

Kanárské ještěrky jako šířitelé původních a také invazních rostlin

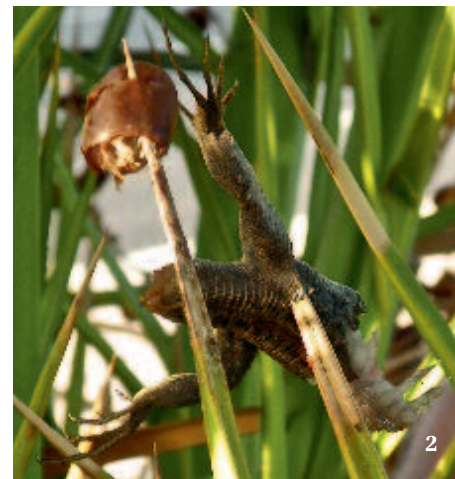
Většina druhů ještěrek čeledi Lacertidae se živí drobnými bezobratlými živočichy. U některých ostrovních druhů však mohou významnou složku potravy představovat také rostliny – především jejich dužnaté plody. V izolovaných ostrovních podmínkách může mezi ještěrkami a rostlinami docházet k zajímavým oboustranně výhodným interakcím – rostliny např. nabízejí vhodnou potravu a tekutiny, ještěrky pak rozšiřují jejich semena, nebo případně i pomáhají s opylováním při hledání nektaru a lovu hmyzu uvnitř květů. Ekologické vazby, které se v průběhu evoluce mezi původními ostrovními druhy vyvinuly, jsou pro místní ekosystémy prospěšné a udržují jedinečnou ostrovní biodiverzitu. Dlouhodobě vyvážený stav se však může změnit, nabídnou-li ostrovní fauně atraktivnější „služby“ nepůvodní rostliny. Kanárské veleještěrky rodu *Gallotia*, v jejichž potravě dužnaté plody rostlin zaujímají významné místo, jsou dobrým příkladem endemických ostrovních obratlovců, kteří se vedle šíření původních rostlin zapojili i do rozšiřování nežádoucích invazních druhů.



Veleještěrky rodu *Gallotia* se v počtu 8 v současnosti uznávaných a žijících (v případě jednoho z nich ale jen nejspíše) druhů vyskytují pouze na Kanárských ostrovech, kde vykazují výraznou míru mezi-ostrovního endemismu. Do obecného povědomí vešly díky své velikosti. Největší druhy dorůstají celkové délky kolem 80 cm a vymřelé druhy byly ještě větší, hovoříme zde o ostrovním gigantismu. Veleještěrky obývají širokou škálu biotopů, obecně však upřednostňují skalnatá xerotermní stanoviště. Život na ostrovech s omezenými potravními zdroji a nedostatkem vláhly byl zřejmě důvodem, proč rozšířily své potravní spektrum i o rostlinnou složku. Např. dužnaté plody mořenovitých (*Rubia fruticosa*, mořenovitité – *Rubiaceae*; obr. 5),

kteří obsahují asi 80 % vody, mohou sezonně tvořit až 90 % potravy veleještěrky modroskrvné (*G. galloti*; obr. 1). Se všežravými (omnivorními) ještěrkami, jež se významnou měrou orientují na rostlinnou potravu, se setkáváme i na jiných ostrovech – např. na Baleárách s ještěrkou Lilfordovou (*Podarcis lilfordi*) a na Madeiře s j. madeirskou (*Teira dugesii*). Různá míra plodožravosti (fruktivorie) se rovněž u dalších skupin ještěřů, např. scinků (*Scincidae*), gekonů (*Gekkonidae*) nebo anolisů (*Dactyloidae*), vyskytuje hlavně v ostrovních ekosystémech (Valido a Olesen 2019).

Požíráním zralých dužnatých plodů se veleještěrky stávají významnými šířiteli semen příslušných rostlin (pro šíření semen zvířaty používáme termín zoochorie,



1 Dospělý samec veleještěrky modroskrvné nominotypického poddruhu *Gallotia galloti galloti* v době rozmnožování. Puerto de Santiago, Tenerife

2 Část těla veleještěrky atlantské (*G. atlantica*), napíchnutá tuhým šedým (*Lanius excubitor koenigi*) na list palmy. Tuhýci veleještěrky běžně loví, a mají-li přebytky, vytvářejí si tímto způsobem krátkodobé zásoby potravy. Costa Teguse, Lanzarote

3 Horní hranice sukulentového buše v okolí obce Santiago del Teide v severozápadní části Tenerife s nízkými keři mořenovitými (*Rubia fruticosa*) v popředí (4. března 2022)

šíření semen, která při tom procházejí trávicím traktem zvířat, nazýváme endozoochorií). Veleještěrky semena většinou roznášejí jen na kratší vzdálenosti. Jsou ale známy i případy, kdy jsou semena veleještěrkami rozšiřována do odlehlejších míst včetně dalších ostrovů. To se však děje prostřednictvím ptáků, kteří veleještěrky loví a požírají. Semena pozřená těmito plazy tak procházejí rovněž zažívacím ústrojím opeřených predátorů a s jejich trusem jsou přenášena i tam, kam by se veleještěrka nedostala. Zde už jde o dvojnásobnou zoochorii či lépe dvojnásobnou endozoochorii. Takový dálkový přenos byl dokumentován třeba u semen kustovnice spleťité (*Lycium intricatum*, lilkovité – *Solanaceae*), pozřených nejprve veleještěrkami atlantskými (*G. atlantica*) a následně při požíráni ulovených veleještěrek i kanárskými tuhýky šedými (*Lanius excubitor koenigi*; viz Nogales a kol. 1998, obr. 2).

Nabídka zralých plodů kanárských rostlin má zpravidla jen sezonní charakter. Závisí navíc i na zastoupení jednotlivých druhů rostlin na stanovišti. Důležité nicméně je, že průchod zažívacím ústrojím veleještěrek může (ale nemusí) mít pozitivní, nebo naopak negativní vliv na klíčení semen. Veleještěrky tak mohou semena nejen rozšiřovat, ale ještě zvyšovat nebo snižovat úspěšnost jejich vyklíčení na novém stanovišti. Pokud jde o šíření semen endozoochorií, nezůstává na Kanárských ostrovech jen u plazů. Zapojují se do něj v menší míře i plodožraví ptáci a někteří savci. Vytvářejí se tak zajímavé mnohostranné vztahy mezi zvířaty a rostlinami, které mohou mít určující dopad na charakter lokálních rostlinných společenstev. Jak bylo úvodem řečeno, osvědčení domácí



širitelé semen přitom mohou posilovat stejně dobře endemické rostliny jako nepůvodní invazní druhy.

Z kanárských plazů je jako šířitel semen nejlépe prozkoumána veleještěrka modroskvrnná na ostrově Tenerife. Z původních teneříských rostlin byla v jejím trusu zjištěna semena mořeny křovinaté a plokamy převislé (*Plocama pendula*, mořenovitě), kustovnice spleťité a witánie osinaté (*Withania aristata*, lilkovitě), neochameley poprášené (*Neochamaelea pulverulenta*, routovitě – *Rutaceae*), lebedy *Atriplex semibaccata* (laskavcovitě – *Amaranthaceae*) a ladoňky načervenalé (*Scilla haemorrhoidalis*, chřestovitě – *Asparagaceae*). Pozorováno bylo i požírání plodů jasmínu vonného (*Jasminum odoratissimum*, olivovníkovitě – *Oleaceae*) a visney mokánské (*Visnea mocanera*, čeleď *Pentaphragaceae*). Z nepůvodních druhů rostlin pak byla v trusu veleještěrek nalezena semena lilku rajčete (*Solanum lycopersicum*, lilkovitě) a opuncie Dilleniovy (*Opuntia dillenii*, kaktusovitě – *Cactaceae*). Sami jsme v trusu veleještěrky modroskvrnné našli i semena opuncie mexické (*O. ficus-indica*). Všechny uvedené rostliny jsou charakteristické tím, že mají dužnaté plody. Ještěrky je ožírají zpravidla přímo na rostlinách, přičemž menší plody polykají vcelku, větší (např. u opuncí) konzumují po částech (obr. na 3. str. obálky).

Studie, které se zabývaly otázkou, jak trávicí trakt veleještěrek, zejména působení trávicích enzymů, ovlivňuje míru klíčení pozřených semen, odhalily zajímavé rozdíly mezi jednotlivými druhy rostlin. Na klíčení semen některých druhů (např. kustovnice spleťité a opuncie Dilleniovy) neměl průchod zažívací soustavou veleještěrek žádný zřetelný vliv. Naproti tomu semena witánie osinaté vybraná z jejich trusu klíčila ve vyšší míře než kontrolní semena sebraná z rostlin, a naopak trávi-

cím traktem prošla semena neochameley poprášené a mořeny křovinaté vykazovala nižší míru klíčivosti než kontrolní vzorek (Valido a Nogales 1994). Veleještěrka modroskvrnná tedy působí jako významný distributor semen schopných klíčení pro většinu studovaných rostlin, čímž výrazně ovlivňuje podobu rostlinných společenstev a může být spoluzodpovědná za současný charakter sukulentového buše na Tenerife (obr. 3).

Zjištění, že nepoškozená semena neochameley a mořeny ztrácejí po průchodu zažívací soustavou veleještěrek na klíčivosti, je docela zajímavé. Jde o semena endemických rostlin Makaronéských ostrovů a dalo by se očekávat, že takové znevýhodnění ze strany šířitele mohlo být v dlouhé koevoluci rostlin s veleještěrkami odstraněno. Věc je ale asi složitější. Výsledky jiných testů ukázaly, že minimálně v případě mořeny křovinaté vstupují do hry ještě další faktory, např. nadmořská výška a mezisezonní klimatické rozdíly, a semena mořeny vybraná z trusu veleještěrek mohou někdy klíčit stejně dobře nebo i lépe než ta, která s trávicím traktem těchto plazů do styku nepřišla (Nogales a kol. 2005, 2009 a 2013).

Mořena tvoří na ostrově Tenerife nízké křovinaté porosty v sukulentovém buši a vavřínových lesích. Nejlépe se jí daří ve výšce 200–500 m n. m., vystupuje ale i nad 950 m. Jejím plody jsou 4–7 mm velké peckovice, obsahující zpravidla jedno až dvě oblá semena (přesněji tvrdé pecičky). Veleještěrky jsme při konzumaci plodů mořeny sledovali při horní hranici sukulentového buše v severozápadní části Tenerife, v okolí obce Santiago del Teide, 940 m n. m., v druhé polovině dubna 2017. Semena v jejich trusu byla sice již bez dužnatého oplodí, ale nebyla tak čistá jako při cíleném mechanickém odstranění oplodí vodou, jež se před klíčovými pokusy obvyk-

le provádí. Důležitou otázkou tedy je, jak přesně vypadala kontrolní semena použitá pro srovnávání s klíčením semen prošlých trávicím traktem veleještěrek. Tuto informaci většina studované literatury přesně neuvádí. Přitom je ale možné, že semena prošla zažívacím ústrojím klíčí sice poněkud hůře než ta uměle očištěná, ale zřetelně lépe než pokud sežrána nebyla a zůstala v dužnatém zasychajícím oplodí. V přírodě bude tedy asi nejdůležitější skutečnost, že veleještěrky uvolní semena z oplodí, které je obaluje. Je totiž velmi pravděpodobné, že semena, jež zůstala uvnitř zaschlého oplodí, klíčí v podmínkách xerothermního sukulentového buše hůře.

Na klíčení semen z plodů konzumovaných veleještěrkami má jistě vliv mnoho dalších faktorů podmíněných různými interakcemi mezi těmito ještěry a rostlinami (např. konkrétní čas, kdy plody dozrály a byly pozřeny, jestli si veleještěrky přednostně vybraly plody určitého stáří, velikosti nebo tvaru, zda některá semena při konzumaci poškozují více než jiná apod.). Důležité také je, jak dlouho semena trávicím traktem plodožravých plazů procházejí. Tato doba může záviset třeba na velikosti, tvaru a množství semen i na charakteru vnější vrstvy oplodí.

Zatímco vztahy mezi původními rostlinami a veleještěrkami se mohly vytvářet po miliony let prakticky hned od osídlení vznikajících Kanárských ostrovů, nepůvodní druhy – v našem případě opuncie – měly na včlenění do ostrovních rostlinných a živočišných společenstev mnohem méně času. Opuncie mexická byla dovezena záhy po objevení Nového světa a o Dilleniovu byla na Tenerife vysazena zřejmě až v polovině 19. století. Přesto byly opuncie na Kanárských ostrovech velmi úspěšné. Vděčí za to svým velkým šťavnatým plodům, jejichž sladkokyselá dužnina je pro veleještěrky atraktivnější než plody



mnohých původních kanárských rostlin. Zralé plody opuncí jsou navíc k dispozici v jarních, letních i podzimních měsících, tedy mnohem delší dobu než plody většiny ostatních místních rostlin, jež dozrávají jen na jaře. Oba druhy opuncí se tedy přispěním veleještěrek na ostrovech úspěšně rozšířily. Potlačují porosty původních rostlin a pro ostrovní ekosystém s množstvím endemických druhů znamenají vážný problém. Pozitivní je snad skutečnost, že potravě zvyhodňují veleještěrky, které díky nim mohou místy dosahovat velice vysokých populačních hustot až 500 jedinců na hektar (Castanet a Baez 1988).

Veleještěrky se s opuncemi dobře sžily. Nacházejí pod nimi bezpečný úkryt, a mají-li hlad či žízeň, opatrně na ně vylézají a mezi trny vyhledávají zralé plody. Ty potom nakusují a zevnitř vyžírají. Zajímavou otázkou také je, jak si v tomto směru konkurují se semenožravými ptáky, nebo zda se s nimi při otvírání plodů naopak doplňují. Místní ptáci sice tak důležitou roli v šíření semen opuncí jako tyto ještěři nehrají, přesto opuncie často navštěvují a jejich plody vyzobávají. Sami jsme na plodech opuncí mexických pozorovali nejčastěji kanáry divoké (*Serinus canaria*) a pěnice bělohrdlé (*Curruca melanocephala*). Bylo evidentní, že alespoň na vrcholových stonkových člancích opuncí otvíra-

4 a 5 Kvetoucí keř mořeny křovinaté (obr. 4) a zralé plody (5). Černé zbarvení plodů odpovídá poddruhu *R. fruticosa* subsp. *melanocarpa*. Okolí obce Santiago del Teide, 940 m n. m. (14. dubna 2019)

6 Veleještěrky, které se živily plody opuncie Dilleniovy (*Opuntia dillenii*), prozradí charakteristický „make up“ – purpurová štáva plodů opuncí zanechává na hlavách veleještěrek nápadné a dlouho přetrvávající stopy.

Dospělý samec poddruhu *G. galloti eisentrauti*. Punta de Hidalgo, Tenerife **7** Kanár divoký (*Serinus canaria*) prozobávající plod opuncie mexické (*O. ficus-indica*). Pohoří Teno, Tenerife (7. března 2022). Snímky J. Moravce

li plody právě tyto ptáci. Kanáry lákala především šťavnatá dužnina a postupně ji vyzobávali až pod povrchovou slupku plodu (obr. 7). Jak moc konkrétně kanáři a pěnice k šíření semen opuncí přispívají, se zatím příliš neví. Z literatury je známo, že z ptáčích roznašečů semen opuncí mexických jsou na Tenerife nejdůležitější krkavci velcí (*Corvus corax*; viz Nogales a kol. 1999). Měli bychom ještě uvést, že na šíření opuncí se zde mohou podílet i savci – nepůvodní králíci divocí (*Oryctolagus cuniculus*) a okrajově ježci alžírští (*Atelerix algirus*). Jak králíci, tak ježci ale

většinu semen při požíráni plodů poškozují a schopnost klíčit tak snižují (viz Padrón a kol. 2011).

Studium interakcí mezi ještěrkami a rostlinami na ostrovech nabízí zajímavý vhled do fungování těchto zranitelných ekosystémů. Může přispět k vysvětlení, jak se některé rostliny do různých částí ostrovů rozšířily a co jim napomáhá se na určitých místech dlouhodobě udržet. V případě kanárských veleještěrek vidíme, jak důležitou funkci tyto plazi na ostrovech mají. Jsou prospěšné původním druhům rostlin a paradoxně v současnosti přispívají i k šíření invazních druhů, které mohou původní flóru vytěsňovat. Nynější stav ale může být vážně narušen cizími predátory plazů. Na Kanárské ostrovy nebezpečí přišlo s neúmyslným zavlečením severoamerické korálovky kalifornské (*Lampropeltis californiae*), považované dříve za poddruh korálovky pruhované (*L. getula*). Zatím se tento had vyskytuje na ostrově Gran Canaria, kde již vytvořil velmi početnou populaci a představuje vážnou hrozbu pro všechny zdejší endemické druhy plazů.

Seznam použité literatury uvádíme na webové stránce Živy.