

Želva Agassiziova – jeden z bioindikátorů Mohavské pouště

Stanislav Cetkovský

Oblast Mohavské pouště je i přes extrémní přírodní podmínky územím s poměrně vysokou biodiverzitou. Výzkumy však dokazují její postupný pokles, a to zvláště od 70. let 20. stol. Hlavní příčinou je neustále se zvyšující tlak na přírodní prostředí vyvolaný lidskými aktivitami. Pokles byl tak alarmující, že se koncem 80. let přistoupilo k aktivnímu managementu, který si klade za cíl tento proces zastavit. Jak však biodiverzitu hodnotit? Analýza určité lokality se zde provádí na základě výzkumu bioindikátorů, tedy druhů citlivě reagujících na změny životního prostředí dané oblasti. Jedním z nejdůležitějších bioindikátorů Mohavské pouště je želva Agassiziova (*Gopherus agassizii*) obývající aridní oblasti Severní Ameriky, především Mohavskou a Sonorskou poušť.

Rozšíření želvy Agassiziovy

Areál této želvy sahá od jihovýchodního cípu amerického státu Nevada přes jihovýchodní Kalifornii, západní a jižní Arizonu, mexický stát Sonora až po severozápadní okraj mexického státu Sinaloa. Fosilie pleistocenního (raně čtvrtohorního) stáří byly nalezeny také v Novém Mexiku a Texasu, což ovšem neznamená, že byl její areál rozsáhlejší než dnes, spíše se usuzuje, že se postupně posunoval na západ. Nejpočetnější populace jsou v západní části Mohavské pouště (více než 250 dospělých jedinců na km²). Ve východní části žije zhruba 125 dospělých jedinců na km². V Sonorské poušti v Arizoně dosahuje nejvyšší početnost těchto želv kolem 140 dospělých jedinců na km². Na většině území svého rozšíření je ale populační hustota podstatně nižší, v některých oblastech želva úplně chybí.

V rámci svého areálu osidluje želva Agassiziova rozmanitá stanoviště. V Mohavské poušti jsou to nejčastěji otevřené roviny protkané rýhami, které vznikly vodní erozí během jarních dešťů. V Sonorské poušti to jsou zase aluviální terasy a úbočí hor mezi osamělými balvany. V mexickém státě Sinaloa obývají želvy oblast subtropických opadavých suchých lesů. Vždy je však na jejich

lokality substrát, který umožňuje vyhloubení nory (viz obr.), nebo alespoň množství skalních rozsedlin či převisů, které také mohou sloužit jako doupatá.

Mohavská poušť v jižní Nevadě

Vzhledem k poměrně bohatému druhovému zastoupení rostlin je Mohavskou poušť třeba hodnotit spíše jako polopoušť. Ve sníženinách a kotlinách dominují čtvrtohorní aluviální sedimenty, vyvýšeniny tvoří odolnější horniny, především krystalinikum prekambriického, případně paleozoického stáří, a dále třetihorní vulkanity a pískovce. Půdy jsou většinou kamenité a chudé na organickou složku s velmi chudou nebo žádnou humusovou vrstvou. Převaha výparu nad vsakováním vody způsobuje časté solné výkvěty.

Teploty kolísají jak během dne, tak během

Vlevo Mohavská poušť na pomezí amerických států Nevada a Arizona, květen 2004 ♦ Vpravo nahoře několik měsíců staré mládě želvy Agassiziovy (*Gopherus agassizii*) ve srovnání s mincí 0,25 USD ♦ Vajíčko želvy Agassiziovy, srovnání s mincí 0,25 USD ♦ Želva Agassiziova si vyhrabává až 1 m dlouhé nory, vpravo dole

hem roku. V létě přes den běžně stoupají nad 37 °C, naproti tomu v zimě v noci klesají až na -15 °C. V nevadské části Mohavské pouště je v průměru 46–127 mrázových dní za rok. Tato poušť leží ve srážkovém stínu západně ležících hor (Sierra Nevada), průměrné roční srážky jsou jen 100–300 mm a většinou spadnou od prosince do března. Oblast téměř nemá povrchovou vodu, v erozních rýhách se voda vyskytuje jen po vydatných srážkách, velmi rychle se vypařuje a vsakuje. Největším vodním tokem je řeka Colorado s pravostranným přítokem Virgin River. Zdroj vody pro vegetaci je tedy hlavně v podzemí, pod povrchem se udržuje vlhkost po celý rok.

Želva Agassiziova žije v rovinatých oblastech, kde ráz vegetace určují zejména juky (čel. liliovité — *Liliaceae*) a kaktusy (kaktusovité — *Cactaceae*). Z juk jsou zde hojné *Yucca brevifolia* (místně zvaná Joshua Tree) nebo *Y. schidigera*, z kaktusů např. *Ferocactus acanthodes*, *Opuntia basilaris* a další. V nevadské části pouště dominují křovinná společenstva *Larrea tridentata* (kacibovité — *Zygophyllaceae*) a *Coleogyne ramosissima* (růžovité — *Rosaceae*), rostou zde i travní společenstva *Hilaria rigida* s kavylem *Stipa speciosa* z čel. lipnicovitých (*Poaceae*).





Želva Agassiziova (G. agassizii) je dobře přizpůsobena k životu v pouštním prostředí ♦ Želvy Agassiziovy při páření v záchraném centru Desert Tortoise Conservation Centre nedaleko Las Vegas, dole. Snímky S. Cetkovského

Příčiny poklesu populace

Mohavská populace želvy Agassiziovy začala klesat od začátku 70. let 20. stol., v rámci sledovaných lokalit se odhaduje pokles 3–59 % ročně. V r. 1984 byl tento druh zapsán na listinu ohrožených druhů Mohavské pouště a od r. 1990 je v USA chráněn zákonem. Hlavními příčinami poklesu jsou podle amerického úřadu pro ochranu přírody (Fish and Wildlife Service) degradace a fragmentace přirozených stanovišť, odchyt pro domácí chov a nedostatečně fungující systém ochrany. Nejzávažnější problémem ohrožující současnou populaci je stále se zvyšující tlak lidských aktivit, které pohlcují další a další prostory na úkor přírody.

V 90. letech se prudce zvýšila úmrtnost želv v důsledku onemocnění dýchacího ústrojí způsobeného bakterií *Mycoplasma agassizii*. Hlavními faktory, které snižují imunitu želv, jsou degradace přirozeného stanoviště a s ní související nedostatek potravy a znečištěné ovzduší. V některých oblastech se navíc vyskytly želvy s deformovanými krunýři; příčinou je nedostatek minerálů a přítomnost toxických látek v krvi.

Změnu přirozených stanovišť doprovází i jiné druhové složení vegetace. Zatímco přirozené druhy mizí, objevují se nepůvodní zavlečené druhy, jako např. evropská travina sveřep *Bromus rubens*. Tento druh místní rostliny vytlačuje a protože brzy úplně vysychá, nehodí se jako potrava pro želvy a zvyšuje riziko vzniku požárů. Požáry byly v minulosti v Mohavské poušti vzácné, a proto na ně nejsou místní druhy adaptovány. Ohořelé křoviny již neposkytují stín ani potravu.

S lidskou činností souvisí i fragmentace stanovišť. Želvy vyžadují velký prostor, minimálně 1,2 km², v suchém období často

Želva Agassiziova

Dospělá želva dosahuje délky 20 až 35 cm. Břišní štít (plastron) krunýře samců vybíhá pod hlavou v jakýsi roh. Chodidla jsou krátká a široká se silnými drápy. Slouží k hrabání nory, která může být až 1 m dlouhá. Želva Agassiziova má výborný zrak, dokáže rozlišit objekty na více než 900 m.

Tyto želvy pohlavně dospívají mezi 10 až 15 roky života a dožívají se až 50 let. Rozmnožování a námluvy probíhají od března do konce května. Samečci jsou v této době velmi aktivní a agresivní. Oplodněná samička si v blízkosti některého ze svých doupat vyhrabe zhruba 20 cm hlubokou díru, do které snese v průměru pět vajíček o velikosti pingpongového míčku (viz obr.). Poté snůšku zahrabe a pomůže. Mladé želvy (viz obr.) se líhnou asi po třech měsících, doba inkubace závisí na teplotě. Mohavská populace uskuteční až tři snůšky za sezonu (sonorská v průměru pouze jednu).

Proti predátorům (nejčastěji lišky, kojoti, jezevci, orli apod.) se želvy brání několika způsoby. Pokud spatří nepřítel, zastaví se a znehybní — v kamenitém terénu je želva

velmi dobře maskována a je obtížné ji spatřit. Pokud je v blízkosti doupěte, schová se tam. Při napadení se želvy stáhnou do krunýře. Mohutnější jedinci, zvláště samci, se aktivně brání svým předním rohem za hlasitého syčení.

V zimním období, nejčastěji od listopadu do ledna, želvy upadají do zimního spánku — hibernují. Samci přezimují asi o měsíc déle, samičky opouštějí noru dříve, aby získaly dostatek živin pro tvorbu vajíček. Během hibernace však mohou želvy za teplejších dní opustit noru, vyhřívat se na slunci nebo si najít něco k snědku.

Pouštní želvy jsou velmi dobře adaptovány na extrémní podmínky. Vodu si opatřují požíráním dužnatých rostlin. Během deště si často vyhrabou dolík, aby se tam zachytily srážky. Za letního období jsou aktivní pouze brzy ráno a k večeru. V době, kdy vrcholí suché a horké období a veškerá vegetace je vyschlá, chrání se proti ztrátám vody letním spánkem (aestivací) tak, že vyčkávají ve své noře a nepřijímají potravu až do nejbližšího deště. Mimoto jsou také dobře adaptovány fyziologicky, minimalizují ztráty vody vylučováním odpadních produktů metabolismu.

migrují a vyžadují prostor ještě větší. Nemalé části Mohavské pouště však byly přeměněny v pastviny pro ovce či skot. Pastva zvyšuje erozi, dobytek ušlapává želvy a vajíčka. Zvýšená eutrofizace způsobená exkrementy pasených zvířat rovněž mění původní druhové složení vegetace.

Mezi faktory, které negativně ovlivňují populaci želvy Agassizovy v jejím areálu, patří rostoucí urbanizace, provoz na dálnicích a ostatních komunikacích, vojenské prostory a vojenské operace, těžba nerostných surovin, výstavba dálkových potrubí, již zmíněná pastva ovcí a skotu, vandalismus a odchyt do zajetí (obchod se zvířaty), příležitostně dokonce i pro maso.

Výzkum biodiverzity a management ochrany

Do výzkumu prostorové a časové dynamiky populací želvy Agassizovy se ročně v USA investují nemalé částky a spolupracují na něm vědecké instituce se státní správou. Změny v populaci na určitém území totiž velmi dobře indikují kvalitu životního prostředí a analýzy dat jsou hlavním podkladem pro management ochrany krajiny a její biodiverzity. Proč byl za indikátor zvolen právě tento druh? Důvodů je několik — želva citlivě reaguje na změny prostředí, je pomalá a lze ji najít v terénu, takže se poměrně snadno zkoumá.

K populačnímu výzkumu tohoto druhu — sledování změn populace v čase a prostoru v rámci určitého biotopu — se využívá metoda měření vzdáleností od linie (Line Distance Sampling). Touto metodou lze také např. zjistit počet uhynulých kusů, zvířecích doupat, ptačích hnízd apod. Výzkum probíhá na lokalitách o známé rozloze. Pomocí satelitního měření zeměpisných souřadnic (GPS) a buzoly se mapuje po liniích, které jsou v určité vzdálenosti od sebe, přičemž se zjišťuje kolmá vzdálenost spatřeného objektu od linie. Na základě těchto údajů se pak vypočítá hustota populace pro danou lokalitu.

Výsledky terénního šetření se zpracovávají do vrstev Geografického informačního systému (GIS), kde hustota populace želvy Agassizovy je samozřejmě jen jednou z více vrstev. Kromě želv se monitorují další druhy — např. vzácný ještěr korovec jedovatý (*Heloderma suspectum*). Hlavním výstupem je atlas biodiverzity, který se aktualizuje každý rok. Na základě analýz dat vypracovává vládní úřad krajinného plánování (The Bureau of Land Management) plán na zotavení nebo stabilizaci v rámci vytipovaných lokalit, a to na úrovni společenstev a na úrovni populací.

Každá lokalita, kde se hodnotí trend želvy populace, se klasifikuje podle několika kritérií a poté se zařadí do určité kategorie. Mezi hodnocená kritéria patří:

- Udržuje se zde životaschopná populace?
 - Jaký je status populace (stabilní, klesající, rostoucí)?
 - Jak vysoká je hustota populace?
 - Jak reálné je účinné řešení zátěží a konfliktů v krajině?
- Výsledné kategorie a doporučená opatření jsou:

- Stabilní a životaschopná populace — chránit existující cenná stanoviště, kde to lze, připravit podmínky pro případné zvýšení populací;

- Populace je nestabilní a ztrácí životaschopnost — podle možností snížit degradaci stanovišť a pokles populace, zmírnit negativní vlivy.

Následná ochranná opatření se vztahují např. na energetiku a těžbu nerostných surovin, dopravu, pastvu dobytka a environmentální výchovu a osvětu. V Mohavské poušti byla vytvořena síť center pro ochranu želvy Agassizovy. Jejich hlavní náplní je péče o nemocné či zraněné jedince a jejich návrat do přírody, koordinace výzkumné činnosti, spolupráce se školami a složkami státní správy.

Nynější pokles biodiverzity nemá v minulosti obdoby, neboť druhům nikdy předtím nehrozilo vymírání v tak krátkém časovém úseku jako dnes. Nejbližší léta a desetiletí budou rozhodovat o tom, jak velká část světové diverzity se zachová.

Sítinovka pěnišníková dorazila do ČR

Pavel Špryňar

V létě a na podzim 2004 mohli návštěvníci Průhonického parku nebo univerzitní botanické zahrady v Praze Na Slupi asi poprvé obdivovat na porostech pěnišníků pestře zbarveného křísa, jenž do té doby nebyl z České republiky známý. Po několika desetiletích invazního šíření západní Evropou k nám dorazil očekávaný hmyzí druh, kterého jsme dosud znali jen z překladů německých atlasů o zahradních škůdcích.

Sítinovka pěnišníková (*Graphocephala fennabi*) z čel. Cicadellidae pochází ze Severní Ameriky, kde ve svém původním areálu žije na pěnišnicích (*Rhododendron* spp.) v jihozápadní části Appalačského pohoří na východě USA. Obliba pěstování a mezinárodní transport pěnišníků byly zřejmě příčinou zavlečení tohoto druhu křísa nejprve ve 30. letech 20. stol. do Velké Británie a později v 70. letech i do kontinentální Evropy. První údaje pocházejí ze Švýcarska. Později se sítinovka pěnišníková objevila i v dalších evropských zemích: v Německu, Dánsku, Nizozemí, Belgii, Francii, Rakousku, Itálii, nedávno v Řecku a nyní i v České republice.

Ojedinele bylo zaznamenáno, že ve svém druhotném areálu je tento kříš schopen vyvíjet se kromě pěnišníků i na jiných druzích rostlin (např. javor mléč, trnovník akát,



V České republice do r. 2004 neznámý severoamerický kříš sítinovka pěnišníková (*Graphocephala fennabi*). Foto J. Dvořák

ale uvádějí se i byliny, např. šťovík luční či hasivka orličí). Schopnost rozšíření potravního spektra by mohla napomáhat jeho úspěšné invazi.

Pro úplnost je nutno připomenout, že první údaje o sítinovce pěnišníkové z Evropy byly uveřejňovány pod jménem jiného, i když příbuzného druhu, totiž *Graphocephala coccinea*. Teprve v r. 1977 byl po důkladné taxonomické revizi rodu šířící se kříš z pěnišníků konečně rozlišen, platně popsán a pojmenován, a to jak podle exemplářů ze Severní Ameriky, tak podle jedinců z Velké Británie. České rodové jméno má naznačovat příbuznost k sítinovce zelené (*Cicadella viridis*), která je v Evropě domácím a rozšířeným druhem.

V Evropě má sítinovka pěnišníková jednu generaci do roka (z amerického kontinentu jsou popisovány i dvě generace v roce). Kříš přezimuje ve stadiu vajíček, která na podzim samice kladou do šupin pupenů hostitelských rostlin. První larvální stadium se objevuje na začátku května před rozkvetem pěnišníků. Larvy sají na spodní straně listů a pětkrát se během svého vývoje svlékají. Nápadné zbarvení a dosti pohybliví dospělci dosahují velikosti 8 až 9,5 mm a na porostech pěnišníků jsou k zastížení od července až do pozdního podzimu.

Díky nepřehlédnutelné kombinaci jasné zelené barvy se zářivě oranžovými pruhy zejména na předním páru křídel nemůže být sítinovka pěnišníková zaměněna snad s žádným jiným evropským kříšem. Pestře zbarvení dospělců také přispívá k tomu, že se invazní šíření tohoto druhu v Evropě dá dosti podrobně sledovat. Vysoké počty jedinců bývají hlášeny nejčastěji z větších porostů pěnišníků především v parcích, na hřbitovech a v zahradách v nižších polohách.

Sání na listech nepředstavuje pro pěnišníky vážné ohrožení, ale sítinovka pěnišníková může také usnadňovat šíření konidiální houby *Seifertia azaleae* (známější pod starším jménem *Pycnostysanus azaleae*), která u pěnišníků způsobuje zasychání, hnědnutí a odumírání květních pupenů. Výtrusy hub mohou být přenašeny na tělech kříšů a mohou se dostat do tkání pěnišníků drobnými rankami, které kříš způsobuje při kladení vajíček. Různé kultivary pěnišníků jsou vůči houbě různě citlivé a napadení ovlivňují i další ekologické činitele. Doporučená ochrana spočívá hlavně v hubení kříšů insekticidem a v odstraňování a pálení napadených pupenů. V každém případě bude zajímavé a užitečné podrobněji sledovat další očekávané šíření sítinovky pěnišníkové na našem území.