlardan evrimleşmeye başladığı, birkaçının büyük yok oluştan kurtulmayı başardığı ve onların da günümüzün kuş türlerinin atası oldukları düşünülüyor.

© Thinkstock; Science Photo Library



60 Kretase'de deniz seviyeleri tüm zamanların zirvesindeydi

Kretase döneminde deniz seviyesinde büyük yükseliş ve düşüşler görülüyor, geniş araziler sular altında kaybolup gidiyordu. Bazen deniz bugünkünden 100-250 metre daha yükseğe çıkıyordu.

61 Yok oluş olayında yüksek oksijen seviyesi yangınları körükledi

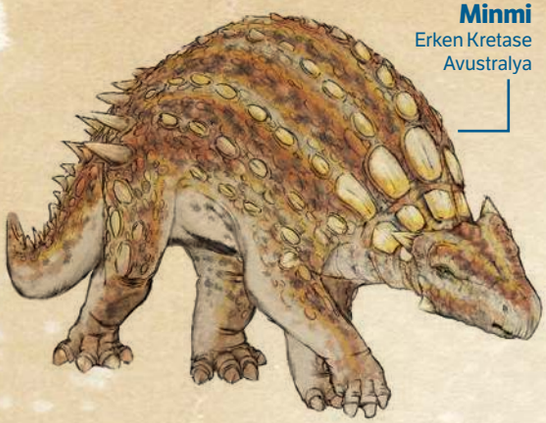
Kretase döneminde atmosferdeki oksijen düzeyi günümüzden çok daha yüksekti. 66 milyon yıl önce o ünlü meteor çarpmasının ardından oksijen, yangınları körükleyerek kitlesel yok oluşa katkıda bulunmuş olabilir.

62 Birden fazla kitlesel yok oluş olayı yaşandı

Triyas döneminin sonunda kitlesel bir yok oluş yaşandı. Kara hayvanlarının çoğu öldü, böylece dev dinozorların evrimleşmesi için yer açılmış oldu.



Peter Scott / Art Agnecency



Minmi
Erken Kretase
Avustralya

63 Zırhlı dinozorlara "Thyreophora" denir

Zırh kaplamalarıyla ünlü Stegosaurus ve Ankylosaurus, Thyreophora adlı dinozor grubunun üyeleriydi. En ağır zırhlı alt grupsa Anklosauria idi. Kemikli plakaları, dikenleri ve sopalı kuyrukları vardı.

64 Dinozorların bacakları gövdenin altındadır



Timsah ve kertenkelelerin bacakları gövdenin dış kenarlarındadır. Oysa dinozorların bacakları gövdelerinin altındadır ve böylece daha hızlı koşabilirler.

65 Bazı dinozorlar taş yutardı

Bitki yiyen birçok dinozorun göğüs kafesinde yuvarlak taş grupları bulundu. Bu bulgu, modern kuşlar gibi sindirime yardımcı olması için taş yuttuklarına işaret ediyor.

66 Bazı dinozorların dinozor ve kuş karışımı özellikleri vardı

Kuşlar küçük teropodların soyundan gelir. Teropodlar iki ayak üzerinde yürüyordu ve fosil bulguları bazılarının tüyleri olduğunu gösteriyor.



Caudipteryx
Erkan Kretase
Asya

67 Dinozorlar sürekli değişen bir dünyada yaşıyordu

Yaklaşık 250 milyon yıl önce Dünya'nın tüm kara parçaları Pangea adı verilen tek bir kıtada bir aradaydı. Dinozorlar devrinde bu büyük kıta parçalara bölündü: Önce ikiye, sonra da bugün bildiğimiz yedi kıtaya ayrıldı.

68 Paleontologlar fosilleri inceler

Dinozor kalıntıları üzerinde çalışan bilim insanlarına paleontolog denir. Antropologlar insan kalıntılarını, arkeologlar ise tarihi buluntuları araştırır.

69 Bazı dişler kendiliğinden bileniyordu

Bitkiyle beslenen bazı dinozorlar çenelerini kapattıklarında dişleri birbirine sürtünüyor, diş yüzeyleri aşınarak keskinleşiyordu.

70 En çok diş hadrozorlarda vardı

Ördek gagalı dinozorların üst üste yığılmış 50 sıraya varan dişleri vardı. Toplam 1.000 dişleri olabiliyordu.

Rajasaurus
Geç Kretase
Hindistan

Titanosaurus
Geç Kretase
Asya

76 En uzun dinozor adı 23 harflidir

Micropachycephalosaurus "küçük kalın kafalı kertenkele" demektir. Adı uzun olabilir ama kendisi sadece 1 metre uzunluğundaydı.



71 Dinozorlarda dev pireler vardı

Kretase ve Jura dönemindeki dinozorların pire benzeri kocaman böceklere (günümüzdeki pirelerin on katı büyüklüğünde) ev sahipliği yapıyordu.

72 Ornithopodlar iki ayak üzerinde yürürdü

Iguanadon ve ördek gagalı hadrozorlar gibi bazı dinozorlar iki ayak üzerinde yürür, günümüzün antilopları gibi sürü halinde yaşardı.

73 Adını Harry Potter kitaplarından alan bir dinozor var

Dracorex hogwartsia ("Hogwarts'un ejderha kralı"), alnında büyük bir çıkıntısı ve ejderha gibi dikenli fırfırı olan bir pakisefalozordu.



Dracorex
Geç Kretase
Kuzey Amerika

74 Dinozorlar 165 milyon yıl boyunca yaşadı

Bazı insanlar dinozorların evrimsel bir hata olduklarını düşünür. Oysa dinozorlar şaşırtıcı biçimde 165 milyon yıl hayatta kaldılar. Bu süre, biz insanların var olduğu 200.000 yıldan çok ama çok daha etkileyici.

Indosuchus
Geç Kretase
Hindistan

GERÇEK 75
35m
Argentinosaurus, mavi balinadan daha uzundu.

Compsosouchus
Geç Kretase
Asya

77 Çoğu dinozorun kemiklerinin içi boştu

Kuşların kemiklerinin içleri boştur. Böylece hem uçuş için hafiflemiş olurlar hem de benzersiz bir solunum sistemine kavuşurlar. Sauropodların ve teropodların da kemiklerinin içleri boştu.

78 Birçok dinozor, insandan daha küçüktü

Diplodocus, Triceratops, T-rex ve Stegosaurus çok büyüktü ama iki bacaklı raptorların çoğu ve otçulların bazıları bizden daha küçüktü.

© Corbis; H. Zell; Thinkstock; Mariana Ruiz; Diying Huang et al./REX

Dinozor avcılığı

Dünya'da fosil bulunmayan hiçbir kıta kalmadı.

Ankylosaurus
Geç Kretase
Kuzey Amerika

79 En çok dinozor fosili Kuzey Amerika'da çıkarıldı

Dinozor fosillerinde en büyük payı Kuzey Amerika, Arjantin ve Çin alıyor. Çöl tipi arazilerde kalın bitki katmanlarının oluşmuyor. Böylece, fosil kalıntılarının kum ve kayalar altında bulunması kolaylaşıyor.

80 İlk dinozor fosili İngiltere'de bulundu

Bilimsel olarak belgelenen ilk dinozor Megalosaurus'tur ve adını 1824'te William Buckland koymuştur. Fosiller, Oxford'da bir taş ocağında bulunmuştu.

JURASSIC SAHİLİ
Güney kıyısı, İngiltere

81 Fosilleşmiş dinozor yollarında eski adımların izini sürebiliriz

Dinozorlar, kocaman çamur tabakalarında ayak izlerini bırakıyordu. Bunlardan bazıları fosil olarak korunmuştur. Özellikle de Amerika'nın Utah eyaleti, eskiden çamurlu bir taşkın yatağı olan dinozor yollarıyla meşhurdur.

CLEVELAND-LLOYD DİNOZOR OCAĞI
Utah, ABD

82 Her yıl yeni dinozorlar keşfediliyor

Hâlâ keşfedilmeyi bekleyen yüzlerce dinozor fosili var. Ortalama 6-7 haftada bir yeni bir dinozor bulunup adlandırılıyor.



83 Dinozorları öldüren asteroidin çarptığı yerde Chicxulub krateri oluştu

Meksika'daki Chicxulub krateri, 10 km çapında bir göktaşının çarpmasıyla oluşan, 180 km genişliğinde ve 66 milyon yıl yaşında bir kraterdir. Dinozorların bu çarpmanın etkileri nedeniyle öldüğü düşünülüyor. 2016'da bilim insanları kraterde derin bir delik açarak kaya örnekleri aldı. Analizler de söz konusu teoriyi büyük ölçüde kanıtladı.

CANDELEROS OLUŞUMU
Arjantin



Giganotosaurus
Geç Kretase
Güney Amerika

84 Dinozor kemikleri, kafatasındaki deliklerden tanınabilir

Tüm dinozorların kafatası temelde aynıdır: Gözün arkasında çene kasları için iki delik ve gözlerle burun arasında bir hava deliği vardır.

85 Dinozor kemiklerinin yaşı radyometrik tarihlemeyle bulunabilir

Dinozor kemiklerinde karbon tarihleme işe yaramaz. O yüzden bilim insanları, fosillerin yaşını tahmin etmek için etraflarındaki kayaların radyoaktif izotoplarını ölçer.

95 Dinozorlar dünyaya hükmeden ilk sürüngenler değildi

300 milyon yıl kadar önce Dünya'nın hâkimi amfibyumlardı ama havalar ısınınca Dünya'yı sürüngenler devraldı. Pelikozorlar; memelilere benzeyen therapsid adlı sürüngenler; ayrıca dinozorların, timsahların ve pterozorların atası olan arkozorlar vardı.

96 Dinozorlar 300 yaşına kadar yaşardı

Paleontologlar büyük dinozorların ömrünün 75-300 yıl arasında değiştiğini tahmin ediyor. Bu tahminler, soğukkanlı hayvanlar hakkındaki bilgilerimize dayanarak yapılıyor. Sıcakkanlı hayvanlar daha kısa yaşıyor.

97 Muhtemelen en akıllı dinozorlar Troodon'lardı

Troodon'lar 77 milyon yıl önce yaşadı ve uzunlukları yaklaşık iki metreydi. Etçillerdi, iki ayak üzerinde yürüyorlardı ve görece büyük beyinleri vardı. Ayrıca modern kuşlarla akraba oldukları sanılıyor.

98 Kehribar içindeki böceklerde dinozor DNA'sı yoktur

Jurassic Park filminin temelini hatırlarsınız: Kehribar içine hapsolmuş sivrisinek gövdesindeki kandan dinozor DNA'sını ayıklamak. Ancak gerçekte yapılan denemeler, DNA'nın kehribar içinde fazla korunamadığını gösteriyor.

86 İngiltere'de 100'den fazla dinozor türü yaşıyordu

İngiltere, Kuzey Amerika'yla Avrupa'yı birbirine bağlayan bir köprü görevi görüyordu. O yüzden tam bir dinozor cennetidir. Zırhlı ankilozorlar, dev sauropodlar ve üç ayrı korkunç tiranozor türü da dahil olmak üzere 100'den fazla tür İngiltere'de yaşamıştı.



Megalosaurus
Orta Jura
Avrupa

87 Dinozor fosillerinde gerçek kemik yoktur

Dinozorlar öldüğünde kemikleri tortuyla kaplanır, zamanla bu tortu sıkışarak kayaya dönüşür. Zaman içinde kemiğin kendisi çözünerek yok olur ve kayanın içinde kemik şeklinde bir boşluk kalır. Burası minerallerle dolarak bir kalıp oluşturur.

88 Dinozor fosillerinin çoğunu amatörler bulmuştur

Profesyonellerden çok daha fazla amatör fosil avcısı var. Dolayısıyla daha fazla alanı tarayabiliyorlar. En büyük T-rex fosilini bulan da bir amatördü.



Diplodocus
Geç Jura
Kuzey Amerika

89 İki ana fosil türü vardır

"Vücut fosilleri" dinozor kalıntılarının gerçek şeklini gösterir. Ayak izi ve yuva gibi "iz fosilleri" ise dinozorların yaşamlarına dair kanıtlar sunar.

BAYANZAG
Gobi Çölü,
Moğolistan

BAHARİYA OLUŞUMU
Batı Çölü, Mısır

GERÇEK 90
77 ton
Argentinosaurus'un ağırlığı Boeing 737 uçağı kadardı.



ZHUCHENG
Şantung, Çin

91 Hareket hızlarını fosilleşmiş ayak izlerinden anlayabiliriz

Günümüze ulaşan dinozor ayak izleri, bazı teropodların saatte 43,5 km hızla koşabildiğini gösteriyor.





Iguanodon
Erken Kretase
Avrupa, Kuzey
Amerika

LARK QUARRY
Queensland, Avustralya

92 Dinozorlar nehir yataklarında koşuyordu

Avustralya'da bulunan fosilleşmiş dinozor izleri, iki ayaklı dinozorların hızlı akan bir nehir boyunca ayak uçlarında yürüdüklerini gösteriyor.

93 En eski dinozor fosilleri Tanzanya'da bulundu

Şimdiye dek bulunan en eski dinozor fosillerinden biri, Nyasasaurus parringtoni adında ve köpek büyüklüğünde, 243 milyon yıl önce yaşamış bir dinozora ait. 1930'lu yıllardaki kazılarda iki ayrı örneğe ait kemikler bulundu ama 2012'ye dek düzgün bir şekilde incelenmediler.



94 Yedi kıtanın hepsinde dinozor fosili bulundu

Kanada'nın en kuzey kesimlerinde, Antarktika'nın donmuş topraklarının hemen yanı başında bile dinozor fosilleri bulunmuştur.



Utahraptor
Erken Kretase
Kuzey Amerika

99 Raptor'ların tüyler vardı

Tüm dinozorlar arasında en tüylü olanlar teropodlardı. Velociraptor'lar bir tüy tabakasıyla kaplıydı, tıpkı T-rex gibi. Birçok başka dinozorun da tüylü bölgeleri vardı.

100 Memeliler yemekte dinozor yiyordu

Repenomamus robustus yaklaşık 125 milyon yıl önce yaşamış, 1 metre uzunluğunda bir memeliydi. Bulunan bir örneğin içinde dinozor kalıntıları vardı.

101 Brontosaurus gerçek bir dinozor olabilir

Zamanında fosillerin karıştığını, Apatosaurus gövdesine Camarasaurus kafası eklendiğini biliyoruz. Ancak kemikler üzerinde 2015'te yapılan bir araştırma, Brontosaurus'un Apatosaurus'tan daha uzun ve ince bir boynu olduğunu gösteriyor. Yani Brontosaurus gerçekten farklı tür olabilir.

© DEA Picture Library / UIG/REX; Thinkstock; Lisa Andres

İNSAN BEDENİNİN SIRLARI

BAYİLERDE!

İÇİNİZDEKİ DÜNYAYI TÜM YÖNLERİYLE KEŞFEDİN

ANATOMİK ÇİZİMLER, İLGİNÇ BİLGİLER, HARİKULADE FOTOĞRAFLAR VE BİLİM İNSANLARINDAN AÇIKLAMALARLA DOLU 160 SAYFA



Detaylı bilgi ve online sipariş için:
www.doganburda.com/insanbedeni/

DB DOĞAN BURDA DERGİ

HOW IT WORKS

UZAY

HAKKINDA HER ŞEY

BAYİLERDE!

GÜNEŞ SİSTEMİ'NİN KALBİNDEN UZAYIN DERİNLİKLERİNE DOĞRU 160 SAYFALIK BİR YOLCULUK



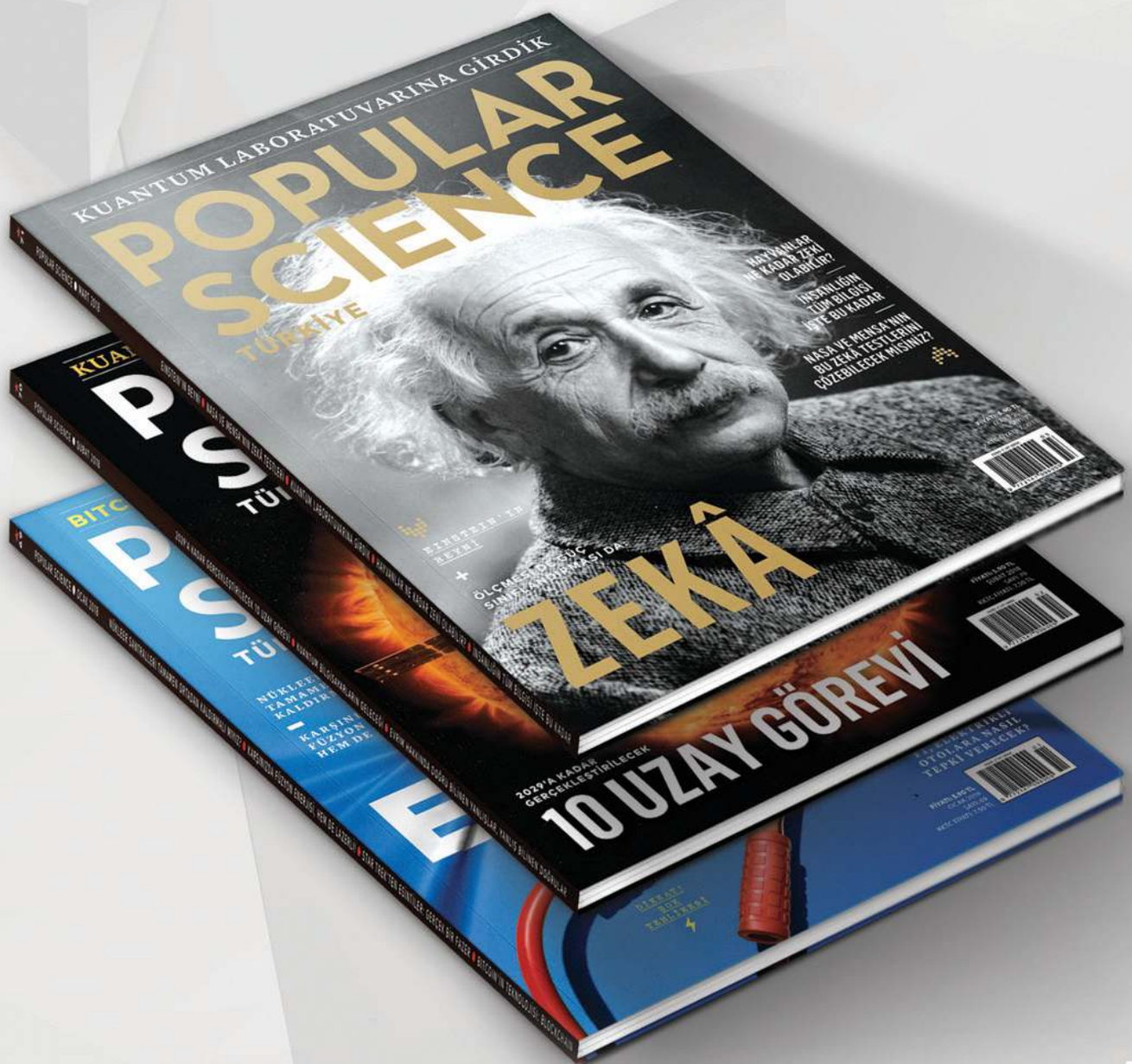
Detaylı bilgi ve online sipariş için:
www.doganburda.com/uzay

DB DOĞAN BURDA DERGİ

POPULAR SCIENCE
TÜRKİYE

150 YILDIR SİZİ GELECEĞE TAŞIYORUZ

Bilimi geniş kitlelere ulaştırmayı kendine amaç edinen Popular Science, her sayısında bilim gelecekte hayatımızı nasıl değiştirecek sorusunun cevaplarını veriyor.



www.popsci.com.tr /PopularScienceTurkiye @PopSciT @popularscienceturkiye

DB DOĞAN BURDA DERGİ

GYROTONIC®

Egzersizleri ile tanışın, hayata karşı duruşunuz değişsin!



Coliseum'da **GYROTONIC®** Egzersizleri ile tanışın,
vücudunuz ve sağlığınız için sayısız fayda kazanın!

- Skolyoz, kifoz, lordoz gibi omurgaya bağlı duruş bozukluklarının giderilmesinde fayda sağlar.
- Bel ve boyun fıtığı, diz ve omuz ağrıları gibi eklem rahatsızlıklarının giderilmesine yardımcı olur.
- Gelişim çağındaki çocuklar ile ileri yaşlarda görülen beden hafızası, koordinasyon ve denge kaybının önlenmesinde etkilidir.
- Hamilelik sürecinde güçlenmeyi sağlar. Esneme ve rahatlama hissi verir.
- Organlar ile eklemler arasında ideal açılımı sağlar.
- Daha sıkı, daha fit bir vücut ve düzgün bir postür kazandırır.

0216 538 38 38 | coliseum.com.tr

#SENİNKULÜBÜN

GYROTONIC® ve **GYROKINESIS®**, Gyrotonic Sales Corp'un tescilli ticari markalarıdır ve şirketin izni ile kullanılabilir.

DİNOZORLARIN NESLİNİN TÜKENMEDİĞİ BİR DÜNYA HAYAL EDİN. SÜPEROZORLARIN DÜNYASINA HOŞ GELDİNİZ.

EKİMDE TÜM KİTAPÇILARDA



"Dinozorları çok seviyorum, bu yüzden daha kitabı elime aldığımda bile heyecanlandım! Hikâye çok ilginç, bir sonraki sayfada neler olacağını hep merak ediyorsun. Kitapta çok güzel resimler var. Telefona Supersaurs uygulamasını indiriyorsunuz, kamerayı açıp resimlere tutuyorsunuz ve resimler canlanıyor! Harika bir şey bu. Eğer macerayı ve dinozorları seviyorsanız, bu kitaba bayılacaksınız. Serinin bir sonraki kitabını sabırsızlıkla bekliyorum."

Francis, 11 yaşında, First News

/epsilonyayinevi
www.epsilonyayinevi.com

Epsilon®

kitap365.com
online alışverişin yeni adresi