

Paleontologické objevy Charlese Darwina v Jižní Americe I. Chudozubí

Jižní Amerika poutala pozornost přírodovědců již odedávna. Tajemnost tohoto kontinentu, který byl během geologické minulosti dlouho ostrovem, vyvolávaly podivné druhy živočichů, postupně poznávané již od 16. stol. Např. Konrád Gesner z Curychu ve svém spise *O čtvernožcích (Historiae animalium quadrupedum)* z r. 1555 mj. líčí zvláštního tatu brazilského – dnes známého pásovice, který se zcela odlišoval od tehdy známých zvířat. V r. 1789 dorazily do sbírek španělského krále v Madridu jako dar od guvernéra Buenos Aires fosilní kosterní zbytky dosud neznámého a podivného obrovského zvířete. Krátce nato byl r. 1797 podobný tvor objeven i na severoamerické pevnině v jeskyních Západní Virginie. Výskyt těchto záhadných zvířat tehdy nikdo nedokázal vysvětlit. Původ jihoamerické zvířeny pomohly vyjasnit Darwinovy expedice na pevnině v letech 1833–34, při nichž objevil další doklady vyhynulých zvířat.

Počátky výzkumů

Popisu virginského objevu – šlo o velký poslední prstní článek či dráp neznámého savce – se ujal sám prezident Unie Thomas Jefferson, který byl nadšeným přírodovědcem amatérem. Pokládal nápadně mohutný dráp za důkaz gigantické kočky a v přednášce Americké filozofické společnosti 10. března 1797 nazval živočicha jménem odvozeným z řečtiny – *Megalonix* (tj. doslova velký dráp). Podle jeho představ byla zvířata stvořena Bohem a nemohla proto vyhynout – a tak věřil, že jeho „velký dráp“ určitě někde žije. Téhož roku však jeho krajan, školený anatom Caspar Wistar srovnáním správně rozpoznal, že jde o zvláštní velký druh pozemního lenochoda, který již vzhledem ke své velikosti nežil na stromech.

Na evropské půdě se jihoamerického nálezu v královském přírodovědném kabinetu v Madridu ujal Georges Cuvier z Přírodovědného muzea v Paříži. Byla zde téměř úplná kostra z okolí argentinského města Lujan. Cuvier znal Jeffersonovo a Wistarovo pojednání a v r. 1812 na ně navázal v díle *O fosilních kostech čtvernožců ... dokládající živočišné druhy, které byly zahubeny pozemskými katastrofami* (Cuvier zhoubné katastrofy nazval revolucemi). Madridskému obru věnoval samostatnou kapitolu, kde jej nazývá *Megatherium americanum* a pokládá ho za další doklad čeledi lenochodů. Sestavená kostra později představu obra potvrdila: měřil až 6 m a vážil cca 3 tuny!

Cuvierův bizarní tvor *Megatherium* dlouho budil velkou pozornost a jeho popisu se ujali mnozí významní badatelé Evropy,



1 Skici hlavy lenochoda *Megatherium americanum* popsaného G. Cuvierem v letech 1796 a 1812. Je pravděpodobné, že při spásání vegetace mohl používat pohyblivý jazyk. Orig. P. Major (2002)

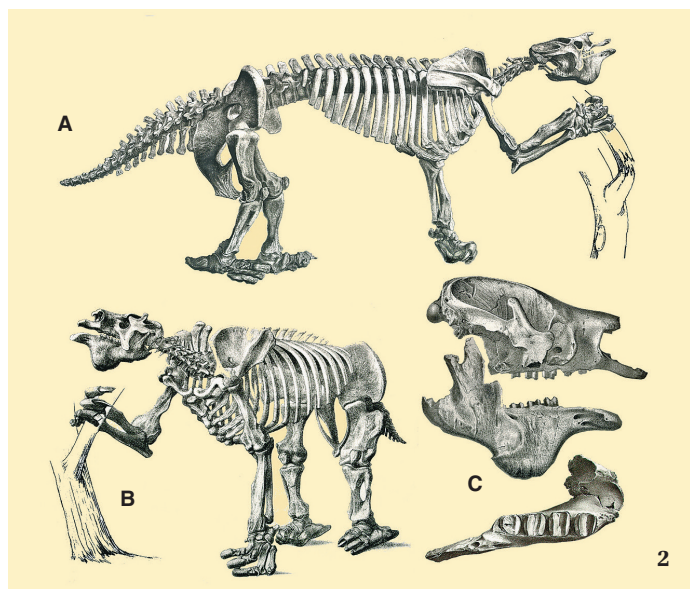
např. E. d'Alton a Ch. H. Pander, G. Mantell, W. Buckland, K. Zittel. Objevy vymřelého pozemního lenochoda vyvolaly mylný dojem, že jde o jediný druh. Další výzkumy však brzy ukázaly, že to byly jen první doklady velmi rozvětvené skupiny býložravců, kteří během třetihor až čtvrtohor dosáhli značného zeměpisného rozšíření. Projevili se totiž jako schopní migrantí a šířili se nejen na severoamerický kontinent (když se na sklonku třetihor oba kontinenty spojily Panamskou šíjí), ale osídlili dokonce středoamerické ostrovy Malých a Velkých Antil. Tím se Jeffersonův popis „jihoamerického“ lenochoda megalonyxe z Virginie vysvětlil.

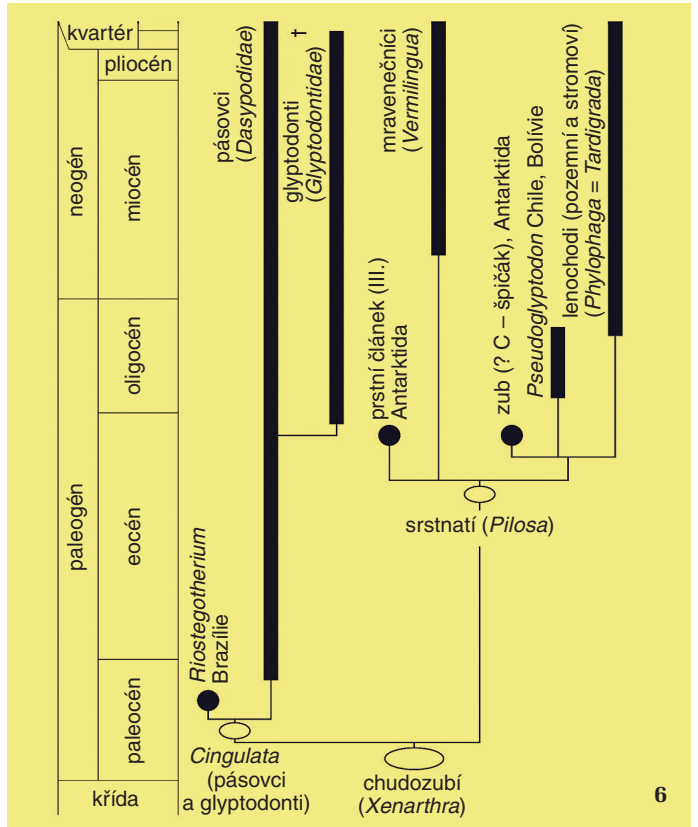
Právě tato odborná pojednání probudila s velkou pravděpodobností zájem o přírodu Jižní Ameriky a touhu odhalit tajemství této dosud málo známé pevniny. Jako první se výzvy chopil mladý šlechtic Alexander von Humboldt (1769–1859) ze starého pruského rodu z Postupimi u Berlína.

Humboldtova výprava

(5. červen 1799 – 3. srpen 1804)

Humboldtovi bylo v době výjezdu právě 30 let a na cestu se dlouho a důkladně připravoval. Byl praktickým geologem a geografem s hlubokým všeobecným vzděláním a zájmem o všechna odvětví přírodovědy. Při častých pobytech v Paříži a Berlíně mu jeho vysoké společenské





2 A, B: kostra lenochoda *Megatherium americanum*. Rekonstrukce kostry v Přírodovědném muzeu v Madridu podle Richarda Owena, který interpretoval laterální polohu chodidel při chůzi megatéria. Dřívější autoři (G. Cuvier, W. Buckland, Ch. H. Pander) mylně předpokládali ploskonohý (plantigrádní) způsob pohybu. C: lebka a spodní čelist (pohled shora)

3 Přírodovědné muzeum v Paříži. Odlitek kostry megatéria ze sbírek muzea v Madridu. Délka je 6 m, hmotnost se odhaduje na cca 3 tuny. G. Cuvier zvíře porovnával s nosorožcem. Snímky O. Fejfara (2004), není-li uvedeno jinak

4 Badatelé, kteří se zasloužili o objevy jihoamerických endemických savců. Zleva: Alexander von Humboldt (1769–1859), Charles Darwin (1809–82), Florentino Ameghino (1854–1911), Carl Hermann C. Burmeister (1807–92) a George Gaylord Simpson (1902–84). Z archivu autora

5 Výzkumné cesty a paleontologické nálezy Ch. Darwina v jižních částech jihoamerického kontinentu a rody či skupiny savců určených později R. Owenem. Podle: R. Leakey (2002)

6 Fylogeneze řádu chudozubých (*Xenarthra*). Podle: K. D. Rose (2005)

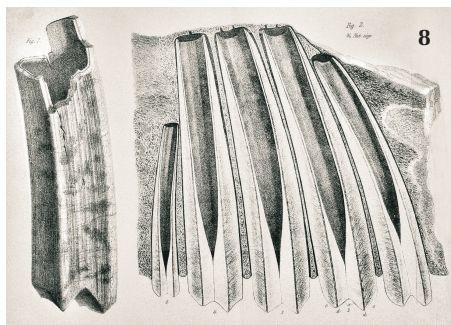
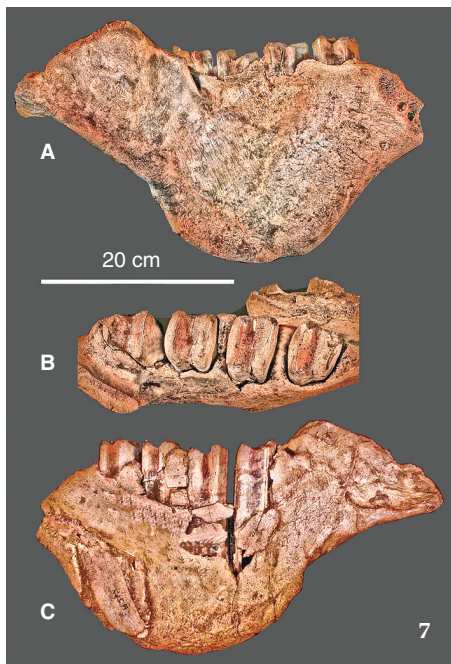
postavení umožňovalo styk s tehdejšími vládci a předními učenými. Tato první odborná přírodovědná výprava měla jeden neslýchaný primát: Humboldt celou cestu sobě i svému společníkovi francouzskému botanikovi René Bonplandovi sám financoval a vydal o ní vlastním nákladem rozsáhlé bohatě ilustrované dílo. Výprava byla splněním Humboldtova ideálu poznat smysl a podstatu světa. Expedice byla vybavena řadou na svou dobu přesných přístrojů na měření zeměpisné polohy, nadmořské výšky, teploty apod.

Španělská fregata Pizarro vyplula z přístavu La Coruña a již za 10 dní přistála u venezuelských břehů v přístavu Cumana. Oba badatelé přestoupili na loď plující proti proudu řeky Orinoko a studovali neprobádané oblasti až k povodí Amazonky. V r. 1801 Humboldt poprvé navštívil Kubu; poté se z Kolumbie vydal na koni a pěšky pohořím And přes města Bogotu a ekvádorské Quito, vystoupil na sopce Chimborazo až do výšky 5 759 m n. m. a pokračoval dále na jih do peruánské Limy. Pak odplul lodí na sever do Mexika, kde strávil celý r. 1803. O rok později byl opět na Kubě a poté na pozvání prezidenta Spojených států T. Jeffersona navštívil Washington. Cesta skončila v přístavu Bor-

deaux v srpnu 1804, následovalo slavnostní přijetí císařem Napoleonem v Paříži. Nyní nastala pro oba badatele usilovná práce – po dobu 30 let zpracovávali střídaně v Paříži a Berlíně materiály z cesty. Humboldt vydává vlastním nákladem postupně 35 ručně kolorovaných svazků kvartového formátu s názvem *Cesta do rovníkových krajín Nového kontinentu...* Při tehdy nevelkém nákladu jde dnes o jeden z nejcennějších přírodovědných tisků vůbec. Pro širší veřejnost pořídil r. 1808 dvojdílný stručný výtah nazvaný *Pohledy na přírodu (Ansichten der Natur)*.

V čem spočívá význam Humboldtova putování? Je to především první skvělá a zasvěcená propagace přírodovědy – vedle podrobných geografických údajů zahrnuje pionýrská pozorování rostlinstva, živočišstva i etnografických pozorování místních obyvatel. Lze říci, že Humboldt pro vědu objevil tropickou Ameriku a tropickou přírodu vůbec, především však podnítil na dlouhou dobu zájem států i jednotlivců o objevné cesty. To je určitě nejvýznamnější přínos Humboldtovy výpravy i jeho literárního díla.

Humboldtovu cestu lze ve srovnání s pozdější misí Charlese Darwina charakterizovat takto: Humboldt s R. Bonplandem



podnikli cestu ve vlastní režii, veškerá měření uskutečnili sami. Cestovali hlavně na hornatém západě jihoamerické pevniny, kde jsou převážně sopečné horniny, chudé na fosilní nálezy. Tím lze vysvětlit, proč objevili mnohem méně fosilií než Darwin – jde jen o zuby dvou druhů mastodonta pleistocenního stáří, pojmenovaných Cuvierem *Mastodon humboldtii* a *M. andium*; později r. 1923 Henry F. Osborn podle tohoto nálezu stanovil nový jihoamerický rod chobotnatce – *Cuvieronius*.

Darwinova cesta lodí Beagle (27. prosinec 1831 – 2. říjen 1836)

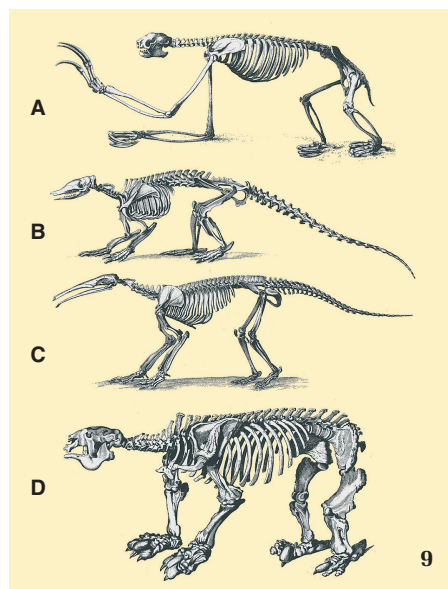
Je známo, že Humboldtova výprava představovala pro Ch. Darwina již od mládí a během studií toužebný ideál. Existuje o tom jasný důkaz: na univerzitě v Cambridge probírá student Darwin Humboldtovu výpravu opakovaně se svým profesorem mineralogie a botaniky Johnem Stevensem Henslowem (1796–1861). Henslow v Darwinovi rozpoznal mimořádně nadaného a hloubavého studenta. A právě on ihned vyhověl žádosti admirality a doporučil ho jako schopného mladého přírodovědce či „naturalistu“, pro účast na výzkumné cestě kolem světa.

To rozhodlo o celém dalším Darwinově životě – Humboldtem inspirovaná výprava se stala skutečností. Teoretická příprava či erudice Darwina se téměř shodovala s Humboldtovou. V Cambridge byl vyškolen geologem Adamem Sedgwickem a botanikem J. S. Henslowem. Pod jejich vedením absolvoval exkurze i mapování. Ještě před odjezdem navázal dlouhodobé přá-

telství s geologem Charlesem Lyellem. Oba geologové, Sedgwick i Lyell určitě Darwinovi motivovali mimo jiné i pro paleontologii. Odborný význam a hodnota fosilií měly v Anglii bohatou tradici – a Darwinovi určitě neunikla skvělá díla Williama Bucklanda a Gideona Mantella.

Cesta se uskutečnila 30 let po výpravě Humboldtově, na rozdíl od něj byl 22letý Darwin členem týmu na lodi Jeho Veličestva Beagle pod vedením kapitána Roberta Fitz Roye. Také v tomto případě stála jihoamerická pevnina v popředí zájmu – výprava dále prováděla započatý výzkum pobřeží Patagonie, Chile a Peru a pokračovala v přesném zaměřování jihoamerického kontinentu. Podobné úkoly se týkaly v závěru cesty kolem světa i dalších oblastí tropických moří. Darwinovi se tak naskytl skvělá příležitost prozkoumat několik oblastí zvláště na jihu jihoamerické pevniny, a to tak, že byl vždy v určitých místech vysazen na souš a na loď nastoupil znovu na domluveném místě. Celkem tak absolvoval 6 výzkumných cest, pět na východě a jednu na západě kontinentu (obr. 5). Cestoval většinou sám na koni, občas malými čluny po řekách, délka úseků se pohybovala od 200 do 1 000 i více km. Veškerá pozorování a zážitky zachytil v podrobných denících, které pak vydal zkrácené v poutavě napsaných cestopisech.

Na těchto exkurzích je významné to, že vedly z velké části nezalesněnými travnatými oblastmi jihoamerických pamp, kde Darwin mohl dobře sledovat povahu hornin na přirozených odkryvech či výchozech (např. na březích řek) a objevovat tam fosilie; byly to zejména kosterní nálezy, na které se často záměrně vyptával domorodci. S odstupem času dnes víme, že šlo vesměs o nálezy před vymřením většiny původních jihoamerických savců během čtvrtohor. Pouze při výpravě v hornatém západním pobřeží Chile mezi městy Valparaiso a Copiapó objevil – podobně jako před ním i Humboldt – v sopečných popelcích z mladšího období zbytky koně a již zmíněné zuby mastodonta pojmenované později H. F. Osbornem rodovým jménem *Cuvieronius*. To je již doklad nové fauny, která pronikala ze severu po spojení obou amerických pevnin Panamskou šíjí před cca pěti miliony let.



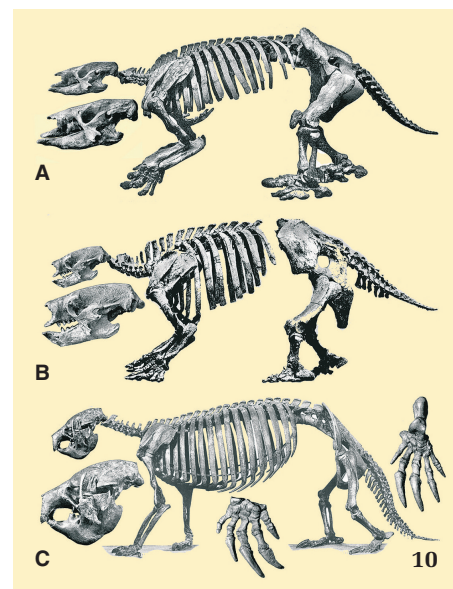
Tímto způsobem Darwin nashromáždil rozsáhlý soubor fosilních savců, který po skončení výpravy postupně zpracoval Richard Owen v řadě odborných ilustrovaných pojednání. Při tom se ukázalo, že jde většinou o zcela neznámé druhy, takže Darwin lze právem pokládat za objevitele svérázné jihoamerické savčí fauny. Teprve o 54 let později, r. 1887, navázali na Darwinovy objevy dva bratři z města La Plata: Florentino a Carlos Ameghinové – potomci vystěhovalců z italské Florencie.

Fosilní savci nalezení a objevení Charlesem Darwinem

Je příznačné, že v Darwinových paleontologických sběrech převládají zástupci chudozubých (*Xenarthra*). Tuto zkušenost potvrdili později i další badatelé. Svědčí o tom, že chudozubí žili ve větších skupinách a byli ještě během čtvrtohor po celém kontinentu hojní; celá řada jich vymřela teprve v holocénu. Chudozubé rozdělujeme na dvě skupiny – *Pilosa* (srstnatí stromoví a pozemní lenochodi a mravenečníci) a *Cingulata* (chudozubí s různými typy krunyřů, tj. pásovci a glyptodonti).

Rod *Megatherium* popsáný G. Cuvierem v r. 1796 byl vlastně svého času prvním dokladem endemické jihoamerické fauny vůbec. Zahájil tak řadu nálezů chudozubých pozemních lenochodů, což je jedna z nejpočetnějších a zřejmě i nejúspěšnějších skupin tamních savců; dnes ale přežívají pouze stromoví lenochodi a mravenečníci. Z Darwinových sběrů určil R. Owen r. 1839 další čtyři rody chudozubých: *Scelidotherium* (obr. 10A), *Mylodon* (10B), *Glossotherium* a *Glyptodon* (obr. 13).

Ostatní Darwinovy nálezy již představují tzv. jihoamerické „jižní kopytníky“ pojmenované americkým badatelem M. C. McKennou r. 1975 jako zvláštní nadřád *Meridiungulata* – je to opět značně rozvětvený a pestrý okruh býložravců, kteří pouze připomínají svými končetinami euroasijské „pravé“ kopytníky, a to jak sudokopytné, tak i lichokopytné. Jsou to však typické příklady nesčetných konvergencí – vývojového jevu, kdy taxonomicky zcela odlišné skupiny vytvoří v obdobných podmínkách navzájem nápadně podobné typy. Darwin objevil zástupce dvou skupin jihoamerických „kopytníků“



7 Spodní pravá čelist mladého jedince lenochoda rodu *Megatherium* se stále dorůstajícími sloupcovitými stoličkami, které umožňovaly spásání např. stromové kůry a dřevnatých částí. A – z boku, B – na skusné plochy stoliček, C – vnitřní strana s odhalenou dosud zarostlou stálou stoličkou prozrazuje, že jedinec měl zčásti mléčný chrup. Přírodovědné muzeum v Paříži, nález z pleistocénu Patagonie.

8 Litografická tabule z díla R. Owena (1838) o Darwinových nálezech megatéria. Vlevo sloupcovitá stolička s otevřenou kořenovou částí dokazující trvalý růst (značná podobnost se stoličkou zajícovitých!), vpravo rozříznutá horní čelist.

9 Ukázky chudozubých (*Xenarthra*) z tabulí v díle G. Cuviera o fosilních kostech (1824–36). Žijící rody: A – tříprstý lenochod *Bradypus*, B – pásovec *Dasypus*, C – mravenečník *Myrmecophaga*, D – Cuvierova rekonstrukce kostry vyhynulého megatéria v Přírodovědném muzeu v Madridu.

10 Ukázky koster a lebek fosilních pleistocenních pozemních lenochodů. A – *Scelidotherium* z Argentiny, B – *Myloodon* z Patagonie, C – *Megalocnus* z Kuby. První dva rody byly objeveny Ch. Darwinem r. 1833 a popsány R. Owenem r. 1839. Rod *Megalocnus* popsal J. Leidy r. 1868; později byly na Kubě objeveny další dva menší rody *Acratocnus* a *Microcnus*. Svou velikostí odpovídaly mývalovi až medvědovi. Všechny tři rody jsou hojně zastoupeny i v jeskyních dalších ostrovů Velkých Antil – na Hispaniole a Portoriku. Společné znaky ostrovních pozemních lenochodů svědčí o kolonizaci jediným typem pozemního lenochoda během oligocénu, kdy se ostrovy staly součástí jihoamerické pevniny. Vedle zvláštní specializace lebky (připomíná hlodavce) si ostrovní rody uchovaly archaickou úroveň výchozího typu, např. neredukovaná chodidla končetin. Podle: R. Lydekker, 1894 (A, B) a W. D. Matthew a P. de Couto (C, 1959)

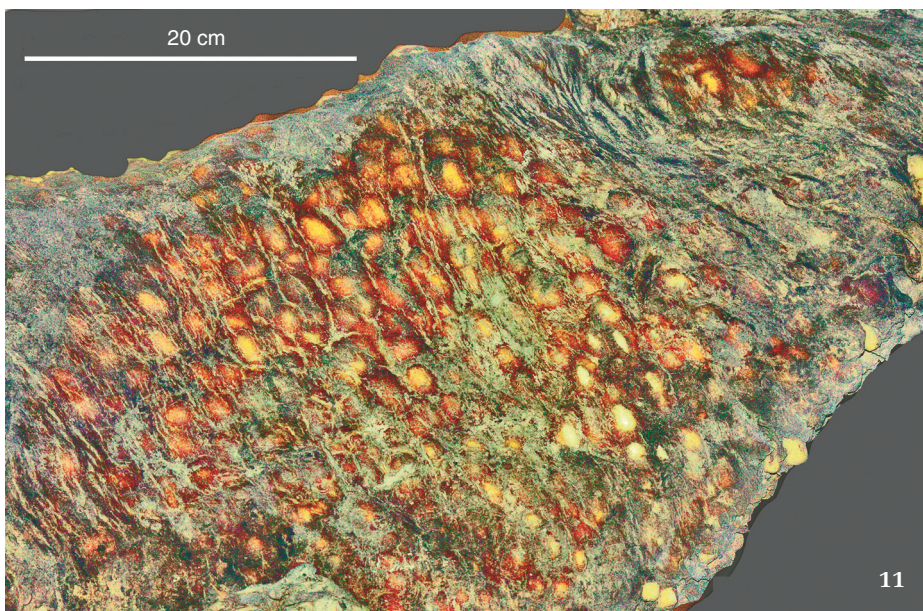
11 Vzácná ukázka vysušené části kůže se zarostlým pancířem kostěných desek (tzv. osteoderm) rodu *Myloodon*. Pleistocén Patagonie, Přírodovědné muzeum A. von Humboldta v Berlíně

12 Části kostěného krunýře a izolované polygonální destičky neurčeného rodu glyptodonta, Státní bavorská paleontologická sbírka v Mnichově

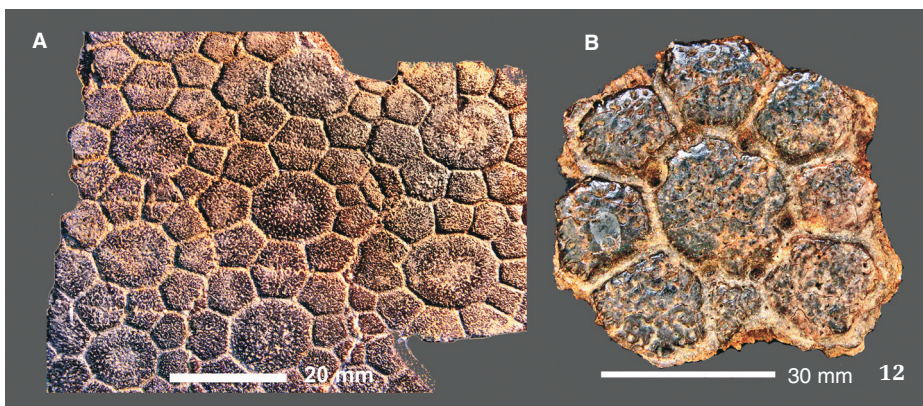
13 Rod *Glyptodon*. Boční pohled na kostru bez kostěného krunýře (1); levé chodidlo přední (a) a zadní končetiny (b); 2 – okluzální (a) a boční (b) pohled na sloupcovité trojlaločné zuby – nemají sklovinu a tvoří je jen různé tvrdé vrstvy zuboviny, dentinu (na řezu c); 3 a 4 – levá horní (3) a spodní (4) čelist s řadou stejně utvářených (homodontních) zubů (opět s trvalým růstem).

Detail proměnlivých kostěných destiček krunýře s druhově typickou skulpturou (5); pohled zepředu na ocasní obratel (6); 7 a 8 – jednotlivé rody a druhy se odlišují různými obrněnými částmi ocasu, a lze je proto využít pro jejich určení – některé nesly i ostré rohovinové obranné bodce. Pohled z boku (9) a zezadu (10) na kostru s kostěným krunýřem.

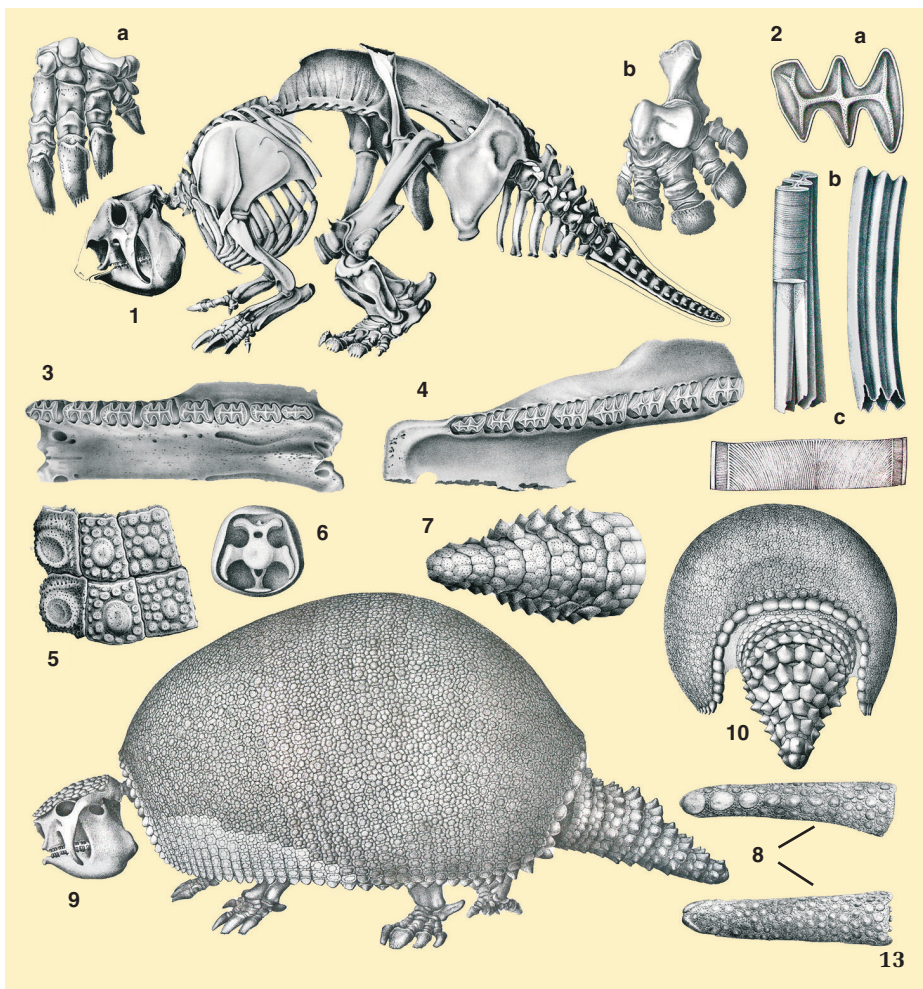
Podle: C. H. C. Burmeister (1874)



11



12





14 Rekonstrukce glyptodonta *Doedicurus* v jeho prostředí. Vzhledem k častému společnému výskytu glyptodontů s hlodavci kapybarami (je doložen i v Severní Americe) lze usuzovat, že žili v povodí řek a živili se mokřadními travinami, čemuž nasvědčuje i jejich shodně adaptovaný chrup. Orig. P. Major
15 Migrační cesty savců Severní a Jižní Ameriky. Podle: E. Thenius (1980)



– rod *Macrauchenia* ze skupiny *Litopterna* a rod *Toxodon* ze skupiny *Notoungulata*; byly popsány opět Owenem v letech 1837 a 1838. Na západním pobřeží Chile pak zkoumal Darwin mladší sopečné popely pravděpodobně již holocenního stáří s typickými severními migranty – mastodontem rodu *Cuvieronius* spolu s blíže neurčeným druhem koně (*Equus*). Těmto skupinám věnujeme další dva díly tohoto článku. Jaký byl ale původ těchto zvláštních jihoamerických savců?

Endemičtí savci Jižní Ameriky

Populace živočichů izolované či ohraničené vůči ostatnímu světu jsou zpravidla líhni nových druhů, v průběhu geologické minulosti je pro tento jev znám bezpočet příkladů. Izolace na ostrovech patří k těm

nejtypičtějším a ostrovy dvou kontinentů – Austrálie a Jižní Ameriky – jsou důkazem, že izolace mohla probíhat desítky milionů let i v kontinentálním měřítku. Oba ostrovní kontinenty jsou proto kolébkou svérázných světů zvířat i rostlin, které vznikly během 60 milionů let izolace.

Na půdě Jižní Ameriky jsou nejlépe dokumentováni savci, zejména v Argentíně, Bolívii, Uruguayi a Chile, ale i v Kolumbii. Prvopočátky výzkumu budou navždy spojeny s výše zmíněnou dvojicí bratří z města La Plata v Argentíně – Florentina a Carlose Ameghinů, kteří tvořili ideální tým: prakticky založený samouk Carlos se vypracoval ve vynikajícího terénního geologa a sběratele fosilií a v Paříži vzdělaný Florentino se ujal odborného popisu a vyhodnocení nálezů. V letech 1887

až 1903 postupně objevovali a od počátku soustavně zkoumali skvělá naleziště Patagonie, odkud Carlos svému bratřovi pravidelně dodával podrobné profily vrstev, geologické skici – a ovšem skvěle sběry pečlivě tříděné podle náleзовých vrstev.

Během těchto let tak oba bratři vytvořili dosud platnou představu vývoje savců v geologických etapách kenozoika, i když se v některých detailech mýlili. Pokládali např. svoje nejstarší nálezy mylně za křídlové (byly ve skutečnosti z počátku třetihor) a dali se zmást značnou podobností s tehdy známými eurasijskými typy savců. Jistě k tomu přispěla okolnost, že byli vlastně prvními objeviteli neznámých forem v neznámém terénu a neměli na co navázat. Nicméně jejich koncepce faunistické posloupnosti byla překvapivě správná a v hrubých rysech je dodnes platná. Pozdější badatelé ji v dalších oblastech Jižní Ameriky používali a potvrzovali. Až do své smrti v r. 1911 zveřejnil F. Ameghino mnohasvazkové dílo podrobných francouzsky psaných popisů fosilních savců a posmrtně byla vydána jeho bohatá korespondence, v níž udržoval čilý styk se všemi soudobými paleontology, po kterých vytvořil jména svých objevů: např. *Thomasuxleya*, *Henricosbornia*, *Carozittelia* apod.

Jaké byly počátky toho podivného třetihorního světa a co jim předcházelo? Odpověď na tyto otázky ležela v rukou geologů a byla až donedávna velmi nejasná. Jisté bylo pouze to, že Jižní Amerika byla až do spodní křídly před cca 130 miliony let součástí jižního kontinentu Země – Gondwany (tj. dnešní Jižní Ameriky, Antarktidy, Austrálie, Afriky a Indického subkontinentu s Madagaskarem). Poté se Gondwana počala postupně rozpadat: nejprve se oddělila Afrika s Indickým subkontinentem a Madagaskarem. Ještě později, na přelomu křídly a třetihor (mezi 70–61 miliony let) tvořil jižní cíp Jižní Ameriky – Patagonie spolu se západní Antarktidou, Austrálií a Novým Zélandem tzv. Weddelskou provincií obývanou svéráznou křídlovou faunou endemických předchůdců savců – multituberkulátů skupiny *Gondwanatheria* a vejcorodých savců *Monotremata*, kteří sem migrovali z Austrálie. Současně pronikli ze Severní do Jižní Ameriky praví savci (*Eutheria*: *Condylarthra* a *Xenarthra*) spolu s vačnatci (*Metatheria*) a Weddelská provincie umožnila tentokrát opačnou migraci vačnatců přes Antarktidu do Austrálie. Je pozoruhodné, že soudobá fauna Severní Ameriky tehdy měla kolem 20 skupin savců. Nápadně omezená migrace jen tří skupin savců byla ovlivněna charakterem vzájemného spojení kontinentů, které bylo podle geologů jednak tektonicky neklidné a občas přerušované, a zároveň ekologicky proměnlivé, což mělo na migraci zřejmě výrazný selekční účinek.