

Inventarizace, somatická měření a ekologie obojživelníků severozápadního Madagaskaru

Inventarization, somatic measurements and ecology of amphibians in north – western Madagascar

Michal Šíma¹, Michala Bryndová², Olga Lechnýřová³

¹/Luční 330, 471 41 Dubá, michal-sima@seznam.cz; ²/Osek 121, 338 21 Rokycany, misa88@centrum.cz; ³/Klieperova 2122, 269 01 Rakovník, ČR, kakapo@centrum.cz

Key words: Madagascar, batrachofauna, diversity, frogs, somatic measurement, *Boophis*, *Ptychadena*.

Abstract. We have visited north-western part of Madagascar as members of expedition Baobab 2006. We stayed there for one month in the drier season (17.8.-18.9. 2006) so it was bit more difficult to observe frogs. Anyway we recorded 14 species on 6 localities. Many individuals of these species were measured. Most of them belonged in *Ptychadena mascareniensis* or *Boophis tephraeomystax*. Our project is inventory research most of all, but we studied ecology demands and its relations on their size as well.

Úvod

Na konci triasu (před 206 mil. let) se začala formovat oblast Mosambického zálivu, čímž byl zahájen proces vedoucí k oddělení Indie, Antarktidy a Austrálie od Afriky a tím i ke vzniku Indického oceánu. Afrika zůstala spojena s jižní Amerikou. Madagaskar se od Indie oddělil až v křídě (144-65 mil. let). Během triasu se ještě hojně vyskytovali krytolebci, na konci tohoto období se však již začali objevovat předkové moderních bezocasých obojživelníků, a to rod *Triadobatrachus*. Jeho jediná neúplná kostra, která pravděpodobně tvoří přechod mezi prvními žábami a krytolebci, byla nalezena roku 1936 v triasových sedimentech na Madagaskaru.

Z třídy obojživelníků (*Amphibia*) je na Madagaskaru zastoupen jen jeden řád – žáby (*Anura*). Zbýlé dva řády – ocasatí (*Caudata*) a červoiři (*Apoda*) se na Madagaskaru nevyskytují. Biodiverzita obojživelníků je přesto vysoká. Žije zde přes 230 popsáných druhů a přibližně 100 dalších druhů objevených, ale prozatím bez uznaného vědeckého jména (Vences, 2006). Madagaskarské žáby jsou zastoupeny ve čtyřech čeledích: *Hyperoliidae*, *Mantellidae*, *Microhylidae* a *Ranidae*. Kromě poslední zmíněné čeledi jsou druhy, které zbýlé čeledi zahrnují, pro Madagaskar endemické. Čeleď *Ranidae* je zde zastoupena dvěma druhy, introdukovaným *Hoplobatrachus tigerinus* z Indie a druhem *Ptychadena mascariensis*, jejíž areál výskytu není omezen jen na Madagaskar, ale je hojná i na okolních ostrovech a v kontinentální Africe. Genetické výzkumy poukazují na to, že tento druh je na Madagaskaru původní, tudíž člověk s jeho rozšířením nemá nic společného (Vences, 1994).

Početná fauna žab Madagaskaru je směs afrického a indického původu, přičemž indické vlivy převažují. Shody s indomalajskou faunou můžeme najít zejména v čeledi *Microhylidae*. Přes značně vysokou druhovou diverzitu i endemismus zdejší batrachofauny o většině druhů mnoho nevíme. Často je znám jen popis druhu, chybí údaje o rozmnožování, chování

a postavení žab v ekosystémech, ve kterých se vyskytují. I přes snahu některých zoologů se předpokládá, že seznam dosud známých druhů není definitivní. Během expedice Baobab 2006, která probíhala od poloviny srpna do poloviny září roku 2006, jsme nejenže mapovali výskyt spatřených druhů, ale také jsme popisovali stanoviště, kde byli jednotliví jedinci nalezeni, prováděli jsme jejich měření a zkoumali provázanost vztahů mezi žábami, jejich prostředím a lidmi, sledovali jsme jejich ekologické nároky.

Metody a materiál

Během pobytu jsme navštívili 6 lokalit, na nichž jsme cíleně vyhledávali i náhodně potkávali madagaskarské obojživelníky. Většina lokalit byla tvořena převážně porosty suchých tropických opadavých a poloopadavých lesů (NP Baie de Baly, NP Ankarafantsika, přírodní rezervace Ankarana), další bylo sladkovodní jezero Kinkony vyhlášené ptáčím rezervací, deštný prales v rezervaci Lokobe na ostrově Nosy Be a deštný prales horského charakteru v NP Montagne d'Ambre.

Madagaskar jsme navštívili v suchém období roku, takže jsme vedli pozorování v méně příhodné době, nicméně terénní pozorování právě z období sucha chybí. Výzkum probíhal ve dne i v noci. V suchých tropických lesích jsme se soustředili na ojedinělé mokřady, napajedla a lidmi vybudované objekty, ve kterých se držela vlhkost. V Montagne d'Ambre jsme prohledávali listové růžice rostlin rodu *Pandanus* a hledali podél vodních toků. Samotný odchyt a práce s obojživelníky přímo na místě spočívala v popisu, fotodokumentaci a měření, přičemž měřeny byly jen nejčastěji nalézané druhy.

Měření jedinců byla prováděna vždy po jejich odchytu podle následujících schémat (obr. č. 2- obr. č. 4) zjištěním délky těla, zadní nohy a šířky hlavy pomocí posuvného měřidla. Délka těla byla měřena od hrotu hlavy až k opačnému konci těla (urostylu). Šířku hlavy jsme zjišťovali v oblasti za očima a délku zadní nohy od jejího počátku k nejdelšímu prstu. K možnosti porovnání velikostí jednotlivých druhů byly výsledky zaneseny do tabulky (tab. I).

Určování, zvláště druhů nalezených v Montagne d'Ambre, bylo provázáno mnohými problémy a přes veškeré snahy se nepodařilo některé přesně zařadit do systému. Mnoho druhů si je vzájemně velmi podobných, systematika madagaskarských taxonů je navíc stále nedokončená a velmi často podléhá změnám. Proto jsme některé druhy určili jen do rodu, případně skupiny.

Většina původních porostů je zdevastovaná, nejvíce poznamenaná je centrální plošina. Rozléhá se zde suchá savana téměř bez vody. Tam kde zbyl zdroj vody – potok či rýžoviště, je možné setkat se s ostrůvky výskytu některých druhů odolnějších vůči antropogenním disturbancím. Většinou se však jedná spíše o neendemické rody jako je *Ptychadena*.

Výsledky

Naším hlavním cílem bylo zjistit, jak se od sebe liší ekologické nároky jednotlivých druhů, provést somatická měření žab a pokusit se zjistit mezi těmito dvěma faktory nějaké souvislosti.

Ptychadena mascareniensis

Je to 40 – 60 mm velká aquatická žába, proměnlivého zbarvení, obvykle zelenavá či hnědavá s tmavými skvrnami na zádech, někdy se světleji zbarveným dorsálním pruhem táhnoucím se středem zad, často s 6-8 podélnými kožními lištami na zádech (Glaw, Vences, 1994). Na ostrůvku Nosy Be jsme se setkali s namodralou formou. Jedinec byl nalezen během dne v opadance pralesa, v blízkosti vodního toku.

Je považována za vysoce adaptabilní druh. Ve vesnici Baly jsme pozorovali populaci čítající více jak deset jedinců, přežívajících v jedné studni (asi 2,5 m hluboké, s pouhými dvaceti centimetry vody na dně). V bezprostřední blízkosti se rozléhala suchá rostlinná formace rostoucí na písku vzdáleně připomínající jihomadagaskarský trnitý buš, v okolí nebyly nalezeny žádné další vodní plochy. V noci nalezení jedinci seděli na stěnách studny a nejspíš čekali na hmyz stahující se za vláhou, ve dne se ukrývali ve vlhkých prohlubních stěn studny a na jejím dně.

Ve zbytku případů byli jedinci tohoto druhu nalezeni v typických mokřadních biotopech. Asi 2 km od vesnice Baly se nacházel periodický mokřad, v období sucha redukováný na dvě tůňky o průměrech 2 a 3 m, které sloužily jako napajedlo pro dobytek. Podle výskytu charakteristicky mokřadních rostlin se dalo usuzovat na to, že v období dešťů se jedná o poměrně rozsáhle zamokřené místo. I zde bylo nalezeno několik jedinců rodu *Ptychadena*.

V NP Ankarafantsika bylo odchyceno v podobném periodickém jezírku velkém asi 10 m² několik kusů tohoto druhu.

U jezera Kinkony byl v noci nalezen jeden jedinec v mělké vodě tohoto sladkovodního jezera, nedaleko břehu.

Hoplobatrachus tigerinus

Druhým neendemickým madagaskarským druhem je *Hoplobatrachus tigerinus*, 17 cm a více velká, hnědě zabarvená, semiaquatická žába, také poměrně přízpůsobivá (Glaw, Vences, 1994).

Během našeho pobytu jsme se s ní setkali jen na jedné lokalitě, na ostrůvku Nosy Be ve vesnici Ambatozavavy, v sudu sloužícím jako zásobárna vody. V jednom sudu o průměru 0,5 m přežívali dva jedinci, což je vzhledem k jejich velikosti poměrně omezený životní prostor.

Boophis tephraeomystax

Obdivuhodné je přizpůsobení této max. 70 mm velké, stromové žáby běžové až světle hnědé barvy, s mramorováním na bocích a přísavkami na prstech na antropogenní lokalitě. Jde o poměrně adaptabilní druh, rozšířený téměř po celém ostrově. Běžně byla spatřována na člověkem pozmeněných stanovištích jako jsou rýžoviště apod. (Andreone a kol., 2003).

Glaw a Vences (1994) uvádějí, že během období sucha, kdy jsme na Madagaskaru prováděli výzkum, by se měla tato žába ukrývat v paždí listových čepelí různých druhů rostlin. My jsme ji ale nenašli na daném místě ani na jedné ze čtyř námi potvrzených lokalit.

Na jezeře Kinkony se v noci pohybovala po písčité pláži asi padesát metrů od jezera, což je běžný biotop, ve kterém se vyskytuje v příznivějších obdobích roku, ale na zbylých lokalitách využívala vždy nějaké vodní nádrže vytvořené člověkem.

V NP Baie de Baly byla zastižena ve studni se stěnami zpevněnými betonem – zřejmě proto zde nežily žádné žáby rodu *Ptychadena*, které na blízké lokalitě obývaly jinou podobnou studnu ve vesnici Baly, kde toto zpevnění chybělo. *B. tephraeomystax* není limitována neschopností pohybu po hladkých stěnách, protože má na konci prstů přísavky, které při lezení po betonových stěnách fungují stejně dobře jako na stromech. Rod *Ptychadena* přísavky na koncích prstů nemá. Na dně bylo opět asi dvacet centimetrů vody a bahna. Našli jsme ji zde opakovaně po dobu dvou dnů, vždy po setmění.

V NP Ankarafantsika byla nalezena v kempu v budově sprch a toalet, také pravidelně každý večer po dobu tří dnů. Přes den se ukrývala na neznámém místě.

V přírodní rezervaci Ankarana to bylo podobné jako v Ankarafantsice, opět se opakovaně přes noc zdržovaly na toaletách a ve sprchách. Přes den nebyl jejich úkryt odhalen.

Výskyt v lidmi vytvořených objektech se zvýšenou vlhkostí se dá vysvětlit snadnou dostupností potravy. Do těchto objektů se totiž velmi často stahuje značné množství hmyzu, v NP Baie de Baly byla dokonce přímo ve studni nalezena termití hnízda. Navíc je zde permanentně vysoká vlhkost. Zvláště v suchých obdobích roku, kdy je vody nedostatek, je tato strategie vyhledávání potravy účinná.

Dalším důvodem je světelná dispozice - v NP Ankarafantsika byly budovy se sociálním zařízením vybaveny elektrickým osvětlením, které přitahovalo hmyz.

Jedinci *B. tephræomystax* dokonce antropogenním biotopům dávají přednost před přirozeným prostředím. Na antropogenních stanovištích byla *B. tephræomystax* díky svým přísavkám jediným druhem žab který jsme zde zaznamenali a potravními konkurenty zde bylo jen několik druhů nočních gekonů. Naopak ve velkém periodickém jezírku ležícím cca 100 m od budovy se sprchami a toaletami kempu v NP Ankarafantsika, kde byla nalezena, se vyskytovalo několik druhů žab s vysokou populační hustotou, mezi nimi *Ptychoaden mascareniensis* a několik druhů rodu *Mantidactylus*, *B. tephræomystax* zde však prokázána nebyla, zřejmě právě z důvodu vysoké potravní konkurence.

Boophis madagascariensis

Na rozdíl od *B. tephræomystax* se jedná o tmavě hnědou, poněkud větší žabu (60 – 80 mm), s kožními výrůstky na loktech a kolenou, které u výše popisovaného druhu chybí. V deštivém období roku může být nacházena v úžlabí listů rostlin rodu *Pandanus* (Lethinen, 2002). Spatřena byla v noci na lokalitě NP Montagne d'Ambre, kde seděla na vegetaci v blízkosti vodního toku, ve výšce 1 m nad zemí. Oproti předchozímu druhu u ní nebyla zjištěna žádná vazba na antropogenní stanoviště.

Mantella betsileo

S tímto druhem jsme se setkali na dvou stanovištích v rezervaci Lokobe na ostrově Nosy Be. Je to malá žaba s délkou těla do 28 mm, záda jsou oranžová až světle hnědočervená, boky černé, přičemž hranice mezi zabarvením na bocích a zádech je velmi ostrá. Břicho je černé s jasně modrými skvrnami (Glaw, Vences, 1994).

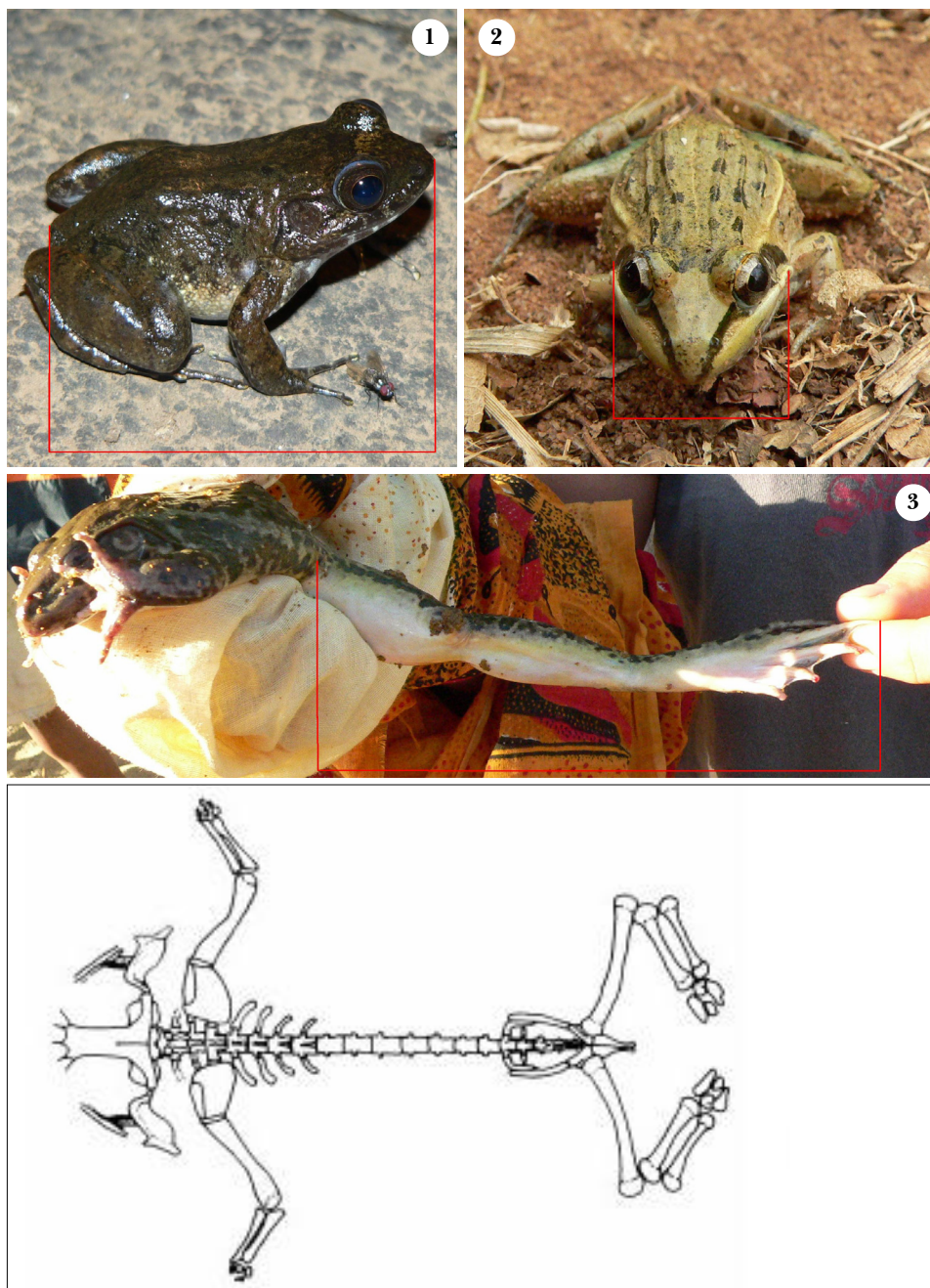
Stanoviště bylo po tento druh zcela typické. Oba jedinci byli nalezeni v potoce s balvanitým dnem v sekundárním pralese. Rod *Mantella* je z madagaskarských žab asi nejznámější díky konvergentnímu vývoji s jihoamerickými žabami rodu pralesnička (*Dendrobates*). I ony mají výrazné aposematické zabarvení, na rozdíl od pralesniček však rod *Mantella* není smrtelně jedovatý a jejich toxin je jen mírný (Glaw, Vences, 1994).

***Stumpffia* sp.**

Na ostrově Nosy Be v přírodní rezervaci Lokobe byl nalezen jeden jedinec rodu *Stumpffia*, který se nám nepodařilo blíže určit. Měřil 16 mm, byl tmavé, hnědošedé barvy a byl nalezen na stejné lokalitě jako výše popisovaná *Mantella betsileo*.

Mantidactylus ambreensis

Většina zástupců tohoto rodu byla nacházena na lokalitě deštného pralesa v Montagne d'Ambre. Jeden jedinec druhu *M. ambreensis* byl zastížen při nočním průzkumu poblíž potoka



Měření jedinců: **Foto 1.** Délka těla, **Foto 2.** Šířka hlavy, **Foto 3.** Délka zadní nohy.
Obr. č. 1: Rekonstruovaná kostra nejprimitivnější známé žáby *Triadobatrachus massinoti*

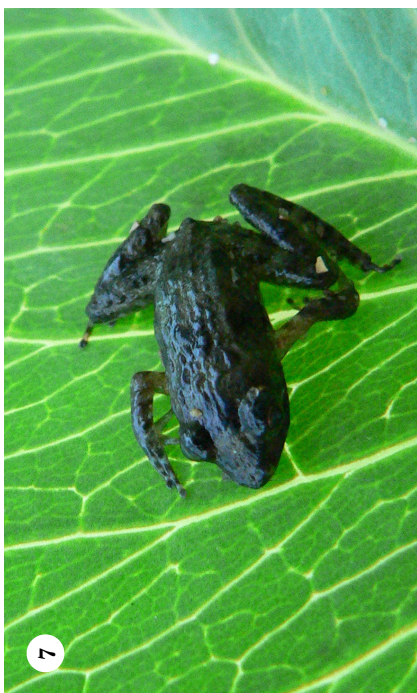


Foto 4. *Boophis tephraeomystas* - stromová žába nalezená ve studni v národním parku Baie de Baly; **Foto 5.** *Haplobatrachus tigrinus* - největší žába, kterou se nám podařilo najít, rezervace Lokobe na ostrově Nosy Be; **Foto 6.** *Ptychoadena mascareniensis* - nejhojnější druh, NP Ankarafantsika; **Foto 7.** *Shumppia* sp. - přesnější neurčený druh žáby rodu *Shumppia* z rezervace Lokobe

s kamenitým dnem. Jedná se o 33-38 mm velké žáby s hnědošedým zabarvením zad ostře odděleným krémovým zabarvením břišní strany (Glaw, Vences, 1994).

Mantidactylus curtus

Na rozdíl od předchozího druhu je *M. curtus* poněkud větší hnědavá až šedá žába s tmavými skvrnkami dosahující velikosti 37-43 mm, často bývá přítomný na dorsální straně těla pruh táhnoucí se středem zad, většinou zelené barvy. Obvykle dává přednost otevřeně krajině, méně často ji je možné ji najít v pralese (Glaw, Vences, 1994), tak jako tomu bylo v našem případě.

Mantidactylus bicalcaratus

Nejčastěji pozorovanými druhy na lokalitě deštného pralesa v Montagne d'Ambre byly druhy žijící v pandánech (*Pandanus* sp.), které jsou na život v paždích listů vázány fakultativně (v pandánech žijí jen po určité části svého života), či obligátně (celý životní cyklus probíhá na těchto rostlinách), z čehož je zřejmé, jak moc je právě tento druh rostlin pro diverzitu žab na Madagaskaru důležitý (Lehtinen, 2002).

M. bicalcaratus je typickým obligátním druhem. Jedná se o 22-29 mm velké stromové žáby, světle hnědé nebo žlutavé barvy s tmavým tečkováním a většinou tmavšími skvrnkami, často s tmavým pruhem běžícím od špičky nosu až po bubínek. V jedné rostlině může najednou žít i více jedinců (Glaw, Vences, 1994), my jsme našli jen dva jedince, každého na jiné rostlině.

Guibemantis pulcher

Dalším "pandánovým" druhem vázaným obligátně na toto stanoviště je *Guibemantis pulcher* – malá, 22-25 mm velká, zelená žába s fialovými nebo černavými skvrnkami a tmavým dorsolaterálním pruhem probíhajícím od špičky nosu až do středu boků. (Glaw, Vences, 1994) Nám byl nalezen jeden jedinec sedící na pandánovém listu uprostřed noci.

Platypelis occultans

Tento druh má stejnou strategii jako dva výše uvedené. *P. occultans* je stromová, cca 20 mm velká žába, zbarvením poměrně variabilní žába. Hlavním determinacním znakem jsou střídající se tmavě a světle hnědé pruhy na hřbetě (Glaw, Vences, 1994). V pozdním odpolední námi byli nalezeni dva jedinci na dvou různých rostlinách, oba skryti v suchém materiálu spadlém do paždí pandánových listů.

Skupina *Mantidactylus asper*

Poslední skupina žab, kterou jsme zaznamenali, je osm sporných jedinců odchycených v odpoledních hodinách podél uměle vytvořeného kanálu v sekundárním deštném pralese v Montagne d'Ambre. Zde byl velký problém s determinací.

Pět z nich nakonec byla přiřazena ke skupině *Mantidactylus asper*, podle přítomnosti pro tuto skupinu typických podkovovitých kožních lišt začínajících za okem, zatáčejícím směrem k druhé straně těla a potom se stáčející zpět k rameni.

U jednoho jedince je toto zařazení sporné, protože kožní lišty nebyly zřetelně vyvinuté. Základní barva této žáby byla tmavě hnědá, na zádech se táhnul středem světle hnědý poměrně široký pruh, nohy hnědé – světlejší než základní barva, tmavší než středový zářový pruh, přičemž

pruhované. Nozdry byly umístěné blíž špičky nosu než očím. Na zádech byly slabě vyvinuté další kožní lišty, sbíhající v celé délce zad.

Jednoho jedince jsme popsali jako *Gephyromantis* aff. *salegy*. Hřbet tohoto exempláře byl červenavě hnědý, nohy příčně pruhované, od čenichu přes oči až k bubínku se táhnul relativně široký tmavý pruh, bubínek byl na rozdíl od *Gephyromantis salegy* sensu stricto světle hnědý (Andreone, Aprea 2003), na zádech měl slabě vyvinuté kožní lišty. Od zbývajících jedinců se výrazně odlišoval svými rozměry (viz tabulka č. I.).

Zbývající dva jedince jsme se nebyli schopni přesně determinovat. Jejich dorsální strana byla černohnědá, nohy příčně pruhované, oba měli vyvinuté kožní lišty na zádech, nozdry blíže špičky nosu než k očím, hrdlo béžově skvrnitě, břicho krémové, opět náznaky podkovovitých kožních lišt, podle nichž by se dalo usuzovat na příslušnost ke skupině *M. asper*. Jeden z nich měl na zádech bělavý vertebrální pruh, táhnoucí se od horního pysku až po urostyl, a každý z nich měl dvě bílé, dobře zřetelné skvrny na horním pysku, čímž se lišili od ostatních nalezených jedinců.

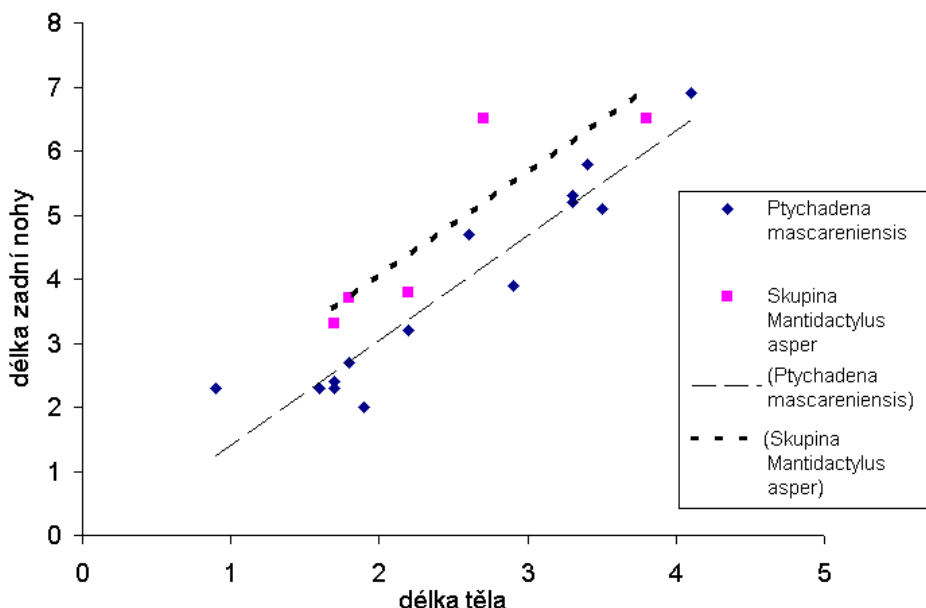
Výsledky somatických měření

K dobrému srovnání může sloužit druh *Ptychadena mascareniensis* a žáby skupiny *Mantidactylus asper*. Délka těla i šířka hlavy jsou srovnatelné, ale zajímavostí je podstatný rozdíl v délce zadních nohou. U *P. mascariensis* je její průměrná délka o 1 centimetr kratší než u skupiny *M. asper* (jak dokazuje i graf - obr. č. 2), což poukazuje na rozdílnou životní strategii těchto jedinců. Zatímco rod *Ptychadena* obývá spíše sušší rovinaté oblasti, *Mantidactylus* se nachází v horském terénu deštného lesa, kde musí překonávat obtížnější překážky, a proto u něj muselo dojít k mohutnějšímu vývoji zadní končetiny.

Tab. I. Porovnání velikostí námi měřených druhů žab (cm)

ZÁSTUPCE	POČET MĚŘENÝCH JEDINCŮ	PRŮMĚRNÁ DÉLKA TĚLA	PRŮMĚRNÁ ŠÍŘKA HLAVY	PRŮMĚRNÁ DÉLKA ZADNÍ NOHY
<i>Ptychadena mascariensis</i>	15	2,4 (0,9-4,1)	0,7 (0,5-1,2)	3,8 (2,0-6,9)
Skupina <i>M. asper</i>	5	2,4 (1,8-3,8)	0,7 (0,5-1,1)	4,8 (3,3-6,5)
<i>Boophis tephreaomystax</i>	4	4,0 (3,9-4,1)	1,3 (1,2-1,9)	6,3 (5,1-7,0)
<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>	2	11,7 (10,1-13,3)	2,9 (2,9)	20,0 (18,5-21,5)
<i>Gephyromantis</i> aff. <i>salegy</i>	1	4,0	1,0	7,2
<i>Mantella betsileo</i>	1	2,4	0,5	2,5
<i>Mantidactylus bicalcaratus</i>	1	3,2	0,9	4,6
<i>Stumpffia</i> sp.	1	1,6	0,5	1,8

Rozměry v závorkách udávají rozmezí velikostí dané části těla u všech pozorovaných jedinců téhož druhu (skupiny).



Obr. č. 2. Porovnání závislosti délky těla a zadní nohy u druhu *Ptychadena mascareniensis* a skupiny *Mantidactylus asper*.

Závěr

Od srpna do září 2006 jsme studovali batrachofaunu severozápadního Madagaskaru. Celkem jsme navštívili 6 lokalit, kde se nám podařilo nalézt 14 druhů madagaskarských obojživelníků (nejčastěji jsme se setkávali s druhem *Ptychadena mascariensis*), popsat vybraná témata z jejich ekologických nároků a u většiny nalezených jedinců provést somatická měření.

Literatura

- Andreone F., Aprea G., Vences M., Odierna G. (2003): A new frog of the genus *Mantidactylus* from the rainforests of north-eastern Madagascar, and its caryological affinities. - *Amphibia-Reptilia*, **24**: 285 – 303.
- Andreone a kol. (2003): The amphibians and reptiles of Nosy Be (NW Madagascar) and nearby islands: a case study of diversity and conservation of an insular fauna. - *Journal of Natural History*, **37/13**: 2119 – 2149.
- Glaw F., Vences M. (1994): A Fieldguide to the Amphibians and Reptiles of Madagascar. Second edition, including mammals and freshwater fish. - Vences & Glaw, Köln, 480 s.
- Lehtine, R. M. (2002): The use of screw pine (*Pandanus* spp.) by amphibians and reptiles in Madagascar. - *Herpetological Bulletin*, **82**: 20 – 25.
- Vences M. (2006) v ústním sdělení.