

se mnoho poddruhů, takže jednotlivé populace mohou být přizpůsobeny místním podmínkám. Ota Oliva a kol. (1968) uvádějí, že mlok skvrnitý údajně snese krátkodobě teplotu až $-2,5$ °C. Alexander Pulev a kol. (2016) shrnuli poznatky o nejnižší teplotě aktivity v Bulharsku a zmiňují $6-7$ °C. Podle Sergého Bogaertse a kol. (2021) je aktivita dána teplotou vzduchu (nad 3 °C, ideálně $8-12$ °C), srážkami a vlhkostí vzduchu ($75-80$ %, ideálně nad 96 %). Zimní aktivita bývá typická také pro jedince ukrývající se ve štolách a jeskyních (např. Schlüpmann 2008). Reiner Klewen (1985) při průzkumech v okrese Paderborn v severozápadním Německu žádné mloky nepozoroval při teplotách pod 2 °C a domnívá se, že tato teplota je pro zdejší populaci limitující – během zání potkával mloky běžně při nočních teplotách $3-4$ °C. Dopusud

nejnižší teplotu vzduchu, při které byli mloci aktivní, zaznamenal Alessandro Catenazzi (2016) ve švýcarských Alpách v nadmořské výšce 295 m, naměřená teplota vzduchu byla necelý 1 °C, tedy podobně jako v případě námi popsaného pozorování.

Protože mlok skvrnitý může být aktivní i v zimě, nabízí se další otázka – při jaké nejnižší teplotě začíná přijímat potravu. To vlastním pozorováním podloženo nemáme. Kolektivny spoluautorů Alexandry R. M. Maierové (2020 a 2022) v rumunském přírodním parku Železná vrata prokázaly počátkem března a také v říjnu a listopadu za deštivého dne při teplotě $7-8$ °C běžný příjem potravy mloků v druhové skladbě bezobratlých odpovídající jiným obdobím roku. Příklad příjem potravy se s blížící zimou nesnižoval. A. Catenazzi (2016) uvádí klidovou tepovou frekvenci

mloků v zimě při teplotách okolo 5 °C dvakrát tak vysokou v porovnání s očekávanou. Z toho odvozuje, že jsou i při tak nízkých teplotách metabolicky aktivní, dalo by se tedy předpokládat, že si mohou i v těchto podmínkách obstarávat potravu. Monika Balogová a kol. (2015) ale nezaznamenali v žaludcích mloků zimujících v jeskyních žádné bezobratlé, jen kousky svléknuté mločí kůže, přestože zde měli mloci dostupnou potravu v podobě různých bezobratlých.

Je zřejmé, že problematika zimování mloka skvrnitého a jeho aktivita včetně příjmu potravy při nízkých teplotách vyžadují další detailnější studium i s ohledem na konkrétní typy nalezišť v rámci jeho areálu.

Použitá literatura uvedena na webu Živy.

Ivan Rehák a kolektiv autorů

Želva obrovská a člověk

Na konci r. 1948 se Zoologické zahradě hlavního města Prahy podařilo získat mimořádně atraktivního a tehdy naprosto výjimečného chovance – samce želvy obrovské (*Aldabrachelys gigantea*). Hotová senzace! Tehdy v celé Evropě bylo v pouhých třech dalších zoo chováno pět jedinců. Od té doby dostalo privilegium obdivovat tento gigantický druh želv již několik generací návštěvníků Zoo Praha. První samec zde žil do r. 1976. K výročí padesátileté historie pražského chovu pro ně byl v r. 1998 otevřen Pavilon velkých želv. V současnosti v něm našlo domov 15 želv obrovských a dvě galapázké želvy sloní (*Chelonoidis niger*). V r. 2021 se Zoo Praha dostalo pocty, když byla Evropskou asociací zoologických zahrad a akvárií (EAZA) pověřena vedením programu pro management želv obrovských chovaných v této asociaci. Jde o vůbec největší populaci tohoto druhu v lidské péči – kolem 400 želv rozmístěných v 64 institucích. Plemenná kniha vedená v rámci tohoto programu eviduje téměř 700 jedinců (včetně již nežijících exemplářů). Na základě doporučení příslušného expertního orgánu EAZA (Reptile Taxon Advisory Group) byla zvolena koordinace chovu s nejvyšší úrovní managementu (EAZA *Ex situ* Programme), které se dostává prioritním druhům. Želva obrovská takovým druhem bezpochyby je. Z důvodů kulturních, etických, vědeckých, ekologických i ochranných. Její osudy se pozoruhodným způsobem vrtkavě prolétají s vůlí člověka.

Zdatní kolonizátoři

Želvy obrovské, dosahující délky krunýře $1,4$ m a hmotnosti kolem 300 kg (nejvyšší zjištěná byla 363 kg), domovem na atolu Aldabra, jsou spolu s galapázkými želvami sloními suverénně největšími suchozemskými želvami současnosti. S ohledem na výhradně ostrovní výskyt bývá jejich tělesná velikost spojována s ostrovním gigantismem. Tato představa však odporuje existenci řady druhů fosilních gigantických terestrických želv rozšířených v třetihorách a v pleistocénu i na kontinentech. Značné rozměry těla tak zřejmě nepředstavují produkt evoluce ve specifických ostrovních podmínkách, ale vlastnost, která obřím želvám kolonizaci

ostrovních světů usnadnila. Velké želvy mají totiž relativně nižší specifickou hmotnost, potažmo tedy schopnost vznášet se ve vodě, což je spolu s odolností proti dlouhodobému hladovění a zínění předurčuje k úspěšnému zvládnutí zámořské cesty v režii oceánských proudů a následnému osídlení ostrovů. Zatímco na kontinentech i mnohých ostrovech velké želvy postupně zmizely (fosilní doklady nasvědčují, že za vydatného přispění loveckého tlaku ze strany pravěkého člověka, viz Živa 2021, 5: 268–273), zachovaly se jako relikty právě jen na některých odlehlých ostrovech.

Dávni předkové želvy obrovské, jak dokládají nejnovější studie s využitím analýzy DNA z fosilních a subfosilních

pozůstatků (např. Kehlmaier a kol. 2023), žili na Madagaskaru. Právě tam se v rámci adaptivní radiace terestrických želv, které se na tento ostrov dostaly ve starších třetihorách (na rozhraní svrchního eocénu a oligocénu) z afrického kontinentu, vyvinuly obří želvy rodu *Aldabrachelys*. Z Madagaskaru se následně (v období spodního pliocénu) dostaly až na granitické Seychely a odtud relativně nedávno (ve svrchním pliocénu) kolonizovaly rozlehlý korálový atol Aldabra, kde se jako druh želva obrovská dožily současnosti. Pozoruhodné je, že tento atol během své geologické historie opakovaně mizel pod mořskou hladinou a želvy ho opakovaně osídlily. Na samotném Madagaskaru byly obří želvy po příchodu člověka postupně vyhubeny, ještě než připluli Evropané. Mnohé madagaskarské rostliny si však stále zachovávají obranné prvky proti želvímu okusu jako trny, heterofylie a nechutnost. Vzácně zde přežívají zástupci dvou jiných rodů menších suchozemských želv. Ze dvou popsaných madagaskarských druhů rodu *Aldabrachelys* je jeden, želva malgašská (*A. abrupta*), fylogeneticky a morfologicky bližší želvě obrovské než druhé madagaskarské ž. Grandidierové (*A. grandidieri*).

Obřím želvám se podařilo osídlit rovněž poměrně blízké souostroví Maskarény. Z fylogenetického hlediska však maskarénské želvy (rod *Cylindraspis*) nejsou s rodem *Aldabrachelys* blíže příbuzné. Představují nezávislou radiaci potomků želv z kontinentální Afriky, které se v průběhu eocénu dostaly na dnes již ponořené ostrovy Saya de Malha, Nazareth a Cardos Carajos severně od dnešních Maskarén, a ty pak odtud osídlily později. V tropickém západním Indickém oceánu se tak zformovalo unikátní a skvěle prosperující ostrovní společenství gigantických terestrických želv.

Evropané v želvím ráji

Evropští mořeplavci, kteří od počátku 16. století začali postupně tyto želví ostrovy objevovat a osídlit, byli ohromeni obrovskými rozměry i početností tamějších želv. Jedno z dobových hlášení uvádí: „Želvy jsou tu tak obrovské, že do jednoho z jejich krunýřů se mohlo posadit šest

mužů!“ Nebo: „Viděli jsme dva nebo tři tisíce želv v hejnu, tolik, že člověk mohl ujít více než sto kroků na jejich zádech, aniž by sestoupil na zem!“ Námořníci i osadníci byli nadšení možnostmi využití želv ke kulinařským účelům. Jejich maso přirovnávali ke skopovému či tomu nejlepšímu hovězímu a navíc mu přisuzovali blahodárné zdravotní účinky. Obzvláště lahůdku představovala želví játra a želvy byly namnoze zabíjeny jenom pro ně, případně pro vysoce ceněný tuk, údajně léčivý, chuťově lepší než nejlepší evropská másla. Díky lehké stravitelnosti prý mohl být konzumován v libovolném množství a nikdy se nepřejdl. Na získání šedesáti-litrového souboru tuku bylo potřeba asi 500 jedinců. Exploatace byla někdy až tak bezuzdná, že se zachovala dokonce stíženost z r. 1700 jednoho z réunionských osadníků, že tisíce želv jsou poráženy jen proto, aby jimi byla krmena prasata.

Želvy, schopné v podpalubích lodí přežívat dlouho bez potravy i bez vody, námořníkům také dobře sloužily jako „živé konzervy“. Z palubních deníků se dochovala konkrétní čísla ukazující, v jakých množstvích byly z ostrovů odváženy. Např. v r. 1671 během šestitýdenního pobytu na Réunionu námořníci nalovili 8 400 želv. V podpalubí jediné lodi se běžně převáželo více než tři tisíce kusů. Co na tom, že na některém z ostrovů byly vyhubeny, když na dalších jich tolik zůstalo! Dílo zkázy na mnohých ostrovech dovršila introdukce koz, které želvám potravně konkurovaly, a prasat, která si pochutnávala na želvích vejcích i mláďatech. Na maskarénském Réunionu byly želvy réunionské (*Cylindraspis indica*) vyhubeny v polovině 18. století, z Mauricia, kde žily dokonce dva druhy, želva mauricijská (*C. triserrata*) a ž. nejapná (*C. inepta*), zmizely na přelomu 18. a 19. století, z malého a izolovaného ostrova Rodriguez ve druhé polovině 19. století. I zde šlo o dvě morfologicky i ekologicky rozdílné formy – želvu Vosmaerovu (*C. vosmaeri*) a ž. rodriguezskou (*C. peltastes*). Osudy želv na řadě menších ostrovů byly zpečetěny obvykle velmi rychle a bez nějaké přesnější dokumentace. Relativně dlouho, do přelomu 19.–20. století, se původní želvy udržely na až později kolonizovaných Seychelách, odkud bylo popsáno několik taxonů, morfologicky různou měrou odlišných od aldaberské želvy obrovské (geneticky se ale příliš neliší). V průběhu čtyř století od vpádu Evropanů tak byly původní druhy želv vyhubeny na všech svých ostrovech. S jedinou výjimkou želv obrovských z atolu Aldabra.

Aldabra, ležící stranou námořních cest, s obtížným vyloděním, nedostatkem sladké vody, celkově pro námořníky nehostinná a neatraktivní, zůstala posledním útočištěm želvích gigantů v západním Indickém oceánu. I jejich osud však visel na vlásku. Od prvního vylodění v r. 1742 byla Aldabra mořeplavci občas navštěvována a želvy odváženy. Ještě v polovině 19. století zde žily hojně. Roku 1847 jich bylo např. vyvezeno 1 200. Následné exporty a sílící snahy britské správy zvýšit ekonomické využití atolu se však začaly markantně projevovat na snižování jejich stavů. V záchraně aldaberských želv se proto dokonce angažovali společným dopisem



1

v r. 1874 nejvýznamnější britští přírodovědci té doby, vedle Charlese Darwina např. jeho přítel, botanik Joseph Dalton Hooker nebo biolog a paleontolog Richard Owen (autor názvu Dinosauria).

Vzhledem k existenci osad na Aldabře však koncem 19. století nekontrolovaný lov pokračoval. Na blížící se extinkční katastrofu upozornil při vědeckých výpravách na Aldabru německý badatel Alfred Voeltzkow. V r. 1890 zde našel jen dvě želvy, v r. 1895 sedm jedinců. Naštěstí v té době byl tehdejší nájemcem atolu Jamesem Spuresem vydán zákaz jejich lovu. Stalo se tak díky tomu, že za ochranu se zavázal zaplatit celou polovinu z částky za pronájem Aldabry bankéř a zoolog Walter Rothschild. Poslední původní populace želv v západním Indickém oceánu tak dostala příležitost se vzpamatovat, až když se dostala na samou hranu existence.

V 60. letech minulého století aldaberské želvy opět čelily hrozbě zániku. V r. 1962 bylo rozhodnuto, že zde bude vybudová-

na vojenská základna. Nestalo se tak díky protestům vědců, ochranářů, osvícených politiků i široké veřejnosti, koordinovaným Královskou zoologickou společností v Londýně. V r. 1967 bylo od plánu na vojenskou základnu na tomto atolu upuštěno a od r. 1971 byla svěbytné aldaberské přírodě zaručena přísná ochrana. Po převzetí Aldabry pod správu osamostatněných se Seychel v r. 1976 její nekompromisní ochrana pokračovala. V r. 1981 zde byla vyhlášena speciální rezervace a o rok později byla Aldabra zapsána do seznamu kulturního dědictví UNESCO. Přísný režim ochrany atolu zaručuje zdejším želvám obrovským nerušenou existenci. Jejich populace dosáhla početnosti na samé hranici ekologické únosnosti (asi 150 tisíc jedinců). Na Aldabře má tak současný člověk možnost spatřit, co bývalo běžné pro oči mořeplavců v západním Indickém oceánu. Neuvěřitelné množství impozantních želvích obrů suverénně panujících svým ostrovům.



2



1 a 2 Pavilon velkých želv v Zoo Praha (obr. 1) a samice želvy obrovské (*Aldabrachelys gigantea*) v Zoo Praha (2)

3 Speciální morfologie hlavy želvy obrovské je adaptací na efektivní pastvu a na pití těžko dostupné vody. Portrét samce ze Zoo Praha.

Foto P. Velenský (obr. 1–3)

4 Díky mimořádně natažitelnému krku je tento druh výborně přizpůsoben i okusu vyšší vegetace. Ostrov Curieuse, Seychely

5 Želva obrovská z největší želví populace vnitřních Seychel založené introdukcí v letech 1978–82 na ostrově Curieuse. Žije zde okolo 300 jedinců. Na snímku je patrný typický vzhled pastviny udržované intenzivním spásáním.

Ekologický inženýr

Želvy obrovské upoutají speciální morfologií čenichu (obr. 3), která jim umožňuje s neobyčejnou efektivitou spásat vegetaci těsně nad povrchem země. Mimořádně natažitelným krkem (obr. 4) a schopností vysoko zvednout tělo jsou však i dobrými okusovači keřů. Velikostí i početností jsou ve své domovině naprosto dominujícími herbivory. Na Aldabře dosahuje jejich biomasa 58 t/km² a spotřebují 12 milionů kg rostlinné hmoty ročně. Podmínily existenci svérázných rostlinných společenstev specializovaných na intenzivní pastvu (včetně zakrslých druhů přizpůsobených extrémnímu spásání natolik, že jsou na něm existenčně závislé, protože jinak by nepřežily v konkurenci s vyšší vegetací). Želvy tak přímo určují charakter unikátních ostrovních ekosystémů a mají klíčovou roli v jejich udržování nejen spásáním a okusem, ale také pohybem svých hmotných těl.

Nesmírně početné populace velkých želv byly obdobně ekologicky zásadními druhy i na ostatních želvích ostrovech. Vpád člověka do jejich ostrovních světů neznamenal obrovskou katastrofu jen pro želvy, ale pro celá tamní přírodní společenstva. S vyhubením želv se zhroutily i původní jimi vytvořené ekosystémy. Dnes proto, kromě dřívějšího záměrného vysazování želv obrovských původem z Aldabry jako atrakcí nebo pro vytvoření pojistných populací (např. seychelské ostrovy Bird, Fregate, Cousin a Curieuse, obr. 5–7), existuje několik projektů, které využívají záměrně introdukované želvy obrovské jako „ekologické inženýry“ k obnově ekosystémů, aby zvrátily zničující degradaci způsobenou vyhubením původních druhů želv.



Želvy obrovské nejen nahrazují vyhubené obří želvy v jejich komplexní roli klíčových druhů, ale ukazují se jako nezastupitelní pomocníci v dosažení speciálních cílů, jako např. v boji s invazní vegetací, jejíž některé druhy selektivně likvidují, nebo při záchraně rostlin, jejichž semena ztrácejí klíčivost, pokud neprojdou trávícím traktem želv. Vysazené želvy obrovské tak pomáhají s disperzí a klíčivostí palmových semen v rámci projektu obnovy palmové savany na maskarénském ostrůvku Round Island, kde původní želvy vymizely v polovině 19. století – pozorování z r. 1844 bylo současně posledním pozorování želv rodu *Cylindraspis* – a který je posledním útočištěm unikátního hada hroznýšovky maskarénské (*Casarea dussumieri*). Pro tohoto hada je restaurace původního biotopu existenčně důležitá. Stejně jako pro další endemické taxony Round Islandu a sousedního Mauricia (viz Živa 2021, 5: 224–228). V rámci projektu k obnově tamějších lesů a záchraně baobabů zvýšením klíčivosti jejich semen se želvy obrovské dostaly dokonce do pravlasti svého rodu – na Madagaskar, kde se od r. 2019 začaly rozmnožovat. Želva obrovská tak dnes s pomocí člověka, který jí dříve málem přivodil úplný zánik, osídluje dávné želví ostrovy, vrací jim ztracenou tvář a začíná psát novou kapitolu příběhu želvích gigantů oblasti západního Indického oceánu.

V lidské péči

Obří želvy vždy přitahovaly pozornost člověka, patřily a patří proto i k vyhledávaným obyvatelům zoologických zahrad. V rámci uvedeného programu pro management želv obrovských jsme vloni provedli demografickou a genetickou analýzu jejich stávající populace v EAZA. Má již stoletou historii. Začíná počátkem 20. let importem dvou samců do věhlasné pařížské menagerie. Jeden z nich (pojmenovaný Pericles) dodnes žije, druhý (Kiki) uhynul v r. 2009 a je vystaven v Národním přírodovědném muzeu v Paříži. Až v letech 1947–55, kdy se k jejich prvním chovatelům zařadila Zoo Praha, se počet želv obrovských v evropských zoologických zahradách rozrostl o dalších 10 dovezených jedinců. Z dlouhodobého hlediska se velikost populace druhu v Evropě a následně v EAZA (založené r. 1992) neustále zvyšuje, v posledním období navíc zrychlujícím se tempem: 1975 – asi 50 jedinců, 1985 – kolem 100 jedinců, 1995 – zhruba 150, 2005 – ca 200, 2010 – asi 250, 2015 – ca 300, 2020 – téměř 400 jedinců. Důležitý zlom nastal v r. 2009. Do té doby se počet chovaných želv zvyšoval převážně importy zvířat pocházejících z volné přírody. Poté začaly převažovat želvy vylíhlé v chovných zařízeních přímo v oblasti Indického oceánu.

Demografická analýza ukázala neočekávanou a při akcelerujícím přibývání chovaných želv, jejich dlouhověkosti a celkově

nízké mortalitě na první pohled nečekanou skutečnost – skryté vymírání želv obrovských v EAZA. Jejich populace sice roste, avšak díky importům z vnějších zdrojů mimo tuto asociaci. Ve skutečnosti úmrtnost chovaných želv, byť není vysoká, převyšuje jejich zatím velice nízkou porodnost. Bez importů by podle predikčních modelů během následujících 20 let počet želv obrovských v EAZA poklesl ze stávajících asi 400 jedinců na 280. Takový trend je velmi nežádoucí, má-li tato populace, v níž navíc mohou být zachovány genetické kombinace, které se již jinde nevyskytují, sloužit pro zachování druhu jako dlouhodobá existenční pojistka. Přitom vzhledem k dlouhověkosti (v evropských zoo je dnes 8 jedinců starších 100 let, v rozpětí 103–162 let) by k udržení stabilní populace podle modelových projekcí stačilo, aby se ročně vylíhlo 8–9 mláďat. To se zdá jako snadno dosažitelný cíl. Ale není tomu tak. Úspěšné rozmnožení želvy obrovské mimo domovskou oblast je vzácností. V institucích EAZA se dosud vylíhlo pouhých 23 mláďat. První odchov v rámci EAZA nahlásila tchajwanská Zoo Tchaj-pej, kde se v r. 2018 vyklubalo 9 mláďat. Dalších odchovů (a dosud jediných v evropských zoo) bylo dosaženo v letech 2022–23 ve francouzské Zoo Beauval, kde se vylíhlo 14 mláďat.

Jak je patrné z věkové struktury populace *A. gigantea* v EAZA, nezanedbatelné množství želv se dožívá vysokého věku, což by mohlo vést k domněnce, že jsou drženy v podmínkách, které dokonale splňují všechny jejich potřeby. Ale proč se potom nerozmnožují? Odpovědí může být, že alespoň některé jsou schopny dožít se vysokého věku i v podmínkách nevhodných pro rozmnožování. Je proto nezbytné analyzovat metodiku jejich chovu a nastavit



6 Želvy obrovské jsou obdařeny velmi silnými končetinami, což využívají při zdvihání hmotného těla při chůzi, okusování keřů, námluvách, páření a dominantním chování. Ostrov Curieuse 7 Jedna ze želv obrovských vypuštěných do volné přírody seychelského ostrova Cousin. Snímky I. Reháka, pokud není uvedeno jinak

ji tak, aby se zvýšila reprodukční úspěšnost. Nadějně výsledky z posledních let, ke kterým musíme připočítat i vylíhnutí 19 mláďat v letech 2022–23 v soukromém zařízení v Německu, naznačují, že dosažení adekvátní metodiky chovu je možné. Pro populaci druhu v EAZA to má zásadní význam. Její velikost, věková struktura

i genetické parametry jednoznačně ukazují, že má obrovský potenciál z hlediska dlouhodobého udržení stabilní, perspektivní a geneticky zdravé populace. Ten ovšem může být zrealizován jedině navýšením natality a zapojením co nejvyššího počtu z dosud nevyužitých potenciálních zakladatelů (navzájem nepříbuzných jedinců) do reprodukce. Jde o zásadní úkol pro budoucí management želvy obrovské v rámci členských institucí Evropské asociace zoologických zahrad a akvárií.

Kolektiv spoluautorů: Petr Velenský, Veronika Zahradníčková a Iva Martincová

Použitá literatura uvedena na webu Živa.

