

i po odštěpení skupiny vedoucí k tetrapodům, většího rozvoje ani diverzity už nedosáhli a ve spodním permu vymřeli. V této souvislosti bývá někdy zmiňováno, že mohlo jít o reakci na ubývající vhodné přirozené prostředí. Obecně lze říci, že trendem u této skupiny bylo potlačení osifikace, uzavření pineálního otvoru a přeměna heterocerní ocasní ploutve na difycerní.

● *Actinistia* (střapcoploutví) představují specializovanou skupinu, která se objevila také ve spodním devonu. Její fosilní záznam je ale oproti *Rhipidistia* mnohem delší, pokračuje až do mezozoika, přesněji řečeno do křídly, kdy její fosilní zástupci mizejí (před 100 miliony let). V současnosti se pak objevuje jako zmíněná latimerie (takové druhy označujeme jako Lazarovy taxony, podle biblické legendy o Lazarovi vzkříšeném z mrtvých). *Actinistia* jsou menší formy ryb, které dorůstaly běžné velikosti 40–150 cm. Typicky mají dva páry nozder na vnějším povrchu hlavy – jeden pár inhalační a druhý exhalační – choany tedy nejsou vyvinuty; na lebce byly mnohé kosti redukovány, nebo nejsou vůbec vyvinuty, mimo jiné maxila, a horní čelist tak tvoří jen premaxily a kožnatý záhyb doplňující kosti vznikající na palatoquadratu; chybějí branchiostegální paprsky, typická je difycerní ploutev. Svalové laloky na bázi párových ploutví mohou být mírně redukovány, ale uvnitř je vyvinuta mohutná kostra, chorda zůstává trvale

zachována a je nedokonale zaškrcována obratlovými centry. Silnostěnný plynový měchýř mohl kalcifikovat (na povrchu vápenatět). Šupiny byly tenké, cykloidní a ani kosti ani šupiny neměly na povrchu kosminovou vrstvu (naproti tomu mohou být na šupině přítomny drobné hrbolky dentinu). Zatímco druhou hřbetní a řitní ploutev tvoří laloky s vnitřní kostrou a připojenými mohutnými svaly (jako u jejich párové ploutve), první hřbetní ploutev je podobnější té, která se nachází u ryb paprskoploutvých. Na ploutvích nalézáme redukováný počet ploutevnických paprsků.

Nejstarší zástupci byli objeveni ve spodnodedevonských sladkovodních usazeninách Austrálie a pojmenováni *Eoactinistia foreyi* (Johanson a kol. 2006). Jejich záznam pokračuje devonskými rody jako *Euporoosteus*, *Miguashaia* nebo *Gavinia* a dále pak v průběhu paleozoika. Od permu je znám rod *Coelacanthus*, od něj je odvozen populární název celé skupiny, tedy „celakanti“. Tento rod přežil vymírání na hranici permu a triasu a vytrval až do jury (před 150 miliony let). V triasu některé typy přecházejí do mořského prostředí a dále v mezozoiku známe množství typů (např. rody *Laugia* – obr. 8, *Undina*, *Holophagus* – obr. 9 nebo *Macropomoides*), přičemž jeden z nich, *Macropoma*, byl nalezen také v sedimentech české křídlové pánve, na lokalitě Vehlovice (viz Živa 2001, 2: 83–84). Fosilní záznam končí ve svrchní křídě Severní

Ameriky rodem *Megacoelacanthus*, který je zároveň největším z celé skupiny (Schwimmer a kol. 1994). Jak bylo zmíněno výše, dnešní *Actinistia* reprezentuje jediný rod *Latimeria* (obr. 10 a 11). Oba popsané druhy (*L. chalumnae* a *L. menadoensis*) jsou si morfologicky velmi podobné (je však patrný rozdíl ve tvaru ocasní ploutve – u *L. menadoensis* okrouhlá, u *L. podivně* trojúhelníkovitá), ale analýza DNA jasně ukázala, že skutečně jde o dva odlišné druhy. Přežití této skupiny do současnosti může souviset se způsobem života v chladných vodách hlubokých 100–500 m. Navíc jsou tyto ryby vázány na podmořské jeskyně, kde tráví den a aktivně loví pouze v noci. Významnou adaptací latimerií je i živorodost. Za obecné trendy skupiny *Actinistia* lze považovat postupnou redukci osifikace neurokrania či změny ve způsobu napojení palatoquadrate na neurokranium. Srovnáme-li fosilní zástupce s dnes žijící latimerií, můžeme konstatovat, že jde o morfologicky velmi konzervativní skupinu. Na druhou stranu vlastní rod *Latimeria* žádný fosilní záznam nemá.

Pro úplnost musíme také vzpomenout skupinu *Onychodontidae* z devonu. Tato pitoreskní skupina sdružující rody s mozaikou různých znaků přinášela badatelům potíže s klasifikací. Podle jistých vodítek však lze předpokládat, že byl u nich přítomen intrakraniální kloub a lze je tak přiřadit k rybám lalokoploutvým.

Martin Minařík, Ivan Horáček

Dvojdyšní – mezi vodou a souší

Corpus anguillaeforme totum squamatum. Pedes quatuor, valde distantes, adactyli. (Tělo úhořovité zcela šupinaté. Nohy čtyři, značně vzdálené, bezprsté.) Tak charakterizoval Johann Natterer tvora pojmenovaného v r. 1837 jeho vídeňským kolegou Leopoldem Fitzingerem *Lepidosiren paradoxa* (bahník americký). Dva exempláře tohoto druhu přivezl J. Natterer do Rakouska ze své 18 let trvající cesty po Jižní Americe. Jejich popis rozpoutal vášnivou diskuzi o pravé povaze a postavení bahníků ve formujícím se systému obratlovců, přičemž od samého počátku bylo zřejmé, že tato podivná zvířata stojí jaksí v půli cesty mezi rybami a čtvernožci.

J. Natterer sám označoval bahníka nejprve za rybu, v podrobném popisu z r. 1840 se nicméně vyznává z omylu a přiklání se k názoru svého přítele L. Fitzingera, jenž na základě důkladného šetření dospěl k zařazení bahníka mezi rybovitě plazy (jak se tehdy chápali obojživelníci), nejlépe příbuzné snad úhoříkům (*Amphiuma*), ocasným obojživelníkům žijícím v současnosti v Severní Americe. Samotné jméno *Lepidosiren* – šupinatý surýn – ostatně odkazuje na další zvláštní skupinu ocasatých obojživelníků, surýny (*Sirenidae*). V podobné společnosti se bahníci s přestávkami objevovali bezmála do konce století. Mezi ryby

naopak svého *Lepidosiren annectens* (dnes bahník západoafrický – *Protopterus annectens*) r. 1839 zařadil v obsáhlém anatomickém pojednání Richard Owen, který v závěrečném odstavci shrnuje podobnosti s ostatními rybovitými obratlovcí s poznámkou, že bahník „představuje v rámci třídy ryb nejtěsnější přiblížení k žabernatým plazům (perennibranchiate reptiles)“. Owenovy exempláře pocházely z povodí středoafričské řeky Gambia a na londýnské Královské chirurgické koleji byly svým objevitelem Thomasem Weirem představeny přírodně v témže roce, ve kterém Fitzinger popsal bahníka amerického.

Na posledního zástupce, bahníka australského, si ovšem učené společnosti musely počkat. Ač snad již delší dobu běžné vídán a loven osadníky, ulehl na pitevní misku až r. 1870, kdy byl jako *Neoceratodus forsteri* popsán Gerardem Krefftem, tehdejší kurátorem Australského muzea v Sydney. V článku nazvaném Popis gigantického obojživelníka blízkého rodu *Lepidosiren*... autor se zjevným nadšením líčí detaily morfologie bazálního zástupce recentních dvojdyšných (*Dipnoi*). V úvodu je však nastiňena také pozoruhodná historie objevu fosilních zubních desek blízkého druhohorního bahníka rodu *Ceratodus*, jež byly počátkem 19. stol. identifikovány Luisem Agassizem jakožto zuby žraloka. Ačkoli bylo na podobnost zubních desek tohoto fosilního rodu poukázáno už v souvislosti s chrupem bahníka amerického (viz též obr. 8 – zubní deska bahníka západoafrického), teprve Krefft definitivně spojil známé Agassizovy zkameněliny s žijícími zástupci dvojdyšných (s ohledem k tomuto poznatku ostatně pro popisovaný druh zvolil také příznačné rodové jméno) a spolu s nimi je zařadil opět mezi obojživelníky (dlužno znovu připomenout, že v řečené době stále ještě nebyla hranice mezi vodními a suchozemskými obratlovcí příliš ostrá a obojživelníci byli po značnou část století vedeni jakožto zvláštní skupina primitivních „žabernatých či rybovitých“ plazů).

Divní příbuzní

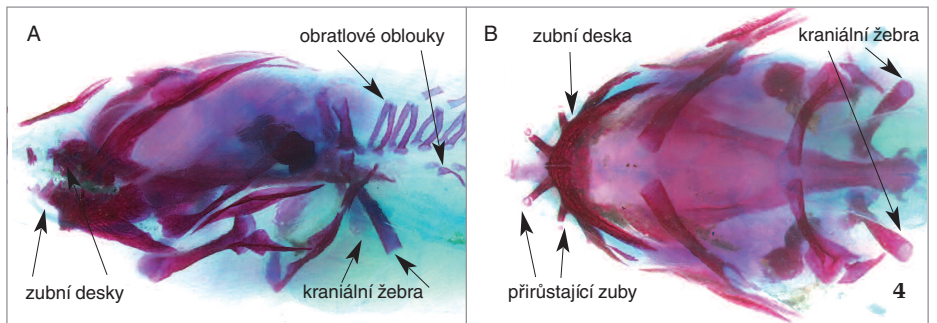
V latinském i českém jazyce je jméno skupiny odvozeno od nejcharakterističtější vlastnosti jejich žijících zástupců – rozvinuté schopnosti dýchat vzdušný kyslík.



Ta je podmíněna rozvrhem dýchací a oběhové soustavy, poněkud upomínajícím na situaci u suchozemských čtvernožců (*Tetrapoda*). Plicní dýchání je nejdokonalejší u bahníků z Afriky a Jižní Ameriky. Vzduch je pomocí úst pumpován do párových plicních vaků napojených z břišní strany na trávicí trubici. Vaky vyplňuje houbovitá hmota plicních sklípků, v nichž dochází k výměně plynů. Žaberní větve aorty sice zůstávají zachovány, avšak specializují se k distribuci okysličené plicní krve. Zatímco odkysličená krev putuje do plic z pravé části srdce zadními aortálními oblouky (5. a 6.), po okysličení se dostává zvláštní plicní žilou do levé části srdce a díky spirální řase srdečního násadce přednostně směřuje do oblouků předních (3. a 4.), kterými proudí přímo do těla (žábry na těchto obloucích chybějí). Díky tomuto rozvržení se okysličená krev vyhýbá žaberním kapilárám na 5. a 6. oblouku, v nichž by při nedostatku kyslíku ve vodním prostředí paradoxně hrozila ztráta kyslíku difuzí do okolí. Míšení krve kromě spirální řasy brání částečné rozdělení předsíně i komory soustavou přepážek (sept).

Koncentrace CO_2 a H^+ v krvi je stejně jako u terestrických obojživelníků vyhodnocována receptory přímo v mozku. U paprskoploutvých ryb (*Actynopterygii*) podobné centrální receptory nenalezneme, nabízí se tedy, že tento mód fyziologické kontroly dýchání je apomorfií (evolučně odvozenou formou znaku) sarkopterygijní linie (viz dále), spojenou s přítomností plic. U všech žijících zástupců (tj. latimerií, dvojdyšňáků a čtvernožců) se párové základy plic shodně tvoří vychlípáním břišní strany trávicí trubice, tedy opět v kontrastu s paprskoploutvými a jejich dorzálně vznikajícími plynovými měchýři (výjimkou v tomto směru zůstává bichir – *Polypterus*, který ovšem nese celou řadu znaků, jež pro paprskoploutvé nejsou právě typické).

Také larvy bahníků se svým obecným zjevem nápadně hlásí do příbuzenstva čtvernožců. Ostatně už embryonální stadia značně připomínají zárodky obojživelníků (*Amphibia*) a tato afinita vlastně přetrvává, jak bylo naznačeno v úvodu, až do dospělosti. Bahničí se vyvíjejí z vajíček s poměrně malým množstvím žloutku – celý objem žloutku tedy podléhá rýhování a v průběhu ontogeneze je soustředěn na břišní straně těla jakožto ventrální součást střeva. Masa entodermálních buněk bohatých na žloutek v přední části prvostřeva vytváří v kontaktu s orálním ektodermem kom-

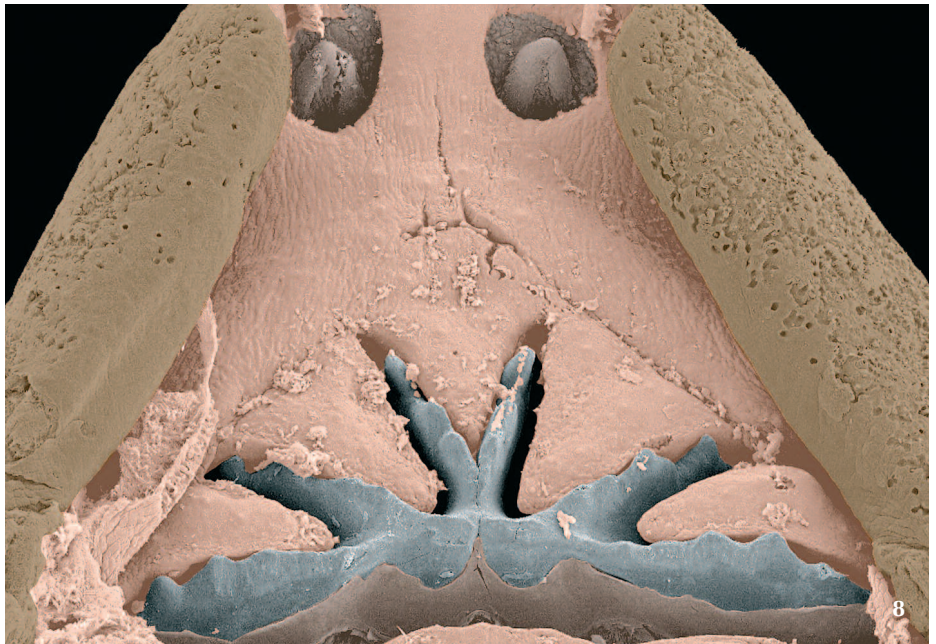
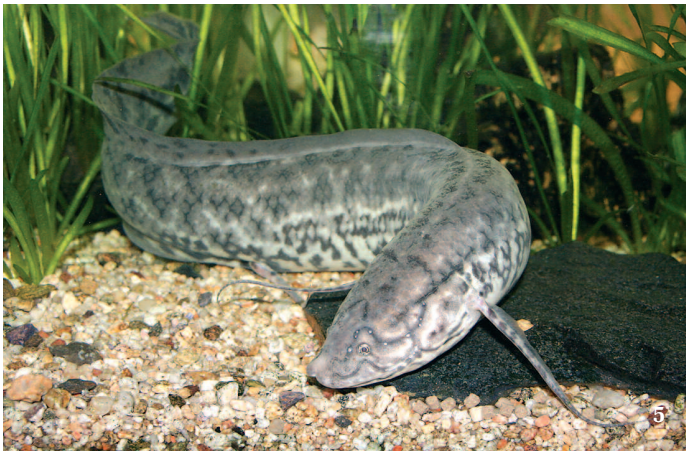


paktní zátka, jež později přispívá ke vzniku ústní dutiny podobně, jako je tomu u ocasatých obojživelníků a části žab. U starších vývojových stadií se navíc vyvíjejí tzv. cementové orgány téměř identické s těmi, které jsou známy u žabích pulců. Larvám umožňují přichycení k substrátu a setrvání v hnízdě. Lepší zásobení kyslíkem zajišťují čtyři páry vnějších žaber, jež se vyvíjejí dlouho před vylíhnutím a zůstávají funkční po několik týdnů. Srovnatelné struktury nacházíme pouze u obojživelníků a kupodivu opět u bichirů (ostatní linie paprskoploutvých využívají za tímto účelem prodloužené výběžky žaber vnitřních, případně orgány zcela odlišného původu). Larvy bahníků jsou schopny žábry aktivně pohybovat pro zlepšení cirkulace vody. U afrických bahníků zůstávají poslední tři páry rudimentární podobě přítomny po celý život

(obr. 3) a dodávají jim tak poněkud neoteničké vzezření. Myšlenka neoteničkého původu moderních bahníků se v literatuře objevuje několikrát (mimo jiné v souvislosti s redukcí osifikace a splýváním nepárových ploutví v ploutevní lem; neotenie – zpomalování vývinu tělních orgánů, jedna z forem pedomorfózy, kdy jedinec se zachovanými larválními znaky je schopen rozmnožování jako dospělec).

Stručná historie skupiny

Dvojdyšní jsou typickou reliktní skupinou, její současné formy jsou nepatrným pozůstatkem košaté historie. Ve fosilním záznamu se objevují od nejstaršího devonu (415 milionů let) zprvu jako mělkovodní mořské formy (řád *Porolepiformes* s téměř stovkou popsanych forem, zejména z Číny a Severní Ameriky; někteří autoři ale řadí tuto skupinu mezi lalokoploutvé, viz článek



1 Bahník australský (*Neoceratodus forsteri*). Foto J. Hofmann
 2 Mladý jedinec bahníka západoafrického (*Protopterus annectens*). Foto M. Reichard
 3 Za hlavou dospělých afrických bahníků rodu *Protopterus* (na obr. bahník západoafrický) jsou viditelné rudimenty larválních žaber. Foto J. Hofmann
 4 Boční (A) a spodní (B) pohled na lebku juvenilního afrického bahníka, barvenou alizarinem. Mohutná dentice sestává v tomto stadiu jak ze zubních desek, tak jednotlivých zubů, které k ní postupně ze stran přirůstají. Páteř se skládá pouze z osifikovaných obratlových oblouků. Kompletně zachovalou strunu hřbetní barvení nezachycuje. Kraniální žebra na zadní straně lebky napomáhají plicnímu dýchání. Foto M. Minařík
 5 Dospělý jedinec bahníka západoafrického. Foto R. Blažek
 6 Bahník americký (*Lepisotris paradoxus*). Foto J. Májský
 7 Párové ploutve bahníka amerického. Foto R. Slaboch
 8 Snímek ústního patra juvenilního afrického bahníka, pořízený skenovacím elektronovým mikroskopem (kolorováno, zvětšeno 37×). V horní části jsou nápadné nozdry, v dolní pak zubní deska, vzniklá srůstem jednotlivých zubů, jejichž hroty jsou na jejím povrchu stále patrné. Foto M. Minařík

na str. 254–257). Poměrně záhy, zřejmě v návaznosti na pokles obsahu kyslíku v atmosféře ve středním devonu, se ve fosilním záznamu nacházejí první formy nesoucí skeletální znaky spojené s plicním dýcháním (mimo jiné tzv. kraniální žebra, Clement a Long 2010; viz též obr. 4). Tehdy šlo o jednu z nejrozšířenějších skupin kostnatých ryb (*Osteichthyes*). Od konce karbonu jsou dvojdyšní již zastoupeni výlučně sladkovodními formami. V této době, stejně jako v průběhu druhohor, obývají ještě území takřka všech pozdějších kontinentů.

Ze spodního permu Severní Ameriky (280 milionů let, vymřelý rod *Gnathorhiza*) je doložena estivace (tzv. letní spánek) v zemních dutinách, charakteristická i pro dnešní formy. Vývoj skupiny na počátku druhohor charakterizuje redukce krycích kostí, tj. dermálního skeletu, lebky (jeden ze znaků pedomorfózy), ve fosilním záznamu se tak zachovávají takřka výlučně zubní desky, z nichž není snadné vývojové vztahy rekonstruovat. Nicméně, výzkumníci se shodují v závěru, že všechny dnešní rody jsou přes nemalé rozdílů příslušníky jediné vývojové větve, stabilizované ve spodní křídě asi před 140 miliony let.

Moderní bahníci
 Přeživší linie bahníků (zejména rody *Lepisotris* a *Protopterus*) se díky rozvinuté schopnosti dýchat vzdušný kyslík postup-

ně úspěšně specializovaly na periodicky vysychající pomalu tekoucí vody a bažiny. Nalezení způsobu, jak opakovaně přecházet dlouhá období bez vody, jim umožnilo se do značné míry vyvázat z konkurence jiných velkých ryb a zaujmout postavení blízké vrcholu pomyslné potravní pyramidy. Při své velikosti jsou bahníci schopni požívat téměř vše, od bezobratlých přes ryby a obojživelníky po různé druhy plžů, jejichž schránky drtí mohutnými zubními deskami (charakteristická dentice bahníků vzniká srůstem zubů patra a vnitřní strany dolní čelisti a po celý život přirůstá). Životní strategie bahníků (dožívajících se neztřídka 100 let) představuje nápadný protipól životního cyklu drobných, vysloveně efemerních halančků rodu *Nothobranchius*, kteří s nimi periodické tůně na afrických savanách sdílejí a období vyschnutí každoročně přecházejí jen jako odolná vajíčka se zárodky budoucí generace (blíže v článku na str. 289–293).

Ač by se z dnešního rozšíření dalo usuzovat na gondwanský původ celé skupiny, fosilní doklady ukazují, že dvojdyšní původně obývali vody celého světa (i samotný rod *Ceratodus* je ještě nacházen na všech kontinentech). Současné zmenšení areálu je tak zřejmě způsobeno vymíráním v důsledku geologických pochodů, jež zapříčinily rozpad prakontinentu Pangea. Reliktem dříve široce rozšířeného řádu jednoplicní (*Ceratodontiformes*) je dnes

jediný druh bahník australský (*Neocercatodus forsteri*, viz obr. 1), obývající povodí pouhých dvou řek v australském Queenslandu (viz dále). Rody *Lepidosiren* a *Protopterus* mají společný původ v západní části Gondwany a molekulární datace jejich oddělení se přibližně shoduje s dobou odtržení Jižní Ameriky od Afriky.

Rod *Protopterus* zahrnuje v současnosti čtyři druhy (bahník východoafrický – *P. aethiopicus*, b. malý – *P. amphibius*, b. západoafrický – *P. annectens*, obr. 2, 3 a 5, a b. Dolloův – *P. dolloii*), široce rozšířené v semiaridních zónách afrického kontinentu. Jihoamerický *Lepidosiren paradoxa* (obr. 6, 7, 9 a na 2. str. obálky) obývá bažinaté oblasti povodí Amazonky, Paraguaye a Paraná. Oba rody spolu tvoří řád dvouplícných (*Lepidosireniformes*), kde mají vyhrazeny samostatné čeledi *Lepidosirenidae* a *Protopteridae*, a jsou si nápadně podobné jak tělesnou stavbou, tak adaptací na sezonní nedostatek vody. Žaberní aparát je značně redukován, bez plicního dýchání se tedy dvouplícní bahníci dlouhodobě neobejdou a zbaveni možnosti nadechnutí se utopí. Příchod období sucha spouští komplexní behaviorální a fyziologické změny. S klesající hladinou a rostoucí teplotou se musí vyrovnat také s vyšší salinitou prostředí a nedostatkem kyslíku. S blížícím se vyschnutím si vyhloubí dutinu v bahně a na jejím dně kolem sebe vytvoří slizový obal. Po zatvrdnutí bahna komůrka komunikuje s okolím prostřednictvím větracího otvoru. Životní pochody včetně dýchání jsou výrazně utlumeny, takže bahník v tomto stavu estivace může přečkat i několik let (už v prvních letech od jejich popisu byli právě v této podobě živi jedinci přiváženi do Evropy). Nepřekvapí, že takto konzervovaný bahník je vítanou položkou na jídelníčku domorodců. Během období estivace bahníci modifikují také vylučování – zatímco ve vodě se amoniaku zbavují přímo sekrecí do okolního prostředí, na souši využívají jeho přeměny na netoxickou močovinu podobně jako obojživelníci nebo savci (zdá se však, že samotný mechanismus syntézy močoviny se od savčích odlišuje).

Dospělí jedinci dorůstají délky až 1 m (*Lepidosiren*) nebo 2 m (*Protopterus*), přičemž samci jsou mohutnější a pohlavní zralostí dosahují v pozdějším věku, zřejmě v souvislosti se stavbou a obranou hnízd. Bahníci totiž do jisté míry pečují o své potomky. Samci hlídají snůšky a čerstvě vylíhlé larvy v hnízdech ze spleti vodního rostlinstva; v případě bahníka amerického jsou dokonce k tomuto údělu dočasně obdařeni hustou spleť prokrvených vláknitých výběžků na břišních ploutvích. Struktury nápadně připomínají vnější žábry, nicméně účel je právě opačný – předat kyslík z krve do vody obklopující vajíčka.

Z výše uvedených charakteristik se poněkud vymyká bahník australský. Okolo 100 milionů let staré zkmenněle pozůstatky odpovídající dnešní podobě druhu z něj činí fascinující živoucí fosilie. Na rozdíl od bahníků Afriky a Ameriky nejsou australští bahníci adaptováni na zcela vysychající nádrže a chybí jim schopnost estivace ve slizovém pouzdru. S nápadnými šupinami a širokými ploutvemi nabývají vzhledu relativně blízkého rybám. Všechny žaberní



9 Bahník americký na souši odchycený v severní Argentině. Foto R. Slaboch

oblouky nesou funkční žábry a k příjmu vzdušného kyslíku slouží jediná (původně pravá) plíce. Ta jim však stačí k přečkání nejsušší části roku ve vyhrátých tůňích s kazící se vodou, kde by samotné žaberní dýchání nestačilo k zajištění dostatečného přísunu kyslíku. Plicní dýchání se rovněž uplatňuje při zvýšené metabolické aktivitě – ať už jde o hledání potravy nebo partnera. Australští bahníci jsou známí komplexními námluvami, zahrnujícími synchronizované kroužení u hladiny, při kterém může nadechování vzduchu hrát také úlohu jakéhosi akustického vábení. Po nakladení vajíček se australští bahníci o své potomstvo dále nestarají. Od zbylých druhů se odlišují také jejich larvy, jimž chybějí vnější žábry i cementové orgány.

Příbuznost s čtvernožci

Mezi více než 35 tisíci známých druhů dnešních rybovitých obratlovců představuje 6 druhů dvojdyšných celkem nepatrnou položku. S odkazem k zanedbatelnému ekonomickému i ekologickému významu bychom ji mohli z našeho přehledu i vypustit. Nesmíme tak ale učinit z jiného důvodu – pro poznání evoluce a vývoje minulosti nás samých jde o skupinu zcela klíčového významu. Toto hodnocení dvojdyšných, oprávněně se o nápadnou znakovou podobnost dvojdyšných a obojživelníků (plíce, vnější žábry), bylo však s fosilními doklady, od 30. let 20. stol. podrobně mapujícími výstup obratlovců na souš v průběhu svrchního devonu, postupně odsunuto poněkud do pozadí. Nejstarší čtvernožci (*Ichthyostega*, *Acanthostega* aj.; viz Živa 2002, 3: 130–133) včetně výchozích typů lalokoploutvých ryb skupiny *Rhipidistia* popisovaných již o půl století dříve (např. rod *Eusthenopteron*) vykazovali totiž vlastnosti v ničem nepřipomínající poměry u dnešních dvojdyšných. V první řadě třeba robustní kostru končetin shodného typu, jaký má asi i nejslavnější živoucí fosilie všech dob – latimerie (viz také článek na str. 254–257). I když latimerie, podobně jako její vymřelí příbuzní ze skupiny *Actinistia*, se od lalokoploutvých ryb skupiny *Rhipidistia* v mnoha ohledech liší (např. absencí choan – vnitřních nozder, základního předpokladu k efektivnímu dýchání

vzdušného kyslíku), její postavení nejbližšího žijícího příbuzného čtvernožců bylo donedávna zcela neotřesitelné. Teprve molekulární, fyziologické a neuroanatomické studie posledních desetiletí ukazují se stále větší názorností, že nejbližší žijící sesterskou skupinou čtvernožců jsou proti očekávání skutečně dvojdyšní. Ostatně jejich devonští zástupci sdílejí s lalokoploutvými rybami obou výše uvedených skupin všechny podstatné znaky tyto skupiny vymezující – např. kosmoidní šupiny (kostěné desky se specifickou modifikací skloviny – povrchovým kosminem), masivní dermální skelet a ploutve s jediným bazálním elementem (blíže viz článek na str. 254–257). Se skupinou *Rhipidistia* pak i přestavby patrových kostí umožňující vznik choan. Jinými slovy, odlišnosti dnešních bahníků od výchozí tělesné organizace, charakterizující bezprostřední předky čtvernožců, jsou důsledkem jejich specializovaného vývoje souběžného s vývojem suchozemských obratlovců. Vlastnosti dvojdyšných nebo latimerie, se mohou určitě stát důležitým klíčem k pochopení vstupního rozvrhu evoluce suchozemských obratlovců.

V této souvislosti je třeba připomenout např. časně embryogeneze nebo zvláštnosti genomu. Ten obsahuje různé geny (třeba speciální skupinu imunoglobulinů), které u jiných skupin moderních čelistnanců zcela chybějí. Stavba genomu dvojdyšných je jednou z největších záhad této skupiny. Jde o vůbec největší genom, jaký byl u živočichů nalezen – průměrná velikost je 90 pikogramů DNA, rozpětí zjištěných hodnot 40,5–133 pg. Pro srovnání u savců se velikost genomu pohybuje v rozmezí 1,73–8,40 pg, u ptáků 0,91–2,16 pg, u šupinatých plazů 1,05–3,80 pg, u latimerie okolo 2,80 pg a u koncoústých ryb 0,35–4,90 pg. Srovnatelné hodnoty vykazují pouze ocasatí obojživelníci (10,12 až 120,06 pg). Je možné, že gigantický genom bahníků je pozůstatkem vstupního rozvrhu předků suchozemských obratlovců, zbytek rozsáhlé knihovny genových variant, z nichž se vybíraly kombinace, s jejichž pomocí se podařilo uskutečnit největší krok v evoluci obratlovců – přechod na souš. Podrobné studium genomu bahníků je v samých počátcích, na jeho výsledky se však můžeme opravdu těšit.