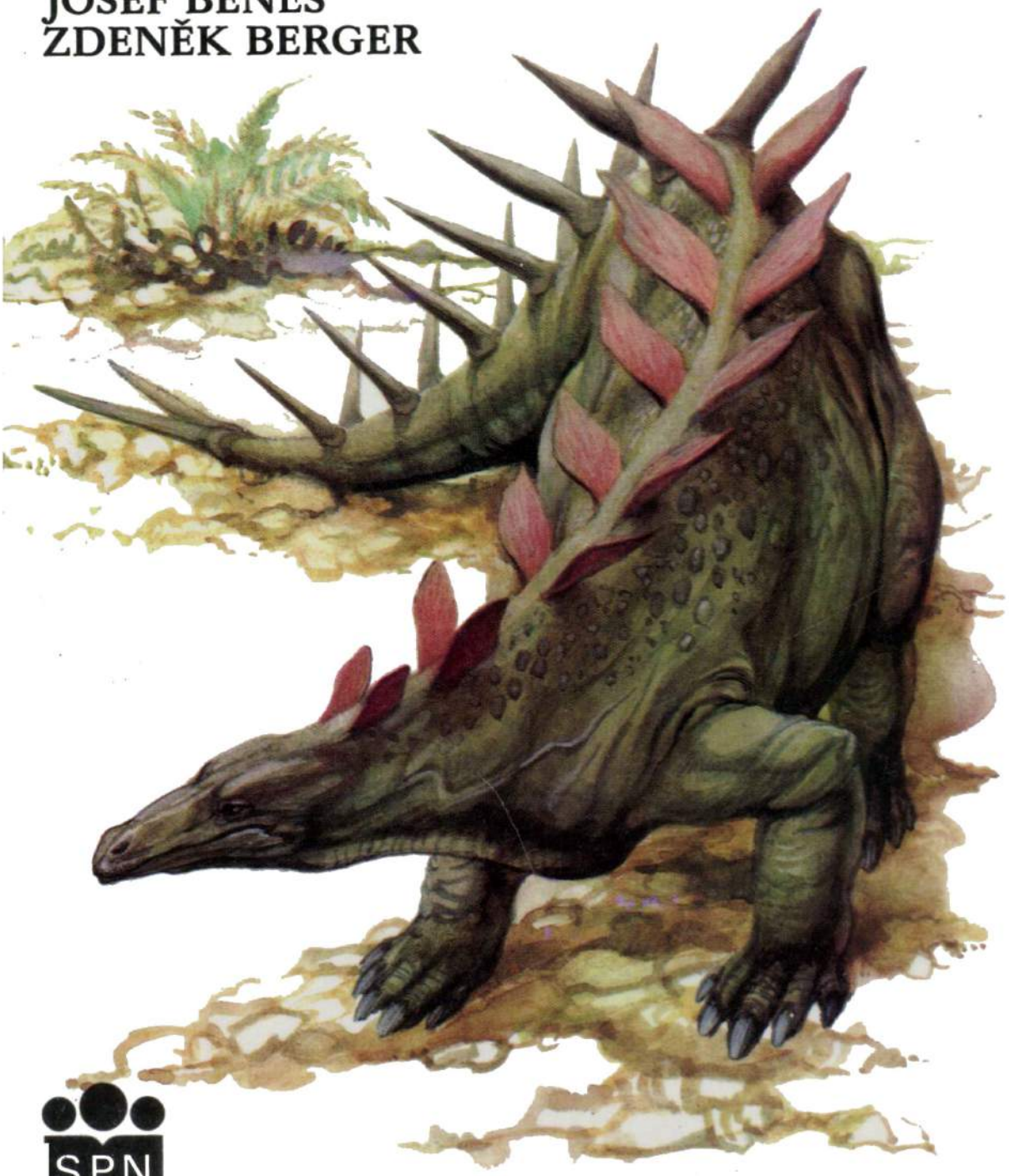
Pravěká zvířata

JOSEF BENEŠ
ZDENĚK BERGER



SPN


SPN

PRAVĚKÁ ZVÍŘATA

Pravěká zvířata

JOSEF BENEŠ
ZDENĚK BERGER

STÁTNÍ
PEDAGOGICKÉ
NAKLADATELSTVÍ
PRAHA 1992

Moto:

Chápeme-li každý výtvor přírody jako něco,
co má za sebou své dějiny,
jak daleko zajímavějším se stane
studium přírodovědy!

Ch. R. Darwin

Napsal RNDr. Josef Beneš, CSc.
Posuzovali: Dipl. biolog Jiří Mlíkovský, CSc., a doc. RNDr. Zbyněk Roček, CSc. (celý text), RNDr. Oldřich Fejfar, CSc. (část textu a obrazových tabulí)
1. vydání
© RNDr. Josef Beneš, CSc., 1992
Illustrations © Zdeněk Berger, 1992

ISBN 80-04-25062-7

PŘEDMLUVA

Knížka, kterou držíte v rukou, je určena především vám, mladí čtenáři, aby doplnila to, co se nevešlo do učebnic.

Obsahuje 128 barevných rekonstrukcí vymřelých zvířat. V připojeném popisu jsou uvedeny významné znaky zvířete (někdy znázorněné i perokresbou na obrazové tabuli), dále údaje o způsobu života, o velikosti, o geologickém stáří a geografickém rozšíření. V závěru popisu je stručná charakteristika objektu v anglickém jazyce.

Úvodní část knížky tvoří krátký přehled vývoje obratlovců s vysvětlením odborných termínů a se schematickým zobrazením anatomického vývoje a vývojového rozrůznění obratlovců.

V závěru knížky je seznam obrazových tabulí. Doufáme, že publikace poslouží i těm čtenářům, kteří škole před kratším či delším časem odrostli, ale stále mají zájem o poznávání přírody.

OBSAH

Předmluva 7

JAK SE VYVÍJELI OBRATLOVCI 9
Několik slov úvodem 10
Vznik obratlovců 11
Rybovití obratlovci 15
Z vody na souš 23
Život dále od vody 27
Z pradějin ptáků 41
O vzniku a vývoji savců 45

PRAVĚKÁ ZVÍŘATA V OBRAZECH 55
Seznam obrazových tabulí 313

JAK SE VYVÍJELI OBRATLOVCI

Několik slov úvodem

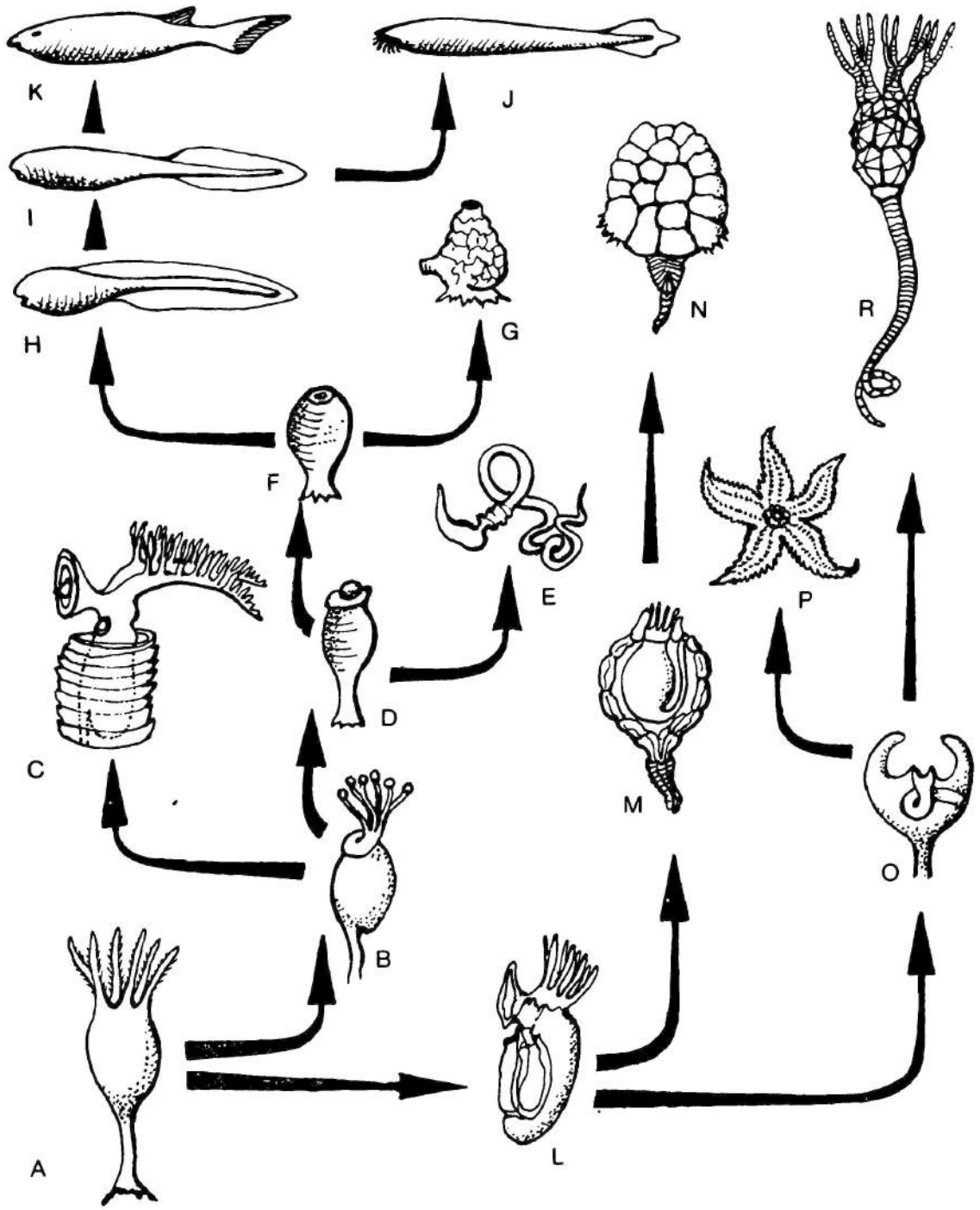
Podat přehled vývoje všech živočichů je nad možnosti této publikace, a proto se spokojíme sledováním fylogenetického (kmenového) vývoje obratlovců. Dělení živočichů na obratlovce a bezobratlé je do značné míry nepřesné, protože je založeno pouze na vnějších znacích bez přihlédnutí k vnitřním vývojovým souvislostem. Sami bezobratlí reprezentují řadu vývojových směrů, které se navzájem výrazně odlišují, možná ještě více než obratlovci a bezobratlí. Samostatné sledování a větší důraz na vývoj obratlovců má několik důvodů. Prvním z nich je fakt, že mezi obratlovce patří i člověk a že poznání fylogenetického vývoje obratlovců je vlastně i součástí poznání fylogenetického vývoje člověka. Druhý, spíše praktický důvod je, že vývoj obratlovců probíhal převážně v době pokambrické a je dobře paleontologicky dokumentován. Vývoj většiny bezobratlých proběhl převážnou měrou před kambriem, takže po „explozi fosilního záznamu" na začátku prvohor je známe již jako hotové skupiny.

Sledování vývoje jakýchkoliv organismů má nejedno úskalí, které si laik obvykle neuvědomuje. Základem poznání jsou nálezy zkamenělin. Ovšem zkamenělina nezachovává kompletní obraz fosilního živočicha, ale jen ty části organismu, které jsou schopny fosilizace (zkamenění). Převážně to jsou schránky, kosti, zuby apod. Laik ale chce vidět organismus celý, tak jak vypadal za života jedince, i v jeho biologických a ekologických spojitostech. Chybějící části tedy rekonstruujeme podle žijících příbuzných skupin, popř. podle poznatků ze zárodečného vývoje. Obě tyto cesty mají společnou možnost chyby v tom, že někdy pouhou vnější shodu (konvergenci) můžeme považovat za vývojové spojitosti. Ještě složitější je pak rekonstruovat způsob života fosilního organismu. A tak se stává, že nový nález může od základu změnit naše dosavadní názory, nebo se může stát, že tentýž jev mohou jednotliví odborníci vysvětlovat různým způsobem. Proto čtenář najde v této publikaci

i některé rekonstrukce, které se liší od vžitých představ. Zároveň je nutno počítat i s tím, že budoucnost možná ještě řadu našich dosavadních poznatků změní.

Vznik obratlovců

Kdy, kde a jak vznikli obratlovci, kdo byli jejich předkové a jaký byl jejich vývoj v nejstarších obdobích, na to zatím neexistuje jednoznačná odpověď. Paleontologické doklady pro nejstarší období jejich vývoje nejsou prakticky žádné. Úvahy (teorie), které o jejich vzniku byly vysloveny, se opírají o srovnání základních stavebních prvků těla obratlovců se stavbou těl jiných živočichů. Pomineme-li některé starší teorie, které dnes ztratily svoje opodstatnění, většina současných teorií předpokládá společný vývoj kmene strunatců (*Chordata*), kam patří pláštěnci (*Urochordata* = *Tunicata*), bezlebeční (*Cephalochordata* = *Acrania*), ke kterým patří kopinatec, a obratlovci (*Vertebrata* = *Craniata*). Tak například A. S. Romer vyvozuje vznik strunatců společně s primitivními ostnokožci, žaludovci a pláštěnci z primitivního předka křídložábrých (obr. 1). W. Garstang vyslovil teorii o původu strunatců z ostnokožců na principu neotenie — jevu, kdy dospělý jedinec zůstává na úrovni tělesné stavby larvy, pokud larvální stadium má větší výhody pro existenci (v tomto případě je to trvalá pohyblivost bez stadia přisedlého nebo jen málo pohyblivého). R. P. S. Jefferies odvozuje vznik strunatců od vymřelé skupiny ostnokožců *Calcichordata* (viz obr. 1 — M a N). Kalcichordáti organizací těla připomínají některé bezčelistnatce (srovnej obr. 1-N s tab. 1 a tab. 3). Na rozdíl od obratlovců neměli kostru vyztuženou fosforečnanem vápenatým, ale uhličitanem vápenatým. Podle některých paleontologů byl právě tento rozdíl příčinou, proč kalcichordáti podlehli v konkurenci obratlovcům. Podle Jefferiese je kostra zpevněná uhličitanem vápenatým pouze nižším vývojovým stadiem a v dalším vývoji byla nahrazena kostrou zpevněnou fosforečnanem vápenatým. To je ovšem



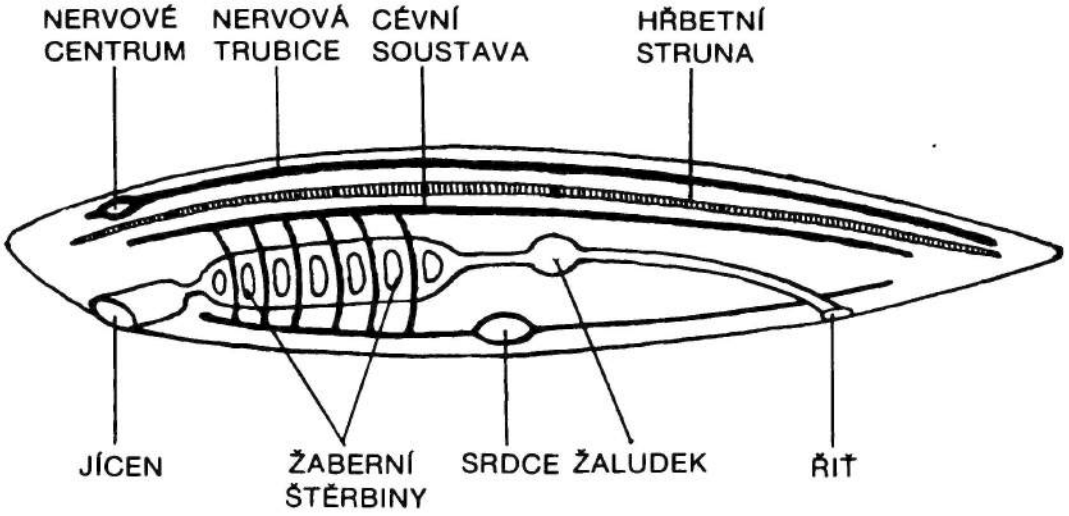
1/ Nejstarší fáze vývoje druhoústých
A/ hypotetický (předpokládaný) předek druhoústých
B/ hypotetická forma, ze které vznikli křídložábří
C/ křídložábří
D/ hypotetické vývojové stadium druhoústých bez lofoforu
E/ žaludovci
F/ pokročilé hypotetické stadium druhoústých

G/ sumka — dospělý živočich
H/ sumka — larva
I/ hypotetický předek strunatců
J/ kopinatec
K/ primitivní rybovitý obratlovec
L/ hypotetický předek ostnokožců
M/ primitivní kalcichordát
N/ pokročilý kalcichordát
O/ hypotetický předek hvězdic a lilijic
P/ hvězdice
R/ lilijice

jen malá ukázka z velkého počtu různých teorií. Jejich společným nedostatkem je nedoložitelnost hypotetických vývojových stadií paleontologickým materiálem nebo recentními (dnes žijícími) formami, popř. stadii zárodečného vývoje obratlovců. Nejasnosti do problému vzniku strunatců vnáší i fakt, že různé společné znaky ve stavbě těla mohly vzniknout buď skutečně vývojem ze společného předka, nebo pouze vnější shodou vývoje z různých předků, danou stejným způsobem života ve stejných životních podmínkách.

Jediné, co můžeme spolehlivě říci, je, že předky strunatců byli mořští živočichové, kteří žili ve starohorách a byli volně pohybliví. Jejich společným znakem je pevný tyčinkovitý orgán zvaný struna hřbetní (chorda dorsalis — odtud název skupiny), který po celý život nebo alespoň po určitou část života jedince tvoří pevnou osu pro pohybové svalstvo, dále trubicovitá centrální nervová soustava, ležící nad hřbetní strunou, a trávicí trubice, ležící pod hřbetní strunou. Tělo bývá zakončeno ocasem, kterým již neprochází trávicí trubice, ale který je důležitým (a v mnoha nižších vývojových stadiích jediným) orgánem pohybu.

Se vznikem forem větších tělesných rozměrů byly spojeny některé změny ve stavbě těla (obr. 2). Mohutnící svalstvo vyvolalo zesílení opěrné osy. Kolem hřbetní struny se vyvíjejí silnější vazivové tkáně, základy budoucí páteře, které zároveň tvoří i ochranu nervové trubice. I na povrchu těla a ve svalstvu



2/ Základ stavby těla rybovitých obratlovců

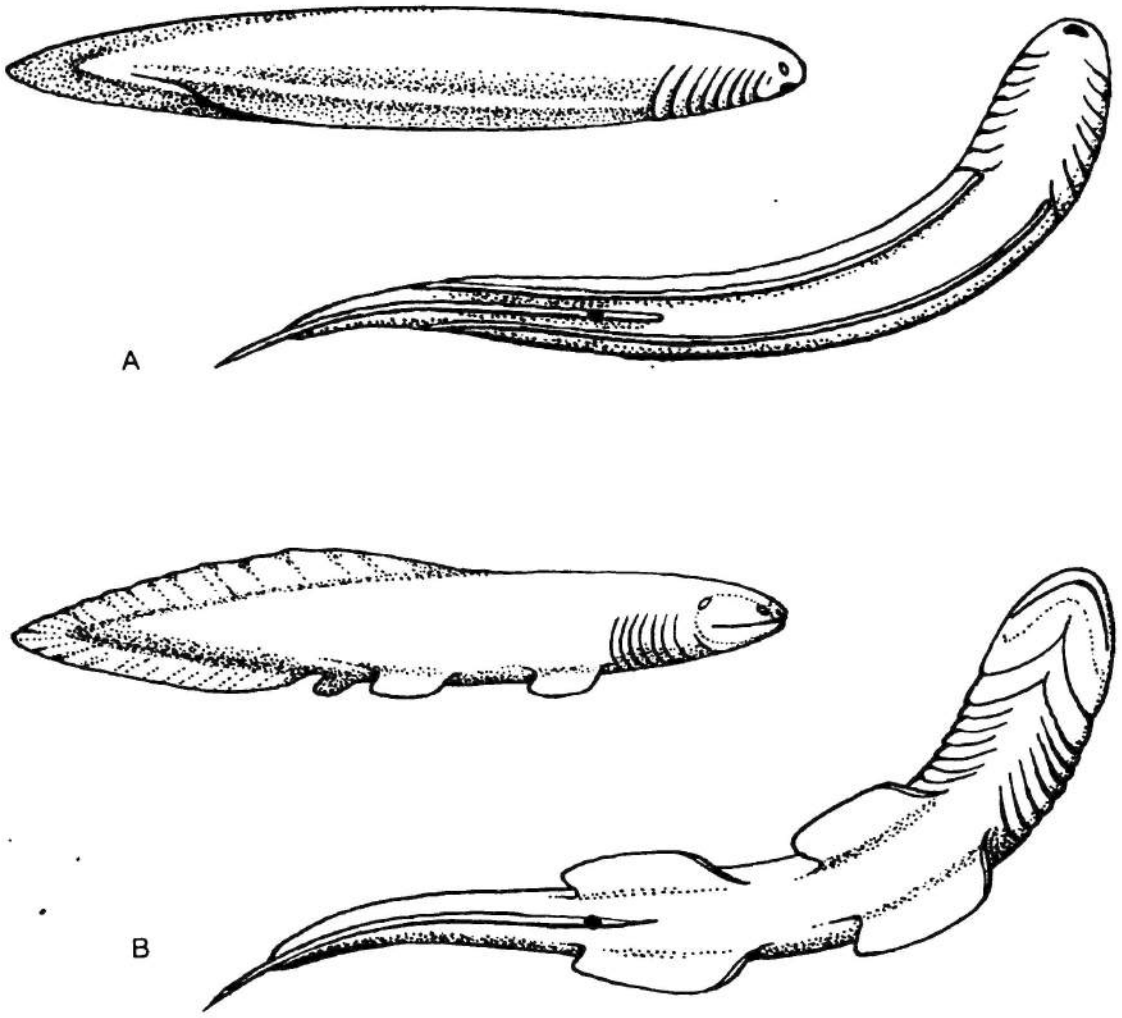
se vytvářejí pevné oporné tkáně — vzniká základ chrupavky a kostí. Vlivem zvýšené pohyblivosti se na přední straně těla vyvíjejí základy smyslových ústrojí (optického, chemického, tlakového, ústrojí rovnováhy aj.). Vznik smyslových ústrojí podnítil vývoj přední části nervové trubice, ze které vzniká nervové centrum — mozek. Kolem mozku a smyslových ústrojí vzniká pevná schránka — základ lebky. V přední části trávicí trubice se prolamují otvory, kterými prochází voda. Vznikají žaberní štěrbiny a dýchání se odděluje od trávení (pokud tento systém nevznikl již v některých starších vývojových stadiích). Tak vznikali nejstarší obratlovci. Není jasné, co bylo bezprostřední příčinou vzniku obratlovců nebo příčinou jejich oddělení od vývoje ostatních strunatců (nelze vyloučit, že — zvláště co se týče rozdílů ve stavbě chordy — všechny tři skupiny strunatců jsou jen souběžné vývojové linie vzniklé z různých předků). Někteří paleontologové a zoologové spojují vznik prvních obratlovců s přechodem strunatců z mořské vody do brakické (poloslané) a sladké vody. Svoji logiku tato představa má, protože malá ekologická konkurence ve sladkých vodách by mohla umožnit vznik a vývoj velkých forem. Ale dosud nejstarší známé formy obratlovců pocházejí z mořských usazenin a sladkovodní obratlovce známe až z dob

mladších. Je také samozřejmé, že to, co je zde načrtnuto v několika bodech, trvalo ve skutečnosti milióny let a celý vývojový proces nebyl tak jednoduchý a přímočarý. Vývoj obratlovců máme dokumentován od nejmladšího kambria, tedy z doby zhruba před 500 milióny let. Paleontologicky nedoložený vývoj předků obratlovců sahá do doby mnohem starší, kterou zatím nelze reálně odhadnout. Všimněme si tedy raději těch úseků vývoje obratlovců, které jsou již paleontologicky dokumentovány.

Rybovití obratlovci

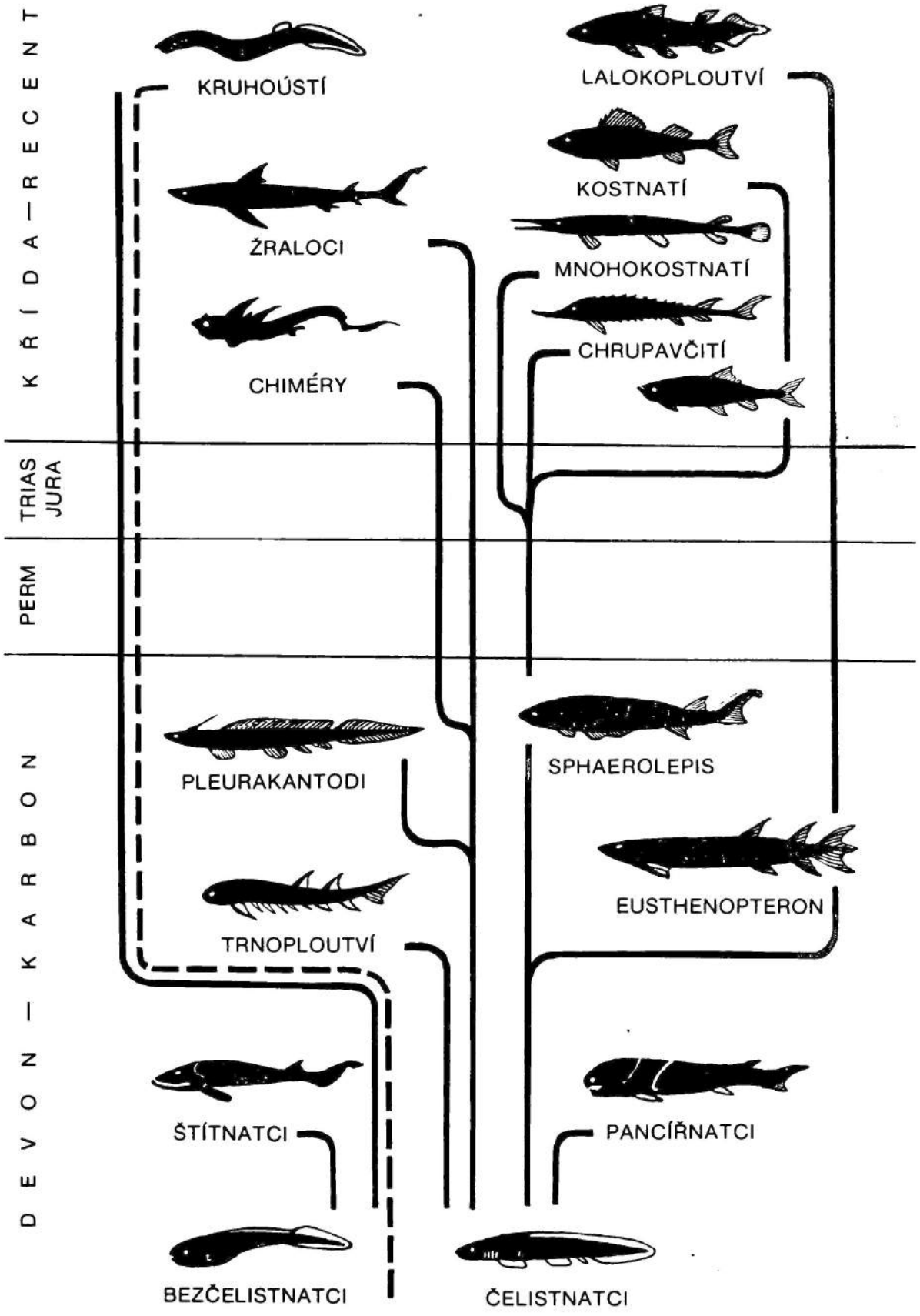
Počátek vývoje rybovitých obratlovců spadá do konce starohor. Paleontologické doklady nemáme a průběh tohoto vývoje můžeme rekonstruovat jen na podkladě embryologie. Předpokládáme, že první rybovití obratlovci byli dvoustranně souměrní živočichové, stavbou těla blízcí kopinatci. Měli však dobře vyvinutou lebku. Kolem chordy těchto praobratlovců se začala vyvíjet páteř složená z obratlů. Specifický byl vývoj pohybového ústrojí. Kolem těla se ve svislé rovině a částečně i po stranách břicha vyvinul kožnatý lem jako opora při plavání (obr. 3). Během dalšího vývoje došlo k redukci souvislého lemu a kožnaté záhyby zůstaly zachovány jen v místech maximálního pracovního efektu. (Tato trochu zjednodušená představa má ovšem řadu diskutabilních problémů.) Kožnaté záhyby byly v dalším vývoji zesíleny chrupavkou nebo kostěnými paprsky, čímž vznikly ploutve párové a nepárové. Kostra ploutví nebyla v počátcích nijak spojena s páteří a opírala se o vlastní základ — ploutevní bázi. Uzavřenou cévní soustavu tvořil systém tepen a žil, napojený na autonomně (bez zásahu vůle jedince) tepající srdce, tvořené přímou svalnatou trubicí, prostorově jen jednoduše uspořádanou (tepenný násadec — předsíň — komora, obr. 11A).

Rybovití obratlovci se stali základním anatomickým modelem obratlovců. Stavba těla vyšších obratlovců je prakticky jen



3/ Vznik párových ploutví rozpadem ploutevního lemu (pohled z boku a z břišní strany)
A/ předek čelistnatců
B/ primitivní čelistnatec

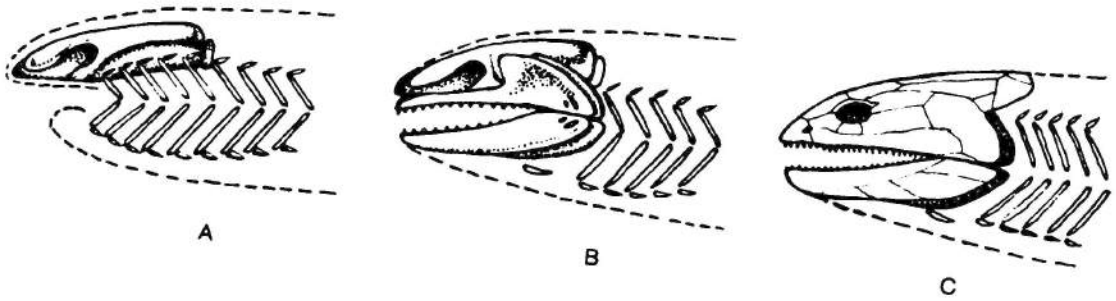
modifikací (obdobou) tohoto modelu. Zatím není jasno, zda ke vzniku prvních rybovitých obratlovců došlo v moři nebo ve sladké vodě. V každém případě to bylo před kambriem a již brzy po svém vzniku se rybovití obratlovci rozdělili do několika vývojových směrů (trendů; obr. 4), jejichž další vývoj probíhal bez vzájemných souvislostí (paralelně) a často mozaikovitě, tzn. že určitá skupina v některém znaku vývojově předběhla ostatní skupiny, zatímco v jiném znaku (nebo znacích) za nimi zaostávala.



4/ Schéma vývoje rybovitých obratlovců

Existence bezčelistnatců (*Agnatha*) je prokázána od mladšího kambria až do devonu. Vytvořili řadu odchylných forem (tab. 1 až 4). Potravu nasávali ústy, na něž bezprostředně navazoval jícen. Párové ploutve buď zcela chyběly, nebo byl vyvinut jen prsní pár. Zato dobře byla vyvinuta ocasní ploutev (ocas je hlavním orgánem pohybu). Vnitřní kostra byla chrupavčitá, ale u mnoha druhů byl vyvinut mohutný vnější pancíř, který kryl hlavu i přední část trupu. Na vnější straně byl pokryt vrstvičkou tkáně podobné zubnímu dentinu, s četnými dekorativními výstupky, hrbolky, lištami apod. Není známo, že by bezčelistnatci tento krunýř svlékali, a musíme tedy předpokládat, že během růstu jedince se tento krunýř postupně zvětšoval. Bezčelistnatci nebyli předky čelistnatců, jak by se na první pohled mohlo zdát. S čelistnatci tvoří dvě paralelní vývojové linie, které možná vznikly ze společného základu, ale jejich další vývoj probíhal zcela nezávisle. Patří sem jednak štítnatci (*Ostracodermi*) s tělem krytým pancířem z kožních (dermálních) kostí (tab. 1—4), jednak kruhoústí (*Cyclostomata*) bez pancíře a často i bez šupin a bez párových ploutví. Štítnatci vymřeli na konci devonu, kruhoústí žijí dodnes.

Pancířnatci (*Placodermi*, tab. 5—7) patří k obratlovcům s ústy vyzbrojenými čelistmi (čelistnatci — *Gnathostomata*). Čelisti vznikají přeměnou žaberních oblouků — chrupavčitých tyčinek, kterými jsou vyztuženy žaberní štěrbiny. Přední žaberní oblouky se jako základ čelistí přikládají k lebce (obr. 5). Vznik čelistí byl velice výhodný, protože čelisti umožňovaly lovit větší kořist než plankton (drobné organismy žijící při hladině vod) nebo detrit (drť z nahromaděných úlomků těl uhynulých rostlin a živočichů). V některých případech umožňovaly čelisti i oddělovat (ukusovat nebo odštipovat) z velké kořisti menší sousta. Pravé zuby se u pancířnatých nikdy nevyvinuly. Zubní aparát tvořily různě tvarované zubní destičky, vzniklé přeměnou dermálních kostí, které tvořily hlavový pancíř. Pancířnatci měli vnitřní chrupavčitou kostru a vnější (dermální) pancíř jako bezčelistnatci. Na rozdíl od bezčelistnatců měli párové ploutve, někdy přeměněné v chůdovité útvary (tab. 5). Byli



5/ Vznik lebky a čelistí
A/ primitivní rybovitý obratlovec
B/ paryba (žralok)
C/ kostnatá ryba

skupinou tvarově velmi pestrou a ekologicky zřejmě značně přizpůsobivou (tab. 5 až 7). Jsou blízce příbuzní parybám (*Chondrichthyes*), ale přestože obě skupiny mají mnoho společného, nelze předpokládat vznik jedné skupiny z druhé. Pancířnatci byli dominantní skupinou v devonu, ale jejich vývoj začal nepochybně již dříve. Koncem devonu vymřeli.

Paryby (*Chondrichthyes* — tab. 8 až 10) mají chrupavčitou kostru, tvořenou kalcifikovanou (zvápenatělou) chrupavkou. U některých recentních (dnes žijících) zástupců však byla zjištěna i kostní tkáň. Pokožka paryb je kryta drobnými šupinami s dentinovým povlakem. Paryby jsou první skupinou obratlovců, kteří mají pravé zuby. Zuby se zakládají stejně jako šupiny a jsou to vlastně „šupiny dutiny ústní" (proto je jich tolik). Vyvíjejí se na vnitřní hraně čelisti a během dorůstání se posunují k vnější hraně čelisti do funkční pozice. Opotřebované zuby vypadávají a jsou stále nahrazovány dalšími. (Hromadný výskyt žraločích zubů v některých sedimentech neznamená hromadný úhyn žraloků, ale je důsledkem naplavení vypadlých zubů.) Zuby a šupiny paryb jsou jediné části těla schopné fosilizace. U geologicky starších forem se vyskytují i dentinové trny různé délky i tvaru, které zpevňují přední okraj ploutve. Paryby se během dalšího vývoje rozdělily ve dvě morfologicky značně odchylné skupiny: příčnoústé (žralokovité — *Elasmobranchii*) a chiméry (*Holocephali*).

Příčnoústé známe od středního devonu. Jsou snad sladkovodního původu, ale brzy pronikli i do moře. První větší rozvoj proběhl v karbonu. Nejstarší formy příčnoústých mají ústa umístěna na přední straně hlavy (terminálně), u geologicky mladších forem se hlava protahuje v rypec (rostrum) a ústa leží na spodní straně hlavy. Koncem prvohor mnohé formy (hlavně sladkovodní) vymřely a zůstaly převážně formy mořské. Od jury a křídy známe žraloky a rejnoky, kteří (na úrovni rodů) přežívají do současnosti.

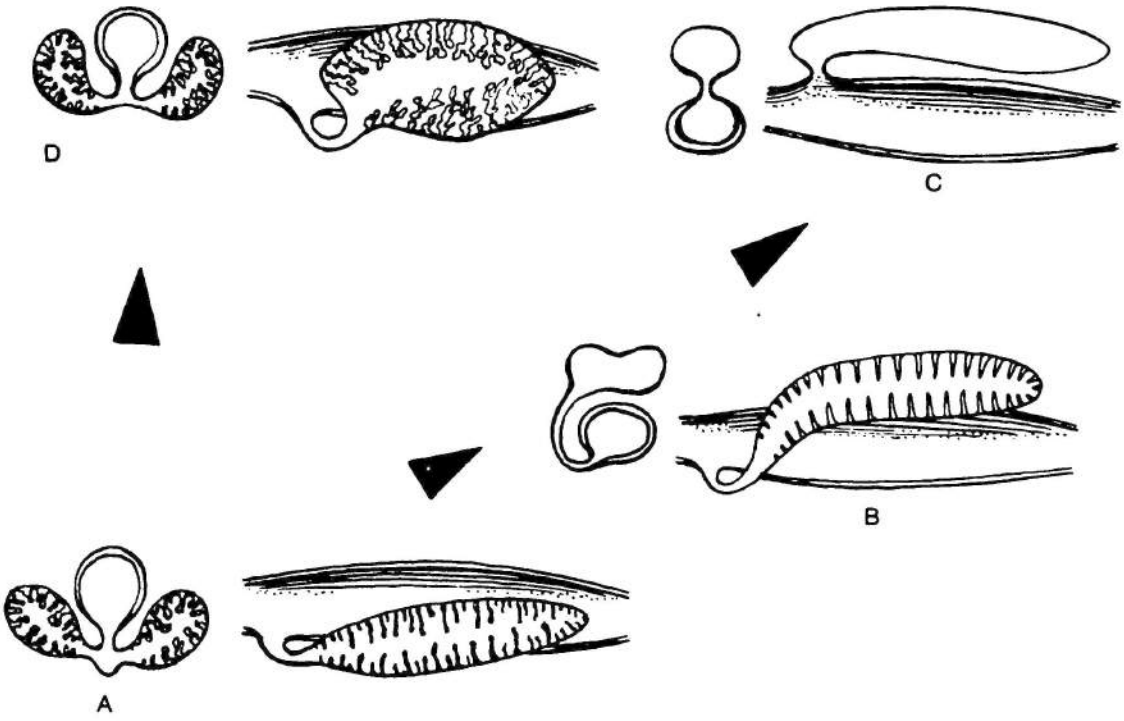
Chiméry (*Holocephali*), přiřazované systematicky k parybám, představují od samého začátku (v mladším devonu) vývojovou linii, která se od příčnoústých značně liší. Někteří paleontologové je odvozují od pancířnatých s redukovaným tělním pancířem (pokud by se tento názor potvrdil, nebyli by pancířnatí zcela vymřelou skupinou).

Velice problematickou skupinou ryb jsou trnoploutví (*Acanthodii* — tab. 11), u nichž se směšují znaky velice primitivní se znaky pokročilými. Hřbetní struna setrvává i v dospělosti a obratlové oblouky nejsou zkostnatělé. Stavba lebky připomíná paprskoploutvé. Lebka je kryta malými kostmi kožního původu, žábry jsou zakryty společným žaberním víčkem. Párové ploutve mají jen slabé paprsky a ploutve jsou zepředu podepřeny různě dlouhými a různě silnými trny (jako u paryb). Mezi prsními a břišními ploutvemi je řada dalších (většinou malých) párových ploutví, podepřených trny. Celé tělo je kryto drobnými kosočtverečnými šupinami. Trnoploutví jsou nejstarší čelistnatci, které známe z paleontologických nálezů. Vyskytují se od mladšího siluru (jen málo nálezů), hlavním obdobím jejich rozvoje byl starší devon a vymírají v mladším permu. Někteří paleontologové je považují za specializovanou starobylou skupinu žraloků.

Ryby (ryby kostnaté — *Osteichthyes*) jsou značně rozsáhlá skupina obratlovců. Známe je od středního devonu a v současné době k nim řadíme na 30 tisíc fosilních a recentních druhů. Systematika ryb je značně rozsáhlá a složitá, a proto se budeme blíže zajímat jen o skupiny, které měly větší význam pro

fylogenezi dalších obratlovců. Souhrnně lze říci, že ryby kostnaté mají kostru alespoň částečně zkostnatělou. Ploutve jsou zpevněny paprsky, které se opírají o kostěnou bázi uvnitř těla. Hlavním dýchacím orgánem jsou žábry, kryté společnými skřelemi (žaberními víčky). Vedle žaber se začíná uplatňovat i plynový (vzduchový) měchýř, který vznikl jako vychlípenina hltanu (u většiny ryb však ještě neslouží jako dýchací orgán). Počátek vývoje kostnatých ryb spadá pravděpodobně do siluru. Jejich hlavní rozvoj začal v devonu a neprobíhal přímočaře, ale v několika vlnách. Jednu z nejstarších vln vývoje představují chrupavčití (*Chondrostei* — tab. 11 až 12). Je to velmi úspěšná skupina ryb, které žily od devonu až do křídy (200 miliónů let). Měly neúplně zkostnatělou kostru, kosočtverečné šupiny a v některých případech i dermální pancíře na hlavě. Obývaly většinou mělké vody. V permu vznikli z chrupavčitých mnohokostnatí (*Holostei* — tab. 14), kteří tvoří vývojovou vlnu starších druhohor (do současnosti přežívají jen zbytky). V triasu se z mnohokostnatých vyvinuli kostnatí (*Teleostei* — tab. 15 a 16). Většina dnes žijících rodů vznikla na konci druhohor nebo na začátku třetihor.

Specializovaná vývojová větev ryb jsou lalokoploutví (*Crossopterygii* — tab. 18 a 19). Párové ploutve měli na silných svalových násadcích s poměrně mohutnou vnitřní kostrou. Tyto ploutve (zvláště prsní) umožňovaly pohyb na krátkou vzdálenost i mimo vodní prostředí. Lalokoploutví měli pár vzduchových měchýřů (obr. 6A) a párové vnitřní nozdry spojené s jícnem, které se později staly cestami k nadechování a vydechování vzduchu. Čelisti byly opatřeny kuželovitými zuby. Lalokoploutví byli poměrně malá skupina ryb, která však pronikla do všech druhů vodního prostředí. Hlavním obdobím jejich rozvoje je devon a karbon. Později dali vznik obojživelníkům (vějířoploutví — *Rhipidistia*), nebo přešli do moře (střapcoploutví — *Actinistia* — tab. 20; sem patří i recentní latimérie). Pro úplnost se ještě zmiňme o dvojdyšných (*Dipnoi* — tab. 17). Představují rovněž malou skupinu ryb, která však má veliké časové rozpětí své existence — od staršího devonu až do



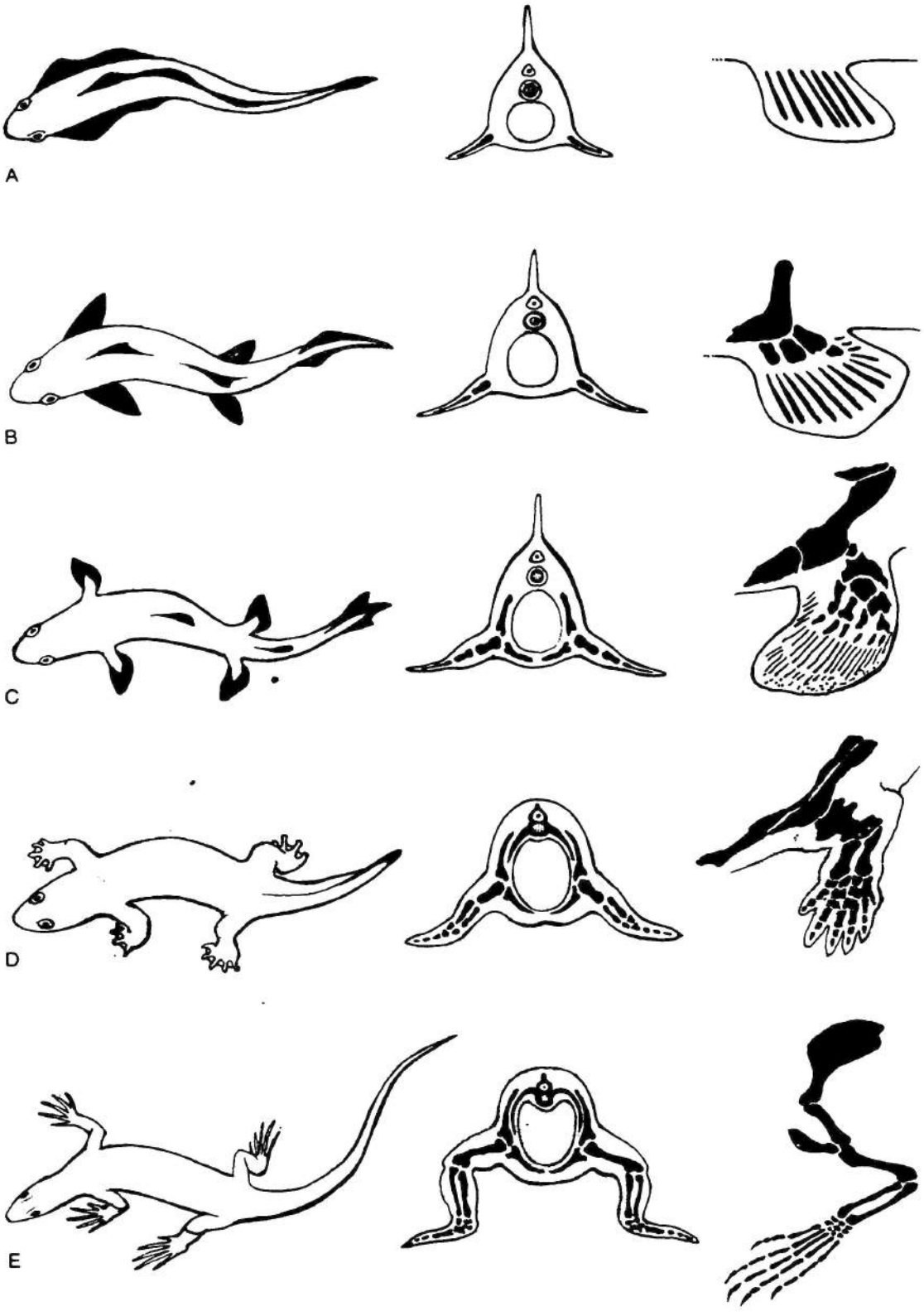
6/ Schéma vývoje plic a plynového měchýře
A/ primitivní plíce rybovitých obratlovců
B/ přechodný typ
C/ plynový měchýř kostnatých ryb
D/ plíce suchozemských obratlovců

současnosti. Hlavním obdobím jejich rozvoje je devon a karbon. Recentní druhy jsou jen zbytkem někdejšího rozšíření na kontinentech bývalé Gondwany. Kromě žaber jsou vybaveny i plícemi a jsou schopny přežít dlouhou dobu bez vody zahrabány do vysýchajícího bahna. Stavba jejich párové končetiny (tzv. archipterygium) připomíná spíše prvohorní příčnoústé než pravé ryby. Jako silně specializovaná skupina se dvojdyšní vývojově neuplatnili (i když někteří paleontologové se pokoušejí spojovat je s vývojem obojživelníků).

Z vody na souš

Pokud první suchozemští obratlovci vznikli ze sladkovodních ryb (což se v poslední době zpochybňuje), pak k jejich vzniku mohla přispět snaha dostat se v době sucha z vysýchající tůňky do jiné, vodou zatím ještě bohaté. V dalších vývojových fázích to snad byla i možnost získání potravy, protože břehy vod byly již osídleny rostlinstvem i bezobratlými živočichy. Ať již tímto, nebo jiným způsobem vznikli během devonu z lalokoploutvých ryb, které byly v případě potřeby schopny dýchat vzdušný kyslík, první obojživelníci, kteří byli schopni žít alespoň dočasně mimo vodní prostředí. Jejich zárodky se však i nadále vyvíjely ve vodě. Přechod z vody na souš vedl k vylepšení plicního dýchání (žábry jsou zachovány jen v larválním stadiu) a s tím souvisí i komplikovanější systém krevního oběhu. Vzniká malý krevní oběh (srdce — plíce) a velký krevní oběh (srdce — tělo). Srdce dospělého obojživelníka má dvě síně a jednu komoru. Plicní dýchání je doplňováno dýcháním kožním, a proto je pokožka často holá, bez šupin.

Pohyb po souši vyvolal přestavbu kostry. Hlavními nosnými prvky se stávají páteř a párové končetiny, které nesou hmotnost celého těla (rybu nese voda). Velké změny postihly končetiny (obr. 7). Ploutevní báze se mění v lopatkový a pánevní pletenec, který se opírá o páteř. Počet ploutevních paprsků se redukuje, v konečném stadiu na pět (důvod tohoto počtu není jasný, snad to bylo výhodné pro živočichy našlapující na celé chodidlo). Velkou změnou bylo i uvolnění hlavy. Po zániku nepotřebného skřelového aparátu, který u ryb kryl žábry, vznikají na zadní části lebky tzv. otikální zářezy, typické pro prvohorní obojživelníky. Mezi lebkou a předními končetinami se uvolňuje část páteře a vytváří krk. Během dalšího vývoje mizí i krční žebra. To umožnilo pohyblivost hlavy, což je pro pohyb na souši velmi výhodné. Ke vzniku pohyblivosti hlavy nedošlo ovšem naráz. Ještě u karbonských a permských obojživelníků (a dokonce i u primitivních plazů) byla hlava jen málo pohyblivá a k varování před nebezpečím shora sloužilo tzv. pineální

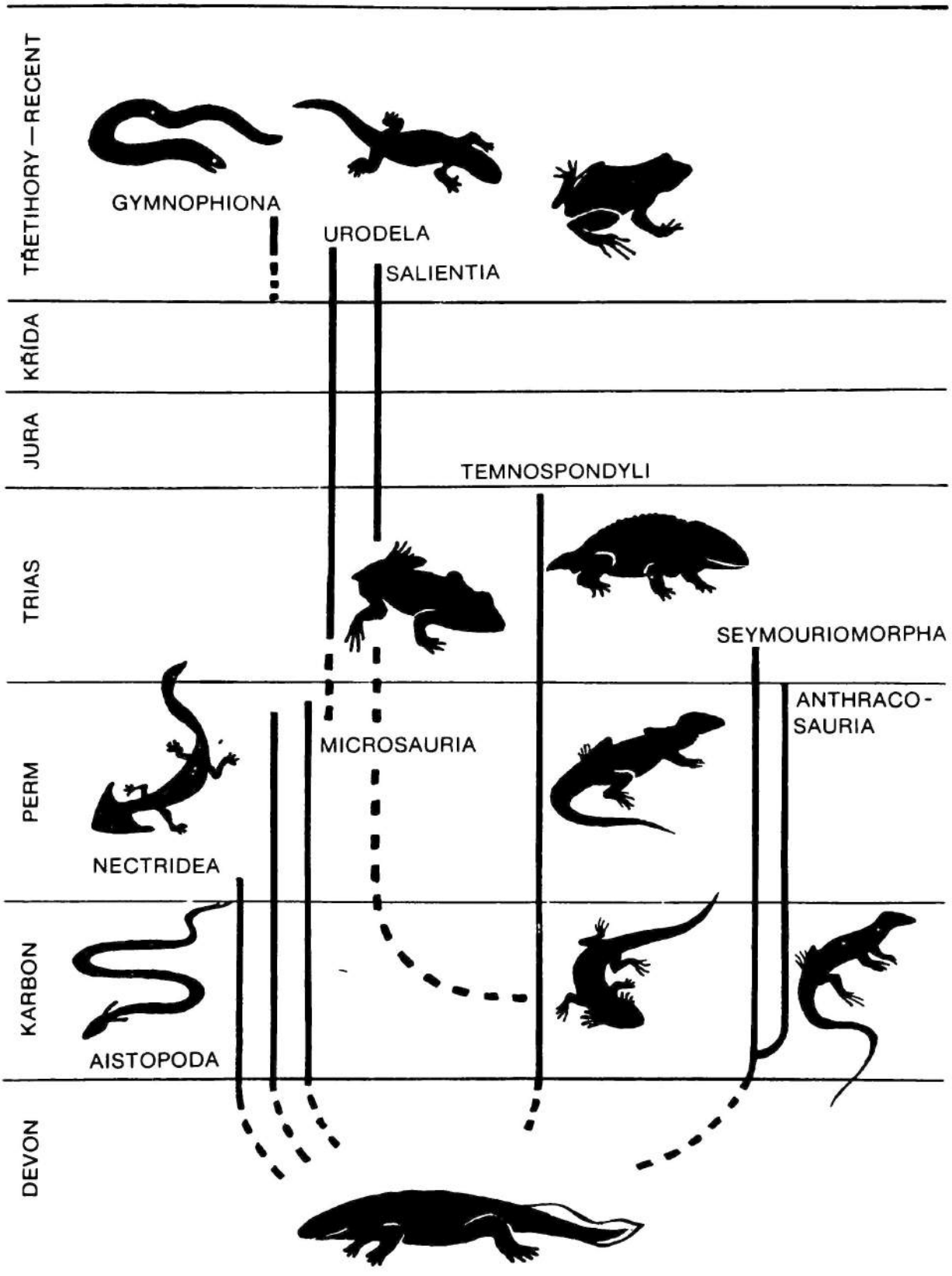


7/ Vývoj končetin obratlovců

A/ primitivní rybovitý obratlovec
B/ pokročilý rybovitý obratlovec
C/ lalokoploutvá ryba
D/ obojživelník
C/ plaz
V levém sloupci pohled na tělo z hřbetní strany, ve středním sloupci průřez tělem v oblasti předních končetin, v pravém sloupci kostra přední 11končetiny (schematizováno)

(temenní) oko. Je to světločivý orgán rozeznávající světlo a stín (nikoliv skutečné oko) a byl vyvinut již u lalokoploutvých ryb. Vyvíjí se ústrojí zachycující zvukové vlny. Vzniká ucho z počátku ve formě primitivního středního ucha, vně zakončeného bubínkem.

Počátky fylogenetického vývoje obojživelníků spadají od pozdního devonu do začátku karbonu, což je období trvající asi 60 miliónů let, doba dvacetkrát delší, než kterou potřeboval ke svému vývoji člověk. Po celou tuto dobu byli obojživelníci jedinými suchozemskými obratlovci. Je samozřejmé, že vytvořili několik vývojových linií, které jsou tak rozrůzněné, že nelze stanovit jejich fylogenetickou návaznost (obr. 8). Základní rozrůznění muselo nastat velice záhy, snad vlivem pronikání do velice odchylných životních prostředí, pokud ovšem obojživelníci nevznikali paralelně z několika vývojových linií lalokoploutvých ryb. Za nejprimitivnější stupeň vývoje se považuje skupina *Ichthyostegalia*, kam patří *Ichthyostega* (tab. 21) a několik příbuzných, vesměs neúplně známých rodů. Fylogenetický význam této skupiny je předmětem diskusí. Skupina *Temnospondyli* se ukázala být úspěšnou v mladších prvohorách (tab. 22 až 26). Vymírá některými bizarními formami (tab. 25 až 26) v triasu. Skupina *Batrachosauria* se rozpadá ve dvě vývojové větve: větev *Anthracosauria* (tab. 27 až 29) dala ve středním karbonu vznik prvním plazům, větev *Seymouriamorpha* ji následovala v mladším karbonu a permu, bohužel již pozdě. Vývojově se již neuplatnila, i když např. rodem *Seymouria* (tab. 31) se dostala ve stavbě těla až téměř na úroveň plazů. Skupina *Nectridea*, časově omezená jen na mladší karbon



8/ Schéma vývoje obojživelníků

a starší perm, dala vznik velmi zvláštním typům obojživelníků (snad ekologicky silně specializovaným — tab. 32). Skupina *Microsauria* (v obrazových tabulích nejsou zastoupeni) představuje formy s dlouhým tělem a velmi krátkýma nohama. Zástupci skupiny *Aistopoda* končetiny zcela ztrácejí, takže jsou jakýmisi „hadovitými obojživelníky" (tab. 33). Doloženi jsou již ve starším karbonu a museli projít dlouhým vývojem, který je zatím neznámý.

Současní obojživelníci, tj. žáby, ocasatí a červoři, jsou morfologicky navzájem odlišní a jsou zřejmě potomky různých vývojových linií. Jejich spojování s prvohorními obojživelníky je problematické, protože rozdíly mezi současnými obojživelníky a prvohorními obojživelníky jsou obrovské. Žáby (*Salientia*) se nejčastěji odvozují od skupiny *Temnospondyli.* Odštěpily se od nich snad na konci permu a jejich další vývoj je dán přizpůsobením (adaptací) k velmi specifickému pohybu (skákání a plavání pomocí zadních nohou — tab. 34 a 35). V souvislosti s touto adaptací došlo k vylehčení kostry (redukce žeber, redukce lebečních kostí a zmenšení počtu obratlů) a došlo k velice specifickému utváření pánve a křížové kosti, které umožňuje odpružení nárazu při skoku. Ocasatí (*Caudata*) jsou odvozováni buď od skupiny *Temnospondyli,* nebo od skupiny *Microsauria.* Vystupují v triasu již jako hotová skupina, která má za sebou delší vývoj. Červoři (*Gymnophiona*) jsou odvozováni buď od skupiny *Microsauria,* nebo od skupiny *Aistopoda.* Obojí je paleontologicky nedoložitelné, protože geologicky nejstarší červoři jsou známi teprve z paleocénu Brazílie.

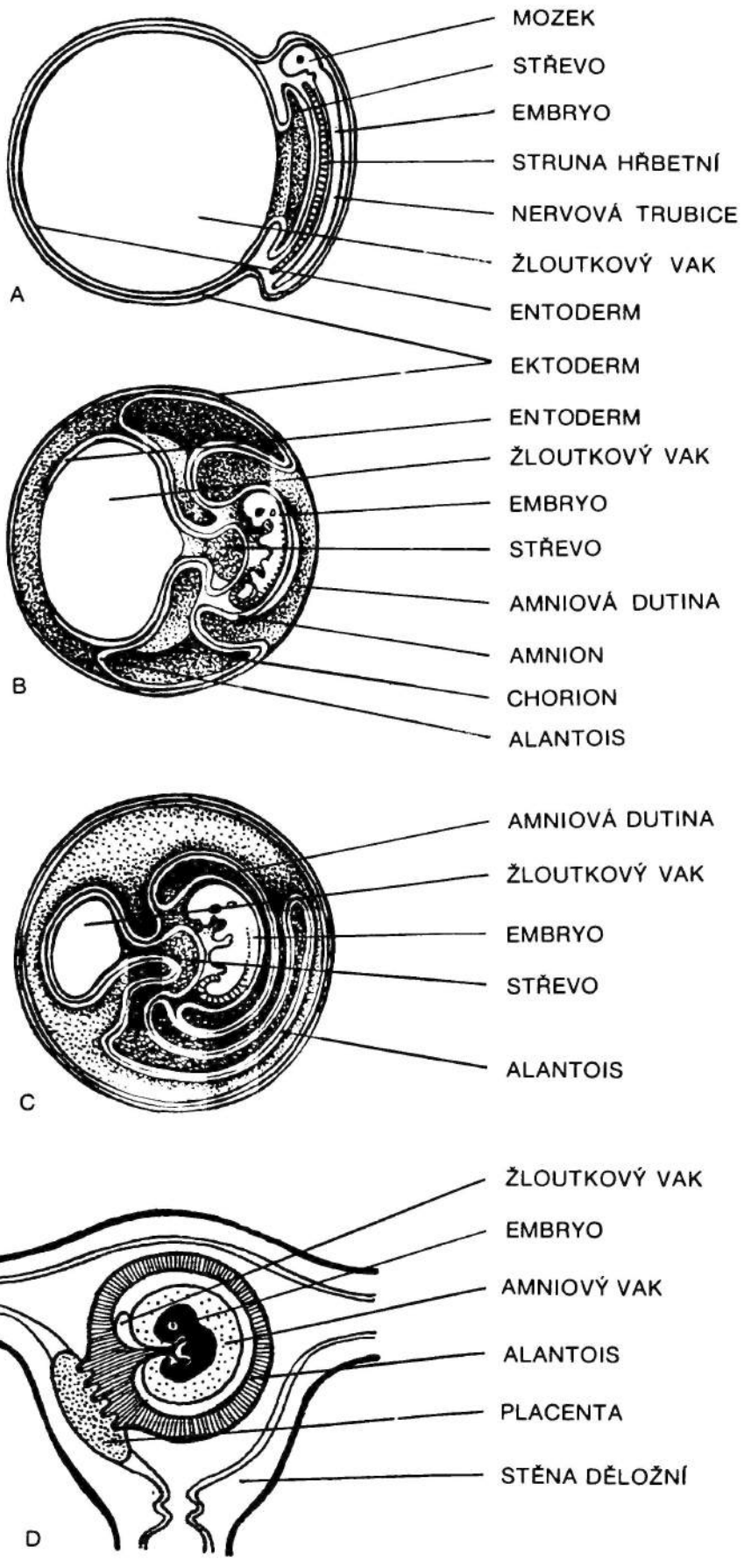
Život dále od vody

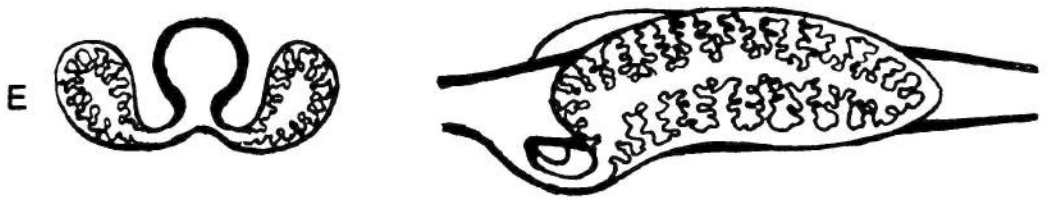
Potomky prvohorních obojživelníků, kteří se specializovali na život dále od vody, jsou plazi. Předělem mezi obojživelníky a plazy však nejsou anatomické hranice (někdy je problém rozeznat na základě morfologických znaků vývojově pokročilého obojživelníka od primitivního plaza), ale zárodečný vývoj.

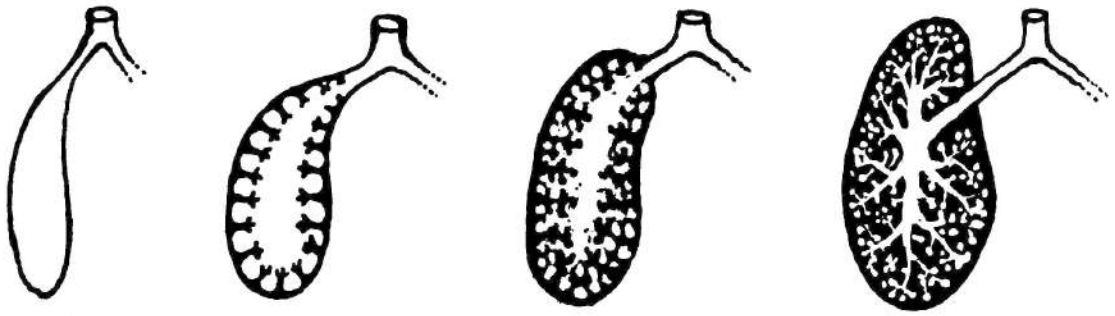
Obojživelníci se rozmnožují vajíčky podobnými vajíčkům ryb. Zárodek se vyvíjí na povrchu vajíčka (žloutku) a ochranu mu poskytuje voda a částečně i rosolovitý obal, který však nezabrání vyschnutí. U plazů (obr. 9) se zárodek z povrchu vajíčka ponořuje do dutiny, vystlané tenkou blánou (amnion). Amniová dutina je vyplněna tekutinou, která nahrazuje původní vodní prostředí. Další obal (chorion) obklopuje celý zárodek i s amniovou dutinou a žloutkovým váčkem. Z koncové části embryonálního střeva vzniká váček (alantois), ve kterém se shromažďují odpadní produkty látkové výměny zárodku (u rybího vajíčka přecházejí volně do vody). Během zárodečného vývoje se alantois zvětšuje na úkor žloutkového váčku, který je postupně stravován, takže velikost vejce se na povrchu nemění. To pak umožňuje vznik krycích kožovitých obalů nebo skořápky. Vznikem takového vejce se plazi nejen vymanili ze závislosti na blízkosti vodního prostředí, ale zároveň se „zekonomizoval" zárodečný vývoj. Mizí larvální stadium a ztráty na vejcích i vyvíjejících se mláďatech jsou menší než u ryb (proto vajec může být méně). Vznik plazího vejce umožnil plazům proniknout do suchých oblastí, kde byli bez konkurence obojživelníků. Změny ve vývoji zárodku byly dovršeny ve středním karbonu, a to tak úspěšně, že plazi se stali dominantní skupinou, která si udržela své postavení až do konce druhohor (tedy 250 miliónů let).

Přesun dále od vody znamenal i některé anatomické změny. Vyvíjí se suchá rohovitá pokožka chránící před vyschnutím, krytá šupinami nebo kostěnými štítky (vzácněji i krunýři). Kožní dýchání ztrácí na významu, zato se rozvíjejí a zdokonalují plíce (obr. 10). Na dýchacích pohybech se podílí hrudní koš (žebra jsou početně redukována, zesílena a spojena s páteří). I krevní oběh je zdokonalen. Srdce má dvě síně a dvě čás-

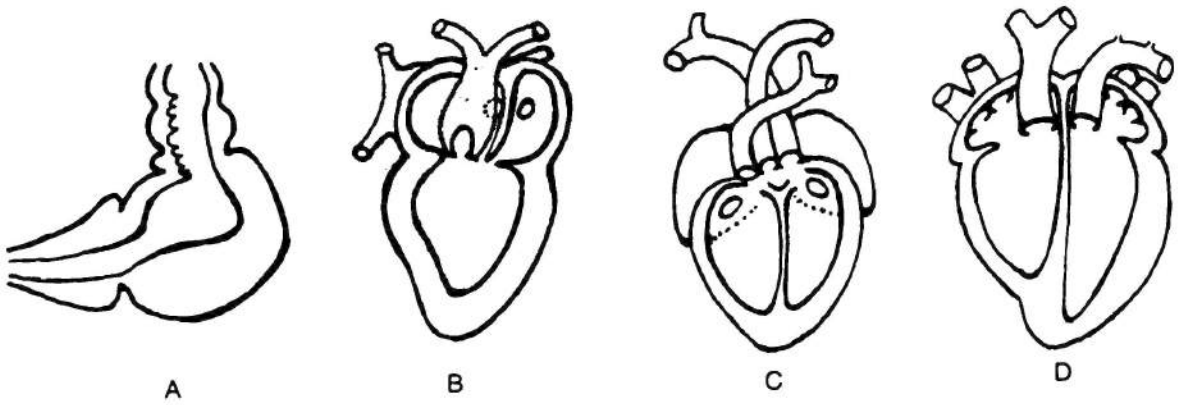
9/ Porovnání zárodečného vývoje obratlovců ▶
A/ vývoj ve vodě (ryby a obojživelníci)
B a C/ vývoj na souši (plazi a ptáci)
D/ vývoj v děloze (savci)


MOZEK
STŘEVO
EMBRYO
STRUNA HŘBETNÍ
NERVOVÁ TRUBICE
ŽLOUTKOVÝ VAK
ENTODERM
EKTODERM
A
ENTODERM
ŽLOUTKOVÝ VAK
EMBRYO
STŘEVO
AMNIOVÁ DUTINA
AMNION
CHORION
ALANTOIS
B
AMNIOVÁ DUTINA
ŽLOUTKOVÝ VAK
EMBRYO
STŘEVO
ALANTOIS
C
ŽLOUTKOVÝ VAK
EMBRYO
AMNIOVÝ VAK
ALANTOIS
PLACENTA
STĚNA DĚLOŽNÍ
D





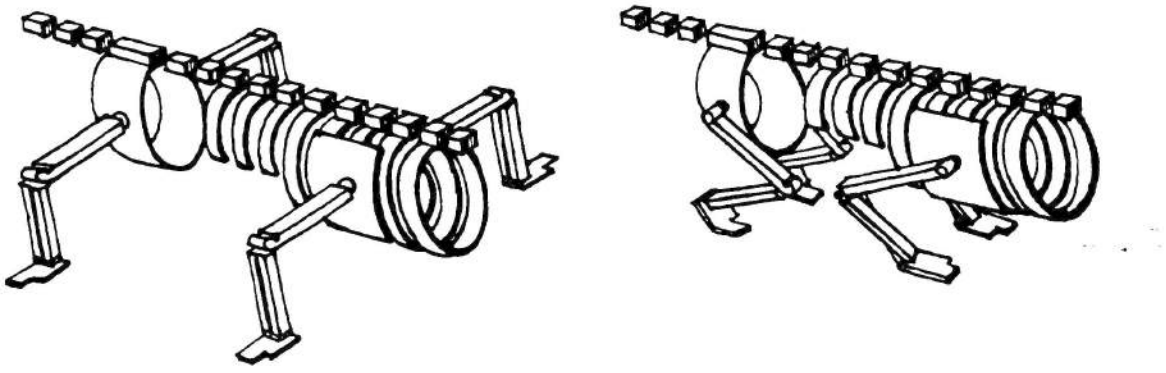
10/ Plíce obratlovců
A/ primitivní obojživelník
B/ pokročilý obojživelník
C/ plaz
D/ savec
E/ schéma stavby plic suchozemských obratlovců



11/ Stavba srdce suchozemských obratlovců
A/ rybovitý obratlovec
B/ obojživelník
C/ plaz
D/ savec

tečně oddělené komory (obr. 11). Vyvíjí se (v různém stupni) kráčivá končetina, která zvedá živočicha nad podklad (obr. 12). Páteř zesiluje a krční oblast se prodlužuje (někdy až extrémně). První dva krční obratle (nosič a čepovec) se tvarově odlišují od ostatních a zvyšují pohyblivost hlavy. Na lebce zesilují svaly pohybující dolní čelistí a u pokročilých plazů se objevuje i funkční rozrůznění zubů.

Adaptace plazů na život na souši proběhla v několika paralelních liniích a radiačních vlnách (stejně jako u ryb a u obojživelníků). Snad nejstarší skupinou radiační vlny mladších prvohor jsou kaptorimorfní plazi (*Captorhinomorpha* — tab. 42 až 44). Původně měli ještěrkovitý tvar těla a živili se hmyzem. V dalším vývoji došlo ke zvětšování těla a k vytváření těžkopádných typů. Kost ramenní a stehenní jsou ve vodorovné poloze, ale zdvihají tělo nad podklad. Lebka má kromě jiných archaických znaků zachován světločivý pineální orgán. Hlavním obdobím rozvoje kaptorinomorfních plazů byl perm. Dali snad vznik želvám (*Chelonia* — tab. 45 a 46), ale toto spojení není doloženo. Krom toho želvy vystupují od triasu již jako hotová skupina s krunýřem a celý jejich vývoj by musel proběhnout v krátkém období v nejmladším permu.



12/ Změna pozice končetin u suchozemských obratlovců
A/ kráčivá končetina (obojživelníci a většina plazů)
B/ končetina přizpůsobená běhu (dinosauři, plazi a savci)

Jinou velmi starou skupinou radiační vlny mladších prvohor byli pelykosauři (*Pelycosauria* — tab. 47 až 49). Přinesli dvě významné vývojové novinky. Robustně stavění pelykosauři přešli jako první suchozemští obratlovci na rostlinnou potravu. S tím byla spojena přestavba a prodloužení trávicí trubice, umožňující trávení celulózy, a určité změny (modifikace) chrupu. Druhou novinkou byl vývoj termoregulačního zařízení. Některé druhy mají obratlové trny protažené nad povrch těla a spojené kožovitou blanou v podobě vysokého hřebenu. Ten pomáhal při vyzařování přebytečného tělesného tepla zahorka (jakýsi chladič) i k ohřívání za ranního chladu. Pelykosauři bez hřebenu (kteří snad měli vyvinutý jiný termoregulační systém) byli předky terapsidů (*Therapsida*), kteří sice časově patří do vývojové vlny mladších prvohor, ale povíme si o nich až na konci této kapitoly v souvislosti se vznikem a vývojem savců.

Druhohory jsou obdobím velkých geologických a geografických změn, které se projevily v dalších vývojových rozrůzněních (radiacích) plazů. Starší radiace spadají do triasu a jsou v laickém povědomí neprávem opomíjeny (faunistické rozdíly mezi permem a triasem jsou stejně velké jako rozdíly mezi koncem druhohor a začátkem třetihor). Do triasu patří některé rané specializace plazů, zvláště formy přecházející ze souše do vody (hlavně mořské). Podkladem pro tyto „zpětné" adaptace byl dostatek potravy v mořích (velký rozvoj ryb a některých mořských bezobratlých). Adaptace na život ve vodě proběhly v několika liniích. Nejzajímavější a nejvíce specializovanou linií jsou ichtyosauři (ryboještěři — *Ichthyosauria* — tab. 36 až 38). Vnějším utvářením těla připomínají žraloky nebo delfíny, ale nejsou s nimi v žádném příbuzenském vztahu (často jsou uváděni jako školní příklad konvergentního vývoje). Ichtyosauři nemají vyvinutý krk (podobně jako ryby). Přední končetiny jsou silné, ploutvovité, zadní zakrnělé nebo nejsou vyvinuty. Ocas má ploutvovitý lem (ale bez paprsků). Zárodek se vyvíjí v matčině těle (nepravá živorodost — ovoviviparie). Zajímavé je, že u velice dobře zachovaných zkamenělin celých těl

ichtyosarů byly zjištěny stopy tukových vrstev. To by znamenalo, že ichtyosauři měli již vyvinutou jakousi (snad jen pasívní) termoregulaci. Počátek vývoje ichtyosaurů není znám (spadá snad do mladoprvohorních vývojových radiací). Od středního triasu vystupovali již jako hotová a specializovaná skupina a bez velkých změn žili až do mladší křídy, kdy vymřeli.

Jinou velmi specializovanou skupinou mořských plazů byli pleziosauři (*Plesiosauria* — tab. 40 a 41). Vyznačovali se hadovitým krkem s malou hlavou a končetinami přeměněnými druhotně ve veslovité orgány. Jejich zárodečný vývoj není znám, snad kladli vejce na souš jako mořské želvy. Pleziosaury známe od triasu do křídy. Jak vypadal počátek jejich vývoje snad mohou ukázat notosauři (*Nothosauria* — tab. 39), kteří žili v permu a triasu (nejsou však jejich bezprostředními předky — stojí snad blíže starší společné výchozí formě).

Méně nápadnou a nepříliš specializovanou, zato ale vývojově velmi důležitou skupinou plazů starších druhohor jsou tekodonti (*Thecodontia* — tab. 50 a 51). Byli to drobní plazi ještěrkovitého vzhledu, potomci primitivních permských plazů ze skupiny *Eosuchia* (z nichž se kromě tekodontů vyvinuli i hadi a ještěrky). Zuby tekodontů sedí v samostatných jamkách (odtud název skupiny), nikoliv ve společné rýze jako u primitivnějších plazů. Někteří lehce stavění a značně pohybliví tekodonti se pohybovali pouze během po zadních končetinách (tzv. bipední formy). Časově jsou tekodonti omezeni pouze na trias. Rozpadli se však v mnoho drobnějších skupin, které se pak různým způsobem vývojově uplatnily jako předkové krokodýlů, ptakoještěrů a dinosaurů.

Krokodýli (*Crocodylia* — tab. 53 a 54) jsou známí od triasu. Původně to byli suchozemští plazi (tab. 53), kteří se později adaptovali na život ve vodě v takové formě, v jaké žijí dosud. Morfologicky a ekologicky je to velmi konzervativní skupina, která se během mladších geologických dob prakticky neměnila. Vlivem tohoto konzervatismu však tito plazi přežili, protože ve svém prostředí nebyli ekologicky ohroženi. Některé specializované formy (tab. 54) vyhynuly brzy po svém vzniku.

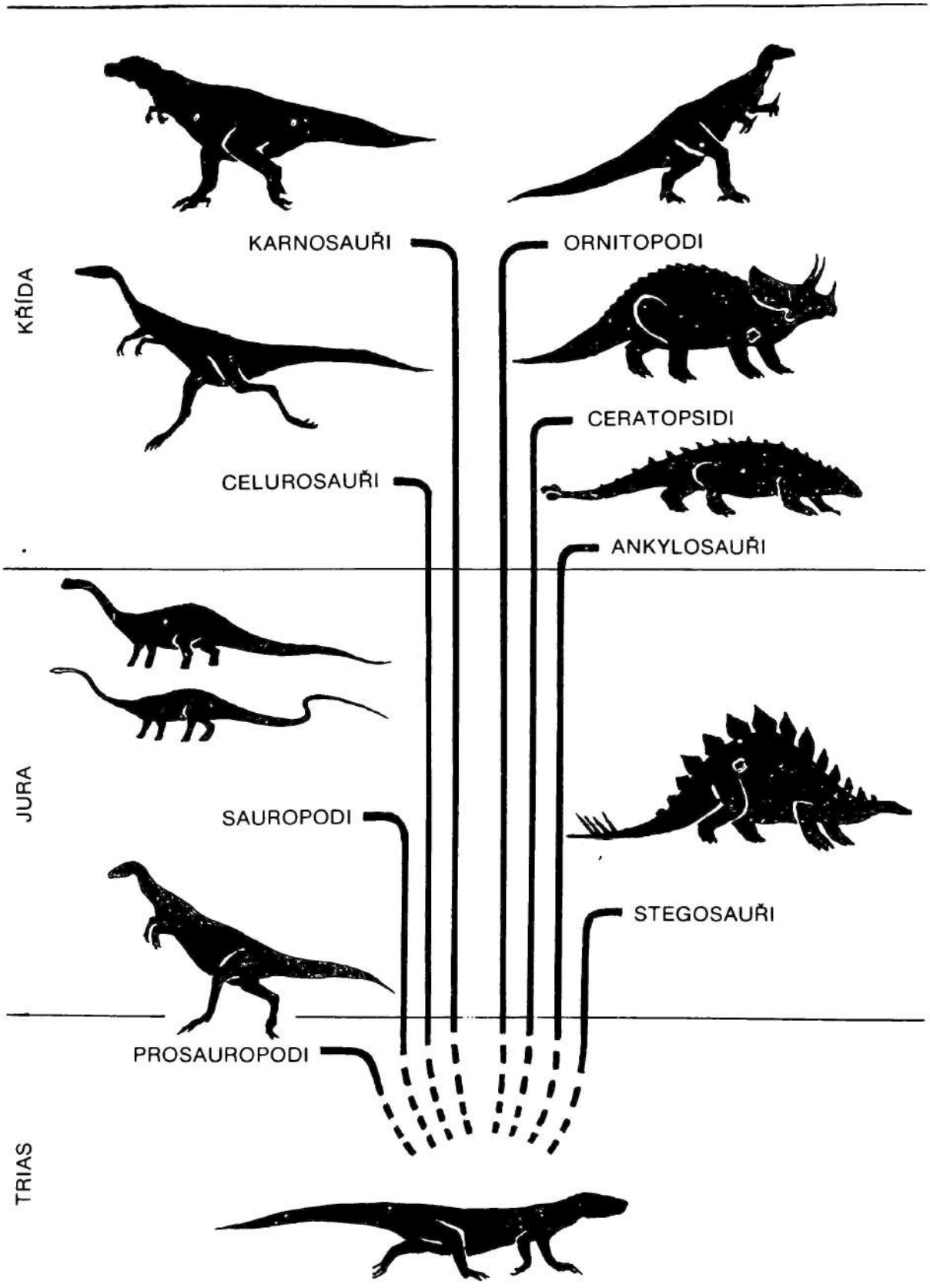
Ptakoještěři (pterosauři — *Pterosauria* — tab. 55 až 58) jsou specializovaná skupina plazů), která byla schopna létat pomocí létacích blan, napjatých mezi trupem a značně prodlouženým čtvrtým prstem předních končetin (obr. 15). V kostře mají řadu znaků společných s ptáky (duté kosti, srostlé křížové obratle, lebku beze švů, velké oči a mozek tvarově připomínající mozek ptáků), které jsou však pouze konvergencí. Původ ptakoještěrů se hledá mezi malými tekodonty ze skupiny *Pseudosuchia*. Způsob letu ptakoještěrů je předmětem diskusí. Starší (jurské) druhy, vesměs malé, měly širokou hrudní kost, na kterou se upínaly létací svaly, a proto se předpokládá mávání křídly, trochu jako u ptáků. Mladší (křídové) druhy větších rozměrů a s křídly o velkém rozpětí (až 15 m) neměly hrudní svalstvo, které by stačilo na mávání křídly, a proto se předpokládá, že to byli spíše plachtaři, kteří s roztaženými křídly využívali vzdušné proudění nad vodními plochami. Takový způsob byl jistě velmi ekonomický a umožňoval ptakoještěrům ve vzduchu i spát (to dokážou např. dnes žijící rorýsi). Na zemi se ptakoještěři pohybovali lezením jako netopýři a byli také jako netopýři schopni se zavěšovat na větve stromů nebo na převisy skal. Z větví nebo převisů pak startovali jako netopýři. Pro velké křídové formy je tato představa sice absurdní, ale jinou nemáme. Menší druhy ptakoještěrů snad žily v párech, větší vytvářely kolonie ve stylu „ptačích ostrovů". Jak ptakoještěři snášeli vejce, nevíme. Mláďata zřejmě krmili (u mnoha druhů byla prokázána existence krčního vaku, jaký známe třeba u pelikánů). Je paleontologicky dokázáno, že alespoň někteří ptakoještěři byli pokryti jemnou krátkou srstí, což by svědčilo o schopnosti regulace tělesné teploty. Homoiotermii potvrzuje i fakt, že létání znamená velkou spotřebu energie, kterou by plaz s proměnlivou tělesnou teplotou nebyl schopen vyprodukovat. Ptakoještěři a ptáci představují jakési „dvojí řešení" dobývání vzdušného prostoru. Zpočátku měli před ptáky předstih, ale v křídě, kdy ptáci procházeli prvními velkými vývojovými rozrůzněními (radiacemi), neobstáli v konkurenci. Snad k tomu přispěla i snadná zranitelnost létací blány, kdy každé poškoze-

ní mohlo mít katastrofální následky, zatímco pták může ztratit bez nebezpečí i několik per. Přesto však ptakoještěři ovládali vzduch téměř 120 miliónů let.

Velice populárními potomky tekodontů jsou dinosauři. Není to systematicky a snad ani fylogeneticky jednotná skupina. U dinosaurů dochází ke vzniku běhavé končetiny (obr. 12), která se podsunuje pod tělo (ramenní a stehenní kost jsou ve vzpřímené poloze). Je to velká výhoda, protože v době klidu živočich prakticky nepotřebuje žádnou energii, i když stojí (pelykosauři, krokodýlové a jim podobní lehají v klidu břichem na zem), v případě potřeby může z polohy vstoje rychle vyrazit. I vlastní pohyb končetiny v kroku, a zvláště v běhu je účelnější a energeticky méně náročný. Vzpřímená končetina a bipedie, kterou „zdělili" po tekodontech, umožňovala zrychlení pohybu. K tomu ovšem byla nutná i přestavba svalstva a páteře (obratlů), a hlavně pánve, která je rozlišovacím znakem v systematice dinosaurů (obr. 13). Pánev skupiny *Saurischia* se podobá pánvi ostatních plazů, pánev skupiny *Ornithischia* připomíná spíše pánev ptačí (pravděpodobně konvergence bez fylogenetického významu).

Saurischia se stavbou těla značně blíží tekodontům, takže u triasových forem je někdy obtížné rozhodnout, co je ještě tekodont a co je již dinosaur. Tvarově jsou saurischidní dinosauři značně rozrůzněni, společným znakem je snad to, že nemají tělní výrůstky a pancíře. Karnosauři (*Carnosauria*) jsou bipední, masívně stavění dravci (tab. 59 až 61). S nimi paralelně se vyvíjeli celurosauři (*Coelurosauria*), bipední, vesměs drobní a lehce stavění, značně pohybliví dinosauři (tab. 62 až 64), kteří možná hráli významnou roli při vzniku ptáků (podrobnosti viz dále). Zvláštní skupinu představují prosauropodi (*Prosauropoda*), velcí býložraví dinosauři, jejichž fylogenetický význam je zatím nejasný. Sauropodi (*Sauropoda*) jsou býložraví dinosauři, druhotně kvadrupední (pohybující se po všech čtyřech končetinách) a dosahující často velkých rozměrů (tab. 67 až 69). Vedle karnosaurů je to nejpopulárnější skupina dinosaurů.

Ornitischidní dinosauři (*Ornithischia*) nedosahovali tak vel-



13/ Schéma vývojového rozrůznění dinosaurů

kých rozměrů jako saurischidi, zato vytvořili mnohem pestřejší řadu forem, z nichž některé jsou opatřeny pancíři, štíty, rohy a jinými výrůstky. Ornitopodi (*Ornithopoda* — tab. 70 až 73) jsou býložraví bipední dinosauři, často se zajímavou adaptací. Stegosauři (*Stegosauria*) — tab. 74 a 75) se vyznačují různými výrůstky na hřbetě. Ankylosauři (*Ankylosauria* — tab. 76 a 77) byli v počátcích vývoje blízcí stegosaurům, ale později se od nich značně odchýlili a vytvořili opancířované formy s krátkými končetinami. Ceratosauři („rohatí dinosauři", *Ceratosauria* — tab. 78 až 80) jsou druhotně kvadrupední dinosauři s rohovými výrůstky nebo „límci" na lebce. Známe celou řadu forem od archaických typů (tab. 78) po bizarní až excesívní (zrůdné) typy.

Dinosauři si získali popularitu i některými novými poznatky o jejich ekologii a fyziologii. Doložen je život ve stádech a na podkladě nálezů stop a hromadných nálezů kostí víme, že ve stádech žili společně jedinci různého stáří (např. u prosauropodů a sauropodů). U sauropodů je dokázána i určitá hierarchie stáda — mláďata uprostřed a dospělí a silní jedinci na okrajích. U ornitopodů kromě pohybu ve stádu byla zjištěna i stavba hnízd z listí a větviček jako u kajmanů (na rozdíl od nich však o vylíhlá mláďata pečovali).

Velké pozornosti se těší i otázka tzv. teplokrevnosti dinosaurů. Je to problém značně široký a ještě několikrát se s ním setkáme. Nezávislost na teplotě okolí a ustálení tělesné teploty (homoiotermie — nepřesně „teplokrevnost") příznivě ovlivňuje látkovou přeměnu, která je zdrojem veškeré energie potřebné pro organismus (nejlépe je to vidět na energii pohybové). Umožňuje také kdykoliv aktivizovat veškeré tělesné funkce bez ohledu na teplotu okolí. To však nedokážou všechny organismy a i ty, které tuto schopnost mají, ji mají vyvinutou v nestejné míře. Ryby, obojživelníci a někteří plazi schopnost termoregulace vůbec nemají. Jsou to poikilotermní (nepřesně studenokrevní) živočichové. Jejich krev však není studená, ale má teplotu okolí. Při nízké teplotě okolí, která neumožňuje nebo znesnadňuje průběh biochemických reakcí v organismu,

musí živočich vyčkat, až se teplota okolí zvýší na potřebnou míru (strnutí v chladu). Naopak při vysoké teplotě okolí hrozí organismům přehřátí, které může končit i smrtí.

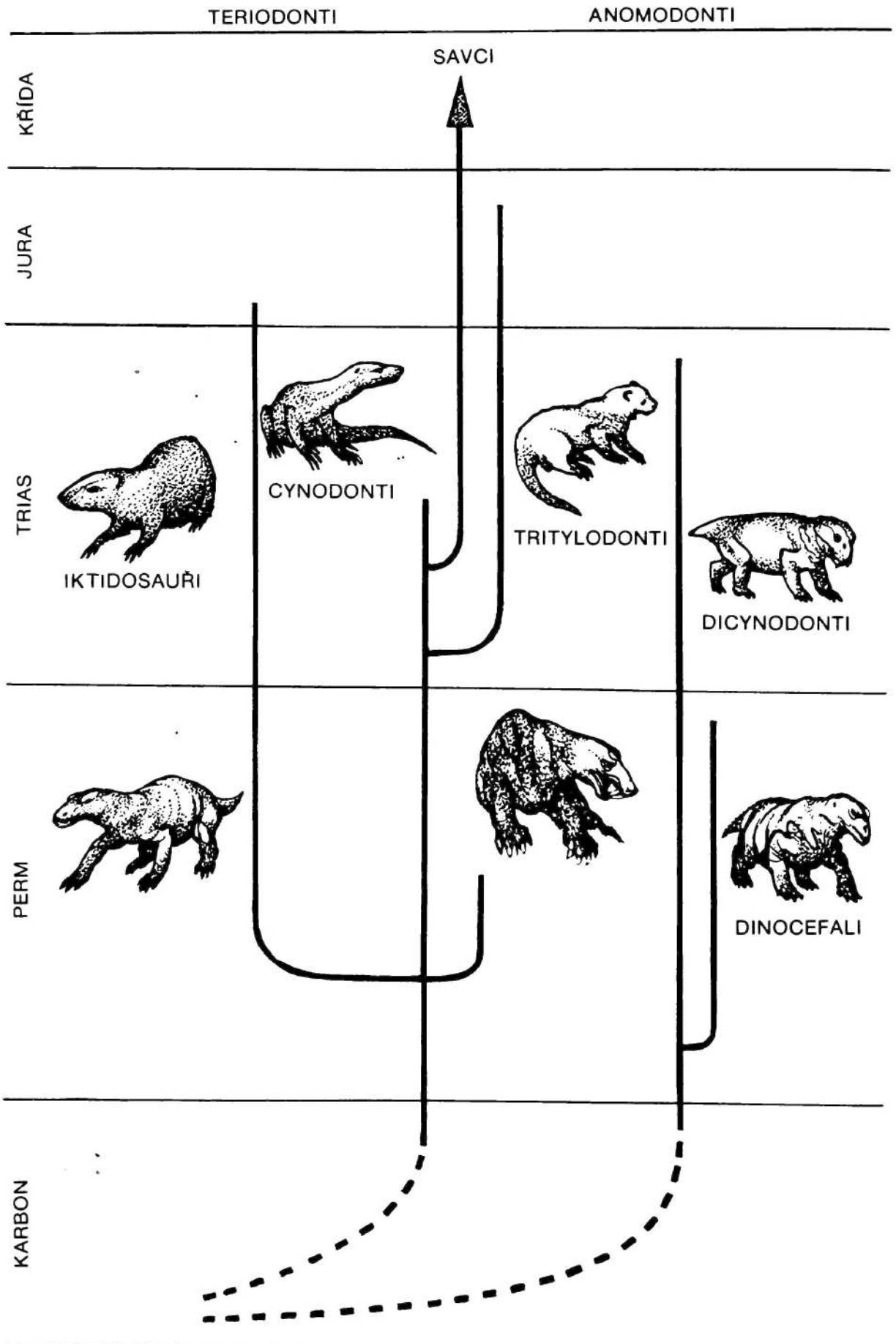
Již od vzniku obratlovců se setkáváme s různými pasívními termoregulačními mechanismy. Jsou to například již dříve zmíněné kožní hřebeny na hřbetě pelykosaurů. U dinosaurů snad mohly být takovým pasívním termoregulačním systémem výrůstky a štíty (stegosauři), možná i „límce" (ceratosauři). Za pasívní termoregulaci se považuje i obří vzrůst sauropodů, který zabraňoval rychlé ztrátě tělesného tepla. Pokles teploty prostředí musel trvat několik dnů, aby na živočicha nepříznivě zapůsobil (u třicetitunového dinosaura by to muselo být nejméně tři dny). Poikilotermní živočich spotřebuje v průměru téměř desetinu množství potravy proti živočichu homoiotermnímu, což bylo pro sauropody výhodou (pro konzumaci velkých dávek potravy měli příliš malou hlavu a tlamu).

Schopnost aktivní termoregulace (homoiotermie) znamená výrobu vlastní energie metabolickými procesy (procesy výměny látkové). Nejvíce je tato schopnost vyvinuta u ptáků a savců. Musíme předpokládat, že schopnost aktivní termoregulace nevznikla naráz, ale postupně se vyvíjela. To však je paleontologicky těžko doložitelné. Určitým vodítkem je vznik tělního pokryvu (peří nebo srsti), který v chladném prostředí zabraňuje nadbytečné ztrátě tělesného tepla. Druhým vodítkem je rozdílná mikroskopická stavba kostí poikilotermních a homoiotermních obratlovců a fakt, že u homoiotermních obratlovců končí růst dlouhých kostí dobou dospělosti, zatímco u poikilotermních pokračuje po celý život. Určitou aktivní termoregulaci můžeme předpokládat u ornitopodů a celurosaurů. Tělní pokryv u ornitopodů zatím nebyl objeven, u celurosaurů je možno předpokládat vznik peří (alespoň u některých forem — viz podrobněji u vzniku ptáků).

Velmi diskutovaná je i otázka zániku dinosaurů, který bývá často spojován s různými až kataklyzmatickými katastrofami. Dinosauři vznikli v triasu a dobou jejich rozkvětu je jura a křída. Jejich vymírání na konci křídy nebylo náhlé, ale trvalo ve

skutečnosti asi 2 milióny let. To je sice proti době existence dinosaurů (asi 160 miliónů let) doba poměrně krátká, ale zároveň je to doba, kterou člověk potřeboval ke svému dosavadnímu vývoji. Spíše než v katastrofách musíme hledat příčiny zániku dinosaurů v ekologii. Na konci křídy došlo k velkým přestavbám kontinentů a v závislosti na nich pak probíhaly změny klimatické a změny v rostlinném světě. Silně specializovaní dinosauři se těmto změnám nemohli přizpůsobit. Je však pravděpodobné, že někteří malí dinosauři přežívali v oblasti dnešní Číny a Austrálie až do paleocénu.

Zajímavou skupinu plazů tvoří terapsidi (*Therapsida*). Časově patří do mladoprvohorních vývojových radiací, ale vývojově se řadí mezi plazy a savce, takže vytvářejí téměř pozvolný přechod. Terapsidi vznikli ve středním permu z primitivních pelykosaurů (bez termoregulačních hřebenů). Na kostře mají řadu savčích znaků: lebka postupně ztrácí pineální otvor, očnice se uvnitř uzavírají, vzniká druhotné patro, které umožňuje průchod vzduchu nad dutinou ústní, dochází k postupné diferenciaci zubů a k počátku přestavby čelistí ve žvýkací aparát. Nezávisle na dinosaurech se u terapsidů vyvíjí běhavá končetina zasunutá pod tělo. Jsou hodnověrné doklady, že alespoň některé skupiny terapsidů dosáhly aktivní termoregulace. Byly zjištěny hmatové vousy i stopy osrstění. Aktivní termoregulace umožnila terapsidům vytvořit řadu adaptací na různé klimatické podmínky a osídlit tak i oblasti se suchým a chladným podnebím. Zárodečný vývoj není znám. Podle některých nálezů se zdá, že pečovali o svá mláďata. Mamalizace, tj. přestavba plaza v savce, probíhala u terapsidů v několika nezávislých liniích (obr. 14). Progresívnější směr představují teriodonti (*Theriodonta* tab. 81 až 85), kteří jsou ve vrcholných formách přímými předky savců. Anomodonti (*Anomodonta* — tab. 86 a 87) se různými způsoby natolik specializovali, že se vývojově dostali do slepé uličky. Ve středním triasu dochází k ústupu u terapsidů. Příčinou patrně nebyli rozvíjející se savci (ti žili v malých okrajových biotopech), ale spíše rozvíjející se dinosauři.


TERIODONTI
ANOMODONTI
SAVCI
KŘÍDA
JURA
TRIAS
PERM
KARBON
CYNODONTI
TRITYLODONTI
IKTIDOSAUŘI
DICYNODONTI
DINOCEFALI

Z pradějin ptáků

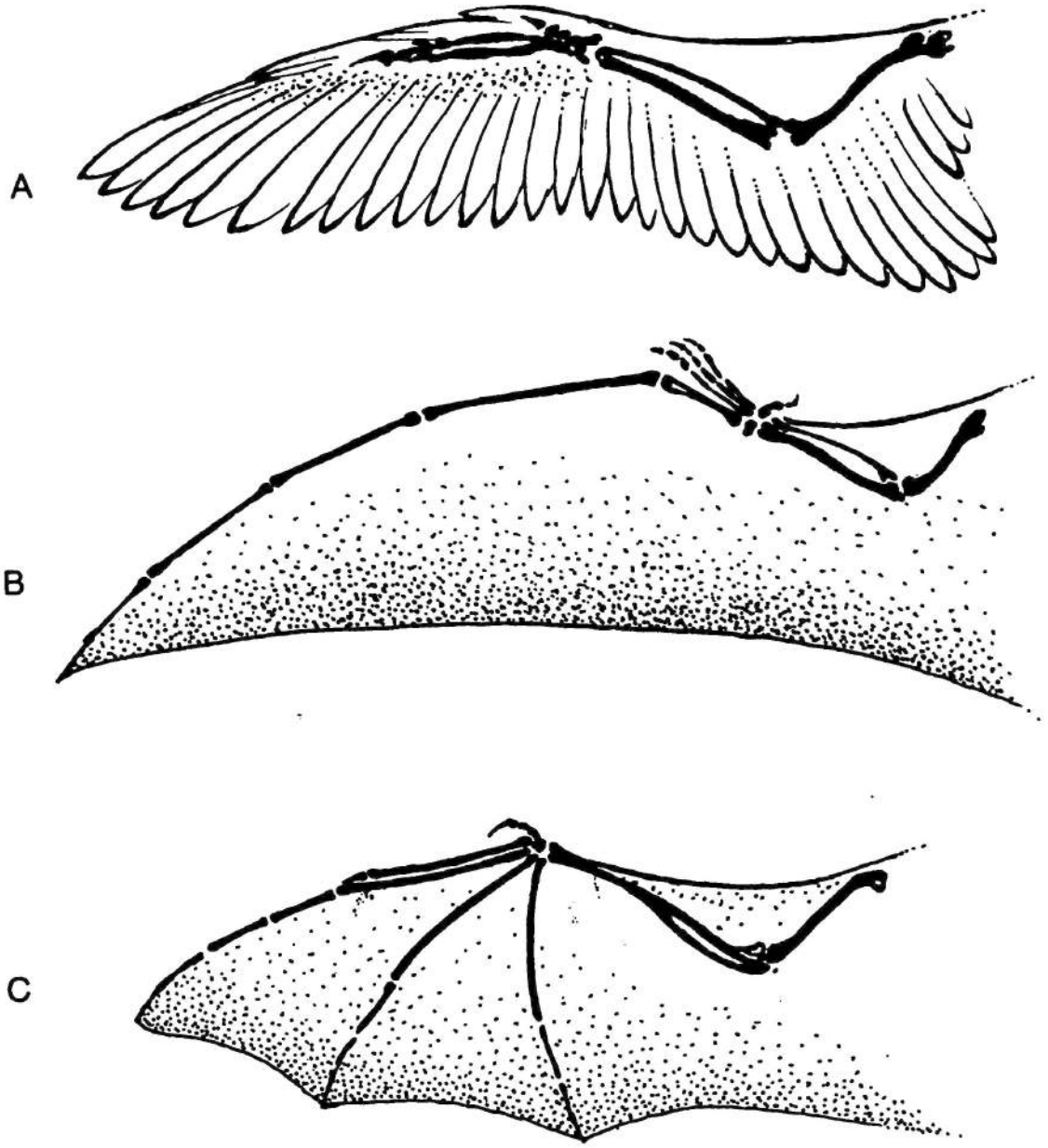
O fosilních ptácích je známo poměrně málo, protože malé rozměry a křehké duté ptačí kosti mají mnohem menší pravděpodobnost fosilizace než masívní kosti plazů nebo savců. Nálezy jsou sice hojné, ale vesměs značně neúplné a jejich výklad naráží na řadu problémů.

Ve stavbě kostry a v zárodečném vývoji jsou ptáci na úrovni blízké plazům (blíže než savci), takže některé systémy je dokonce s plazy spojují. Charakteristickým odlišujícím znakem je u ptáků vznik peří a schopnost letu. Po stránce stavební je peří produktem pokožky, je stejného základu jako šupina plaza a nepochybuje se o vzniku pera přeměnou plazí šupiny. U tekodontů ze skupiny *Pseudosuchia* (tab. 50) jsou na hřbetě vyvinuty dvě podélné řady protáhlých šupin, které jsou jemně žebrovány a mají slabě zesílenou střední osu. V podobných útvarech se hledá pozdější vznik pera, ale mechanismus přeměny šupiny v pero není zatím objasněn. Není také objasněn vztah mezi vznikem krycího (prachového) peří a peří obrysového. Zdá se, že jako první se objevilo peří krycí (zakládá se u mláďat dříve než obrysové peří) a že mělo funkci termoregulační (ochrana proti ztrátě tepla). Teprve později se objevilo peří obrysové, které umožnilo let.

Se vznikem schopnosti letu je spojena přeměna přední končetiny v ptačí křídlo, zcela odchylné od křídla ptakoještěrů a netopýrů (obr. 15). S přestavbou přední končetiny je spojena i přestavba hrudní kosti pro úpony létacích svalů a vznik kosti vidličné (furcula—sáňky) spojením klíčních kostí. Kost vidličná jednak slouží jako opora pro zpevnění lopatkového pásma, jednak — v různé míře — jako místo úponu létacích svalů. Vznik letu není zatím spolehlivě objasněn. Názory (v různých obměnách) jsou v podstatě dva:

Teorie kurzoriální předpokládá existenci předků, kteří žili

◀ **14/ Schéma vývojového rozrůznění terapsidních plazů**



15/ Srovnání křídla ptáků (A), ptakoještěrů (B) a netopýrů (C)

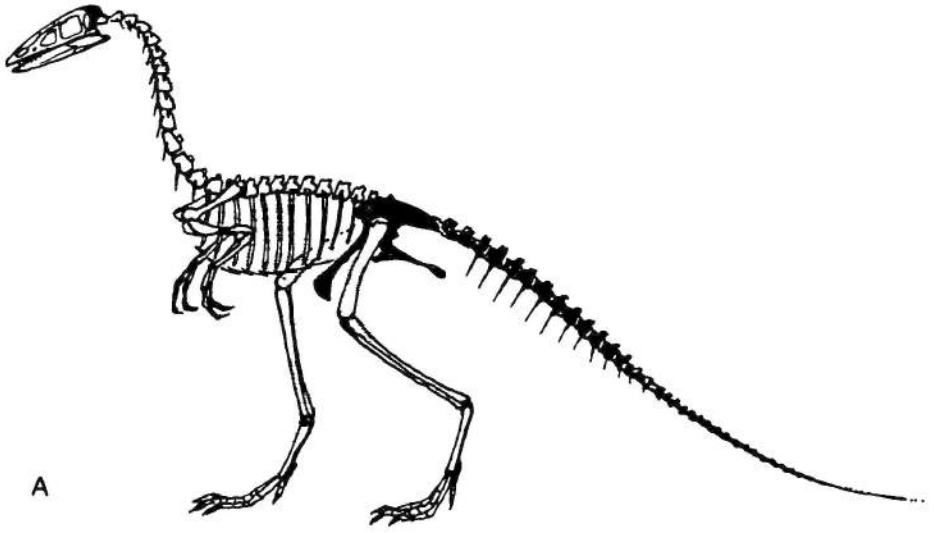
v otevřených planinách a pohybovali se rychlým během po zadních končetinách. Přední končetiny zprvu jen udržovaly rovnováhu (kromě lapání kořisti). Později, po vzniku prvních obrysových per a po přestavbě přední končetiny v křídlo, měnily se kroky v dlouhé skoky, ty pak přecházely v plachtění a nakonec v aktivní let.

Teorie arborikolní vychází z představy předků žijících na stromech, kde přeskakovali z větve na větev. Další vývoj byl

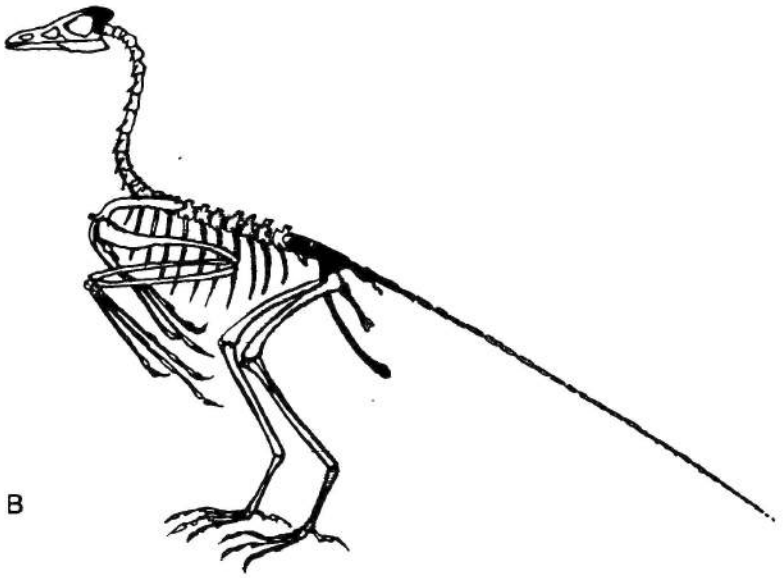
obdobný s tím rozdílem, že teorie kurzoriální předpokládá počátek letu „zdola nahoru", zatímco teorie arborikolní „shora dolů". Ani jedna z těchto teorií nevysvětluje uspokojivě anatomické změny a zvláštnosti pohybového ústrojí ptáků (možná proto, že vznik letu chápou obě dosti mechanicky).

Se vznikem letu byl spojen rozvoj smyslové a nervové soustavy (hlavně mozečku) v souvislosti s potřebou rychlé orientace v prostoru. Rozvoj předního mozku se obráží v mnohem složitějších sociálních vztazích ptáků (společenství s vnitřní hierarchií, trvalé svazky, péče o potomstvo aj.). Aktivní let klade i velké energetické nároky. U ptáků se oddělují v srdci dvě síně a dvě komory, takže nedochází k míšení okysličené a odkysličené krve. Zdokonaluje se i systém dýchání. Kromě plic vznikají plicní vaky, které představují zásoby vzduchu a zároveň nadlehčují tělo. Péřový pokryv zmenšuje tepelné (a tím i energetické) ztráty a brání zároveň i přehřátí. Zdá se, že ke zformování ptačího metabolismu došlo již na vývojové úrovni archeopteryxe (tab. 89).

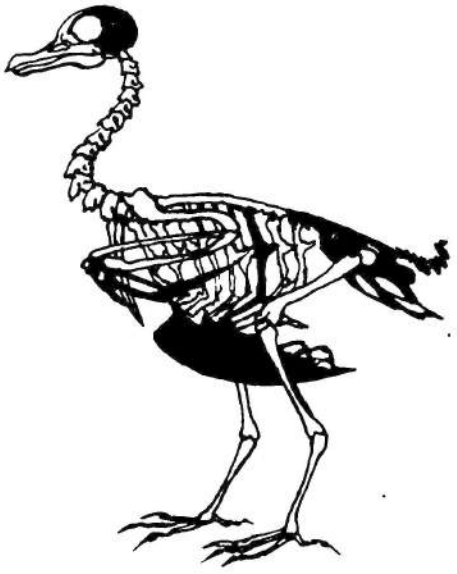
Kde hledat první ptáky, je v současné době velkým otazníkem. Původně byli ptáci odvozováni od triasových tekodontů ze skupiny *Pseudosuchia.* Od nich vedla hypotetická vývojová linie k archeopteryxovi a od něho přes křídové „zubaté ptáky" k ptákům současného typu. Nynější představy jsou mnohem složitější. Víme, že peří (alespoň v základu) vznikalo jako tepelná izolace již u triasových tekodontů a dinosaurů. Ukazuje se, že archeopteryx je anatomicky tak blízký celurosaurům, že je ho možno považovat za „opeřeného dinosaura" (nedávno identifikovaný šestý nález archeopteryxe, který je bez peří, byl v solnhofenském muzeu vystaven jako *„Compsognathus"* — obr. 16). Druhohorní celurosauři mohou, ale nemusí být přímými předky ptáků. Mohou představovat linii, která sice stojí oněm předkům blízko, ale v dalším vývoji se osamostatnila (i přes vývoj peří — tab. 88). Sám archeopteryx je dosti „nevyjasněná postava" ptačí historie. Existuje o něm mnoho názorů — od „praotce ptáků" až po jakési „třetí řešení letu" (vedle ptáků a ptakoještěrů), které s ptáky nemá nic společného.



A



B



C

Praví ptáci jsou známi od křídy, kdy vystupují již jako hotová skupina, rozvíjející se dál ve třech radiačních vlnách: křídové, starotřetihorní a mladotřetihorní. Křídová radiace přináší několik skupin nejasných příbuzenských vztahů (tab. 90 a 91). Vedle archaických znaků vytvářejí i četné ekologické paralely s recentními ptáky, což vedlo někdy k unáhlenému zařazování do recentních čeledí. Přesto, že většina nálezů je systematicky obtížně zařaditelná, ukazuje se bohatý a rychlý rozvoj ptáků již v křídě. Starotřetihorní radiace jsou spojeny s rozvojem krytosemenných rostlin a hmyzu na nich parazitujícího. Vyvíjejí se ekologické formy semenožravých a hmyzožravých ptáků. Setkáváme se již s čeleděmi dodnes žijícími (tab. 92 až 95). V mladších třetihorách se vyvinuli hlavně pěvci. Zdá se, že vývoj ptáků zatím ještě nedosáhl svého vrcholu.

O vzniku a vývoji savců

Savci jsou vývojovou linií obratlovců, která dosáhla nejvyššího známého vývojového stupně — sapientace. Úspěšně vyvrcholili vývoj četných změn, kterými se oddělili od plazů mnohem zřetelněji než ptáci. Jednou z hlavních změn je ustálení tělesné teploty a vytváření tělesného tepla ze zásobních látek. Něco podobného jsme poznali již u ptáků. Stejně jako ptáci museli i savci čelit ztrátám tepla způsobeným vyzařováním do chladnějšího okolí. Zatímco u ptáků jako izolační kryt vznikalo peří, u savců vznikla srst. Vznik srsti je zatím nejasný. Embryologicky se srst liší od peří a nemohla vzniknout přeměnou plazí šupiny jako pero. Srst se objevuje již u některých plazů. Zatímco srst terapsidních plazů je pravděpodobně shodná se srstí savců, u ptakoještěrů tuto jistotu nemáme.

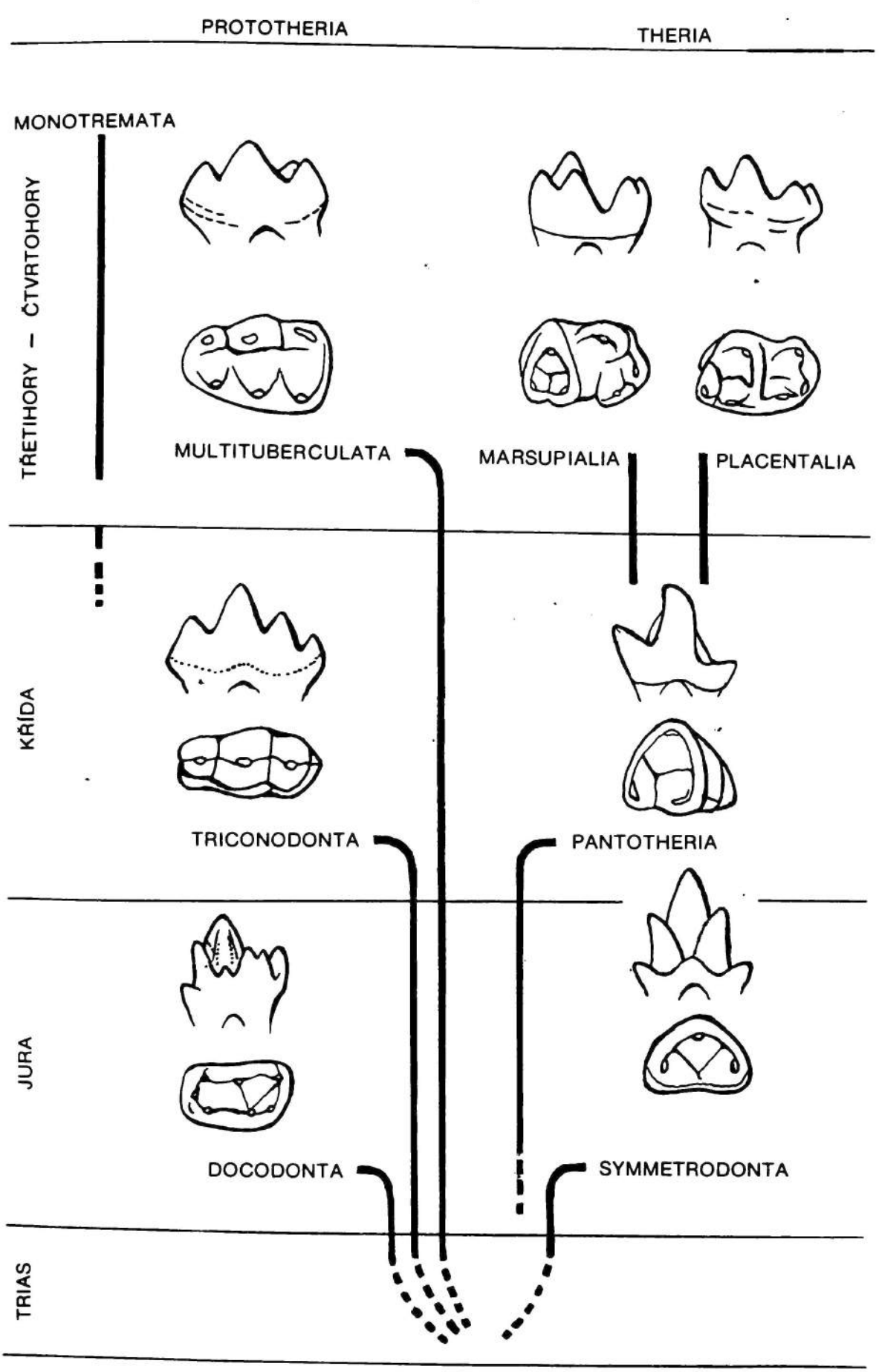
Zvýšená spotřeba potravy u homoiotermních savců byla spojena s ekonomizací zpracování potravy. Málo víme o změ-

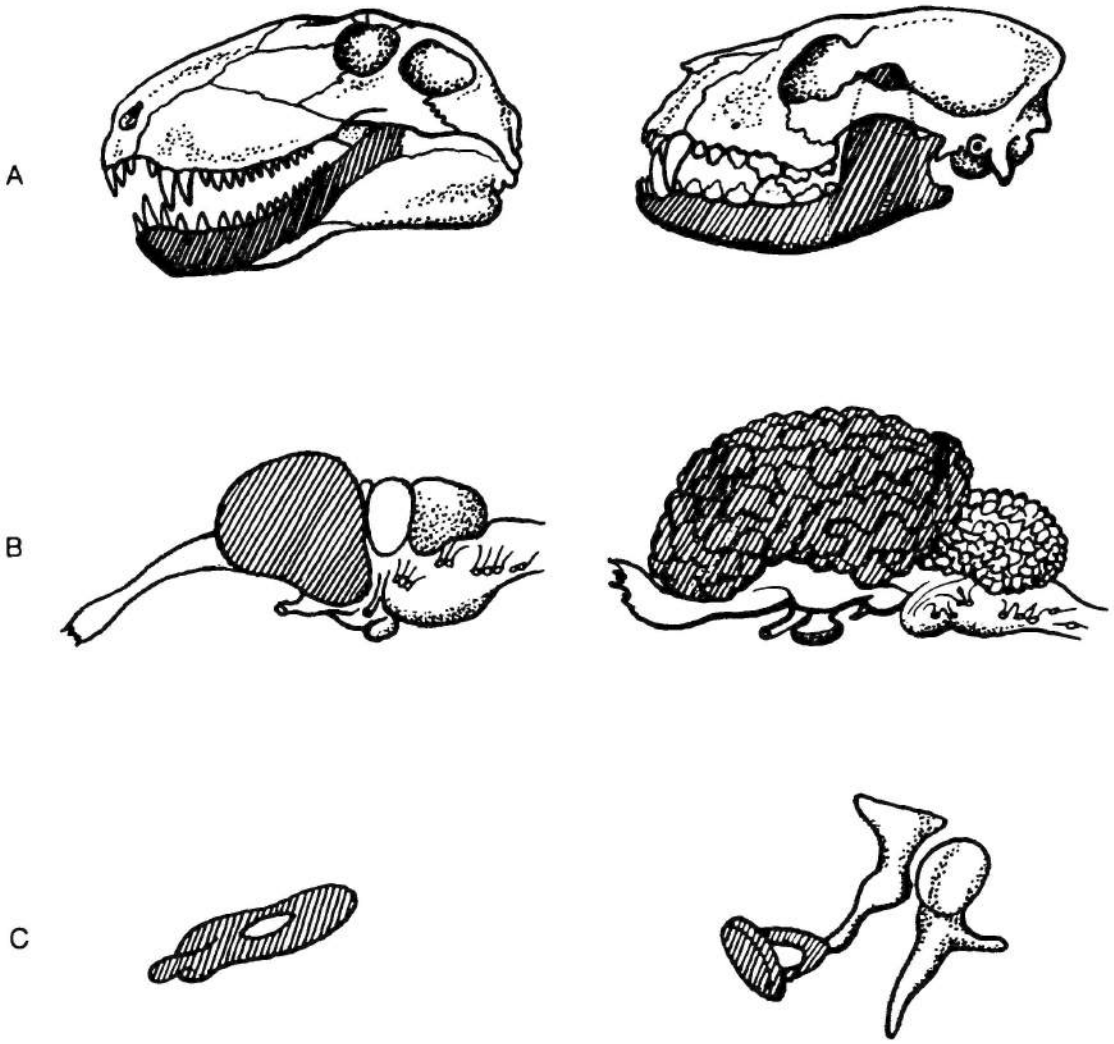
◀ **16/ Srovnání kostry dinosaura (celurosaura — A), archeopteryxe (B) a ptáka (C)**

nách v trávicím traktu. Z paleontologických materiálů známe pouze vznik žvýkacího aparátu, který zkracuje trávení mechanickým předzpracováním — žvýkáním — potravy v tlamě. To si vyžádalo přestavbu čelistí (obr. 18) a zubů (obr. 17). Jednohrotý zub plazů se mění ve tři — až čtyřhrbolový zub savců. Dochází k funkčnímu rozrůznění (diferenciaci) zubů (řezáky, špičáky, stoličky). Se schopností termoregulace a se zvýšením tělesné aktivity souvisí i změny v krevním oběhu. Vyvíjí se srdce se dvěma samostatnými síněmi a dvěma komorami (nezávisle na obdobném vývoji u ptáků — obr. 11). Velké adaptační změny postihují často i končetiny, zvláště u rychle se pohybujících forem, jiné změny vznikají s adaptací na lov kořisti (šelmy), hrabání, šplhání nebo na pohyb ve vodě. Zvýšení fyzických možností vedlo u savců k rozvoji čidel (smyslů). Jako u jediné skupiny obratlovců se u nich vyvíjí vnější ucho (zevní zvukovod a ušní boltec, ve středním uchu pak přibývají další dvě kůstky — obr. 18). Dále se vyvíjí i nervová soustava. Zvětšuje se hlavně velký mozek (obr. 18). Pineální otvor na lebce mizí a v místech plazí lebeční plošiny se vyklenuje mozkovna. Zvýšená činnost ústřední nervové soustavy se uplatňuje i v dalším vývoji psychosociálním (v něm savci překonávají ptáky).

Důležitou změnou, kterou přinesli savci, je živorodost. S určitými náznaky živorodosti se můžeme setkat i u plazů (ovoviviparie). Něco podobného se určitě vyskytovalo i u předků savců. Později se vyvinuly speciální orgány pro vývoj zárodku — vak nebo děloha s placentou (obr. 9). U primitivních savců se však ještě setkáváme s vejci a nelze vyloučit, že kromě vaku a placenty existovaly i jiné, nám dosud neznámé způsoby ochrany zárodku. K péči o potomstvo přibývá u savců i kojení mláďat. Mléčné žlázy mají obdobný základ jako potní žlázy a embryologicky jsou bezesporu jejich modifikací. Paleontologický doklad pro tuto přeměnu zatím chybí. Kojení mláďat má význam fyziologický (výživa novorozence do doby, kdy se

17/ Schéma vývojového rozrůznění zubů savců ▶


PROTOTHERIA
THERIA
MONOTREMATA
TŘETIHORY – ČTVRTOHORY
MULTITUBERCULATA
MARSUPIALIA
PLACENTALIA
KŘÍDA
TRICONODONTA
PANTOTHERIA
JURA
DOCODONTA
SYMMETRODONTA
TRIAS



18/ Srovnání některých hlavních rozdílů mezi plazy (vlevo) a savci (vpravo)
A — stavba lebky
B — stavba mozku
C — sluchové kůstky

bude schopen živit sám), ale i sociální — je impulsem pro sociální vztahy mezi rodiči (minimálně matkou) a mládětem, byť i jen dočasné. Od rodičů se mládě učí způsobům, jak získávat potravu a žít v daném prostředí.

Je jasné, že všechny tyto změny v savčí anatomii, fyziologii, psychologii a dalších směrech nenastaly naráz, ale procházely dlouhým a často mozaikovitým vývojem. Původ savců sahá k triasovým teriodontům, kteří již měli vyvinutou určitou schopnost termoregulace a snad díky jí přežili velké vymírání

na rozhraní prvohor a druhohor (je obdobou pozdějšího vymírání na rozhraní druhohor a třetihor; z dosud známých suchozemských obratlovců přežívá z permu do triasu jen zhruba čtvrtina). Proč došlo k mamalizaci, tj. k přeměně plaza v savce, není jasno. Prakticky po celé druhohory nebyli savci ekologicky nijak úspěšní a teprve po vymření mnoha plazích skupin na konci druhohor prošli savci významnými obdobími vývoje.

Je pravděpodobné, že mamalizace probíhala již od začátku nejméně ve třech paralelních liniích (obr. 17). Z triasu a z jury známe savce malých tělesných rozměrů — většinou jen nálezy zubů a čelistí. O lebkách víme jen málo, o kostře trupu a končetin často vůbec nic. Potravou jim byl hlavně hmyz, larvy a plži. Podle možností byli i masožraví nebo býložraví (plody). Skupina *Prototheria* zahrnuje savce, kteří nemají s vyššími savci nic společného — není vyloučeno, že kladli vejce jako ptakořitní. Patří sem trikonodonti (*Triconodonta* — tab. 96) a dokodonti (*Docodonta*). Nejúspěšnější byli multituberkuláti (*Multituberculata* — tab. 97), kteří měli velké stoličky s mnoha hrboly. Ekologicky a částečně i anatomicky připomínají hlodavce a jsou skupinou prototérií, která přežila až do třetihor (v eocénu byli vytlačeni pravými hlodavci). K prototériím patří i dnes žijící ptakořitní (*Monotremata*). Vývojové spojitosti jsou nejasné, nejstarší ptakořitné známe teprve od miocénu.

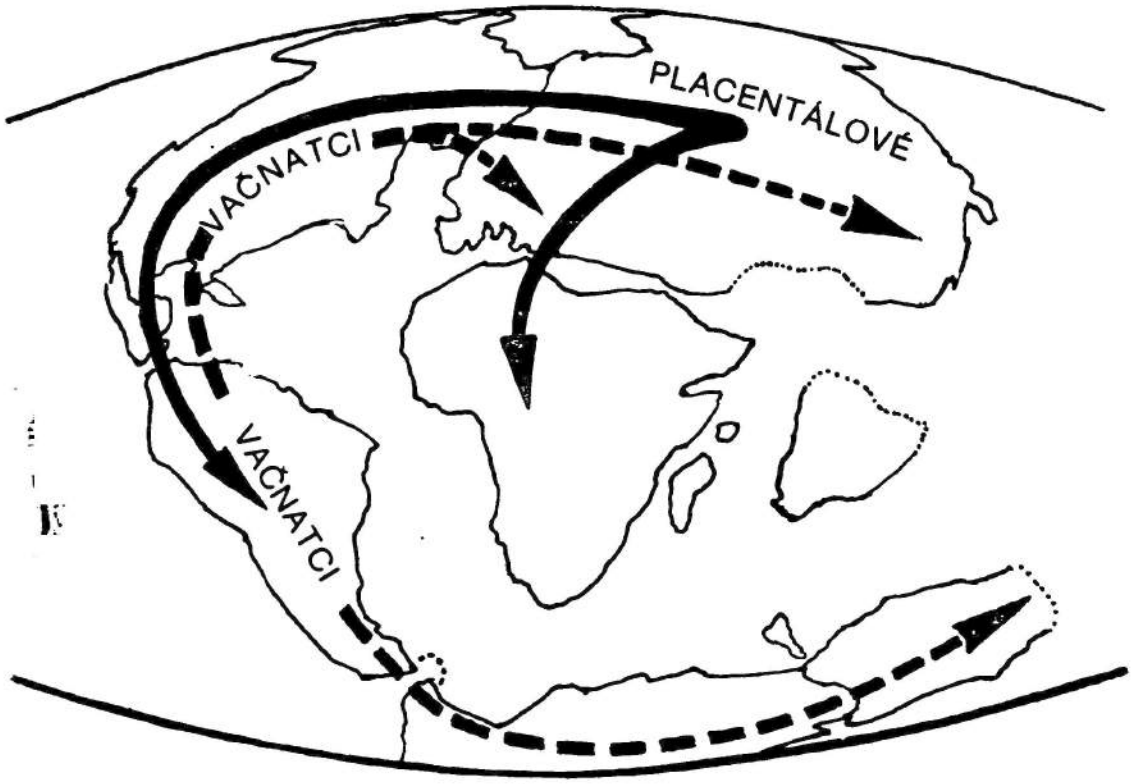
Mnohem úspěšnější skupinou savců z triasových a jurských radiací byli živorodí (*Theria*). Jejich společným znakem je, že rodí živá mláďata v různém stupni zárodečného vývoje a že mají trojhrbolové (trikuspidní) stoličky, které se ovšem v dalším fylogenetickém vývoji mohou značně měnit. Vedle některých skupin omezených pouze na druhohory (*Symmetrodonta, Pantotheria*) sem patří vačnatci (*Marsupialia* = *Metatheria*) a placentálové (*Placentalia* = Eutheria). Na počátku jejich vývoje stojí zatím poněkud nejasná skupina „metaterio-euteriového stadia" (tab. 98), zahrnující jak předky vačnatců a placentálů, tak i některé specializované formy, které se v dalším vývoji neuplatnily. S prvními vačnatci a placentály se setkáváme již na konci křídy.

Vačnatci (tab. 99 a 100) rodí živá mláďata na nízkém stupni zárodečného vývoje. Mládě není schopno samostatné existence a po porodu se dále vyvíjí ve vaku, kam ústí mléčné žlázy. Vak je podpírán vakovými kostmi (součást pánve), které jsou paleontologicky dokumentovatelné. Přítomnost vakových kostí však nelze přeceňovat, protože se vyskytují nejen u vačnatců, ale i u ptakořitných (ježura), u eupantotérií, a dokonce i u pokročilých savcovitých plazů (tritylodontů — tab. 85). Je pravděpodobné, že kosti vakové se zakládaly u všech primitivních savců (a nemusely být vždy oporou vaku) a u placentálů vymizely s delší dobou gravidity (těhotenství).

Vačnatci vznikli pravděpodobně v dnešní Severní Americe (obr. 19). Odtud pronikli na východ přes Evropu do Asie a na jih přes Jižní Ameriku a Antarktis do Austrálie. Na severních kontinentech byli později zatlačeni rozvíjejícími se placentály, takže přežívají nebo přežívali jen v geograficky uzavřených oblastech, kam placentálové nepronikli (dnešní Austrálie).

Placentálové (tab. 101 až 128) jsou charakterističtí dlouhou graviditou. Zárodek se vyvíjí ve zvláštním orgánu — děloze, kde projde celým zárodečným vývojem, který u plazů a u ptáků probíhá ve vejci (obr. 9). Mládě se rodí již značně vyspělé a např. u kopytníků je za krátkou dobu po narození schopno samo následovat matku. V křídě jsou placentálové reprezentováni hmyzožravci (*Insectivora*). Je to rozsáhlá skupina anatomicky odchylných forem, která fylogeneticky představuje výchozí skupinu všech ostatních placentálů (recentní hmyzožravci jsou již silně specializované formy). Počátek hlavního vývoje placentálů spadá do paleocénu. Z masožravých hmyzožravců se vyvíjejí archaické šelmy (hyenodonti — *Hyaenodonta,* tab. 101 a 102) a kopytníci (*Condylarthra* — tab. 105), všežraví živočiši s končetinou připomínající spíše šelmy než kopytníky. Byli snad předky lichokopytníků.

Eocénní období přináší velké změny posunující vývoj savců směrem k dnešním typům. Vyvíjejí se netopýři a hlodavci. S nimi se objevují i první pravé šelmy (miacidi), poněkud připomínající cibetky. Brzy se rozpadly v několik souběžných vý-



19/ Oblasti vzniku a směr šíření vačnatců a placentálních savců

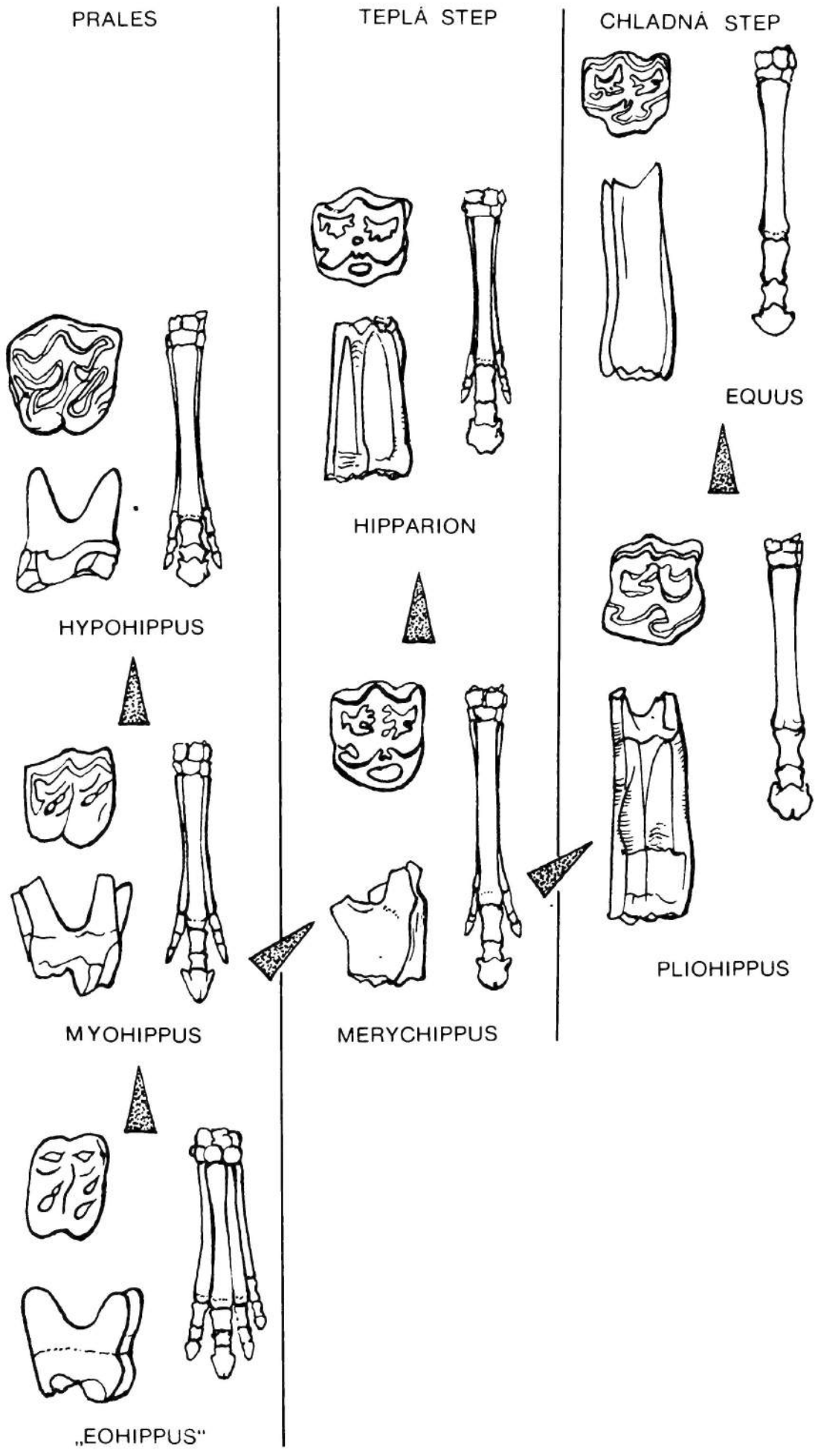
vojových linií (např. šelmy kočkovité, psovité aj., tab. 102 až 104). Eocénní změny vyzvedly hlavně kopytníky současného typu. Dochází k vývoji lehké běhavé končetiny prodlužováním záprstí a redukcí prstů (vliv přechodu kopytníků z pralesů do otevřené krajiny). Vývoj lichokopytníků je dobře znám a dokumentován na vývojové řadě koní (obr. 20, tab. 106 až 110), vývoj však neprobíhal tak přímo, jak bývá popisován v učebnicích. Od hmyzožravců z konce druhohor odvozujeme i vývojovou řadu primátů (tab. 125 až 128).

Stratigrafická a časová tabulka
(podle Geological Society of America, 1983)

Éra		Útvar	Spodní časová hranice v miliónech let
Kenozoikum	čtvrtohory	holocén	0,01
		pleistocén	2
	třetihory	pliocén	5
		miocén	22
		oligocén	38
		eocén	54
		paleocén	65
Mesozoikum — druhohory		křída	135
		jura	190
		trias	225
Paleozoikum — prvohory	mladší	perm	280
		karbon	345
	starší	devon	395
		silur	440
		ordovik	500
		kambrium	580
Proterozoikum — starohory			2 500
Archeozoikum — prahory			3 800
Kosmické (astrální) období			4 750

Poznámka
Názvy a řazení jednotlivých ér a útvarů jsou mezinárodně smluvně určeny. Údaje o absolutním stáří jednotlivých období zatím nejsou jednotné.

20/ Schéma přestavby zubů a končetin ve vývojové řadě koní ▶


PRALES
TEPLÁ STEP
CHLADNÁ STEP
EQUUS
HIPPARION
HYPOHIPPUS
PLIOHIPPUS
MYOHIPPUS
MERYCHIPPUS
„EOHIPPUS"

Poznámka k obrazovým tabulím 1—128

Součástí jména vyobrazeného živočicha je jméno autora, který druh popsal. Jestliže bylo později nutné autorovo pojetí tohoto druhu pozměnit, píše se jméno autora do závorky.

PRAVĚKÁ ZVÍŘATA V OBRAZECH

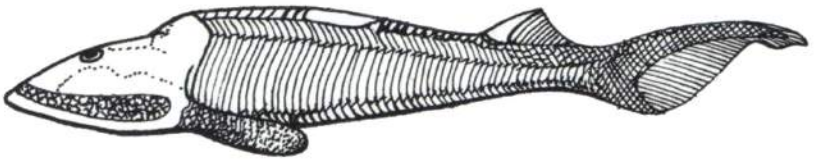
1 *Hemicyclaspis murchisoni* (EGERTON)

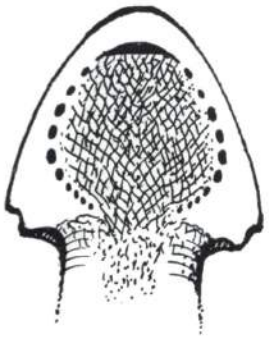
měla podkovovitý hlavový krunýř, na jehož hřbetní straně byly blízko sebe položené očnice a mezi nimi pineální otvor. Na spodní straně hlavového krunýře byla malá ústa bez čelistí a blíže vnějšího okraje krunýře párové žaberní štěrbiny. Trup byl úzký, na průřezu trojúhelníkovitý. Na obou stranách břišní strany trupu vybíhala řada mohutnějších šupin, které vytvářely ventrální kýly. Podobný kýl z mohutnějších šupin byl i na hřbetě místo hřbetní ploutve. Břišní pancíř tvořily drobnější šupiny. Za hlavovým štítem byly párové výběžky. Ocasní ploutev byla poměrně slabá, hypocerkní (páteř vybíhala do spodního laloku ploutve).

Stavba těla ukazuje, že *Hemicyclaspis murchisoni* byla nevalným plavcem. Žila při dně sladkých vod a živila se nasáváním organického detritu.

Tělesné rozměry:	celková délka 20 cm
Geologické stáří:	mladší silur 420 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní a severní Evropa (Anglie, Norsko)

Hemicyclaspis is an agnatha that lived on the bottom of fresh water bodies and fed by filtering organic residues.







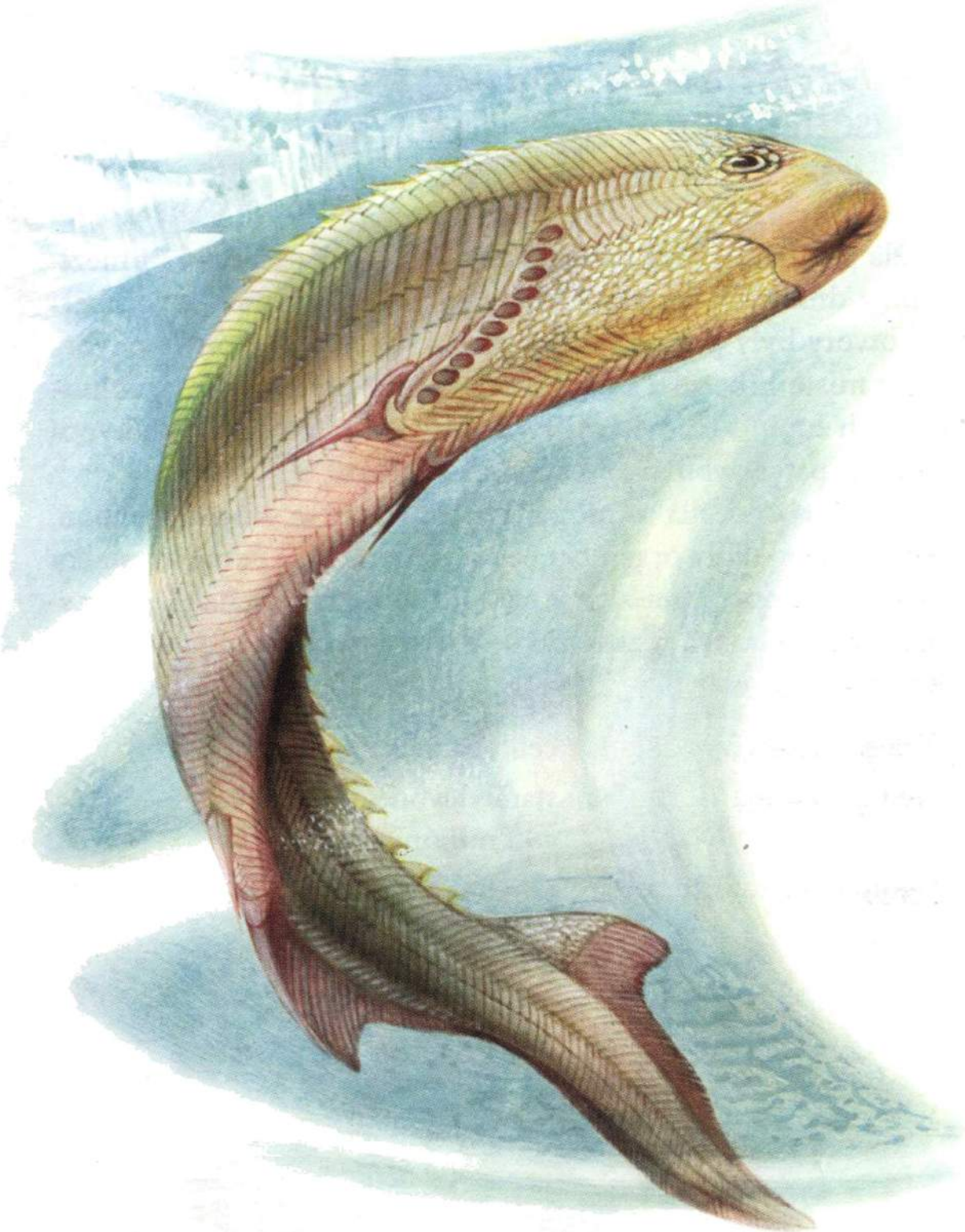
2 *Pterolepis nitidus* (KIAER)

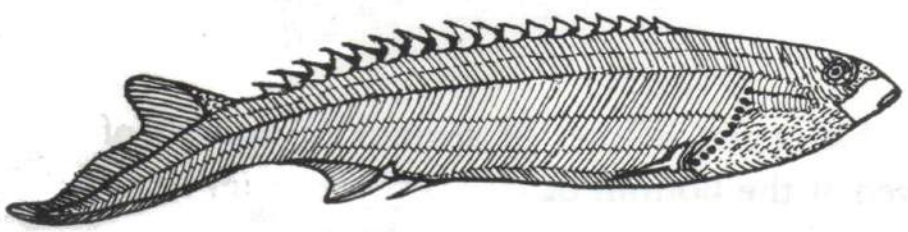
měl kuželovité, ze stran stlačené tělo, které téměř připomíná tělo kostnatých ryb. Bylo pokryto dlouhými úzkými šupinami, jejichž řady odpovídaly svalovým segmentům. Na povrchu šupin jsou drobné hrbolky. Hlava byla kulatá, s očima po stranách. Žaberní otvory byly seřazeny v řadách šikmo za hlavou. Místo hřbetních ploutví měl *Pterolepis* lištu z velkých šupin s nazad ohnutými trny a místo prsních ploutví jehlicovité výběžky. Ocasní ploutev byla mohutná, hypocerkní (páteř vybíhala do spodního laloku ocasní ploutve).

Pterolepis žil v sladkých vodách. Vřetenovité tělo a mohutný ocas dokazují, že byl poměrně dobrým plavcem. Plaval ve vyšších vrstvách vody a živil se nasáváním planktonu.

Tělesné rozměry:	celková délka 10 cm
Geologické stáří:	mladší silur 420 miliónů let
Geografické rozšíření:	severní Evropa (Norsko)

Pterolepis was a fresh-water agnatha with a light scaly armour; it was a good swimmer and fed on plankton.





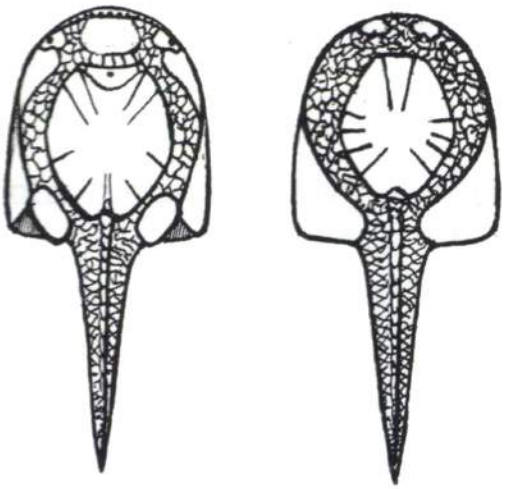
3 *Drepanaspis gemuendenensis* (SCHLÜTER)

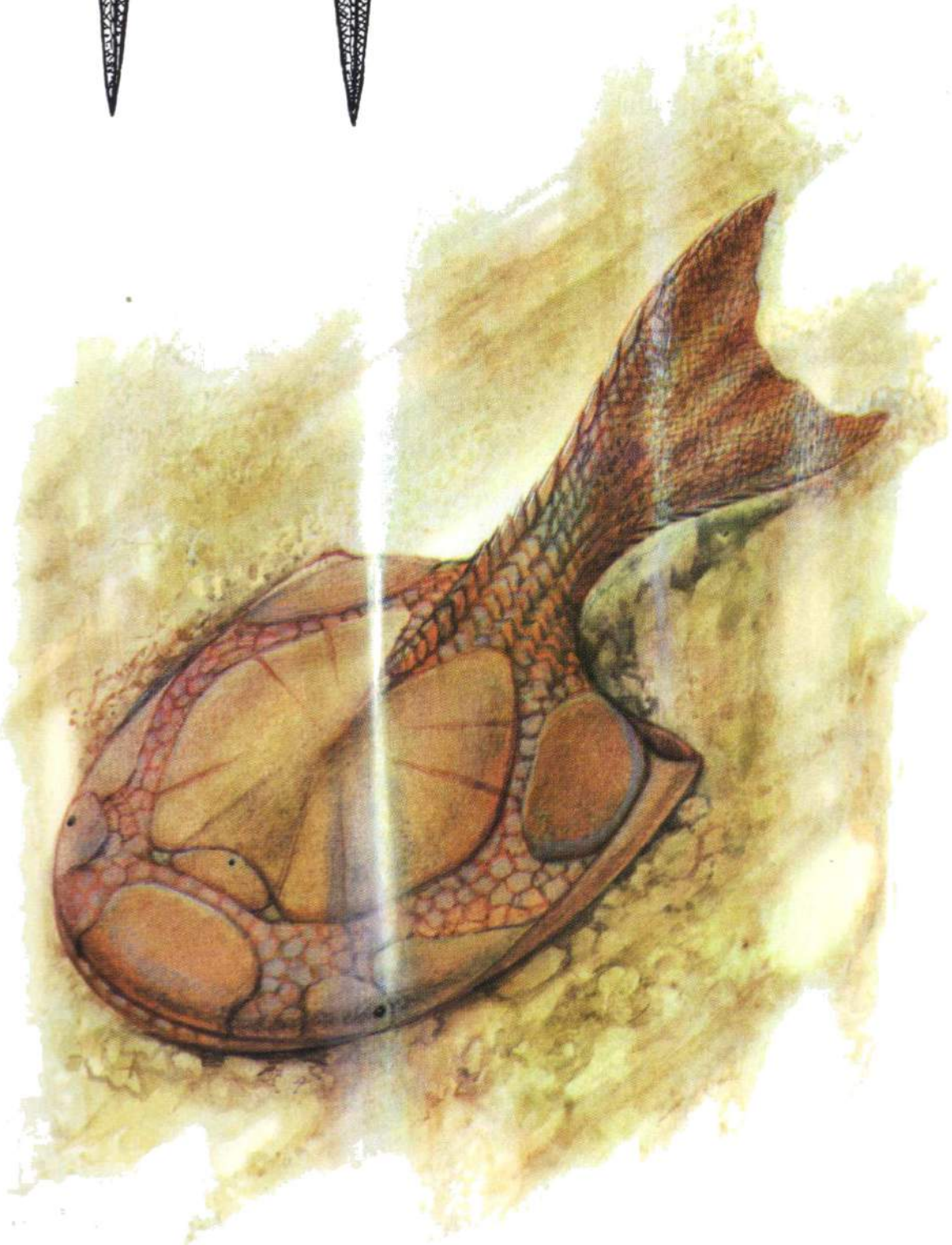
měla plochý hlavový pancíř z velkých desek se širokými mezipoli z drobných šupin. Oči byly na přední straně hlavy, žaberní otvory byly posunuty značně nazad. Párové ploutve chyběly, v místě hřbetní a břišní ploutve byly podélné řady mohutnějších šupin s trnovitými výrůstky. Ocasní ploutev byla hypocerkní (páteř vybíhala do spodního laloku).

Drepanaspis žila v mořských zátokách se stojatou vodou, kde se hromadily organické látky. To dokazují četné krystalky pyritu, doprovázející zkameněliny tohoto živočicha. *Drepanaspis* se pohybovala nízko nad bahnem a nasávala organický detrit, kterým se živila.

Tělesné rozměry:	celková délka kolem 30 cm
Geologické stáří:	starší devon 380 miliónů let
Geologické rozšíření:	západní Evropa

Drepanaspis had a flat helmet of armour composed of large plates; it lived at the bottom of stagnant sea water and fed on organic debris.



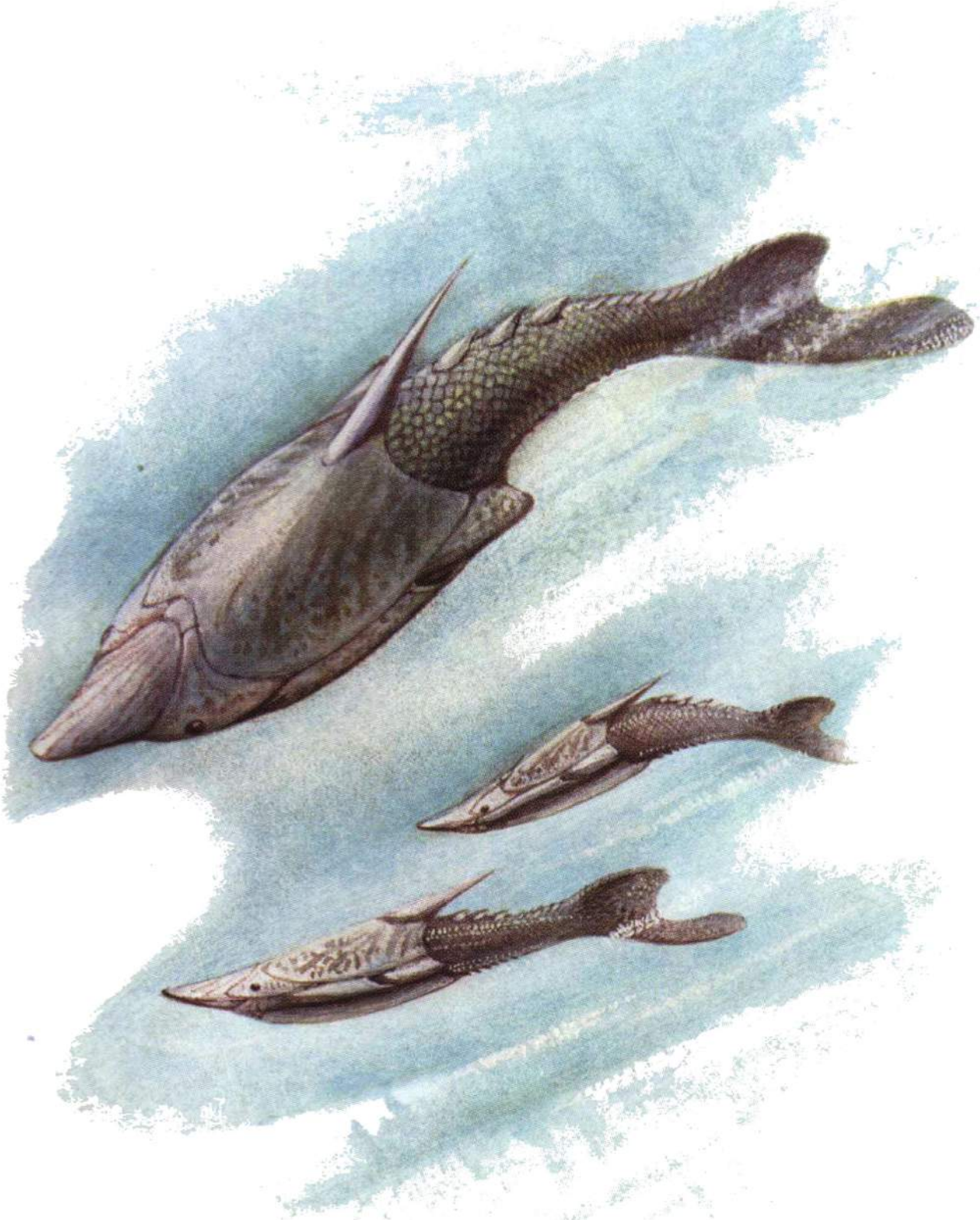


4 *Pteraspis rostrata* (AGASSIZ)

měla zvláštní hřbetní štít, který vpředu vybíhal v jakýsi zoban (rostrum) a vzadu v trn. Ústa byla pod zobanem. Oči byly umístěny po stranách hlavy, pineální otvory chyběly. Ploutve kromě ploutve ocasní nebyly vyvinuty. Místo nich bylo na hřbetě a na břiše po jedné podélné řadě zvětšených šupin. Ocasní část těla byla pokryta pouze drobnými šupinami a končila hypocerkní ploutví se zvětšeným spodním lalokem. *Pteraspis* byla dobrým plavcem přesto, že neměla ploutve. Žila ve středních a povrchových vrstvách vod a živila se nasáváním planktonu.

Tělesné rozměry:	celková délka 15—20 cm
Geologické stáří:	starší devon 380 miliónů let
Geografické rozšíření:	Evropa

Pteraspis had armour plating that formed a beak at the front (rostrum); it was a good swimmer and fed on plankton.



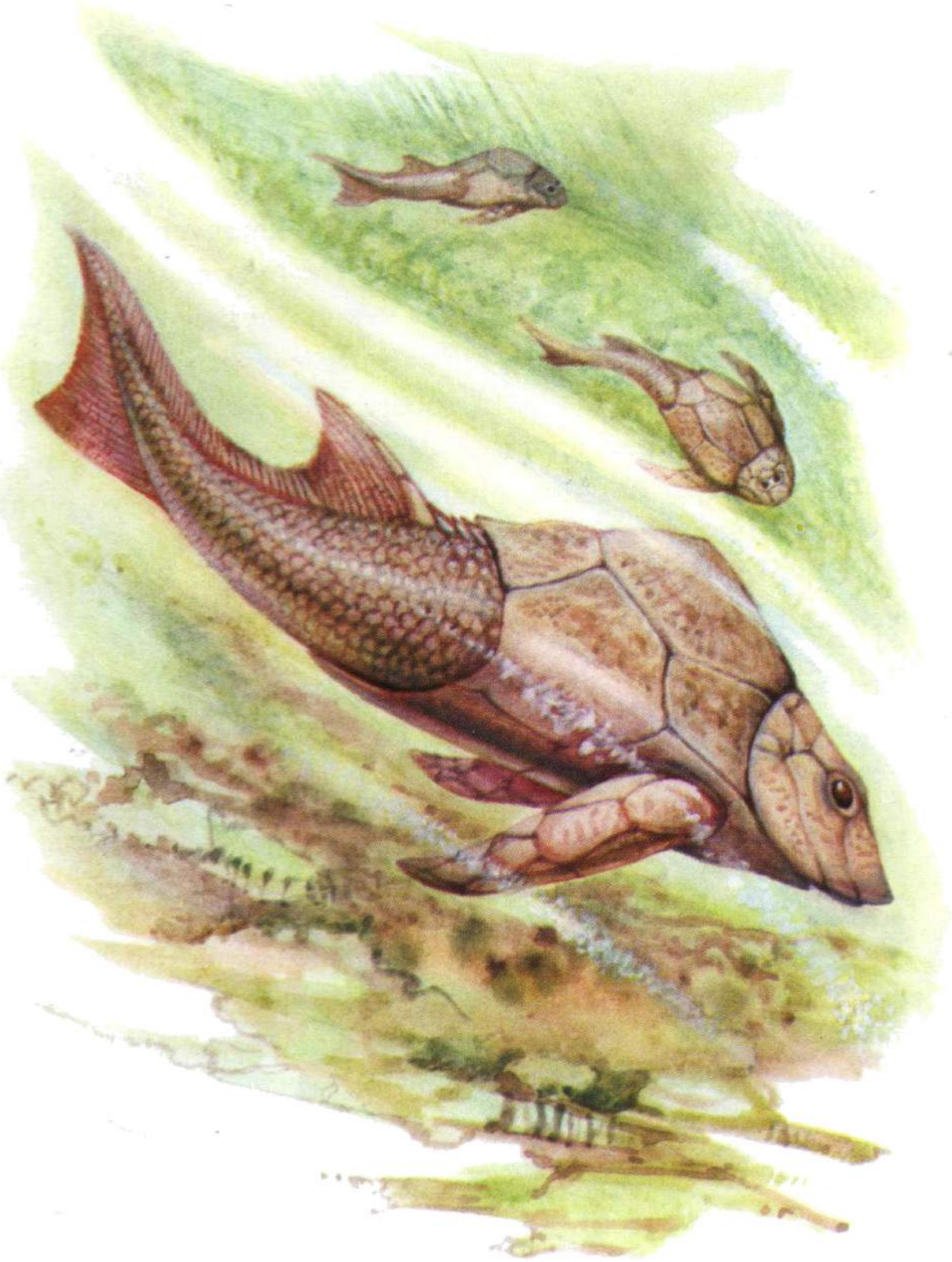
5 *Pterichthyodes milleri* (AGASSIZ)

měla mohutný klenutý pancíř z velkých desek. Pancíř byl celistvý, takže hlava nebyla pohyblivá. Ústa byla posunuta na přední stranu hlavy a vyzbrojena pravými čelistmi. Očnice byly blízko sebe na hřbetní straně hlavy. Za hlavou byly tyčinkovité párové končetiny, které odpovídají párovým prsním ploutvím. Proti jiným druhům pancířnatých nepřesahovaly tyto končetiny hrudní pancíř a byly poměrně silné. Ocasní část těla byla pokryta okrouhlými šupinami a končila heterocerkní ploutví.

Pterichthyodes žila ve sladkých vodách a nebyla zvlášť dobrým plavcem. Žila spíše při dně, od kterého se odrážela předními končetinami, a pomalu a těžkopádně plavala pohybem ocasu. Živila se různými bezobratlými a snad i měkkými částmi vodních rostlin.

Tělesné rozměry:	celková délka 20 cm
Geologické stáří:	střední devon 370 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa (Skotsko)

Pterichthyodes was a placoderm with a pair of rudimentary appendages instead of fins; it lived at the bottom of water bodies and fed on invertebrates and possibly also water plants.



6 *Dunkleosteus intermedius*
(NEWBERRY)

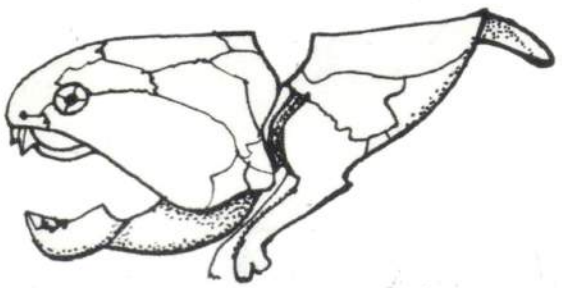
je velice zajímavým zástupcem pancířnatých. Přední část těla byla uzavřena v mohutném krunýři z hladkých nebo téměř hladkých desek. Hlavová část krunýře byla spojena kloubně s částí hrudní, takže hlava mohla vykonávat kývavé pohyby. To snad bylo důležité při útoku na kořist. Čelisti byly opatřeny ostrými zobákovitými nebo zubatými výčnělky, které tvořily kousací nebo štípací aparát. Zadní část těla byla holá, bez pancíře, s dlouhým ocasním ploutvovým lemem. Párové ploutve byly vyvinuty. *Dunkleosteus* obýval volné moře, kde žil obdobným způsobem jako recentní žraloci. Ve své době patřil k největším živočichům.

Tělesné rozměry:	celková délka 10 m
Geologické stáří:	střední a mladší devon 370—360 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa

Dunkleosteus was a placoderm with a mobile head whose size and lifestyle were similar to those of modern sharks.





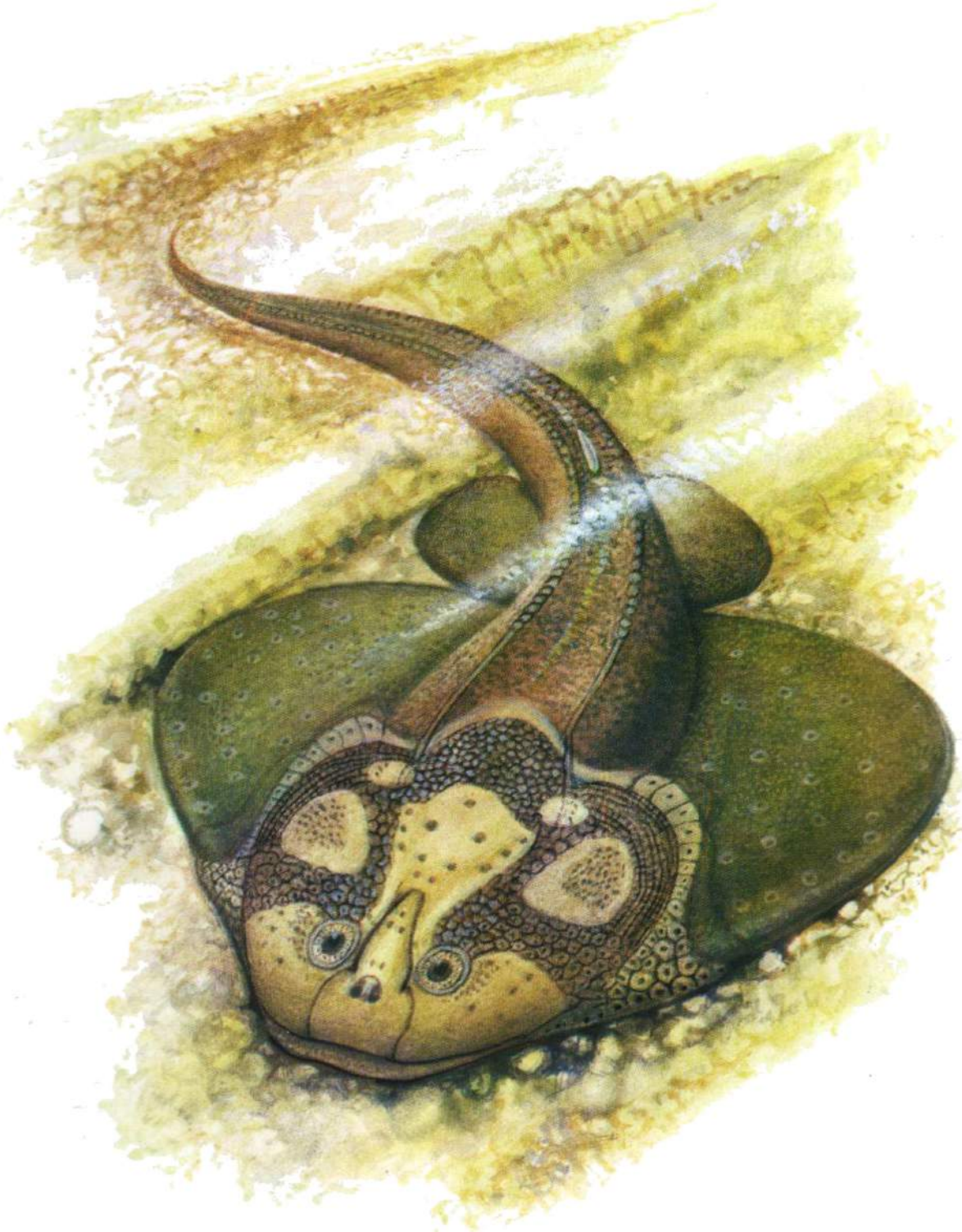


7 *Gemuendina stuertzi* TRAQUAIR

patří do skupiny pancířnatých, kteří se od ostatních lišili malým vzrůstem a pancířem z mozaiky drobných šupin. Vnějším vzhledem připomíná špíše rejnoka (to je ovšem pouze konvergence). Tělo je silně zploštělé, pokryté šupinami, pouze na hlavové a lopatkové partii jsou větší desky. Hlava je plochá, oči a nozdry jsou na hřbetní straně. Prsní ploutve jsou velké a široké, polokruhovité, břišní jsou malé, ukryté pod tělem. Ocas je dlouhý, rychle se zužující, bez ocasní ploutve. Nepárové ploutve nebyly zatím dokázány a trnovitý výběžek na začátku ocasu nemá funkci ploutve. Poloha očí a nozder a velké vějířovité ploutve ukazují, že tento živočich byl adaptován na život na mořském dně jako recentní rejnoci a pravděpodobně se jako oni mohl i zahrabávat do bahna. V devonu středních Čech (v barrandienu) žil příbuzný druh *Holopetalichthys kosorensis.*

Tělesné rozměry:	celková délka 20—25 cm
Geologické stáří:	starší devon 380 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa

Gemuendina had an armour plating but was adapted to life on the sea bottom similar to manta rays.





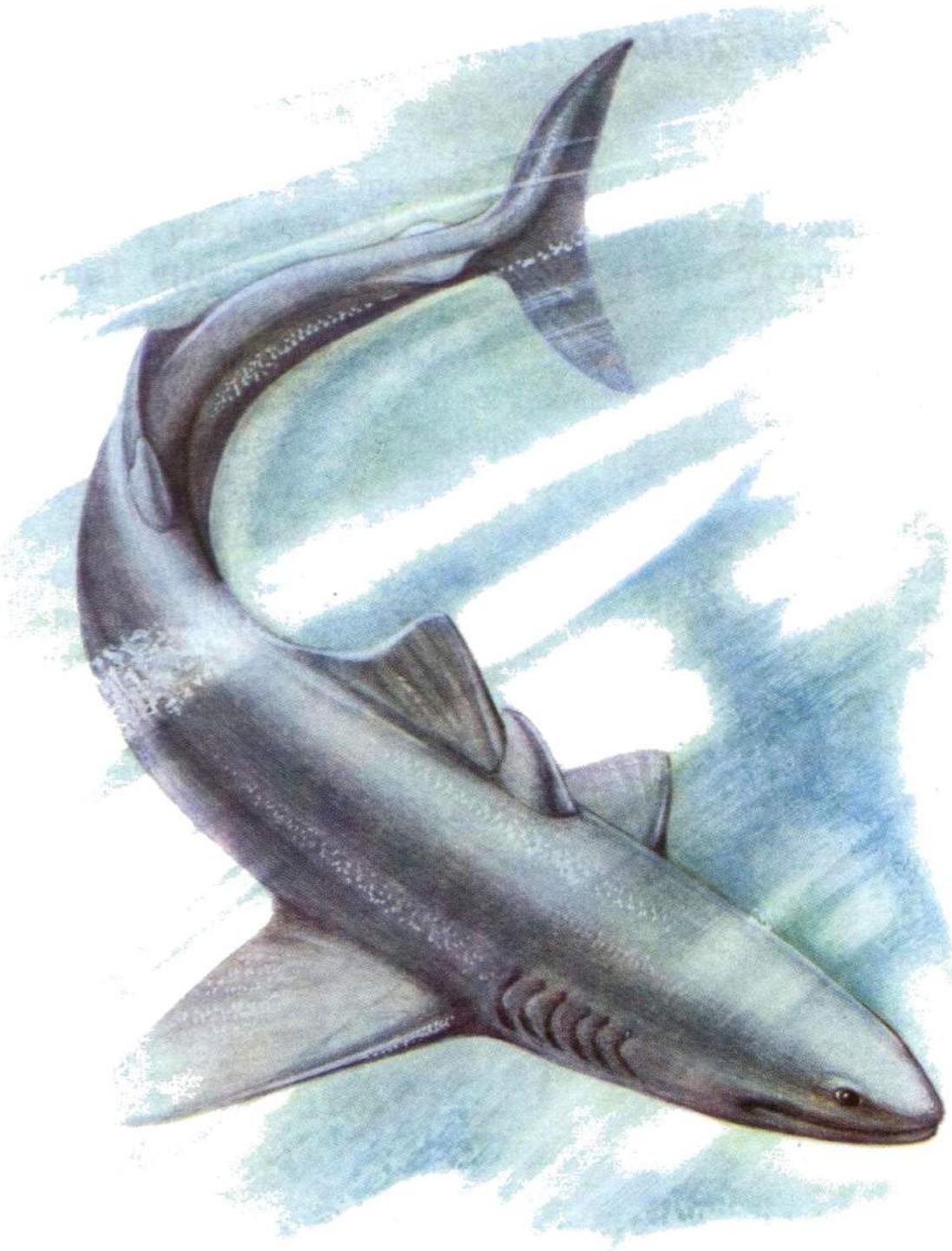
8 *Cladoselache fyleri* DEAN

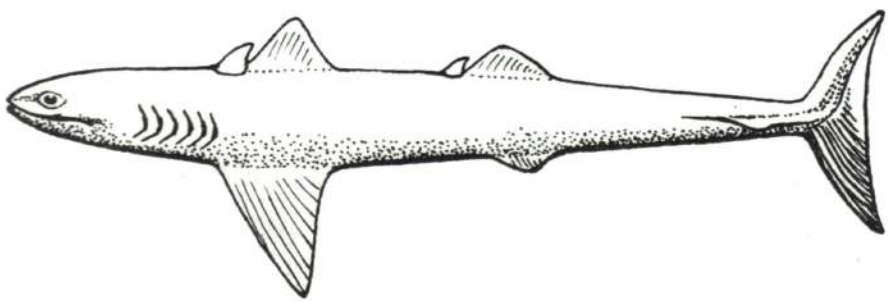
byl primitivní žralok, stavbou těla připomínající předky příčnoústých. Ústa však ležela ještě na přední straně hlavy, rypec (rostrum) nebyl vyvinut. Tělo bylo kuželovité, kůže většinou lysá, jen na volných okrajích ploutví, v dutině ústní a okolo očí se vyskytovaly složité mnohohrbolové šupiny. Párové ploutve jsou trojúhelníkovité, hřbetní ploutve jsou dvě a před každou stojí krátký trn. Ocasní ploutev je vně symetrická, uvnitř heterocerkní. Všechny ploutve měly vnitřní kostru, tvořenou radiálními paprsky a bazálními destičkami.

Cladoselache fyleri žil v moři a živil se rybami a jinými živočichy bez schránek.

Tělesné rozměry:	celková délka 1 — 2 m
Geologické stáří:	mladší devon 360 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Ohio)

Cladoselache was a primitive shark whose body shape was si milar to that of the ancestors of modern sharks; it lived in the sea.





9 *Xenacanthus decheni* (GOLDFUSS)

byl primitivní žralok, patřící k postranní, pravděpodobně záhy specializované vývojové větvi žraloků. Kostra byla chrupavčitá, ale chrupavky byly zpevněny uhličitanem vápenatým. Tlama byla vyzbrojena četnými zuby s dvěma velkými postranními rozbíhavými hroty, mezi kterými stál malý střední hrot (opačný stav než u většiny žraloků). Za hlavou měl mohutný trn, jehož funkce není zcela jasná. Snad stál původně na přední straně hřbetní ploutve. Trup byl dlouhý, štíhlý, hřbetní ploutev se táhla od hlavy až k ocasu. Zajímavé je utváření prsní ploutve, která má střední článkovanou osu a postranní paprsky palmovitě uspořádané kolem osy (archipterygiová ploutev). U recentních ryb se tento typ ploutve vyskytuje jen u dvojdyšných (*Dipnoi*). *Xenacanthus decheni* totiž obýval bahnitá jezera a tůně, kde lovil různé menší ryby.

Tělesné rozměry:	celková délka 50—70 cm
Geologické stáří:	mladší karbon 286 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Xenacanthus was a fresh-water shark that belonged to a parallel branch of the shark family that was probably highly specialized.

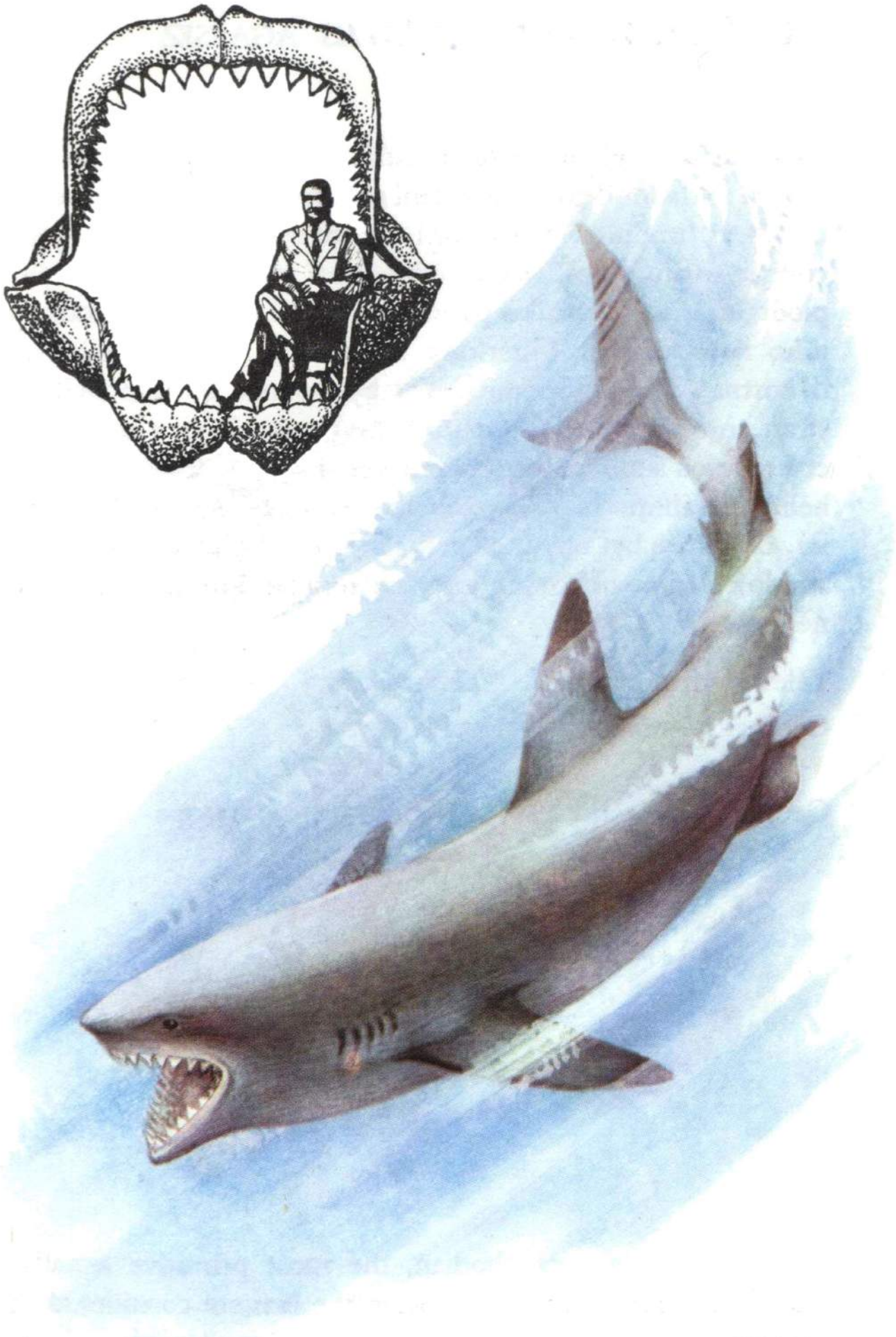


10 *Carcharodon megalodon* AGASSIZ

patří k rodu, který je znám od svrchní křídy. V recentních mořích ho zastupuje známý žralok lidožravý (*Carcharodon carcharias*), obyvatel tropických a subtropických moří. I *Carcharodon megalodon* byl obyvatelem teplých moří. Zachovány jsou vesměs jen zuby, které jsou značně velké (dosahují výšky až 15 cm), trojúhelníkovitého tvaru, vpředu ploché, vzadu vyduté. Hrany zubů jsou opatřeny jemnými vroubky jako ostří lupenkové pilky. Na základě srovnání se zuby žraloka lidožravého se předpokládá, že *Carcharodon megalodon* dosahoval délky až 25 metrů, byl to tedy největší známý rybovitý obratlovec vůbec. Nálezy jsou početnější hlavně z jižní Evropy (někdejší druhohorní a třetihorní Středomoří), směrem na sever jich postupně ubývá.

Tělesné rozměry:	maximální délka až 25 m
Geologické stáří:	miocén 22 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní až střední Evropa

Carcharodon megalodon is a member of a family that has been known since the Cretaceous; with a body length of 25 m overall, it was the largest piscine vertebrate known.



11 *Climatius reticulatus* AGASSIZ

patří mezi trnoploutvé (*Acanthodii*). Ploutve mají širokou kostěnou základnu a před párovými ploutvemi stojí dentinové trny. Mezi hrudními a břišními ploutvemi bylo několik párů volných trnů, které snad odpovídají dalším vmezeřeným ploutvím (doklad vzniku párových ploutví rozpadem ploutevního lemu). Žaberní štěrbiny krylo víčko (operculum) jako u kostnatých ryb. Spodní čelist byla ozubená. Tělo měl ze stran zmáčklé, relativně vysoké, kryté pancířem z drobných čtvercových šupin. Ocasní ploutev se skládala z úzkého a dlouhého dorzálního laloku a trojúhelníkovitého ventrálního laloku. *Climatius* byl obyvatelem sladkých vod a pohyboval se ve středních až povrchových vrstvách vody. Byl to pravděpodobně dravec.

Tělesné rozměry:	celková délka 7 — 8 cm
Geologické stáří:	starší devon 380 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední a západní Evropa

Climatius was an acanthodian, the most primitive agnatha known; the pairs of barbs between the fins are considered to correspond to the formation of pairs of fins through disintegration of the fin edges.

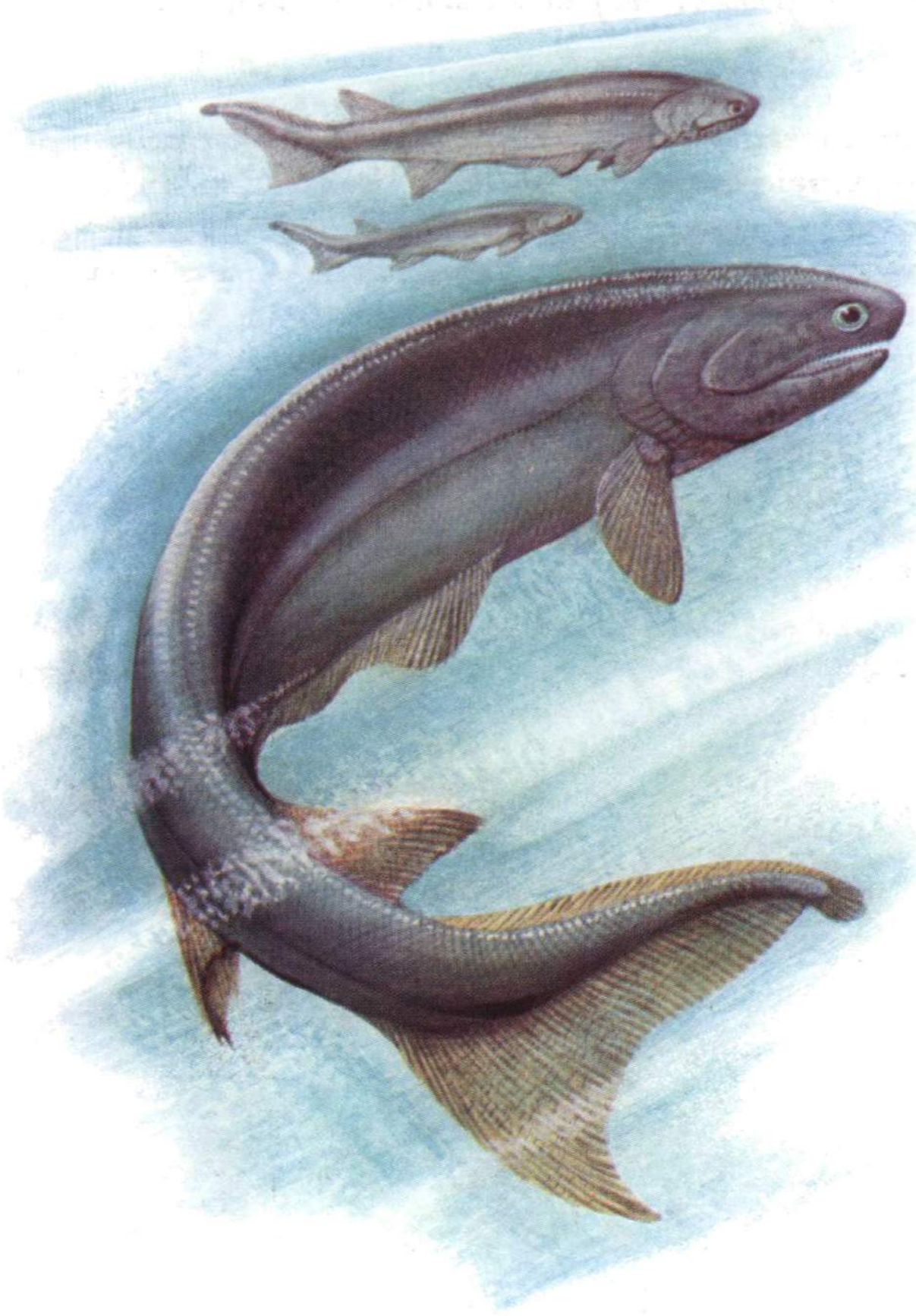


12 *Cheirolepis canadensis* WHITEAVES

patří mezi ryby chrupavčité s řadou archaických znaků ve stavbě kostry. Lebka byla plochá a široká, s malýma očima. Tělo měla protáhlé, pokryté malými kosočtverečnými až čtverečnými šupinami. Jejich stavba připomíná šupiny trnoploutvých (*Acanthodii*). Hřbetní ploutev je posunuta značně nazad. Ocasní ploutev je nesouměrná (heterocerkní).
Cheirolepis byla běžnou rybou sladkých vod až do doby, kdy chrupavčité ryby byly vytlačeny rybami kostnatými.

Tělesné rozměry:	celková délka 25 cm
Geologické stáří:	konec středního devonu 360 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Kanada)

Cheirolepis was a cartilaginous fish with a number of archaic characteristics; it was a common fresh-water fish.



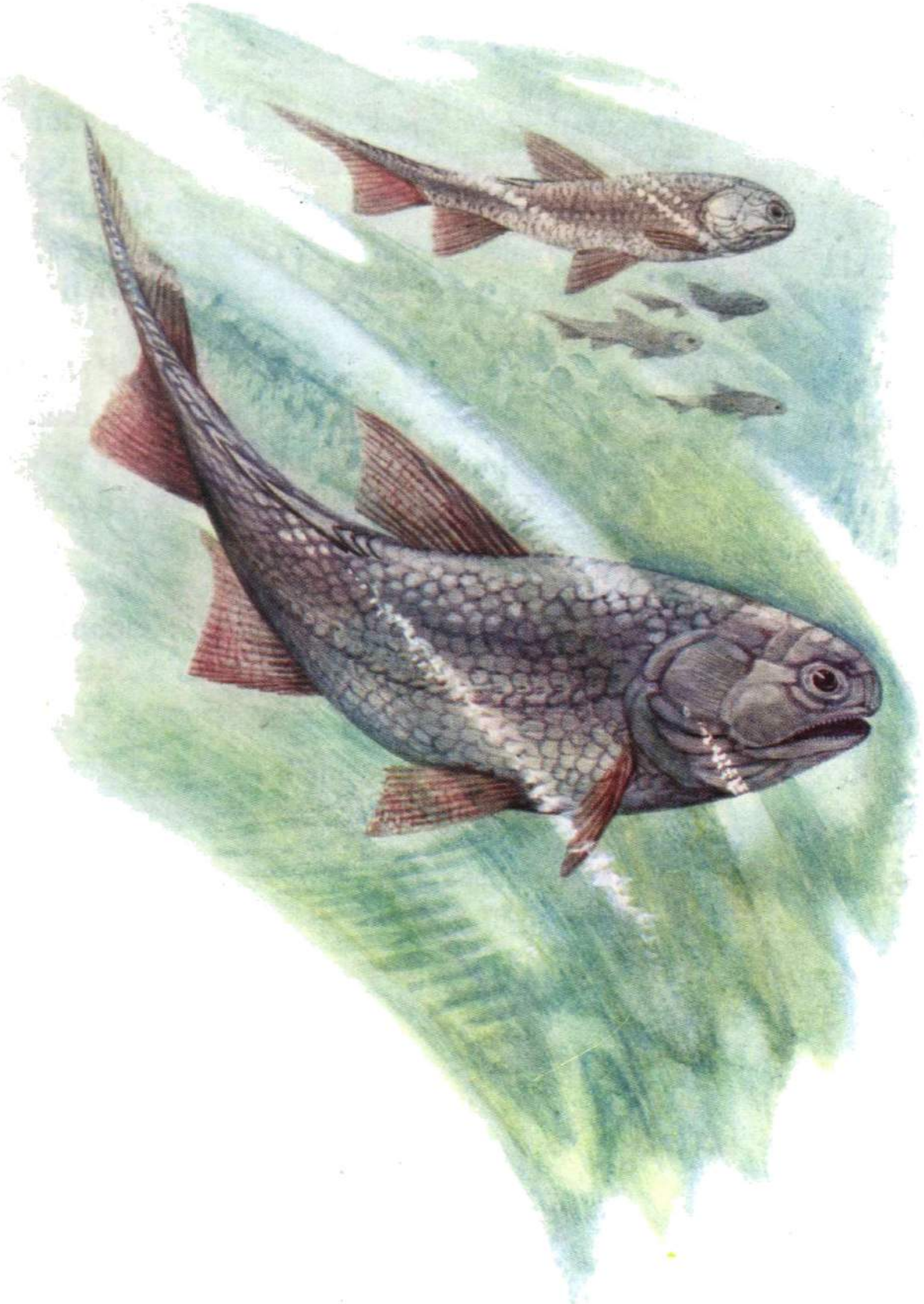
13 *Sphaerolepis kounoviensis* FRIČ

patří mezi tzv. paleoniskoidní ryby. Ty se vyznačují silnými šupinami kosočtverečného tvaru, složenými ze tří vrstev. Na zkamenělinách je výrazně patrná svrchní lesklá emailová vrstva zvaná ganoin. Odtud také pochází dříve užívaný název pro tuto skupinu „ryby ganoidní". *Sphaerolepis* měla na ocasní části těla hladké kosočtverečné šupiny jako většina paleoniskoidních ryb, ale většinu trupu kryly tenké šupiny okrouhlého tvaru, které se vzájemně překrývaly. Nepřekrytá část šupiny byla skulpturovaná četnými zašpičatělými hrbolky, takže povrch těla byl drsný (podobně jako třeba u recentního okouna). Ocasní ploutev byla nesouměrná (heterocerkní).

Ozubené čelisti dokazují, že *Sphaerolepis kounoviensis* byla dravá ryba. Hojně se vyskytovala ve středočeských jezerních pánvích v době vzniku černého uhlí.

Tělesné rozměry:	celková délka 15 cm
Geologické stáří:	mladší karbon 270 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Sphaerolepis was a paleoniscoid fish. It has characteristic rhomboid scales covered with a shiny enamel layer of ganoin (originally called „ganoid fish").

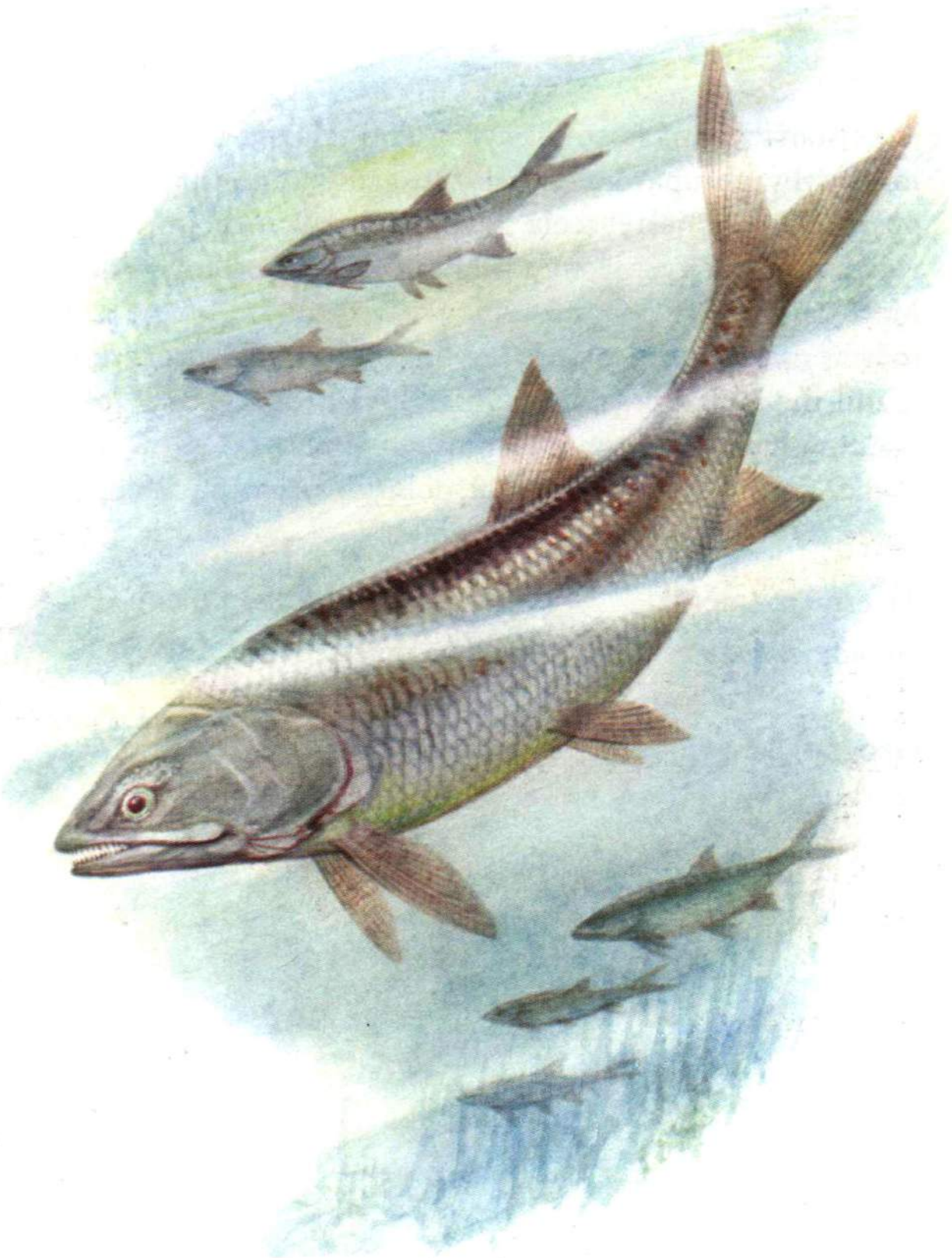


14 *Caturus furcatus* AGASSIZ

patří mezi mnohokostnaté (*Holostei*), kteří představují střední stupeň vývoje kostnatých ryb. Tvarem těla připomíná lososa. Lebka je krátká, čelisti se silnými zuby. Páteř je jen neúplně zkostnatělá. Šupiny jsou malé, téměř cykloidní, navzájem se překrývají. Ocasní ploutev je úzká, vidličnatě rozdělená a odtud je odvozeno jméno druhu (furca = vidlice).
Caturus furcatus byl dravá ryba žijící ve sladké vodě jezer. Nejznámější fosilie pocházejí z bavorského Solnhofenu, odkud jsou známi nejen jedinci velmi dobře zachovaní, ale i v různých životních situacích. Dobře jsou známy nálezy jedinců, kteří zahynuli při polykání kořisti. V populární literatuře se tyto nálezy často uvádějí jako důkaz pro různé katastrofické hypotézy. Méně atraktivní, ale zato mnohem pravděpodobnější je vysvětlení, že se tito jedinci zadusili při polykání nadměrně velké kořisti. Takové případy známe i ze současnosti (např. u štik).

Tělesné rozměry:	celková délka 30 cm
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Caturus was a carnivorous fish with a body shape similar to that of modern salmon; it is a member of the Holostean family, constituting the central stage in the development of teleost fish.

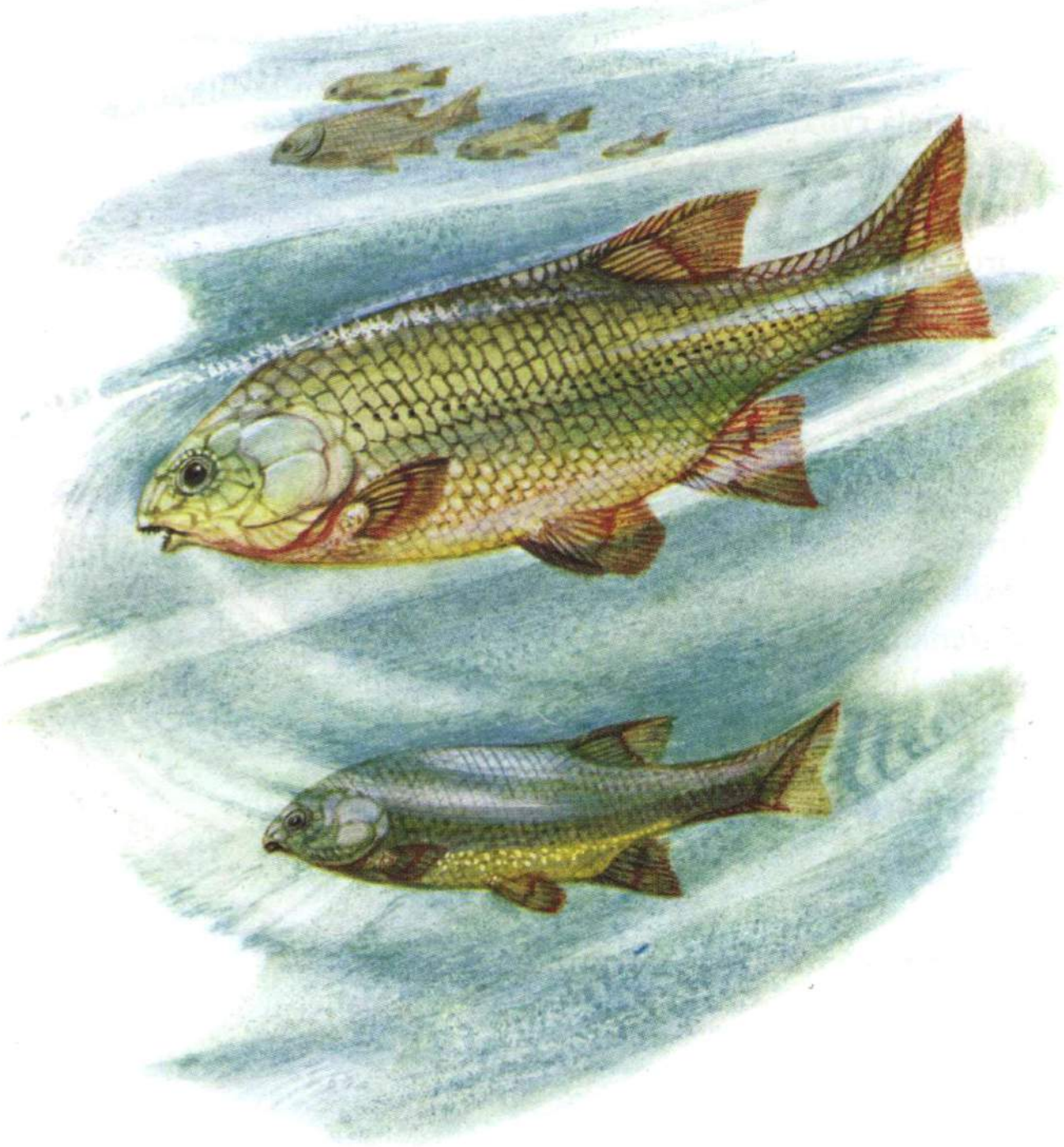


15 *Acentrophorus varians* (AGASSIZ)

je nejstarší známá kostnatá ryba. Jeho tělo stavbou ještě připomíná ryby chrupavčité a je kryto ganoidními šupinami. Těla obratlů nejsou ještě zcela zkostnatělá. Očnice jsou relativně velké, oči byly vyztuženy kruhem malých kostěných destiček. Malá tlama je vyzbrojena kolíkovitými zuby. Ploutve jsou poměrně malé, ocasní ploutev je nesouměrná (heterocerkní), ale rozdíl mezi oběma laloky je malý. Na hřbetní straně ocasu je podélná řada mohutných šupin. *Acentrophorus varians* obýval sladké vody, ale nebyl zvláště dobrým plavcem. Předpokládá se, že se živil rostlinnou potravou.

Tělesné rozměry:	celková délka kolem 8 cm
Geologické stáří:	mladší perm 250 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa

Acentrophorus is the oldest known teleost fish. It lived in fresh water and probably fed on water plants.



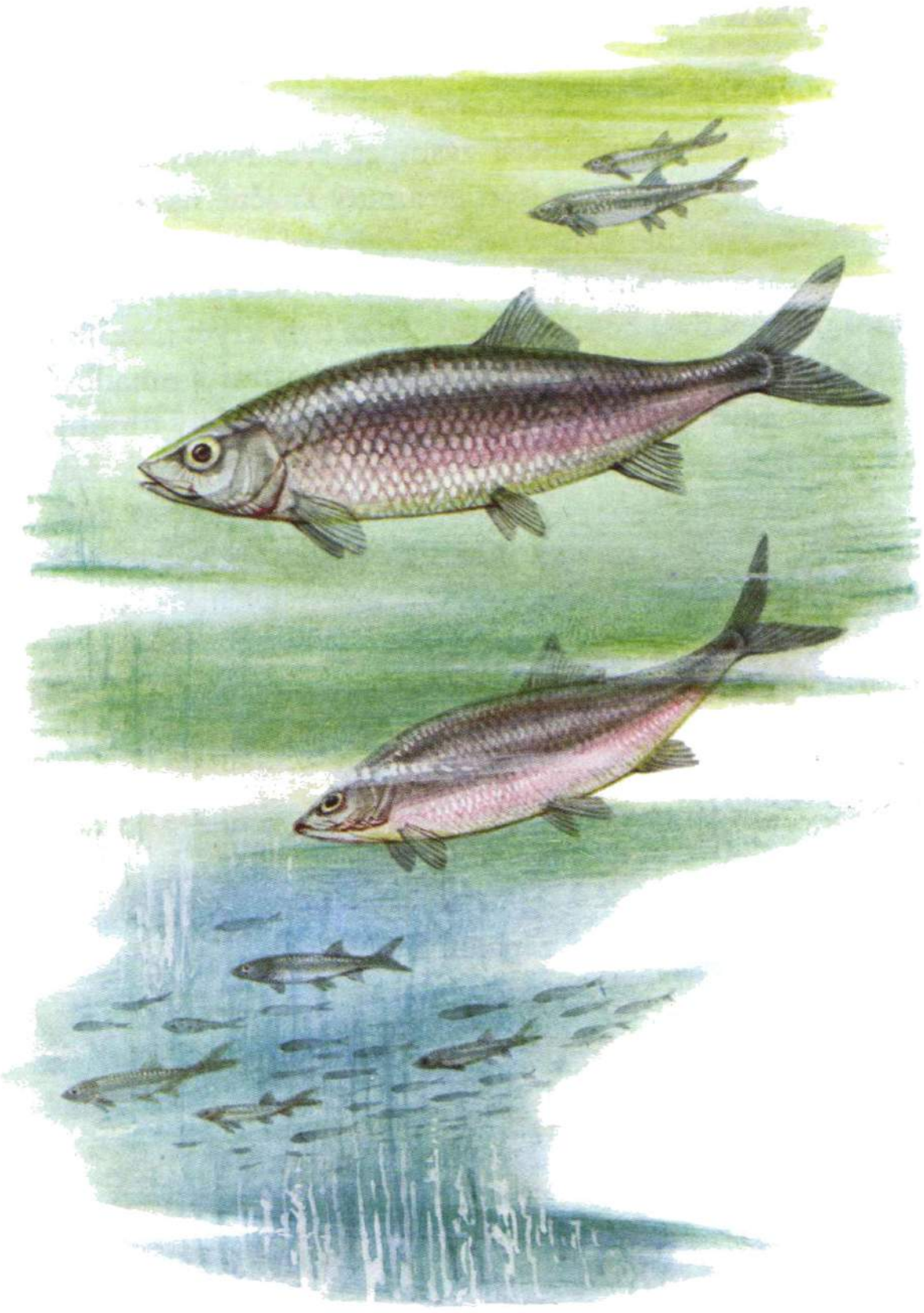
16 *Leptolepis sprattiformis* AGASSIZ

byla malá rybka, sotva delší než prst. Vnějším vzhledem připomíná trochu šproty (*Sprattus sprattus*) a odtud dostala své druhové jméno. Je blízká primitivním typům kostnatých ryb, ale zároveň ukazuje přechod k pokročilým rybám kostnatým. Kostra je zcela zkostnatělá, šupiny jsou okrouhlé (cykloidní). Tlama je vyzbrojena drobnými zoubky. Ocasní ploutev je souměrná (homocerkní), ale konec páteře se ještě stáčí do horního laloku.

Leptolepis sprattiformis obývala jezera. Žila zřejmě v hejnech, protože výskyt většího množství jedinců pohromadě je častý. Prohnutí kostry jakoby nazad, vyskytující se často u nálezů, je výsledkem posmrtných změn tuhnoucího hřbetního svalstva rybek, které zahynuly při náhlém poklesu vodní hladiny nebo byly vyvrženy na břeh vlnobitím.

Tělesné rozměry:	celková délka asi 6 cm
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Leptolepis was a small fish similar to primitive types of teleost fish, that reflected the development to higher types; it lived in schools.



17 *Dipterus valenciennesi*
SEDGWICK et MURCHISON

je nejstarší a nejprimitivnější zástupce ryb dvojdyšných. Má dvě hřbetní ploutve, které jsou posunuty značně nazad (druhá stojí již nad bází ploutve ocasní). Párové ploutve jsou dlouze listovité a jejich vnitřní kostra je archipterygiového typu. Ocasní ploutev byla heterocerkní. Lebka byla kryta mozaikovitě uspořádanými drobnými dermálními kostmi s emailovým povrchem. Tělní šupiny mají povrch skulpturovaný drobnými zrníčky. Dobře vyvinutý operkulární aparát, který kryje žábry, dokazuje, že žaberní dýchání bylo u diptera mnohem důležitější než u jeho geologicky mladších příbuzných. Ale nálezy doupat dokazují, že dipterus byl schopen dýchat i vzdušný kyslík.

Dipterus valenciennesi se často vyskytuje ve sladkovodních sedimentech Skotska.

Tělesné rozměry:	celková délka 15 cm
Geologické stáří:	střední devon 370 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa

Dipterus was the oldest and most primitive of the lungfish; breathing through the gills was even more important than for its geologically younger relatives.



18 *Osteolepis macrolepidotus* AGASSIZ

patří mezi lalokoploutvé ze skupiny vějířoploutvých (*Rhipidistia*). Měl protažené tělo, pokryté kosočtverečnými šupinkami, které byly buď hladké, nebo jemně skulpturované. Kuželovité zuby kruhovitého průřezu nejsou na bázi vroubkované. Párové ploutve jsou krátké, šikmo obrácené nazad, hřbetní ploutve jsou posunuty směrem k ocasu, ocasní ploutev je heterocerkní. *Osteolepis macrolepidotus* obýval sladké vody s nestálou hladinou. Ostré kuželovité zuby prozrazují, že to byl dravec. Svalnaté násadce ploutví používal při přesunu z jedné tůňky do druhé.

Tělesné rozměry:	celková délka 22 cm
Geologické stáří:	střední devon 360 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa (Skotsko)

Osteolepis was an unspecialized crossopterydian fish of the Rhipidistia group that lived in fresh water.

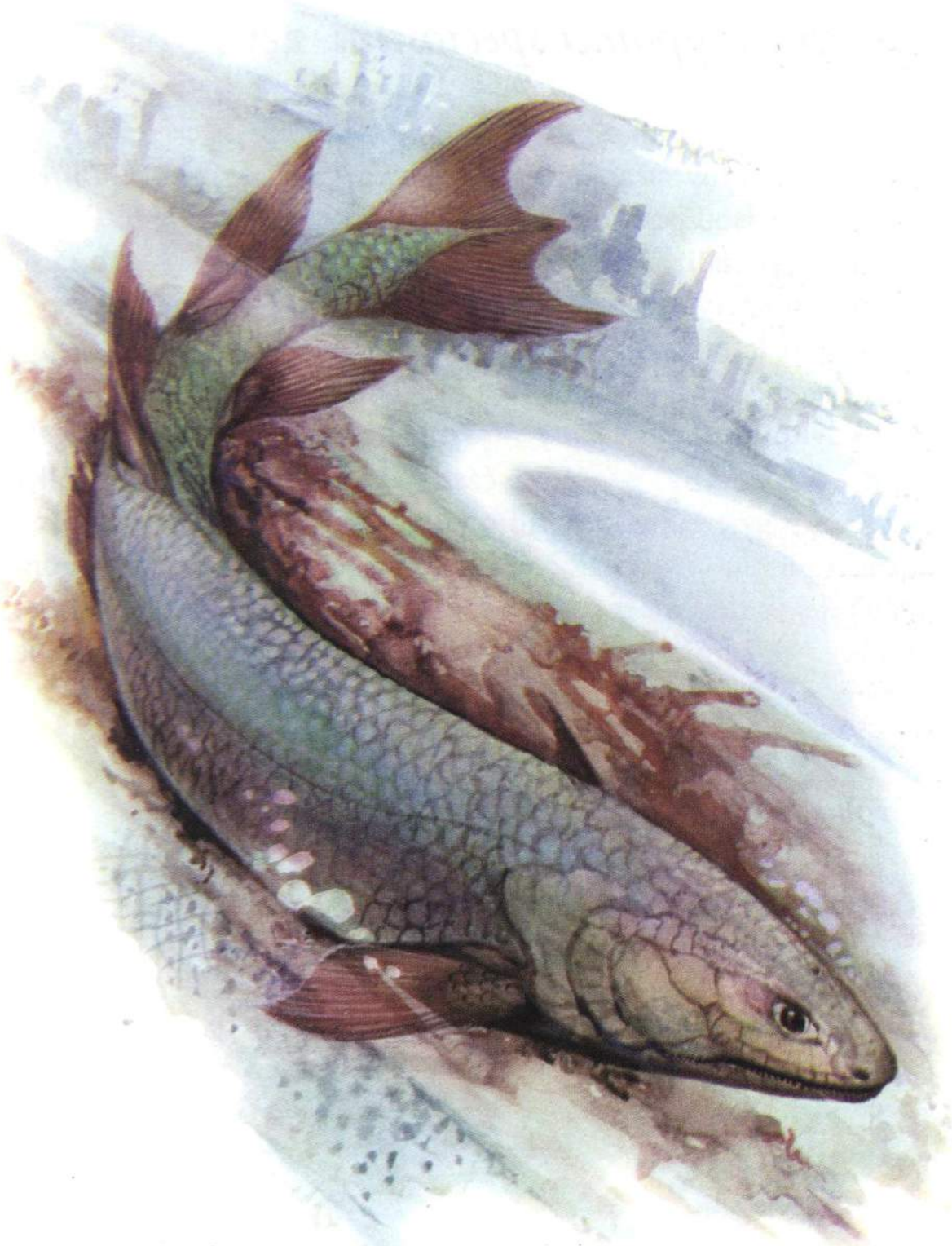


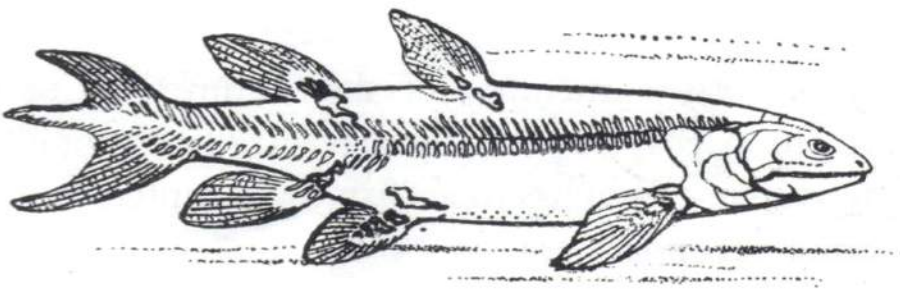
19 *Eusthenopteron foordi* WHITEAVES

má dlouhé tělo, pokryté tenkými kulatými šupinami, které se střechovitě překrývají. Zuby jsou četné, bočně zploštělé, s ostrými okraji. Obratle jsou téměř obdobné stavby jako u obojživelníků. Ocasní ploutev je trojlaločná, střední část je delší než vnější laloky a osní kostra probíhá až do jejího konce. *Eusthenopteron* je dosti specializovaná lalokoploutvá ryba sladkých vod. Dříve byl mylně považován za přímého předka obojživelníků. Jeho tělesná stavba by tomu odpovídala, ale protože byl současníkem nejprimitivnějších obojživelníků (*Ichthyostega* — vyskytují se společně v týchž geologických vrstvách), nemůže být jejich předkem.

Tělesné rozměry:	celková délka 50 cm i více
Geologické stáří:	mladší devon 360 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Kanada) a severní Evropa

Eusthenopteron was a crossopterydian fish with an anatomy dorrecposning to that of the ancestors of amphibians. However, it was a contemporary of amphibians and thus could not be among their encestors.





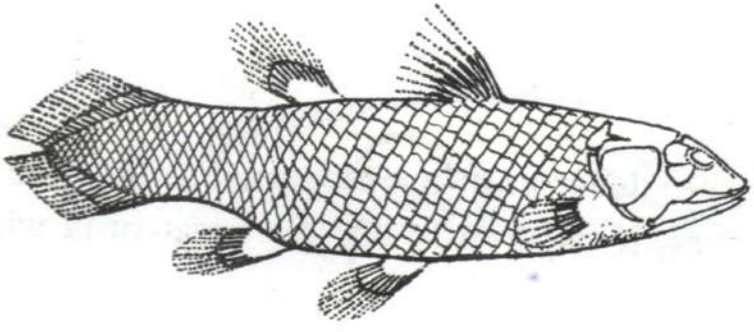
20 *Macropoma speciosum* REUSS

patří mezi ryby střapcoploutvé (*Actinistia* = *Coelacanthiformes*), které jsou podskupinou ryb lalokoploutvých. Je to skupina silně specializovaná a zároveň velmi konzervativní, která se v druhohorách adaptovala na život v mořích. Z recentních ryb sem patří latimérie podivná (*Latimeria chalumnae* Smith).
Macropoma speciosum má na krycích kostech lebky drobné uzlíkovité výstupky. Zuby jsou silně kónické. Tělní kryt tvoří elipsovité šupiny, v přední části těla skulpturované hrbolky s ostrými výstupky. Hřbetní ploutve nejsou posunuty k ocasu, ocasní ploutev je trojlaločná jako u eustenopterona, ale střední lalok je rudimentární. *Macropoma speciosum* žila ve středně hlubokých mořích středních Čech. Ze západní Evropy je znám příbuzný druh *Macropoma manteli* AGASSIZ.

Tělesné rozměry:	celková délka 45 — 50 cm
Geologické stáří:	mladší křída 70 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Macropoma was a member of the Actinictis (Coelacanthiformes) group, that were highly specialized and simultaneously conservative crossopterydian fish that adapted to life in the sea during Secondary era.





21 *Ichthyostega stensioei*
SÄVE—SÖDERBERGH

je nejstarší známý suchozemský čtvernožec. Lebku měla plochou, se zbytky skřelových kostí. Páteř byla do stran mnohem pohyblivější než u ryb, krk uvolněný, protože pletenec lopatkový byl oddělen od lebky. Končetiny jsou silné, krátké, pětiprsté. Přední končetina byla značně pohyblivá (má volné zápěstí) a vyloženě adaptovaná na pohyb na souši. Tomu nasvědčuje i mohutný hrudník. Zadní končetina byla málo pohyblivá, částečně pádlovitá a do určité míry připomíná zadní končetinu některých obojživelných želv. Ocas je dlouhý, s úzkou dorzoventrální ploutví, vyztuženou kostěnými paprsky jako u ryb.

Ichthyostega žila hlavně ve vodě (v tůňkách a jezírkách). Na souši se sice mohla pohybovat, ale vystupovala na ni zřejmě jen málo a jen v případě nutnosti. Ostatně v době, kdy žila, byla většina souše ještě nehostinnou pouští, protože rostlinstvo v té době teprve začalo osidlovat úzké pruhy souše kolem vod.

Tělesné rozměry:	celková délka 0,9 — 1 m
Geologické stáří:	mladší devon 360 miliónů let
Geografické rozšíření:	Grónsko

Ichthyostega is the oldest known quadruped adapted to life on dry land; however, it apparently lift the water only when necessary.





22 *Apateon pedestris* MEYER

byl drobný obojživelník, připomínající utvářením těla mloka nebo čolka. V jeho tělesné stavbě jsou četné larvální znaky (např. jsou zachovány žaberní oblouky v podobě tenkých tyčinek za hlavou). Lebka je polokruhovitá, s velkými očnicemi. Obratle mají velmi primitivní stavbu — jsou to vlastně jen prstencovité kroužky, kterými probíhala hřbetní struna. Slabé končetiny na suché zemi nezvedaly tělo nad podklad, ale pouze pomáhaly při plazivém pohybu. Proto tělo na spodní straně bylo opatřeno pancířem z oválných šupin, střechovitě se překrývajících. *Apateon* byl obyvatelem sladkých vod, kde žil patrně obdobným způsobem jako recentní čolci a živil se hmyzem.

Tělesné rozměry:	celková délka kolem 8 cm
Geologické stáří:	mladší karbon 250 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Apateon was a small amphibian that lived in shallow fresh water and fed on insects.



23 *Archegosaurus decheni* GOLDFUSS

byl obojživelník připomínající svým zevnějškem krokodýly. Lebka u mladých jedinců byla krátká a trojúhelníkovitá, s postupujícím věkem se prodlužovala. Přední končetiny byly slabší, čtyřprsté, zadní silnější, pětiprsté. Na kostrách mladých jedinců jsou zachovány žaberní oblouky, popř. i žábry. Dlouhý, pádlovitý ocas byl adaptovaný na pohyb ve vodě. Celé tělo bylo pokryto malými kulatými šupinami, které na břišní straně nahradil pancíř z úzkých dlouhých kostěných elementů. U mladších jedinců pancíř chyběl. *Archegosaurus* žil ve sladkých vodách a živil se rybami. Je zajímavé, že zástupci jemu příbuzného rodu *Trematosaurus* obývali mělká okrajová moře.

Tělesné rozměry:	celková délka 1 — 1,5 m
Geologické stáří:	starší perm 260 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa

Archegosaurus was an amphibian with an appearance similar to crocodiles, and lived in fresh water; it fed on fish.



24 *Eryops megacephalus* COPE

byl velký, těžký polosuchozemský obojživelník. Měl zploštělou dopředu zúženou lebku, trup měl krátký, poměrně vysoký. Končetiny byly sice krátké, ale silné a spolu s mohutnou páteří svědčí o adaptaci na život na souši. O dlouhodobém pobytu na souši svědčí i četná kostěná tělíska, která tvořila těžký kožní pancíř. *Eryops* žil v jezerech a močálech. Podle četných špičatých zubů to byl dravec, který žil asi obdobně jako recentní aligátor a lovil potravu ve vodě i na souši.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,5 — 2 m
Geologické stáří:	starší perm 280 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Texas)

Eryops was an enormous amphibian that lived similarly to recent alligators and hunted both in the water and on land.



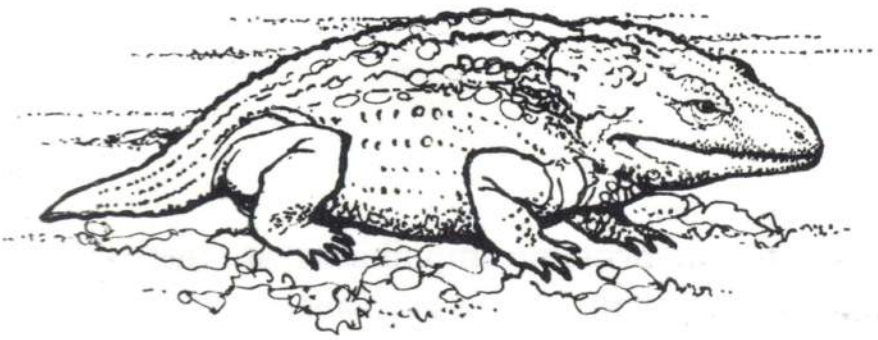
25 *Mastodonsaurus giganteus* JAEGER

byl obrem mezi obojživelníky a zároveň největším živočichem své doby. Podobal se obrovské žábě, neměl však hlavu polokruhovitou, ale trojúhelníkovitou, až 1,5 m dlouhou. Očnice byly velké, posunuté do středu lebky. Tlama byla vyzbrojena kuželovitými zuby. Trup byl relativně malý na tak velkou hlavu, ocas velmi krátký. Končetiny byly malé, slabé, s chrupavčitým záprstím a zánártím. Silná redukce končetin a smyslové kanálky na lebce ukazují, že mastodonsaurus byl vodní živočich, který sotvakdy vodu opouštěl.
Žil v hlubokých bažinatých tůních a živil se hlavně rybami, jejichž zbytky se našly v jeho zkamenělých výkalech (koprolitech). Podle některých paleontologů nemohli mastodonsauři vodu opustit vůbec. Pro tento názor svědčí hromadné nálezy kostí mastodonsaurů, které ukazují, že při vyschnutí tůní v dobách sucha mastodonsauři hromadně hynuli.

Tělesné rozměry:	celková délka 3—4 m
Geologické stáří:	mladší trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Mastodonsaurus was a giant amphibian; its short, weak legs indicate that its could not leave the water and that it died when the lake dried up.



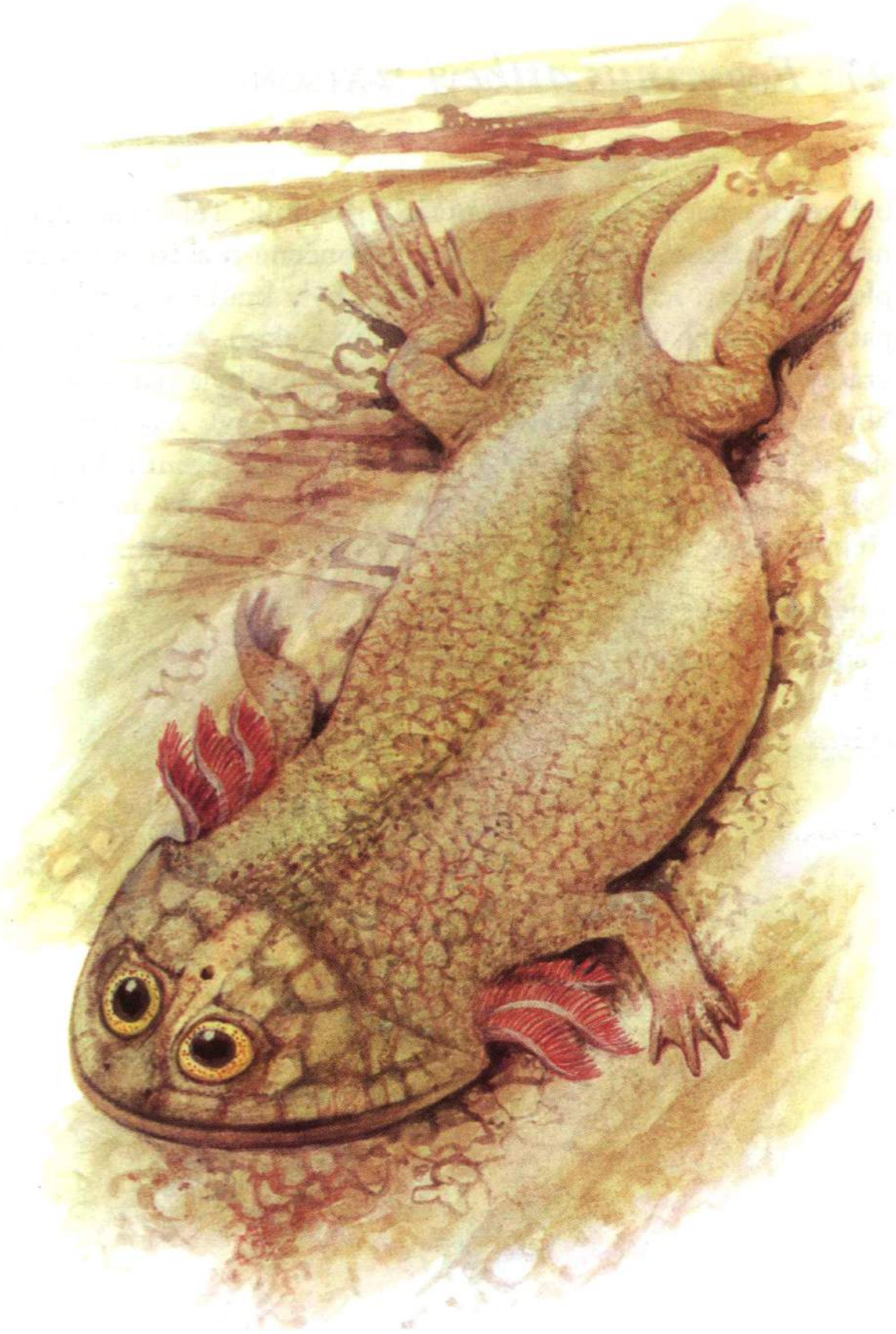


26 *Gerrothorax rhaeticus* NILSSON

je typický zástupce neotenických obojživelníků. Vnější žábry měl zachovány až do období dospělosti. Lebka je trojúhelníkovitá, širší než delší, vpředu zaokrouhlená, s nosními otvory blízko sebe. Tělo bylo ploché, se silným vertikálním pancířem na hrudi, končetiny krátké, neschopné pohybu po souši. Zadní končetiny byly opatřeny plovacími blánami a byly obráceny nazad. Ocas byl krátký. *Gerrothorax* byl obyvatelem mělkých sladkých nebo brakických vod a zdržoval se v blízkosti břehu. Vodu vůbec neopouštěl. To dokazují nálezy žaber u dospělých živočichů, dorzoventrální zploštění těla a nálezy schránek měkkýšů v sousedství koster gerotoraxů.

Tělesné rozměry:	celková délka 1 m
Geologické stáří:	mladší trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	severní Evropa (Skandinávie)

Gerrothorax was a neotenic amphibian that retained larval features in the adult form. It lived permanently in shallow waters.



27 *Eogyrinus attheyi* WATSON

byl velký, značně specializovaný obojživelník. Tělo měl značně prodloužené, téměř úhořovité, zakončené ocasem a ocasní ploutví jako u ichtyostegy. Končetiny byly krátké a slabé. Lopatkové pásmo bylo bezprostředně za lebkou, takže krk byl krátký a nepříliš pohyblivý. Zadní končetina byla málo pohyblivá a byla otočena nazad (jako u ichtyostegy). *Eogyrinus* se specializoval na život ve vodě ještě silněji než recentní krokodýli. Žil ve sladkých vodách a živil se rybami. Vodní prostředí zřejmě vůbec neopouštěl nebo jen v případě nutnosti.

Tělesné rozměry:	celková délka 4 m
Geologické stáří:	mladší karbon 300 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa (Anglie)

Eogyrinus was a highly specialized amphibian that apparently never left the water.

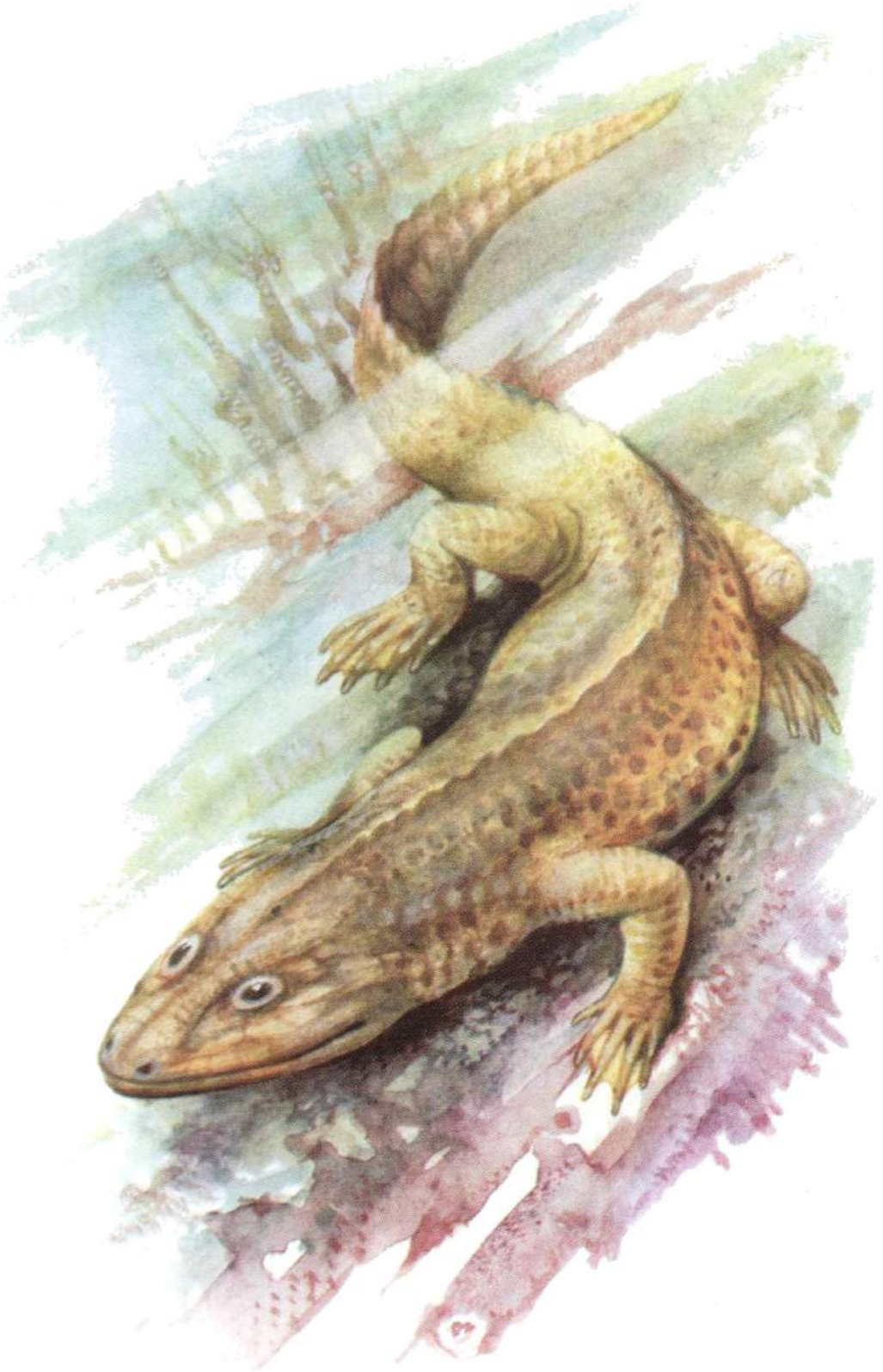


28 *Diplovertebron punctatum* FRITSCH

byl obojživelník, který stavbou těla již připomínal plazy. Je to především stavba jeho lebky, která se podobá lebce krokodýlů. Otické zářezy, které byly překryty sluchovým bubínkem a které jsou běžné u primitivnějších obojživelníků, jsou u diplovertebrona velmi malé. Obratle však měly značně primitivní stavbu a chorda přetrvávala i v dospělosti. Končetiny byly silné, ale lehce stavěné, pětiprsté. Zápěstí a zánártí bylo chrupavčité, nezkostnatělé. Končetiny sloužily hlavně pohybu ve vodě, kde hmotnost těla zmenšoval vztlak vody. *Diplovertebron* obýval močály, kde lovil ryby a menší obojživelníky. Dlouho byl považován za předka plazů. Dnes víme, že patří k jedné z vedlejších vývojových větví obojživelníků, které sice dosáhly vysokého stupně vývoje, ale končily slepě.

Tělesné rozměry:	celková délka 60—70 cm
Geologické stáří:	mladší karbon 300 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Diplovertebron was a highly developed amphibian that was long considered to be an ancestor of reptiles.



29 *Gephyrostegus bohemicus* (FRITSCH)

reprezentuje vývojové stadium obojživelníků již blízké plazům. Měl oválnou hlavu bez otikálních zářezů, krátký krk a poměrně dlouhé, ještěrkovité a značně pohyblivé tělo. Končetiny měl pětiprsté, zadní končetiny byly silnější než přední. *Gephyrostegus* žil v močálech a malých tůních. Živil se hmyzem nebo larválními stadii obojživelníků a ryb. Přesto, že se mohl bez nesnází pohybovat na souši, byl ještě značně vázán na vodu. Pro nás je zajímavé, že ho poprvé popsal z Nýřan u Plzně univerzitní profesor Antonín Frič.

Tělesné rozměry:	celková délka 50 cm
Geologické stáří:	mladší karbon 300 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Gephyrostegus was an amphibian closely related to reptiles; although it could move over land without difficulties, its developmental stages were connected with water.



30 *Discosauriscus pulcherrimus* (FRITSCH)

byl obojživelník mlokovitého až ještěrkovitého těla. Lebku měl širokou, s hlubokými otickými zářezy. Očnice byly značně velké, nozdry byly posunuty dopředu. Štíhlý trup byl pokryt pancířem z drobných kruhových šupinek. Známa jsou i larvální stadia. V prvních vývojových stadiích dýchalo zvíře žábrami a kostra nebyla ještě osifikována nebo byla osifikována jen zčásti. U dospělých jedinců kostra osifikovala, žábry zmizely a nastoupilo dýchání plícemi. Diskosauriskové žili zřejmě v mělkých vodních nádržích v bažinách zarostlých vegetací. Mezi rostlinami hledali jednak úkryt, jednak potravu, kterou byl hmyz a drobné rybky.

Tělesné rozměry:	celková délka 40—50 cm
Geologické stáří:	starší perm 280 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Discosauriscus was an amphibian reminscent of lizards, with a triangular skull; its larval stage is also known.

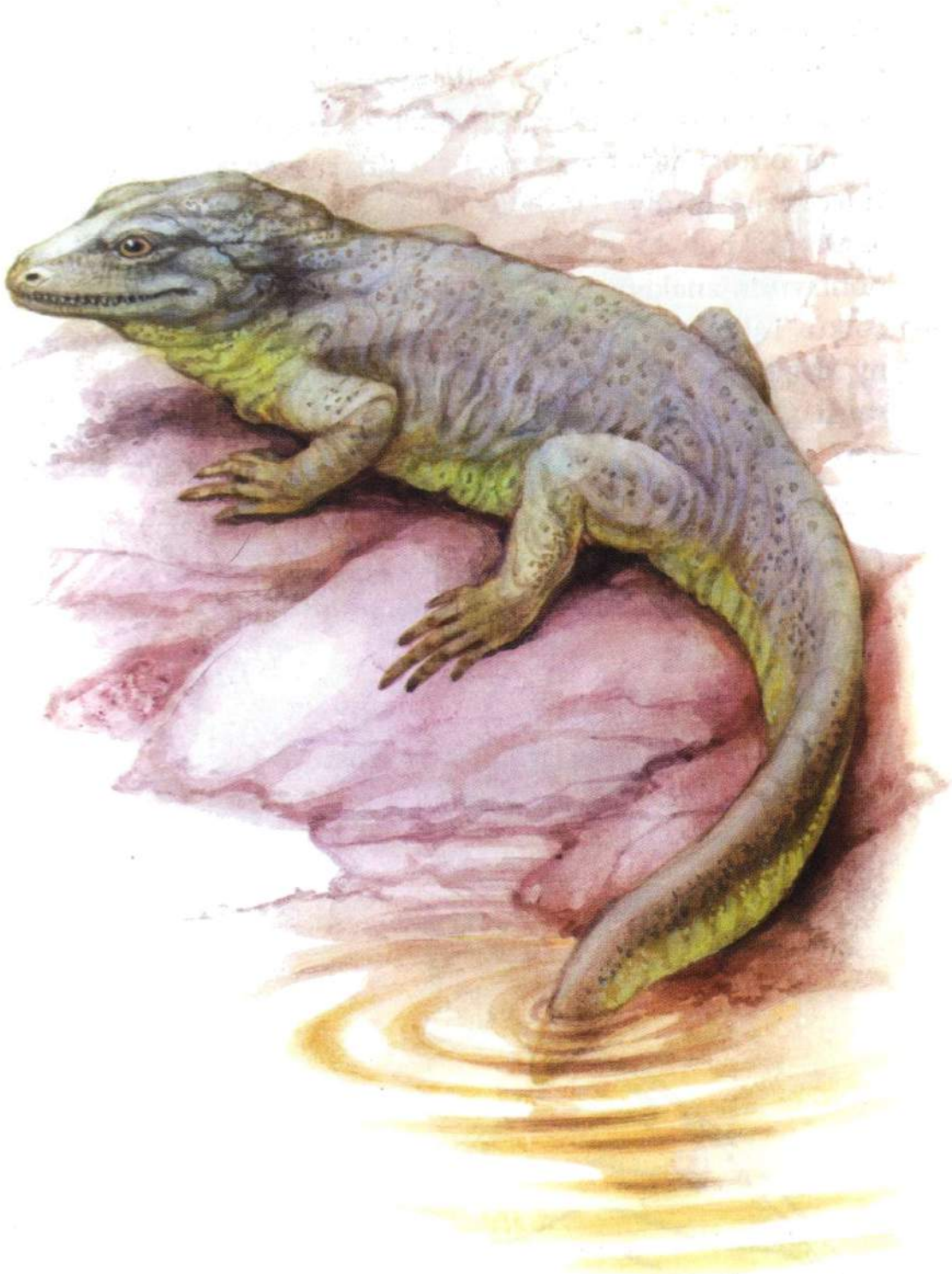


31 *Seymouria baylorensis* BROILI

byla suchozemský obojživelník. Lebku měla podlouhlou, špička tlamy byla zaokrouhlená, zuby seděly nejen v čelistech, ale i na patrových kostech. Lebka má stavbu jako u prvohorních obojživelníků, páteř a končetiny jsou však již téměř plazí. Dospělý živočich žil převážně na souši; jak vypadal zárodečný vývoj, nevíme. *Seymouria* by mohla svými anatomickými znaky představovat přechodný článek mezi obojživelníky a plazy. Za předka plazů však nemůže být považována, protože žila až v permu a první plazy známe už z karbonu. Představuje snad vedlejší vývojovou větev, která zůstala na úrovni blízké výchozím formám pro vývoj plazů.

Tělesné rozměry:	celková délka 60—70 cm
Geologické stáří:	starší perm 260 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Texas)

Seymouria is anatomically a transitory form between amphibians and reptiles; however, it could not be an ancestor of reptiles as the first reptiles are known to have lived in the Carbonaceous.



32 *Diplocaulus magnicornis* COPE

byl groteskně vyhlížející obojživelník. Trojboká lebka do stran vybíhala ve výběžky. Tyto výběžky mláděti chyběly a s individuálním stářím dospělých jedinců se zvětšovaly (viz schéma); různá ontogenetická stadia byla dříve nesprávně popisována jako různé druhy. Výběžky lebky snad měly chránit žaberní aparát při pohybu vodním rostlinstvem nebo byly druhotným pohlavním znakem, podobně jako ozdobné hřebeny dnešních čolků. Tělo diplokaula byla dorzoventrálně zploštělé, končetiny slabé, ocas dlouhý. *Diplocaulus* nebyl schopen pohybu na souši. Obýval řeky a bažiny a zřejmě i špatně plaval. Žil většinou na dně a živil se vodními rostlinami a různým vodním hmyzem.

Tělesné rozměry:	celková délka 50—60 cm šířka lebky až 30 cm
Geologické stáří:	starší perm 260 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Texas)

Diplocaulus was an amphibian with a grotesque appearance that lived at the bottom of water bodies and fed on water plants and insects.

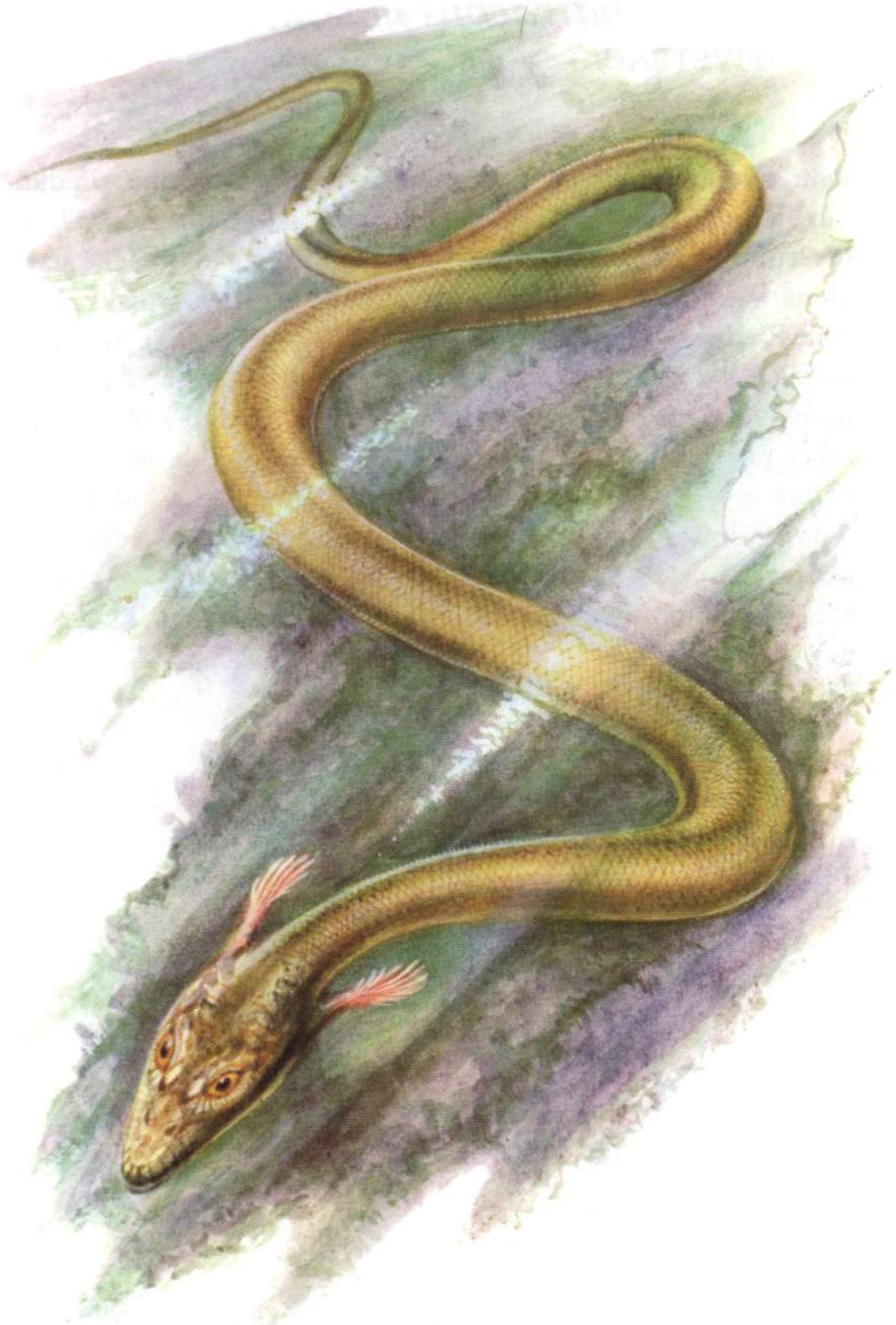


33 *Dolichosoma longissimum* FRITSCH

patří k vysoce specializovaným typům obojživelníků. Lebka je zašpičatělá, s velkými očnicemi, otikální zářezy jsou značně redukované. Tělo bylo dlouhé, hadovité, bez šupin. Končetiny byly zcela redukované (zachován zůstal pouze zbytek lopatkového pásma). Mladí jedinci měli vyvinuty keříčkovité žábry. *Dolichosoma* žila ve vodě a na souš pravděpodobně vůbec nevystupovala. Představuje větev, která se zcela osamostatnila již na počátku vývoje obojživelníků. Podle některých paleontologů to bylo již ve stadiu reprezentovaném ichtyostegou.

Tělesné rozměry:	celková délka 30—90 cm
Geologické stáří:	mladší karbon 300 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Dolichosoma was a highly specialized type of amphibian with a snake-like body and rudimentary appendages.



34 *Triadobatrachus massinoti*
(PIVETEAU)

svou tělesnou stavbou patří nepochybně do okruhu předků žab. Jediný dosud známý exemplář byl nalezen v r. 1937 na severním Madagaskaru. Je to téměř kompletní kostřička uzavřená v konkreci. Lebka triadobatracha má již typicky žabí tvar. Přední končetiny jsou však téměř stejně dlouhé jako zadní, takže přizpůsobení ke skákání nebylo ještě dostatečně vyvinuto. Utváření obratlů a žeber je primitivnější než u pravých žab a páteř končí krátkým ocáskem (ze kterého je na zkamenělině jen několik obratlů). Podle současných výzkumů není *Triadobatrachus* larva (pulec), jak se dříve předpokládalo, ale jedinec již po metamorfóze, i když ne zcela dospělý. Vývojové vztahy jak k prvohorním obojživelníkům, tak k pravým žábám nejsou zcela jasné.

Tělesné rozměry:	celková délka 10 cm
Geologické stáří:	střední trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	Madagaskar

Triadobatrachus was a close ancestor of frogs; however, the developmental relationship to primary amphibians and true frogs is not yet clear.

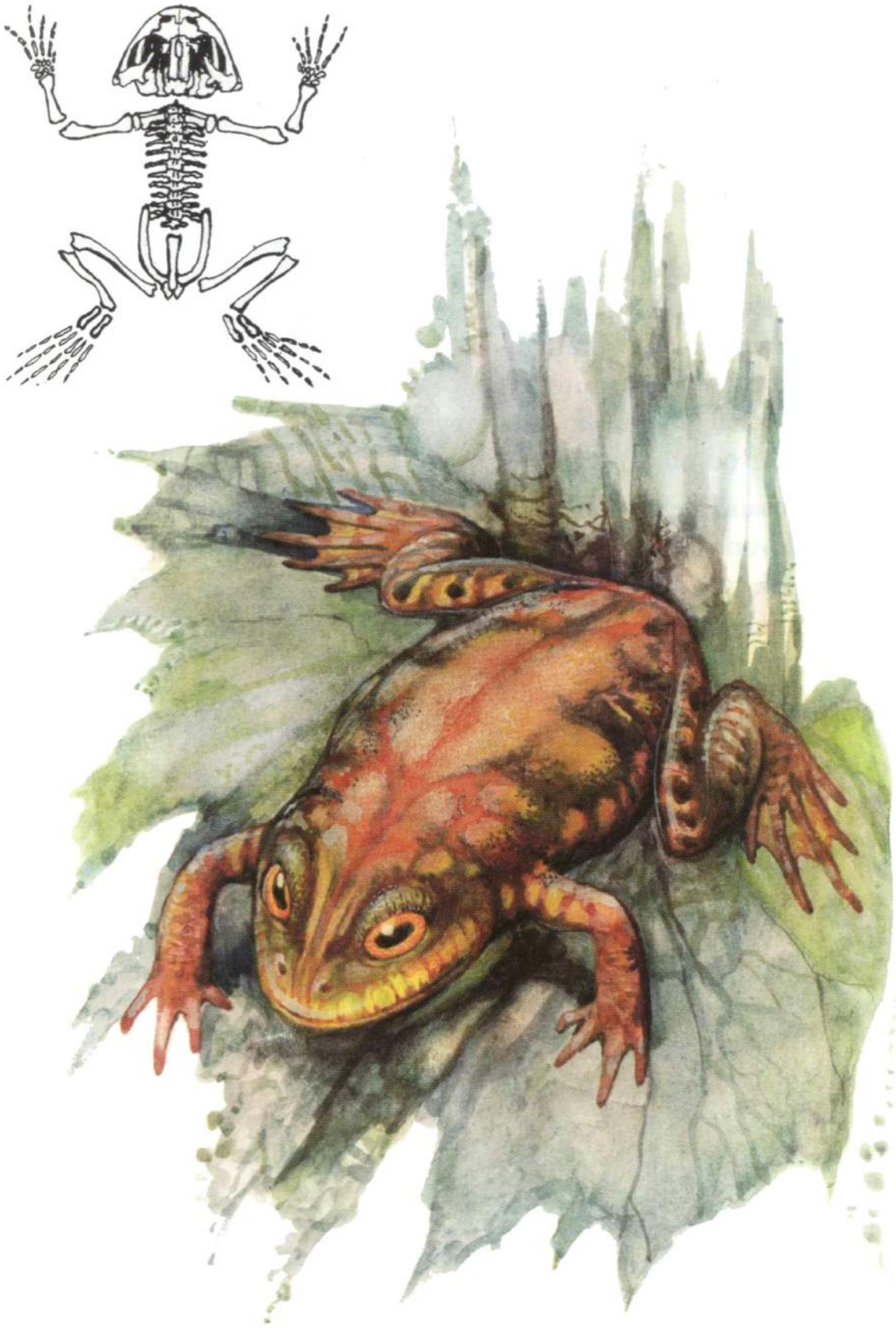


35 *Notobatrachus degiustoi* REIG

je jedním z nejstarších zástupců žab. Tlamička byla ozubená, obratle dosti početné. Na druhém a pátém obratli byla krátká volná žebra. Ocasní obratle byly jako u všech žab srostlé v tyčinkovitý urostyl, výběžky kosti kyčelní byly dlouhé. Zadní nohy byly delší než přední. *Notobatrachus* patří ke skupině žab, které byly koncem triasu a v juře geograficky hojně rozšířeny na kontinentech tehdy ještě souvislé Gondwany.

Tělesné rozměry:	celková délka 12 cm
Geologické stáří:	střední jura 160 miliónů let
Geografické rozšíření:	Jižní Amerika (Argentina)

Notobatrachus is one of the oldest known frogs that was abundant et the end of the Triassic and during the Jurassic, in Gondwana.



36 *Mixosaurus carnalianus* BASSANI

je nejprimitivnější známý ichtyosaur s mnoha morfologickými znaky, se kterými se u geologicky mladších ichtyosaurů již nepotkáváme. Hlava je kulatá, čelisti zobákovitě protáhlé, ale ještě nepříliš dlouhé. Zuby sedí v samostatných alveolách, zatímco u mladších druhů jsou seřazeny ve společné rýze. Ocasní ploutev je dlouhá a úzká, zatím ještě ne tolik „rybovitá". Končetiny jsou již přeměněny ve veslovité orgány, ale kost ramenní, vřetenní, loketní, stehenní, holenní a lýtková jsou morfologicky normálně vyvinuté, zatímco u geologicky mladších druhů se zkracují v mnohoboké kůstky nebo kulovité útvary, jen málo odlišné od kůstek zápěstních a nártových.

Mixosauři byli obyvateli volného moře. Živili se rybami, popř. i hlavonožci a jinými mořskými živočichy (zadní zuby měli tupé, což svědčí o tom, že potravu mohli drtit). Zárodečný vývoj je málo znám; zdá se, že byli stejně živorodí jako jurští ichtyosauři.

Tělesné rozměry:	celková délka 1—2 m
Geologické stáří:	střední trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední a západní Evropa

Mixosaurus is the most primitive ichthyosaurus known and its skeleton has many of the characteristics of land animals.



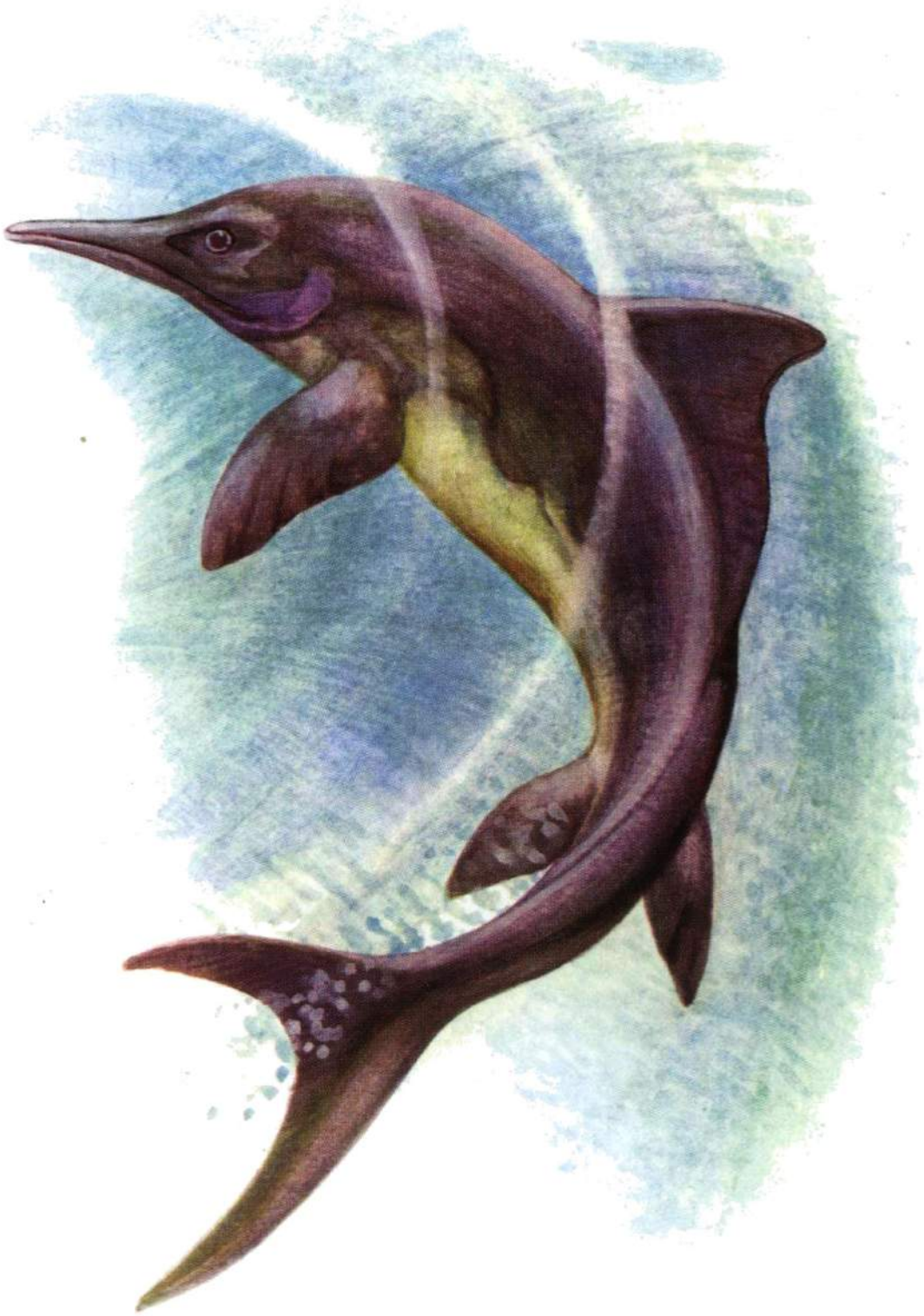


37 *Stenopterygius quadridiscus*
QUENSTEDT

patří mezi ichtyosaury, ze kterých se nám zachovaly nejen kompletní kostry, ale i obrysy měkkých částí těla ve formě tmavých lemů kolem kostry. Přizpůsobení stenopterygia životu ve vodě bylo tak dokonalé, že tělo mělo rybovitý tvar. Kůže však byla holá, bez šupin. Lebka byla protažena v zobákovité rostrum, vyzbrojené četnými velkými zuby. Končetiny byly přeměněny v ploutvovité útvary. Ocas byl zakončen mohutnou, kolmo stojící půlměsícovitou kožnatou ploutví, a dokonce byla vyvinuta i trojúhelníkovitá ploutev hřbetní.
Stenopterygius žil podobným způsobem jako recentní delfíni. Většinu života trávil na volném moři a lovil hlavně dvojžábré hlavonožce, jejichž přísavkové háčky se často hromadně našly v břišních prostorách koster. Kromě zbytků potravy se tam často nacházejí i zbytky embryí. Kostřičky embryí v prenatálním stavu bývají stočené, v některých případech jsou však i v netypických polohách, často jsou i neúplné. Nejsou to nenarozená mláďata, ale zbytky potravy, které svědčí o tom, že novorozená mláďata si nebyla jista ani před příslušníky vlastního druhu.

Tělesné rozměry:	celková délka 2,5 — 3 m
Geologické stáří:	starší jura 180 — 170 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední a západní Evropa

Stenopterygius is an ichthyosaurus that has been preserved not only as skeletons but also in the form of the outline of the soft parts of the body.

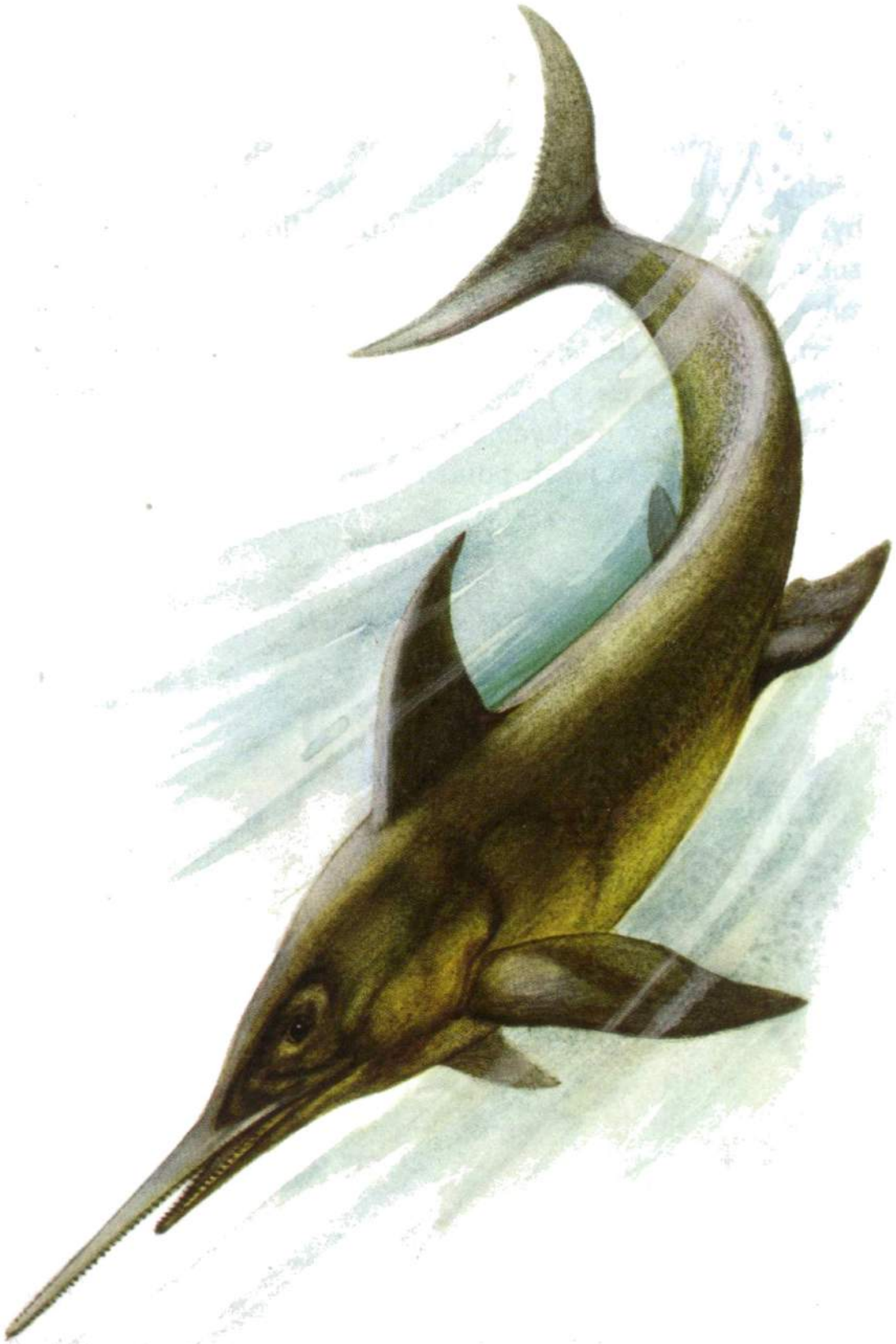


38 *Eurhinosaurus longirostris*
(JAEGER)

patří mezi velké a specializované ichtyosaury. Spodní čelist je krátká, horní čelist je protažena v dlouhé rostrum, dosahující více než dvojnásobku délky spodní čelisti. Funkce tohoto zařízení není jasná, snad je to obranná a útočná zbraň analogická rostru mečounů. Kosti končetin jsou silně zkrácené, zato prsty jsou dlouhé, s velkým počtem článků. *Eurhinosaurus* byl obyvatelem moří a živil se zřejmě hlavonožci.

Tělesné rozměry:	celková délka 6 m
Geologické stáří:	starší jura 180—170 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední a západní Evropa

Eurhinosaurus was a highly specialized ichtchyosaurus whose upper jaw was elongated to form a long rostrum, probably analogous to that of the swordfish.



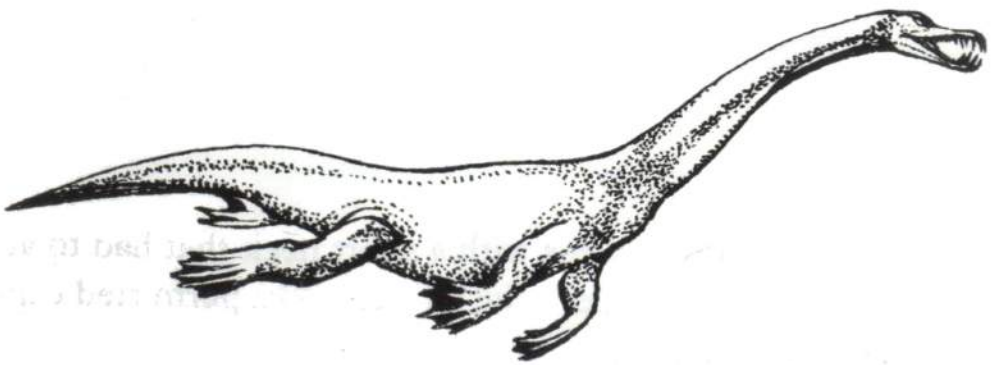
39 *Nothosaurus procerus* SCHRÖDER

má četné morfologické znaky, které ho stavějí do blízkosti geologicky mladších plesiosaurů. Nelze však s určitostí říci, že byl jejich předkem. Lebka notosaura je dlouhá a úzká. Přední zuby jsou značně veliké a tvoří jakýsi „chytací aparát"; zadní zuby jsou podstatně menší. Krk je prodloužený, končetiny poměrně dlouhé a štíhlé, přizpůsobené k plavání (mezi prsty jsou plovací blány), ale i k pohybu po souši. Notosauři žili asi jako dnešní lachtani v mělkých příbřežních vodách moří. „Chytací zuby" dokazují, že jejich potravou byly ryby.

Tělesné rozměry:	celková délka 3 m
Geologické stáří:	střední trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Nothosaurus probably lived similar to modern sea lions in shallow oceanic waters close to the shore. It was possibly an ancestor of plesiosaurus.





40 *Eurycleidus megacephalus* FRAAS

patří ke skupině plesiosaurů, kteří měli krátký krk. Má zato velkou hlavu s dlouhou tlamou, vyzbrojenou mohutnými, nazad obrácenými zuby. Jeho tělo poněkud připomíná tuleně. Končetiny jsou pádlovité, obrácené nazad a zcela přizpůsobené životu ve vodě. *Eurycleidus* žil na otevřeném moři nepříliš daleko od pevniny a živil se rybami. Neměl výhodu dlouhokrkých plesiosaurů, a tak musel na kořist najíždět celým tělem. Veliká tlama mu však umožňovala lovit i kořist velkých rozměrů. Kompletní kostra eurykleida je vystavena v muzeu v Halberstadtu (SRN).

Tělesné rozměry:	celková délka 3 m
Geologické stáří:	starší jura 170 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa

Eurycleidus was a plesiosaurus with a short neck that had to attack its prey with the whole body; its large jaws permitted capture of large prey.



41 *Elasmosaurus platyurus* COPE

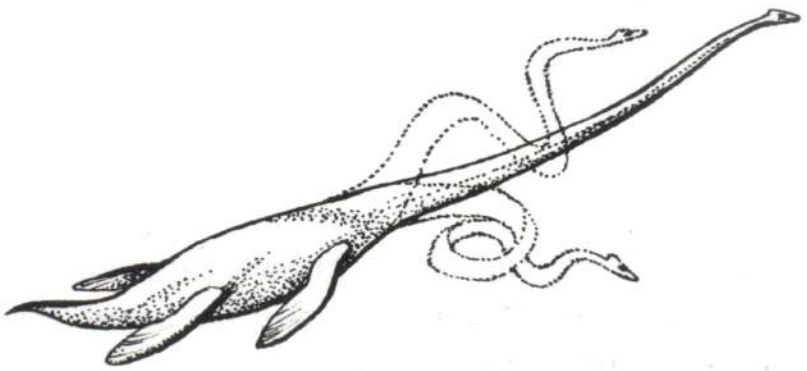
byl mezi plesiosaury skutečným rekordmanem pokud se délky krku týče: z celkové délky 13 m připadá na krk 7 m. Hlavu měl elasmosaurus poměrně malou, tlamu zkrácenou („buldočí"), vyzbrojenou špičatými zuby, které zvláště v přední části čelisti byly značně dlouhé a přečnívaly přes protilehlou čelist. Krk byl složen ze 76 obratlů, což je počet, který zatím nebyl překonán žádným živočichem recentním ani fosilním. Byl značně pohyblivý.

Elasmosaurus mohl krk hadovitě stočit (hlavu mohl proti tělu obrátit až o 180°). Končetiny byly zcela přeměněny ve veslovité orgány neschopné pohybu po souši. Elasmosauři byli dravci žijící na širém moři. Jejich extrémně pohyblivý a dlouhý krk jim dovoloval bleskurychle zaútočit na kořist již v době, kdy trup zvířete byl ještě ve značné vzdálenosti od kořisti. Tou byly hlavně ryby a hlavonožci.

Tělesné rozměry:	celková délka 13 m
Geologické stáří:	mladší křída 80 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Kansas)

Elasmosaurus was a plesiosarus with a very long, snake-like neck that permitting lightning attack on prey.





42 *Hylonomus lyelli* JOGGINS

je nejstarší známý kaptorinomorfní plaz. Zevnějškem připomínal ještěrku, tělesná stavba byla však mnohem primitivnější. Lebka byla podlouhlá, nízká, čelisti s drobnými, částečně diferencovanými zuby. Končetiny byly štíhlé, silně vybočené od trupu a dotýkaly se celým chodidlem podkladu. Ocas byl dlouhý. *Hylonomus* se zřejmě živil hmyzem a larvami, které hledal v odumřelých a tlejících rostlinných zbytcích. Kostičky hylonomů byly nalezeny v sedimentech, vyplňujících dutiny kmenů, kam asi pronikli někteří jedinci při hledání potravy a odkud se už ven nedostali.

Tělesné rozměry:	celková délka 40 cm
Geologické stáří:	mladší karbon 300 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Kanada)

Hylonomus was the oldest known captorhinomorphic reptile, with an appearance reminescent of a lizard. However, its body was far more primitive.



43 *Captorhinus aguti* COPE

byl poměrně malý kaptorinomorfní plaz s plochou, vpředu zúženou lebkou. Horní čelist přesahovala vpředu přes dolní čelist a spolu s dlouhými předními zuby vytvářela jakési „chytací zařízení" (odtud název rodu). Zuby jsou diferencované. Končetiny byly štíhlé, poměrně krátké, do stran vybočující. *Captorhinus* se pravděpodobně živil hmyzem, na což ukazuje morfologické utváření přední části tlamy. Vzhledem k silné diferenciaci chrupu je význam rodu *Captorhinus* pro další vývoj plazů nejasný.

Tělesné rozměry:	celková délka 40 cm
Geologické stáří:	starší perm 280 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Texas)

Captorhinus was a relatively small reptile with a very specific shape of jaws and teeth, probably designed to catch insects.



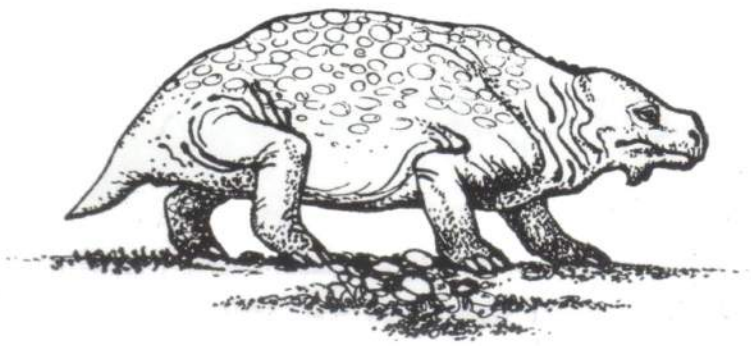
44 *Pareiasaurus pulcher* BROOM

byl středně velký, masívně stavěný kaptorinomorfní plaz, s plochou lebkou a se širokými plochými zuby. Z dolní čelisti vybíhaly kolíkovité výběžky. Žebra byla masívní a připojovala se na všechny obratle od krku až po pánev. Končetiny byly silné, vybočující daleko od těla, ocas krátký. Povrch těla pokrýval pancíř z velkých zdobených štítků s vyvýšeným středem. *Pareiasaurus* byl pomalý a nemotorný býložravec nebo všežravec, který se potuloval v porostech kolem vodních ploch. Pro četné morfologické znaky, které připomínají želvy, je někdy považován za výchozí formu pro hypotetický vývoj želv. Vzhledem ke krátkosti času (želvy známe již od triasu) je možno pouze předpokládat, že pareiasaurus stojí jen velmi blízko výchozí formy tohoto vývoje.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,5 — 2 m výška v lopatkách 1,2 — 1,5 m hmotnost asi 0,5 t
Geologické stáří:	mladší perm 250 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní Afrika

Pareiasaurus was a massive captorhinomorphic reptile that is sometimes considered to be the original form in the hypothetical development of turtles.





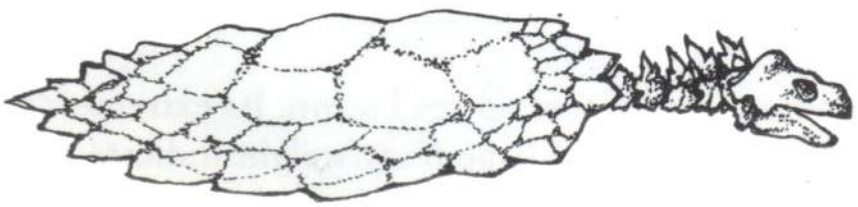
45 *Triassochelys dux* JAECKEL

je nejprimitivnější známá forma želv, která ještě neměla schopnost zatahovat hlavu a končetiny do krunýře. Relativně dobře zachovaná kostra z Halberstadtu je vystavena v Přírodovědném muzeu Humboldtovy univerzity v Berlíně. *Triassochelys* měla masívní pancíř ze zkostnatělých desek, který byl širší než delší a na hřbetní straně byl bohatě skulpturovaný. Krk a ocas, které nebylo možno do krunýře zatáhnout, byly chráněny rohovými hroty. Lebka byla podlouhlá, ze stran zmáčklá. Zajímavé je, že *Triassochelys* je jediná želva, která má ještě v horní čelisti zachované silně redukované zbytky drobných zoubků. Primitivním znakem je i to, že pánevní kosti nejsou ještě srostlé s krunýřem jako u geologicky mladších želv. Stavba končetin nasvědčuje, že *Triassochelys* byla obyvatelem souše a živila se rostlinnou potravou.

Tělesné rozměry:	celková délka 1 m
Geologické stáří:	mladší trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední a západní Evropa

Triassochelys is the most primitive form of turtle known, that was not vet capable of drawing its head and legs into its shell.



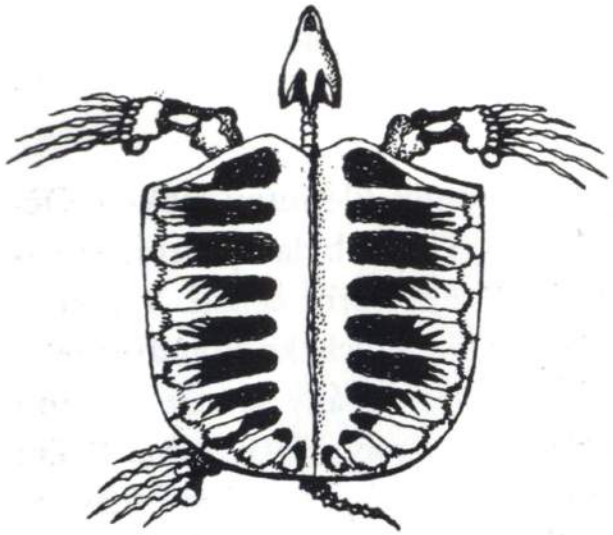


46 *Archelon ischyros* WIELAND

patří mezi největší ze známých želv. Téměř úplná kostra je ve sbírkách Yalské univerzity a fotografie této kostry se vyskytují v četných paleontologických publikacích. Lebka je silně prodloužená, se zobákovitě zahnutou přední částí. Krunýř archelona byl redukovaný, což zmenšovalo jeho tělesnou hmotnost (hřbetní krunýř je prakticky bez funkce, a proto je redukovaný na minimum, z břišního krunýře zbývají čtyři centrální štítky s paprsčitými výběžky na všechny strany). Končetiny jsou ploutvovité, přední končetiny jsou větší než zadní a dokazují, že živočich se mohl pohybovat na souši jen s obtížemi. Překážkou pro pohyb na souši byla jistě pro tyto želvy i jejich tělesná hmotnost — předpokládá se, že hmotnost 3 tuny nebyla u těchto obrů zvláštností.

Tělesné rozměry:	celková délka 4 m
Geologické stáří:	mladší křída 80 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Dakota, Colorado)

Archelon is among the largest turtles known. Its extreme adaption to life in the water and large body weight indicate that it moved on dry land only with difficulties.





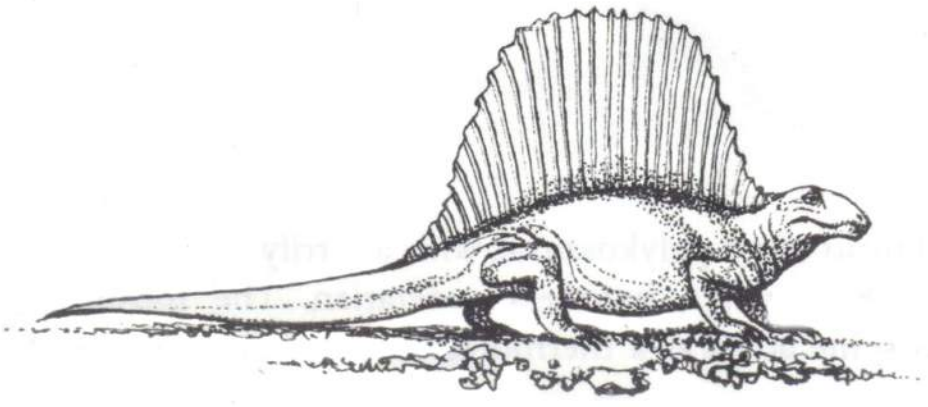
47 *Dimetrodon incisivus* COPE

je pelykosaur s poměrně velkou, vysoce klenutou lebkou. Očnice byly posunuty značně nazad. Tlama byla vyzbrojena ostrými diferencovanými zuby, zvláště v horní čelisti. V přední části tlamy byl menší počet zubů určených ke kousání nebo rvaní kořisti (funkčně srovnatelných s řezáky savců), za nimi pár silných „špičáků" a pak dvanáct drobnějších zubů. Krční a hřbetní obratle mají dlouhé, vesměs ostře zakončené trny (na rozdíl od rodu *Edaphosaurus* bez příčných výběžků), mezi nimiž byl za života zvířete napjat kožní lem s termoregulační funkcí. Podle chrupu lze soudit, že dimetrodon byl dravec, který lovil menší plazy a obojživelníky. Termoregulační zařízení mu umožňovalo zachycovat sluneční záření, takže jeho tělo se rychle ohřálo a dimetrodon mohl zaútočit dříve, než kořist ještě zmalátnělá nočním chladem byla schopna uprchnout. Ve stínu se pak mohl dimetrodon rychle zbavovat přebytečného tepla.

Tělesné rozměry:	celková délka 2,5 — 3 m
Geologické stáří:	starší perm 260 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Oklahoma, Texas)

Dimetrodon was a carnivorous pelykosaurus those thermoregulation system permitted heat to be received and radiated to the surrounding environment, so that it could easily prey on animals that were immobilized by cold night air.





48 *Edaphosaurus pogonias* COPE

je dobře známý ještěr ze skupiny pelykosaurů. Lebku měl v poměru k tělu malou a úzkou. Krční a hřbetní obratle mají prodloužené obratlové trny, opatřené bočními výrůstky. Za života zvířete byl mezi obratlovými trny napjat kožní lem, který měl termoregulační funkci. Končetiny byly krátké, silné, vybočené daleko do stran. *Edaphosaurus* byl zřejmě neohrabané zvíře, pohybující se poněkud jako želva. Vzdor svému hrozivému vzhledu byl *Edaphosaurus* neškodný býložravec. Dokazuje to jeho chrup: zuby byly sice četné, ale malé, kuželovité, bez náznaku diferenciace. Kromě zubů byly v tlamě na patře žvýkací plošky s drobnými hrbolkatými zoubky. Edafosauři se potulovali jednotlivě nebo v malých skupinách kolem močálů a jezer a spásali porosty kapradin, plavuní a přesliček. V českém karbonu (plzeňské a rosicko-oslavanské pánve) žil příbuzný starší druh *Edaphosaurus mirabilis* Frič.

Tělesné rozměry:	celková délka 3—4 m
Geologické stáří:	starší perm 260 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Texas)

Edaphosaurus was a pelykosaurus with a terrifying appearance that was, however, a harmless vegetarian. The formations along its spine acted as a thermoregulator.



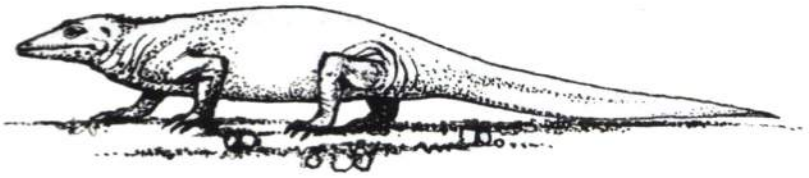
49 *Varanosaurus acutirostris* BROILI

vzdor svému jménu nepatří mezi varany, ale mezi pelykosaury. Lebku měl na pelykosaura nízkou, protaženou, tlamu špičatou, s četnými ostrými zuby. V přední části tlamy byly vyvinuty dva páry nápadně velkých zubů (tzv. pseudokaniny), ve kterých lze spatřovat náznak diferenciace zubů. Končetiny byly kratší než u jiných pelykosaurů, břišní žebra tvořila na břiše jakýsi pancíř. *Varanosaurus* byl malý rychlý plaz, jehož chrup zřetelně ukazuje na dravce.

Žil ve sladkých vodách a živil se rybami. Termoregulační zařízení ve formě hřbetního lemu neměl vyvinuto — ve vodě nemělo význam.

Tělesné rozměry:	délka kolem 1 m
Geologické stáří:	starší perm 260 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Texas)

Varanosaurus was a pelykosaurus with a lizard-like appearance that lived in fresh water and fed on fish.



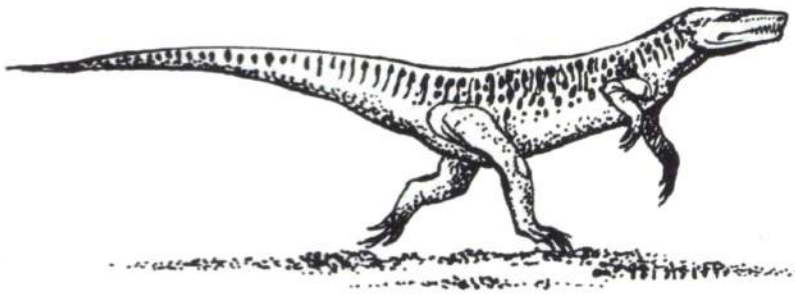


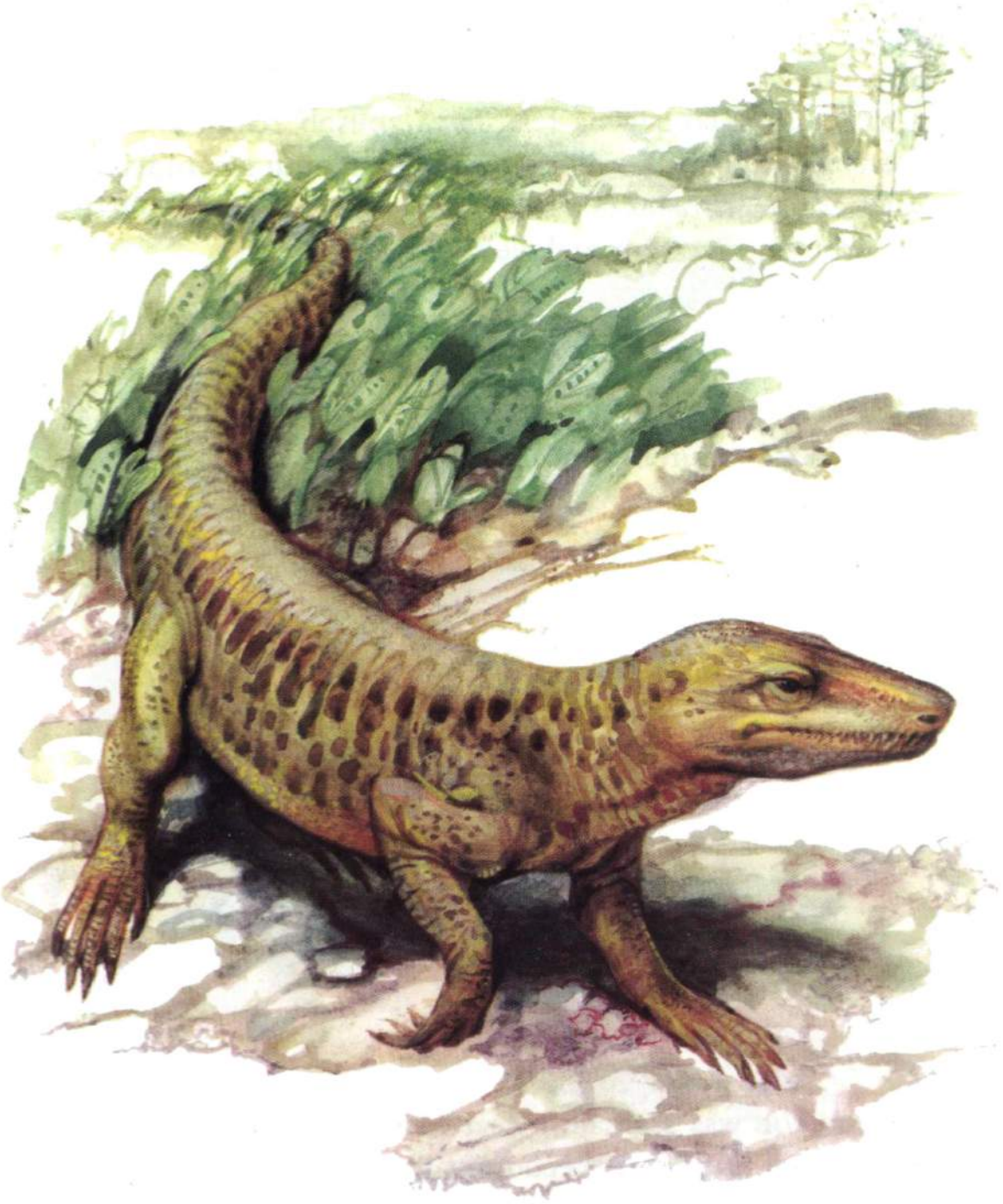
50 *Euparkeria capensis* BROOM

byla masožravý tekodont bez pancíře. Její dlouhá, vysoká a v oblasti čelistí ze stran zploštělá lebka vykazuje četné podobnosti s lebkou karnosaurů (jakýsi „dinosaur v malém"). Končetiny byly silné, přední jen o málo slabší než zadní. Zvíře se mohlo pohybovat jak po všech čtyřech končetinách (kvadrupedně), tak pouze po končetinách zadních (bipedně). Zesílené zadní končetiny nasvědčují tomu, že bipedie začínala převažovat. Stavbou kostry představuje *Euparkeria* výchozí typ ve vývojové řadě, která vrcholí vznikem dinosaurů, ptakoještěrů a ptáků.

Tělesné rozměry:	celková délka 60—80 cm
Geologické stáří:	starší trias 220 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní Afrika (Karroo)

Euparkeria was a carnivorous thecodont from which dinosaurs, pterosaurs and birds evolved.



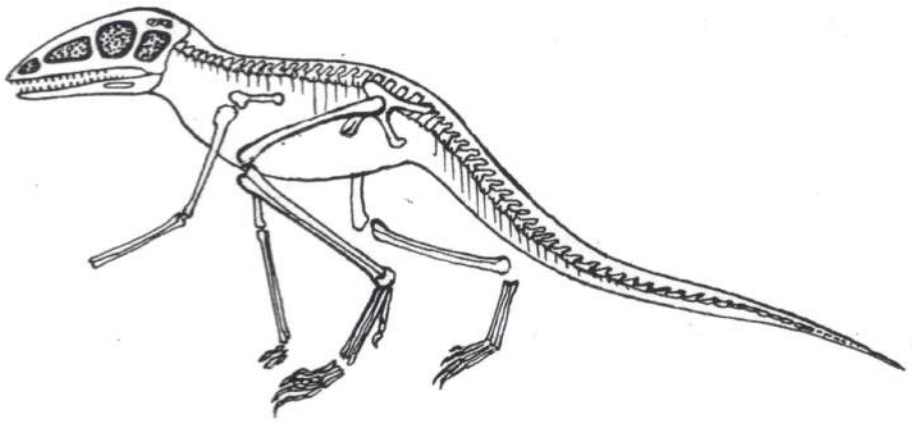


51 *Scleromochlus taylori* WOODWARD

je malý hmyzožravý tekodont zvláštní stavby těla. Měl špičatou tlamičku, krátký trup a krk a dlouhý ocas. Přední končetina byla krátká, s prsty zakončenými drápky, zadní končetina byla dlouhá. Stavba těla a končetin ukazuje na živočicha, který šplhal a skákal po větvích stromů. Podle některých paleontologů přední nohy napínaly létací blánu, s jejíž pomocí byli zástupci rodu *Scleromochlus* schopni klouzavého letu jako recentní poletušky. Jak stavba těla, tak i způsob života ukazují, že *Scleromochlus* patří k vývojové větvi tekodontů směřující k ptakoještěrům. *Scleromochlus* však tvoří postranní vrchol této linie a k přímým předkům ptakoještěrů nepatří.

Tělesné rozměry:	celková délka 20—25 cm
Geologické stáří:	mladší trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa (Skotsko)

Scleromochlus was a small, insect-eating thecodont in the developmental line from thecodonts to pterosaurus.





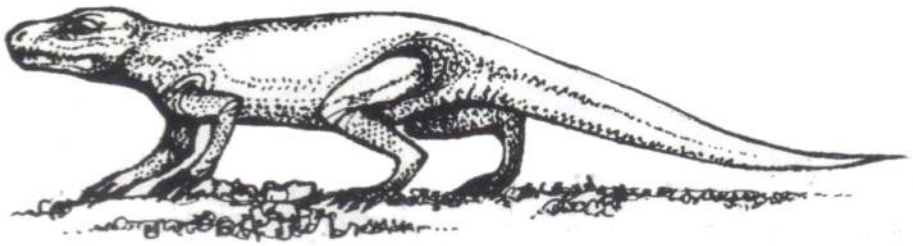
52 *Ornithosuchus woodwardi* NEWTON

bývá většinou považován za vysoce specializovaného tekodonta, ale někteří paleontologové ho už řadí mezi primitivní dinosaury (karnosaury). Tlamu měl vpředu zobákovitě ze stran zmáčklou, zuby dýkovitě zploštělé, v horní čelisti větší než v čelisti dolní. Ocas měl dlouhý a silný. Pancířování je doloženo pouze na hřbetní části těla (malé paprsčitě skulpturované destičky s bradavkovitým výběžkem uprostřed). Končetiny byly štíhlé, přední kratší než zadní. V jejich stavbě se projevuje zřetelná tendence k bipedii (větší než u euparkerie), ale pohyb po všech čtyřech končetinách je ještě pravděpodobný. *Ornithosuchus* byl zřejmě masožravec, který jak vnějším vzhledem, tak i způsobem života patřil už spíše mezi karnosaury.

Tělesné rozměry:	celková délka 75 cm
Geologické stáří:	mladší trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa (Skotsko)

Ornithosuchus is a highly developed thecodont that some paleontologists consider to be a primitive dinosaur (carnosaur).



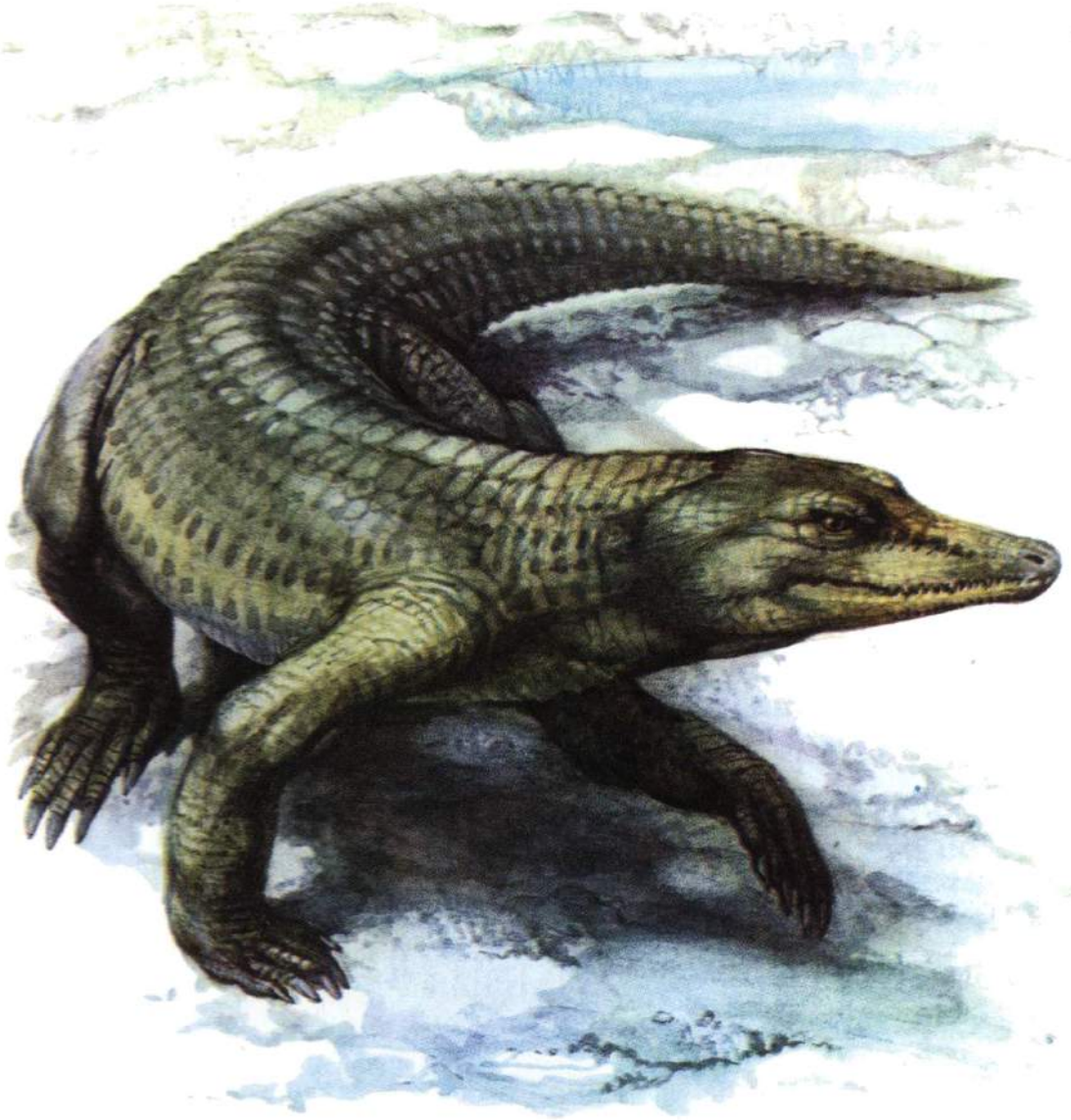


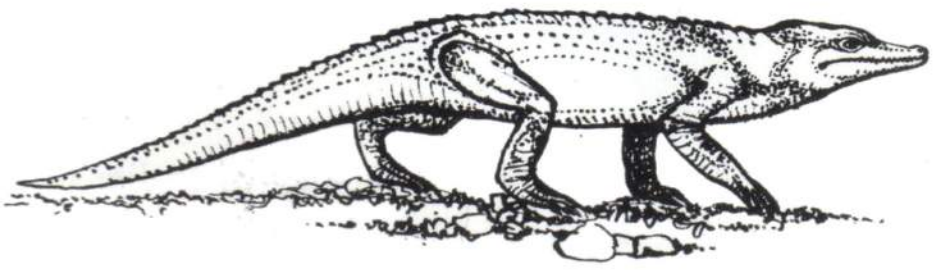
53 *Protosuchus richardsoni* BROWN

je jedním z prvních krokodýlů. Připomíná ještě malé opancířované tekodonty, ze kterých se pravděpodobně vyvinul. Končetiny měl vzhledem k trupu poměrně dlouhé, zadní delší než přední (jako tekodonti). Proti geologicky mladším krokodýlům měl poměrně krátkou tlamu a širokou hlavu. Jeho tělo bylo pokryto pancířem z kosočtverečných štítků, které na hřbetě tvořily nápadnou dvojitou řadu. *Protosuchus* byl masožravec, který se pohyboval stejně dobře na souši jako ve vodě a lovil ryby i suchozemské obratlovce.

Tělesné rozměry:	celková délka 80—100 cm
Geologické stáří:	mladší trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Arizona)

Protosuchus is the oldest known crocodile that is still reminiscent of thecodonts, from which it probably developed.



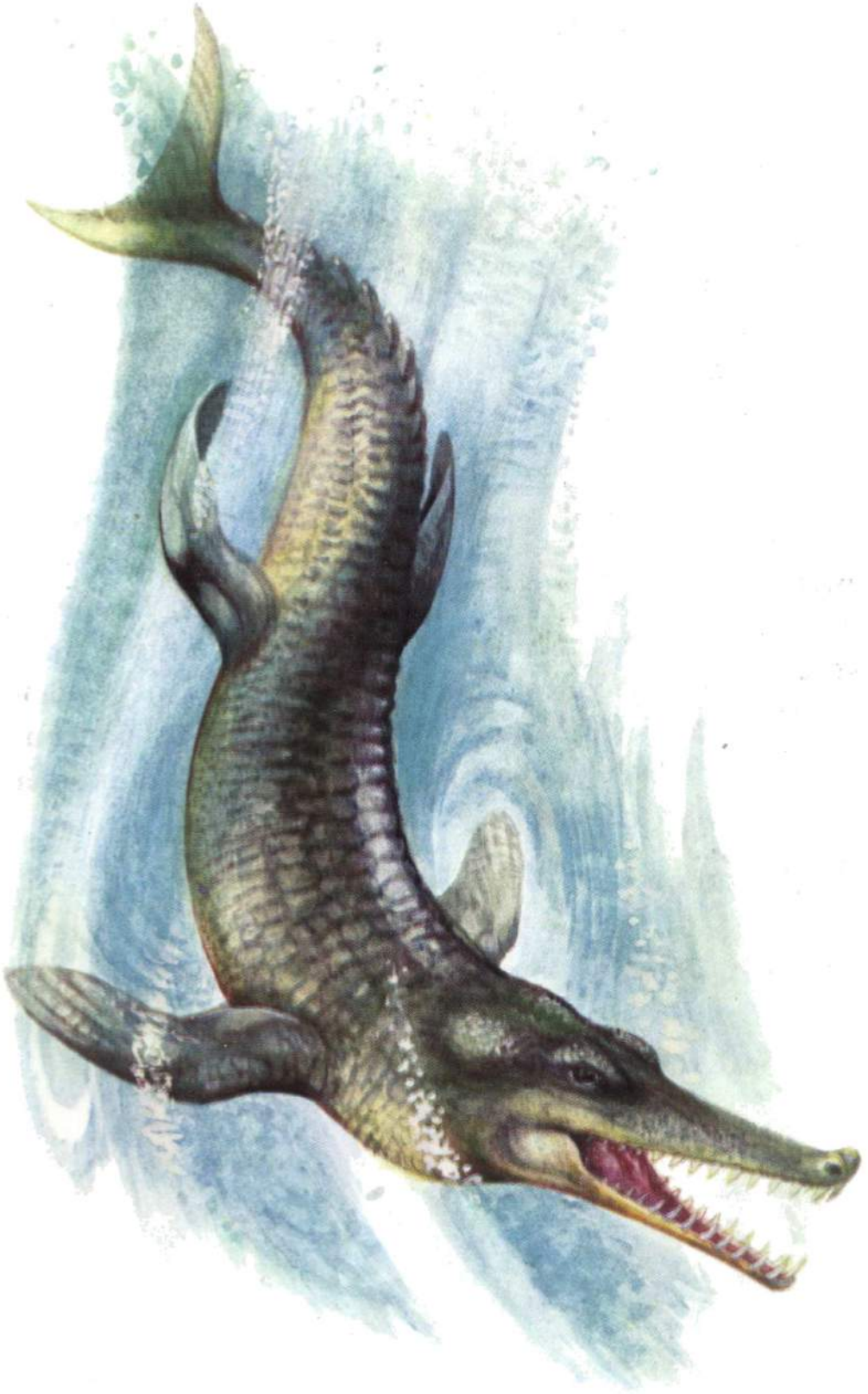


54 *Metriorhynchus brachyrhynchus*
DESLONGCHAMPS

představuje krokodýla extrémně přizpůsobeného životu na volném moři. Lebka byla silně protažená, nosní otvory posunuty daleko dopředu, takže zvířeti umožňovaly dýchání vynořením jen malé části hlavy. Nápadná je dvojtvárnost zubů: vpředu byly tři páry mimořádně velkých zubů, které zachycovaly kořist; ostatní zuby byly menší. Pancíř z kostěných štítků, typický pro většinu krokodýlů, nebyl u metriorynchа vyvinut. Tím bylo dosaženo zmenšení tělesné hmotnosti, což mělo jistě velký význam pro plavání. Končetiny byly přeměněny ve veslovité útvary, zvláště přední končetina, která byla zkrácena a nabyla podoby krátké lopatky. Ocas byl mohutný, zakončený ploutví připomínající ocasní ploutev ichtyosaurů. Šroubovitý pohyb ocasní ploutve byl pro pohyb metriorynchа důležitější než zmenšené končetiny. Obýval volné moře a jeho hlavní potravou byly ryby. Zárodečný vývoj není znám.

Tělesné rozměry:	celková délka 2,5 m
Geologické stáří:	mladší jura až starší křída 130 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa

Metriorhynchus was a crocodile highly adapted to life in the open sea.



55 *Dimorphodon macronyx* BUCKLAND

je nejstarší známý ptakoještěr. Jeho lebka je nápadně veliká, až děsivého vzhledu. Její hmotnost zmenšovaly veliké dutiny, oddělené od sebe tenkými kostěnými příčkami. Stavbou připomíná mostní konstrukci a stala se podkladem výroku anglického paleontologa R. Owena, že „žádný obratlovec nemá ekonomičtější konstrukci ani lepší spojení lehkosti a pevnosti". Jinak ovšem tělesná stavba dimorfodona vykazuje mnoho primitivních znaků. Mozkovna je malá, mozek byl primitivní, málo vyvinutý. Čelisti jsou ozubené, v přední části tlamy jsou velké kolíkovité zuby, v zadní části tlamy jsou zuby drobné. Tato „dvojtvárnost" dala živočichovi jméno (*Dimorphodon*). Krk byl silný a pohyblivý, na spodní straně snad s membranózním vakem. Způsob letu dimorfodona není znám, rozhodně však jeho schopnost letu byla menší než u geologicky mladších ptakoještěrů. Snad byl ještě schopen i pohybu na pevné zemi. Pravděpodobně obýval pobřeží s velmi proměnlivým potravním režimem.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,25 m rozpětí křídel 1,6 m
Geologické stáří:	starší jura 180—170 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa (Anglie)

Dimorphodon is geologically the oldest known pterosaurus with a huge head and a terrifying appearance.



56 *Sordes pilosus* SHAROV

je ptakoještěr, který byl nalezen v jurských sedimentech jezera Karatau v Kazachstánu. Na zkamenělinách je zachována nejen kostra zvířete, ale i otisky měkkých částí těla (létací blána a krk), zvláště pak jemná krátká srst, pokrývající zřejmě celé tělo. Podle zachované srsti dostal druh jméno (pilosus = chlupatý). Relativně dlouhý ocas byl zakončen oválným, na konci zašpičatělým kožnatým záhybem, který při letu snad sloužil jako kormidlo. *Sordes* žil na pobřeží jezera a živil se rybami, které lovil při letu nízko nad hladinou. Není vyloučeno, že na spodní čelisti zobáku měl vyvinut kožovitý vak jako pelikáni.

Tělesné rozměry:	délka těla 40 cm
	rozpětí křídel 76 cm
Geologické stáří:	mladší jura
	150 miliónů let
Geografické rozšíření:	Kazachstán

Sordes pilosus is a pterosaurus discovered in Kazachstan in 1970; short fur is well preserved in the petrified remains.



57 *Pterodactylus antiquus*

SOEMMERING

patří k velmi dobře známým ptakoještěrům. Četné kompletní kostry byly nalezeny v litografických vápencích Bavorska (Solnhofen), jednotlivé kosti i kosterní celky pocházejí z různých nalezišť západní Evropy. Kostry ze Solnhofenu mají často zachovány i zbytky kůže, šlach a létacích blan. Kůže pterodaktylů byla vrásčitá, bez šupin, s největší pravděpodobností pokrytá srstí. Trup byl krátký, zadní končetiny relativně silné, ocas redukovaný. Křídla byla široká. *Pterodactylus* se ve vzduchu pohyboval snad třepetavým letem jako netopýři. Při odpočinku se stejně jako netopýři zavěšoval na větve stromů nebo na skalní výstupky. Předpokládá se, že mohl po větvích stromů i částečně lézt jako recentní kaloni. Nutno ovšem zdůraznit, že veškerá podobnost pterodaktylů s netopýry je pouze vnější shoda (konvergence) bez vývojových souvislostí. Je pravděpodobné, že pterodaktylové žili ve velkých hejnech na pobřežích jezer a moří a živili se hmyzem a drobnými rybami, které lovili při nízkém letu nad hladinou. Zda byli živočichy denními nebo nočními, nelze zatím s určitostí říci.

Tělesné rozměry:	délka těla 10—15 cm
Geologické stáří:	mladší jura
	150 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa

Pterodactylus is a well knwon pterosaurus because of the discoveries at Solnhofen, with preserved skin and hair.



58 *Pteranodon ingens* MARSH

patří mezi vrcholné formy vývoje ptakoještěrů. Jeho lebka vybíhala vpředu v mohutný špičatý a bezzubý „zobák", nazad byla protažená a tvořila nápadný dlouhý hřeben. Funkce tohoto hřebenu není jasná. Podle některých paleontologů měl funkci jakéhosi kormidla, podle jiných byl protiváhou dlouhé, zobákovité tlamy. Obličejová část lebky i mozkovna byly velmi malé. Krk byl krátký, silný, značně pohyblivý. Trup byl masívní, zkrácený a pokrytý srstí. Zadní končetiny byly velmi slabé a v žádném případě nemohly sloužit k pohybu po zemi. Pteranodon žil patrně převážně ve vzduchu. Protože hrudník (a tím i létací svaly) byl velmi malý, dokázal pteranodon znamenitě využívat vzdušné proudy jako recentní albatros. To mu dovolovalo zalétat až 100 km daleko od pobřeží nad volné moře (podle nálezů z Kansasu). Hlavní jeho potravou byly ryby a snad i mořští korýši. Ke kladení vajec vyhledávali pteranodoni skaliska při mořském pobřeží a vytvářeli tak „pteranodonní ostrovy". Mláďata byla velmi malá a předpokládá se, že je rodiče krmili potravou z vaku.

Tělesné rozměry:	celková délka asi 2 m rozpětí křídel 8 m
Geologické stáří:	mladší křída 80 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Kansas, Oregon)

Pteranodon was a huge pterosaurus that lived in colonies similar to modern bird islands.



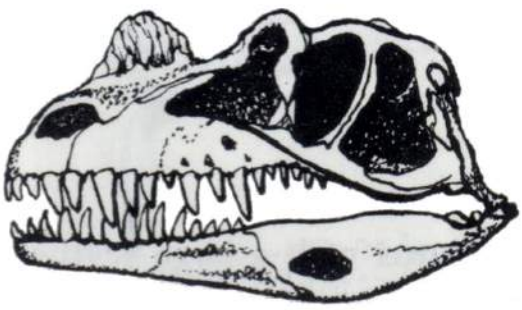
59 *Ceratosaurus nasicornis* MARSH

je ve stavbě mozkovny mnohem pokročilejší než geologicky mladší karnosauři (např. *Tyrannosaurus*). Na nosních kostech za nosními otvory měl hřebenovitý výstupek, který byl za života jedince pokryt rohovinou a společně s vystouplými horními okraji očnic dodával hlavě ceratosaura bizarní vzhled. Zuby byly typicky karnosauří: ploché, dýkovité, horní větší než dolní. Přední končetiny byly krátké, čtyřprsté, poměrně primitivní. Ceratosaurus se pohyboval výhradně po zadních končetinách, které byly silné a tříprsté. Na hřbetě podél páteře měl úzké kostěné desky, snad rudiment pancíře. Ceratosaurus se běžně řadí mezi karnosaury, ale některé znaky (např. stavba obratlů a pánve) připomínají spíše celurosaury. To by nasvědčovalo blízké příbuznosti obou skupin, přestože jejich vnější vzhled je diametrálně rozdílný.

Tělesné rozměry:	celková délka 5—6 m
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Colorado)

Ceratosaurus was a dinosaur with a bizarre head shape; although it was a carnosaurus, some of its skeletal characteristics are simmilar to those of celurosaurus.







60 *Deinonychus antirrhopus*
OSTROM

byl objeven teprve nedávno u města Billings v USA. Z velkého počtu nalezených kostí bylo možno sestavit čtyři kompletní kostry, které ukazují, že deinonychus byl lehce stavěný běžec, pohybující se pouze po zadních končetinách. Dlouhý ocas byl zpevněn četnými osifikovanými šlachami, takže byl jen málo pohyblivý a sloužil k udržování rovnováhy při běhu. Přední nohy deinonycha byly tříprsté, vyzbrojené ostrými drápy. Pohyblivá zápěstí umožňovala uchopení kořisti. Zadní končetina byla velmi specificky utvářena. Druhý prst byl sice krátký, ale byl vyzbrojen srpovitým drápem až 10 cm dlouhým, značně pohyblivým, který zřejmě sloužil jako zbraň. Při běhu ho mohl deinonychus přitáhnout těsně k nártu, takže se nedotýkal země. Deinonychus byl dravec, který lovil bipední býložravé dinosaury. Svou kořist štval a po dostižení ji zachytil do předních pohyblivých končetin a srpovitým drápem zadní nohy jí rozpáral břicho. Hromadné nálezy kostí deinonychů potvrzují, že deinonychové žili a lovili ve smečkách.

Tělesné rozměry:	celková délka 3 m
Geologické stáří:	starší křída 100 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Montana)

Deinonychus was a light carnosaurus with a large scythe-like claw on its hind legs, used as a weapon.



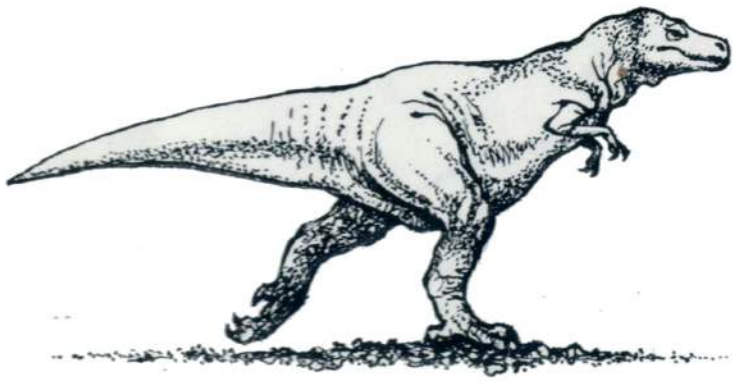
61 *Tyrannosaurus rex* OSBORN

byl jeden z největších dravců, jací kdy žili. Jeho lebka, ze stran jakoby zmáčklá, měřila 1,40 m a byla vyzbrojena dýkovitými zuby 15 až 20 cm dlouhými, s pilovitými okraji. Přední končetiny byly tříprsté, malé a slabé. Zvíře je využívalo nejvýše k přidržování kořisti. K pohybu sloužily výhradně mohutné zadní končetiny. Jsou zachovány i stopy tyranosaurů, z nichž se zjistilo, že krok byl dlouhý až 3,76 m. Tyranosaurus se tak mohl i při pomalé chůzi pohybovat značnou rychlostí. Kořistí tyranosaurů byli býložraví dinosauři, většinou bezbranní, kteří ohromné síle tyranosaurů nemohli odolat. Obrovskými zuby trhali tyranosauři celé kusy masa z těla kořisti a hltavě je polykali. Někteří paleontologové se domnívají, že tak velká a těžká zvířata nemohla podnikat rychlé přepady a dokazují, že tyranosauři se živili zdechlinami. Ať již byli dravci, nebo mrchožrouti, je jisté, že stopy po zubech tyranosaurů byly nalezeny na četných kostech jejich současníků.

Tělesné rozměry:	celková délka 10—14 m výška 5 m
Geologické stáří:	mladší křída 80—70 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Montana, Wyoming)

Tyrannosaurus was an enormous meat-eating dinosaur; some authorities consider it to have been a dangerous carnivore, while others state that it was a harmless scavanger.





62 *Coelophysis bauri* COLBERT

patří mezi poměrně málo známé celurosaury. Americký paleontolog E. H. Colbert vykopal již v r. 1947 četné úplné kostry, ale nálezy nejsou dosud podrobněji zpracovány. *Coelophysis* byl poměrně malý, štíhlý, jakoby vychrtlý celurosaur, s jemnou až polohrubou kůží, místy se šupinami. Přední končetiny měl malé, štíhlé, pětiprsté, zadní tříprsté, přizpůsobené rychlému běhu. Známe stopy klidného kroku (se zachovaným otiskem paty) i rychlého běhu (s našlapováním pouze na prsty). *Coelophysis* byl zřejmě dinosaur potulující se mírně zvlněnou močálovitou krajinou, kde na suchých místech převažoval písek a porosty jehličnanů. Živil se snad masitou potravou. Pro nás je zajímavé, že v sedimentech tatranského triasu byly nalezeny stopy popsané jako *„Coelurosaurichnus tatricus"*, které patří zatím neznámému evropskému druhu rodu *Coelophysis.*

Tělesné rozměry:	celková délka 1,80 m
Geologické stáří:	mladší trias 195 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Nové Mexiko)

Coelophysis was a relatively small and slim celusaurus living in North America during the Triassic; it inhabited marshes and was probably a carnivore.

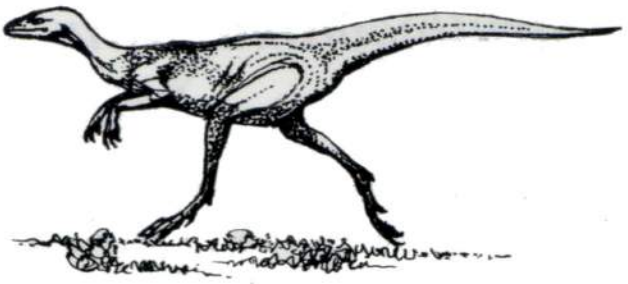


63 *Compsognathus longipes* WAGNER

patří sice mezi veleještěry, ale rozhodně nebyl žádným obrem. Lebku měl nízkou, protaženou, krk značně pohyblivý, ocas dlouhý. Přední končetiny byly zakrnělé, nesloužily k pohybu, ale k zachycování potravy. Zato zadní končetiny byly jako u všech celurosaurů poměrně dlouhé a přizpůsobené k rychlému běhu. Zajímavá je jejich podobnost s běhákem ptáků. *Compsognathus* žil na bezlesém písčitém pobřeží lagun a jezer a živil se zřejmě vším, co našel. Původně byl sice vysloven názor, že jeho potravou byl hmyz, plody nebo semena, ale nález zbytků kostry drobného ještěrkovitého plaza v břišní dutině kostry kompsognata z bavorského Solnhofenu ukazuje, že byl masožravý. Známy jsou i šlépěje, které zanechal v pobřežním písku a bahně.

Tělesné rozměry:	celková délka 60 cm
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Evropa (Bavorsko, Solnhofen)

Compsognathus was one of the smallest dinosaurs; it lived in lagoons and lakes close to the shore and was mostly a carnivore.





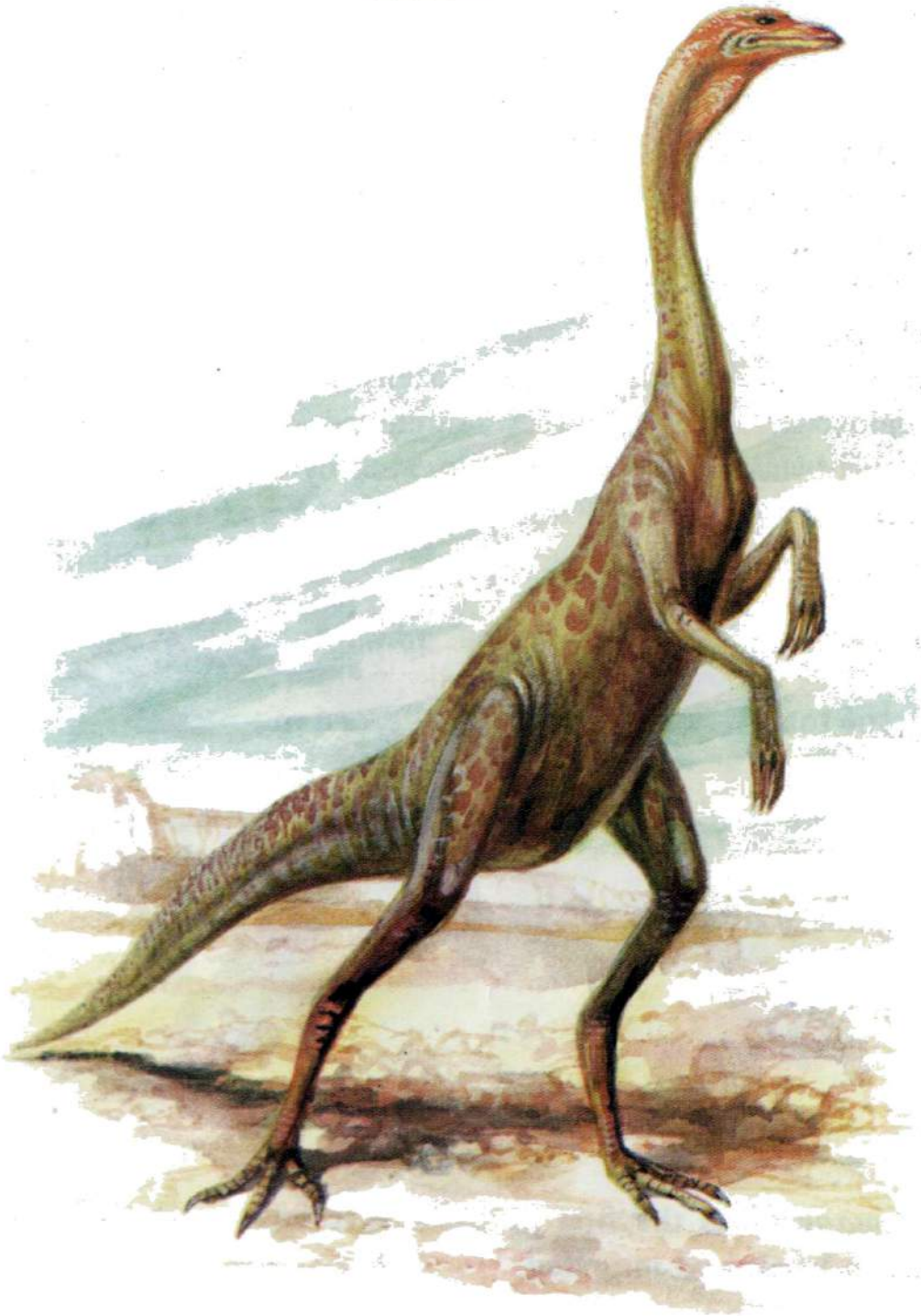
64 *Struthiomimus altus* LAMBE

je potomkem „pštrosích dinosaurů" z jury. Je to celurosaur s lehce stavěným tělem běžce. Hlava byla malá, ptačího vzhledu, bezzubé čelisti byly pravděpodobně potaženy ostrou rohovinou. Přední končetiny byly dosti silné a dlouhé, se čtyřmi pohyblivými prsty. Zadní končetiny byly tříprsté, štíhlé, stavbou značně připomínající zadní nohy ptáků. Dříve se předpokládalo, že *Struthiomimus* požíral plody a semena a přední končetiny používal k rozhrnování větví a listů. Podle novějších výzkumů se živil vejci jiných dinosaurů, které vyhrabával předními končetinami, poněkud připomínajícími lidskou ruku. Štíhlé zadní končetiny byly nezbytné pro rychlý únik z dosahu rozzuřených rodičů bránících hnízdo. Z mladší křídy Mongolska byl popsán podobný, více specializovaný rod *Ornithomimus.* Někteří paleontologové spojují severoamerické strutiomimy s mongolskými celurosaury v jeden rod *Ornithomimus.*

Tělesné rozměry:	celková délka 4 m
Geologické stáří:	mladší křída 80 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Alberta, Montana, Wyoming)

Struthiomimus was a light dinosaur (celusaurus) similar to ostriches without feathers; it fed off the eggs of other dinosaurs.



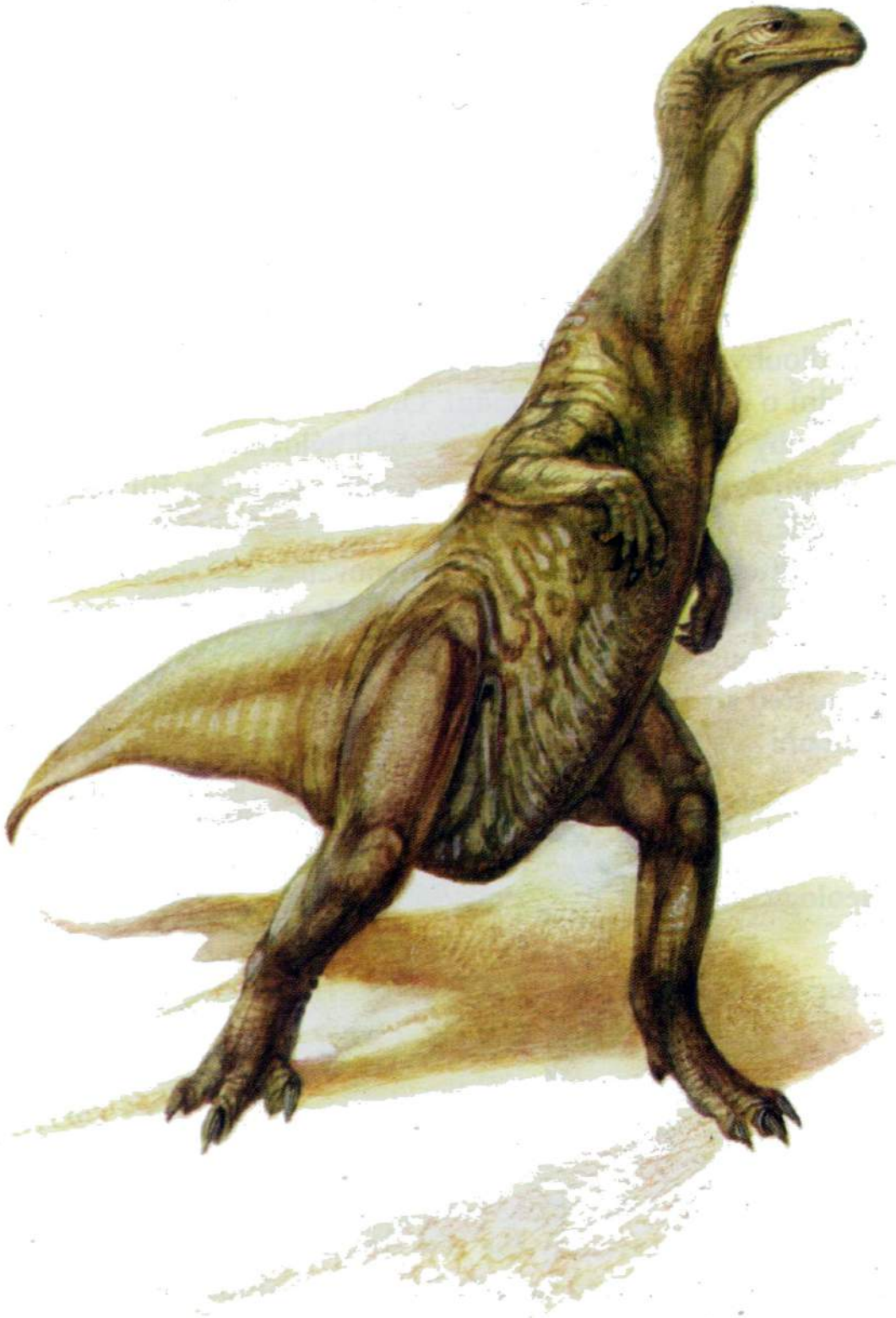


65 *Plateosaurus quenstedti* HUENE

je dobře známý dinosaur ze skupiny *Prosauropoda,* která je časově omezena pouze na trias. Lebku měl vysokou, ze stran zploštělou, zuby kolíkovité, stejnotvaré, což ukazuje na býložravce. Na rostlinnou potravu ukazují i kameny (tzv. gastralia) v břišní dutině. *Plateosaurus* je polykal. Pomáhaly mu drtit tvrdé rostlinné části. Pohyboval se pouze po silných zadních nohách. Přední nohy měly sotva poloviční délku zadních, „dlaň" byla otočena k tělu. Čtvrtý a pátý prst byly bez drápů a byly oponovatelné, tzn. že *Plateosaurus* je mohl otočit proti ostatním prstům (jako palec lidské ruky). Tato „ruka" umožňovala plateosaurovi uchopovat větvičky a listy stromů a keřů. Plateosauři jsou známi z hromadných nálezů koster u Trossingenu a u Halberstadtu. Kostry byly uloženy ve vrstvách červeného až fialového jílu, který je sedimentem vysýchajících jezer. Plateosauři byli první dinosauři, u kterých bylo dokázáno, že žili ve stádech a podnikali sezónní tahy (v době sucha z náhorních planin k mořskému pobřeží a v době dešťů zpět na planiny). Nezkušení mladí jedinci uvízli často v bahně vysýchajících jezer, ze kterého se již nedostali.

Tělesné rozměry:	celková délka 6 m výška 3 m
Geologické stáří:	mladší trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední a západní Evropa

Plateosaurus was the first dinosaur that was known to have lived in herds and migrated.

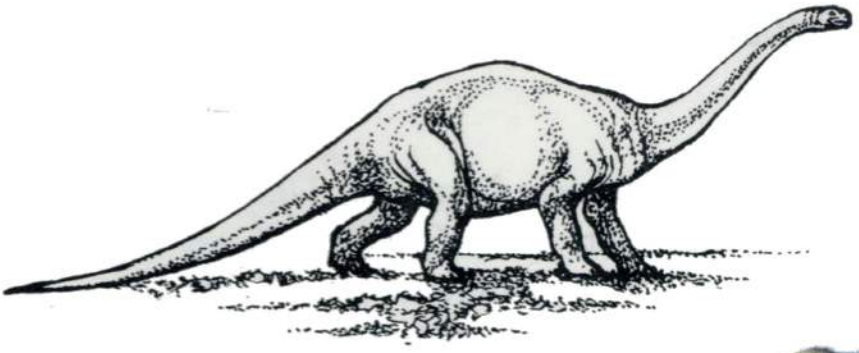


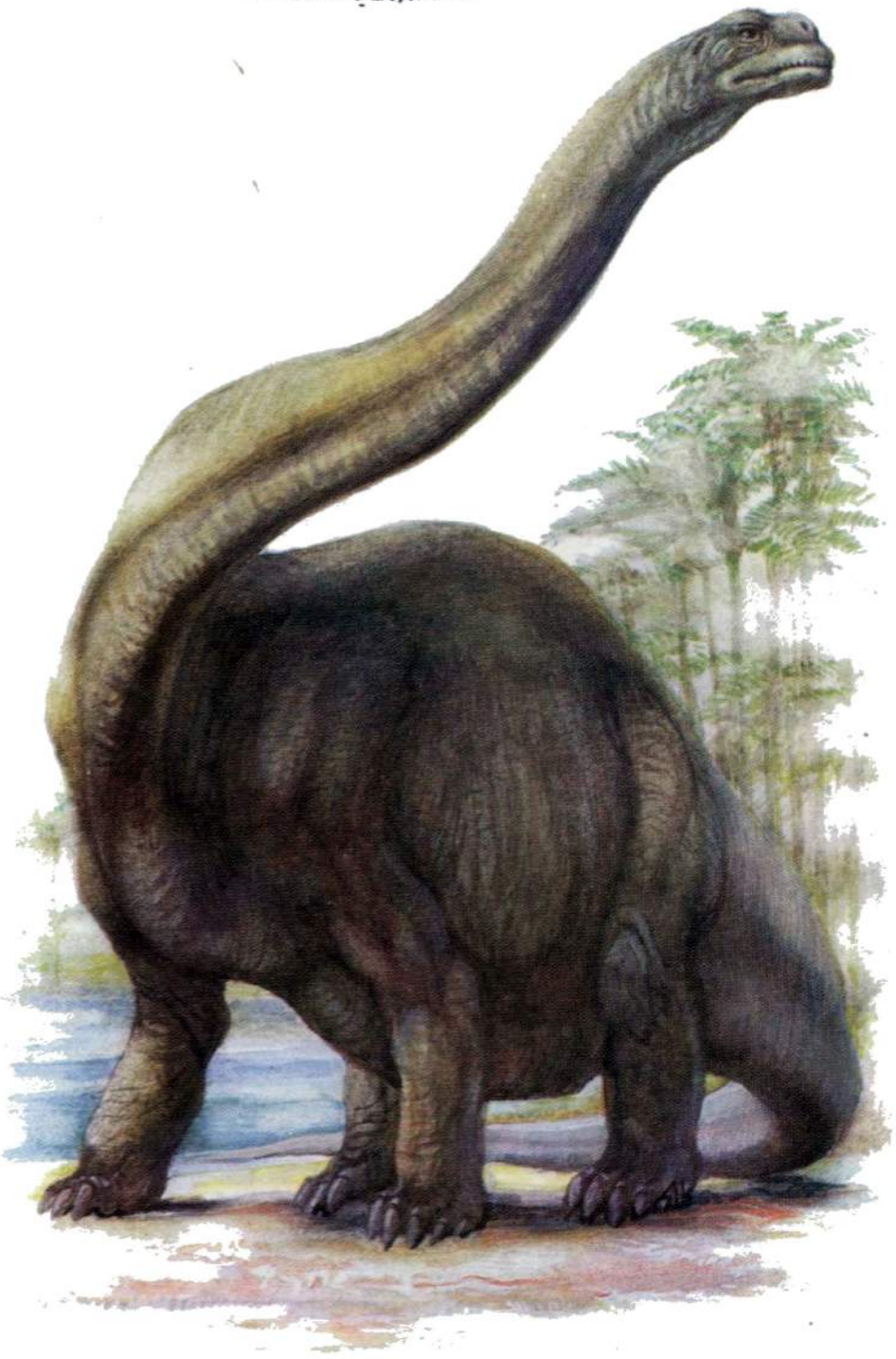
66 *Brontosaurus* (= *Apatosaurus*) *excelsus* MARSH

se nomenklatoricky správně má jmenovat *Apatosaurus,* ale rodové jméno *Brontosaurus* se vžilo natolik, že ho používají nejen laici, ale i paleontologové. Je to bezesporu nejznámější a nejpopulárnější dinosaur. Lebku měl malou, s malými nosními otvory obrácenými dopředu. Přes své velké rozměry měli brontosauři malý mozek, a proto se u nich, stejně jako u diplodoků, vyvinulo druhé nervové ústředí v křížové oblasti. Krk byl dlouhý, prohnutý. Končetiny brontosaura byly sloupovité, přední o něco kratší než zadní. Drobné lopatkovité a kolíčkovité zuby ukazují, že brontosauři byli býložravci, kteří se živili vodním rostlinstvem. Dříve se předpokládalo, že žili většinou ve vodě jako recentní hroši. Současné názory v nich vidí živočichy, kteří se ve stádečkách pohybovali a žili spíše na souši než ve vodě. Nalezené stopy dokazují, že stádečka brontosaurů měla jakousi „rodinnou strukturu". Mláďata se pohybovala uprostřed stáda, kde byla více chráněna před nepřáteli, a vnější ochranu představovali dospělí a silní jedinci.

Tělesné rozměry:	celková délka 15 m výška v křížové oblasti 5 m
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Wyoming)

Brontosaurus is certainly the best known dinosaur; recent research has shown it to have been an animal that lived on dry land in herds with a type of „family Structure".





67 *Diplodocus carnegii* HATCHER

byl nejdelší ze sauropodních dinosaurů. Jeho tělo zakončoval extrémně dlouhý, bičovitě zakončený ocas, který byl jedinou obrannou zbraní diplodoka. Poměrně malá hlava byla posazena na esovitě prohnutém krku. Čelisti byly malé, s drobnými kolíkovitými zuby, které v přední části tlamy tvořily útvar podobný hrábím. Nesloužily ke žvýkání, ale jen ke shrabávání a zachycování potravy. Mozek vůči ohromnému tělu byl malý a jeho funkci doplňovala rozšířená mícha v křížové oblasti. Toto druhé nervové centrum přebíralo zřejmě inervaci obrovských zadních nohou a ocasu. Končetiny byly sloupovité, přední kratší než zadní, se širokými tlapami jako u recentních slonů. Až donedávna se předpokládalo, že diplodoci žili ve vodě. Tomu by nasvědčovalo posunutí nozder až na vrchol hlavy. Ale končetiny nevykazují žádnou adaptaci na plavání, naopak, kdyby diplodok vstoupil do vody, určitě by se okamžitě zabořil do bahna. Je spíše pravděpodobné, že diplodoci žili na březích jezer a spásali příbřežní rostlinstvo i s organismy, které v něm žily (larvy hmyzu, drobní korýši, vodní plži apod.). Značné opotřebování zubů ukazuje, že diplodoci se nevyhýbali ani tvrdší vegetaci, rostoucí dále od břehů.

Tělesné rozměry:	celková délka 25 — 27 m
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Wyoming, Utah, Montana)

Diplodocus was the longest sauropod dinosaur; its body ended in a whip-like tail that was its only weapon.

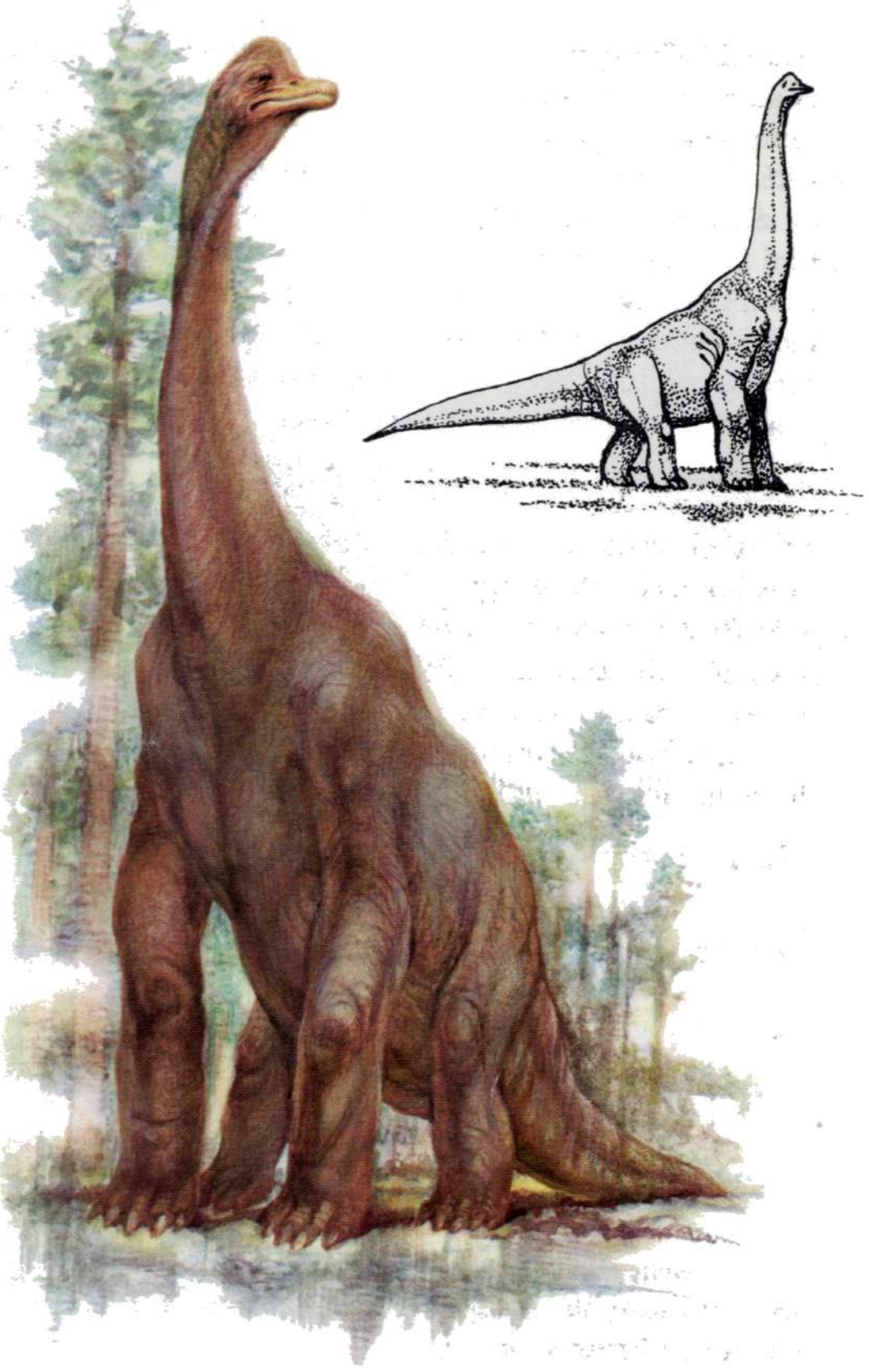


68 *Brachiosaurus brancai* JANENSCH

je africký dinosaur, který byl objeven díky vykopávkám W. Janensche a E. Henniga v Tendaguru v letech 1909—1910. Smontovaná kostra je vystavena v Přírodovědném muzeu v Berlíně. *Brachiosaurus* měl zadní část těla jakoby sraženou, čímž se lišil od brontosaurů a diplodoků. Přední končetiny byly netypicky delší než zadní. Hlava byla malá, na dlouhém krku, který nebyl natažen dopředu, ale stál kolmo ke hřbetu zvířete. Nosní otvory byly posunuty až na povrch hlavy a mezi nimi byla kostěná tyčinka, prohnutá obloukovitě vzhůru. Utváření nozder, krku a končetin vedlo paleontology k představě, že *Brachiosaurus* byl obyvatelem hlubokých jezer, žil převážně ve vodě, živil se vodními rostlinami a vzduch vdechoval při vynoření horní části hlavy. Nález příbuzného druhu *Brachiosaurus altithorax* ze Severní Ameriky (Colorado) ukazuje, že brachiosauři žili na souši a živili se větvemi cykasů a jehličnanů. Bizarní vzrůst jim umožňoval okusovat větve z vyšších stromů, kam už jiní býložravci nedosáhli, takže brachiosauři byli jakýmisi „žirafovitými dinosaury". Je zajímavé, že tento názor zastával již Janensch, ale ve své době neuspěl.

Tělesné rozměry:	celková délka 23 m výška i s krkem 12 m
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	východní Afrika

Brachiosaurus was a „giraffe-like" dinosaur that fed on the leaves and branches of tall trees.



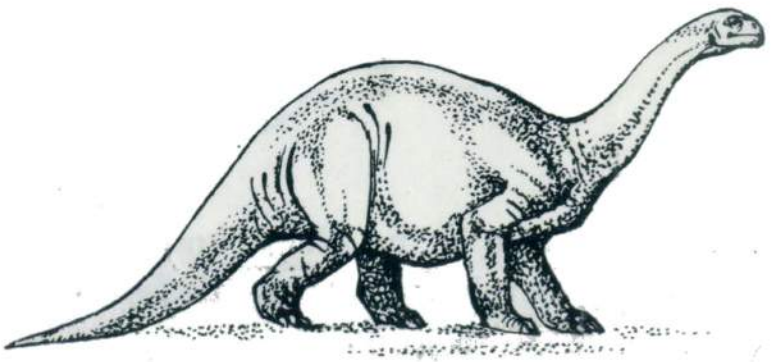
69 *Camarasaurus lentus* COPE

patří mezi malé a snad i specializované sauropodní dinosaury. Měl stlačené tělo a krátkou kulatou hlavu s poměrně velkými nosními otvory. Spodní čelist měl nápadně velkou, zuby lopatkovité, silné, což svědčí o rostlinné potravě. Přední končetiny byly zřetelně kratší než zadní, našlapovaly pouze na prsty. Zadní končetiny byly silné, sloupovité s chodidlem připomínajícím nohu slona. Kamarasauři se potulovali v malých skupinkách kolem jezer a živili se pobřežní vegetací. Trochu nezasloužene stojí jakoby ve „stínu" svých mnohem větších a atraktivnějších příbuzných.

Tělesné rozměry:	celková délka 6—10 m
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Wyoming, Colorado, Utah)

Camarasaurus was a small and probably specialized sauropod dinosaur; it is undeservedly ignored in favour of its larger and more attractive relatives.



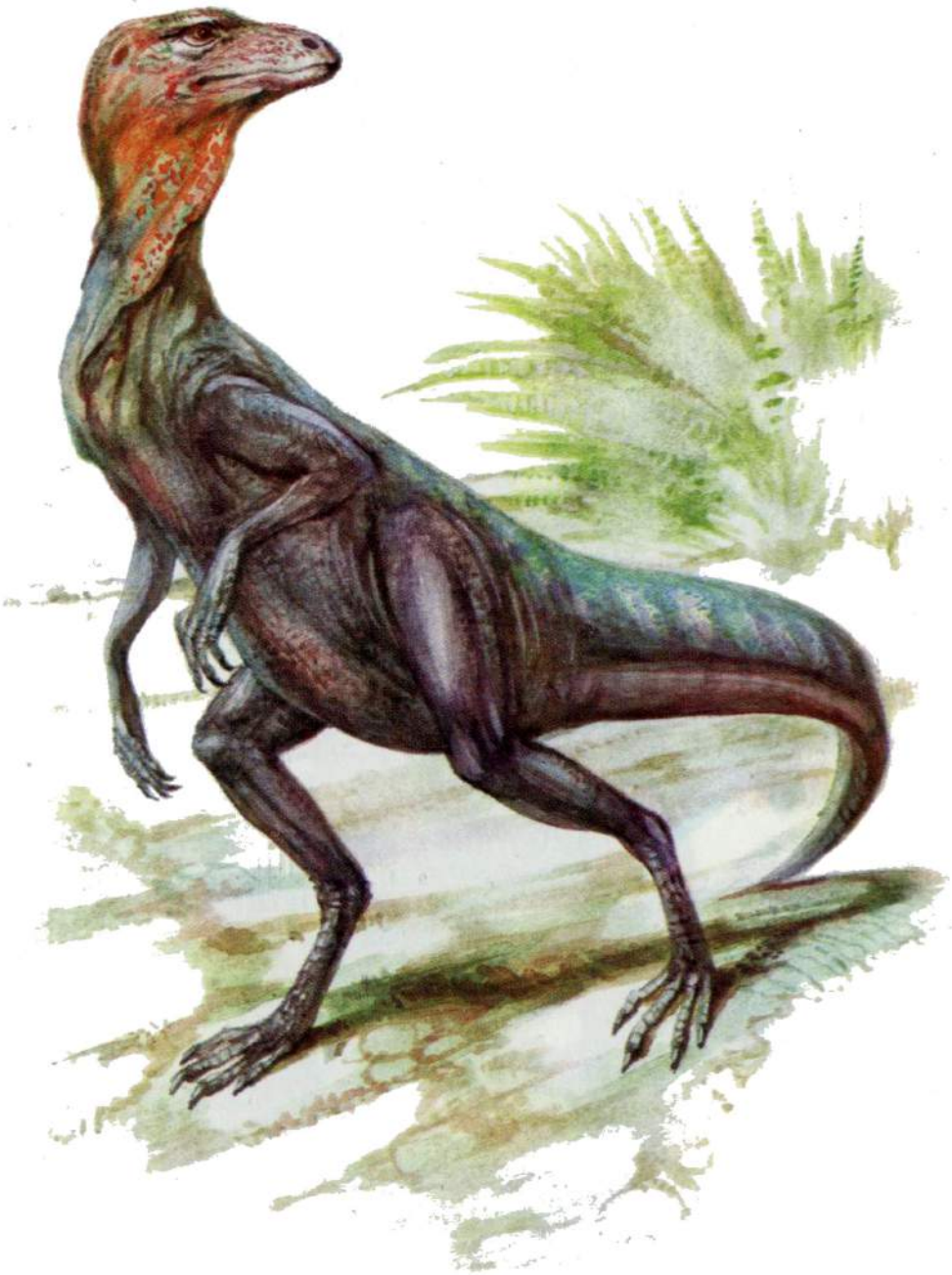


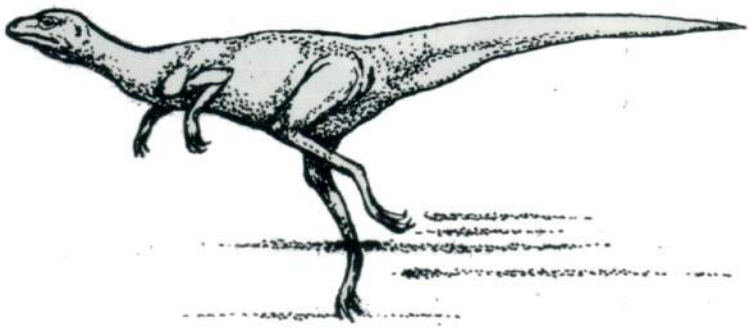
70 *Heterodontosaurus tucki* CROMPTON

byl popsán poměrně nedávno a je to nejstarší známý ornitopodní dinosaur. Byl to poměrně malý, lehkonohý a bipední živočich. Lebku měl velkou, zuby značně diferencované. Přední jsou ploché a byly adaptované na ukusování nebo uštípávání potravy. Za nimi následují veliké špičáky a pak zadní zuby, řídké a ploché, adaptované na kousání. Heterodontosaurus tak do určité míry předjímá diferenciaci savčího chrupu (i když na jiném základě). Zdá se však, že tato diferenciace chrupu se mezi ornitopody neujala, protože u geologicky mladších druhů nebyla zatím zaznamenána. Končetiny heterodontosaura jsou štíhlé, dlouhé, čtyřprsté, zadní jsou delší a poněkud silnější než přední. Adaptace na rychlý pohyb a řada „savčích" znaků ve stavbě těla by svědčila o vývoji termoregulace u tohoto druhu. Zdá se však, že všechny progresívní znaky heterodontosaura se v dalším vývoji plazů neuplatnily.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,2 m
Geologické stáří:	mladší trias 195 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní Afrika

Heterodontosaurus is the oldest known ornithopod dinosaur with highly developed characteristics (tooth differentiation and probably also endothermic).



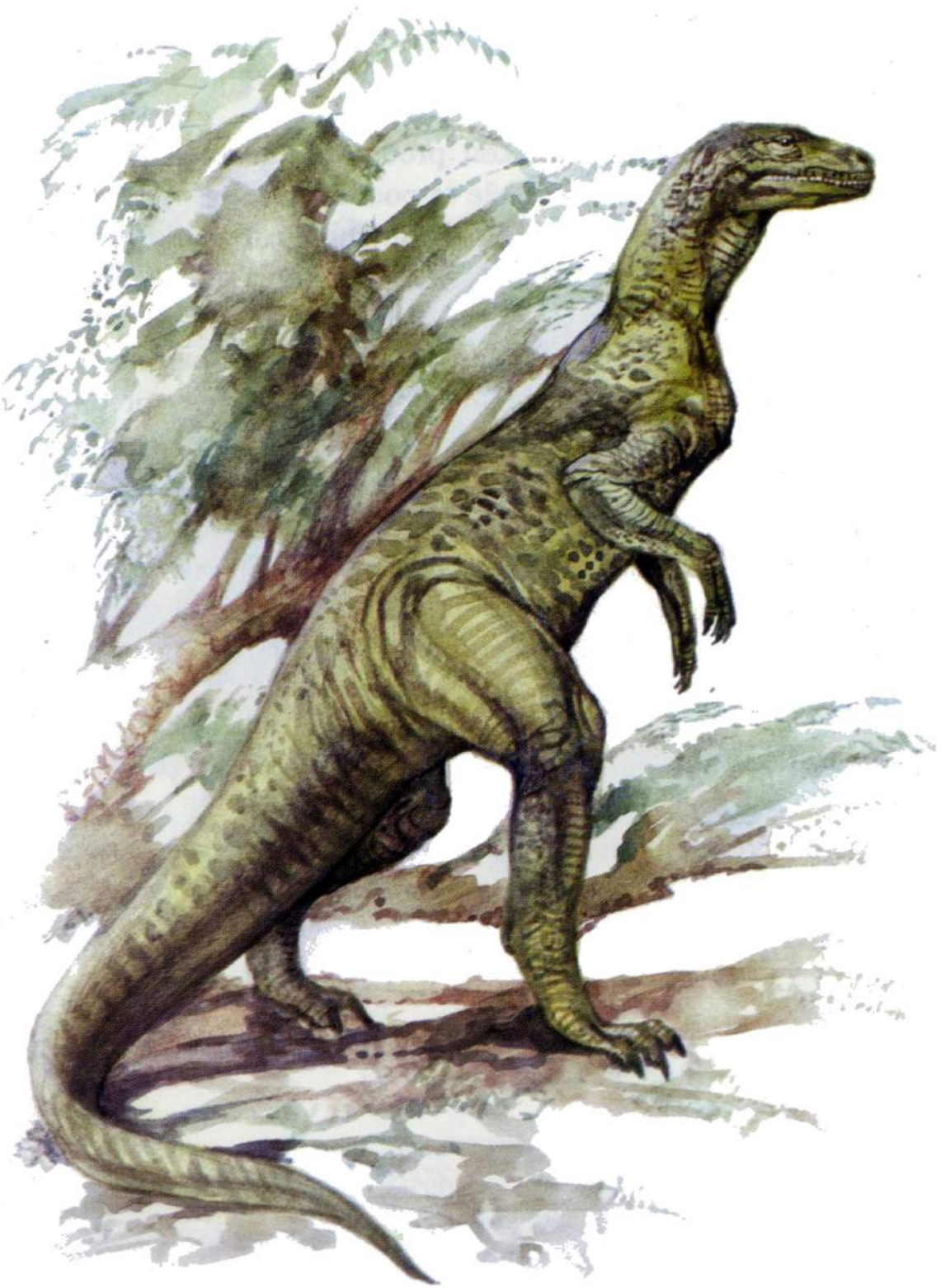


71 *Hypsilophodon foxi* HULKE

patří mezi nejprimitivnější známé ornitopody, ačkoliv je geologicky poměrně mladý. Na hřbetě měl dvě podélné řady kostěných destiček, charakteristických pro tekodonty. Lebka byla středně velká, zuby ploché, hladké. Přední končetinu měl zkrácenou, pětiprstou, pátý prst byl obrácen dozadu. Zadní končetina byla poměrně dlouhá, čtyřprstá. Problematické je vysvětlit způsob života tohoto dinosaura. Přední chápavá končetina ukazuje na pohyb po stromech (šplhání). Dlouhé holeně zadní končetiny jsou naopak typické pro značně pohyblivého terestrického živočicha. Většina paleontologů se domnívá, že *Hypsilophodon* žil obdobným způsobem jako recentní australský klokan stromový.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,4 m
Geologické stáří:	starší křída 120 miliónů let
Geografické rozšíření:	Anglie (ostrov Wight)

Hypsilophodon was a primitive ornithopod that probably lived similarly to the recent Australian tree kangaroo.

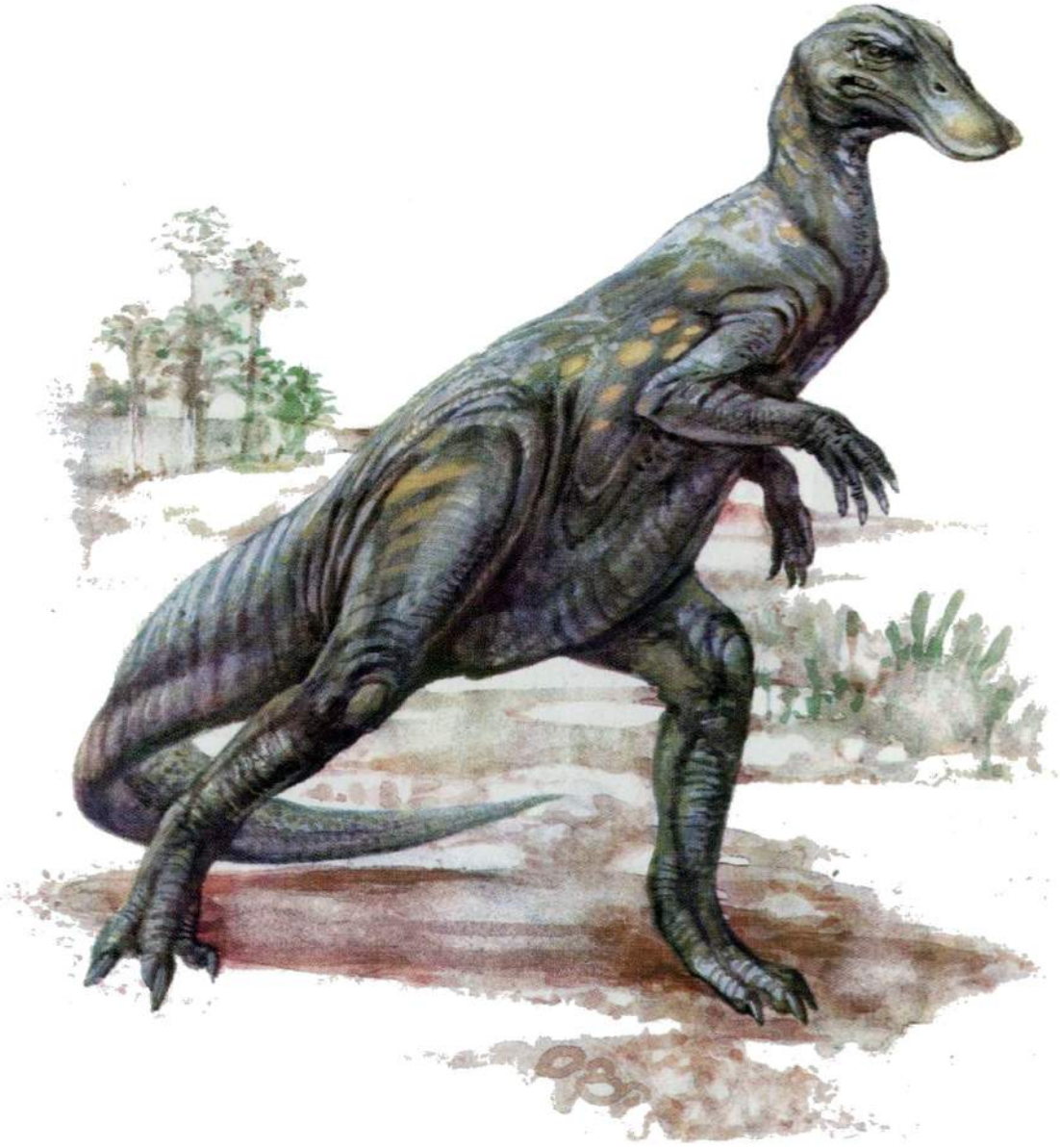


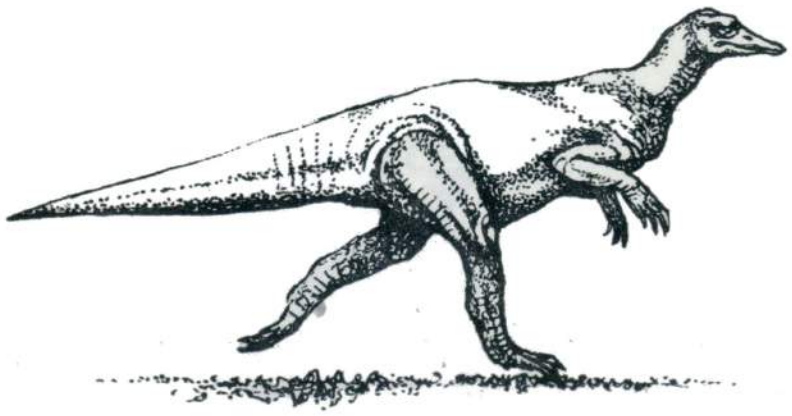
72 *Anatosaurus* (= *Trachodon*) *annectens* (MARSH)

je podivný dinosaur s nízkou prodlouženou lebkou. Tlamu měl lžicovitě rozšířenou, takže se podobala kachnímu zobáku. Čelisti byly posázeny četnými drobnými, hustě nahloučenými zuby, kterých bylo přes sedm set. Přední končetiny byly slabší než zadní, ale byly pro pohyb ještě použitelné, takže anatosaurus se mohl pohybovat buď po čtyřech (snad při pastvě), nebo po dvou (snad při útěku). Plovací blána mezi prsty předních končetin dokazuje, že domovem anatosaura byla nejen pevnina, ale i voda. *Anatosaurus* byl býložravec, pohyboval se kolem jezer a vodních toků a hledal potravu na souši i ve vodě. Dokazují to jeho plovací blány i kachní zobák. Co však bylo jeho potravou není jasné, protože utváření zubů svědčí o značně tvrdé potravě, která silně obrušuje zuby.

Tělesné rozměry:	celková délka 9 m
Geologické stáří:	mladší křída 80—70 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Alberta, Montana, Wyoming)

Anatosaurus was a strange duck-billed dinosaur that probably fed on the bottom of lakes and rivers.





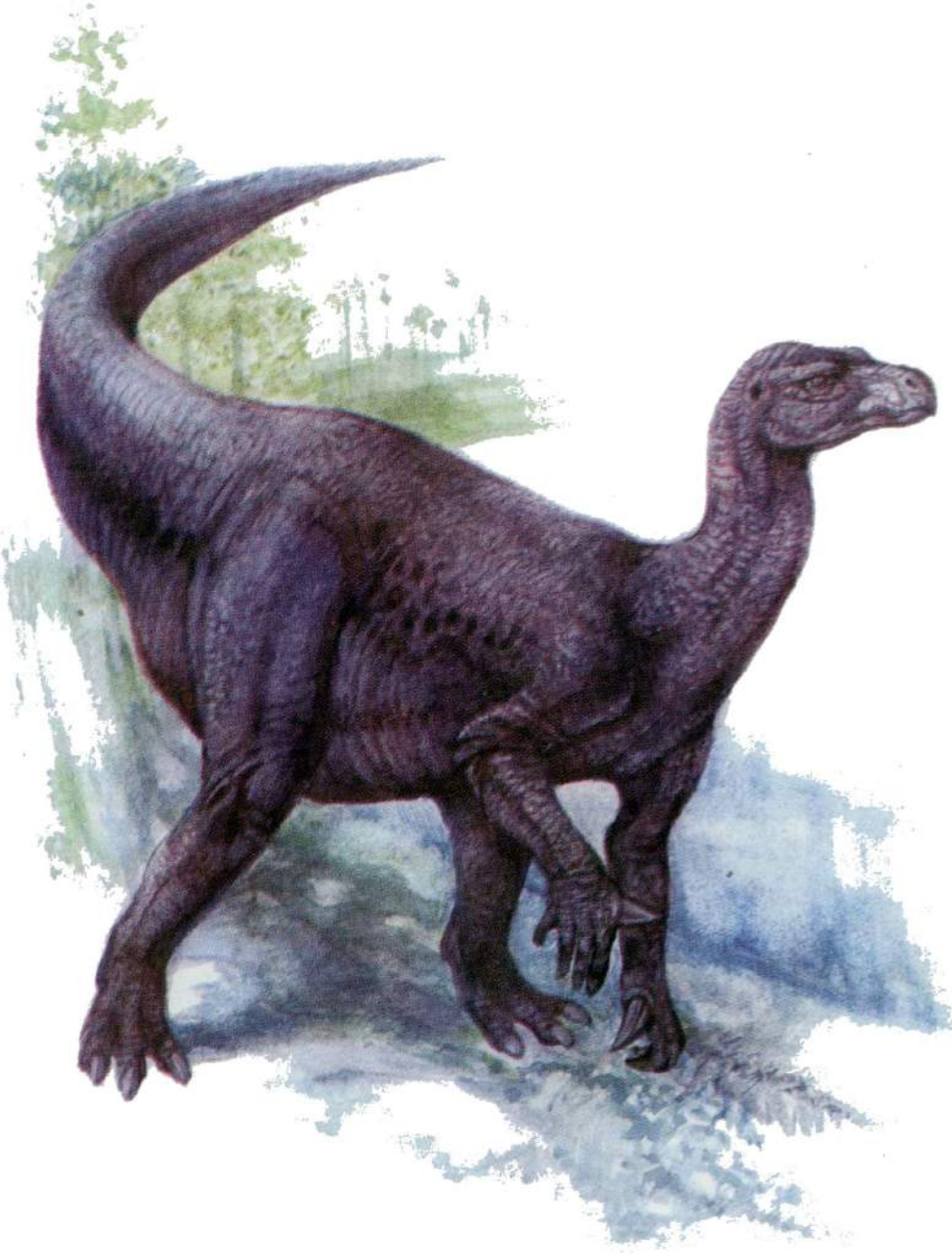
73 *Iguanodon bernissartensis*

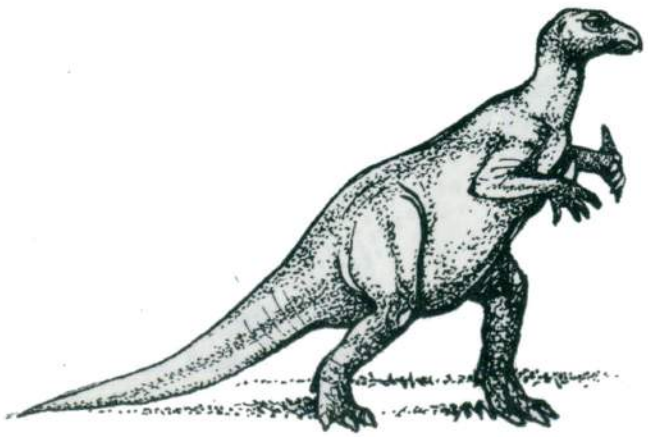
BOULENGER

je populární díky dvaceti devíti více či méně kompletním kostrám, nalezeným v belgickém Bernissartu, které jsou dnes vystaveny v Bruselu. Lebka iguanodona je protáhlá a vysoká, čelisti jsou opatřeny četnými plochými zuby s vroubkovaným ostřím, které jsou někdy obroušeny až k válcovitým kořenům. Povrch těla byl pokryt menšími a většími mnohoúhelníkovitými kostěnými destičkami, které tvořily jakýsi pancíř. Přední končetiny byly kratší než zadní, pětiprsté, se zajímavou diferenciací prstů. První prst byl opatřen bodcem sloužícím jako obranná zbraň. Druhý až čtvrtý prst nesly lopatkovité drápy a snad sloužily k hrabání. Pátý prst mohl být postaven proti ostatním prstům a umožňoval uchopit i tenký rostlinný stonek. Zadní končetina byla tříprstá. Proti vžité představě se iguanodon pohyboval v klidu po všech čtyřech končetinách a přední končetiny se opíraly o zaťaté prsty jako u recentních goril. V případě nebezpečí dávali iguanodoni přednost útěku po silných zadních končetinách.

Tělesné rozměry:	celková délka 8 m výška při vzpřímení 5 m
Geologické stáří:	mladší jura až starší křída 130 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa

Iguanodon was a ornithopod dinosaur with front legs that had highly differentiated toes; its skeletons have been found in Bernissart in Belgium.





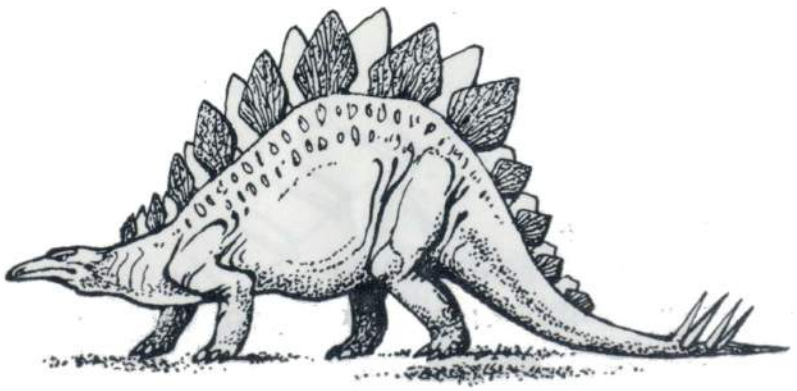
74 *Stegosaurus stenops* MARSH

je největší z ornitischidních dinosaurů. Jeho lebka je malá, protažená, úzká, zuby drobné. Mozek je nepatrný, a proto se u stegosaura vyvinulo v křížové partii druhé nervové centrum jako u sauropodů. Na hřbetě měl stegosaurus dvě řady velkých trojbokých desek s rozšířenou bází, které se pravděpodobně pevným vazivem připojovaly k páteři. Největší desky jsou v křížové oblasti, směrem k hlavě a k ocasu se zmenšují. Na konci ocasu jsou nahrazeny dvěma páry dlouhých bodců, které byly zřejmě obrannou zbraní. Hřbetní desky byly původně považovány za ochranu hřbetu zvířete, v novější době se objevují názory, že sloužily termoregulaci jako hřbetní lemy pelykosaurů (tomu by mohly nasvědčovat i otisky cév na povrchu desek). Zadní končetiny jsou jen o málo delší než přední. Stegosaurus byl dříve považován za býložravce, podle novějších názorů se živil termity, tomu by nasvědčovaly přední končetiny s tupými drápy, obrácené dovnitř.

Tělesné rozměry:	celková délka 8 m
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Wyoming, Colorado)

Stegosaurus is a well-known ornithischid dinosaur with two rows of triangular plates on its back, possibly used for thermoregulation.





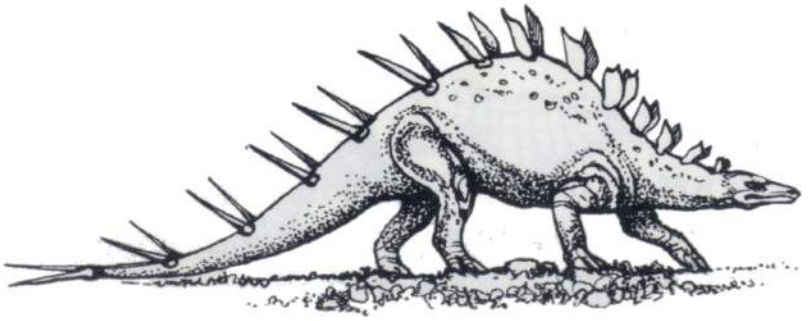
75 *Kentrosaurus* (= *Kentrurosaurus*) *aethiopicus* HENNING

je blízce příbuzný se stegosaurem, je však menší a snad i méně specializovaný. Hřbetní pancířové desky jsou podstatně menší a táhnou se pouze od krku do středu hřbetu, dále je pak nahrazují páry ostrých bodců. Hlava je poměrně malá, čelisti úzké, dopředu protažené. Přední končetiny jsou značně krátké (ukazují na bipední předky), zadní jsou podstatně delší a silnější. Zdá se, že kentrosaurus se mohl pohybovat jak kvadrupedně, tak bipedně jakousi neohrabanou klátivou chůzí v nahrbené poloze. Krátké přední nohy se silnými prsty, pohyb po zadních nohách a úzké dlouhé čelisti nasvědčují, že Kentrosaurus se živil termity, které lovil jazykem v rozhrabaných termitištích. Kompletní kostra kentrosaura je vystavena v Přírodovědném muzeu Humboldtovy univerzity v Berlíně.

Tělesné rozměry:	celková délka 4,7 m
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	východní Afrika

Kentrosaurus is related to stegosaurus but is less specialized; it probably fed on termites.





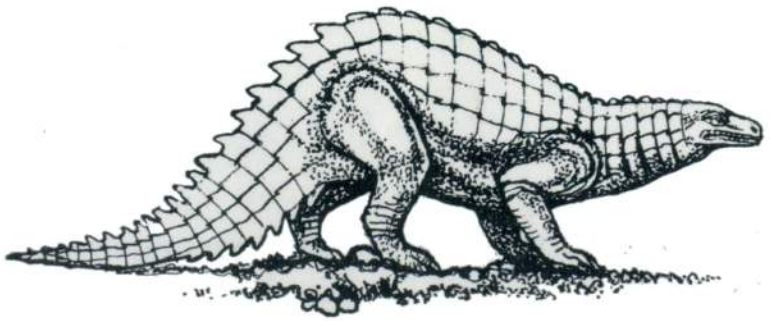
76 *Scelidosaurus harrisonii* OWEN

připomíná stegosaury, ale na rozdíl od nich nemá na hřbetě ani desky, ani bodce, ale pancíř ze dvou nebo více řad malých obdélníkových nebo okrouhlých destiček (zřejmě dědictví po tekodontních předcích). Na hřbetě vybíhají některé destičky v bradavkovité výstupky, které se od křížové partie mění v tupé hroty. Zuby jsou silnější než u stegosaurů a svědčí o rostlinné stravě. Nohy jsou silné, přední mnohem kratší než zadní, ocas poměrně dlouhý a silný. *Scelidosaurus* směšuje znaky stegosaurů a ankylosaurů. Proto bývá sice přiřazován mezi stegosaury, ale někteří paleontologové ho řadí k ankylosaurům jako primitivní typ, ze kterého se později ankylosauři vyvinuli další specializací. Četné přechodné formy mezi stegosaury a ankylosaury dokazují, že přes značnou tvarovou rozdílnost těchto plazů (srovnej stegosaura tab. 74 a ankylosaura tab. 77) se obě skupiny vyvinuly ze zatím neznámého společného předka, který žil snad začátkem triasu.

Tělesné rozměry:	celková délka 4 m
Geologické stáří:	starší jura 180—170 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa (Anglie)

Scelidosaurus was an interesting dinosaur somewhere between stegosaurus and ancylosaurus, probably indicating a common origin for both groups.





77 *Ankylosaurus magniventris* BROWN

patří do skupiny druhotně kvadrupedních dinosaurů, kterým se pro masívní krunýře říkává „opancířovaní dinosauři". Tělo ankylosaura je ze hřbetní strany zploštělé (trochu jako u želv), s pevným krunýřem tvořeným malými kostěnými oválnými nebo asymetrickými destičkami, které na obvodu těla vybíhají v dlouhé trny. Lebka je krátká, široká, rovněž opancířovaná. Končetiny jsou krátké a silné, zadní o něco delší než přední (pozůstatek původní bipedie). Velkou „cestovní rychlost" vyvinout nemohly a ani jí nebylo třeba. Pancíř poskytoval dostatečnou ochranu a v případě nebezpečí se ankylosaurus prostě přitiskl k zemi. Jedinou zbraní byla jakási palice, která vznikla opancířováním konce ocasu. Ankylosaurus je znám z dosti početných, leč značně neúplných nálezů. Proto jeho systematické rozdělení do různých druhů je značně sporné (o platnosti druhů se diskutuje) a rekonstrukce autorů se liší. Hádankou je také, byl-li býložravec, nebo živil-li se termity jako jeho asijští příbuzní.

Tělesné rozměry:	celková délka 4—5 m
Geologické stáří:	mladší křída 80—70 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Montana)

Ankylosaurus was an „armoured dinosaur" that secondarily developed into quadrupeds.



78 *Protoceratops andrewsi*

GRANGER et GREGORY

představuje zatím nejprimitivnější známou formu rohatých dinosaurů. Je dobře znám z četných nálezů koster z oblasti pouště Gobi, které reprezentují i různá vývojová stadia od zárodků ve vejci až po „stařík". Lebka vybíhá nazad v široký límec. Jeho struktura ukazuje, že to byl původně výběžek spánkové kosti, sloužící k lepšímu upevnění čelistních svalů. Límec se během života jedince zvětšoval (jako paroží jelenovitých). Tlama je vpředu zúžena v zobákovité rostrum trochu připomínající papouščí zobák. Roh na nosních kostech není vyvinut, nosní kost je jen poněkud zdvižená a u starších jedinců nese drsnatinu, za života zvířete snad krytou rohovinou. Zadní končetiny jsou štíhlé, roztažené, s velkým pětiprstým chodidlem. Přední jsou ještě štíhlejší, dosahují sotva poloviční délky zadních. Mají po pěti prstech s drápy. Ocas je poměrně dlouhý. Protoceratopsi byli býložravci. Živili se výhonky keřů, které odstřihávali svými zobákovitými čelistmi. Pohybovali se pravděpodobně ve skupinkách. Svá vejce zahrabávali do písku.

Tělesné rozměry:	celková délka 2,40 m
Geologické stáří:	mladší křída 70—65 miliónů let
Geografické rozšíření:	Gobi (Mongolsko a Čína)

Protoceratops was the most primitive form of horned dinosaur; not only skeletons but also nests of eggs have been found in the Gobi Desert.





79 *Monoclonius nasicornus* COPE

dostal své jméno podle mohutného rohu, který seděl na nosních kostech. Zadní okraj lebky vybíhal v kostěný límec, který chránil nejzranitelnější místo na těle zvířete — šíji a krk. Trup byl krátký, okrouhlý, nohy nízké a silné. Nepříliš dlouhý ocas zvíře při chůzi zřejmě vleklo po zemi. Kůže, známá ze zachovaných pseudomumií, byla jako u nosorožců tlustá a byla pokryta mozaikou nepravidelných kostěných destiček. Lopatkovité zuby vyrůstaly v hustých řadách v zadní části obou čelistí, přední okraje čelistí byly přeměněny v zobákovitý až klešťovitý útvar. *Monoclonius* byl býložravec, který potravu nežvýkal, ale jen na drobno „stříhal" zadními zuby a pak polykal. Jeho domovem byly oblasti nevelkých jezer a suchých plošin s porosty stromů a keřů.

Tělesné rozměry:	celková délka 5,4 m výška těla 2,62 m
Geologické stáří:	mladší křída 80—70 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Montana, Alberta)

Monoclonius is characterized by an enormous horn on its nose; it lived in small lakes and dry areas.





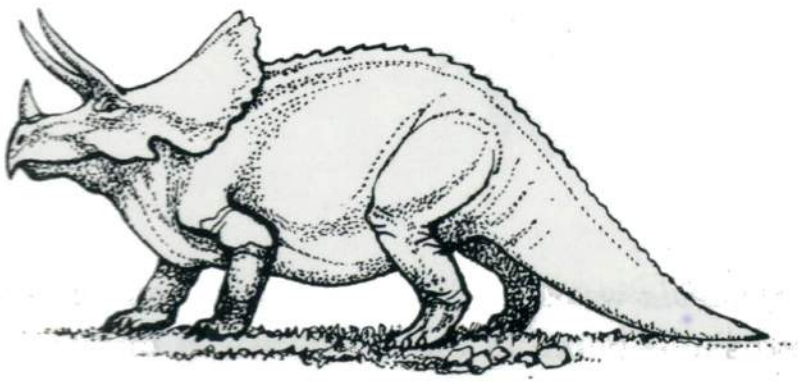
80 *Triceratops prorsus* MARSH

má lebku opatřenou třemi rohy. Dva vyrůstaly nad očnicemi a třetí, obvykle menší, na nosních kostech. Během života jedince se rohy zvětšovaly a často i různě stáčely, což vedlo při nedostatečných znalostech těchto zvířat ke stanovení četných samostatných druhů a poddruhů. Týlní partie lebky je protažena v kostěný krční límec, který kryl krk zvířete. Jeho okraje byly opatřeny drobnými výrůstky, které se rovněž během života jedince měnily. Přední čelisti byly přeměněny v zobákovité rostrum, adaptované na odstřihávání větviček a listů. Trup připomínal trup nosorožce, kůže byla tlustá, na povrchu rozpadlá v mnoho nepravidelných mnohobokých políček. Končetiny byly silné, digitigrádní, tzn. že zvíře při chůzi našlapovalo pouze na prsty. Triceratopsi žili v oblastech, kde vedle rozsáhlých bažin a jezer byly i výše položené suché plošiny, porostlé háji sekvojí, jinanů a jiných stromů. Žili buď jednotlivě, nebo v malých skupinkách jako recentní nosorožci.

Tělesné rozměry:	celková délka 6 m výška těla 2,60 m
Geologické stáří:	mladší křída 80—70 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Kanada až Mexiko)

Triceratops was an abundant horned dinosaur that lived similarly to recent rhinoceroses.





81 *Inostrancevia alexandri* AMALITZKI

byla pojmenována na počest ruského geologa A. A. Inostranceva. Je známa z nejmladšího ruského permu z oblasti řeky Lusy (pravobřežní přítok Severní Dviny, jižně od řeky Vyčegdy). Lebku měla vysokou, v čelistech za řezáky stály mohutné, téměř šavlovité tesáky (špičáky). Ostatních zubů je málo. Lebky jsou známy z četných dobře zachovaných nálezů, o kostře trupu a končetin už víme méně. Tělo bylo robustní, nohy silné, s prsty zakončenými velkými, ale tupými drápy. *Inostrancevia* žila v oblastech kolem řek a živila se masitou potravou. Obrovské špičáky naznačují, že lovila obdobným způsobem jako mnohem pozdější machairodi /viz tab. 103/.

Tělesné rozměry:	celková délka 2,5—3 m
Geologické stáří:	nejmladší perm 230 miliónů let
Geografické rozšíření:	severovýchodní Evropa

Inostrancevia was a carnivorous reptile known from well preserved skulls found in the north-eastern Europe.



82 *Lycaenops ornatus* BROOM

je plaz s mnohými savčími znaky ve stavbě těla. Lebka připomíná trochu lebku psa. Řezáky jsou poměrně dlouhé, za nimi stojí dlouhé zahnuté špičáky, které vyčnívaly z tlamy. Zadní zuby (postkaniny) jsou menší, tupě kuželovité a nepočetné. Stavba zubů ukazuje, že se živil potravou, kterou bylo třeba drtit nebo rozmělňovat. Končetiny byly dlouhé, podsunuté pod tělo a přizpůsobené k rychlému běhu. Připomínají spíše končetiny savců než plazů. Fylogeneticky představuje *Lycaenops* velmi pokročilého teriodonta. O jeho životě však zatím víme jen málo.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,2 — 1,5 m
Geologické stáří:	mladší perm 250 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní Afrika

Lycaenops was a highly developed theridont with a body similar to that of mammals. However, very little is known of its habits.

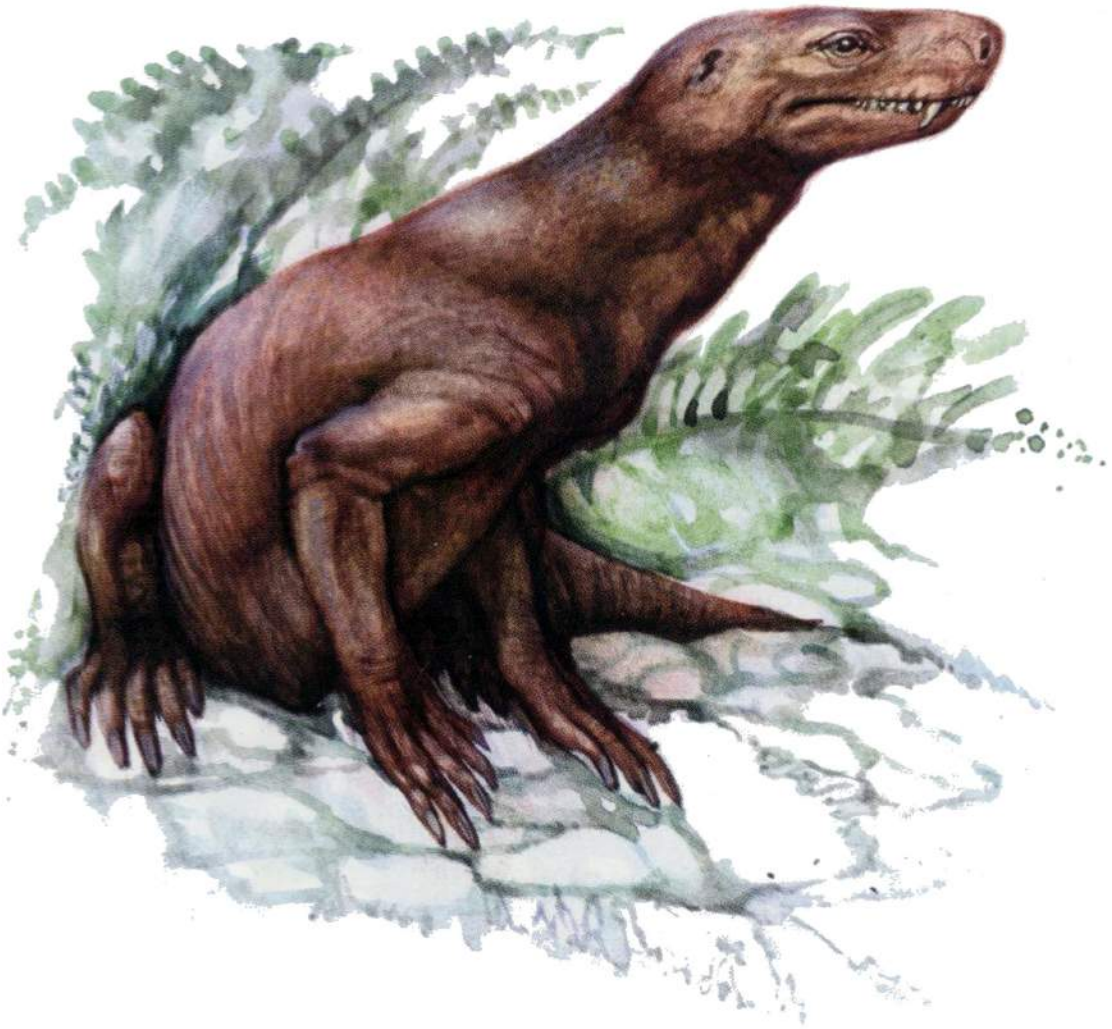


83 *Thrinaxodon liorhinus* (SEELEY)

stavbou těla i vnějším vzezřením se značně blíží savcům. Jeho lebka je nízká, u samců větší a robustnější než u samic. Tlama je vpředu zúžená. Za párem špičáků následuje řada postkaninů, které jsou trojhroté, střední hrot je vyšší a silnější jako u savců. Pevný a široký hrudní koš svědčí o přítomnosti bránice a o zdokonaleném způsobu dýchání (tzv. břišní dýchání). Končetiny jsou štíhlé, plantigrádní (zvíře našlapovalo na celou plochu chodidla). *Thrinaxodon* byl zřejmě pokryt srstí. Existují nálezy koster ve stočené poloze, které dokazují, že zvíře bylo homoiotermní; stočením ve spánku se snažilo uchovat si svou tělesnou teplotu.

Tělesné rozměry:	celková délka 0,5 m
Geologické stáří:	starší trias 230 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní Afrika

Thrinaxodon had a body and general appearance similar to that of mammals; skeletons found curled up indicate that the beast was homoiothermal and curled up to avoid heat loss during sleep.





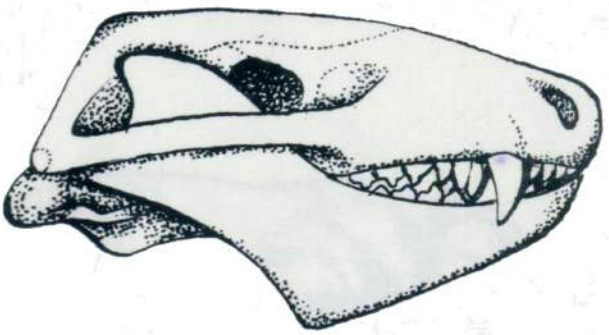
84 *Diarthrognathus broomi* CROMPTON

je vysoce pokročilý, ale zatím jen málo známý „savcoještěr". Lebka je kulatá s nápadně vyvinutým jařmovým obloukem savčí stavby. Tlama je zúžená, spodní čelist vysoká, s vyvinutým výběžkem pro úpon žvýkacích svalů. Horní špičáky jsou velké, ale nepřesahují přes spodní čelist, zadní zuby (postkaniny) jsou trojhroté jako u savců. Pozoruhodná je stavba jeho čelistního kloubu, který se již částečně podobá čelistnímu kloubu savčímu. O kostře trupu a končetin víme jen málo. *Diarthrognatus* byl drobný pohyblivý živočich pokrytý srstí, s vyvinutou termoregulací. Patří mezi iktidosaury, kteří již v mnohém překročili hranici mezi plazy a savci.

Tělesné rozměry:	délka lebky 3,8 cm
Geologické stáří:	střední trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní Afrika

Diarthrognathus was an ictidosaurus that was considerably advanced from the borderline between reptiles and mammals.





85 *Bienotherium yunnanense*
YOUNG

je zajímavý tritylodont s význačnými savčími rysy. Je známo z četných nálezů kompletních a velice dobře zachovaných koster z oblasti dolního toku řeky Huang-ho (oblast Jinan) v Číně. Lebka je kulatá, téměř kočičí, s vysoko zdviženým týlním hřebenem pro úpon žvýkacích svalů. Čelisti nesou silné kuželovité špičáky, za kterými stojí široké „stoličky" s četnými hrbolky ve třech paralelních řadách. Připomínají do značné míry stoličky multituberkulátů. Končetiny jsou štíhlé, téměř savčí. Na kostrách jsou zachovány otisky vnějších uší, hmatových vousů a srsti. *Bienotherium* mělo schopnost termoregulace. Způsob života není znám. Podle utváření chrupu to byl býložravec, adaptovaný na konzumaci tvrdé rostlinné potravy.

Tělesné rozměry:	celková délka 0,9 m
Geologické stáří:	mladší trias 195 miliónů let
Geografické rozšíření:	východní Čína

Bienotherium was an interesting tritylodont with clear mammal characteristics; it has been shown to have had external ears, fur and whiskers.



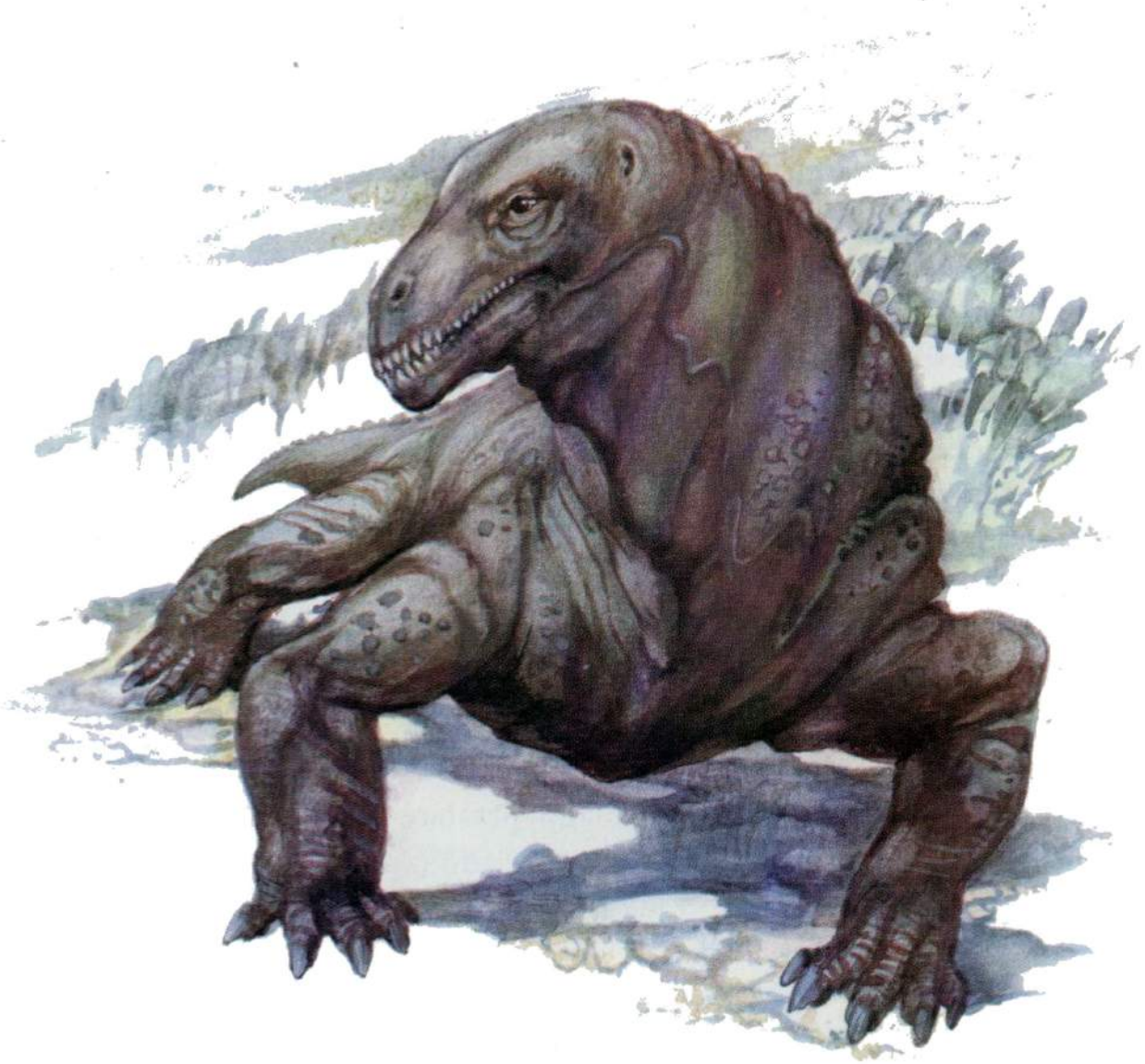


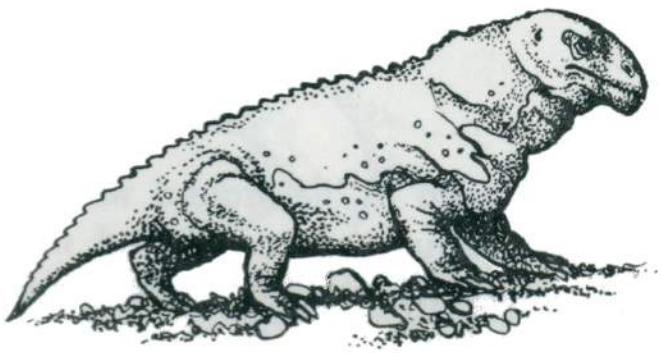
86 *Moschops capensis* BROOM

je znám z nálezů neúplných koster v jihoafrickém Kapsku, v sedimentační pánvi Karroo. Byl to těžkopádný, značně podivný plaz. Lebku měl vysokou a krátkou, s dobře vyvinutým pineálním „okem". V čelistech měl nepříliš velké špičáky a ploché postkaniny, což ukazuje na býložravce. Končetiny měl mohutné, silně vybočené do stran; přední byly delší než zadní, takže trup byl jakoby nazad sražený. Ocas měl krátký. Moschopsi se potulovali v malých skupinkách kolem břehů řek tekoucích pustinnými oblastmi a živili se pobřežním rostlinstvem.

Tělesné rozměry:	celková délka 2,5—3 m
Geologické stáří:	střední perm 255 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní Afrika

Moschops was a clumsy, strange reptile; a great many remains have been found in South Africa (Karroo).





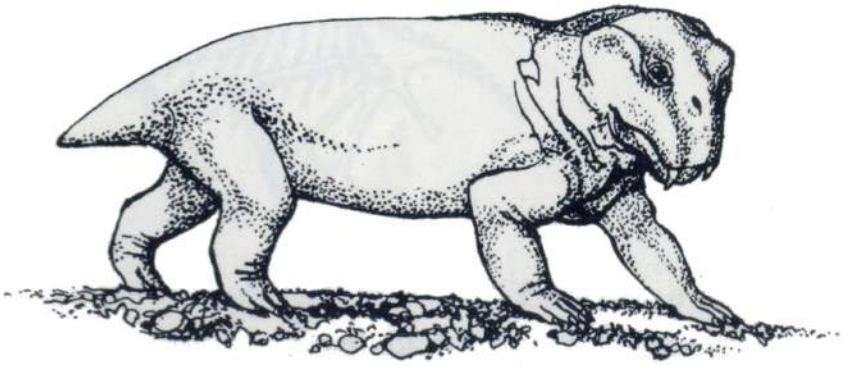
87 *Lystrosaurus murrayi* (HUXLEY)

byl nevelký plaz s kulatou hlavou. Nosní otvory měl položeny značně vysoko, přímo před očnicemi. Tlama byla přeměněna v jakýsi želví zobák a v horní čelisti trčel pár dlouhých tesákovitých zubů. Trup byl válcovitý, končetiny poměrně krátké, robustní. Přední končetiny byly silnější než zadní a byly opatřeny pěti prsty s velkými plochými drápy, pravděpodobně přizpůsobenými k hrabání. Způsob života lystrosaurů je předmětem diskusí. Ačkoli nosní otvory posunuté až k očnicím ukazují na vodního živočicha, končetiny nejsou přizpůsobeny plavání a pohybu ve vodě nenasvědčuje ani stavba pánve. *Lystrosaurus* žil pravděpodobně na březích vod jako recentní bobr. Živil se patrně vodním rostlinstvem, které trhal svými tesáky. Silnýma předníma nohama si buď vyhrabával kořenové části vodních rostlin, nebo snad doupata. Nálezy kostí lystrosaurů v Antarktidě v r. 1969 dokazují prastaré spojení kontinentů jižní polokoule a jsou jedním z dokladů o pohybu kontinentů.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,2 — 1,5 m
Geologické stáří:	starší trias 230 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní Afrika, Antarktis

Lystrosaurus was a reptile adapted to life around water like contemporary beavers; lystrosaurus skeletons found in the Antarctic indicate that the southern continents were connected in the geological past.



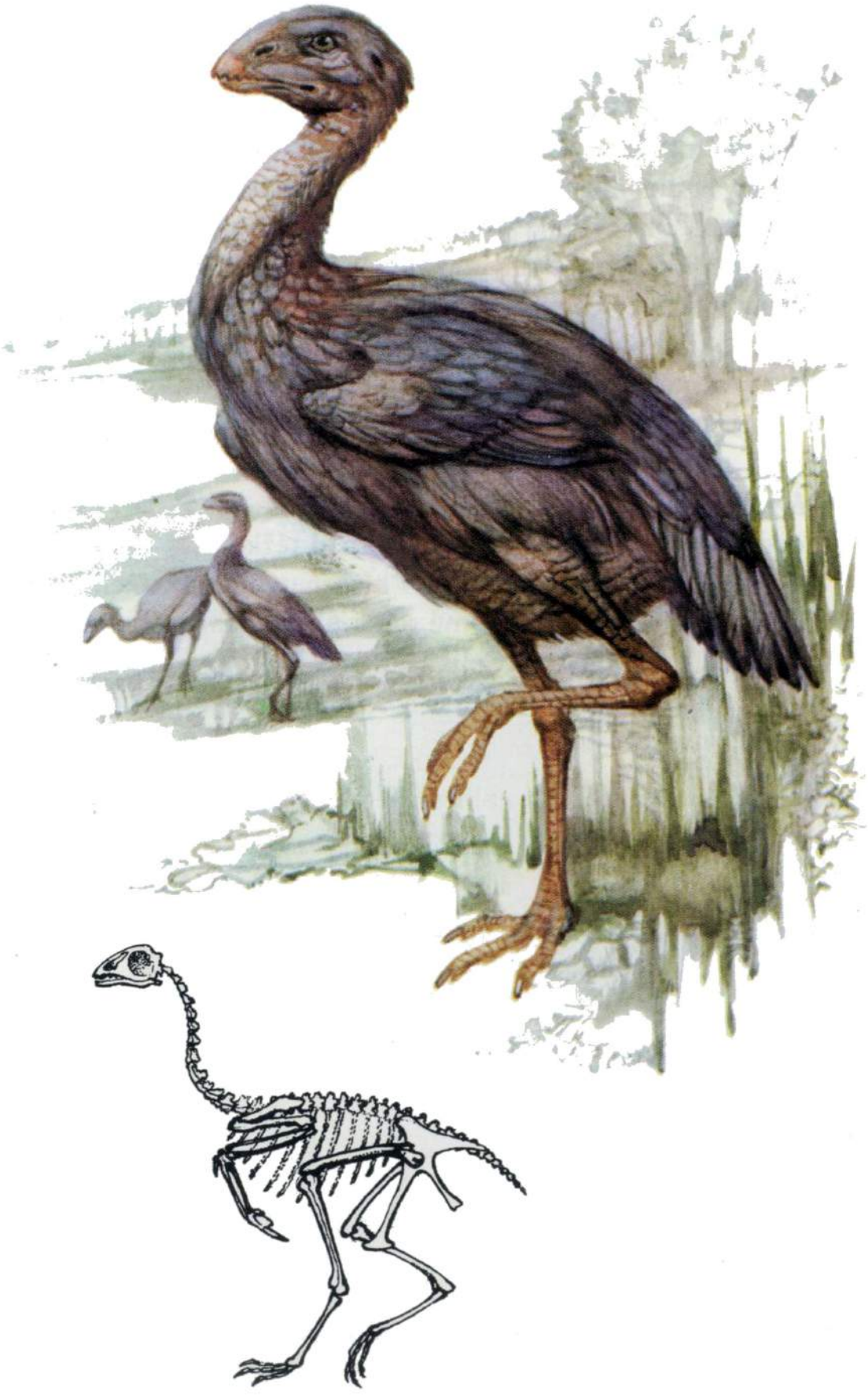


88 *Avimimus portentosus* KURZANOV

patří sice k teropodním dinosaurům (celurosaurům), ale utvářením těla se dost liší od běžných teropodů. Lebka je kulatá, čelisti zkrácené, vpředu zaoblené. Krk byl esovitě prohnutý, značně pohyblivý. Na přední končetině je patrný náznak tvarových změn, které vedly u pravých ptáků k možnostem složitých pohybů křídel při letu. Zadní končetina připomíná spíše běhavého ptáka než teropoda. Z analogie s archeopteryxem a pravými ptáky se u avimima předpokládá opeření (ačkoliv zatím nebylo na fosilním materiálu dokázáno). *Avimimus* žil v okolí vodních toků v polopouštních (subaridních) oblastech. Nebyl schopen letu, ale spíše jen dlouhých skoků, které urychlovaly běh za kořistí. Zuby v přední části čelisti ukazují na masožravce, který lovil zřejmě žáby a malé plazy.

Tělesné rozměry:	celková délka 80 cm výška 60 cm
Geologické stáří:	pozdní křída 70 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní a jihovýchodní Mongolsko

Avimimus was a teropod dinosaur that, however, had a body more like a bird; it probably had feathers.

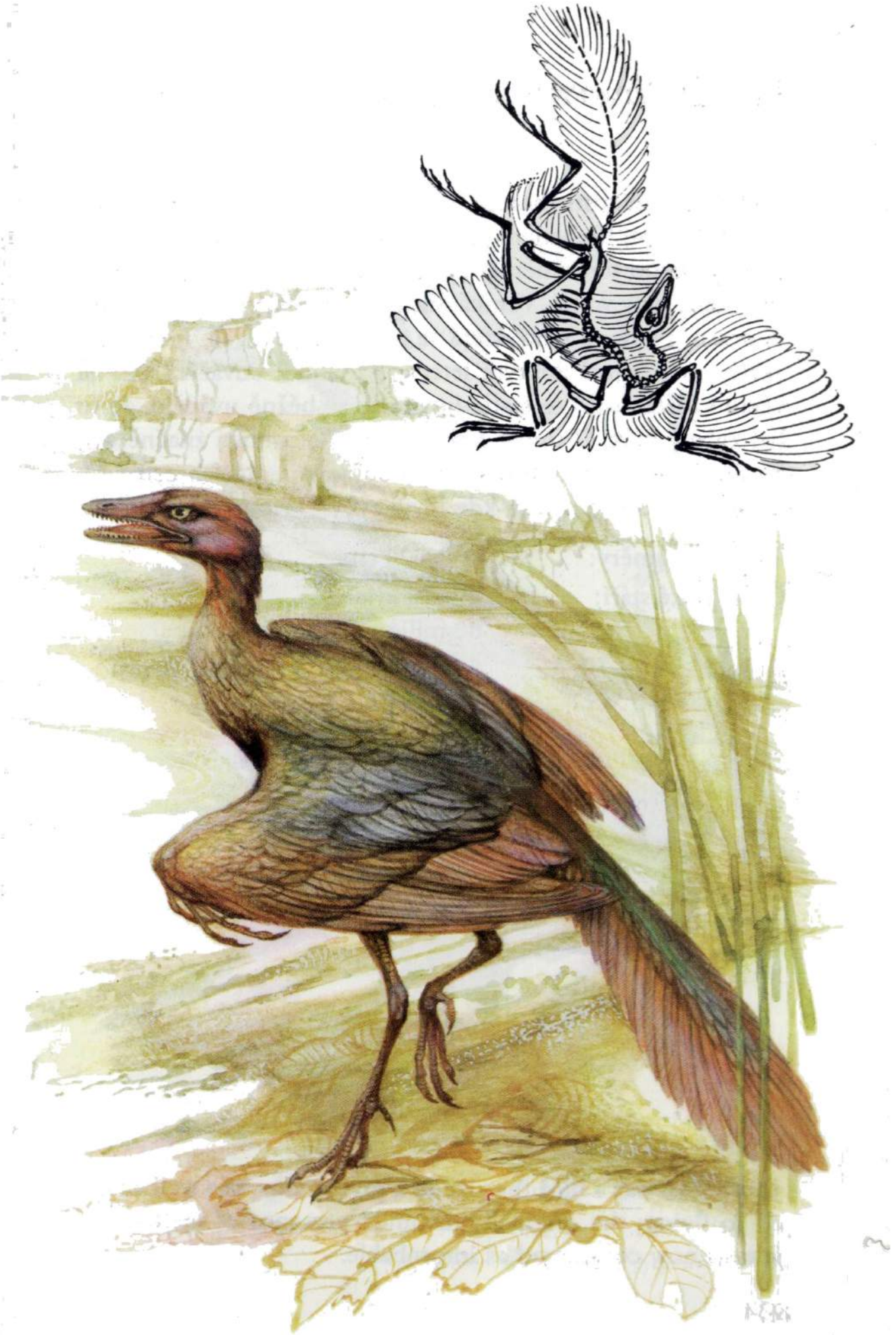


89 *Archaeopteryx lithographica* MEYER

směšuje zajímavým způsobem znaky plazů (celurosaurů) a ptáků. Lebka archeopteryxe postrádá typický ptačí zobák a má ještě vyvinuty plazí čelisti s řadou drobných, tupých, kuželovitých zubů. Mozkovna je stavbou vyloženě ptačí. Přední končetiny měly vyvinuty tři prsty s drápy jako u plazů, ale byly opatřeny pery stejné stavby jako u ptáků. Zadní končetina byla typicky ptačí, ale ocas je dlouhý jako u plazů, s uspořádáním per, které připomíná palmový list. Archeopteryxové byli zřejmě ještě nedokonalí letci. Dlouhý těžký ocas neumožňoval manévrování při letu a nedostatečně vyvinuté přední končetiny dovolovaly jen plachtění, nejvýše snad těžkopádný klouzavý let na krátkou vzdálenost. Žili v křovinatých porostech kolem mořských lagun. Byli zřejmě schopni rychlého pohybu po zemi a snad i po větvích. Čelisti opatřené drobnými zoubky ukazují, že archeopteryxové byli adaptovaní na lov drobných živočichů, snad hmyzu.

Tělesné rozměry:	celková délka 40 cm
Geologické stáří:	mladší jura 150 miliónů let
Geografické rozšíření:	Bavorsko

Archaeopteryx has an interesting combination of the features of reptiles (celurosaurus) and birds; however, it was apparently not the direct ancestor of real birds.



90 *Ichthyornis victor* MARSH

byl pták velikosti holuba, s dokonale vyvinutými křídly a s mohutným hřebenem prsní kosti, na který se upínaly létací svaly. Naproti tomu neměl vyvinutou kostrč (pygostyl) a ocasní obratle byly volné. Vzniká otázka, měl-li *Ichthyornis* vyvinutá ocasní rýdovací pera, která se o pygostyl opírají. Přesto byl *Ichthyornis* zřejmě dobrým letcem a mohl se odvážit i letu na velké vzdálenosti. Ve starší literatuře se běžně uvádělo, že to byl zubatý pták. O tomto názoru se v současnosti značně diskutuje. Zástupci tohoto rodu byli obyvateli „ptačích ostrovů". Létali daleko nad oceán, kde lovili ryby plovoucí při hladině.

Tělesné rozměry:	výška 20 cm
Geologické stáří:	mladší křída 80 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Kansas, Texas)

Ichthyornis was a bird the size of a pigeon that was well adapted to flying; the originally assumed presence of teeth in its jaws is now considered as improbable.



91 *Hesperornis regalis* MARSH

byl vodní pták, který ve stavbě kostry kromě četných znaků primitivních vykazuje i znaky časné specializace. Celkově připomíná recentní potáplice. Lebka byla dlouhá a úzká, horní čelist nesla zuby plazího typu, řazené v alveolách. Přední část zobáku byla bezzubá. Stavba spodní čelisti je nejasná. Prsní kost byla bez hřebene, křídla se druhotně změnila ve stabilizační kormidla jako u nelétavých kachen. Zadní končetina připomíná nohu potáplic nebo kormoránů. Je čtyřprstá, zevní prst je nejdelší, vnitřní nejkratší. Prsty byly spojeny plovací blánou. O peří víme jen málo. *Hesperornis* nebyl schopen letu a na souši se pohyboval se značnými obtížemi. Zato znamenitě plaval a potápěl se. Žil při mořském pobřeží na „ptačích ostrovech" a byl lovcem ryb.

Tělesné rozměry:	celková délka 1 m
Geologické stáří:	mladší křída 80 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Kansas)

Hesperornis was a water bird with a skeleton that had very primitive features and early specialization for life in the water; it is not clear whether it has teeth.



92 *Neocathartes sp.*)*

je vymřelý rod primitivních supů. Vyznačoval se dlouhýma nohama s dlouhými prsty, poměrně protáhlým tělem a dlouhým, ze stran zmáčklým zobákem s vysoko položenými nozdrami. Hlava a spodní část krku nejsou u recentních příbuzných pokryty peřím. *Neocathartes* nepatřil k největším zástupcům skupiny supů, žijící příbuzní ho převyšují. Žil ve stepních oblastech a pravděpodobně jako recentní supi obstarával funkci „zdravotní policie".

Tělesné rozměry:	výška 45 cm
Geologické stáří:	eocén 40 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Wyoming)

Neocathartes is an extinct family of primitive vultures that lived in the steppes.

*) Druhové zařazení je nejasné



93 *Palaelodus ambiguus*
MILNE—EDWARDS

je třetihorní plameňák, předchůdce dnešních ozdob afrických jezer. Proti recentním plameňákům byl poněkud menší a lehčeji stavěný. Jeho zobák nebyl asi tak typicky zahnutý jako zobák recentních plameňáků. Jaká byla barva jeho peří se můžeme jen domýšlet. *Palaelodus* se zdržoval u vod, hlavně u mělkých tůní a říčních mělčin, kde společně s labutěmi a kachnami hledal potravu. Recentní plameňáci procezují bahno svým typicky zahnutým zobákem a zachycují různé vodní živočichy. Potrava paleloda byla asi mnohotvárnější.

Tělesné rozměry:	výška ve hřbetu 40 cm
Geologické stáří:	starší miocén 22—19 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní Evropa

Palaelodus was a Tertiary flamingo that was not as specialized as recent flamingoss; it is not clear what colour its feathers were.

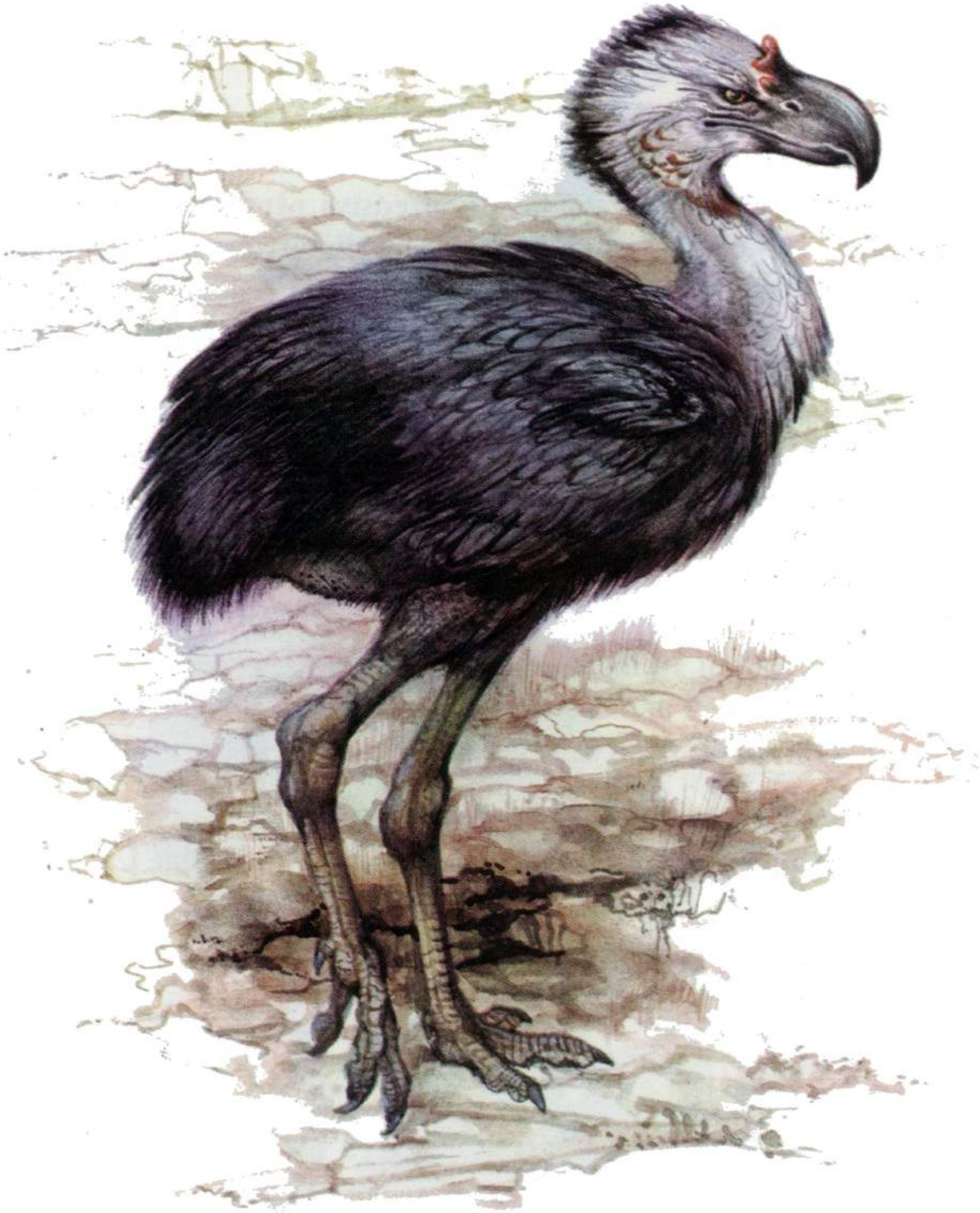


94 *Phorusrhacos inflatus* AMEGHINO

patří do příbuzenstva recentních čápů hadích, mezi nimiž je například jihoamerická seriema (*Cariama*). Proti nim však dosahoval značných rozměrů, takže svým zevnějškem připomínal spíše pštrosy. S těmi ho zdánlivě spojují i zakrnělá křídla a neschopnost letu. Na rozdíl od pštrosů však měl mohutnou lebku až 60 cm dlouhou, ozbrojenou silným, na konci zahnutým zobákem. Utváření zobáku a silné drápy na nohou dokazují, že byl dravec. Pohyboval se rychlým během po třetihorních travnatých planinách a pahorkatinách Patagonie a lovil menší plazy a savce. Byl speciální místní ptačí formou, která v této oblasti ekologicky zastupovala tehdy nepřítomné velké savčí šelmy.

Tělesné rozměry:	výška 2—3 m
Geologické stáří:	miocén 20 miliónů let
Geografické rozšíření:	Jižní Amerika (Patagonie)

Phorusrhacos was related to recent South American series (Cariama); it replaced large carnivores in the Neogenic animals of Southern America.



95 *Dinornis giganteus* OWEN

zvaný domorodým jménem „moa" žil ještě v nedávné době na Novém Zélandu. Patří do příbuzenstva pštrosů, které ovšem svou výškou značně překonává. Měl silnou kostru s mohutnýma tříprstýma nohama. Křídla byla zcela redukovaná. Hlavu měl *Dinornis* v poměru k tělu malou, zobák špičatý, krátký a plochý, dolů poněkud zahnutý. Kromě kostí jsou zachována i pera, některé měkké části těla a skořápky vajec. *Dinornis* žil v lesnatých a křovinatých oblastech a živil se rostlinnou potravou. Zánik těchto ptáků zavinil člověk. Je bezpečně známo, že ještě na počátku 17. století novozélandští Maorové lovili tyto ptačí obry do jam a vylupovali jejich hnízda. Větší podíl než lov mělo však na zániku dinornisů zemědělství, hlavně vypalování a kácení stromů pro získání orné půdy. Zdá se, že koncem 17. století již tito ptáci vyhynuli, i když existují ještě z minulého století zprávy, že je lovci spatřili.

Tělesné rozměry.	výška 3,6 m
Geologické stáří:	pleistocén až 17. století n. l.
	40 000—200 (?) let
Geografické rozšíření:	Nový Zéland

Dinornis, or moa, was related to ostriches; it oecame extinct about 200 years ago as a result of hunting and conversion of rain forest into agricultural land.



96 *Erythrotherium sp.**

patří k nejstarším známým savcům ze skupiny *Triconodonta.* Vzhledem k malým tělesným rozměrům jsou fosilní nálezy vzácné. Známy jsou hlavně nálezy čelistí, popř. i dalších částí lebek.

Erythrotherium bylo malé pohyblivé zvíře (asi jako recentní rejsek), dobře adaptované pro život na zemi i na keřích a stromech. Drobné ostré zuby ukazují, že lovilo hlavně hmyz. Podle zvětšených center sluchu a čichu se soudí, že to bylo zvíře spíše noční než denní.

Tělesné rozměry:	celková délka 10—12 cm
Geologické stáří:	mladší trias 200 miliónů let
Geografické rozšíření:	jižní Afrika

Erythrotherium is among the oldest known mammals; it was a small, agile animal that fed mostly on insects.

*) Druhové zařazení je nejasné



97 *Mesodma ambigua* JEPSEN

patří mezi multituberkuláty. Lebku měla kulovitou, spodní řezáky větší než horní, nožovitě ploché, se sklovinou po celé korunce (tím se liší od hlodavců); ve spodní čelisti je jeden premolár, který je mohutný, nožovitě úzký, na hranách vybíhající v pilovité ostří. Stoličky jsou opatřeny hrbolky ve dvou až třech řadách. Kostra je převážně savčího typu, ale vykazuje i některé primitivní plazí znaky (např. ve stavbě lopatky). Končetiny jsou pětiprsté, opatřené drápy, prsty obou končetin jsou silně roztažitelné. Velmi dobrý žvýkací aparát ukazuje, že *Mesodma* se živila tvrdou rostlinnou potravou a vedla obdobný život jako geologicky mladší hlodavci.

Tělesné rozměry:	celková délka 15 cm
Geologické stáří:	nejmladší křída 70 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika

Mesodma was a multituberculate that lived in the same manner as rodents; its well-developed dental system indicates that it fed on tough plant matter.



98 *Deltatheridium pretrituberculare*

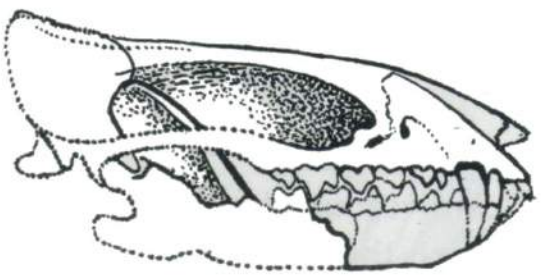
GREGORY et SIMPSON

je známo z nálezů v poušti Gobi. Dobré znalosti máme o čelistech a dalších částech lebky, kostra trupu a končetin je známa již méně. *Deltatheridium* bylo dlouho považováno za nepochybného placentála a bylo řazeno do příbuzenstva hmyzožravců nebo primitivních šelem. Později se vzhledem k utváření zubů uvažovalo o spojitostech s vačicemi. Dnes se ukazuje, že *Deltatheridium* je zástupcem samostatné vývojové větve, která se vyvíjela zcela paralelně s vačnatci a placentály. Zárodečný vývoj však není znám. *Deltatheridium* bylo masožravec, který potravu zuby nekousal (nedrtil), ale spíše stříhal. Jaký byl význam tohoto zvláštního způsobu zpracování potravy, co bylo potravou deltateridia a jaký byl způsob jeho života, je zatím předmětem diskusí.

Tělesné rozměry:	celková délka 15 cm
Geologické stáří:	mladší křída 80—70 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Asie (Gobi)

Deltatheridium is a representative of an independent evolutionary line of primitive mammals that developed parallel to marsupials and placentals; its habits are not yet clear.



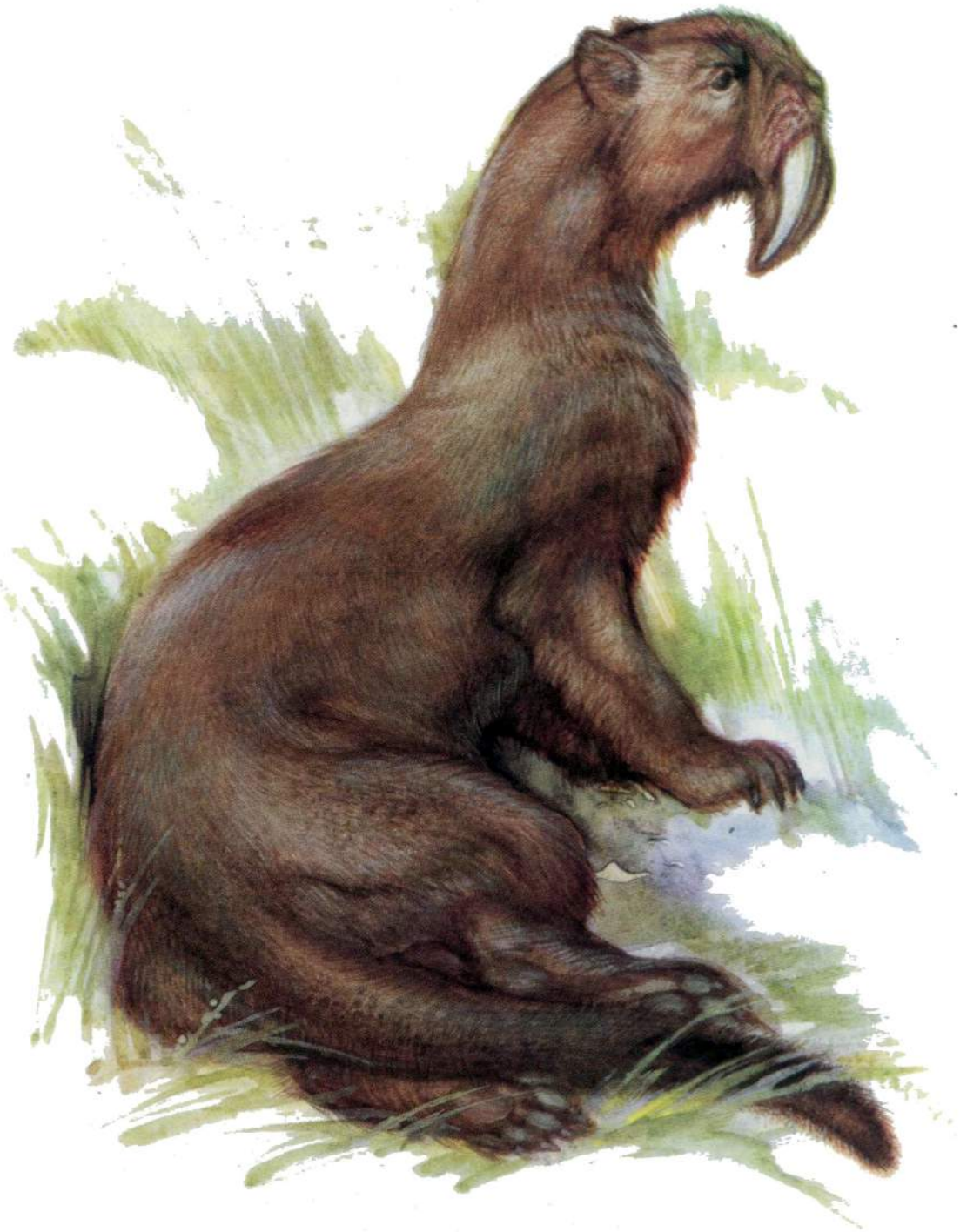


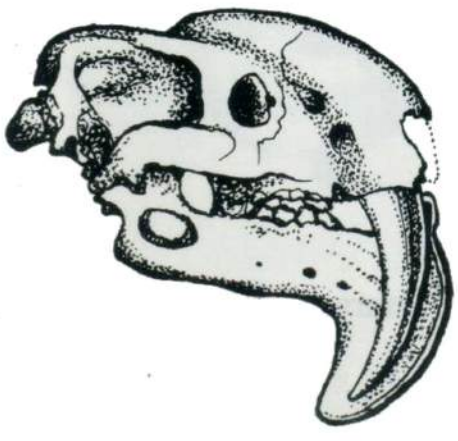
99 *Thylacosmilus atrox* RIGGS

byl specializovaný masožravý vačnatec. Horní špičáky měl dlouhé a šavlovité, obdobně vyvinuté jako u machairodů. S machairody však neměl nic společného, je to pouze vnější shoda (konvergence), daná shodným způsobem života. Dolní špičáky byly krátké, tupé a kolíkovité. Řezáky zcela zmizely, ostatní zuby byly silně redukované, ale, oproti machairodům, jejich počet byl zachován. Dolní čelist byla v přední části lalokovitě rozšířená a vytvářela jakési „kapsy" nebo „pochvy" pro šavlovité tesáky (něco, co machairodi neměli). Krční obratle byly nápadně silné a do určité míry opět připomínají machairody. Končetiny byly krátké, silné, čtyřprsté. Není známo, zda drápy byly zatažitelné nebo nezatažitelné. *Thylacosmilus* vedl obdobný život jako machairodi. Patřil ke svérázné zvířeně Jižní Ameriky, která se po dlouhou dobu vyvíjela zcela izolovaně a která po spojení obou Amerik neobstála v konkurenci s placentálními savci.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,3 m
Geologické stáří:	pliocén 5—3 milióny let
Geografické rozšíření:	Jižní Amerika (Argentina)

Thylacosmilus was a specialized carnivorous marsupial whose appearance and habits were similar to those of machairods.



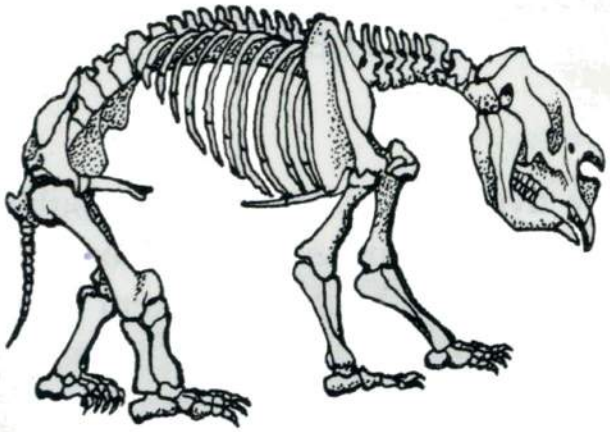


100 *Diprotodon australis* OWEN

je zatím největší známý vačnatec. Jeho lebka byla až 1 m dlouhá, se zploštělou horní částí a enormně vyvinutou nosní částí. V horní i dolní čelisti měl po páru velkých řezáků, se sklovinou jen na vnější straně (jako řezáky hlodavců). Stoličky připomínají trochu zuby tapírů. Končetiny byly silné, nemotorné. Stavba pánve připomíná stavbu pánve slonů. To vše ukazuje, že se diprotodon pohyboval pomalu po všech čtyřech končetinách. Předpokládá se, že vedl obdobný život jako jemu příbuzný recentní vombat australský (*Phascolomys ursinus*).
Diprotodon byl býložravec, adaptovaný na tvrdou rostlinnou potravu. Zbytky potravy v břišních dutinách koster ze solného bahna jezera Callabona (jihovýchodní Austrálie) obsahují četné nestrávené zbytky slanobytných rostlin. *Diprotodon* vymřel na začátku holocénu, kdy velké „vysušení" podnebí v Austrálii bylo příčinou zániku mnohých živočišných i rostlinných druhů, které se nedokázaly přizpůsobit změněným životním podmínkám.

Tělesné rozměry:	celková délka 3,5 — 4 m výška ve hřbetu 1,9 — 2 m
Geologické stáří:	mladší pleistocén 20 — 10 tisíc let
Geografické rozšíření:	jihovýchodní Austrálie

Diprotodon is the largest known marsupial; it was a slow, clumsy animal that fed on plants.





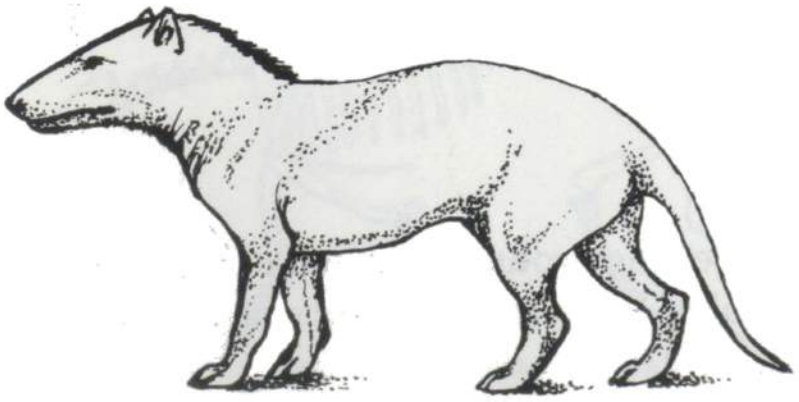
101 *Hyaenodon horridus* LEIDY

patří mezi primitivní šelmy hyenodonty, kteří dosti dlouho byli schopni konkurovat pravým šelmám. Lebku měl dlouhou, s úzkou tlamou. Tlama byla v poměru k lebce mnohem delší než například u značně podobných šelem psovitých. *Hyaenodon* měl krátký krk, nedosahující délky lebky. Trup byl robustní, zakončený dlouhým ocasem. Přední i zadní končetina byla pětiprstá, ale první prst byl značně kratší než prsty ostatní. Vnějším vzhledem připomínal *Hyaenodon* vlka nebo hyenu, ale mnohem ostřejší zuby a dobře vyvinuté špičáky dokazují, že se neživil mršinami, ale lovil různé menší kopytníky.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,4 m výška těla 0,6 m
Geologické stáří:	starší oligocén 37—32 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Dakota)

Hyaenodon was a primitive carnivorous hyenodont; it had an appearance similar to a wolf or hyena, but was not a scavenger, but rather hunted small ungulates.





102 *Dinictis felina* LEIDY

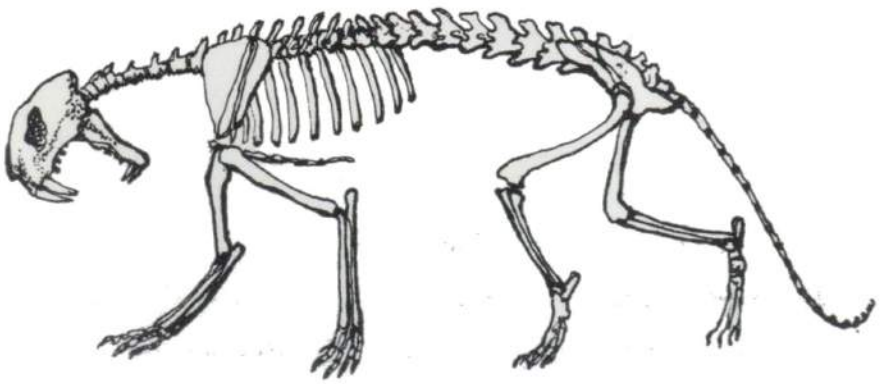
patří k vývojové větvi machairodů, ale jako značně archaický typ této větve vykazuje četné spojitosti s kočkovitými šelmami. Lebka je ještě poměrně dlouhá jako u kočkovitých šelem. Horní špičáky jsou ve srovnání s geologicky mladšími machairody poměrně malé, ale přesto již zřetelně vyčnívaly z tlamy. Dolní čelist je pod hroty špičáků lalokovitě rozšířená. Tělo je protáhlé, ocas proti machairodům dlouhý. Končetiny jsou štíhlé, poměrně krátké, pětiprsté, s neúplně zatažitelnými drápy. *Dinictis* připomíná menšího levharta a vedla zřejmě obdobný způsob života. Při zužitkování kořisti nebyla asi tak vybíravá jako její potomci, protože její chrup nebyl ještě tak redukovaný a umožňoval žvýkání potravy. Přesto však již byla ve svém prostředí nebezpečným dravcem.

Tělesné rozměry:
délka těla 1,1 m
výška těla 0,6 m

Geologické stáří:	oligocén 35—25 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Dakota, Nebraska)

Dinictis was a member of the evolutionary line of machairods; it still exhibits the evolutionary characteristics of the big cats and apparently lived similarly to recent leapards.



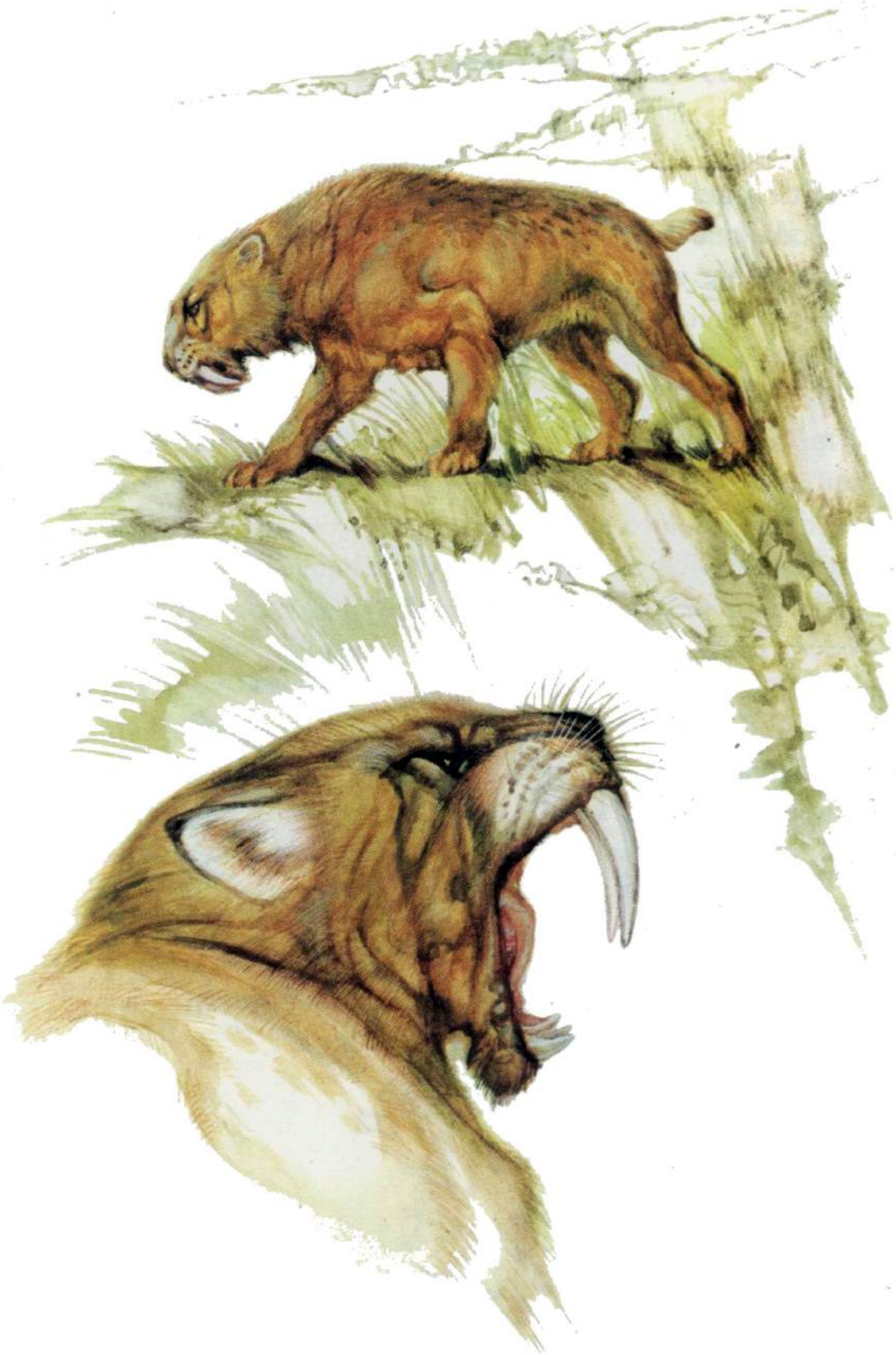


103 *Machairodus cultridens*
ROTH et WAGNER

je největší šelma své doby. Ve starší literatuře bývá označován jako „šavlozubý tygr", s tygry však nemá vůbec nic společného. Machairodi představují samostatnou vývojovou větev, která se již v raném vývojovém stadiu specializovala. Nápadným znakem machairodů jsou šavlovitě prodloužené horní špičáky, které vyčnívaly z tlamy a které představují velice účinný bodavý a řezavý nástroj (byly na hranách opatřeny jemnými pilovitými zoubky). Dolní špičáky jsou redukované, stejně tak jsou redukované i ostatní zuby. Machairodi žili ve stepích, kde lovili kopytníky, hlavně hipariony, antilopy, žirafy a vepře. Kořist nezakusovali jako kočkovité šelmy, ale za podpory mohutného šíjového svalstva zabořovali do kořisti šavlovité špičáky a jedním trhnutím hlavy jí rozpárali hrdlo nebo břicho. Redukovaný chrup dokazuje, že z kořisti zužitkovali jen krev a snad vnitřnosti (svalovinu žvýkat nemohli). Proto také koncem třetihor, kdy ubývá kopytníků, ubývá i machairodů.

Tělesné rozměry:	celková délka 2,5 m
Geologické stáří:	starší pliocén 5—4 milióny let
Geografické rozšíření:	jižní a západní Evropa

Machairodus was a highly specialized evolutionary branch of the big cats with a very characteristic hunting style.

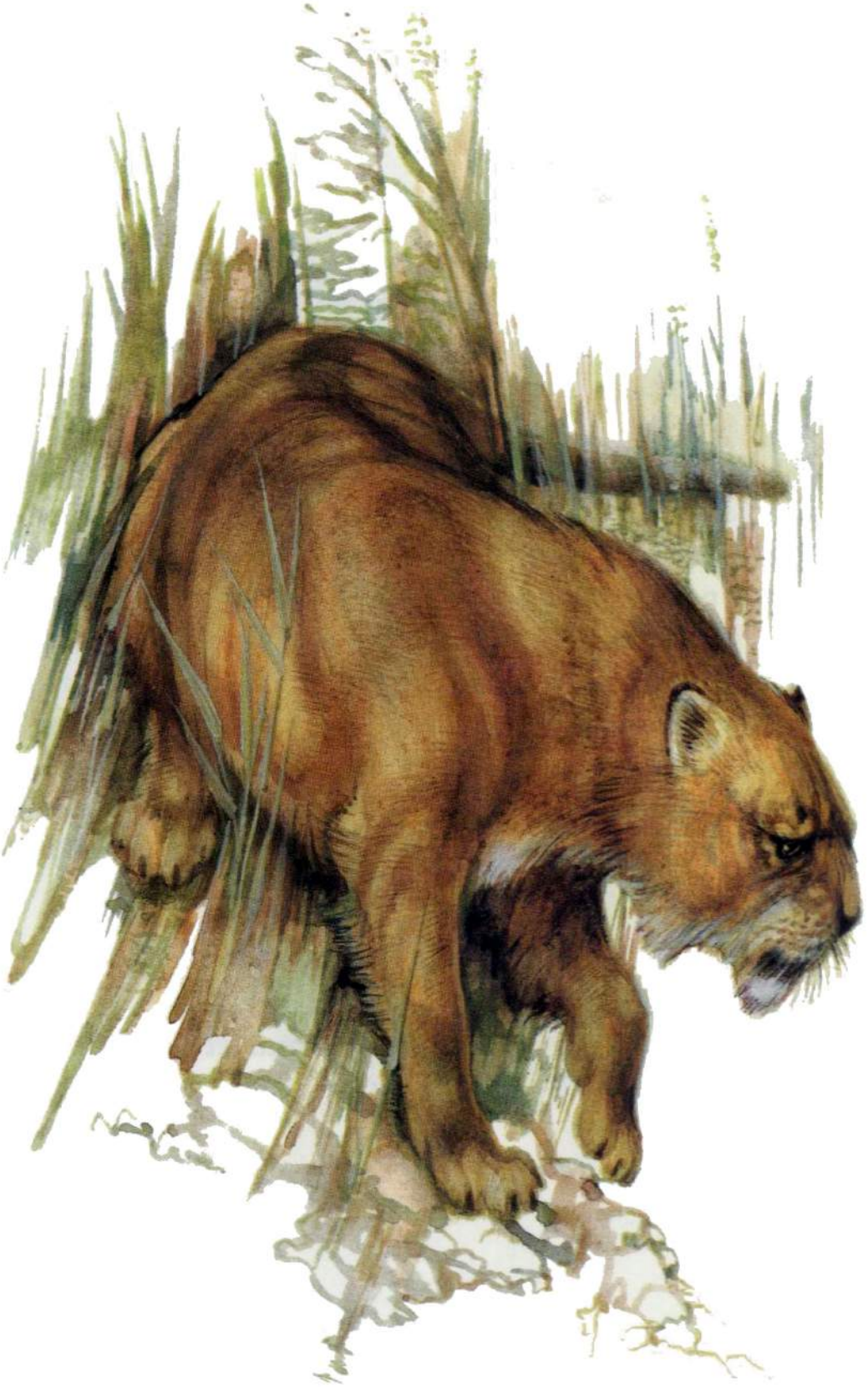


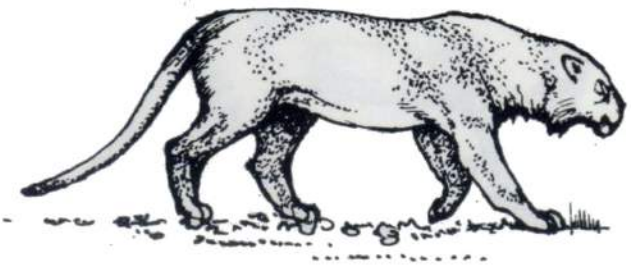
104 *Panthera spelaea*
(GOLDFUSS) LEV JESKYNNÍ

je největší a nejznámější kočkovitá šelma evropského pleistocénu. Podle maleb a rytin paleolitického člověka, který jeskynního lva dobře znal, neměli samci hřívu a chyběl jim i pro dnešní lvy typický střapec na ocase. Naproti tomu měli jeskynní lvi hustý a dlouhý zimní kožich jako dnešní ussurijští tygři. Jeskynní lvi osidlovali chladnou step, při oteplení v dobách meziledových i křovinaté stepi a řídké lesy. Jejich hlavní lovnou zvěří byli koně — na jeskynních kresbách jsou většinou vyobrazováni ve společnosti koní (srovnej s potravní závislostí recentních afrických lvů na zebrách!). Na rozdíl od afrických lvů, kteří žijí ve skupinách, byli jeskynní lvi samotáři. Nálezy kostí a koster jsou vždy izolované a na jeskynních malbách nikdy není zachycena skupinka lvů. Druhové jméno „jeskynní" dostala tato šelma podle nálezů kostí v jeskyních. V jeskyních se však zdržovali jen výjimečně, snad v době zimní (zimní spánek není doložen), většinu roku žili ve volné přírodě. Koncem nejmladší (würmské) doby ledové vymírají.

Tělesné rozměry:	celková délka 2 m výška v lopatkách 1,2 m
Geologické stáří:	střední a mladší pleistocén 370—10 tisíc let
Geografické rozšíření:	Evropa

Panthera spelaea the cave lion is the best-known carnivore of the European pleistocene; its external appearance is familiar from pictures of cave men.



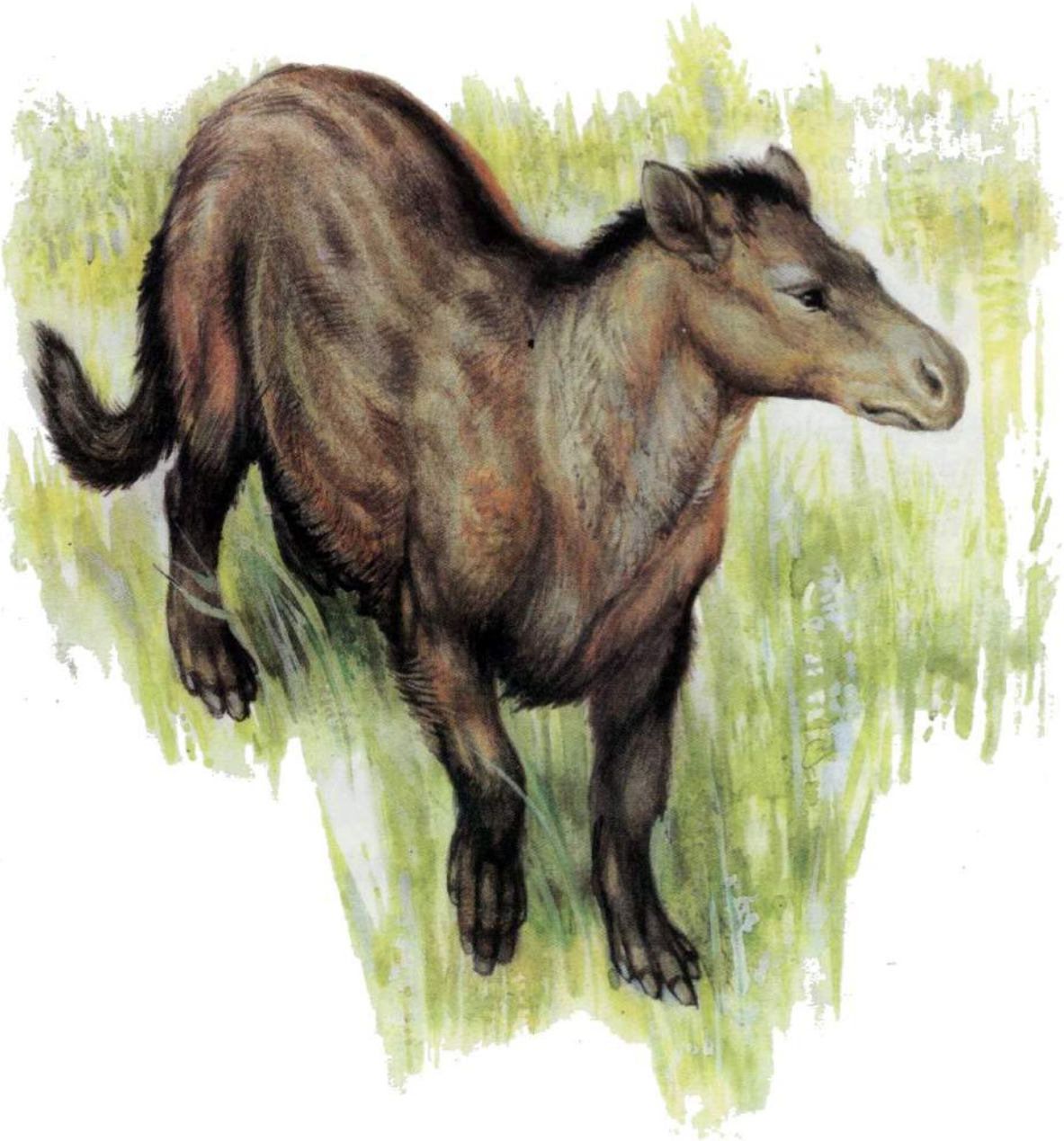


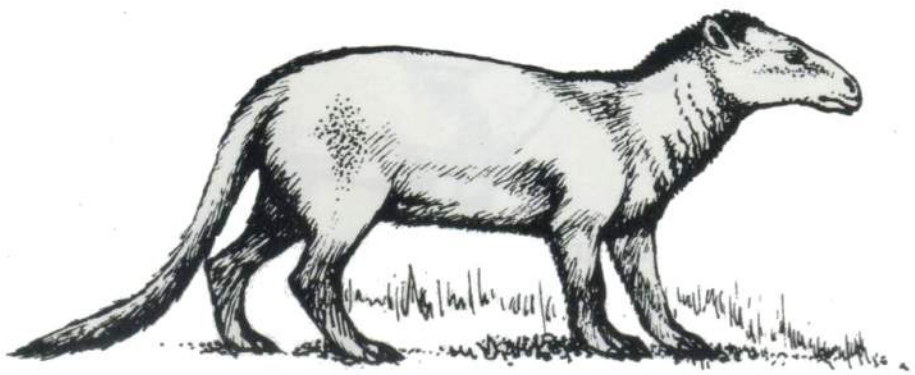
105 *Phenacodus primaevus* COPE

patří do skupiny starobylých kopytníků *Condylarthra,* která hrála důležitou roli ve vývoji mladších kopytníků. Některé znaky spojují tuto skupinu s primitivními šelmami a hmyzožravci. Lebka fenakoda byla malá, protáhlá, s mohutným týlním hřebenem, na který se upínalo šíjové svalstvo. Připomíná spíše lebku primitivních šelem než lebku kopytníků. Tento dojem ještě zesiluje stavba řezáků a stoliček. I končetiny připomínají spíše primitivní šelmy. Jsou robustní a krátké. *Phenacodus* našlapoval na celé chodidlo jako medvědi. Přední i zadní končetina měla po pěti prstech, které se při došlápnutí paprsčitě roztahovaly. Konce prstů byly opatřeny nehtovitými drápy. Fenakodi žili ve skupinách v lesích a lesostepích a byli všežravci jako recentní prasata. Rod *Phenacodus* byl dlouho považován za výchozí typ vývojové řady koní, který předcházel ještě stadiu *Eohippus.* Dnes se od tohoto názoru upouští.

Tělesné rozměry:	délka těla 1,5 m výška v lopatkách 0,5 m
Geologické stáří:	starší eocén 55—49 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Wyoming, Wasatch)

Phenacodus was an ancient ungulate (Condylarthra) that was important in the development of later ungulates.





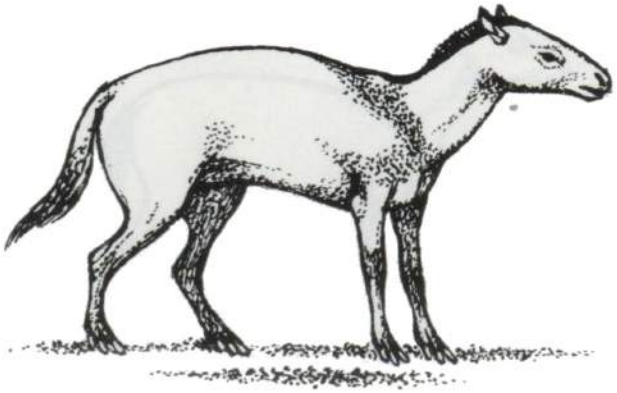
106 *Hyracotherium venticolum* COPE

představuje první stupeň vývojové řady koní (často pod názvem *Eohippus).* K pravým koním má však ještě hodně daleko. Lebku má nízkou a protáhlou, krk krátký, hřbet obloukovitě prohnutý, takže tělo je jakoby nakrčené. V tlamičce bylo 44 zubů, což je největší počet zubů ze všech vývojových stupňů koní. Stoličky jsou nízké, stavbou připomínají stoličky tapírů. Končetiny jsou štíhlé, krátké. Přední byly pětiprsté, ale země se dotýkaly již jen čtyři prsty, zadní končetiny byly tříprsté. Prsty byly opatřeny drobnými kopýtky a byly do stran silně roztažitelné (jako u tapírů). Hyrakotéria obývala bažinaté pralesy jako recentní tapíři a živila se hlavně listy a mladými výhonky. Proto jejich končetina byla přizpůsobena pohybu po bažinaté půdě. Pohybovala se krokem nebo drobnými poskoky a ochranu před nepřáteli hledala v houštinách.

Tělesné rozměry:	délka těla 60 cm
Geologické stáří:	starší eocén 54—49 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Wyoming)

Hyracotherium represents the first stage in the development of the horse (and is often listed under the name Eohippus); it lived in marshy rain forests.



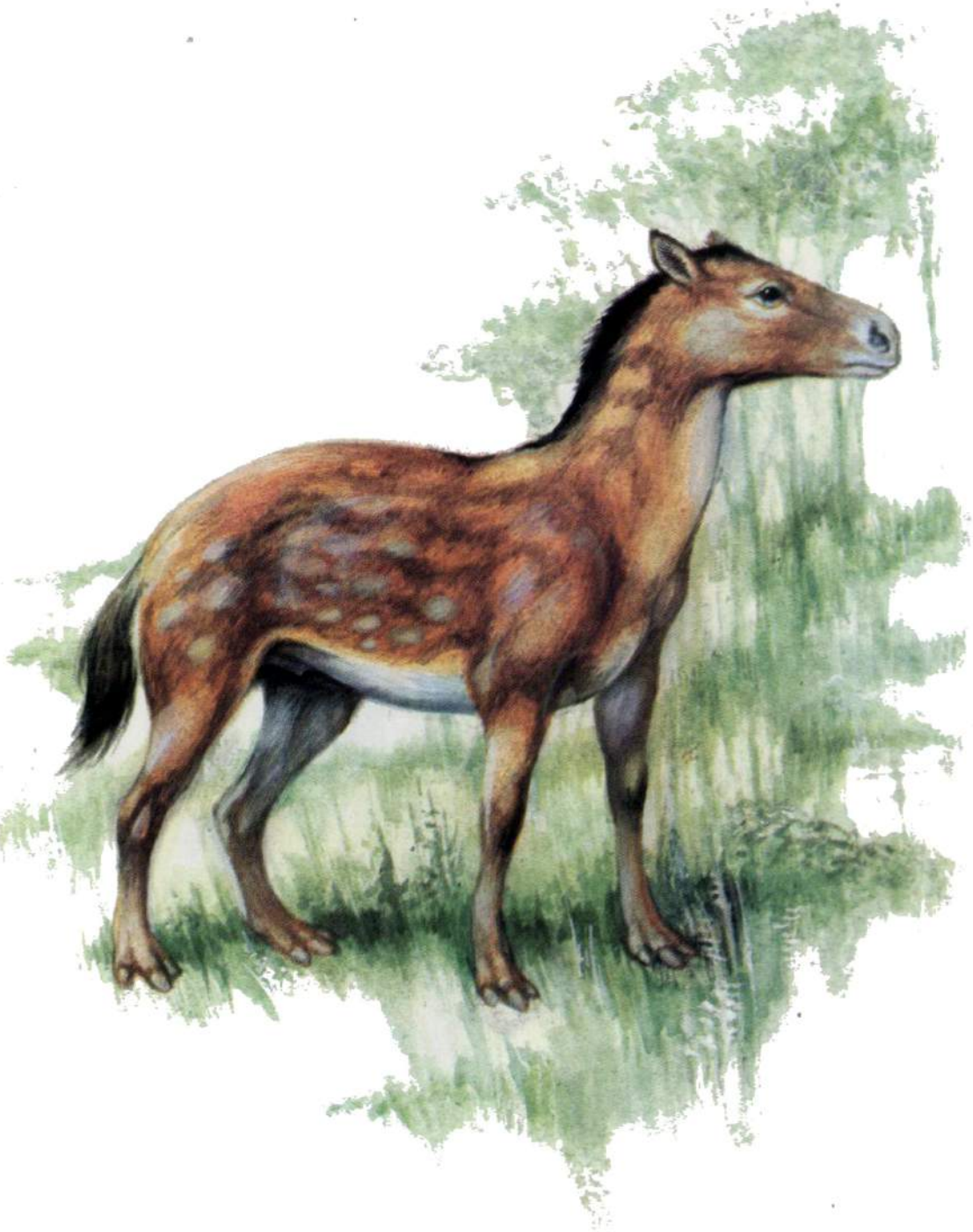


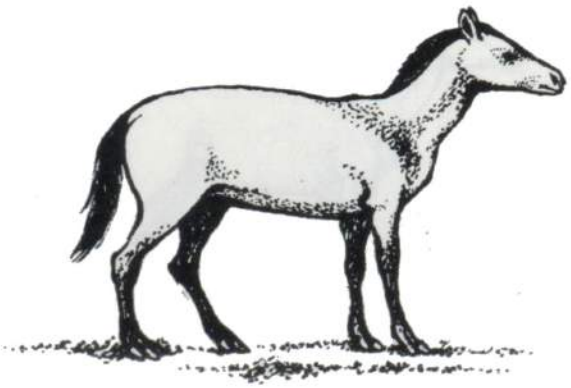
107 *Mesohippus bairdii* LEIDY

byl svým vnějším vzhledem již skutečný „miniaturní kůň". Korunky jeho stoliček jsou zvětšeny, zubní hrbolky se spojují v jařma v podobě W (viz obr. 20). Zubní cement, běžný u mladších vývojových stadií koní, ještě chybí. Končetiny měl ještě poměrně krátké, přední i zadní tříprsté a prsty byly paprsčitě roztažitelné. Střední prst je však již znatelně silnější. Kosti záprstní a zánártní se prodlužují a končetina se tak přizpůsobuje běhu a klusu (počátek pohybu pravých koní). Zástupci rodu *Mesohippus* žili v travnatých rovinách s porosty stromů a keřů, pokud možno v blízkosti vodních toků nebo jezer. Žili pospolitě a vytvářeli velká stáda.

Tělesné rozměry:	délka těla 1,2 m výška v lopatkách 0,6 m
Geologické stáří:	střední oligocén 32—26 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Nebraska, Wyoming)

Mesohippus is the first miniature horse; its legs begin to be adapted for running and stepping (the begginings of the movements of true horses).



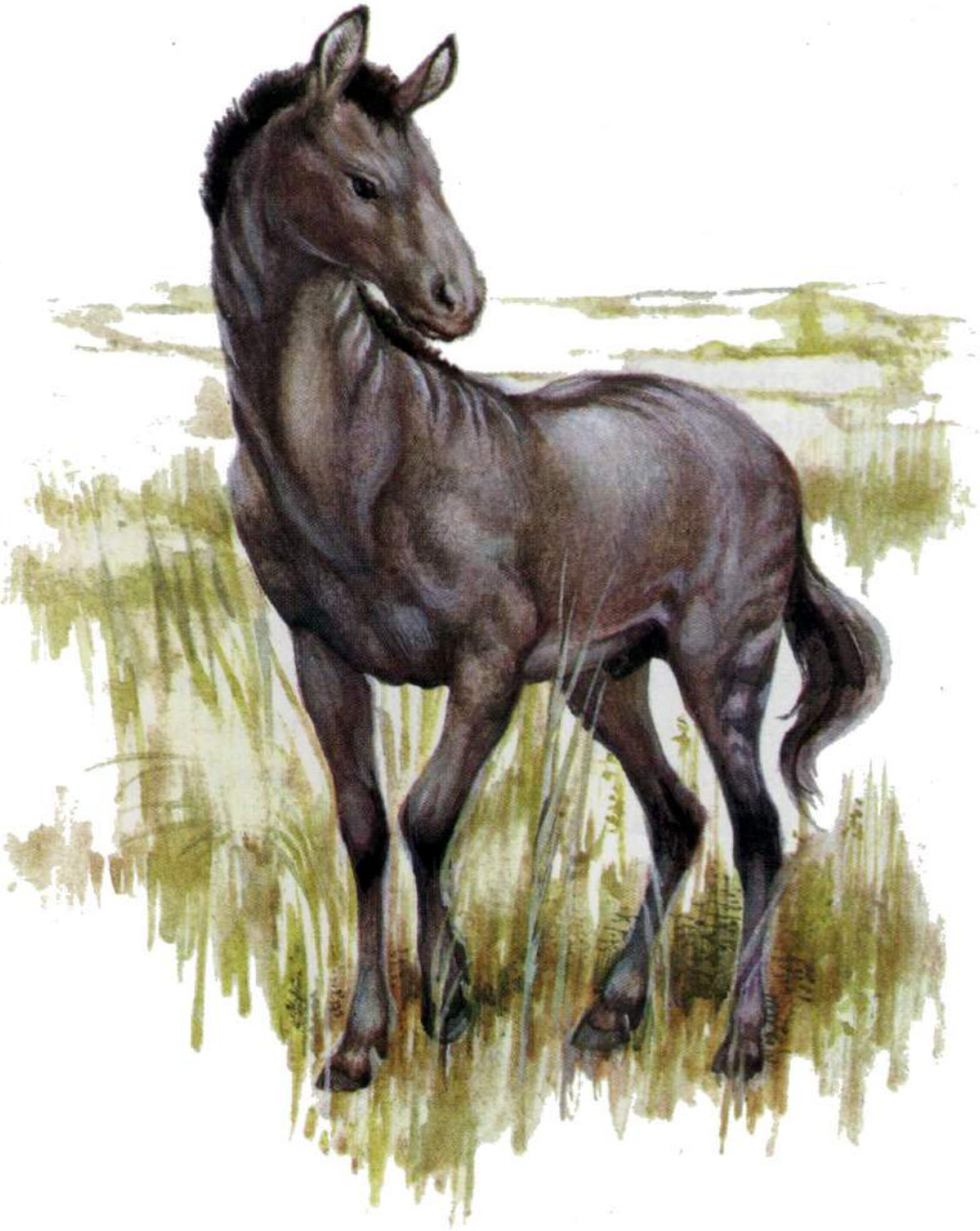


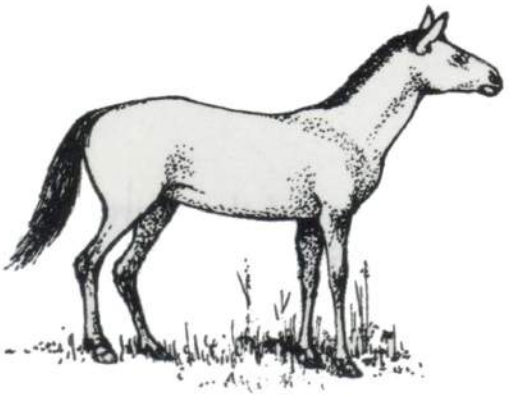
108 *Merychippus primus* OSBORN

byl obyvatelem stepi a jeho potravou byly stepní trávy. To se projevilo ve stavbě zubů. Korunky stoliček jsou vysoké (při žvýkání tvrdé potravy se rychle opotřebovávaly) a na korunce se vyvíjí zubní cement, který tvoří povlak vnější stěny zubu a vyplňuje i mezery mezi jednotlivými hrbolky. Špičáky mají vyvinuty obě pohlaví (u pravých koní jen hřebci). Končetiny se přizpůsobovaly běhu po tvrdém podkladu, byly štíhlé, tříprsté, ale postranní prsty již ztratily svou funkci a byly tak vysoko posunuté, že se již nedotýkaly země. Zástupci rodu *Merychippus* žili ve stádech jako recentní zebry. Fylogeneticky představují velmi důležitý stupeň vývoje koní, protože od nich vedou přímé vývojové linie jednak k tříprstým hiparionům, jednak k jednoprstým koním, oslům a zebrám.

Tělesné rozměry:	délka těla 1,2 m výška v lopatkách 1 m
Geologické stáří:	střední miocén 14—10 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Nebraska)

Merychippus represents an important stage in the development of horses as direct lines lead from it both to hiparions and also to one-toed horses, donkeys and zebras.



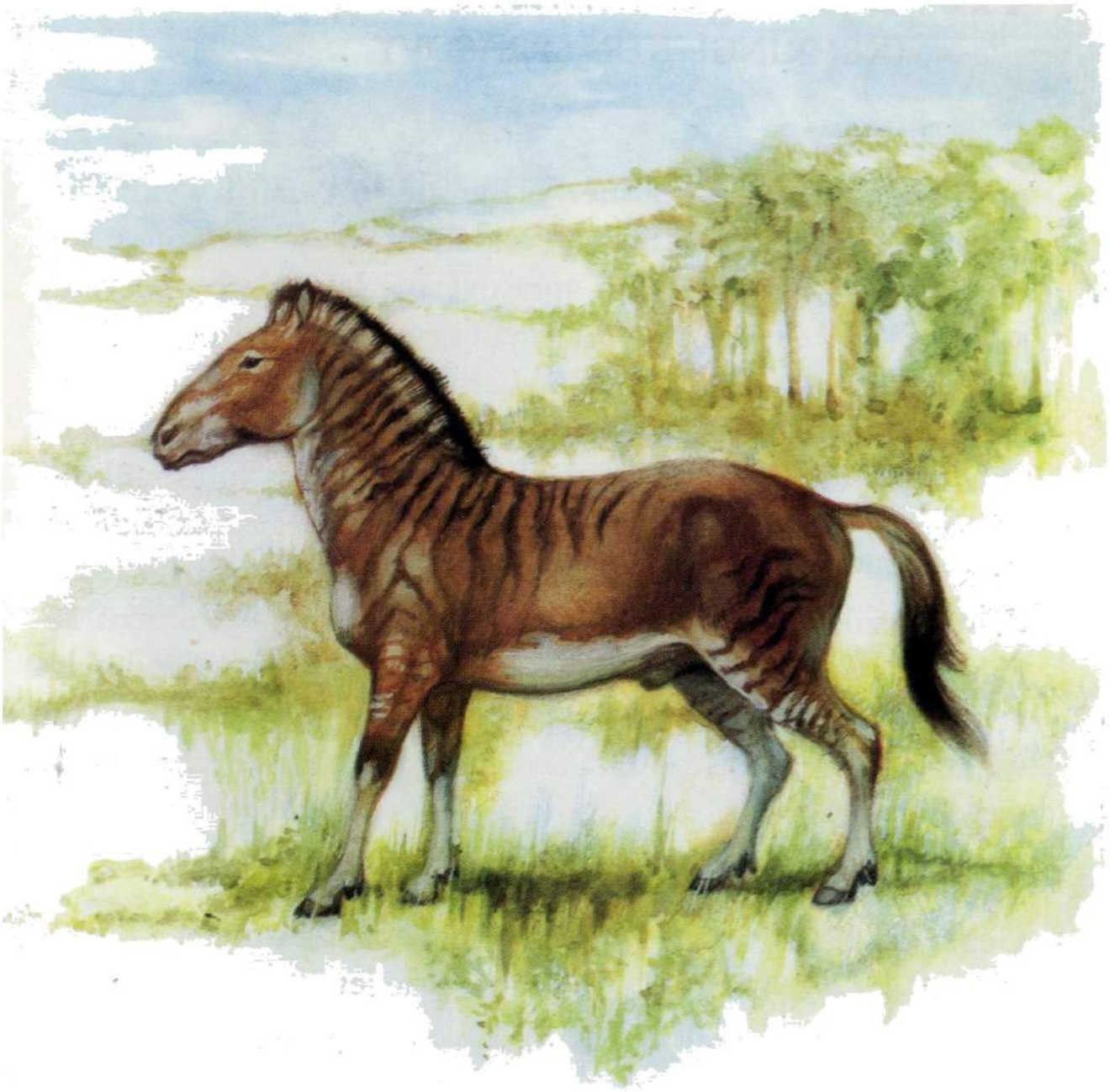


109 *Hipparion mediterraneum* HENSEL

je potomkem severoamerických hiparionů z Nebrasky, kteří ze Severní Ameriky pronikli do Asie a do Evropy. Vytvořili obrovská stáda, která dodávala pliocénní eurasijské zvířeně význačný ráz (tzv. hiparionová fauna). Hiparioni byli tříprstí, ale zatížení se přenášelo pouze na střední prst. Jejich noha umožňovala rychlejší pohyb, hlavně ve cvalu. Končetina se prodloužila a zeštíhlela, což je typické pro běžce. Stoličky hiparionů byly vysoké, se složitou strukturou, přizpůsobené drcení listů a stébel stepních rostlin, zvláště trav. Domovem hiparionů byly rozlehlé stepi, kde žili stejným způsobem jako recentní zebry. Hiparioni představují vrcholný stupeň vývoje koňovitých (praví koně jsou vedlejší specializovaná větev) a vymírají na konci třetihor, aniž se u nich vyvinula pravá monodaktylie (jednoprstá končetina).

Tělesné rozměry:	délka těla 1,5 m výška v lopatkách 1,1 m
Geologické stáří:	starší pliocén 5—4 milióny let
Geografické rozšíření:	jižní Evropa

Hipparion mediterraneum is a descendent of the North American hiparion that entered Europe during the Pliocene and constituted an important element of the life at that time (hiparion fauna).

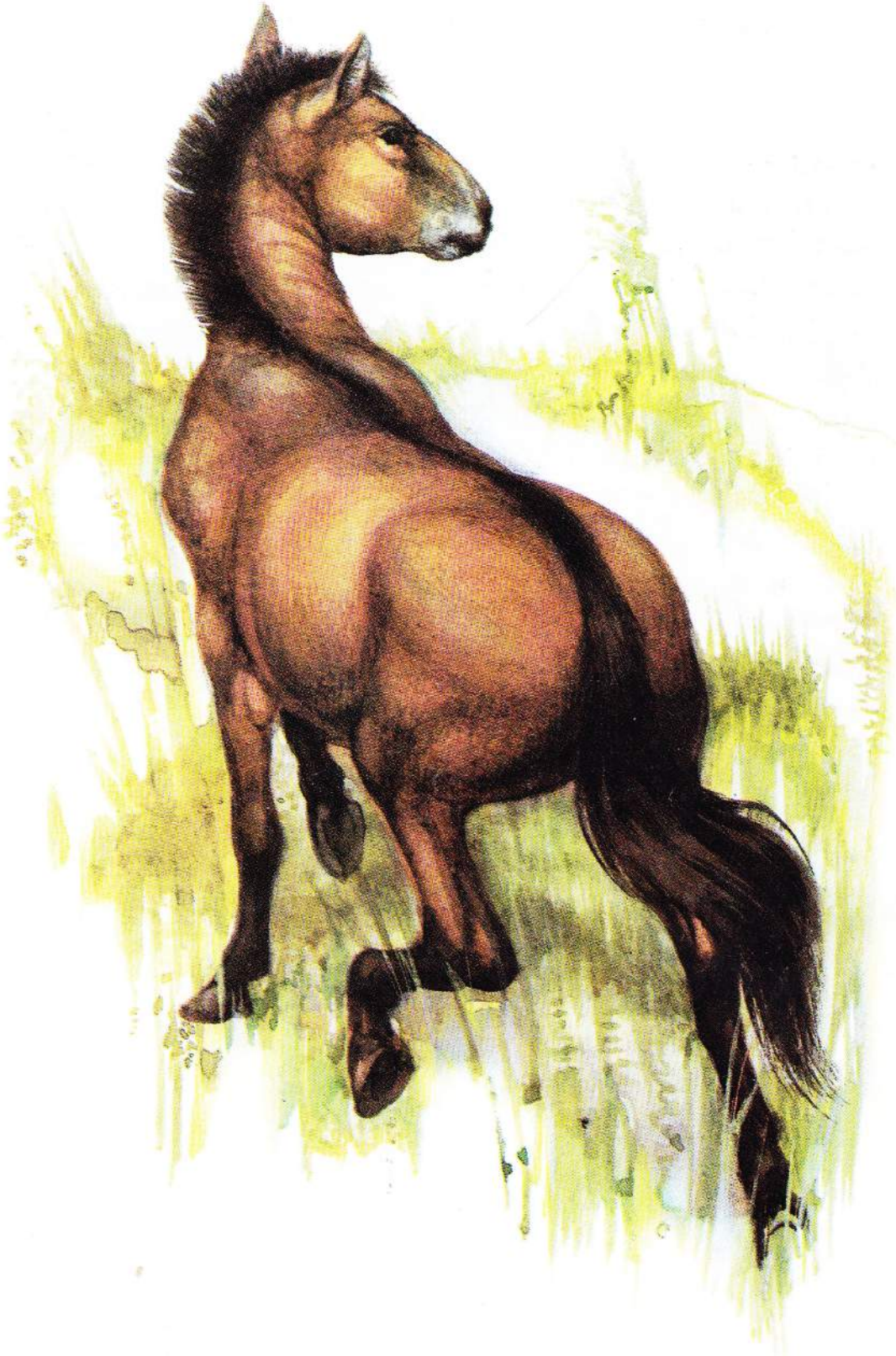


110 *Equus germanicus*
(NEHRING) KŮŇ SPRAŠOVÝ

patří mezi jednoprsté koně. V Evropě se rozšířil v mladším pleistocénu jako faunistický prvek adaptovaný na život ve studené (sprašové) stepi. Kůň sprašový byl lehký, středně velký s kulatou klabonosou hlavou; svým zevnějškem připomíná koně Převalského. Známe i jeho zbarvení, které je zachováno na jeskynních malbách. Z těch také víme, že jako adaptaci na chladné podnebí měl delší a hustou zimní srst. Sprašoví koně žili ve velkých stádech podobně jako recentní zebry. Osidlovali sice hlavně chladné stepi, ale dokázali se zabydlit i v lesích doby meziledové. Stáda sprašových koní byla existenční základnou nejen pro velké pleistocénní šelmy (jeskynního lva a jeskynní hyenu), ale i pro paleolitického člověka. Koncem nejmladší doby ledové sprašoví koně mizejí a jejich význam pro domestifikaci koně v Evropě není jasný.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,5 m
Geologické stáří:	střední a mladší pleistocén 300—10 tisíc let
Geografické rozšíření:	Evropa

Equus germanicus was a typical one-toed horse that was adapted to life on the cold steppes during the Pleistocene.



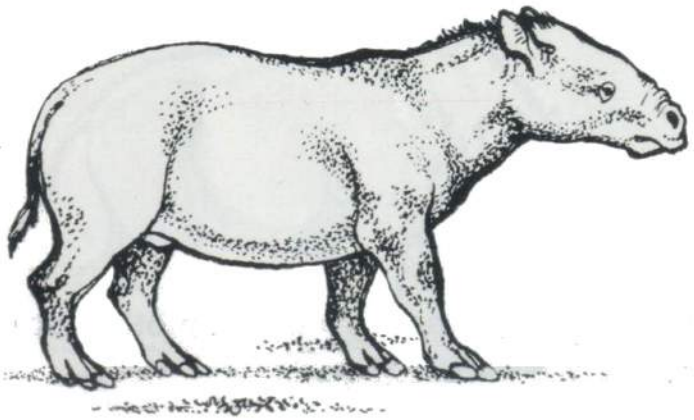
111 *Palaeotherium magnum* CUVIER

patří mezi těžké formy prakoníků. Svým vnějším vzezřením připomíná spíše tapíry (mezi které bylo původně řazeno). Mělo velkou kulatou hlavu, nosní kosti krátké a utvářené jinak než u koní. Nos byl sice pohyblivější než u koní, ale tapíří chobůtek, se kterým je paleotérium kresleno na starších rekonstrukcích, podle nových výzkumů vyvinut nebyl. Krk je silný, končetiny tříprsté, prsty s malými kopýtky byly roztažitelné do stran jako u tapírů. *Palaeotherium* je potomkem severoamerických „eohipů" (viz *Hyracotherium)*, kteří pronikli ve starším eocénu ze Severní Ameriky do Evropy. Na rozdíl od známé vývojové větve koní se nespecializovali na život ve stepi, ale na život v bahnitých pralesích.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,7 m
Geologické stáří:	střední eocén až starší oligocén 45—35 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní a střední Evropa

Palaeotherium was an early, heavy horse that was adapted to life in marshy rain forests.





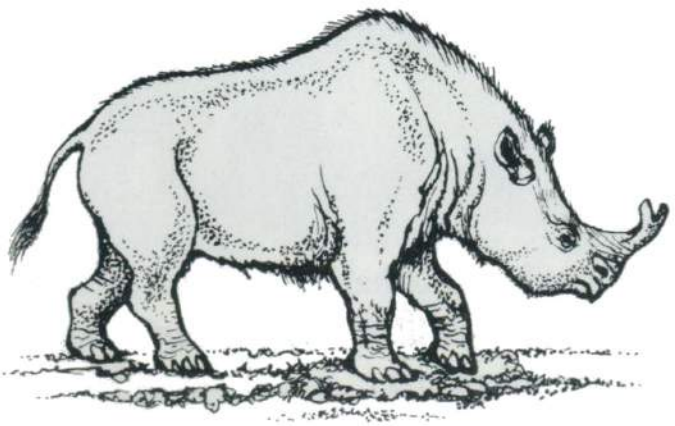
112 *Brontotherium platyceras* OSBORN

patří do vymřelé skupiny *Titanotheria,* příbuzné koním a nosorožcům. Brontotéria byla velká a těžkopádná zvířata s nízkou a malou lebkou. Maličká očka byla posunuta daleko dopředu. Mozek byl až překvapivě malý. Nosní kosti měly rohové výběžky, které na rozdíl od nosorožců byly kostěné a za života zvířete byly pokryty kůží jako rohové výběžky recentních žiraf. Brontotéria se potulovala ve stádech po rozlehlých křovinatých stepích s četnými vodními nádržemi se šťavnatým vodním rostlinstvem. Vymřela poměrně náhle na konci staršího oligocénu a jejich zánik je spojován s klimatickými změnami (vysoušení klimatu). Je zajímavé, že kosti brontotérií znali již dakotští Siouxové. Představovali si, že jsou to „hromoví koně", kteří za bouře seskakují na zem a dupotem kopyt způsobují hřmění.

Tělesné rozměry:	délka těla 4,3 m výška těla 2,5 m
Geologické stáří:	starší oligocén 38—32 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Dakota)

Brontotherium belongs to the extinct group Titanotherium, characterized by horny bumps on the nose bones.





113 *Moropus elatus* MARSH

patří mezi drápaté lichokopytníky *(Chalicotherioidea),* kteří jsou příbuzní jednak koním, jednak brontotériím. Jejich významným znakem je přeměna posledního prstového článku v mohutný dráp. Moropus byl velký neohrabaný kopytník, s hlavou poměrně malou na tak velké tělo. Nízké stoličky dokazují, že se živil měkkou potravou. Trup měl mohutný, nazad trochu sražený, s krátkým ocasem. Přední končetiny byly delší než zadní a byly adaptované na hrabání. Všechny prsty tříprstých končetin byly funkční (tj. zvíře na ně plně našlapovalo). Fosilní zbytky moropů jsou vzácné. Předpokládá se, že *Moropus* byl samotář, který žil v houštinách jako recentní okapi a živil se podzemními částmi rostlin, které vyhrabával svými drápy.

Tělesné rozměry:	celková délka 1,7 m výška v lopatkách 2 m
Geologické stáří:	střední miocén 14 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Nebraska)

Moropus was a clawed perissodactyl (Chalicotherioidea), characterized by conversion of the last toe joint into a huge claw; it fed on the underground parts of plants.



114 *Hyrachyus eximius* LEIDY

je jedním z nejstarších nosorožců. Vnějším vzhledem připomíná spíše prakoníky než nosorožce a některé znaky ho spojují s primitivními tapíry. Lebku měl nízkou, plochou, bez rohů či jiných výrůstků, tělo štíhlé. Končetiny byly poměrně dlouhé, přední byla čtyřprstá a zadní tříprstá a byly rozhodně více přizpůsobeny běhu než končetiny geologicky mladších nosorožců. *Hyrachyus* byl obyvatelem řídkých lesů tropického charakteru a živil se měkkými dužnatými rostlinami rostoucími na okrajích bažin a na březích vod. Otevřené krajině se vyhýbal. Teprve jeho potomci z mladších třetihor a hlavně čtvrtohor se šířili do jiných oblastí.

Tělesné rozměry:	délka těla 1,2 m výška těla 0,75 m
Geologické stáří:	střední eocén 45 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Wyoming)

Hyrachyus was one of the oldest rhinoceroses; it was more similar to early horses and lived in the forest, feeding on pulpy plants.



115 *Coelodonta antiquitatis*
(BLUMENBACH) NOSOROŽEC SRSTNATÝ

patří mezi silně specializované stepní nosorožce. Ačkoliv je to typické zvíře evropských dob ledových, je původem z východní Asie (Číny). Jeho předkové pronikli z východní Asie na Sibiř a odtud do Evropy. Pravděpodobně již na Sibiři dosáhli značné adaptace na chladné klima. Srstnatý nosorožec měl dlouhou lebku se dvěma mohutnými rohy. Stoličky jsou druhotně adaptovány na tvrdou stepní trávu. Charakteristickým znakem adaptace na chladné klima byla rudohnědá srst, která na šíji a krku tvořila delší hřívu. V oblasti lopatek měl srstnatý nosorožec nevelký tukový hrb. K poznání vnějšího vzhledu srstnatých nosorožců přispěly jednak jeskynní malby paleolitického člověka, jednak světoznámé nálezy mumií ze Staruně a ze Sibiře. Srstnatý nosorožec byl typický požírač trávy a hlavní oblastí jeho výskytu byly studené (spražové) stepi mladších glaciálů.

Tělesné rozměry:	celková délka 3,5 m výška v lopatkách 1,6 m
Geologické stáří:	mladší pleistocén 300—25 tisíc let
Geografické rozšíření:	Evropa a severní Asie (Sibiř)

Coelodonta antiquitatis (hairy rhinoceros) was a steppe rhinoceros that was adapted to life on the cold steppes of the European glacial period.

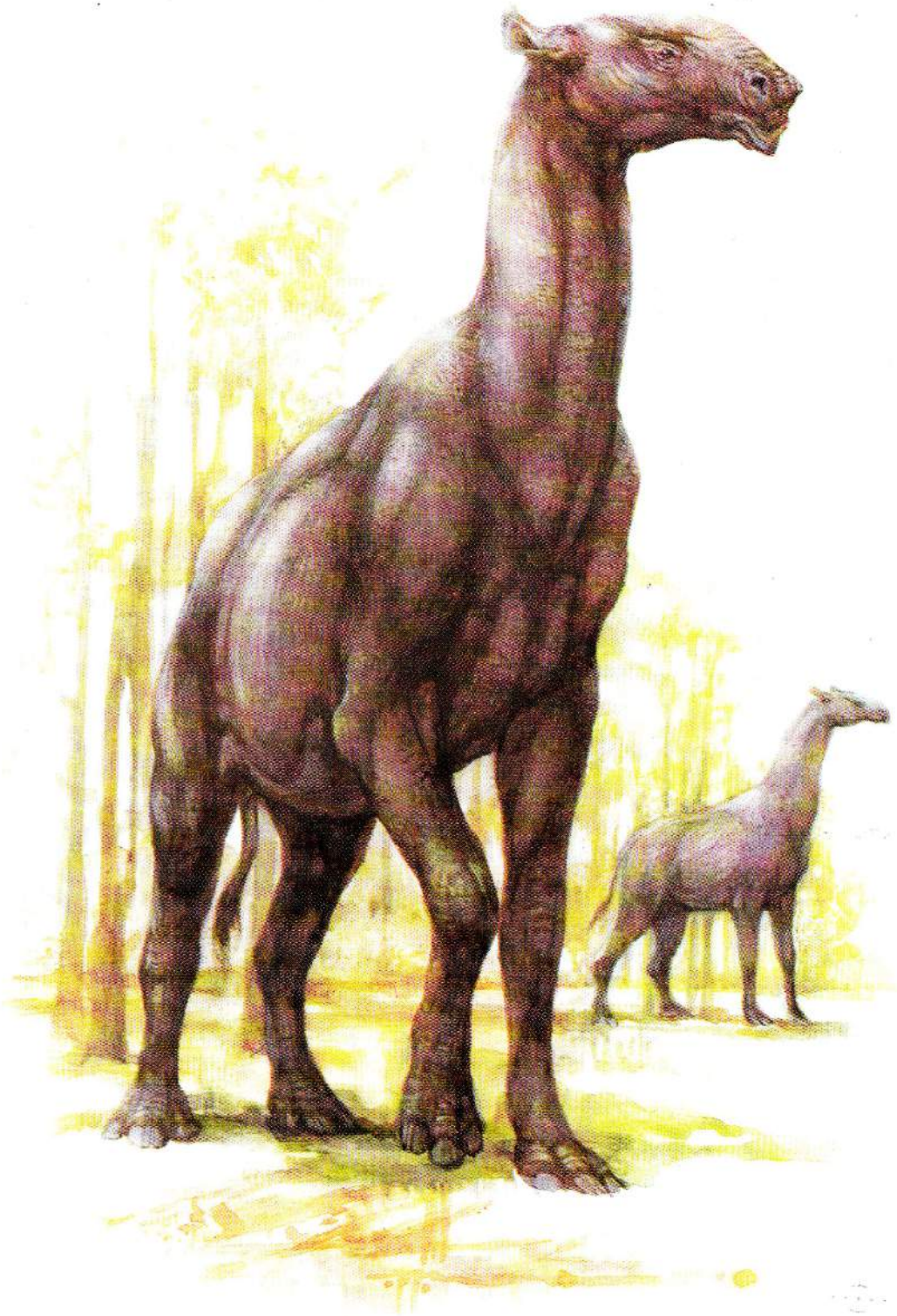


116 *Indricotherium parvum* CHOW

patří k velice specializovaným nosorožcům. Lebku mělo nízkou, dlouhou, bezrohou, čelní a nosní kosti obloukovitě prohnuté. V každé čelisti byl jen jeden pár řezáků, které byly silné, kuželovité a připomínaly malé kly. Horní pysk byl zřejmě značně pohyblivý. Indrikotéria měla značně dlouhý, robustní krk a vysoké, sloupovité končetiny. Žila v malých stádech v suchých travnatých oblastech s řídkými stromovými porosty. Utváření chrupu, pohyblivý horní pysk, dlouhé končetiny a dlouhý krk nasvědčují, že indrikotéria se živila listím a větvičkami vysokých stromů, které spásala jako recentní žirafy. Můžeme tedy indrikotéria považovat za „žirafovité nosorožce".

Tělesné rozměry:	délka těla 8 m výška ve hřbetu 5,5 m
Geologické stáří:	starší oligocén 37—32 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední Asie (Mongolsko, Čína)

Indricotherium was a highly specialized hornless rhinoceros, with a body shape and habits similar to recent giraffes.

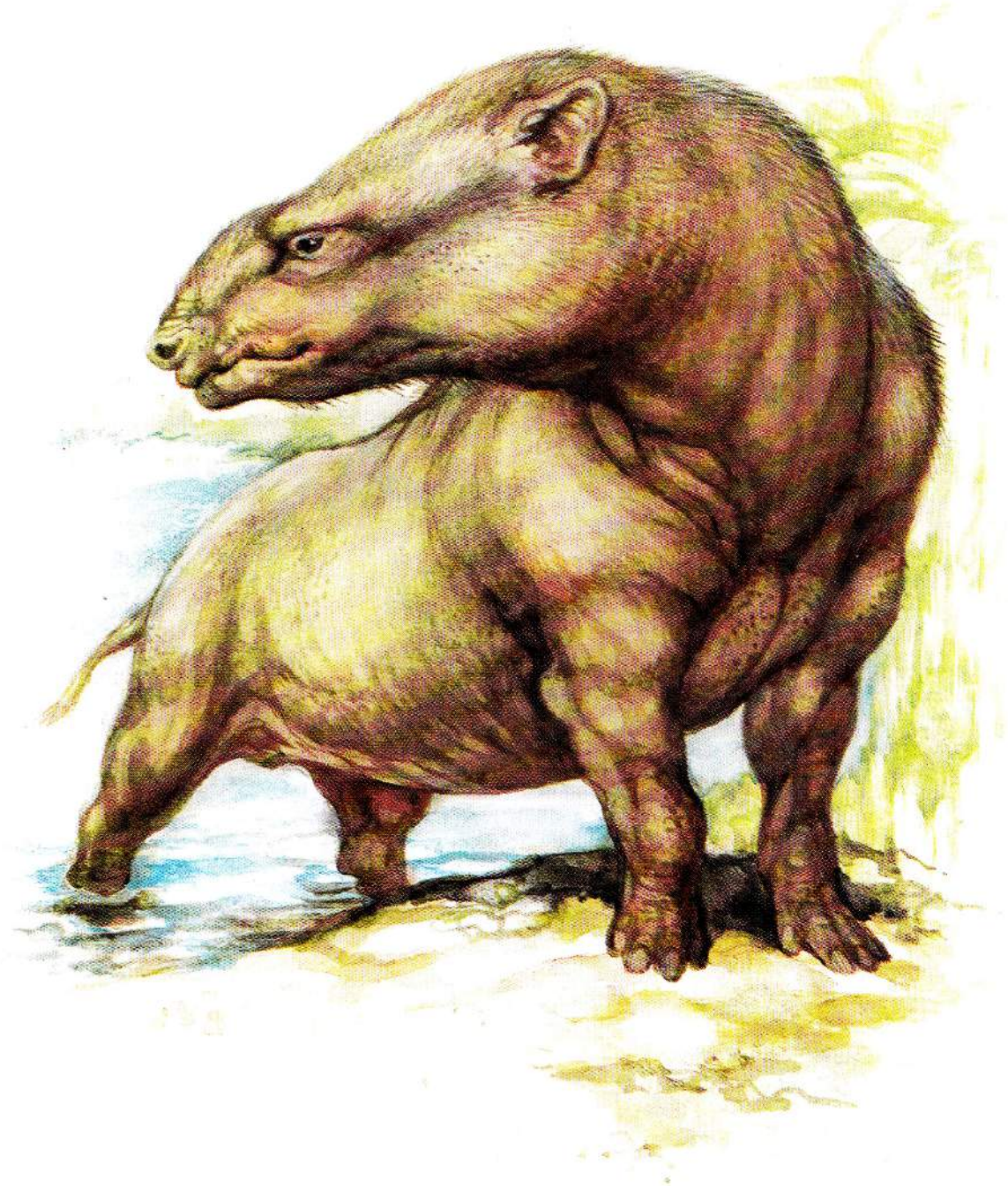


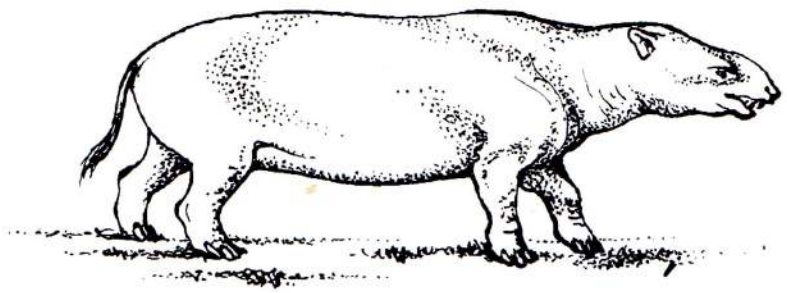
117 *Moeritherium andrewsi* SCHLOSSER

je zvláštní odchylná forma chobotnatců. Nemělo chobot, ale jen silně pohyblivý horní ret. Stavbou čelistí připomíná tapíry. Chrup je úplný, zuby jsou jednoduché, hrbolkaté. Druhé horní a druhé dolní řezáky jsou zvětšené a přeměněné v kolíkovité kratičké kly. Tělo bylo robustní, dlouhé, se sloupovitými, poměrně krátkými končetinami. Zástupci rodu *Moeritherium* obývali houštiny na pobřeží vod a bažin ve stepní krajině. Vedli život trochu podobný jako recentní tapíři nebo — podle některých paleontologů — jako hroši. *Moeritherium* je zatím známo jen z lokality Fayum, severně od jezera Moeris (odtud jméno) v Egyptě. Jinde na světě zatím nebylo nalezeno. Dříve bylo považováno za výchozí formu vývoje chobotnatců. Izolovaný výskyt a řada specifických znaků vedou k závěru, že jde o značně specializovanou formu vývoje chobotnatců, která však stojí ještě dosti blízko neznámé společné výchozí formě.

Tělesné rozměry:	celková délka 2 (?) m výška v lopatkách 0,7 m
Geologické stáří:	starší oligocén 38—35 miliónů let
Geografické rozšíření:	severní Afrika (Egypt)

Moeritherium was originally considered to be an early elephant; its isolated occurrence and a number of specific features indicate that it was a specialized form close to the unknown original form.



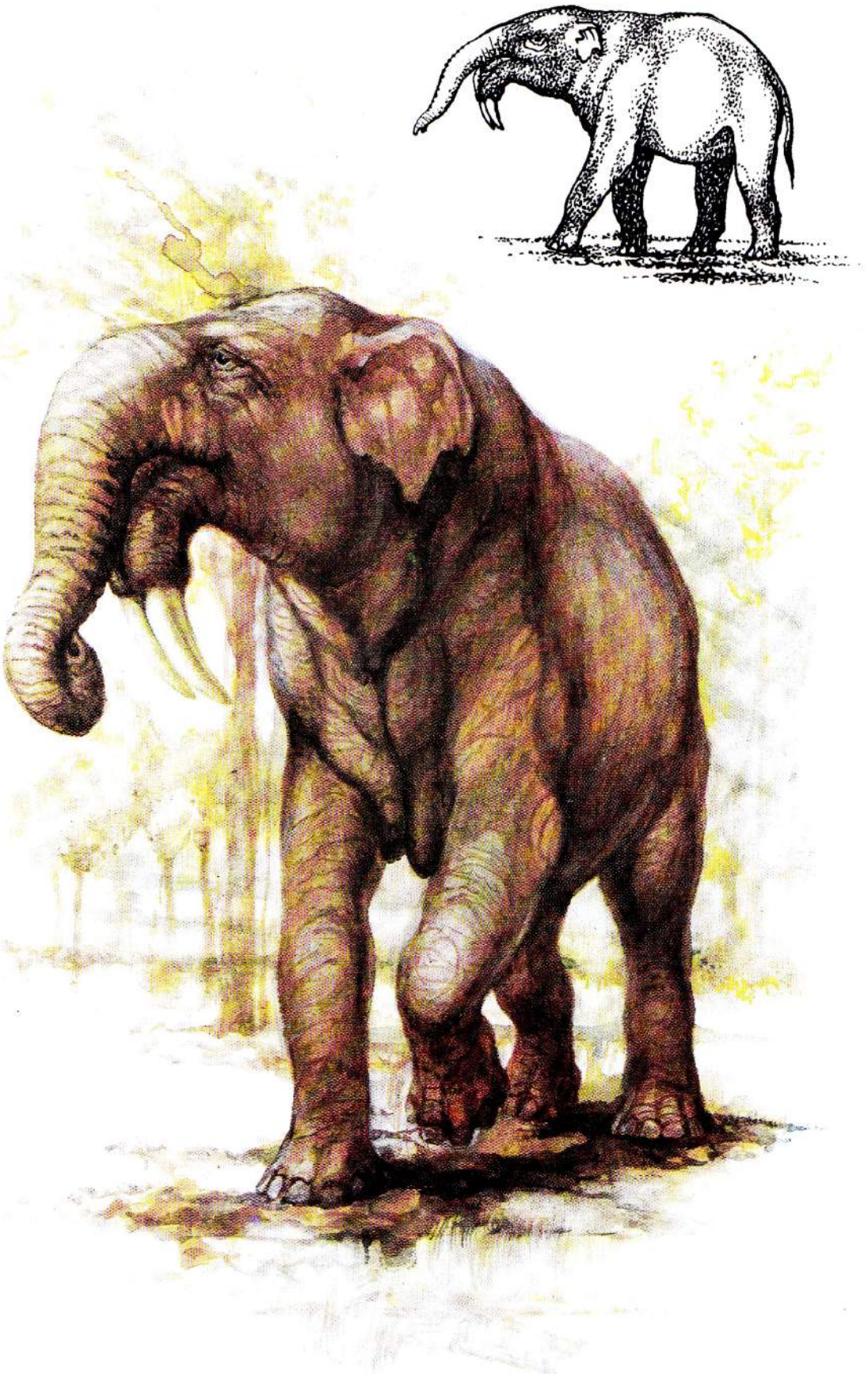


118 *Deinotherium giganteum* KAUP

se vnějším vzhledem příliš neliší od pravých slonů. Trup je snad poněkud kratší než u slonů, nohy jsou sloupovité, dosti vysoké. Význačným znakem deinotérií je, že spodní čelisti se ohýbají kolmo dolů a nesou pár krátkých silných klů, nazad ohnutých. Horní kly nejsou vyvinuty. Stoličky připomínají zuby tapírů nebo primitivních mastodontů a dokazují, že k osamostatnění vývojové větve deinotérií od vývoje slonů došlo velice brzy. Deinotéria obývala vlhké pralesy a živila se listím a výhonky stromů. Tomu nasvědčoval tvar zubů, podivně utvářené dolní kly (určené zřejmě k ohýbání větví), krátký chobot a vysoké končetiny (nepřímo pak i trend stále se zvětšující tělesné výšky).

Tělesné rozměry:	výška 3 m
Geologické stáří:	mladší pliocén 4—2 milióny let
Geografické rozšíření:	Evropa

Deinotherium was a proboscidean that was adapted to feeding on the leaves and sprouts of trees; the shape of its teeth indicate that it was differentiated from elephants at an early stage.

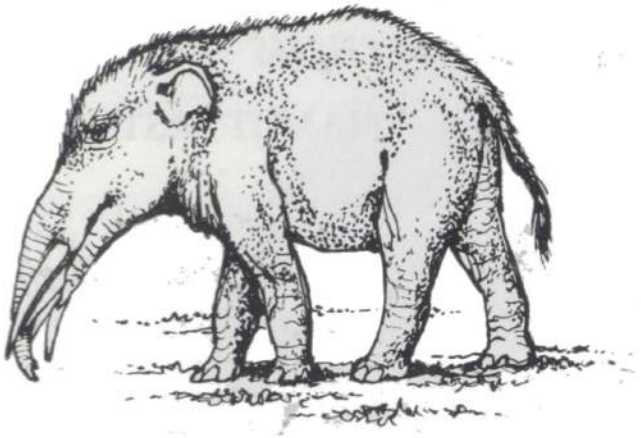


119 *Trilophodon angustidens* CUVIER

je primitivní chobotnatec ze skupiny mastodontů. Lebku měl poměrně dlouhou, s vyklenutým čelem. Nosní otvory byly posunuty značně vysoko, což znamená, že chobot byl jen krátký. V obou čelistech měl vyvinuty poměrně krátké kly. Tapírovitý chobot nevisel dolů jako u slonů, ale ležel na rozšířeném předním okraji spodní čelisti. Trup byl poměrně krátký, nohy sloupovité. Je předmětem diskuse, zda byl pokryt štětinovitou srstí nebo měl korovitou kůži jako sloni. *Trilophodon* žil v blízkosti jezer v suchých lesních oblastech, ale některé příbuzné druhy obývaly bažiny jako tapíři.

Tělesné rozměry:	výška ve hřbetu 2,3 — 2,5 m
Geologické stáří:	mladší miocén 11 — 6 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní a střední Evropa

Trilophodon was a primitive proboscidean of the mastodont group; it lived in forests close to lakes and specialized forms lived in marshes like tapirs.





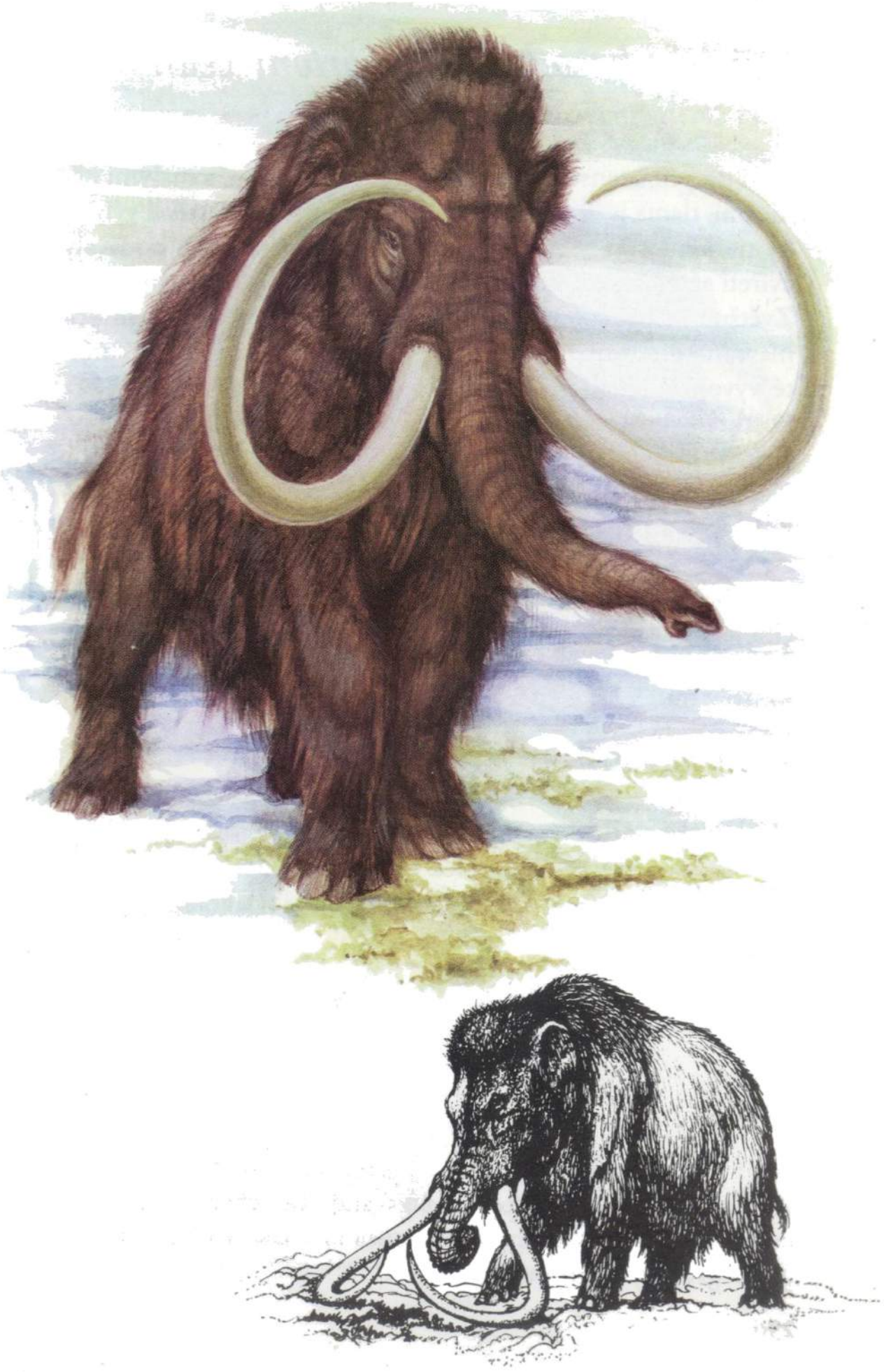
120 *Mammuthus primigenius*

(BLUMENBACH) MAMUT SRSTNATÝ

je specializovaná forma pravých slonů. Oproti recentním slonům, kteří žijí v teplých oblastech, byl mamut přizpůsoben životu ve studené stepi. Toto přizpůsobení se obrazilo ve zmenšení ušních boltců, ve vývoji srsti a ve vzniku tukového hrbu nad lopatkami. Jako běžné zvíře studené stepi mamuta často lovili paleolitičtí lovci a často ho také zobrazovali malbami a soškami. Tyto umělecké výtvory stejně jako mumie mamutů z věčně zmrzlé půdy Sibiře nám umožňují získat přesné údaje o vnějším vzhledu mamutů. Podle zubů a podle zbytků potravy z mamutích mumií víme, že mamut se živil vyloženě travou, méně často větvičkami stromů a keřů. V době zimní vyhrabával potravu mohutně vyvinutými kly (které jsou na přední straně často značně odřené). Jako silně specializované formy nepřežili mamuti konec nejmladší doby ledové, kdy studená step byla postupně nahrazena lesy. Paleolitičtí lovci nesou na vymření mamutů jen nepatrnou vinu.

Tělesné rozměry:	celková délka 5,4 m výška v lopatkách 3 — 3,5 m
Geologické stáří:	střední a mladší pleistocén 300 — 10 tisíc let
Geografické rozšíření:	Evropa, Severní Amerika, severní Asie

Mammuthus primigenius was an elephant-like proboscidean that was adapted to life on the cold steppes; its extreme adaptation prevented survival of the passing of this plant formation.



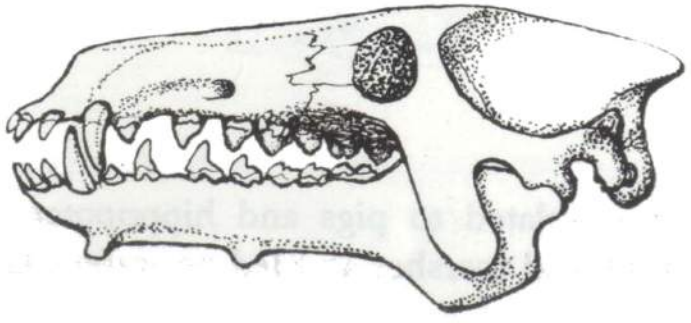
121 *Archaeotherium mortoni* LEIDY

patří do příbuzenstva prasete. Lebku má širokou, s malými očnicemi, tlama je ze stran zúžená. Nápadné jsou kostěné výběžky na jařmovém oblouku a na spodní čelisti, které dodávaly zvířeti až groteskní vzhled. Význam těchto výběžků není jasný. Zvětšují se během stárnutí jedince a snad jsou i znakem pohlavního dimorfismu. Stoličky jsou hrbolkaté a naznačují určité vývojové spojitosti archeotérií s antrakotérii (viz tab. 122). Postkraniální kostra je robustní a trochu připomíná zubry. Krk je krátký, hřbet vysoce vyklenutý, ocas jako u prasete. Končetiny jsou vysoké, poměrně štíhlé, dvouprsté. Vnější prsty (druhý a pátý) jsou redukované na pouhé zbytky. Záprstní a nártové kosti však nesrůstají. Archeotéria žila pravděpodobně v hustých rostlinných porostech na březích řek a žila trochu jako recentní hroši. Vysoké a štíhlé končetiny však svědčí o tom, že archeotéria nebyla tak těsně vázána na vodu jako hroši.

Tělesné rozměry:	celková délka 2—2,5 m výška těla 1,6 m
Geologické stáří:	starší oligocén 38—30 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Dakota)

Archaeotherium is related to pigs and was characterized by bony growths on the shoulder bones and jaw, giving the animal a grotesque appearance.





122 *Anthracotherium magnum* CUVIER

bylo těžkopádné zvíře velkého vzrůstu, příbuzné prasatům a hrochům. Lebku mělo mohutnou, s dlouhou, úzkou, jakoby ze stran zmáčklou tlamou. V chrupu jsou nápadné silné, lopatovité řezáky a hákovité špičáky, které se spíše podobají špičákům šelem než prasat. Přední končetina je pětiprstá (se značně redukovaným prvním prstem), zadní je čtyřprstá (druhý prst je více redukovaný než pátý). Redukce postranních prstů nedosahovala však redukce prstů prasat, takže končetina antrakotérií připomíná spíše končetinu hrochů. Antrakotéria obývala pralesy a bažiny v bezodtokých jezerních pánvích. Živila se vodním rostlinstvem a předpokládá se, že právě k trhání vodních rostlin měla vyvinuty silné špičáky. Lopatovité řezáky se mohly uplatnit při rytí v bahně. Je pravděpodobné, že antrakotérium bylo předkem hrocha.

Tělesné rozměry:	délka trupu 1,8 m výška v lopatkách 1,2 m
Geologické stáří:	starší oligocén 35—32 miliónů let
Geografické rozšíření:	západní a střední Evropa

Anthracotherium is related to pigs and hippopotamuses; it lived in rain forests and marshes and fed on water plants.

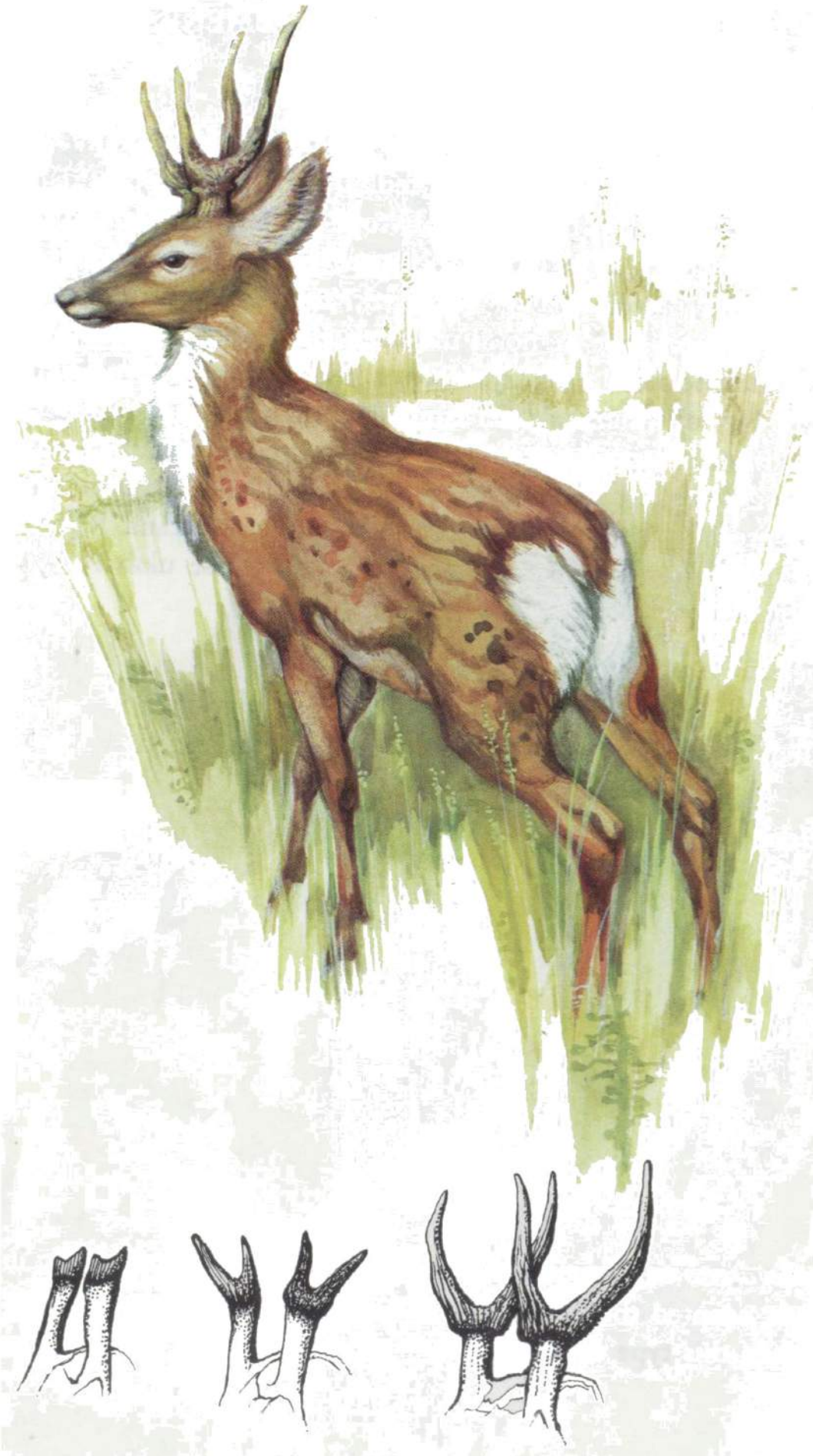


123 *Dicrocerus furcatus* HENSEL

byl malý jelen, příbuzný muntžakům. Je první jelenovitý, který měl parohy. Paroží nosili jen samci. Bylo ještě dost primitivní, dvou-až třívětevné, bez výsad, u starších jedinců bohatší než u jedinců mladých. Shazovali ho i s částí pučnice, takže u mladých jedinců je pučnice vysoká, u starých nízká. Vnějším vzhledem dikrocerus připomínal srnce, lišil se však od něho jiným utvářením zubů. Dikroceři pravděpodobně pocházejí z Asie, z oblastí, kde vznikli a vyvíjeli se praví jeleni. Žili v lesích oblastí s mírnějším podnebím a v Evropě jsou typičtí pro miocén. Vymřeli bez potomků na počátku pliocénu.

Tělesné rozměry:	délka těla 1,3 m výška těla 0,7 m
Geologické stáří:	mladší miocén 10—5 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední a západní Evropa

Dicrocerus was the first cervine that had developed antlers; it lived in temperate forests and is typical of the European miocene.

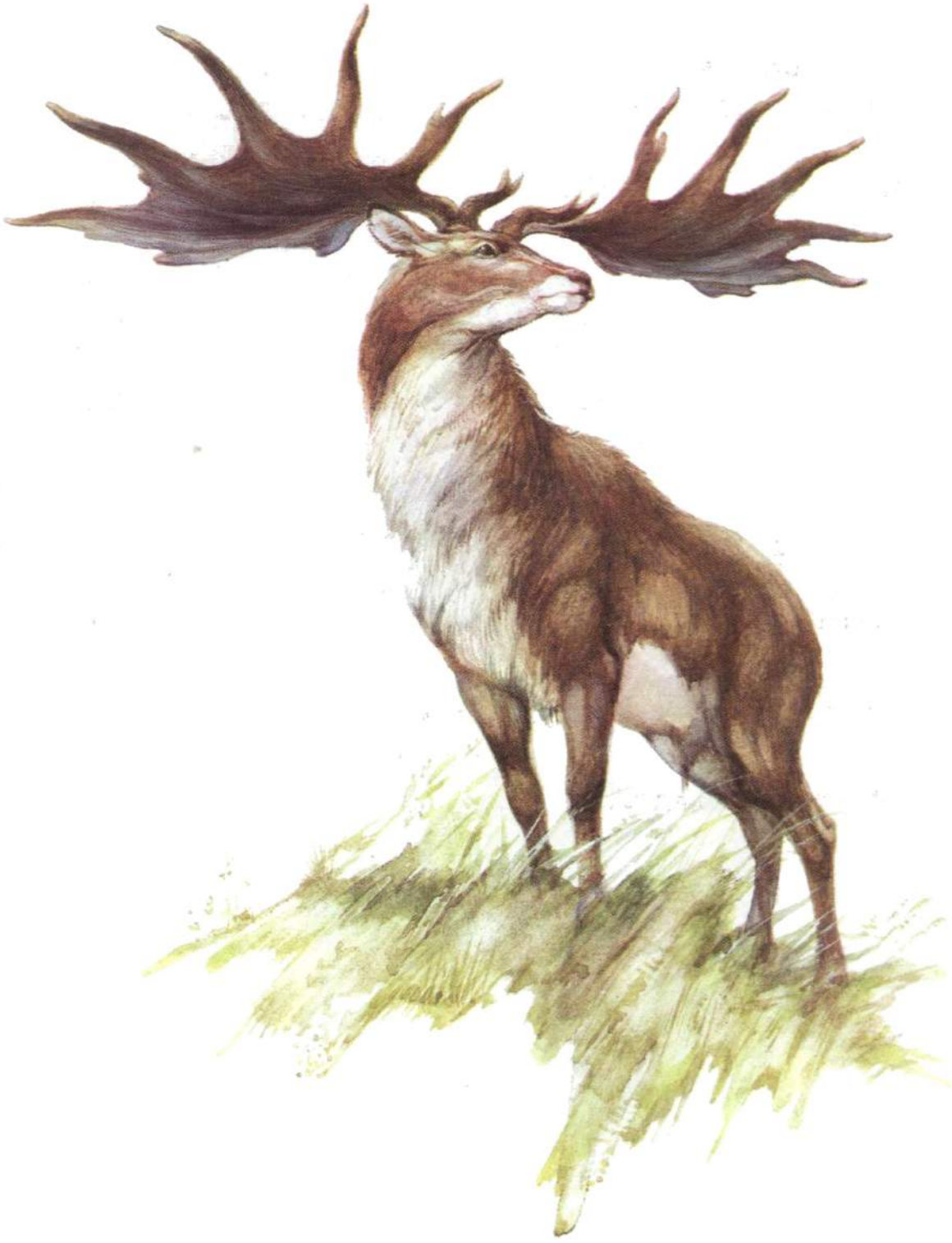


124 *Megaceros giganteus* BLUMENBACH

je specializovaná forma stepních jelenů, která se vyvinula ve středním pleistocénu, snad z předků, kteří do Evropy přišli z Asie. Během dalšího vývoje v Evropě se zvětšují tělesné rozměry megacerů, zvláště pak jejich paroží. Zatím největší měřitelný nález paroží dosahuje rozpětí 3,7 m. S tak obrovským parožím samozřejmě nemohli megaceři žít v lesích. Byli obyvateli studené stepi a tundry. Hlavu a krk nosili vodorovně jako sobi. Netvořili stáda, ale žili samotářsky jako losi. Koncem nejmladší doby ledové ve střední Evropě postupně vymírali a poněkud déle se udrželi jen v Evropě západní (Irsko). Přítomnost megacerů v době raně historické není zcela dokázána. Různé skulptury považované za zobrazení megacerů se ukázaly být zobrazením daňků.

Tělesné rozměry:	délka těla 2,8 m výška těla 1,9 m
Geologické stáří:	střední a mladší pleistocén 350—10 tisíc let
Geografické rozšíření:	Evropa

Megaceros was a specialized evolutionary form of steppe elk; it was adapted to life on the cold steppes and became extinct when this type of formation disappeared.



125 *Plesiadapis gidleyi* MATTHEW

patří k vývojové větvi primátů, která se snad oddělila od primitivních lemurů. K tomuto oddělení však muselo dojít velmi brzy (snad již koncem křídy). Tvarem těla připomíná spíše malou šelmu než opici. Tlama je dlouhá, čelisti nezkrácené. Řezáky jsou nápadně rozšířené a připomínají zuby hlodavců, ale stoličky jsou již jako u lemurů. Končetiny jsou poměrně krátké, silné, opatřené velkými drápy. Palce byly alespoň částečně oponovatelné (obratitelné proti ostatním prstům). Ocas byl dlouhý. *Plesiadapis* byla schopna žít na zemi i na stromech a živila se rostlinnou potravou. Zdá se, že žila v početných skupinách.

Tělesné rozměry:	celková délka i s ocasem 50 cm
Geologické stáří:	mladší paleocén 50 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika

Plesiadapis belonged to the evolutionary branch of primates that separated very soon from primitive lemurs. It fed on plants and could live in tress or on the ground.



126 *Notharctus osborni* GREGORY

je dobře známý třetihorní lemur s četnými primitivními znaky. Lebka je na lemury poměrně dlouhá, spodní čelist silná, řezáky nejsou zúženy a přeměněny v „zubní hřebínek" typický pro recentní lemury. Zadní končetina je jen o málo delší než přední a obě končetiny jsou přizpůsobeny šplhání. Není však jasné, do jaké míry byl palec obratitelný (oponovatelný) proti ostatním prstům. Mozkovna je menší než u recentních lemurů. *Notharctus* žil na stromech a byl schopen skákat z větve na větev. Byl to býložravec nebo všežravec. Poměrně malé očnice ukazují, že nebyl tak adaptován na noční život jako recentní lemuři.

Tělesné rozměry:	délka těla s ocasem 60 cm
Geologické stáří:	střední eocén 46 miliónů let
Geografické rozšíření:	Severní Amerika (Wyoming)

Notharctus was a Tertiary lemur that had a number of primitive features; it was probably less well adapted to night life than recent lemurs.



127 *Mesopithecus pentelicus* WAGNER

je nejhojnější a nejznámější úzkonosá opice, která je třetihorním příbuzným recentních hulmanů *(Presbytes)* z čeledi kočkodanovitých *(Cercopithecidae)*. Štěstím pro paleontologii byl fakt, že již prvním nálezem této opice (v r. 1839) byla prakticky celá kostra. Mozkovnu má *Mesopithecus* poměrně nízkou, tlamu krátkou, ale delší než recentní kočkodanovití. Špičáky u samců byly větší než u samic (sexuální dimorfismus). Ocas byl poměrně dlouhý. *Mesopithecus* žil pravděpodobně ve skupinách v lesostepích nebo stepích s ostrůvky stromů a keřů, protože bývá součástí tzv. hiparionových faun. Ve srovnání s hulmany byl asi výrazně masožravý.

Tělesné rozměry:	délka i s ocasem 1,3 m
Geologické stáří:	starší pliocén 5—4 milióny let
Geografické rozšíření:	jižní Evropa

Mesopithecus is the best known fossilized catarrhine monkey, related to recent hulmans; it lived in groups in the steppes and wooded steppes.

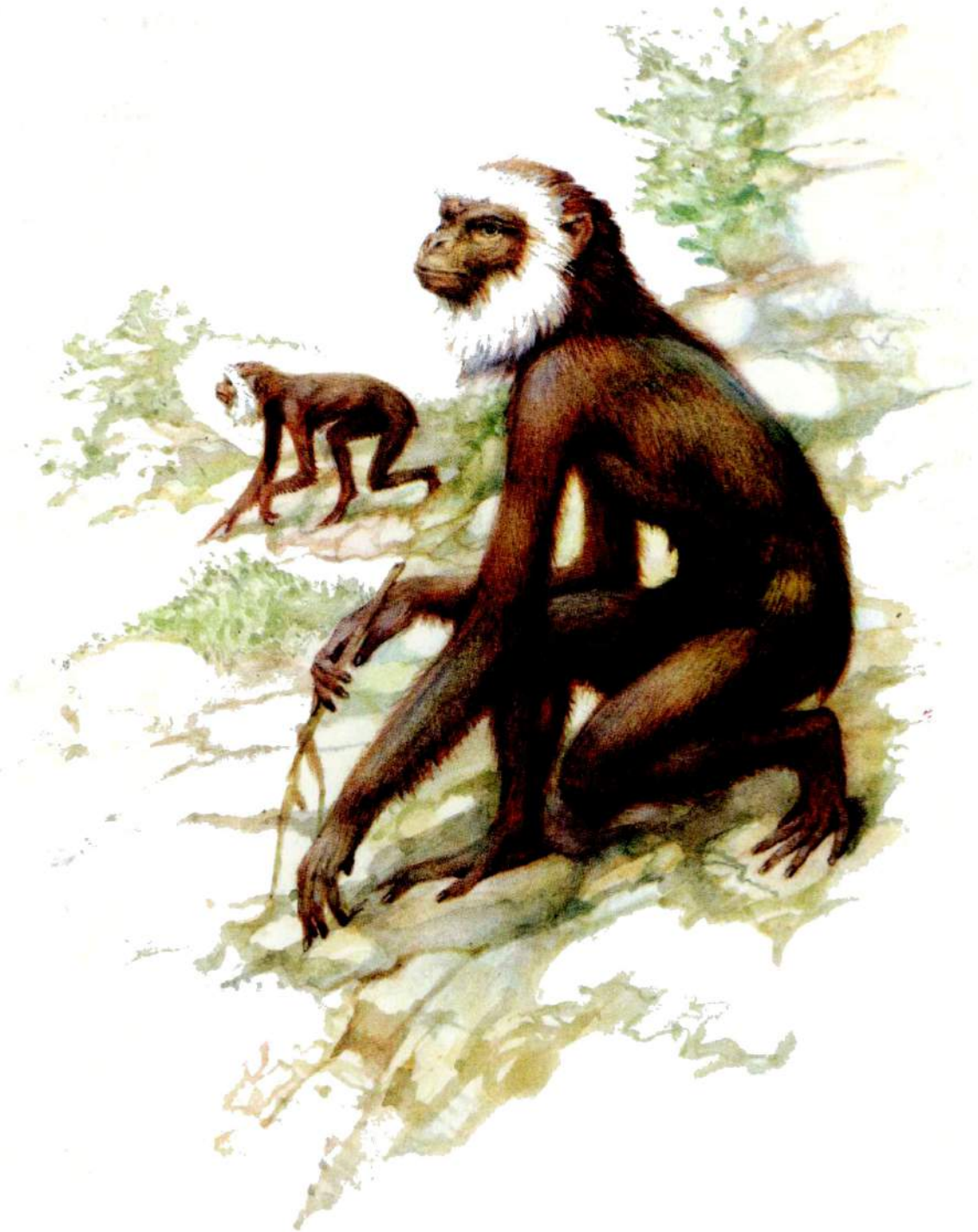


128 *Pliopithecus vindobonensis*
ZAPFE et HÜRZELER

patří k čeledi *Pliopithecidae,* jedné z nejstarších čeledí úzkonosých opic, která má základní význam pro vývoj vyšších primátů včetně liňií vedoucích k člověku. Vnějším vzhledem trochu připomíná gibony (a byl dříve považován za jejich předka), nedosahuje však jejich specializace. *Pliopithecus* měl krátký obličej, velké kulaté očnice a mohutné nadočnicové valy. Končetiny byly poměrně dlouhé (zvláště přední), ale v poměru k trupu kratší než u gibonů. Obýval spíše otevřené než zalesněné oblasti. Dokázal se pohybovat jak na stromech, tak na zemi a byl to všežravec. O jeho poznání se zasloužily (mimo jiné) i početné nálezy z Děvínské Nové Vsi u Bratislavy.

Tělesné rozměry:	výška 85 cm
Geologické stáří:	střední miocén 14 miliónů let
Geografické rozšíření:	střední a jižní Evropa

Pliopithecus belongs to the family of Tertiary catarrhine monkeys that was very important in the evolution of the higher primates, including man.



SEZNAM OBRAZOVÝCH TABULÍ

Poznámka redakce

Českou výslovnost jmen zobrazených živočichů navrhl autor.

RYBOVITÍ OBRATLOVCI

1/ *Hemicyclaspis murchisoni* [hemicyklaspis merčizný]
2/ *Pterolepis nitidus* [pterolepis nytydus]
3/ *Drepanaspis gemuendenensis* [drepanaspis gemyndenenzis]
4/ *Pteraspis rostrata* [pteraspis rostráta]
5/ *Pterichthyodes milleri* [pterichtyjódés milerý]
6/ *Dunkleosteus intermedius* [dunkleosteus intermédyjus]
7/ *Gemuendina stuertzi* [gemyndýna štyrcí]
8/ *Cladoselache fyleri* [kladoselaché fajlerý]
9/ *Xenacanthus decheni* [xenakantus dechený]
10/ *Carcharodon megalodon* [karcharodon megalodon]
11/ *Climatius reticulatus* [klimácijus retykulátus]
12/ *Cheirolepis canadensis* [chejrolepis kanadenzis]
13/ *Sphaerolepis kounoviensis* [sférolepis kounovijenzis]
14/ *Caturus furcatus* [katúrus furkátus]
15/ *Acentrophorus varians* [acentrofórus varyjáns]
16/ *Leptolepis sprattiformis* [leptolepis spratyformis]
17/ *Dipterus valenciennesi* [dypterus valencijenezí]
18/ *Osteolepis macrolepidotus* [osteolepis makrolepidótus]
19/ *Eusthenopteron foordi* [eustenopteron fúrdý]
20/ *Macropoma speciosum* [makropóma specijózum]

OBOJŽIVELNÍCI

21/ *Ichthyostega stensioei* [ichtyjostéga stenšejí]
22/ *Apateon pedestris* [apáteon pedestrys]
23/ *Archegosaurus decheni* [archegosaurus dechený]
24/ *Eryops megacephalus* [éryjops megacefalus]
25/ *Mastodonsaurus giganteus* [mastodonsaurus giganteus]
26/ *Gerrothorax rhaeticus* [gerotorax rétykus]
27/ *Eogyrinus attheyi* [eogyrýnus esjí]

28/ *Diplovertebron punctatum* [dyplovertebron punktátum]
29/ *Gephyrostegus bohemicus* [gefyrostégus bohemikus]
30/ *Discosauriscus pulcherrimus* [dyskosauryskus pulcherymus]
31/ *Seymouria baylorensis* [sejmúryja bejlorenzis]
32/ *Diplocaulus magnicornis* [dyplokaulus magnykornys]
33/ *Dolichosoma longissimum* [dolichozóma longisimum]
34/ *Triadobatrachus massinoti* [tryjádobatrachus masinotý]
35/ *Notobatrachus degiustoi* [notobatrachus dedžustojí]

PLAZI

36/ *Mixosaurus carnalianus* [mixosaurus karnalijánus]
37/ *Stenopterygius quadridiscus* [stenopterygijus kvadrydyskus]
38/ *Eurhinosaurus longirostris* [eurynosaurus longiróstrys]
39/ *Nothosaurus procerus* [notosaurus prócerus]
40/ *Eurycleidus megacephalus* [euryklejdus megacefalus]
41/ *Elasmosaurus platyurus* [elasmosaurus platyúrus]
42/ *Hylonomus lyelli* [hylonómus lajelí]
43/ *Captorhinus aguti* [kaptorýnus aguty]
44/ *Pareiasaurus pulcher* [parejasaurus pulcher]
45/ *Triassochelys dux* [tryjasochelys dux]
46/ *Archelon ischyros* [archelon ischýros]
47/ *Dimetrodon incisivus* [dymetrodon incizívus]
48/ *Edaphosaurus pogonias* [edafosaurus pogonyjás]
49/ *Varanosaurus acutirostris* [varanosaurus akútyróstrys]
50/ *Euparkeria capensis* [euparkéryja kapenzis]
51/ *Scleromochlus taylori* [skléromochlus tejlerý]
52/ *Ornithosuchus woodwardi* [ornytozúchus vúdvordý]
53/ *Protosuchus richardsoni* [protozúchus richardsný]
54/ *Metriorhynchus brachyrhynchus* [metryjorynchus brachyrynchus]
55/ *Dimorphodon macronyx* [dymorfodon makronyx]
56/ *Sordes pilosus* [sordés pilózus]

57/ *Pterodactylus antiquus* [pterodaktylus antýkvus]
58/ *Pteranodon ingens* [pteranodon ingéns]
59/ *Ceratosaurus nasicornis* [ceratosaurus názikornys]
60/ *Deinonychus antirrhopus* [dejnonýchus antyropus]
61/ *Tyrannosaurus rex* [tyranosaurus rex]
62/ *Coelophysis bauri* [célofyzis baurý]
63/ *Compsognathus longipes* [kompsognátus longipés]
64/ *Struthiomimus altus* [strutyjomímus altus]
65/ *Plateosaurus quenstedti* [plateosaurus kvenštetý]
66/ *Brontosaurus* (= *Apatosaurus*) *excelsus* [brontosaurus (= apatosaurus) excelzus]
67/ *Diplodocus carnegii* [dyplodokus kernedžijí]
68/ *Brachiosaurus brancai* [brachyjosaurus brankají]
69/ *Camarasaurus lentus* [kamarasaurus lentus]
70/ *Heterodontosaurus tucki* [heterodontosaurus taký]
71/ *Hypsilophodon foxi* [hypsilofodon foxí]
72/ *Anatosaurus* (= *Trachodon*) *annectens* [anatosaurus (= trachodon) anekténs]
73/ *Iguanodon bernissartensis* [ikvanodon bernysartenzis]
74/ *Stegosaurus stenops* [stegosaurus stenops]
75/ *Kentrosaurus* (= *Kentrurosaurus*) aethiopicus [kentrosaurus (= kentrurosaurus) étyjopikus]
76/ *Scelidosaurus harrisonii* [scelidosaurus herysnyjí]
77/ *Ankylosaurus magniventris* [ankylosaurus magnyventrys]
78/ *Protoceratops andrewsi* [protoceratops endrjúsí]
79/ *Monoclonius nasicornis* [monoklónyjus nazikornys]
80/ *Triceratops prorsus* [triceratops prorzus]
81/ *Inostrancevia alexandri* [inostrancévija alexandrý]
82/ *Lycaenops ornatus* [lycénops ornátus]
83/ *Thrinaxodon liorhinus* [trynaxodon lijorýnus]
84/ *Diarthrognathus broomi* [dyartrognátus brúmý]
85/ *Bienotherium yunnanense* [bijenotéryjum junanenze]
86/ *Moschops capensis* [moschops kapenzis]
87/ *Lystrosaurus murrayi* [lystrosaurus merejí]
88/ *Avimimus portentosus* [avimímus portentózus]

PTÁCI

89/ *Archaeopteryx lithographica* [archeopteryx litografika]
90/ *Ichthyornis victor* [ichtyjornys viktor]
91/ *Hesperornis regalis* [hesperornys regális]
92/ *Neocathartes sp.* [neokatartés]
93/ *Palaelodus ambiguus* [palélodus ambíguus (vyslov obě „u")]
94/ *Phorusrhacos inflatus* [forusrhákos inflátus]
95/ *Dinornis giganteus* [dynornys giganteus]

SAVCI

96/ *Erythrotherium sp.* [erytrotéryjum]
97/ *Mesodma ambigua* [mezodma ambígua]
98/ *Deltatheridium pretrituberculare* [deltaterýdyjum prétrytuberkuláre]
99/ *Thylacosmilus atrox* [tylakosmýlus átrox]
100/ *Diprotodon australis* [dyprotodon austrális]
101/ *Hyaenodon horridus* [hyjénodon horydus]
102/ *Dinictis felina* [dynyktys felína]
103/ *Machairodus cultridens* [machajródus kultrydéns]
104/ *Panthera spelaea* — lev jeskynní [pantera speléa]
105/ *Phenacodus primaevus* [fenakodus prymévus]
106/ *Hyracotherium venticolum* [hyrakotéryjum ventykolum]
107/ *Mesohippus bairdii* [mezohypus bejrdyjí]
108/ *Merychippus primus* [merychypus (vyslov „c" a „h") prýmus]
109/ *Hipparion mediterraneum* [hyparyjón medyteráneum]
110/ *Equus germanicus* — kůň spraš ový [ekvus germanykus]
111/ *Palaeotherium magnum* [paleotéryjum mágnum]
112/ *Brontotherium platyceras* [brontotéryjum platyceras]
113/ *Moropus elatus* [morópus elátus]
114/ *Hyrachyus eximius* [hyrachyjus exímijus]

115/ *Coelodonta antiquitatis* — nosorožec srstnatý [célodonta antykvitátys]
116/ *Indricotherium parvum* [indrykotéryjum parvum]
117/ *Moeritherium andrewsi* [mérytéryjum endrjúsí]
118/ *Deinotherium giganteum* [dejnotéryjum giganteum]
119/ *Trilophodon angustidens* [trylofodon angustydéns]
120/ *Mammuthus primigenius* — mamut srstnatý [mamutus prymigényjus]
121/ *Archaeotherium mortoni* [archéotéryjum mortný]
122/ *Anthracotherium magnum* [antrakotéryjum mágnum]
123/ *Dicrocerus furcatus* [dykrocerus furkátus]
124/ *Megaceros giganteus* [megaceros giganteus]
125/ *Plesiadapis gidleyi* [pleziadapis džidlejí]
126/ *Notharctus osborni* [notarktus ozborný]
127/ *Mesopithecus pentelicus* [mezopitékus pentelikus]
128/ *Pliopithecus vindobonensis* [plijopitékus vindobonenzis]

Pravěká zvířata

Napsal RNDr. Josef Beneš, CSc.
Ilustroval Zdeněk Berger
Obálku navrhl a graficky upravil Karel Šejna
Vydalo Státní pedagogické nakladatelství Praha
roku 1992 jako svou publikaci č. 6-82-42/1
E-6N-0-0-42-0-01-0
Edice Obrazové atlasy
Odpovědná redaktorka PaedDr. Miloslava Svobodová
Výtvarná redaktorka Dana Sušanková
Technická redaktorka Marcela Jirsová
Písmem Garamont vysadily, s perokresbami
a 128 barevnými tabulemi
vytiskly Liberecké tiskárny, s. p., Liberec

1. vydání

ISBN 80-04-25062-9



SPN
ISBN 80-04-25062-9