



2



1



4



3

Foto 1. Ulitabíže nedeterminovaného druhu rodu *Ampelita*, který je nejvíce diversifikovaným zástupcem madagaskarské větve čeledi Acavidae (výška ulity 2,885 cm; šířka 4,775 cm; 4 závitů). **Foto 2.** Rod *Helicophanta* by měl preferovat spíše vlhčí lesy, ale podle našich zjištění se vyskytuje také v lesích suchých (výška ulity 5,405 cm; šířka 3,920 cm; 4 závitů). **Foto 3.** Z rodu *Clavator* se nám podařilo nalézt pouze jediný druh a to v NP Montagne d'Ambre (výška ulity 4,390 cm; šířka 1,415 cm; 8 závitů). **Foto 4.** Živá *Achatinax* primárním lese v rezervaci Lokobe (výška ulity 12,555 cm; šířka 6,160 cm, 8 závitů).

Ekologické nároky madagaskarských terestrických plžů čeledi Acavidae

Ecological Requirements of the Madagascan Land Snails of the Family Acavidae

Darina Koubínová¹

¹Laboratoř pro výzkum biodiversity, Katedra zoologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Viničná 7, 128 44 Praha 2, ČR, darina.koubinova@post.cz

Key words: Madagascar, Mollusca, Gastropoda, land snails, Acavidae, ecological requirements.

Abstract. One of the most numerous Madagascan land-snail families, the Acavidae, belongs to the most extensively collected molluscan group found on this island. Despite this fact, in almost all of the cases only some insufficient anatomical data from the scientific research are available and almost nothing is known about acavid's ecology, biochemistry, or physiology. This paper is supposed to be a short review of some basic information found in the literature, supplemented by some results of our field findings.

Our research was done during a month-long expedition to the national parks and other protected areas in the north-western and northern parts of Madagascar. The main aim was to find out something about acavid's area of distribution, ecological requirements and as much as possible other information about this gastropod group.

The localities, where some specimens were found, were compared with the already existing distributional maps. Some small differences were found but they are probably of only a minute importance. Because of the lack of data in the literature and also not so much information from our field research, no new conclusions about acavid's ecological requirements could be stated.

Úvod

Fauna původních madagaskarských terestrických plžů zahrnuje podle současných poznatků zhruba 1200 druhů řazených do 71 rodů a 23 čeledí (Emberton 2001). Skutečný počet druhů je však pravděpodobně několikanásobně vyšší a bývá odhadován dokonce až na 4000. V porovnání s obratlovci je madagaskarským měkkýšům (i ostatním bezobratlým) věnována ve vědecké i popularizační literatuře mnohem menší pozornost. To je ovšem chyba, neboť jako celá fauna a flóra tohoto ostrova jsou také ohrožováni ničením jejich přirozeného životního prostředí.

Primárním předpokladem pro návrhy opatření, které by mohly vést k jejich záchraně, je znalost jejich systematiky, rozšíření a ekologických nároků. O prvních dvou zmiňovaných kritériích, ale také o anatomii a morfologii a v některých případech také o molekulárních datech již jistě znalosti máme, avšak o ekologii, biochemii a fyziologii zatím v drtivé většině případů nevíme téměř nic.

Jednou z nejpočetnějších skupin původní madagaskarské suchozemské malakofauny je starobylá čeleď Acavidae. Ta (nebo přesněji řečeno monofyletická větev Acavoidea-

Strophocheiloidea) se kromě Madagaskaru vyskytuje i v dalších oblastech tropického pásu, a to na kontinentech a ostrovech, které vznikly rozpadem praprotinentu Gondwana. Jmenovitě se jedná o Jižní Ameriku, jihozápadní Afriku, Seychely, Srí Lanku a východní Austrálii. V největším počtu však tyto plže nacházíme právě na Madagaskaru, kde obývají celé území tohoto ostrova a navíc zde ve srovnání s ostatními oblastmi dosáhli největší diversity.

Dnes je rozeznáváno něco kolem 115 druhů, které náleží do 4-5 endemických rodů: *Ampelita*, *Clavator*, *Helicophanta*, *Leucotaenius* a *Eurystyla*, přičemž tento posledně jmenovaný druh bývá většinou začleněn jakožto podrod do rodu *Ampelita* (van Bruggen 1980, Emberton 1990, 1999, 2001). Jednou ze zvláštností celé skupiny je značná morfologická variabilita těchto plžů, jelikož tvar jejich ulity může být zploštělý až kónický. Co se týče rozmnožování patří mezi K-strategie. Nevýhodou oproti ostatním skupinám jsou primitivní ledviny acavidů, které omezují jejich aktivitu pouze na období s velkou vlhkostí a tím zároveň předurčují do tohoto období i jejich pozorování.

Přestože se jedná převážně o plže dosti velkých rozměrů (výška ulity až 12 nebo podle některých údajů i 14 cm) a zdálo by se, že jejich výzkum bude díky tomu snadný – ostatně oproti zbylým skupinám byli také mnohem extensivněji sbíráni (Emberton 1999, 2001) – máme o nich jen nedostatečné znalosti, které nijak nepřevyšují průměrné znalosti o celé terestrické madagaskarské malakofauně (viz níže).

Z výzkumů vyplývá, že se jedná o reliktní skupinu, kterou ohrožuje jednak ničení životního prostředí a jednak pravděpodobně kompetice s fyziologicky mnohem pokročilejšími plži rodu *Achatina* (česky achatina nebo dříve oblovka) introdukovanými z Afriky na začátku 19. století. *Achatina* se na Madagaskaru velmi rychle množí a dospívá, neboť zde pochopitelně nemá dostatek přirozených nepřátel. Uvažovalo se také o možnosti, že by čeledi Acavidae mohla být potenciálně predována karnivorním terestrickým plžem rodu *Euglandina* (česky oleacina), který sem byl rovněž zavlečen a který byl zodpovědný za extinkci původních plžů na několika ostrovech v Tichém oceánu. Vliv oleaciny na madagaskarskou suchozemskou malakofaunu však není znám (Emberton 1990). Není rovněž doloženo, že by zástupce čeledi Acavidae konzumovali Malgaši (tedy obyvatelé Madagaskaru). To ovšem neplatí o konkurenčních plžích rodu *Achatina*, které sice podle slov průvodce v rezervaci Lokobe Malgaši také nejedí, ale v restauracích si je žádají zahraniční turisté, zejména Francouzi a Italové.

Od roku 1996 jsou 4 druhy z čeledi Acavidae na Červeném seznamu ohrožených druhů IUCN (Emberton 1996a; b; c; d). V současnosti se této skupině, v rámci výzkumu madagaskarských terestrických plžů jako celku, intenzivněji věnuje pouze K. C. Emberton z amerického Institutu biodiversity měkkýšů (MBI).

Jednotlivé rody čeledi Acavidae by se daly zhruba charakterizovat asi takto (volně podle Embertona 1990 a Fahyho 2001): Rod *Ampelita* Beck, 1837 je členěn do 4 až 5 podrodů – *Ampelita* sensu stricto, *Eurystyla* Ancey, 1887 (synonymum *Poecilostylus* Pilsbry, 1890), *Vescona* Emberton, 1990, *Xystera* Emberton, 1990 a *Ampelita*, incertae sedis (sem patří dva malé druhy, u kterých existuje možnost, že by mohly patřit do samostatného podrodu). Celkem se sem řadí zhruba 70 druhů, které se vyznačují zploštělou až kónickou ulitou, která bývá vysoká až 6 cm a má většinou 4 závitě. Preferovaným stanovištěm je suchý až vlhký les. Nejpočetnějším rodem je *Ampelita* sensu stricto, kam podle Embertona (1990) patří 40 druhů, tedy více než polovina.

Představitelé rodu *Helicophanta* Férussac, 1821 mívají ulity poměrně velkých rozměrů, zploštělé až mírně kónické, výšky až přes 8 cm. Závitě jsou nejčastěji 4. Řadíme sem více než 11 druhů. Nesmírně zajímavá jsou jejich vejčeka, která dosahují velikosti až 3 cm, tedy rozměrů vajíček ptačích. Tito plži se vyskytují ve vlhkých lesích od středních nadmořských výšek až po 1000 m n. m., ale i v nižších polohách s vlhkými, stálezelenými lesy.

S velmi vysokou kónickou ulitou až o osmi závitech, dosahující výšky až 12 cm a šířky i přes 4 cm, patří příslušníci rodu *Clavator* Martens, 1860 k vůbec největším terestrickým plžům. Ve více než 11 druzích obývají husté vlhké lesy od střední nadmořské výšky až po hory do 2100 m n. m.

Během měsíční expedice Baobab 2006, konané na přelomu srpna a září do oblastí na severozápadě a severu Madagaskaru, bylo teoreticky (i prakticky) možné spatřit pouze tyto tři výše jmenované rody – *Ampelita* (zahrnující také taxon *Eurystyla*), *Clavator* *Helicophanta*, neboť rod *Leucotaenius* se vyskytuje pouze na jihu ostrova (a proto zde také nebyla uvedena jeho charakteristika). Cílem projektu bylo porovnat rozšíření rodů s údaji uvedenými v dostupné literatuře, zjistit výskyt rodů na jednotlivých navštívených stanovištích a především pokusit se zjistit něco o ekologických nárocích této čeledi.

Materiál a metody

Samotný terénní výzkum se musel podřídit organizaci celé expedice, a proto nebyl striktně systematický. V zásadě byla data sbírána při každé příležitosti, tedy po různě dlouhou dobu na různých stanovištích. Většinou to bylo během tří- až čtyřhodinových výletů do okolí základního tábora, které se uskutečňovaly jednou až dvakrát denně a na každé lokalitě také minimálně jednou v noci. Na každém místě (tedy v rezervaci nebo v národním parku) jsme vždy strávili minimálně dva, a maximálně čtyři dny. Na vyhledávání ulit se podíleli více méně všichni členové expedice (tedy 16 lidí + průvodce), v některých případech i průvodci z konkrétních národních parků/rezervací. Z důvodu omezeného času a nutnosti společného pohybu celé skupiny během jednotlivých výletů nemohla být použita metoda kvadrantů ani jsme se při sběru nemohli příliš vzdálit od cest vymezených pro návštěvníky parků (respektive rezervací).

U nalezeného materiálu (tedy v našem případě pouze ulit) byla vždy změřena výška a šířka ulity, počet závitů, zaznamenána barva ulity a popis lokality (vegetační kryt, výskyt vodního zdroje v okolí, typ podloží, přítomnost lidského sídla v blízkosti, zda se jedná o chráněné území a jaký typ chráněného území to je) a zkoumaný objekt byl fotograficky zdokumentován. Také byla zaznamenána jednak skutečná a jednak relativní (počet ulit na jedné lokalitě/počet nalezených ulit na všech lokalitách) četnost ulit nasbíraných na jednotlivých stanovištích – viz Graf 1 a 2.

Rody nebyly dále určeny do druhů, protože neexistuje vhodný klíč a vzhledem k nedostatečné kvalitě fotografií nemohl být osloven ani odborník na dodatečné dourčení.

Lokality navštívené během expedice byly předem zvoleny tak, aby celek zahrnoval co nejširší spektrum různých biotopů. V NP Baie de Baly a v NP Ankarafantsika převládala savana a suchý opadavý les, u jezera Kinkony a v rezervaci Ankarana to byl pouze suchý opadavý les. Primární i sekundární porost v rezervaci Lokobe tvořil vlhký les a v NP Montagne d'Ambre bylo možno nalézt horský deštný tropický les. S výjimkou této poslední lokality, ležící ve výšce pohybující se zhruba mezi 1300 – 1400 m n. m., se jednalo o níže položená místa.

Lokality s nálezem některého zástupce čeledi Acavidae byly porovnány s dostupnými mapkami rozšíření jednotlivých rodů (Emberton 1990) sestavenými na základě dat Fisher-Piette et al. z let 1950-1975. Podle Embertona se jedná o předpokládané areály rozšíření, z nichž většina byla vytvořena pouze na základě jednoho nebo jen velmi mála nálezů na té které lokalitě. Téměř u desítky druhů nejsou známy žádné údaje o lokalitě výskytu, pouze se ví, že byly zaznamenány „někde“ na Madagaskaru. Přestože by se dalo předpokládat, že se zástupci čeledi Acavidae vzhledem ke svému fyziologickému omezení budou vyskytovat především na vlhkém východním a severním pobřeží Madagaskaru, podle Embertonových map nutno

konstatovat, že asi čtvrtinu až téměř třetinu druhů lze nalézt také na suchém jihu a jihozápadě a dokonce většina z těchto zmiňovaných druhů se vyskytuje pouze a jedině zde.

Zjištěné údaje byly také porovnány s pozorováním učiněným pro čeleď Achatinidae, jelikož nás zajímaly rozdíly mezi původní a introdukovanou skupinou madagaskarských terestrických plžů.

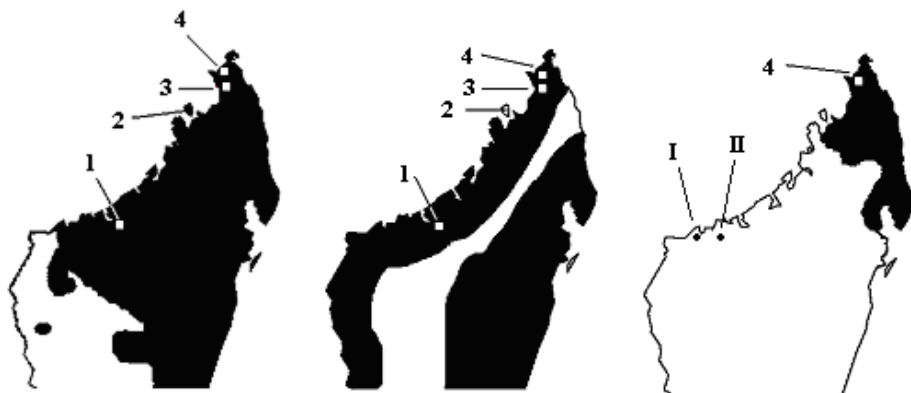
Výsledky

Co se týče početnosti nalezených ulit všech suchozemských plžů zaznamenaných během expedice Baobab 2006, nutno poznamenat, že nejpočetnější původní madagaskarskou čeleď Acavidae několikanásobně předčila právě zavlečená čeleď Achatinidae. Ta se vyskytovala na všech navštívených lokalitách, kdežto druhá zmiňovaná skupina pouze na některých místech (viz Obr. 1).

Všeobecně se dá říci, že všechny nalezené ulity zástupců čeledi Acavidae dosahovaly průměrných rozměrů v porovnání s maximálními údaji uvedenými v literatuře. V rámci rodu *Ampelita* měly všechny nalezené exempláře výšku kolem 2,36 cm, šířku 3,94 cm a 4-5 závitů v případě rodu *Helicophanta* to bylo kolem 4,01 cm, 3,57 cm a 4-5 závitů a u rodu *Clavator* kolem 3,99 cm, 1,39 cm a 8 závitů. Nejvíce diversifikovaným byl rod *Ampelita*, u kterého předpokládáme, že jsme mohli nalézt až 10 druhů. V rámci rodu *Helicophanta* jsme pak spatřili zhruba 4 druhy a v případě rodu *Clavator* pouze jeden druh.

Zejména pro rod *Clavator*, který se vyznačuje svými obrovskými rozměry, jsme překvapivě našli pouze jeden malý zastupující druh, který dosahoval pouze velikosti běžných, středně velkých plžů.

Při porovnání nálezů zástupců čeledi Acavidae uskutečněných během naší expedice s údaji uvedenými v dostupné literatuře (Emberton 1990) bylo zjištěno, že rozšíření jednotlivých rodů

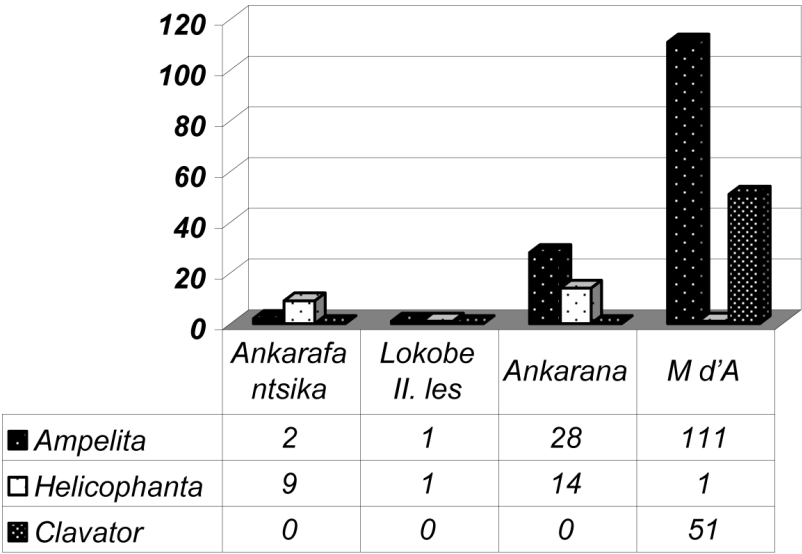


Obr. 1. Rozšíření jednotlivých rodů čeledi Acavidae. (Zobrazena jen ta část Madagaskaru, kudy projížděla expedice Baobab 2006). Černá barva vymezuje předpokládané areály rozšíření (podle Embertona 1990). Zleva doprava: rod *Ampelita*, *Helicophanta* a *Clavator*. Bílými čtverečky jsou vyznačeny nálezy zaznamenané během expedice Baobab 2006: 1. NP Ankarafantsika, 2. ostrov Nosy Be – přírodní rezervace Lokobe, 3. zvláštní rezervace Ankarana a 4. NP Montagne d'Ambre. Černá kolečka ukazují navštívené lokality, kde nebyl výskyt zástupců čeledi zaznamenan (hlavní město Antananarivo není vyznačeno): I. NP Baie de Baly, II. jezero Kinkony.

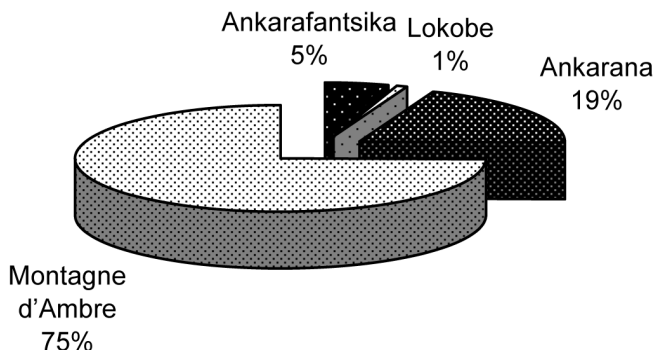
až na jednu výjimku odpovídá dřívějším pozorováním (viz Obr.1). Tou výjimkou byl nález rodu *Helicophanta* v přírodní rezervaci Lokobe na ostrově Nosy Be, což ve svém souhrnu Emberton (1990) neuvádí. Nalezena však byla pouze ulita a to v počtu jednoho jediného exempláře, tudíž nelze zcela jednoznačně potvrdit, že se zde rod *Helicophanta* doopravdy vyskytuje a nejednalo se pouze o ojedinele zavlečený exemplář, popř. nějakým způsobem zanesenou ulitu. Poněkud překvapivé však bylo, že v Baie de Baly a v okolí jezera Kinkony jsme žádné zástupce čeledi Acavidae nenašli, přestože by tomu tak podle Embertonových map (Emberton 1990) mělo s největší pravděpodobností být. To, že se zde nevyskytovali však opět nelze s určitostí tvrdit, neboť jednak byla na lokalitě strávena vždy jen velice krátká doba a jednak byla prohledána vždy jen velmi malá část území. Navíc publikované mapy rozšíření nejsou příliš podrobné, tudíž se sice plži toho kterého rodu mohou v dané oblasti vyskytovat, ale není už jisté, zda přímo v tom kterém konkrétním místě. I když by se dalo předpokládat, že se budou spíše koncentrovat do chráněných území, která jsou dnes na Madagaskaru ostrůvkovitě roztroušená a ohraničená obrovskými holými vypálenými plochami a že také ti, kteří výskyt zaznamenali před námi, tak jistě učinili rovněž v nějakém parku nebo rezervaci.

Pokud máme ještě zmínit rod *Helicophanta*, pak podle Embertona (1990) a Fahyho (2001) by měl tento taxon preferovat vlhký les do výšky 1000 m n.m., ale my jej zaznamenali také v lese suchém (Ankarafantsika, Lokobe, viz Graf 1) a ve výšce přes 1300 m n. m. (NP Montagne d'Ambre; viz Graf 1).

Jelikož expedice dorazila na Madagaskar v končícím období zimy-sucha, nebyl bohužel nalezen žádný živý jedinec, neboť jak už bylo řečeno, zástupci této čeledi jsou vybaveni pouze velmi primitivními ledvinami, které je předurčují k aktivitě jen v období se zvýšenou vlhkostí. To může být zároveň také důvodem, proč nebyli žádní jedinci nalezeni na prvních dvou



Graf 1. Počet nalezených ulit jednotlivých rodů. Zjištěné hodnoty nemají stejnou statistickou váhu, neboť na každé lokalitě byl stráven různý čas, avšak lze si podle nich učinit představu, zda se ten který rod vyskytoval na stanovišti hojně či řídce. A navíc lze rovněž porovnat lokality mezi sebou (viz také Graf 2).



Graf 2. Jednotlivé výseče představují četnost výskytu zástupců čeledi Acavidae na jednotlivých lokalitách. Tato četnost byla určena jako počet nalezených ulit všech rodů na jedné lokalitě / počet nalezených ulit na všech lokalitách.

lokalitách (NP Baie de Baly, jezero Kinkony), protože jak se dá předpokládat i v období vlhka se pravděpodobně jedná o místa spíše sušší. To však ale také nemusí být důvod k absenci, neboť podle literatury (Emberton 1990, Fahy 2001) by měli zástupci rodu *Ampelita* preferovat suchý les (ostatně jsme je také našli v suchém lese v NP Ankarafantsika a v rezervaci Ankarana).

Na druhou stranu však překvapivě nebyly ulity nalezeny v blízkosti vodních zdrojů, což by se dalo vzhledem k jejich potřebě vlhčího prostředí rovněž předpokládat.

V porovnání s Acavidy se konkurenční zavlečení plži čeledi Achatinidae vyskytovali v neobyčejně velkém množství na všech lokalitách a to i ve stavu hibernace nebo dokonce v nejvlhčích oblastech i v úplné aktivitě (Lokobe, NP Montagne d'Ambre). Nutno poznamenat, že hibernující jedinci byli často v hojném počtu nacházeni v blízkosti lidských obydlí, např. na stromech uprostřed vesnice nebo v okolí tábořišť. Přitom v širším okolí těchto obydlených míst nebyl výskyt achatin ve šterbinách stromů zaznamenán. Zda se jedná o projev synantropie, o náhodnou akumulaci, či pouze o důsledek toho, že okolí obydlených stanovišť bylo námi lépe propátráno nežli méně přístupná místa v hustším porostu, zůstává otázkou. Jisté však je, že co se týče čeledi Acavidae, nebyly v bezprostředním okolí lidských sídel nalezeny žádné ulity.

Nutno také poznamenat, že v tropickém horském deštném lese NP Montagne d'Ambre bylo oproti ostatním lokalitám nalezeno poměrně málo achatin a dokonce zde bylo spatřeno překvapivě málo plně aktivních jedinců, přestože zde bylo poměrně dost aktivních zástupců jiných plžích skupin. Ještě nutno také pro zajímavost dodat, že lokality s nálezem živých achatin se shodují s místy, kde byla zaznamenána přítomnost ulit čeledi Acavidae.

Z celkového porovnání obou skupin lze usuzovat, že čeleď Acavidae je proti svým kompetitorům opravdu choulostivější, závislejší na období vlhka i na nadmořské výšce.

Při porovnání výskytu rodů s kvalitou půdy (Stehlíková, 2007) nebyla zjištěna žádná preference určitého typu půd. Stanoviště byla z tohoto hlediska velmi rozdílná; od písčitých půd po jílovito-hlinité, od suchých po vlhké, s různě vysokým obsahem uhlíkatů i rozdílnou strukturou.

Nebyly také zaznamenány žádné rozdíly v závislosti na typu chráněného území. Jako oblast s největší druhovou (i rodovou) diversitou se ukázal NP Montagne d'Ambre, což je však přirozeně způsobeno typem biotopu a ne způsobem ochrany.

Závěr

Přestože nebyl spatřen žádný aktivující jedinec patřící do čeledi Acavidae a ze zjištěných dat nelze učinit žádné nové závěry, lze si z nalezených ulit udělat alespoň hrubou představu o výskytu a ekologii této skupiny. Navíc díky tomu, že většina výzkumů probíhá spíše v době madagaskarského léta, přispívají naše výsledky z období zimy k potvrzení toho, že Acavidae potřebují ke svému životu nejen dostatečnou vlhkost, ale přinejmenším i určitou teplotu, neboť v sice velmi vlhkém, ale na druhou stranu zase i dosti chladném NP Montagne d'Ambre, se nevyskytoval žádný plně aktivní jedinec a nebyl nalezen ani žádný hibernující zástupce.

Na závěr ještě nutno konstatovat, že co se týče rozšíření a početních stavů jsou introdukované Achatinidae skutečně mnohem úspěšnější než Acavidae (a další druhy původní madagaskarské malakofauny). Je otázkou, zda je kompetiční tlak achatin na ostatní plže skutečně tak silný nebo je hlavním nebezpečím ubývání přirozeného životního prostředí. Odpověď na tento problém může poskytnout jedině další intenzivní výzkum čeledi Acavidae. Jednak nám umožní opět rozmnožit poznatky o této zajímavé skupině a jednak může vést ke stanovení nějakých opatření vedoucích k její záchraně.

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat všem svým kolegům z expedice za pomoc při vyhledávání a sběru ulit a zejména pak Jitce Stehlíkové za asistenci při jejich měření a rovněž za poskytnutí údajů o kvalitě půd na všech navštívených lokalitách.

Obrazová příloha

Viz na straně 52.

Literatura

- van Bruggen A. C. (1980): A preliminary checklist of the terrestrial Molluscs of Madagascar. - *Achatina*, **8**: 147-164.
- Emberton K. C. (1990): Acavid Land Snails of Madagascar: Subgeneric Revision Based on Published Data (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora). - *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **142**: 101-117.
- Emberton K. C. (1996a): *Ampelita fulgurata*. In: IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. - Online 4.4.2007 z: <http://www.iucnredlist.org/>.
- Emberton K. C. (1996b): *Ampelita julii*. In: IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. - Online 4.4.2007 z: <http://www.iucnredlist.org/>.
- Emberton K. C. (1996c): *Ampelita soulaiana*. In: IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. - Online 4.4.2007 z: <http://www.iucnredlist.org/>.
- Emberton K. C. (1996d): *Clavator moreleti*. In: IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. - Online 4.4.2007 z: <http://www.iucnredlist.org/>.
- Emberton K. C. (1999): New acavid snails from Madagascar. - *American Malacological Bulletin*, **15**: 97-108.
- Emberton K. C. (2001): Exploratory phylogenetic and biogeographic analyses within three land-snail families in southeastern-most Madagascar. - *Biological Journal of the Linnean Society*, **72**: 567-584.
- Fahy N. E. (2001): A guide to the land snails of Ranomafana National Park, Madagascar. - California Academy of Sciences. Online z: <http://www.calacademy.org/research/MAD/>
- Stehlíková J. (2007) v ústním sdělení.