

Nepůvodní savci a jejich vliv na ekosystémy ostrova Sokotra

Sokotra – hlavní ostrov stejnojmenného souostroví u pobřeží Jemenu, je v posledních letech středem pozornosti výzkumníků z mnoha zemí světa a angažují se zde, nebo angažovaly i vybrané instituce z České republiky (viz Živa 2002, 1: 22–30 a 2011, 6: 272–276). V popředí zájmu je záchrana genofondu endemických druhů dřevin a výzkum a monitoring biodiverzity. Zcela v pozadí zatím stojí studium vlivu nepůvodních druhů, jež představují pro místní unikátní ekosystémy významnou hrozbu. Svou roli v tomto směru hrají také zavlečení savci. V následujícím příspěvku se dozvíme, které druhy se na Sokotře vyskytují a jak intenzivně ovlivňují místní biotu.

Území Sokotry patří k ostrovům, na nichž se nevyskytovali téměř žádní původní savci. Výjimku tvoří pouze několik druhů netopýrů – mezi nimi najdeme endemický druh *Hypsugo lanzai*, který byl popsán za přispění českých vědců teprve nedávno (Benda a kol. 2011). Otevřená stále zůstává otázka jednoho nepopsaného druhu rejska, jenž, bude-li to potvrzeno, by mohl být zdejší jediným původním pozemním savcem (Wranik 2003). Je pravděpodobné, že ani v historických dobách jiní savci na ostrově nežili. Z druhé poloviny 19. stol. sice pocházejí zmínky o výskytu šakalů a gazel, badatelé po nich ale v pozdějších letech nenašli prokazatelné stopy. Protože na ostrově dosud neprobíhal cílený archeologický nebo paleontologický průzkum, nelze výskyt těchto druhů potvrdit nebo zpochybnit ani na základě kosterních nálezů. Zdejší ekosystémy tedy nejspíše

neměly v historickém kontextu možnost významného kontaktu se savci, a proto nejsou adaptovány na dnešní vlivy, jako je spásání vegetace velkými býložravci nebo přítomnost savčích predátorů.

Šelmy, hlodavci a domácí kopytníci

Dominantní postavení mezi nepůvodními savci bezesporu zaujímají různé druhy domácích kopytníků, kteří se volně pohybují po celém ostrově. Vedle nich tu však najdeme vesměs skrytě žijící dva druhy šelem a dva druhy hlodavců. Jde o cibetku malou (*Viverricula indica*), kočku domácí (*Felis catus*), krysu obecnou (*Rattus rattus*) a myš domácí (*Mus musculus*). V poslední době byl v hlavním městě zřejmě zapsán i výskyt potkana (*Rattus norvegicus*). Všechny tyto druhy jsou dobře známy negativním vlivem na ostrovní ekosystémy v mnoha oblastech světa. Kočky, krysy



a myši patří mezi stovku nejproblematičtějších invazních druhů na Zemi a přestože přežívají na Sokotře už celá staletí, stále nemáme konkrétní informace o jejich působení na místní ekosystémy. Stejně tak nevíme, jak intenzivně ostrov ovlivnily od té doby, co se zde objevily poprvé.

Cibetka malá je šelma velikosti kočky pocházející z Indie a na Sokotře se vyskytuje podle místních obyvatel a terénních zkušeností některých našich badatelů poměrně hojně. Již zprávy z počátku 17. stol. ji uvádějí jako početný druh. S ohledem na pravidelné zastávky indických obchodníků na ostrově už ve 2.–4. stol. n. l. lze však připustit, že se zde mohly cibetky vyskytovat podstatně dříve. Tyto šelmy občas navštěvují vesnice i jednotlivá stavení, kde se živí hlodavci, členovci nebo odpadky. Ještě dnes se na Sokotře cibetky odchytávají kvůli výměšku z pachových žláz, který tvoří základ pro výrobu parfémů; poté bývají vypuštěny zpět do přírody.

1 Většina ostrova Sokotra je v současné době postižena nadměrnou pastvou a s tím související erozí půdy.

2 Myš domácí (*Mus musculus*) má na Sokotře světlé zbarvení a téměř bílé břicho. Představuje potomky několika poddruhů z evropské a asijské pevniny, žije převážně synantropně.



Kočka domácí je na ostrově méně populární. Domorodci rozlišují dva typy – divokou kočku, která žije v horách a o níž tvrdí, že je celkem běžná a škodí na domácích zvířatech, a klasickou domácí kočku ve vesnicích. „Divoké“ kočky proto chytají do železných pastí. Podle místních jsou hlavně pruhované a skvrnitě, ale i jinak zbarvené. Jde bezesporu o zdivočelou (ferální) populaci kočky domácí.

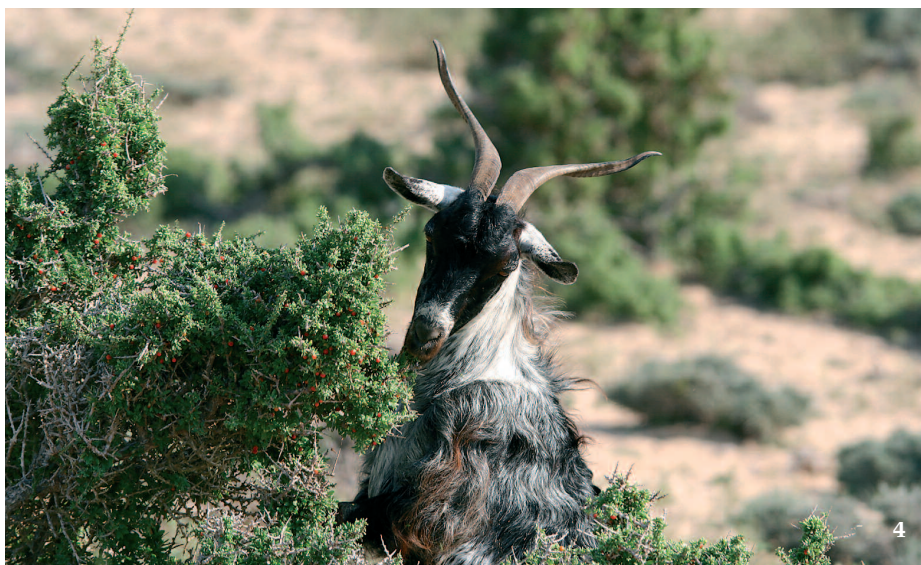
Hlodavci jsou na ostrově zastoupeni synantropními druhy, které zde vytvářejí i volně žijící populace. Poměrně početná myš domácí (obr. 2) představuje směsici několika poddruhů. Poslední analýzy mitochondriální DNA naznačují, že jde o zástupce taxonů *M. m. domesticus* a *M. m. castaneus* a že zkoumané sekvence jsou blízké myším ze Středního východu. Vedle toho byla v jejich DNA objevena nová odlišná mitochondriální linie. Liší se i od dalšího předpokládaného, ale na Sokotře dosud nepotvrzeného, poddruhu *M. m. gentilulus* vyskytujícího se v Jemenu (M. Macholán, osobní sdělení). Bude proto zajímavé počkat si na výsledky dalších analýz.

Krysa obecná žije běžně jak poblíž lidských příbytků, tak ve volné přírodě. Zdejší jedinci jsou světle zbarvení a chytali jsme je v hustých horských lesích nejvyššího vrcholu Scant v pohoří Al Haghier i v rozvolněném biotopu níže položeného vádí Madar. Díky značné přizpůsobivosti a nevyhraněným potravním nárokům představují krysy reálné nebezpečí pro všechny zdejší endemické živočichy, přestože konkrétní data z ostrova zatím k dispozici nemáme. Jejich zhoubný vliv na ostrovní biodiverzitu lze však předpokládat podle zdokumentovaných analogických příkladů z mnoha jiných částí světa.

Již jsem uvedl, že ostrovem se potulují stáda domestikovaných kopytníků – někteří z nich vzhledem k dlouhodobé izolaci vytvořili i zajímavé typické formy. Např. sokoterský skot (obr. 5) se dobře adaptoval na drsné přírodní podmínky a vytvořil zakrslou formu bez hrbu, barevně velmi variabilní, s rozmanitým tvarem a délkou rohů. Krávy mají nevelká vemena s krátkými struky a dávají málo mléka. Je obtížné říci, kdo a kdy tento drobný skot na Sokotru přivezl, některé práce uvádějí, že to bylo již ve 13. stol. z jižní Arábie. Chov skotu se omezil na vybraná území ostrova, kde ho pastevci v období sucha shánějí do stád a zajišťují většinu píce sami, zvířata se pasou minimálně.

Velmi zajímavým zvířetem je místní osel domácí. Na ostrově žije ferální populace, která tu zdivočela již před mnoha staletími. Zdejší osli se vzhledem nápadně podobají divokému předku – dnes již vyhynulému oslu nubijskému (*Equus africanus africanus*); viz Živa 2008, 1: 34–36. Mají charakteristický tmavý pruh přes ramena, který s tzv. úhořím pruhem na hřbetě tvoří typický ramenní kříž (obr. 3). Přesto lze předpokládat, že místní osli mohou být nositeli genů i jiných forem, např. divokého osla somálského (*E. a. somaliensis*) a některých dalších domácích plemen. K přesnému zhodnocení dosud chybí analýza jejich DNA.

Největším býložravcem Sokotry je velbloud jednohrbý (*Camelus dromedarius*,



obr. 6). Výborně se přizpůsobil drsným podmínkám ostrova, kde na většině území nenajdeme písečné pouště, ale skalnatý terén často s prudkým stoupáním. Chovají se pro mléko, nošení břemen a jako jízdní a tažná zvířata, přestože v současnosti jejich význam v tomto ohledu klesá z důvodu využívání terénních vozů.

Jako poslední chovaná zvířata uvedeme domácí ovce a kozy (obr. 4). Na ostrov se dostaly možná již s prvními zemědělci a charakterizuje je velká rozmanitost ve zbarvení. Kozy jsou mnohem početnější a pohybují se volně ve všech ekosystémech, od vrcholů hor až po hlavní město.

Co se týče dobytka celkem, aktuální údaje o počtech nejsou k dispozici. Odhady z r. 1985 hovoří o 70 000 kozách, 17 000 ovcích, 500 velbloudů a 1 800 jediných skotu. Současné stavy budou podstatně vyšší a dosáhly už zřejmě maximální nosné kapacity prostředí ostrova (Wranič 2003, Van Damme a Banfield 2011).

Vliv nadměrného spásání vegetace na ekosystémy Sokotry

Vysoké stavy domácích přežvýkavců, především koz, spolu s nadměrným využíváním vodních zdrojů představují velkou hrozbu pro místní přírodu. Současná krajina ostrova je sice pastvou formována již po staletí, ovšem v několika posledních

3 Sokoterský osel domácí je přímým potomkem divokého osla nubijského (*Equus africanus africanus*). Velmi se mu podobá i zbarvením včetně charakteristického tmavého pruhu přes ramena, který s úhořím pruhem na hřbetě tvoří typický ramenní kříž. Mohl by tak být nositelem ochranně cenných genů.

4 Kozy představují na Sokotře nejhojnější domácí zvířata. Jedinci jsou velmi variabilní ve zbarvení i struktuře srsti. Žijí po celém ostrově, hlavní město nevyjímaje, kde se potulují mezi lidmi a živí se odpadky, včetně plastových sáčků. Jejich vysoká populace způsobuje nadměrné spásání vegetace, které se projevuje zejména na aridních stanovištích a vede k erozi půdy a změnám struktury rostlinných společenstev.

5 Skot domácí se vyskytuje jen na několika místech ostrova. Dorůstá malých tělesných rozměrů a vykazuje značnou variabilitu ve zbarvení i velikosti a tvaru rohů. Snímek z posledního souvislého dračincového lesa na lokalitě Firmihin

6 Velbloud jednohrbý (*Camelus dromedarius*) se na Sokotře dobře adaptoval na kamenitou krajinu s prudkými svahy, které bez problémů překonává. To mu umožňuje konzumovat značné množství vegetace na rozmanitých stanovištích.



desetiletích dochází ke změnám pastevních postupů.

Vlastní spásání vegetace není natolik závažné, podstatnější jsou změny v tradičním způsobu chovu a managementu zvířat. Nadměrná pastva se obecně považuje za nejdůležitější příčinu desertifikace v aridních regionech a zpříčiňuje změny početnosti druhů postižených stanovišť. Dochází přitom k degradaci půdy a k půdní erozi, která se v posledních letech extrémně šíří i na Sokotře. Pokud se tradiční metody chovu (kočovní pastevectví) daří udržovat na velkém prostoru, má vegetace dost času k regeneraci a negativní vliv pastvy i početných stád je podstatně nižší. V některých případech se ani neprojeví. Tento systém však ze Sokotry pomalu mizí a nahrazuje ho pastva na malých plochách, při níž se drží vysoké koncentrace zvířat dlouhou dobu na jednom místě.

Důsledky změn způsobu pastvy můžeme sledovat na mnoha lokalitách ostrova, např. v rezervaci Homhil, která vykazuje jasné známky nadměrného vypásání. Na konci 60. let 20. stol. se zde lidé přesunuli z příkrých svahů do nižších poloh a trvale osídlili dno údolí. Tím se zvýšila intenzita pastvy v oblasti, která byla dříve podobným vlivům vystavena pouze po příchodu období dešťů. Lidé i zvířata se tu navíc pohybovali v podstatně nižších

počtech. Omezení tradičního sezonního přesunu dobytka mezi pastvinami v nízkých a vyšších polohách vedlo k nárůstu počtu zvířat kolem stálých sídlišť.

Výzkumy též ukazují vliv změny režimu pastvy na degradaci půdy v podobě půdní eroze, např. během tří let bylo ztraceno 40 m³ půdy z jediné sledované erozní rýhy (Pietsch a Morris 2010). Po r. 1980 se pastva více koncentruje kolem vodních zdrojů kvůli budování mnoha nových vodovodů. S intenzivní pastvou souvisí značné roční ztráty půdy při deštích. Např. na náhorní plošině Shibeon speleologická expedice v r. 2003 objevila několik metrů půdních usazenin v jeskyni Ghiniba, které zde při předchozí návštěvě v r. 2001 ještě nebyly. Změny spojené se ztrátou vegetace a dešťovými splachy můžeme sledovat i v některých dalších oblastech Sokotry, např. na jižních pobřežních pláních v Qa'arah.

Nadměrné spásání mění rovněž charakter vegetace. Dochází k potlačování určitých druhů trav a keřů, které dobytek konzumuje přednostně, což může vést ke zvýšenému prosakování vody do podloží a stimulaci růstu jiných druhů rostlin. V keřovém patru dochází k masivnímu zvýšení počtu stejnověkových jedinců. Dominance chuťově neatraktivních nebo jedovatých rostlin, jako jsou *Tephrosia*

apollinea a rod *Senna* z čeledi bobovitých (*Fabaceae*), asfodel dutolistý (*Asphodelus fistulosus*) nebo dotykově a potravně jedovatý keř *Jatropha unicostata* z čeledi pryšcovitých (*Euphorbiaceae*) v oblastech s vysokou hustotou lidské populace, je proto signálem degradace biotopů (Miller a Morris 2004). Tento jev je obzvláště zřejmý v degradovaných křovinách krotonu *Croton socotranus* (pryšcovité) velmi rozšířených na severním pobřeží ostrova.

Jak jsem už zmínil, hlavní příčinou zvýšeného počtu dobytka je změna chovatelských praktik v průběhu posledních dvou desetiletí. V minulosti kolísala početnost koz na Sokotře v závislosti na klimatických podmínkách. Tradičně docházelo k rozmnožování v období po příchodu dešťů, kdy pastviny byly nejvíce produktivní. Mladí samci se několik týdnů po narození poráželi, což je v současnosti na ústupu vzhledem ke zvyšující se poptávce po mase. Původní management stád, zajišťující nízký podíl samců v chovu, kontrolu porodnosti koz a sezonní přesuny zvířat za pastvou, začal také upadat kvůli poklesu poptávky po mléce a másle. Svou roli dále sehrávají extrémní období sucha a ekonomické faktory (nárůst turistického ruchu a nové možnosti zaměstnání, zvýšení platební schopnosti obyvatel) a migrace etnik z vnitrozemí na pobřeží.

Pozvolná ztráta vegetačního krytu postupně vede k poklesu biodiverzity rostlin. Ovlivněny jsou zejména druhy závislé na mikroklimatu vegetace vyšších pater, jež je důležitá pro vyklíčení a rozvoj. Několik endemických druhů, jako dračinec rumělkový (*Dracaena cinnabari*) a *Cadaba insularis* (čeleď kaparovité – *Capparaceae*), trpí nedostatečnou obnovou právě kvůli zhoršení kvality biotopu (viz také Živa 2011, 6: 272–276). Vegetační kryt je podstatný pro vývoj některých druhů bylin rostoucích např. v hustém zápoji stromů, jako je pryšec *Euphorbia arbuscula*. Existující vegetace (hlavně husté keře) poskytuje také mnoha semenáčům a mladým stromkům ochranu proti přímému spásání. Např. kriticky ohrožený a endemický *C. insularis* se v současnosti vyskytuje již jen na některých lokalitách s keřem kustovnicí *Lycium sokotranum*, kde roste ukrytý mezi jeho trnitými větvemi. Všechny části rostliny nechráněné kustovnicí pak bývají spaseňy. Ochranu v porostech keřů tohoto rodu, ale i druhů rodu žumen (*Cissus*) nacházejí i další endemické rostliny – např. okurkovník *Dendrosicyos socotrana*. Bez těchto keřů by regenerace uvedených rostlin byla téměř nulová.

Redukce rostlinné biomasy způsobená přímým spásáním a nedostatek či absence semenáčů dřevin ovlivňuje rozsah a kvalitu biotopů pro řadu druhů bezobratlých. Recentní studie na živinově chudých travnatých stanovištích ukazují negativní vliv např. na druhové bohatství a početnost populací suchozemských plžů (Boschi a Baur 2007). Znehodnocení biotopů představuje hrozbu rovněž pro místní druhy ptáků, z nichž někteří jsou řazeni do mezinárodního červeného seznamu IUCN. Jde např. o cistovníka sokoterského (*Cisticola haesitatus*), strnada sokoterského (*Emberiza socotrana*, obr. 7) a strdimila sokoterského (*Nectarinia balfourii*). Bohužel

se s intenzitou narůstajících změn na ostrově zdá, že požadavek zachování tradičního managementu krajiny bude spíše utopií. S pokračující degradací stanovišť dojde pravděpodobně naopak ve zvýšené míře k vymírání místních druhů.

Co s nepůvodními savci?

Není pochyb o tom, že populace savců na ostrově se musí udržovat na rozumné úrovni. Co by se však stalo, pokud bychom odstranili tyto druhy úplně? Odborníci kupodivu nesdílejí stejný názor. Zavlčené druhy, které žijí v novém prostředí dlouhou dobu a postupně se naturalizují, vytvoří s původními společenstvy po daném čase určitý rovnovážný vztah. S tím souvisí vznik vzájemných interakcí (vliv druhu na prostředí a naopak), jejichž porušení by mohlo způsobit nečekané řetězové reakce. Např. snížení populace koček může vést ke zvýšení populace hlodavců a naopak omezení počtu hlodavců může zapříčinit, že se kočky a cibetky zaměří na původní ostrovní druhy (Bull a Courchamp 2009). Jako příklad lze uvést likvidaci koz z ostrova Sarigan (Mikronésie), která vedla k náhlé expanzi invazní rost-



7 Úbytek původní vegetace negativně ovlivňuje i výskyt endemického strnada sokoterského (*Emberiza socotrana*). Snímek J. Suchomela

liny *Operculina ventricosa* z čeledi svlačcovitých (*Convolvulaceae*), jež se vymizením herbivora zbavila predáčního tlaku a její šíření mělo devastující účinky na původní druhy místní flóry. Před každou snahou o odstranění zavlčených druhů je tedy nutné provést důkladnou studii dlouhodobě naturalizovaných nepůvodních taxonů a jejich vlivu na ekosystémy a až na základě těchto výsledků zvážit případné umělé zásahy. Na druhou stranu je nezbytné bránit dalšímu šíření exotických druhů na ostrov, ke kterému dochází s expanzí lidské populace a narůstající dopravou. To je bezesporu jedna z priorit budoucí ochrany přírody na Sokotě.

Seznam použité literatury najdete na webové stránce Živy.

Výzkum představený v publikaci byl podpořen grantem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy LA10036.

Dobromila Malíková

Sociální chování vlků arktických ve vybraných zoologických zahradách

Sociální a smečková zvířata mohou být jedinečná svou vzájemnou empatií. Uplatnění této schopnosti ve volné přírodě pro ně představuje otázku života a smrti. Sociální šelmou je i vlk obecný (*Canis lupus*), který žije ve smečce, většinou vystavěné na rodinném základu. Pojem smečka, její struktura a fungování bývá často zobecnováno, avšak jednotlivé smečky vlků jsou svým složením a fungováním unikátní. Sociální chování se rovněž musí adaptovat v závislosti na měnícím se prostředí, včetně podmínek chovu v lidské péči. Ve své práci pro Středoškolskou odbornou činnost jsem se věnovala pozorování vlků chovaných v zajetí. Zaměřila jsem se na jeden poddruh vlka obecného – vlka arktického (*C. lupus arctos*), jehož chov nemá v České republice dlouhou tradici (od r. 2006). Tento poddruh žije ve volné přírodě (arktické ostrovy severní Kanady a severní Grónsko) ve specifických podmínkách – o to byla potřeba adaptace na podmínky chovu znatelnější. V současnosti v ČR chovají vlka arktického jen zoologické zahrady Brno a Olomouc, v nichž jsem sledovala dvě smečky, a soukromá Zoo Tábor – Větrovy.

Sociální způsob života některých psovitých šelem vychází ze vztahu dominance-submise. Tento způsob chování je výsledkem ritualizace, která má omezovat nadbytečnou agresi především vedoucích jedinců, a postupně socializace mláďat během růstu. V přírodě tvoří smečku vlka obecného dospělý, většinou rodičovský pár (alfa pár) a štěňata – někteří mladí

potomci ale zůstávají v rodinné smečce i v dospělosti (čtyři roky nebo i déle), kdy mají hierarchicky nižší postavení než alfa pár. V zimě se tyto rodinné smečky mohou dočasně sdružovat do větších loveckých skupin. Velikost smečky se u jednotlivých poddruhů liší, např. u vlka kanadského (*C. lupus occidentalis*) má obvykle 6–12 jedinců, ale může dosahovat i počtu 20–37

členů. Smečky vlka arktického ve volné přírodě mají kolem 6 jedinců (bez mláďat). V čele smečky stojí alfa samec, který bývá v drtivé většině případů otcem štěňat. Stará se o bezpečnost skupiny, značení teritoria a musí být vnímavý a obezřetný, jak k dění okolo, tak uvnitř smečky. Alfa samice je vedoucí, ale nemusí být nutně matkou. Tou se může stát i jiná, podřízenější samice. V případě sledovaných smeček rodily zpravidla dvě samice – alfa a druhá označovaná jako submisivní samice (nikoli beta, protože neměla ve smečce natolik výsadní postavení). Beta jedinec ve hierarchii nachází rovněž vysoko a v nepřítomnosti zastupuje alfa jedince. Omega jedinec bývá zpravidla nejpodřízenější. Bývá ponižován a žere jako poslední, občas přebírá pozici vyvolávače hry. Beta ani omega nemusí být nutně ve smečce přítomny. Hierarchie je vystavena v rámci celé smečky, tedy mezi pohlavími. Pozici beta většinou zastává pouze jedno zvíře, a to samec. U omegy není určení převažujícího pohlaví jednoznačné, ale častěji se jí stávají samice.

Studium a charakteristika smeček

Analýzu obou smeček jsem prováděla na základě vlastního etologického pozorování, které probíhalo od června do prosince 2011 a zahrnovalo 17 sledovacích období po 2–3 hodinách. Výsledky jsem konzultovala s ošetřovateli vlků. Důraz byl kladen na projevy jednotlivých členů vůči okolí a na interakce v rámci smečky (např. sociální chování během krmení, při výchově mláďat, během vytí a pohybu po výběhu nebo při hromadném vítání alfa samice). Na závěr jsem vytvořila profil obou skupin, tedy zachycení jejich hierarchie a sociobiologických projevů. Zvířata určitého hierarchického postavení v Zoo Brno a Zoo Olomouc jsem porovnávala, a tím lze nastínit jedinečnost každé smečky.