

Volání dětí buše: proč naslouchat kombám?

Komby patří do čeledi kombovití (*Galagidae*) jsou malé noční poloopice z lesnatých oblastí subsaharské Afriky. Známé jsou především díky schopnosti dalekých skoků, jež některým z nich umožňují dlouhé zadní končetiny. Noční způsob života jde ruku v ruce s vlastnostmi těchto poloopic, které do značné míry ovlivnily úroveň jejich poznání. Komby se vyznačují malou morfologickou různorodostí a nevýrazným zbarvením, identifikace druhů je tedy poměrně obtížná. Není proto divu, že počet druhů této čeledi stoupl za uplynulých 70 let ze 6 na více než 20, přičemž nově popsány *Galagoides kumbirensis* a dokonce nově rozlišovaný rod *Paragalago* známe od r. 2017. Ačkoli život nočních primátů je pravděpodobně stejně bohatý a zajímavý jako u denních, oproti primátům aktivním ve dne rozšiřujeme naše znalosti výrazně pomaleji. Život v noci však komby odkázal na způsob komunikace, který se při výzkumu stal mocným nástrojem – nápadná volání nesoucí se africkou tmou dala kombám v anglickém jazyce přívlastek dětí buše – bush babies.

Význam volání při poznávání druhů

Komby mají ve svém hlasovém repertoáru řadu hlasů, přičemž jedněmi z nejlépe prozkoumaných a nejčastěji popisovaných jsou volání uplatňující se při kontaktu na dlouhou vzdálenost. Ponechme chvíli stranou, k čemu přesně kombám slouží, a soustředme se na jejich akustickou strukturu. Stejně jako blízké příbuzné druhy sdílejí např. podobné morfologické znaky, mohou mít i podobné hlasy ve svém repertoáru. Takové hlasy jsou vydávány ve srovnatelném behaviorálním kontextu a vyznačují se také podobnou akustickou strukturou. Ta se však mezi jednotlivými druhy více či méně liší a v případě volání komb jde o odlišnosti dosti výrazné. Člověk bez zkušeností by např. jen těžko na první pohled

rozeznal kombu jižní (*Galago moholi*) od komby ušaté (*G. senegalensis*), zkuste si však poslechnout volání těchto druhů, které zní naprosto rozdílně (obr. 1 a 2). Není proto divu, že na skutečnost, že komba jižní není poddruh komby ušaté, ale samostatný druh, upozornila mimo jiné detailní analýza jejich hlasového projevu. Ostatně akustická analýza volání sehrála při popisech nových druhů významnou úlohu téměř vždy.

Kontaktní volání komb se skládají z víceméně uniformních jednotek, které se mezi druhy liší délkou, frekvencí, její modulací a opakováním v různých časových intervalech. Časové intervaly mezi jednotkami představují druhově specifickou záležitost a komby lze z tohoto hlediska

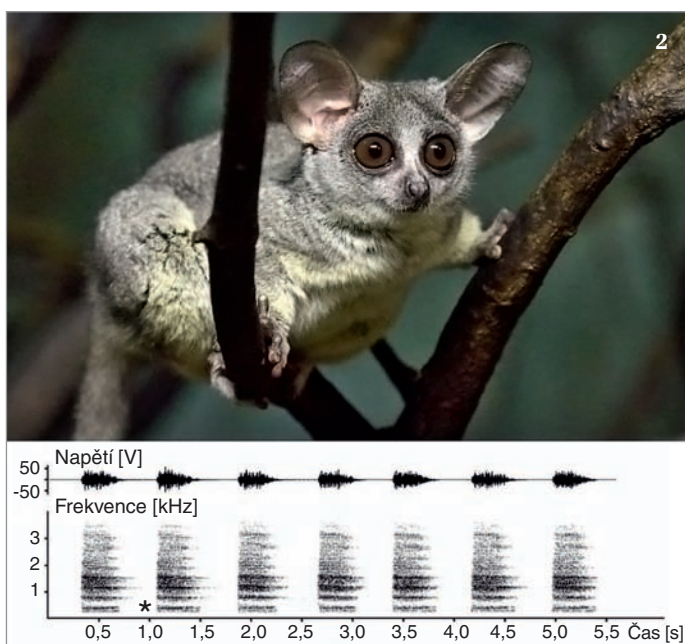
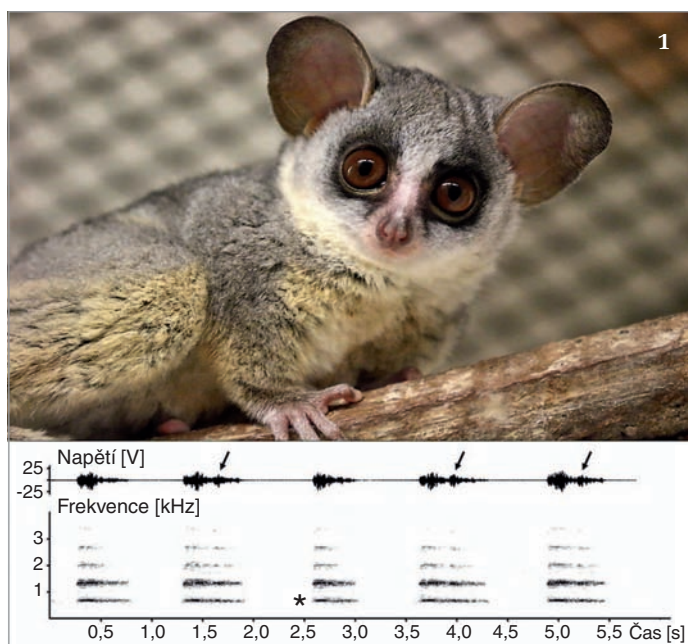
rozdělit přibližně na 8 skupin (viz tab. 1, Bearder a kol. 1995). Představme si podrobněji např. komby rodu *Euoticus*, které opakují krátká, vysokofrekvenční, avšak slyšitelná cvakání, do jisté míry připomínající echolokační hlasy některých druhů netopýrů (v angličtině se pro tuto skupinu používá výraz click callers). Do jiné skupiny řadíme dva největší druhy, kombu velkou (*Otolemur crassicaudatus*) a k. Garnettovu (*O. garnettii*), jejichž volání jsou tvořena krátkou řadou rychle po sobě jdoucích jednotek; rychlost vydávání se ke konci výrazně zpomaluje (trailing callers). Na poslech zajímavou skupinou jsou komby rodu *Galagoides*, jejichž volání se vyznačují zvyšující se „naléhavostí“, což je způsobeno výrazným zrychlením vydávání jednotek a zároveň zvýšením jejich frekvence (crescendo callers, obr. 3).

Nápadné mezidruhové rozdíly v kontaktních voláních komb jsou výsledkem působení mnoha faktorů. Frekvence hlasu bývá u menších zástupců rodů *Paragalago* a *Galagoides* vyšší než u větších komb, neboť menší hlasivky obecně generují vyšší frekvence. Ve voláních blízké příbuzné komby Garnettovy a k. velké pak byly nalezeny odlišnosti související s rozdílnými akustickými vlastnostmi prostředí, jež tyto dva druhy obývají.

Význam volání a hlasová aktivita

Kromě olfaktorické komunikace (pomocí čichu), která se uplatňuje na kratší vzdálenost, je hlasová komunikace pro noční

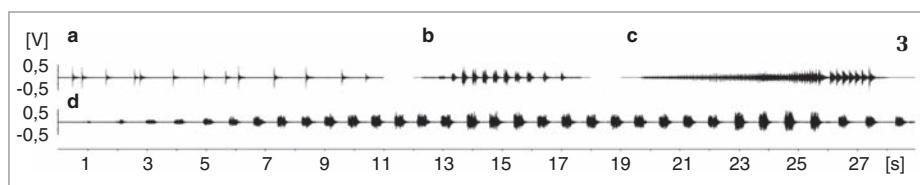
1 a 2 Komba jižní (*Galago moholi*, obr. 1) a k. ušatá (*G. senegalensis*, 2) jsou na první pohled téměř k nerozeznání. Hlasitá kontaktní volání obou druhů představují pravidelně se opakující uniformní jednotky, které mají u komby jižní vyšší základní frekvenci (na spektrogramu u vybraných jednotek označeno hvězdičkou) a shlukují se do dvojic nebo trojic (druhé jednotky z dvojic označeny na oscilogramu šipkami). Na nahrávkách z chovatelských zařízení se projevuje ozvěna, proto jsou dvojice jednotek na spektrogramech špatně znatelné. Volání obou druhů si lze i poslechnout (obr. 3).



primáty jedním z neefektivnějších prostředků, jak se na delší vzdálenost dorozumět s příslušníky vlastního druhu. Obecně lze říci, že hlasitá kontaktní volání se uplatňují při rozpoznávání jedinců svého druhu. Mezi druhové rozdíly jsou proto také výsledkem odpovídajících selekčních procesů. Ale za jakým účelem na sebe komby volají? Sledovat tyto poloopice během noci v jejich přirozeném prostředí není jednoduché, proto toho o sociálním životě většiny druhů víme žalostně málo. Zvuky nesoucí se daleko do noci nám však mohou leccos prozradit nejen o druhové příslušnosti, ale i o společenském životě těchto nočních zvířat.

Z hlediska hlasové aktivity během noci lze kontaktní volání komb rozdělit do čtyř skupin (Bearder a kol. 2003). Je však třeba zdůraznit, že toto dělení je značně zjednodušené. Některé druhy vydávají volání za různými účely (viz tab. 1) a jeden typ kontaktního volání určitého druhu může být používán různým způsobem. Volání náležející do první skupiny vydávají např. komba tmavá (*Sciurocheirus allenii*) nebo komba velká a je možné ho zaslechnout kdykoli během noci. Tyto komby se vydávají za potravou společně v menších skupinách a jednotliví členové svým voláním pravděpodobně nepřetržitě udržují těsný kontakt s ostatními.

Druhý typ volání lze také zaslechnout kdykoli během noci a náleží druhům, které se sice za potravou vydávají samostatně, nicméně i tak si o sobě dávají pravidelně vědět. Používají ho např. komba malá (*Galagoides demidovi*) nebo k. krátkouchá (*Euticus elegantulus*). Ta má i další typ volání, které je nejčastěji slyšet před rozedněním. Účelem těchto hlasů je zřejmě snaha svolat ke společnému dennímu úkry-



tu ostatní členy skupiny, kteří se v noci pohybují a krmí samostatně.

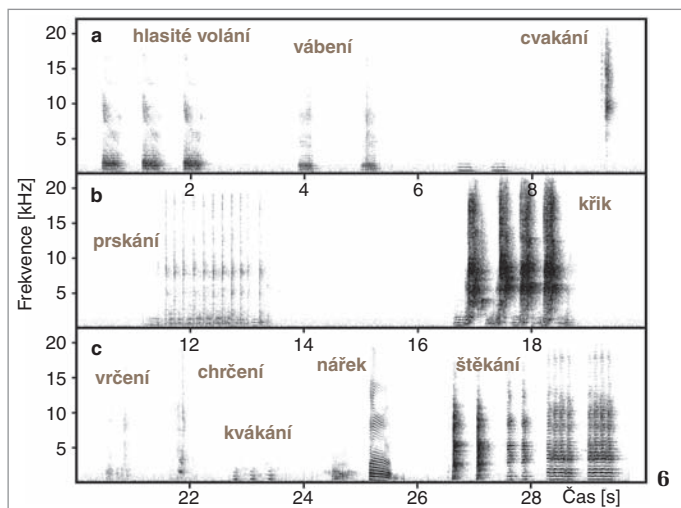
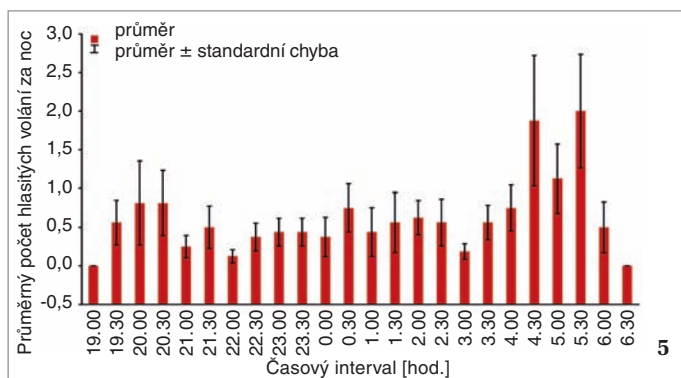
Poslední typ volání vydávají např. komby rodu *Galago*, mezi něž řadíme i v zoologických zahradách často chovanou kombu ušatou (obr. 2), a ponejvíce se ozývá během soumraku a za úsvitu, kdy opouštějí spací hnízda nebo se do nich vrací. Voláním tedy dost možná vyznačují svá teritoria.

Ačkoli sledování hlasové aktivity může leccos prozradit o sociálním životě těchto poloopic, neexistuje mnoho studií, které by se tímto tématem zabývaly systematicky. Poznatky o volání komb pocházejí většinou od terénních výzkumníků, kteří se primárně věnovali jiným aspektům jejich života. V r. 2014 jsme proto využili příležitost monitorovat hlasovou aktivitu komb ušatých v přírodní rezervaci Fathala v Senegalu (obr. 4). Naše výsledky potvrdily předchozí domněnky jen částečně. I když se komby skutečně často ozývaly během soumraku, mnohem větší hlasovou aktivitu jsme zaznamenali nejen při úsvitu, ale také asi hodinu před úsvitem (obr. 5, Schneiderová a kol. 2020). Podobné rozložení hlasové aktivity jsme zjistili o několik let dříve u stejného druhu chovaného v Zoo Praha (Schneiderová a kol. 2014).

Komby ušaté opouštějí za soumraku denní úkryty v dutinách nebo husté spleti vegetace a vydávají se za potravou. Během noci se pohybují samostatně, ve dvojicích nebo i v menších skupinách, a živí se pře-

vážně hmyzem, nektarem, rostlinnými výměšky a plody. Před východem slunce se vrací do úkrytů, kde přes den odpočívají, buď jednotlivě, nebo v menších skupinách. Na svém území může mít jedna skupina takových úkrytů hned několik. Předchozí výzkum naznačuje, že jedním z důležitých účelů volání komb ušatých by mohl být svolávání členů skupiny a jejich shromáždění do společného úkrytu. Naše vlastní pozorování však ukazují, že komby začínají volat téměř dvě hodiny před tím, než se odeberou ke spánku. Tedy ještě dříve, než se na obloze začínou projevovat první známky blížícího se úsvitu. Zdá se, že zatímco po setmění se komby rozejdou, aby se věnovaly vyhledávání potravy v různých částech společného domovského okrsku, s končící nocí se nasyceny svolávají k společenským aktivitám, o kterých toho zatím mnoho nevíme.

Pokud je účelem volání synchronizace členů skupiny, lze očekávat, že se tato zvířata na základě hlasů dokážou navzájem rozeznat. Akustická struktura volání by proto měla být individuálně nebo alespoň skupinově specifická. U komb ušatých se touto otázkou dosud nikdo nezabýval, ale díky poznatkům o jedincích v lidské péči víme, že komby reagují odlišně na volání příslušníků vlastní a cizí skupiny. Záznamy volání komb Garnettových žijících takéž v chovu prozradily, že ve struktuře hlasů tohoto druhu existují drobné individuální rozdíly.





3 Ukázka oscilogramů hlasitých kontaktních volání vybraných druhů. Kombo krátkouchá (*Euoticus elegantulus*) – v podstatě nepravidelně vydávaná cvakání, anglicky click caller (a); kombo komba Garnettova (*Otolemur garnettii*) – krátký hlas, ke konci zpomaluje tempo, trailing caller (b); kombo malá (*Galagoides demidovii*) – v průběhu výrazně zesiluje, crescendo caller (c); poměrně dlouhé volání komby ušaté – jednotky vydávané v pravidelných intervalech, repetitive caller (d). Oscilogramy byly vytvořeny z vlastních nahrávek nebo dostupných na webových stránkách wildsolutions.nl.

4 V přírodní rezervaci Fathala v Senegalu jsme měli možnost 16 dní monitorovat hlasovou aktivitu populace komb ušatých. Nahrávání se spouštělo automaticky v 19.00 hod. večer a ukončovalo v 7.00 hod. ráno, nahrávky byly stříhány na půlhodinové úseky. Každý večer bylo nahrávací zařízení zavěšeno na jiném místě v rezervaci. Foto I. Schneiderová

5 Volání komb ušatých v Senegalu jsme zaznamenávali celou noc od 19.30 do 6.30 hod. Častější bylo během soumraku (19.30 až 21.00), výrazně častější za úsvitu a asi hodinu před úsvitem (4.30 až 6.00).

6 Třináctičlenná skupina komb ušatých včetně čerstvě narozených mláďat žijící v Zoo Praha vydávala zhruba 10 hlasů při vzájemném kontaktu (a), potyčkách (b)

a při rozrušení (c). Hlasité volání používaly podobně jako volně žijící komby ušaté v Senegalu hlavně na začátku, a především ke konci aktivity, což bylo v podmínkách zoo s otočeným denním režimem kolem 18. hod. Nejčastěji se ozývalo vábení znějící jako tiché houkání. Tímto hlasem byla doprovázena přátelská setkání. Nářek nebyl slyšet často, ale zato dlouho poté, co komby něco rozrušilo, např. po konfliktu ve skupině.

7 Kombo Garnettova patří k druhům, jejichž hlasový repertoár byl zkoumán v lidské péči, a to včetně komunikace mezi matkou a mládětem. V literatuře se někdy uvádí, že samice rodí obvykle dvojčata nebo trojčata, což je však typické spíše pro k. velkou (*O. crassicaudatus*). V minulosti nebyly tyto druhy rozlišovány, je tedy možné, že údaj o počtu mláďat zůstal z dřívějších dob. Snímky M. Marešové, není-li uvedeno jinak

8 Noční aktivita komb Garnettových nebo jejich chov v zasklených akusticky izolovaných expozicích mohou stát v cestě pozorování páření či zaslechnutí mručení, které je mnohdy doprovází. Speciální software pro akustickou analýzu dokáže mručení rozpoznávat a samostatně vyhledávat v obsáhlých souborech nahrávek. Ačkoli po kontrole je patrné, že software často chybí a jako mručení vyhodnotí i jiné zvuky, vrchol hlasové

aktivity (konec července, začátek srpna) představující období páření je i tak jasně zřetelný. Růžové pole vyznačuje období, kdy byla na základě poznatků v odborné literatuře očekávána případná další rýje samice a páření. Orig. I. Schneiderová

Zda se komby na základě nich dovedou rozpoznávat, však zatím zůstává nezodpovězeno.

Další hlasy

Hlasitá volání používaná při kontaktu na dlouhou vzdálenost nejsou samozřejmě jedinými projevy, které komby vydávají. Z nějakého důvodu rozrušení jedinci se ozývají hlasitými, krátkými a relativně rychle se opakujícími zvuky připomínajícími štěkání. Nepříjemným zážitkem může být pro volně žijící kombu setkání s predátorem. V zoologických zahradách jsme pozorovali, že komby takovými hlasy reagovaly na předměty, jež měly spojené s ne zrovna oblíbenými zákroky (např. podběráky používané k odchytu). Mohou reagovat také táhlými nářky, které jsou slyšet ještě dlouho poté, co stres pominul. Jejich potyčky a šarvátky jsou podobné jako u jiných druhů savců doprovázeny různými hlasy, mnohé z nich bychom mohli označit jako prskání nebo křik.

Blízký kontakt dvou a více komb také často doprovázejí hlasy, ty se však vyznačují

Tab. 1 Přehled dosud známých druhů komb se stručným popisem volání, která vydávají. Podle: S. K. Bearder a kol. (2003 a 2013)

Vědecké jméno	České jméno	Typ hlasitého volání ¹	Kontext volání
<i>Euoticus elegantulus</i>	kombo krátkouchá	click caller (cvakání)	teritoriální, kontaktní, sdružující
<i>E. pallidus</i>	k. rezavá	click c.	teritoriální, kontaktní, sdružující
<i>Galago gallarum</i>	k. žlutohřbetá	repetitive caller (opakování)	teritoriální
<i>G. matschiei</i>	k. hnědá	repetitive c.	teritoriální
<i>G. moholi</i>	k. jižní	repetitive c.	teritoriální
<i>G. senegalensis</i>	k. ušatá	repetitive c.	teritoriální
<i>Galagoides demidovii</i>	k. malá	crescendo caller (zesilování)	teritoriální, kontaktní, sdružující
<i>G. thomasi</i>	k. Thomasova	crescendo c.	teritoriální, kontaktní, sdružující
<i>G. kumbirensis</i>		crescendo c.	
<i>Otolemur crassicaudatus</i> ²	k. velká	trailing caller (zpomalování)	teritoriální, kontaktní
<i>O. garnettii</i>	k. Garnettova	trailing c.	teritoriální, kontaktní
<i>Paragalago rondoensis</i>	k. rondská	rolling caller (vibrování)	teritoriální, sdružující
<i>P. zanzibarcus</i>	k. zanzibarská	rolling c.	teritoriální, kontaktní, sdružující
<i>P. orinus</i> ³	k. ulugurská	scaling caller (trhání)	teritoriální
<i>P. granti</i> ⁴	k. Grantova	incremental caller (dělení)	teritoriální
<i>P. nyasae</i>		incremental c.	
<i>P. cocos</i>	k. diánská	incremental c.	teritoriální, kontaktní, sdružující
<i>Sciurocheirus alleni</i> ⁵	k. tmavá	croak caller (kvákání)	teritoriální, kontaktní, sdružující
<i>S. makandensis</i>		croak c.	teritoriální, sdružující
<i>S. gabonensis</i>	k. gabonská	croak c.	teritoriální, sdružující

¹ Vztahuje se většinou k hlasitým teritoriálním voláním; ² jeden z poddruhů je někdy rozlišován jako samostatný druh *Otolemur monteiri*;

^{3,4} nový příbuzný druh bude pravděpodobně ještě popsán;

⁵ jeden z poddruhů bývá někdy rozlišován jako samostatný druh *Sciurocheirus cameronensis*.

větší tichostí. Z toho důvodu jsou z přírody kromě kontaktních volání nejlépe popsány další hlučné projevy, a to především varovné. Ucelenější představu o rozsahu a rozmanitosti hlasového repertoáru těchto poloopic jsme získali díky chovům v lidské péči, kde je můžeme sledovat a poslouchat z menší vzdálenosti (např. Becker a kol. 2003, Zimmermann 1985). Naše pozorování komb ušatých v Zoo Praha ukázala, že zdejší jedinci používali kolem 10 typů hlasů (Schneiderová a kol. 2014, obr. 6). Trochu nečekaně se v nahrávkách objevil zvuk, který lze popsat jako nepravděpodobně se opakující cvakání. Tyto projevy jsou charakteristické nejen pro komby, ale i pro další noční poloopice a jejich přítomnost v nahrávkách z expozice ukázala, že v jednom z úkrytů je právě narozené mládě.

Komunikace mezi samicí a mláďetem

Mláďata komb se ozývají již krátce po narození. U komby jižní byly popsány hned tři typy zvuků, kterými mláďata vyjadřovala vesměs nepohodlí a nespokojenost. Nejčastěji cvakají, především když jsou opuštěna matkou, v lidské péči také např. během manipulace. Akustická struktura cvakání, jejich krátké trvání a široký frekvenční rozsah zasahující až do ultrazvuko-

vé části spektra pravděpodobně umožňují rychlou a přesnou lokalizaci. Matka tak může nespokojené mládě rychle najít a ukonejšit (třeba olízním). Pokud tento projev nezabere, vyjadřují malé komby jižní vyšší míru nespokojenosti pomocí ne- libozvučného cvrkání, což je v podstatě série velmi rychle po sobě jdoucích cvakání. Když ani to nepomáhá a míra stresu nebo bolesti narůstá, cvrkání zoufalých mláďat přechází až do táhlých nářků.

Samice komunikují se svými mláďaty prostřednictvím kontaktních hlasů. V zásadě jde o zvuky používané i při setkání s dospělými jedinci a jejich přesná podoba záleží na konkrétním druhu. Zatímco komby ušaté houkají, komby Garnetovy na svá mláďata mručí (obr. 7). Pozorování čtyř samic k. Garnetovy a jejich mláďat v lidské péči ukázalo, že na dlouhá mručení mláďata neodpovídají, ale na krátká mručení reagují velmi často cvakáním (Becker a kol. 2003).

Stále aktuální téma

Naslouchat kombám žijícím v zoologických zahradách může být v mnoha ohledech prospěšné. Hlasy mohou pomoci s ověřením druhové příslušnosti jedinců nebo bez většího rušení a zásahů odhalit narození mláďat. Častější výskyt některých

hlasů může upozornit na zvýšený vznik šarvátek ve skupině. Naslouchání ostatně sehrálo roli i při odchovu první komby Garnetovy v Zoo Praha loni v zimě (2019). Chovatelé zaznamenali, že pářící se komby vydávají charakteristické mručení a na tomto základě dokázali lépe odhadnout termín porodu (obr. 8).

Studium hlasů ve volné přírodě pomohlo odhalit, že Jihoafrická republika je kromě komb velké a k. jižní domovem ještě komby Grantovy (*Paragalago granti*), která zde byla celé roky mylně považována za k. jižní (Génin a kol. 2016). Analýza hlasů byla také nedílnou součástí relativně nedávného odhalení nového druhu *Galagoides kumbirensis* v Angole i východoafrického rodu *Paragalago* (Masters a kol. 2017, Svensson a kol. 2017). Loňská studie spojující genetická a akustická data potvrdila, že akustická analýza volání je relevantním nástrojem k odhalování kryptických druhů komb (Pozzi a kol. 2019). Přibývá i výzkumů zaměřených na jejich hlasovou aktivitu. Studium hlasových projevů komb je tedy stále aktuálním tématem a zůstává důležitou součástí odhalování nových poznatků o těchto nočních poloopicích a jejich společenském životě.

Použitá literatura uvedena na webu Živy.

Ondřej Pivoda

Pozdravy od protinožců. Jména živočichů přejatá z domorodých jazyků Austrálie a Oceánie 3.

Fauna australské oblasti a ostrovů Oceánie je charakteristická vysokou mírou endemismu a výjimku nepředstavují ani plazi. Tito obratlovci jsou v australské fauně zastoupeni poměrně často. Na ostrovech Oceánie je počet druhů relativně menší, ale najdeme mezi nimi pravé skvosty, kromě ikonické haterie (*Sphenodon*) zajímavé pagekony z Nového Zélandu a Nové Kaledonie, endemické scinky nebo zoogeografickou hádanku v podobě fidžijských leguánů rodu *Brachylophus*.

S výjimkou mořských druhů však v Oceánii chybějí želvy. Ani australská fauna není na želvy bohatá. Až na karetku novoguinejskou (*Carettochelys insculpta*) patří zdejší želvy do čeledi matamatovití (Chelidae, obr. 2 a 3). Jde o zajímavou a taxonomicky složitou skupinu skrytohlavých želv (Pleurodira), které obývají také Jižní Ameriku. O tom, že se vyplácí naslouchat zkušenostem domorodých lovců, svědčí objevení dlouhokrčky arnhemské (*Chelodina burrungandjii*). Více než 130 let se vědci domnívali, že v severozápadní Austrálii žije pouze dlouhokrčka drsná (*C. rugosa*). Původní obyvatelé z kmene Gaagudju ji nazývají almagiji,

znají však ještě jednu, podobnou želvu burrungandju, jejíž jméno vyjadřuje, že kromě ryb požírá listy a oddenky lotosu. Lišit se měla i menší velikostí a méně početnými snůškami. Vejce dlouhokrček jsou pro domorodce sezonním zdrojem potravy. Teprve r. 2000 australský herpetolog Scott A. Thomson s kolegy prokázal, že *C. burrungandjii* je samostatný druh, odlišný i počtem chromozomů.

Popularitu, jaké se na Novém Zélandu těší haterie novozélandská (*S. punctatus*, obr. 1 a 4), překonává jen málo plazů. Maorové, pro něž byla haterie tabu, jí říkají tuatara – nosič ostnů, podle vztyčeného hřebene, který začíná v týle a táhne se s pře-



- 1 Maorská řezba dvojice haterií – tuatar
- 2 a 3 Skalní malba dlouhokrčky v národním parku Kakadu a d. australská (*Chelodina longicollis*)
- 4 Haterie novozélandská (*Sphenodon punctatus*)
- 5 Agama *Ctenophorus vadrappa*
- 6 a 7 Maorská řezba pagekona z 19. století (obr. 6) a pagekon nádherný (*Tukutuku rakiurae*, 7). Foto: teara.govt.nz/en (obr. 1 a 6) a R. Bigonneau (en.wikipedia.org/wiki/; 7). Převzato v souladu s podmínkami použití
- 8 Scink ušatý (*Tiliqua rugosa*)
- 9 Taipan velký (*Oxyuranus scutellatus*)

rušeními po hřbetě až na ocas. Maorové tuatary nelovili, zasáhlo je však přivezení psů a krys ostrovních (*Rattus exulans*) na oba hlavní novozélandské ostrovy. Během 19. století odtud zmizely a přežily jen na ostrůvcích při pobřeží Severního ostrova a v Cookově průlivu, včetně North Brother, kde žije forma někdy uváděná jako druh