

Bodlíni nejsou jen bodlinatí

aneb První savci na Madagaskaru

Madagaskar obývá jen velmi málo savčích skupin – lemuři, letouni, hlodavci, cibetkovité šelmy a bodlíni.¹ Každou z nich tu však zastupuje velké množství druhů, které jsou navíc obvykle velmi odlišné a vedou i odlišný způsob života. Poněkud učeně můžeme říct, že každá savčí skupina tu prodělala učebnicovou adaptivní radiaci a je zde výrazně diverzifikována. Zejména bodlíni jsou výborným příkladem tohoto jevu, který vyplývá ze samotné podstaty ostrovní izolace – dostat se přes moře je mimořádně nesnadné, ale když už se to podaří, nově kolonizovaná končina skýtá nepřeborně možností k dalšímu vývoji.

Bodlíni (Tenrecidae²) jsou proto dnes nejrozmanitější čeledí hmyzožravců (viz přehled na s. 217). Jako první savci přeplavali Mozambickou úžinu někdy před 60 miliony lety. Tehdy byl Madagaskar vzdálen od Afriky již zhruba stejně jako dnes, takže se musela sejít docela účtyhodná souhra náhod a okolností. Navíc předkům dnešních bodlínů přálo štěstí, zdá se, nejméně dvakrát, i když pádné důkazy pro počet zakladatelských výsadek zatím chybějí.³

Příbuzenské poměry

Bodlíni z řádu hmyzožravců (Insectivora) patří k nejprimitivnějším placentálním savcům. Dokazuje to řada prastarých znaků: nestálá tělesná teplota, dlouhé období gravidity, vyvinutá kloaka, zalambdodontní stoličky (s hrboly uspořádanými do tvaru písmene V), varlata nesestupující do skrota, noční aktivita a mláďata, která se rodí slepá, málo vyvinutá a vyžadují rodičovskou péči.

Současný zoologický systém rozlišuje tři dobře vymezené podčeledi bodlínů: Potamoalinae (2 rody, 3 druhy) žijí v Africe, zatímco Tenrecinae a Oryzorictinae obývají pouze Madagaskar. Poslední dvě shrnují asi 8 rodů s více než 25 druhy. Počet druhů je velmi nejasný a kolísá mezi 20 a 30 podle toho kterého autora. Je to mimo jiné i proto, že po deseti letech chybí specialista, který by se madagaskarskými hmyzožravci soustavně zabýval. A tak o mnohých druzích nevíme o mnoho víc, než že existují. O jiných jsme se však v minulosti přeci jen leccemu zajímavému přiučili.

Bydliště a jeho obyvatelé

Kromě systematického třídění lze bodlíny rozdělit na několik „ekologických typů“. První a nejznámější typ, který ostatně dal bodlínům jméno, by bylo možné nazvat **bodlíni ježkovití**. Shrnuje asi 5 druhů, na první (a někdy i na druhý) pohled připomínajících evropského

ježka. Vnější podobnost jde až do zarážejících detailů – některé druhy se třeba stejně jako ježek dokážou v nebezpečí stočit do klubíčka.

Dalším, o něco méně specializovaným typem bodlínů jsou **bodlíni rejskovití** (z rodů *Geogale* a *Microgale*), kteří svým vzhledem a způsobem života skutečně připomínají rejsky. Jde o mnoho druhů, od čistě pozemních až po stromové, které na zem sestupují jen zřídka. Následují specializované typy – **bodlíni krtkovití** s třemi druhy a **bodlíni vodní** s druhem jediným.

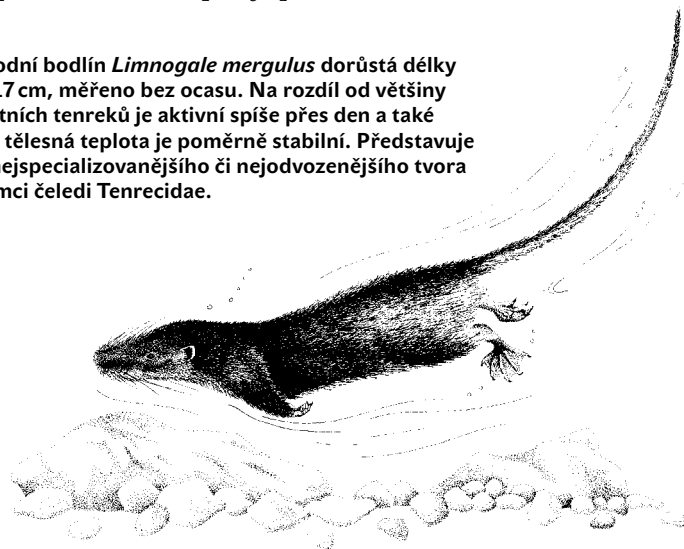
Posledně jmenovaný typ reprezentuje bodlín vodní (*Limnogale mergulus*, obr. 1), který žije v bystře tekoucích vodách. Má zploštělou hlavu i ocas a plovací blány mezi prsty na nohou (obr. 2). Loví žáby, menší ryby, korýše a hmyzí larvy. Je dost vzácný, a navíc žije velmi skrytě. Spatřit jej v přirozeném prostředí se podařilo zatím jen nemnoha pozorovatelům.

Skrytý způsob života vedou i krtkovití bodlíni rodu *Oryzorictes*, jimž se dostalo podivuhodného českého názvu krtkobodlíni. Jsou robustního vzrůstu a tráví celý život pod zemí. V důsledku toho mají redukované oči i uši a lopatovitě utvářené přední končetiny. Podle posledních pozorování jsou vázáni hlavně na primární deštné lesy. Protože však *O. talpoides* bývá často nalézán i na rýžovištích, dlouho panoval názor, že kultivace půdy přispívá k jeho rozšíření a zvyšuje jeho početnost. Rýžoviště jsou však pro tohoto tenreka nouzovým útočištěm v místech, kde již žádný původní porost nezbyl. Tam, kde má na výběr, dá přednost lesní půdě.

Obydlí

Většina bodlínů si buduje úkryt. Některé druhy poměrně dobře šplhají po keřích a stro-

1. Vodní bodlín *Limnogale mergulus* dorůstá délky 12–17 cm, měřeno bez ocasu. Na rozdíl od většiny ostatních tenreků je aktivní spíše přes den a také jeho tělesná teplota je poměrně stabilní. Představuje asi nejspecializovanějšího či nejodvozenějšího tvora v rámci čeledi Tenrecidae.



PAVEL HOŠEK

1) Vynechal jsem záměrně sudokopytníky, kteří jsou na Madagaskaru zastoupeni jediným druhem prasete (*Potamochoerus larvatus*). Na ostrov je zavlekl až člověk v historicky nedávné době.

2) Latinské pojmenování stejně jako počestný výraz tenrek pochází z malgašského jména pro bodlína bezocasého (*Tenrec ecaudatus*), jež zní *tandraka* či *trandraka*. Pozoruhodná je na tom shoda, s jakou malgaština, čeština i latina berou právě bodlína bezocasého jako „typový“ druh čeledi.

3) Možná ale na sebe nedají dlouho čekat. Třeba v případě cibetek nebo lemurů máme již značně věrohodné údaje o tom, že všechny dnešní madagaskarské druhy pocházejí ze společného předka. [6], [7]



snímky © Pavel Hošek



mech – ty se většinou zabydlí v nějaké dutině ve dřevě, na ostatní zůstává lesní půda. Většina bodlínů žije samotářsky, takže nora se skládá jen z krátké chodby, někdy zakončené hnízdní komorou. Nedaleko vchodu do podzemí bývá obvykle bodlíní latrína. Výjimkou jsou druhy rodu *Hemicentetes*, které žijí v mnohogenrační rodinné skupině, jež představuje nekomplexnější sociální systém známý u hmyzožravců.

„Rodina“ může mít okolo 20 jedinců tří generací. Shluky nor bývají obvykle blízko vody. Jsou dlouhé v průměru 150 cm a vchod bývá zakryt listím. Mohou však dosahovat i mnohametrové délky. Často se slepě větví nebo mají druhý východ. Hnízdní komora na konci bývá vystlána listím. Poblíž vchodu je opět latrína. Členové rodinné skupiny využívají všechny nory v kolonii.

Většina druhů bodlínů přechází chladnější období roku ve více či méně zřetelné hibernaci. Během klidového období klesá tělesná teplota. Obecně je teplota živého tenreka proměnlivá. V období aktivity je obvykle o několik stupňů vyšší, než je teplota okolí. Může ale klesnout i na 2 °C (při zachování aktivity), nebo naopak vystoupit hodně přes 30 °C. Během hibernace obvykle odpovídá teplotě okolí. U druhu *Microgale dobsoni* je střídání údobí klidu a aktivity zajímavým způsobem provázáno s tělesnou hmotností. *M. dobsoni* je jediný bodlín, který si dělá tukové zásoby (v těle a v ocasu). Zatímco během léta váží 25–45 gramů, na počátku zimy dosahuje hmotnosti až 80 gramů. Když přibírá na váze, má tendenci snížit tělesnou teplotu i aktivitu, méně jíst a více spát – to vše i tehdy, neodpovídají-li okolní podmínky podmínkám na počátku zimy. Systém vazeb se vyvinul jako přizpůsobení životu ve větších nadmořských výškách, kde je i v tropech výrazný rozdíl mezi létem a zimou.

Rodina

O námluvách bodlínů nevíme zatím takřka nic. Podle náhodných pozorování – např. že samci *T. ecaudatus* svádějí souboje o samice – však lze soudit, že se v budoucnu nadějeme zajímavých údajů. Díky chovům v zajetí je toho více známo o graviditě a péči o potomstvo.

Gravidita trvá v průměru okolo dvou měsíců. Unikátní mezi tenreky je bodlín zemní (*Geogale aurita*), jehož samice mohou znovu otěhotnět ještě v době, kdy kojí předchozí mláďata, takže mívají během roku průměrně 6–7 vrhů, výjimečně i 10. Jiné druhy odchovací vrhů méně, často i jen jediný ročně, jako např. bodlín bezocasý, který nízký počet vrhů kompenzuje množstvím narozených mláďat. Mívá jich v průměru 12–16, ale je zaznamenán i vrh s 32 mláďaty, z nichž jen jediné nedosáhlo dospělosti. Proto také asi mají samice bodlína bezocasého 12 párů prsních bradavek, což je nejvyšší počet u savců.

Mláďata tenreků se rodí slepá. Během několika dnů začínají vidět a v té době již také doprovázejí svou matku na obchůzkách terénem (obr. 3). V 2.–3. týdnu začínají přecházet na tuhou stravu a kolem 30. dne po narození se již začínají osamostatňovat. U některých druhů trvá vazba mláďat na matku i dvojnásobně dlouho. Ani tehdy to však stále ještě nejsou plně dospělí bodlíní, ale dosahují jen poloviční nebo i menší hmotnosti než vzrostlí jedinci. Dospělost je ostatně u bodlínů obtížněji definovatelná. Vývoj mláďat je dost překotný a mnoho procesů probíhá téměř současně. Kupříkladu samice druhu *Microgale cowani* dosahují pohlavní dospělosti dříve, než mají dospělý chrup.

Nebezpečí

Bodlíní jsou drobného vzrůstu. Největší je *Tenrec ecaudatus*,⁴ který měří 27–40 cm a váží 2–3 kg. Ačkoliv se svými proporcemi řadí k největším hmyzožravcům vůbec, stále je dost malý na to, aby měl, podobně jako ostatní tenreci, dost nepřátel. Bodlíní loví fosa i další cibetky, hroznýši, draví ptáci ap. Proto je v životě bodlínů důležitá obrana.

Kupodivu nejchaběji se brání právě největší bodlín. Dokáže vlastně jen utíkat – zato ale pěkně rychle. Na krátkou vzdálenost si to metelí až 50 km/h. Krom toho se občas zmůže na obranný postoj s široce otevřenou tlamou a dlouhými vyceněnými zuby.

To mezi menšími druhy jsou urputnější bojovníci. Bodlín ježkovitý (*Setifer setosus*) uplatňuje podle intenzity nebezpečí tři různé obranné scénáře. Je-li domnělá hrozba jen mírná, stočí se bodlín do klubíčka, naje-

4) I když český i latinský název shodně tvrdí, že jde o bezocasé stvoření, docela malým očáskem se přece jen pyšní. Z celkové tělesné délky však na něj připadá jen 10–15 mm.



2. Přední (nahore) a zadní tlapka bodlína vodního (*Limnogale mergulus*)

Madagaskarské rody čeledi Tenrecidae – v závorce počty druhů:

Tenrecinae

Tenrec (1)
Setifer (1)
Echinops (1)
Hemicentetes (2)

Oryzoricinae

Limnogale (1)
Geogale (1)
Oryzoricetes (3)
Microgale (10–20)

Z hmyzožravců žijí na Madagaskaru ještě rejskové rodu *Suncus*. Ti se tam však dostali až s člověkem a s bodlíní nejsou příliš blízcí.

JAK SE FOTÍ BODLÍN

Obrázky na protější straně vznikly během jedné noci v nejsevernější výběžku Madagaskaru. Kolem deváté večer, kdy mne již po třech hodinách začínalo nudit vysedávání u entomologického světelného lapáku, jsem se vydal na pochůzku za nočními živočichy. Skalní útvar Windsor Castle a okolní svahy, kde jsme tehdy pobývali, jsou tvořeny vápencem, jež děšť opracoval do oble vystoupělých lamel. Hned pár metrů od sítě s výbojkou, k níž se slétávaly miliardy hmyzích nebožáků, se tyčil jeden z takových valounů. Asi metrový útvar byl opatřen jeskyňkou hned s několika vchody. Tu shledala jako ideální úkryt bodlíní rodinka druhu *Setifer setosus*.

„Noční živočichové,“ říkal jsem si, „dříve nebo později určitě vyrazí za potravou.“

Světla baterky se však zvířata bála. Rušilo je i neustálé obcházení, kdy jsem se snažil udržet pod kontrolou všechny vchody. Nezbyvalo než riskovat – vzdálit se, věnovat se na chvíli zase pozorování plátna prohýbajícího se pod tělíčky šestinožců a dát

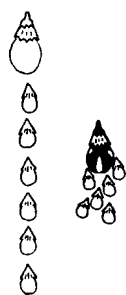
tenrekům čas na uklidnění. Zbývalo jen odhadnout správně vhodný okamžik, aby rodinka nezmizela úplně.

Vrátil jsem se netrpělivě po deseti minutách, bodlíní spokojeně podřimovali v úkrytu. Další 20 minut, bodlíní stále v bezpečí. Pak půlhodinka, a pár netrpělivých mláďat se už vydalo na průzkum. Než jsem si ale uchystal nádobíčko, hbitě zmizla v kameni. Další návštěva po půlhodině už nebyla marná – poučila mne, že na autofokus se ve tmě nelze spolehnout a záměrný parpsek blesku lze zase dobře oklamat jemně zrnitou strukturou povrchu vápence. Opět půlhodina a další poučení: použití stativu – ve tmě tolik žádoucí – je vyloučeno, neboť čiperní hmyzožravci opouštějí svůj úkryt neukázněně, kudy je napadne.

A tak to šlo celou noc. Dlouhé hodiny čekání, a pak minutka horečné aktivity, během níž se modelky rozutečou. Před úsvitem jsem se zhroutil k dvouhodinovému spánku, který přerušilo slunce rozpalující krajinu do každodenního vedra.

A výsledek? Asi čtyři zničené filmy, na nichž se skví pár podarených snímků. Ty nejlepší z nich vidíte zde.

Prvně jsem se v přírodě setkal s bodlím druhu *Echinops telfairi*. Bylo to v pravé poledne a ježkovité zvířátko vyspávalo ve škvíře po vyhnílé dřevě na silné větvi asi metr nad zemí. Marně jsem se ho pokoušel vypudit z úkrytu a přimět k fotografickému pózování. Tenrek se stále těsněji vmačkával do skuliny, funěl a chňapal kolem sebe ostrými zuby. Protože to bylo v zahradě přítele, jemuž jsem dost dobře nemohl rozštípat okrasný strom, a nechtěl jsem ani zranit urputného bodlinatce, musel jsem to po čase vzdát.



3. Mláďata většiny druhů bodlínů doprovázejí svou matku těsně přimknuta v neorganizovaném houfu, jak ukazuje schéma vpravo, na němž je *Tenrec ecaudatus*. Mláďata druhů rodu *Hemicentetes* (vlevo) se však při přesunech sešikují za matkou takřka do vojenského zástupu.

ží bodliny a cvaká zuby (jestli strachy, není známo). Při silnějším ohrožení prudce vydechuje a vdechuje, čímž vydává syčivě prskavý zvuk. V klubku vystřkuje hlavu hned na jednu, hned na druhou stranu a snaží se kousnout. V okamžiku kritického nebezpečí upadá do stresu – vydává pulzovité zvuky trvající jen asi 0,25 s, hlavu má trvale skrytou a bodliny maximálně vztyčené.

Nepříjemně útočným obráněm jsou oba druhy rodu *Hemicentetes*. Krom toho, že jedinec v nebezpečí vydává pestrou škálu zvuků, vztyčí také věnec bodlín na hlavě a hlavou kývá zdola nahoru – snaží se vrazit bodliny útočnickovi do čumáku. Stažení krčních svalů mu pak ještě umožňuje spráhnout kývavý pohyb hlavy s pohybem předních končetin. V kolonii navíc napadnou vetřelce všichni koordinovaně. Taková obrana je natolik účinná, že mláďata druhu *T. ecaudatus* napodobují svým vzhledem dospělé jedince rodu *Hemicentetes*. Mláďata obou druhů jsou černá nebo tmavě hnědá s podélnými světlými pruhy (připomínají poněkud naše divoká prasátka v dětském úboru). U rodu *Hemicentetes* bývá toto zbarvení interpretováno jako odstrašující pro predátory. Mláďata *T. ecaudatus* varovně vzezření jen imitují. Existuje i jiná teorie, která vychází z poznatku, že jedinci rodu *Hemicentetes* i mláďata *T. ecaudatus* jsou aktivní za jistých okolností často i ve dne. Pruhovaný šat by pak mohl mít kryptickou funkci – na „dně“ lesa, v opadance mozaikovitě ozářené ostrým sluncem tomu tak opravdu může být.

Dorozumívání – echolokace a stridulace

Život bodlínů je do značné míry ovlivňován způsobem vnímání okolního prostředí. Kromě druhu *T. ecaudatus* mají všichni bodlíni chabý zrak. Orientují se hlavně čichem a sluchem. Zejména sluch je orgánem orientace v terénu i komunikace mezi jedinci.

K pohybu v prostředí používají echolokaci. Ačkoliv byli bodlíni první hmyzožravci [4], u nichž byla schopnost echolokace zjištěna, víme o ní zatím jen málo. Zvuk vydávají pomocí jazyka, jímž „třukají“ do rtů (*Echinops*) nebo jej přikládají k patru a opět „mlaskavě“ oddalují. To vše se děje velmi rychle, s frekvencí 2000–90 000 „úderů“ jazyka za sekundu. Výsledný zvuk vydávají bodlíni jen několik milisekund. Je prokázáno, že tímto způsobem se dokážou orientovat v úplné tmě i tehdy, byl-li jim zároveň pokusně vyřazen z činnosti čichový aparát.

Někteří bodlíni mají mimoto na hřbetě stridulační orgán, jímž vydávají ultrazvukové pulzy o frekvenci 2–200 kHz. Orgán se skládá z několika ztlustlých bodlín, které se mohou třít o sebe. Stridulující jedinec postaví stridulační bodliny a pohybuje jimi zepředu dozadu. Také ostatní tělní bodliny se při tom částečně vztyčí. Výsledný zvuk dosahuje síly 60 decibelů, což je přibližně hlasitost lidské řeči.

Stridulace slouží zejména k sociální komunikaci. Kupříkladu samice udržuje pomocí stridulace svá mláďata ve své blízkosti, druhy rodu *Hemicentetes* využívají stridulaci ke komunikaci mezi příslušníky rodinné skupiny ap. Pozoruhodný je poznatek, že stridulace druhů rodu *Hemicentetes* přiměje některé zemní bezobratlé (např. žížaly rodů *Lumbricus* či *Eisenia*) lézt k povrchu. A jsou to právě ty druhy žížal, které jsou pro tenreky rodu *Hemicentetes* vyhledávanou pochoutkou.

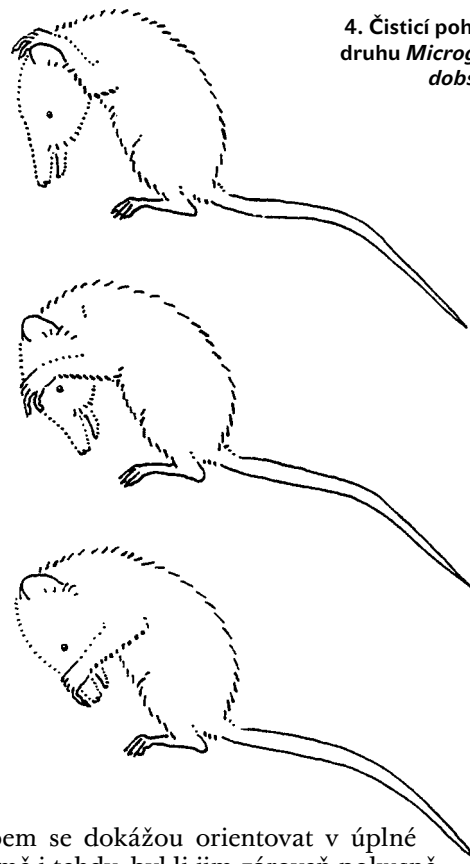
Je také možné, že se stridulace podílí na echolokaci. Podařilo se sice vyloučit její úlohu při orientaci v terénu, ale možná slouží při vnímání predátorů blížících se zezadu. Opět u příslušníků rodu *Hemicentetes* slouží stridulace (spolu s nápadným zbarvením) pravděpodobně i jako odstrašující signál pro predátory (kdo jednou dostal pichlavý štulec do čumáku, pro toho je to významné varování).

Je také možné, že se stridulace podílí na echolokaci. Podařilo se sice vyloučit její úlohu při orientaci v terénu, ale možná slouží při vnímání predátorů blížících se zezadu. Opět u příslušníků rodu *Hemicentetes* slouží stridulace (spolu s nápadným zbarvením) pravděpodobně i jako odstrašující signál pro predátory (kdo jednou dostal pichlavý štulec do čumáku, pro toho je to významné varování).

...nej...

Bodlíni na sebe koncentrují hned několik nej. Představují nejstarší madagaskarské savce, jsou druhově nejpočetnější a ekologicky i etologicky nejrozmanitější. Z lidského úhlu pohledu jsou nejméně probádanými savci Madagaskaru, a zůstávají proto pro nás i savci nejzajímavějšími.

4. Čisticí pohyby druhu *Microgale dobsoni*



K DALŠÍMU ČTENÍ

- [1] Asher R. F.: African and Malagasy tenrecs: A geogeographic parallel with lemuriform primates? Am. J. Phys. Anthropol. Suppl. 24, 69–70, 1997
- [2] Eisenberg J. F., Gould E.: The Tenrecs: A Study in Mammalian Behavior and Evolution. Smithsonian Institution Press, City of Washington 1970
- [3] Garbutt N.: Mammals of Madagascar. Pica Press, Sussex 1999
- [4] Gould E.: Evidence for Echolocation in the tenrecidae of Madagascar. Proc. Amer. Philosoph. Soc. 109(6), 352–360, 1965
- [5] Hildwein G.: Capacités thermoregulatrices d'un mammifère insectivore primitif, le tenrec; leurs variations saisonnières. Arch. Sci. Physiol. Paris 24, 55–71, 1970
- [6] Yoder A. D., Burns M. M., Zehr S., Delefosse T., Veron G., Goodman S. M., Flynn J. J.: Single origin of Malagasy Carnivora from an African ancestor. Nature 421, 734–737, 2003
- [7] Yoder A. D., Cartmill M., Ruvolo M., Smith K., Vilgalys R.: Ancient single origin for Malagasy primates. Proceedings of the National Academy of Sciences 93, 5122–5126, 1996



Bodlín bezocasý (*Tenrec ecaudatus*);
nahore samice s odrostlými mláďaty,
dole mladý samec. Snímky © Pavel Hošek

