

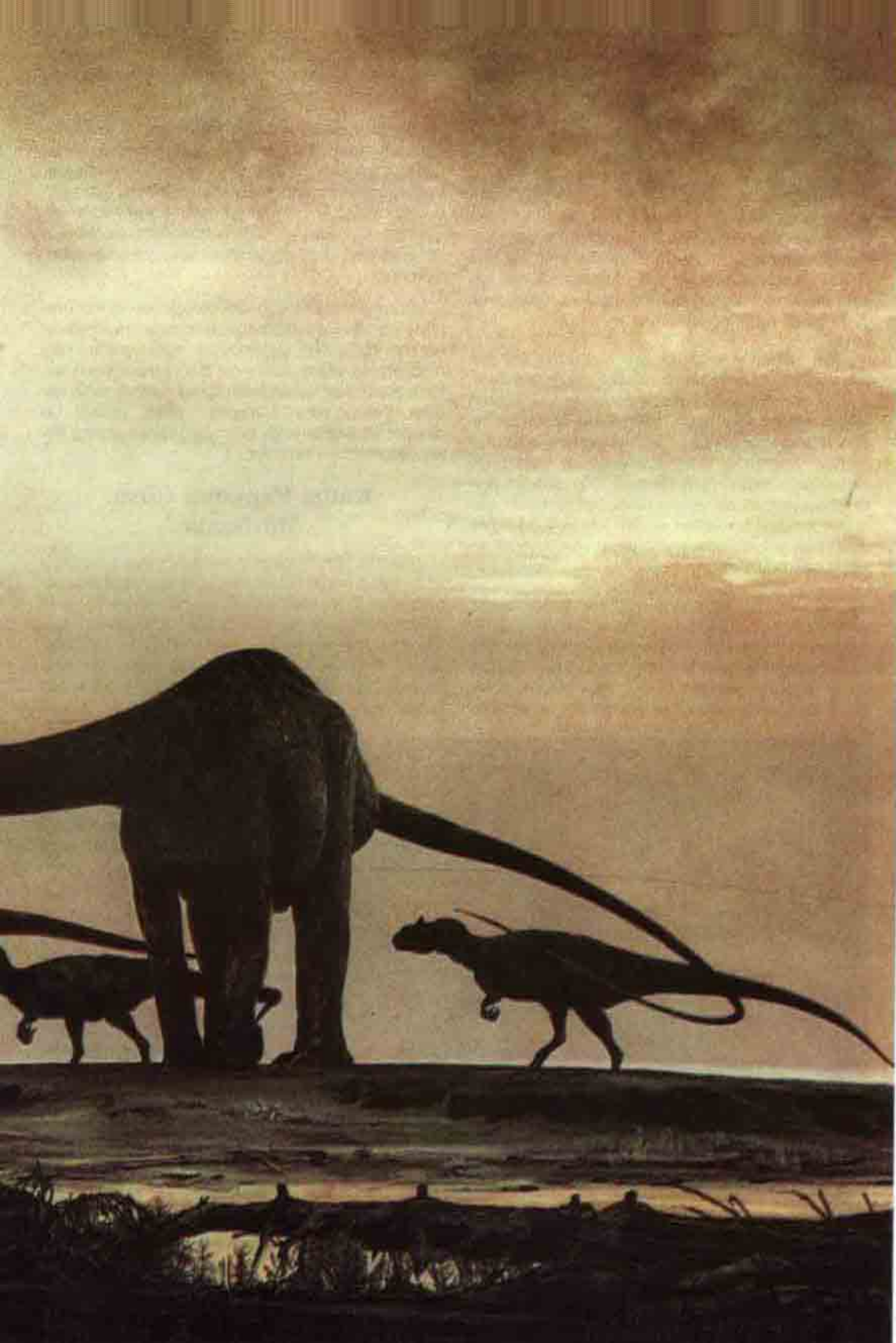
DİNOZORLAR NASIL YAŞADILAR? NASIL ÖLDÜLER?

Dünyada çok az yaratık, insanların merakını dinozorlar kadar uyandırmıştır.

Yeni yapılan araştırmalar, bu devlerin yaşamlarının da en az esrarengiz sonları kadar ilginç olduğunu gösteriyor.

Günümüzden 230 milyon yıl önce yeryüzünde görülmeye başlanan dinozorlar, 165 milyon yıl boyunca dünyaya hakim oldular. Dinozorlar hakkında zihinleri en çok meşgul etmiş olan konu onların ölüm nedenleri olmakla beraber, nesillerini 165 milyon yıl nasıl sürdürdükleri de en az bunun kadar araştırmaya değer görünüyor.





Dinozor kelimesi ilk defa 1842 yılında İngiliz anatomist Sir Richard Owen tarafından, yeni ortaya çıkarılan fosillerin o zamana kadar bilinmeyen başka bir hayvan türüne ait olduğu anlaşılınca kullanılmıştı. Owen, bu dev yaratıkları tanımlamak için iki Yunanca kelimeyi birleştirmişti: *denios* (= korkunç) ve *sauros* (= sürüngen).

Bugün, dinozorların günümüzden yaklaşık 230 milyon yıl önce ortaya çıktıklarını ve 65 milyon yıl önce de yok olduklarını biliyoruz. Bilim adamları şimdiye kadar 350 dinozor türü belirlemiş, bu rakamın yarısı, son 20 yıl içinde ortaya çıkarılmıştır. Ancak, bulunan türlerin, toplam tür sayısının sadece küçük bir yüzdesi olduğu kabul edilmektedir.

Yakın zamana kadar en eski dinozorun 230 milyon yıl önce yaşamış *Herrerasaurus* olduğu sanılıyordu. Bu uzun burunlu, 5 metre boyundaki dinozorun çok iyi korunmuş iskeleti, 1988 yılında Chicago Üniversitesi profesörlerinden Paul Sereno tarafından Kuzeybatı Arjantin'in kıraç Ischigualasto Vadisi'nde bulunmuştu. Arjantin'in bu bölgesi, dünyada dinozorların başlangıç izlerini taşıyan birkaç yerden biridir. Medeniyetten uzak bu vadinin kayaları 225 milyon yıl önce oluşurken, yeryüzünde dinozorlar az sayıda ve nispeten küçük boylarda bulunuyordu.

1988'deki keşiften sonra, Ischigualasto Vadisi, paleontologların ilgisini çekmeye devam etti. Geçtiğimiz aylarda, şans yine Paul Sereno'nun yüzüne güldü. Sereno, bu zamana kadar bilinmeyen koyun büyüklüğünde bir hayvanın iskeletini buldu. Ayak bileğine yakın bir kemik üzerinde yapılan ilk incelemeler, iskeletin bir

dinozora ait olduğunu gösteriyordu. Tüm dinozorlar hareket ve duruşla ilgili yaklaşık bir düzine ortak iskelet karakteri paylaşırlar. Ayak bileği ise bu konudaki en belirleyici bölgedir.

Bacak yapıları, dinozorları daha önceki yaratıklardan ve şimdiki sürüngenlerden ayıran özellikler taşıyor. Örneğin timsahta, ayaklar vücudun yanlarından çıkar; oysa dinozorlarda bacaklar atlarda olduğu gibi gövdenin altındadır. Bu özelliğin; gövdelerini yerden kaldırmalarına, ayakları üzerinde yürümelerine ve olasılıkla hareketlerine çeviklik kazandırmaya yaradığı sanılmaktadır.

Sereno'nun Chicago Üniversitesi'nde iskelet üzerinde yaptığı araştırmalar, bu dinozorun *Herrerasaurus*'dan daha ilkel olabileceğini gösteriyordu. Yeni dinozor, *Herrerasaurus* ve daha sonraki etçillerin, avlarını yakalarken kullandıkları oynak çeneye sahip değildi. Sereno'nun "Eoraptor" adını verdiği bu dinozorun, başkalarının avlarıyla geçinen fırsatçı birleş yiyici olduğu sanılıyor.

Kalça Yapısına Göre Sınıflama

Sereno, yeni dinozorun, sınıflandırmaya yardımcı olacağı kanısında. Paleontologlar, kalça yapılarına göre başlıca iki dinozor türü olduğunu belirtiyorlar. Onlara göre, "saurischian"lar, sürüngenlere benzeyen; "ornithischian"lar ise kuşlara benzeyen bir kalça yapısına sahiptiler. Bilim adamları, bu farklı kalça yapılarının, dinozorların hareketlerini nasıl etkilediğini henüz bilmemektedirler.

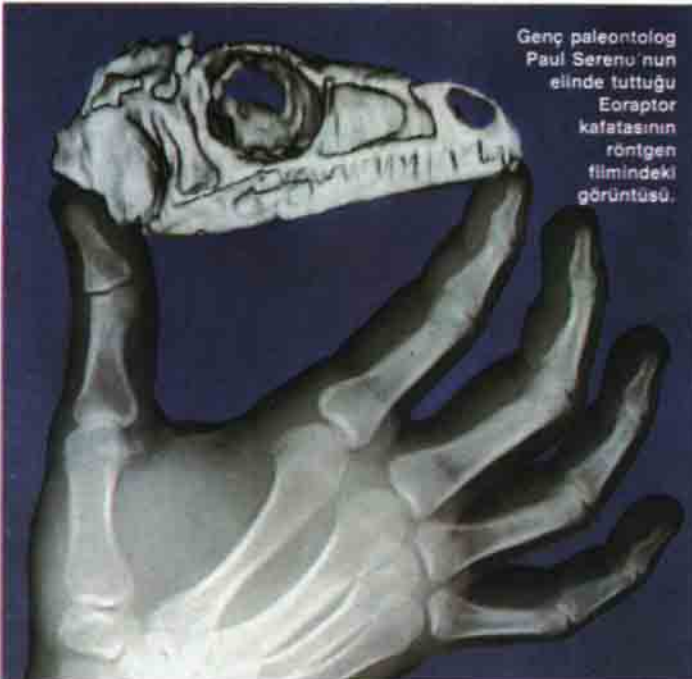
Saurischian grubu, bilinen birçok dinozor türünü kapsamaktadır. Bunlara örnek olarak, içlerinde *brontosaurus*'ların da olduğu dev yapılı, dört ayaklı, uzun boyunlu, otçul sauropod'lar; ve *Tyrannosaurus rex*'in dahil olduğu etçil theropod'ları verebiliriz.

Ornithischian grubu ise, tamamen otçullardan oluşmaktaydı. İki ayaklı ördek gagalı dinozorlar, zırlı *stegosaurus*'lar ve boynuzlu *ceratopsian*'lar bu gruptandır.

Sereno'nun bulunduğu iki dinozor da saurischian grubuna aitti. Sereno, ilk dinozorların uzun bacakları sayesinde hızlı ve rahat hareket edebildiklerini, güçlü kollarıyla yakaladıkları hemen herşeyi yediklerini söylüyor.

Dev Oburlar

Dinozorların oburluğunun bir belgesi, Ischigualasto Vadisi'nden oldukça uzakta, New Mexico'nun kuzeyinde küçük bir müzede sak-



Genç paleontolog Paul Sereno'nun elinde tuttuğu Eoraptor kafatasının röntgen filmindeki görüntüsü.

lanıyor. Müzenin müdürü Lynett Gillette, burada, ziyaretçilere yetişkin bir theropod'un iskeletini gösteriyor. Bu *Coelophysis*'in karın bölgesinde, yemiş olduğu kendi türünden bir yavrunun kemikleri bulunuyor.

İskeletin çıkarıldığı yerde, yüzlerce *Coelophysis* bir arada bulunmuş; bir felaket nedeniyle oluşmuş toplu bir mezar görünümünü veren bu kalıntıların keşfinden sonra, dinozorların biraraya gelip sosyal bir yapı içinde yaşadıkları tezi ortaya atılmıştı. Böyle bir yapının kurulmuş olması; avlanmak, beslenmek, yoksa korunmak için miydi?

Coelophysis'in vücudu, bir uzun mesafe koşucusunun vücuduna benzer yapıdaydı. Gillette, hayvandaki bu atletik yapının, phytosaurus gibi yırtıcılardan kaçmada işe yarayabilirliği yorumunu getiriyor. Phytosaurus, göl ve nehirlerde avlanan timsah benzeri bir sürüngendi. *Coelophysis*'in düşmanları arasında, hem karada hem suda yaşayabilen dev amfibi dinozorlar da vardı. *Coelophysis* ise, böcek, küçük sürüngen ve memeliler gibi daha küçük canlılarla besleniyordu. O tarihlerde dünya üzerinde küçük memelilere rastlamak da mümkündü. Ancak bu memeliler, daha büyük beyinlerine, daha verimli sıcakkanlı metabolizmalarına rağmen, dinozorların hüküm sürdüğü zamanlarda pek varlık gösterememişlerdi.

Soğukkanlı Mı? Sıcakkanlı Mı?

Dinozorların da zaman içinde, karmaşık metabolik yetenekler geliştirmiş oldukları, ancak yeni ortaya çıkarılmış bir gerçektir. Daha önceleri, dinozorlar yalnızca soğukkanlı ya da "ektotermik" dev sürüngenler olarak kabul ediliyordu. Bu günkü sürüngenlerin yapısında olan soğukkanlı hayvanlar, iç sıcaklıklarının düzenlenmesinde ortama bağımlıdır. Güneş timsaha enerji verirken, soğuk hava onu uyuturur. Bu tür hayvanlar uzun süreli aktivite gösteremezler. Diğer yanda sıcakkanlı ya da "endotermik" hayvanlar, kendi iç enerjilerini kendileri ürettiklerinden, her zaman aktif olabilirler.

Bugün çoğu bilim adamı, dinozorlar için sıcak ya da soğukkanlı diye kesin bir değerlendirme yapmaktan kaçınmaktadır. "Dinozorlar metabolik olarak hemen herşeyi yapabiliyorlardı," diyor Ontario Müzesi'nden Hans-Dieter Sues. Bu görüşe bağlı olarak dinozorların birçok değişik sıcaklık düzenleme tekniği geliştirmiş olabileceklere düşünülmektedir. Aynı



Kanada'da, bir meteorun düşmesiyle oluşan Manicouagan kraterinin uzaydan görüntüsü.

şekilde, vücutları ısıyı iyi koruyabilen büyük hayvanların soğukkanlılığı; nispeten küçük ve aktif predatörlerin ise sıcakkanlılığa eğilim göstermiş olmaları olasılığı, genelde kabul edilen bir görüştür.

Felaketle Başlayan Bir Hikaye

Dinozorlar yeryüzünü nasıl ele geçirdiler? Fosil kayıtlarına dayanarak Trias döneminin sonlarına doğru, yaklaşık 210 milyon yıl önce, dünyada toplu bir felaket yaşandığı söylenebilmektedir. Felaket nedeniyle birçok tür yok olmuş, daha önce görülen büyük timsah benzeri yaratıkların hepsi ölmüştü. Hayatta kalanların çoğu küçük canlılardı.

Önceleri bazı bilim adamları, felaketin nedeni olarak Kanada'daki Manicouagan kraterini gösteriyorlardı. Buna göre dünyaya düşen bir meteor, 60 milden daha geniş bir krater açmış, yükselen yoğun toz bulutları, güneş ışıklarını engelleyerek önce bitkilerin, sonra da hayvanların ölmesine yol açmıştı.

Son yapılan radyometrik ölçümler, Manicouagan kraterinin felaketten birkaç milyon yıl önce meydana geldiğini gösteriyor. Paleontologlar ise fosil kayıtlarında bu tarihe uyan herhangi bir biyolojik ize rastlayabilmiş değiller. Hans-Dieter Sues, bu konu üzerindeki yorumunu, "Toplu ölümün nedeni bu dev cisim değilse, başka ne olabilir?" şeklinde dile getirmektedir.

Manicouagan kraterinin daha eski tarihlere ait olduğu anlaşıldıktan sonra kimi araştırmacılar Trias felaketini; o zamana kadar birleşik olan ve "Pangea"

olarak adlandırılan kıtalar bütününün parçalanması, volkanik aktivitelerin yeniden başlaması, yeni dağların oluşması, ve buna paralel olarak gelişen iklim değişikliklerine bağlamaktadırlar.

Üçüncü yüzyılda, yazar Chang Qu, kemiklerin sırrını şöyle açıklıyordu: "Bir ejderha bir dağa çıktı ve doğrudan cennetin kapısına gitti. Kapı kapalı olduğundan ejderha giremedi ve dünyaya düştü. Düştüğü yerde öldü ve yere battı."

Trias felaketinden sonra dinazor popülasyonu hızla arttı. Dinozorların başarısını anlamak paleontologlar için oldukça zor olmuştur; çünkü bu döneme, yani 208 ila 157 milyon yıl öncesine ait fosil taşıyan kaya tabakaları oldukça az sayıda bulunmaktadır. Yine bu dönemi kapsayan, en iyi korunmuş fosillere ise Çin'de rastlanmaktadır.

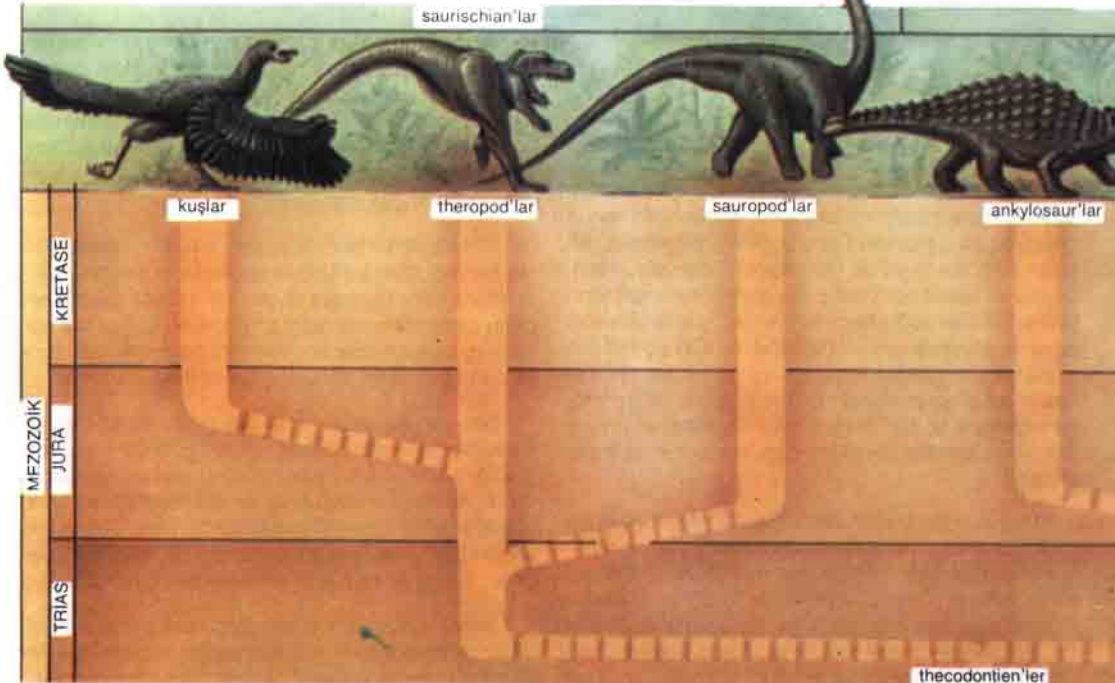
Konglong Çince'de hem dinazor, hem de "korkunç ejderha" anlamına gelir. Çinliler yüzyıllar boyu topraklarında buldukları ejderha kemiklerine büyük merak duymuşlardır. Üçüncü yüzyılda, yazar Chang Qu, kemiklerin sırrını şöyle açıklıyordu: "Bir ejderha

bir dağa çıktı ve doğrudan cennetin kapısına gitti. Kapı kapalı olduğundan ejderha giremedi ve dünyaya düştü. Düştüğü yerde öldü ve yere battı."

Çin'in önde gelen dinazor paleontologlarından Dong Zhimming, "Çoğu çiftçi dinazor kemiklerinin ne olduğunu hala bilmiyor," diyor. "Eğer yaşlı bir çiftçi bir dinazor kemiği bulursa ilaç olarak kullanmak üzere evine götürür. Ejderha güçlüdür ve şans getirir. Çiftçi de eğer kemiği çiğnerse, güçlü ve şanslı olacağına inanır."

1972 yılında Zigong kenti yakınlarında bir madende, Jura döneminin ortalarına ait çok büyük miktarda dinazor iskeleti bulundu. Çin hükümeti, iskeletleri sergilemek amacıyla madenin olduğu yere futbol sahası büyüklüğünde görkemli bir müze inşa etti. Yunnan bölgesinde de erken Jura dönemine ait fosiller ortaya çıkarıldı. 1987 yılında köylüler, daha iri otçul bir dinozora sarılmış halde, 5 metre boyunda bir theropod buldular. İki hayvan, muhtemelen birbirleriyle mücadele ederken ölmüştü. *Dilophosaurus* türündeki theropod'un kafasında iki kemik çıkıntısı vardı. Dong, bu çıkıntıların, daha büyük hayvanlara karşı bir silah olarak kullanılmış olabileceğini söylüyor.

Yunnan bölgesinde köylüler 6,5 metre boyunda ilk sauropod örneklerinden birini de ortaya çıkardılar. *Kunmingosaurus* adındaki bu yaratık, daha sonraki sauropod'ların aksine, kısa boyunlu ve nispeten küçüktü. Ancak ağır gövdesi ve onu destekleyen sütun benzeri dört ayağı, sauropod'ların genel karakterini taşıyordu.



Dünya Uzun Boyunluların

Kunmingosaurus'dan sonraki türlerin başına gelenleri, Zigong Dinozor Müzesinde görmek mümkündür. Muhtemelen sel nedeniyle oluşmuş bu toplu mezarın kalıntıları, Jura döneminin ortalarında görülen devleşmenin kayıtlarının taşımaktadır. Kalıntıların çoğu, uzun boyunlu bir fil görünümündeki *Shunosaurus*'a aittir. Bu dinozorun, uzun boynu sayesinde daha yüksek ağaçlarda otlayabildiği sanılmaktadır. *Omeisaurus* ise, 9 metrelik boynuyla tartışılmaz bir üstünlüğe sahipti (zürafaların boynuları en fazla 2 metre olabilmektedir). Çizgi filmler ve eski çizimlerde görülenin aksine, çok az sauropod, başı dik gezebiliyordu. Boyun yapıları buna uygun olmadığı gibi, kanın o kadar yükseğe pompalanması da mümkün görünmemektedir. Fakat boynularını kaldırmaları bile, uzun bir boyun, bu hayvanların, gövdelerini kimildatmadan geniş bir alanda otlamalarını sağlıyor olmalıydı.

Jura döneminin sonlarına doğru sauropod'lar, yeryüzündeki en büyük canlılar olarak hakimiyetlerini ilan ettiler. Bu dönemin süper dev dinozorlarının en büyüğü 23 metre boyunda ve 12 metre yüksekliğindeki *Brachiosaurus*'dur. Bu dinozorun bulunmuş olan en büyük fosili, Almanya'da, Humboldt üniversitesi Doğa Tarihi müzesinde sergilenmektedir.

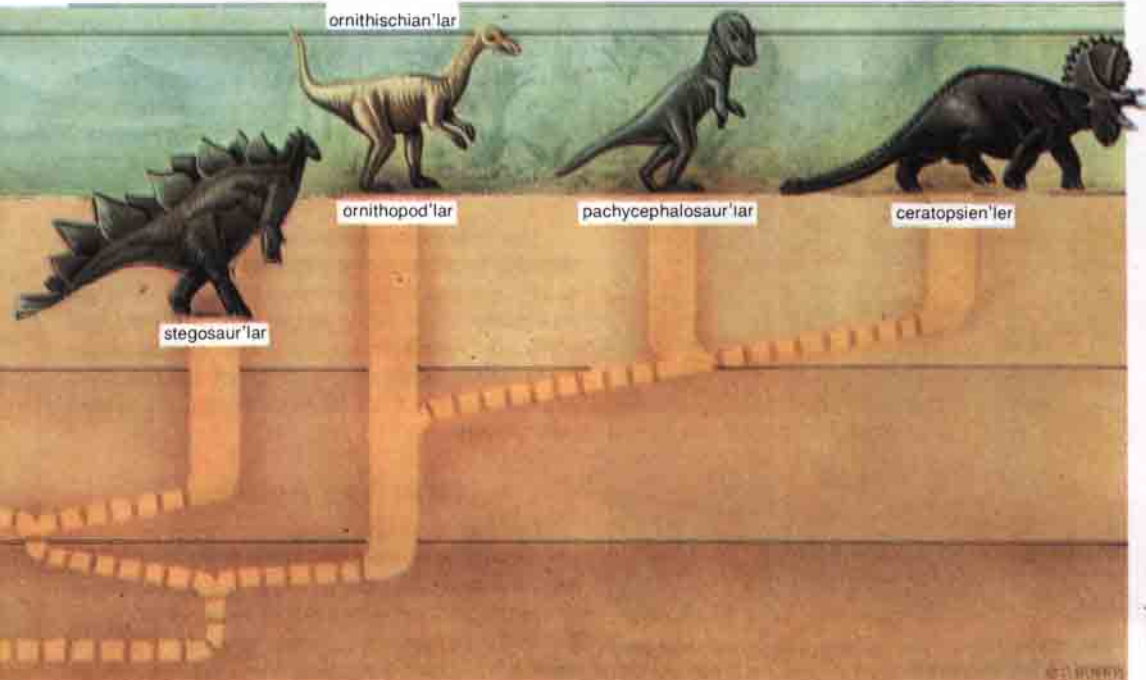
Brachiosaurus, ön ayakları arka ayaklarından daha uzun olan tek sauropod türüdür. Ön ayakların uzun oluşu, hayvanın üst dallara ulaşmasını kolaylaştırmış olabilir. Kaşık şeklindeki dişleri de, kozalaklı ağaçla-

rın dikenlerini yemelerine uygun bir yapıdadır. *Diplodocus* gibi diğer sauropod'ların çivi gibi dişlerininse suda yetişen, daha yumuşak bitkileri yemek için uygun olduğu düşünülmektedir.

Jura döneminin sonlarına doğru sauropod'lar, yeryüzündeki en büyük canlılar olarak hakimiyetlerini ilan ettiler.

Sauropod'ların menüleri, yutulması zor, sert yiyeceklerden oluşuyordu. Ot ve çiçekli bitkiler olmadığından, yiyecekleri, yalnızca kozalaklı ağaçlar, eğrelti otları ve ginkgo ağaçları gibi hazmı zor bitkilerdi. Ayrıca dişleri çiğnemek için elverişsiz olduğundan, dinozorlar bu işi muhtemelen "taşlık"larında yapmak zorundalardı.

Sauropod uzmanı Dave Gillette, masasının üzerinde yayılmış duran yüz kadar düzgün yüzeyli taşın söz etmiş: "gastrolit" olarak adlandırılan bu taşların, birkaç metre arayla iki grup halinde bulunduğunu söylemiştir. Bu taşlar, yaklaşık 150 milyon yıl önce, bilinen en uzun dinozorlardan biri olan *Seismosaurus* tarafından yutulmuştu. Bu dört ayaklı devin, yürürken yeri sarstığı düşüncesiyle, kendisine *Seismosaurus* adı verilmiştir. Gastrolitlerin yakınında bulunan çeşitli kemiklerden, bu dinozorun 15 metrelik boynu ve 23 metrelik kuyruğuyla, toplam 45 metre boyunda olabileceği tahmin edilmektedir.



Bulunan taşlar, dinazorların da kuşlar gibi yiyeceği parçalayan taşlıkları olduğuna dair ipuçları veriyor. Birçok kuş türü, taşlıklarının içini kaplamak amacıyla kum taneleri yutar. Dinazorlar da benzer şekilde kayalar yerlerdi. *Seismosarus*'un; biri yemek borusunun sonunda, diğeri mide ve ince bağırsak arasında, iki ayrı taşlığa sahip olabileceği düşünülmektedir.

Bulunan taşlar, dinazorların da kuşlar gibi yiyeceği parçalayan taşlıkları olduğuna dair ipuçları veriyor.

Gillette greyfurt büyüklüğünde bir gastroliti göstererek "onu öldüren bu olabilir," diyor. "Bu taş yemek borusu veya solunum borusunu tıkamış olabilir. Bazı taşlar şeftali çekirdeği kadar küçük, diğeri tenis topu büyüklüğünde. Bu ise alışılmadık ölçüde büyük."



Paleontolog Jim Jensen, bulmuş olduğu dev sauropod bacağı iskeletiyle birlikte.

Avcılar, Avlananlar

Jura döneminin sonlarına doğru Kuzey Amerika'da iklim giderek soğuyordu. Artık belirgin kurak mevsimler başlamıştı. Sauropod'lar da, kurak mevsimde hayatta kalmak için uzun göç yolculuklarına çıkmak zorunda kalıyordu.

"Ne kadar büyükseniz o kadar yiyebilirsiniz ve açlığa da o kadar çok dayanabilirsiniz," diyor Gillette; ve ekliyor: "Büyük kuyruklar, kalça ve boyunlar, yağ depolamak için çok uygundur."

Sauropod'ların, kendilerinden sonraki dinazorlardan daha soğukkanlı oldukları düşünülmektedir. Eğer öyle idiyse, yüzlerce ton ağırlığındaki bir dinozor, ancak 6 ton ağırlığında iki filin tükettiği kadar yiyecekle hayatını sürdürebilirdi. Bazı araştırmacılar, dev ayakların, gölden göle geçerken hayvanın daha az enerji kullanmasını sağladığını savunmaktadırlar. Avcı türlerden daha büyük olmak da bir avantaj sağlamış olabilir. Ancak Jura döneminin sonlarında, ağırlığı 3 tonu geçen avcılarının sayısı çok az olduğu için, bu görüşün geçerliği kesin değildir.

Peki, avcı etçiller, neden otçulların boyutlarına ulaşamamışlardı? Paleontolog Bob Bakker, bu soruya bir açıklama getiriyor.

Wyoming'deki Como kayalıkları, 1870'lerde, birbirlerine rakip iki Amerikalı paleontolog, O.C. Marsh ve Edward Cope arasında geçen dinozor savaşlarına sahne olmuştu. Bu savaşlar sırasında *Diplodocus*, *Stegosaurus*, *Triceratops* ve *Allosaurus* gibi pek çok dinozor türü gün yüzüne çıkarılmıştı. *Allosaurus* iskeleti Cope'un ajanları tarafından Marsh'ın kampından çalınmıştı. Yıllar sonra bu yaratık Jura döneminin son bölümünün en önemli avcısı olarak tanımlanmıştır. Köpekbalığı kadar vahşi, timsahla dağ aslanı karışımı 9 metre boyunda bir yaratık hayal ederseniz, karşınıza bir *Allosaurus* tablosu çıkacaktır.

"Bu çene yapısı *Allosaurus*'un neden daha büyük olmadığını açıklıyor," diye söze başlıyor Bakker. "Çünkü büyük olması da gerekmiyordu. Ağızını o kadar geniş açabiliyordu ki, bütün üst-çene tek bir diş gibi işlev görüyordu. Ayrıca dinozor dünyasının en hızlı çalışan boyun kaslarına sahipti. Bu hayvanlar sauropod'lara defalarca saldırıyor, 20-30 denemeden sonra avlarını yere yığıyorlardı."

Orta Yaş Buhranı

Dev sauropod'ların çağı kapanmak üzereydi; en azından Kuzey Amerika'da. Süper dev sauropod türleri, ve onların ardından da *Allosaurus*'lar teker teker yok olmaya başlamışlardı. Küçük sauropod'lar ise diğer kıtalarda yaşamaya devam ediyordu. Bakker'in deyimiyse bu bir "orta yaş buhranı"ydı.

Jura döneminin sonundaki felaketin sebebi hakkında fazla ipucu bulunmamaktadır. Daha sonraki jeolojik zaman dilimi, 146 ila 65 milyon yıl öncesini kapsayan Kretase dönemidir. Como kayalıklarında Breakfast Bench adı verilen bir oluşumda Kretase döneminin ilk izlerine rastlamak mümkündür. Breakfast Bench'de kurbağa, kaplumbağa gibi ufak yaratıkla-

Yüzlerce ton ağırlığındaki bir dinozor, ancak 6 ton ağırlığında iki filin tükettiği kadar yiyecekle hayatını sürdürebilirdi.

rın yanı sıra *Drinker* adı verilen küçük bir dinozor da bulunmuştur. Yarım metre boyunda ve 9 kilogram ağırlığındaki *Drinker*, yaprak kesmeye uygun, özel dişlerle ve ıslak zeminde yürümeyi kolaylaştıran geniş ayaklara sahipti. Güvercin büyüklüğündeki yavru *Drinker* iskeletleri ise, bu zamana kadar bulunanların içindeki en küçük grubu oluşturmaktadır.

"Orta yaş buhranı"na yol açan etken neydi? Bakker, *Drinker*'in, krizin sebeplerinden biri olduğunu iddia ediyor: "Deniz seviyesinin düşmesiyle Kuzey Amerika ve Asya arasında kara bağlantısı oluşmuştu. Bu yolu takip ederek Kuzey Amerika'ya yayılan hayvanlar, beraberlerinde değişik hastalıklar da getirdiler. Bu hastalıklar dinozorların ölümüne yol açtı."

Belki daha önemlisi, yeryüzünde meydana gelen köklü değişikliklerdi. Kıtalar birbirinden uzaklaştı, kuzey ve güney kara kütlelerinin ayrılmasıyla ekvatorda büyük bir deniz yolu açıldı. Jura döneminin sonlarındaki yarı-kurak araziler kayboldu. Dünya daha sıcak ve nemli hale geldi.

Kretase döneminde, dev sauropod'ların yerini, daha kısa boylu, bitki yiyen gagalı dinozorlar aldı. Ornithischian türündeki bu canlılar, Kretase'nin sonlarına doğru sürüler halinde tüm dünyada egemenlik kurdular.

1825'de bulunan *Iguanodont* bu gruptan olup, ilk ortaya çıkarılan dinozorlardan biridir. Bu dinozorun sık ve düzgün dişlerle dolu çenesi, öğütmeye uygun şekilde hareket edebiliyordu; bu yüzden *Iguanodont*, yiyeceğini çok iyi çiğneyebiliyordu.

Kutup Dinozorları

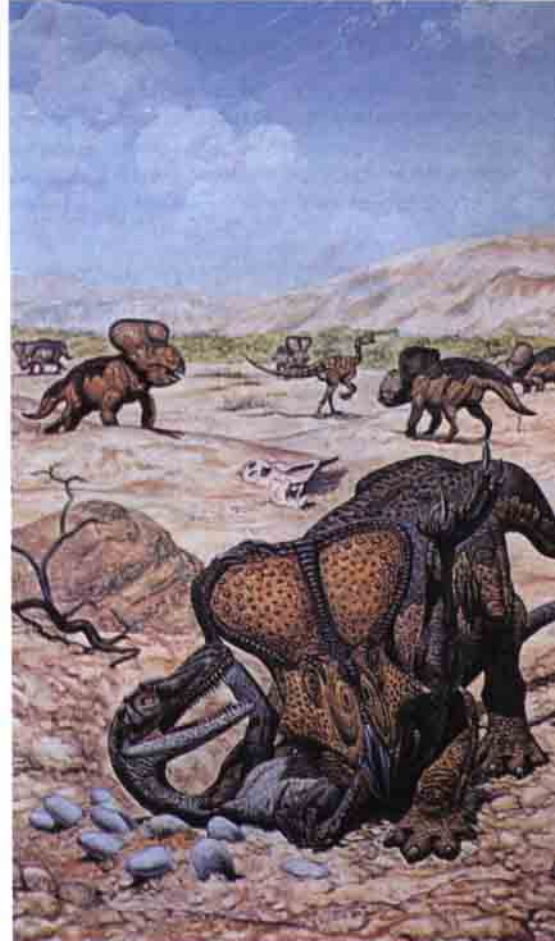
Kretase dönemiyle ilgili en ilginç keşif, 1985 yılında California Üniversitesi'nden Bill Clemens'in, Alaska'nın kuzey yamaçlarında çok sayıda Kretase dinozoru bulmasıyla gerçekleşti. Bu çok şaşırtıcıydı. Kretase dönemi günümüzden daha sıcak olmasına karşın, kutup bölgeleri kışın dinozorlar için yine de dondurucu soğuklara sahne olmaktadır. Yazın sürekli gü-

neşi, gür bitkilerin yetişmesine imkan vermeseyse de, kış boyu süren gecelerin, otçulları, özellikle de soğukkanlılığa yatkın olanlarını, ya kış uykusuna yatmaya ya da göç etmeye zorlaması gerekirdi. Her iki davranış da oldukça ilginç sayılabilir. Bugün kutup dinozorları 15 ayrı yerde bulunmuştur.

Kutup fosillerinin en ilgi çekici olanları yakın zamanda Avusturalya'nın fırtınalı güney kıyılarında bulunmuştur.

"Yüz altı milyon yıl önce bu kayalar 35-40 derece daha güneydeydi ve sıcaklık yıl boyu sıfır civarındaydı," diyor Melbourne'daki Victoria Üniversitesi paleontologlarından Tom Rich. "Bu dik yamaçlarda fazla fosil bulunmuyor; ancak bulunanlar da çok ender rastlanan dinozorlara ait."

Rich ve paleontolog eşi, bu son derece sert kayalarda kazı yapabilmek için dinamitle iki tünel açmak zorunda kalmışlar, *Leaellynasaura*'yı bu tünellerden birinde bulmuşlardı. Rich, bu tavuk büyüklüğündeki



Bir Protoceratops'la Velociraptor'un savaşı.

Kretase dönemiyle ilgili en ilginç keşif, 1985 yılında California Üniversitesi'nden Bill Clemens'in, Alaska'nın kuzey yamaçlarında çok sayıda Kretase dinozoru bulmasıyla gerçekleşti.

ornithischian'ın kafatasında, beynin optik lobu (optik lob, gözden gelen bilginin değerlendirildiği merkezdir) için büyük bir kavite olduğunu, böylesine büyük bir optik lobun, kutup yaşamında gece görüşünü güçlendirmiş olabileceğini söylüyor.

"Bu dinozorlar karlı, karanlık bir dünyada koşuşturuyorlardı," diye sözlerine devam ediyor Rich. "Kış uykusuna yatmıyorlardı. Sanırım çok soğuk günlerde de hareketliydi. Bu dinozorlar belki de sıcak kanlı."

Şefkatli Anne Dinozorlar

Kretase döneminde, dinozorlar sosyal davranışlar sergilemeye başladılar. Bu konuyla ilgili kanıtlar, Güney Kore'nin Samchonpo kıyı şeridi boyunca uzanmaktadır. Buradaki taşlaşmış çamurda, dünyanın en zengin dinozor ayak izi koleksiyonu bulunmaktadır.



Kutup dinozorları.

Martin Lockley, Colorado Üniversitesi'nde dinozor izleri konusunda uzman bir paleontolog olarak görev yapmaktadır. Lockley, bazı izler üzerindeki değerlendirmelerini şöyle dile getiriyor: "İzler, yetişkin *Iguanodont*'lara ait. Bunlar dört veya beşli gruplar oluşturarak, sürüler halinde yürümüşler." *Iguanodont* izlerinin biraz ilerisinde, sirk dairesine benzeyen, karışık sauropod izlerinden oluşan bir alan bulunmaktadır, bu da Kretase döneminde Kuzey Amerika'da yok olan sauropod'ların başka yerlerde yaşamaya devam ettiklerini göstermektedir. Lockley, izlere bakarak burada 100'den fazla bireyi ayırdetmiştir. Kendisi, bunlardan çoğunun bir yaşın altındaki hayvanlara ait olduğunu söylüyor: "Burası için anaokulu demek sanırım doğru olur. Yuva yapan koloniden fazla uzakta olmadıkları açık. Belki sadece dolaşıyorlardı, belki de beslenip semiriyorlardı."

Acaba dinozorlar gerçekten yavrularına bakıyorlar mıydı?

Dinozorların yavrularına baktığı tezi, Montana Üniversitesi'nden Jack Horner'in, ördek gagalı dinozorlar olarak adlandırılan hadrosaur cinsinin yeni bir üyesine ait elde ettiği bulgularla daha da güçlendi. Ördek gagalılar, Kretase döneminin sonlarında Kuzey Amerika'da en çok bulunan türdü. Horner ve arkadaşı Bob Makela, bu yeni türe Yunanca'da "iyi anne kertenkele" anlamına gelen *Maiasaura* adını verdiler.

Horner, müze raflarındaki yavru dinozor çenelerini göstererek "bunlardan çok var," diyor. Horner'in ekibinin topladığı *Maiasaura* yavru, civciv ve embriyoları, rafları dolduruyor. Hepsi, Amerika'nın Rocky Dağları yükselmeye başladığı zamanlarda; bundan 75 milyon yıl önce yaşamıştı. Deniz seviyesi çok yüksek olduğundan, Kuzey Amerika'nın içlerine doğru uzanan bir okyanus oluşmuştu. Horner'in ekibi, *Maiasaura* yavrularını işte bu yüksek yörede buldu.

Hikaye, 1978'de Horner ve Makela'nın, Batı Montana'da bir taş ocağında bir hadrosaur yavrusunun kemiklerini bulmasıyla başladı. O zamanlar yavru dinozorlar oldukça ender olarak bulunuyordu. 1920 yılında Moğolistan'da dinozor yuvaları ve yumurtaları bulunmuştu ama, bu eski sürüngenlerin, yumurtladiktan sonra yavrularını kendi kaderlerine terkettiği düşünülüyordu. Bugün timsahların yavrularını ve yuvalarını koruduğunu biliyoruz. 1978'de ise dinozorların yavrularına baktığına dair hiçbir ipucu bulunmuyordu.

Horner'in ekibi, taş ocağına geri dönüp kazıya başladıktan sonra, dev bir salata tabağını andıran bir yuva ve içinde 90 cm. boyunda 15 yavruyla bir sürü kırılmış yumurta kabuğu ortaya çıkardı. Yumurta kabuğu kırıkları, yavruların yuvada kaldıklarını ve kabukların üzerine sürekli olarak bastıklarını gösteriyordu.



Hadrosaur (ördek-gagalı) anneleri, yumurtadan çıkan yavruların bakımında, diğer dinazor türlerinin önünde gelyorlardı.

*Horner'in ekibi,
taş ocağına geri dönüp
kazıya başladıktan sonra,
dev bir salata tabağını
andıran bir yuva ve içinde
90 cm. boyunda
15 yavruyla bir sürü
kırılmış yumurta kabuğu
ortaya çıkardı.*

Peki, bu yavrular nasıl ölmüşlerdi? Neden, belki bir hastalık, belki de açlıktı. Dişleri yıpranmış olduğuna göre daha önce birşeyler yemişlerdi. Öyleyse, 15 aç hadrosaur yavrusu neden yuvadan çıkıp yiyecek birşeyler aramamıştı? Anlaşılan, onlara bakan bir anneleri vardı; anne ölünce yavrular da aç kalmıştı. Bu oldukça ilginç bir keşifti.

1981 yılına kadar Horner 7'şer metre aralya dizilmiş 8 yuva ortaya çıkardı. Yetişkin bir Maiasaura'nın ortalama boyu kadar olan bu aralık, tıpkı kuşlarda olduğu gibi ebeveynin hareketini kolaylaştırırken, koloninin de mümkün olduğunca beraber yaşamasını sağlıyordu. Horner'in çalışması tamamlandığında 14 yuva, 42 yumurta ve 31 yavru ortaya çıkarılmıştı.

*Yavru dinozorlar
büyük gözlü kısa
burunlu, bebek
yüzlü canlılardı.*

Aynı yıllarda ekip, yakınlarda bir yerde, başka bir cinsde ait dinozor yumurtaları bulmaya başladı. Yeni kazı alanı Yumurta Dağı, dinozorlar zamanında sığ bir gölün ortasında bir ada ya da yarımada şeklindeydi. Yumurtalar, *Orodromeus* adı verilen dinozor tarafından spiral bir düzen içinde, özenle bırakılmıştı.

Bu görüntü ebeveynin yumurtalarla yakından ilgilendiğini düşündürüyordu. Fakat *Orodromeus*, *Maiasaura*'dan daha kötü bir anneydi. Ekip, kırılmış yumurta kabukları bulamamıştı. Öyleyse yavrular yuvada kalmıyor, kendi başlarının çaresine bakıyordu. Yumurta Dağı'nda tabakalar halinde yuvalara rastlandı. Bu, dinozorların her yıl gelip aynı yerde yuva yaptığını gösteriyordu.

Başka bir yerde Horner, içlerindeki embriyolarla birlikte 19 yumurtadan oluşan bir yuva buldu. Yaptığı incelemede, yavruların şimdiki soğukkanlı hayvanlardan çok daha hızlı geliştiğini saptadı. Böylece, çoğu dinozorların sıcakkanlı olduğu tezi güçlenmiş oldu.

Başka bir yerde Horner, içlerindeki embriyolarla birlikte 19 yumurtadan oluşan bir yuva buldu. Yaptığı incelemede, yavruların şimdiki soğukkanlı hayvanlardan çok daha hızlı geliştiğini saptadı. Böylece, çoğu dinozorların sıcakkanlı olduğu tezi güçlenmiş oldu.

Horner'in önemli bir bulgusu da, dinozor yavrularının "bebek yüzlü" ve sevimli olduğuydu. Kuş ve memeli yavruları, yetişkinlerinden hemen ayırdedilebilirken, sürüngen yavruları yetişkinlerine benzerler. Yavru dinozorlar ise büyük gözlü kısa burunlu, bebek yüzlü canlılardı. Horner bu özelliğin, memelilerde olduğu gibi, yavruların ebeveyn tarafından büyütüldüğünü gösteren bir işaret olabileceğini düşünüyor.

Dinozor Sürüleri

Kretase dönemi dinozorları yavrularına bakmanın yanısıra, sürüler halinde yaşamayı da biliyorlardı. 1984 yılında Horner, bir volkan patlamasında ölmüş, yaklaşık 10.000 maiaosaur'un kemiklerinin gömülü olduğu bir alan keşfetti. Ekip ayrıca yakın zamanda, çeyrek mil genişliğinde, 2 mil uzunluğunda bir Hadrosaur yumurtlama alanını ortaya çıkardı.

Dinozor sürüleriyle ilgili ilk ipuçları, Kanada'nın Alberta kentindeki Dinozor Parkı'nda bulunmuştu.

Alberta Royal Tyrell Paleontoloji Müzesi'nden Philip Currie, "bunun bir dinozor sürüsünün toplu halde ölümünü belgeleyen ilk keşif olduğunu" söylüyor. Toprakları şimdi susuzlukta çatlamış olan bu vadi, dinozorlar zamanında hayat dolu, sıcak, nemli bir araziydi. Burada 35 dinozor türü bulunmuştu.

Bu, etçil bir dinozor ailesi olan tyrannosaur'ların; özellikle de onların en çok bilinen türü olan Tyrannosaurus-rex (T-rex)'in zamanıydı. Manzara, Batı Afrika'daki Serengeti Parkı'na benziyordu. Neşeye zıplayan dinozorlar, ördek-gagalı sürülerinin arasından geçerken, ceratopsianlar, nehir boyunda ağır adımlarla geziniyor, çiçekli bitkiler herkesi doyuracak kadar bol yetişiyordu. Ancak bu huzurlu manzara, bir T-rex'in gelmesiyle bir anda bozulabiliyordu.

Alberta'nın bu bölgesi, Alaska'ya göç eden dinozorların toplanma noktası olabilir. Bugün, taşlardan kahverengi kemikler fıskırıyor. Birkaç adım yüründüğünde hemen bir tyrannosaur dişi bulunabiliyor. "Çoğu dinozor gibi tyrannosaurlar da avlanırken sürekli olarak dişlerini kaybediyor, düşen dişlerin yerine yenisi çıkıyordu," diyor Currie.

Dinozor Parkında, 80 kadar *Centrosaurus*'un toplu halde öldüğü bir yer bulunmaktadır. Currie, olayı "Nehirden geçmek isteyen bir sürünün selde boğulduğunu tahmin ediyoruz. Bu hayvanlar pek parlak zekalı canlılar değildi," sözleriyle açıklıyor. "Bu et yığını, etçilleri bu bölgeye doğru çekmiş olmalı. Isırılmış kemiklerin yanında çok sayıda diş bulduk." Dişlerin çoğu tyrannosaur'lara aitti. Bununla birlikte leş yemek, 15 metre boyundaki T-rex'in sevdiği bir tarz değildi.

"Bu çeneler birer ölüm makinesiydi," diyor Currie. "Dişler et ve kemiği ısırarak için özelleşmişti. T-rex'in tüm vücudu, avlanmak için donanmıştı. Bacakları, çoğu avcıdan daha hızlı hareket ettiğini gösteriyor. Başı çok büyük olduğu için, ön tarafta ağırlığın mümkün olduğunca azaltılması gerekiyordu: Bu yüzden kolları küçüktü; fakat kullanışsız değildi. 300 kg. kaldırılabiliyordu. Pençeleri de oldukça etkiliydi."



İlk dinozor iskeletini Doktor James Parkinson, 1822 yılında bir İngiliz köyünde bulmuş ve megalosaurus ismini vermişti.



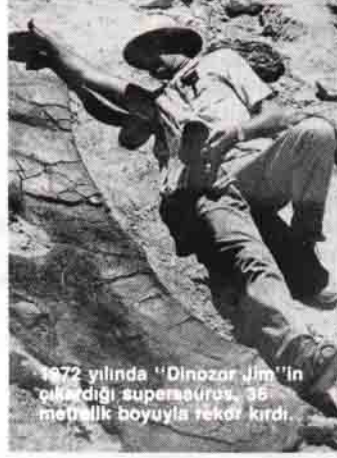
Othniel Charles Marsh, fosil avcısı ekibiyle birlikte görünüyor. Marsh, rakibi Edward Drinker Cope ile amansız bir mücadele vermiş, sonuçta 100'ün üstünde yeni tür bulunmuştu.



Dünyaca ünlü paleontologlar ve milyonlarca yıllık tarih bir arada. Arkada solda şapkalı olan, Robert T. Bakker ve öndeki John Horner, dinozorların biyolojisi hakkında yeni görüşler ortaya atıyorlar.

170 YILLIK DİNOZOR AVINDAN KESİTLER

İnsanların dinazorlarla tanıştığı günden beri, her yeni bulunan fosilden sonra dinozor tarihi yeniden yazılmıştır. Kimi zaman rastgele, kimi zaman uzun araştırmalardan sonra bulunan kemikler, bu dev yaratıkların dünyası hakkında ipuçları vermektedir.



1972 yılında "Dinozor Jim" in bulunduğu superaurus, 36 metrelik boyuyla rekor kırdı.



Genç araştırmacı Paul Sereno, elinde en eski dinozorlardan Herrerasaurus'un kafatasını tutuyor.



Sel üzerindeki Barnum Brown'ın ekibi, çalışmalarnın sonucunu New York Doğa Tarihi Müzesinde sergilemeyi başarmıştı.



Berlin Müzesi'nin Tanzanya'da yürüttüğü keşif gezilerinde, ilk Brachiosaurus iskeletleri bulundu.



Friedrich von Huene'nin Brezilya'da bulduğu 1,5 metre boyundaki Cephalonfa, şimdi Almanya'da Tübingen Üniversitesi'nin müzesini süslüyor.



Teksas'taki bu izler, üç tırnaklı bir avcı tarafından kovalanan bir sauropod'a ait.

Acı Son

Dakota, dinazorların sonunu araştırmak için en iyi yerlerden biridir. Dakota ve doğu Montana'da bu dev yaratıkların son 2 milyon yılının kayıtlarını taşıyan en iyi korunmuş kaya tabakalarına rastlanmaktadır. Bu kayalarda ise dünyada pek bulunmayan, ancak asteroidlerde bolca rastlanan iridium elementinden oluşan ince bir tabaka gözlenmektedir. Benzer iridium tabakaları, dünya üzerinde 65 milyon yağındaki diğer oluşumlarda da belirlenebilmektedir. Çoğu bilim adamı, Kretase döneminin sonunda, dev bir asteroidin dünyaya çarptığını kabul ediyor. Geçtiğimiz yıllarda Meksika'nın Yukatan 65 milyon

yıl öncesinden, 110 mil çapında kapanmış bir krater belirlenmiştir.

Bazı araştırmacılar, dinazorların büyük çarpmadan önce yok olduklarını; mevsimsel iklim değişikliklerinin arttığını, kışların giderek daha soğuk geçtiğini, Kuzey Amerika'daki kıta-içi denizin kuru olduğunu, kuzeyden gelen yeni bitkilerin giderek çoğaldığını; sonuçta dinazorların-günümüzde fillerde olduğu gibi-sınırları belli bazı alanlar içinde hapsediklerini ve bu alanların olanaklarını zamanla tükettiklerini iddia etmektedirler. Ancak felaketten hiçbir türün kurtulamamış olması bu açıklamayı geçersiz kılmaktadır. Ayrıca, fosil kayıtlarında da dinozorla-



rın, iridium tabakasının oluşumuna kadar üremeye devam etmiş oldukları görülmektedir.

Bazı araştırmacılara göre bitki fosilleri, karanlık bir toz bulutunun meydana getirebileceği etkiyi açıkça göstermektedir. Asteroidin çarpmasıyla kalkan toz bulutları güneş ışınlarının önünü kapatmış; önce bitkiler, sonra bitki yiyen büyük otçullar ve son olarak otçulları yiyen etçiller yok olmuş ve dinazorlar gittikten sonra da dünya, beslenmek için canlı bitkilere en az bağımlı grup olan küçük memelilere kalmıştı.

*National Geographic, January 1993'den çev.:
Dr. Gürkan Öztürk, Mustafa Öztürk*



Paleontolog John Hunter'ın (en sağda, ayakta) önderliğinde yapılan çalışmada ortaya çıkarılan Tyrannosaurus-rex.

JURASSIC PARK'IN DİNOZORLARI

Yönetmen Steven Spielberg'in Michael Crichton'un sevilen romanı üzerine kurduğu Jurassic Park, insanların dinozorlara olan büyük ilgisinin bir kanıtı. Crichton, romanında bir kehribarın içinde bulunan ve dinozorları ısırmış böceklerden elde edilen DNA örneklerinden, dinozorların yeniden dünyaya döndürüldüğünü hayal etmiş. Romanda, Costa Rica'daki bir adada hazırlanan parkta sergilenen dinozorların bazı teknik arızalar nedeniyle kaçmasıyla gelişen olaylar konu ediliyor.

Filmde beş ana karakter var: Vahşi bir T-rex, hasta bir Triceratops, salyalı bir Dilophosaurus, bir Brachiosaurus ve neredeyse insan kadar zeki velacipator'lar. Soğuk bakışlı velacipator'lar, dinozorlar arasında, gövdesine göre en büyük beyne sahip olan türdü. Ancak zekaları yine de tartışılabilir.

Spielberg'in dinozor modelleri mükemmel bir harekete sahip. Filmde üstün bir robot teknolojisi kullanılmış. Bununla birlikte dinozorlar yaşasaydı, insanlar için fazla tehlikeli olmayacakları kesin. T-rex gibi bir dinozorun bile bir insanı yakalayabilecek kadar çevik olması mümkün gözüküyor.

