

Jak může současná věda přispět k praktické druhové ochraně rostlin? Příběh kohátky kalíškaté

Není tomu tak dávno, co byla kohátka kalíškatá (*Tofieldia calyculata*) běžnou součástí polabských černav, lesních louček Džbánů nebo vlhkých borů v severních Čechách. Po mnoha desetiletích systematického odvodňování mokřadů, jejich přeměně na pole a postupující sukcesi na zbylých mokřadních lokalitách se z této rostliny stal kriticky ohrožený druh české květeny. Je typickým příkladem druhu, který se ve středoevropských vápencových pohořích vyskytuje poměrně běžně, ale v nížinách je ohrožený a silně ustupující. Z pohledu ochrany přírody se proto nabízí klíčová otázka, zda má cenu nížinné populace chránit, když kohátka kalíškatá v horském prostředí prospívá. Tento text shrnuje výsledky výzkumu populační biologie a genetiky nejen ohrožených nížinných populací, ale i dalších populací v rámci celého areálu druhu, který probíhá na katedře botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

Kohátka kalíškatá je drobná vytrvalá bylina s monofaciálními listy (se shodnou svrchní i spodní stranou) uspořádanými do listových růžic, které vytvářejí menší, ale i rozsáhlejší trsy. S výjimkou období od června do září, kdy kvete a rozvíjejí se hroznovitá květenství s množstvím malých žlutých květů (obr. 2), je rostlina značně nenápadná a její nalezení v husté vegetaci může být oříškem i pro zkušeného botanika. Druh je schopen samoopylení a produkuje životaschopná semena i bez pylu z jiné rostliny. V současnosti patří kohátce samostatná čeleď kohátkovitě (*Tofieldiaceae*), která má v Evropě pouze dva zástupce. Tím druhým je kohátka maličká (*T. pusilla*), druh s cirkumpolárním rozšířením, kromě severní Evropy zasahuje i do Alp a Belianských Tater. O něco větší diverzitu této čeledi bychom našli v Ame-

rice a Asii. Latinské jméno rodu *Tofieldia* odkazuje na významného britského botanika Thomase Tofieldiho.

Těžištěm výskytu kohátky kalíškaté jsou především vápencové části Alp a západních Karpat, dále proniká do nížin střední Evropy (obr. 6, v současnosti Česká republika, Rakousko, Polsko, historicky i Maďarsko) s izolovanými lokalitami v Pyrenejích a Pobaltí (recentně zejména v Estonsku). V horách roste v široké škále biotopů od vlhkých svahů a svahových pramenišť přes mokřavé skalky a světliny ve vápnomilných borech až po subalpínské a alpské bezlesí (obr. 3 a 4). V nížinách se s ní setkáváme hlavně na slatinných lokalitách (obr. 1 a 5) a vzácně též ve vápnomilných borech. Z rozšíření v nížinách zbylo jen torzo a v mnohých oblastech již kohátka vyhynula úplně.



2

Ústup druhu zapříčiněný např. odvodňováním slatinných lokalit, jejich přeměnou na zemědělskou půdu či sukcesními změnami v důsledku upuštění od tradičního obhospodařování na zbylých slatinných loukách si můžeme dobře ilustrovat právě na případu České republiky. U nás byl znám z více než 50 lokalit nacházejících se ve čtyřech hlavních oblastech – z polabských slatinných luk (tzv. černav podle černého zabarvení půdy), z oblasti Džbánu, Českolipska a jižních Čech (Prachaticko, Českokrumlovsko). Vyskytoval se ale i v Praze (lokalita Cibulka), východních Čechách (dnešní přírodní rezervace Zbytka) a nejspíš rostl též v Moravském krasu, byť se tato lokalita uvádí jako sporná. Na našem území aktuálně přežívá poslední větší populace v národní přírodní památce Jestřebské slatiny (Českolipsko) a jedna menší populace v NPP Cikánský dolík (oblast Džbánu). Na dalších lokalitách je tato kohátka na pokraji vyhynutí, přežívají zde poslední jedinci (PR V Bahnách, PR Kralovické louky a evropsky významná lokalita Loučeňské rybníčky), nebo již několik let nezvěstná (NPP Polabská černava, bory u Tetčiněvsi). V České republice roste zvláště na slatinistích a slatinných loukách, vyskyty ve vápnomilných borech jsou již pravděpodobně minulostí (např. historické lokality u obce Tetčiněves, Grumichova rokle u Bělé pod Bezdězem nebo Čertova rokle u Želíz na Kokořínsku). V nížinách ji najdeme i v ostatních státech střední Evropy – zde je situace podobná té naší, byť např. v Polsku a nížinách Rakouska stále existují velké a vitální populace.

Výzkum populační biologie jako nástroj zachrany nížinných populací

Od r. 2017 se věnuji podrobnému studiu kohátky kalíškaté, a to dvěma výše zmíněnými směry. Informace o populační biologii druhu jsou pro účinnou ochranu zcela klíčové a v minulosti již posloužily k lepší ochraně některých našich vzácných druhů. Základem každého populačního výzkumu je systém rostlin trvale značených pomocí drobných cedulek ukotvených v zemi, které umožní jednoznačně identifikovat každého jedince kohátky včetně drobných semenáčků (obr. 11). Každý rok tak jednotlivé rostliny dohledáme a zjistíme, co se



1



1 Poslední velká česká populace kohátky kalíškaté (*Tofieldia calyculata*) v národní přírodní památce Jestřebské slatiny

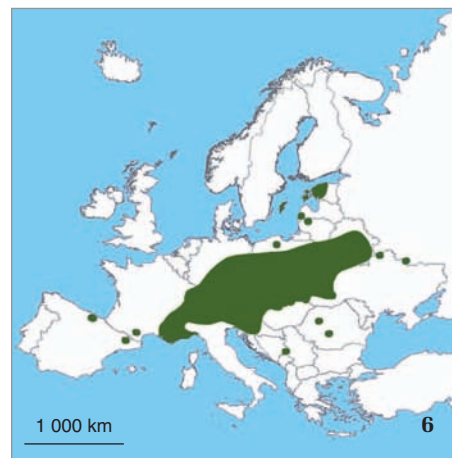
2 Kvetoucí jedinec kohátky kalíškaté

3 Ve vápencových částech Alp je druh poměrně častý v různých typech biotopů. Pásmo klesá v rakouském Dachsteinu

4 Dalším typickým horským biotopem kohátky jsou vlhké svahy. Monkova dolina v Belianských Tatrách na Slovensku. Foto T. Šimáková

5 Slatinná lokalita v národní přírodní rezervaci Belianské lúky na úpatí Belianských Tater

6 Rozšíření kohátky kalíškaté v Evropě. Upraveno podle: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (2011). Orig. R. Bošková



s nimi stalo. Uhynuly? Vyrostly? Zmenšily se? Dokázaly ty loňské vyprodukovat potomstvo – nové semenáčky? Tato data nám pomohou odhadnout, jak se populace rok od roku vyvíjí, zda roste a prospívá, nebo naopak stagnuje či vymírá. Kromě sbíraných dat je důležité i pečlivé pozorování – např. v jakých místech se vyskytuje nejvíce semenáčů nebo které faktory stávající rostliny ohrožují (herbivorie, sucho, nebo naopak přílišné zamokření, špatně nastavený management lokality apod.). Pochopení, jaké procesy řídí růst až vymírání populací, které faktory populaci ohrožují, nebo jí naopak pomáhají, je důležité pro nastavení vhodné péče o druh na jeho lokalitách. V případě kohátky sledujeme od r. 2018 populace na 10 horských i nížinných lokalitách v České republice, Rakousku, Slovensku a Polsku (jak jsme uvedli, výzkum na českých lokalitách probíhá již od r. 2017). Do výběru jsou zahrnuty čtyři slatinné lokality, čtyři lokality na vlhkých svazích a dvě v alpském bezlesí. Jsou tak pokryty všechny hlavní biotopy a variabilita prostředí, kde se druh vyskytuje.

Populace na slatinných biotopech se již na první pohled liší od zbylých biotopů. Zapojená vegetace slatin znemožňuje uchycování semenáčků, které jsou tak vázány pouze na obnažená místa nebo na polštáře nízkých mečů. Naopak v horských biotopech nacházíme semenáčky velké množství – v alpském bezlesí je vegetace na vápencovém podloží přirozeně poměrně mezernatá a na vlhkých svazích zjevně

kohátce prospívají občasné sesuvy, které rozruší zapojený drn a vysoké mechy. Druh se vyznačuje velmi nízkou úmrtností a na prostá většina dospělých rostlin přežívá po celou dobu sledování populací. Vzhledem k tomu, že výzkum ještě není ukončen a bude probíhat minimálně v další sezoně, uvádíme zde pouze některá zajímavá zjištění ze dvou největších českých populací.

● NPP Jestřebské slatiny

Jde o největší českou populaci – v r. 2020 ji tvořilo přes 400 jedinců, z toho přibližně 100 každoročně vykvétá. Díky dlouhověkosti a dobrému přežívání dospělých rostlin není bezprostředně ohrožena vyhynutím. Při podrobnějším pohledu však objevíme řadu skrytých problémů, které ji mohou v budoucnosti v delším časovém horizontu ohrozit. Je to zejména hustě zapojená vegetace bezkolence (*Molinia* sp.) s velkým množstvím stařiny a malým množstvím míst vhodných pro uchycování semenáčků. Bezkolenci patrně vyhovují současné suchá léta. Sucho je zde z českých lokalit zřejmě nejzávažnějším faktorem – např. v nejkritičtějším r. 2018 většina květenství kohátky z důvodu sucha zaschla a nevytvořila žádná semena (obr. 8 a 12).

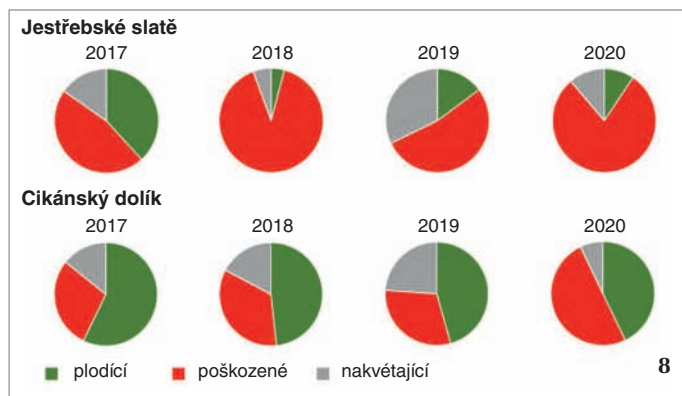
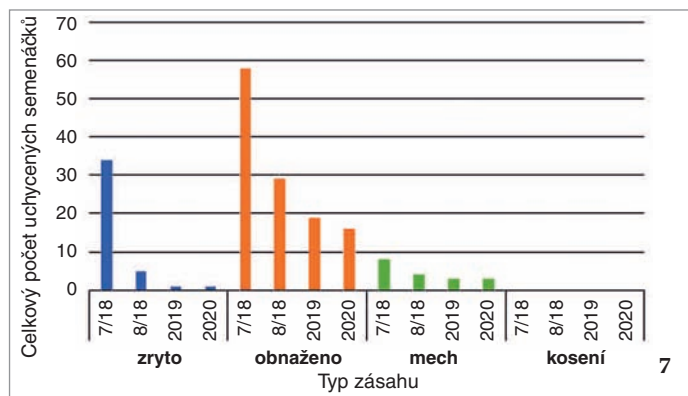
Další problém představuje velký podíl poškozených květenství. Důvod není zcela zřejmý, jistě ale hraje roli výše popsané sucho, část může být také poškozena okusem zvěří. Rostliny tak sice bohatě nakvétají, ale většina květenství je zničena ještě před dozráním semen. I ta, která dozrají, se nakonec neuplatní, protože

zde existuje jen velmi málo vhodných míst, kde mohou semena vyklíčit a vyrůst v semenáčky.

Jako vhodné řešení se ukázalo vytváření obnažených ploch, posléze osetých semeny sesbíranými přímo z lokality. Zatímco v běžné vegetaci na lokalitě se semenáčky téměř nevyskytují, na obnažených plochách jich jsou přítomny desítky (obr. 7). Na obnažených neosetých plochách ale semenáčky kohátky nenacházíme, patrně proto, že množství semen je v současnosti tak malé, že nedopadnou na vhodná místa pro vyklíčení. Druhu nepomůže ani semenná banka. Semena si zachovávají klíčivost pouze několik měsíců po dozrání, po několika měsících v půdě jsou již mrtvá a téměř rozložená, se zcela narušeným osemením. I v dalších letech budou opatření na podporu této cenné populace nezbytná. Zahrnují zejména obnažování půdního povrchu a jeho osetí místními semeny, a především nastavení vhodného managementu lokality – např. důkladné vyhrabávání stařiny nebo časná seč, která by mohla pomoci potlačit bezkolence, ale zároveň by nepostihla fenologicky pozdnější slatinné druhy.

● NPP Cikánský dolů

Výzkum poměrně zvýšil hodnotu této populace – v současnosti čítá několik desítek rostlin a jeví viditelně pozitivní trend v počtu kvetoucích i plodících rostlin. V r. 2015 zde např. kvetlo pouhých pět rostlin (podle dat sesbíraných Vlastíkem Rybkou), zatímco v r. 2020 to bylo již 23 jedinců,



z nichž 19 odplodilo. Zkušenost z této populace poukazuje na velkou nenápadnost sterilních rostlin – dlouhou dobu byly přehlíženy a byl podhodnocen celkový počet rostlin. Nejspíše díky pečlivému kosení a vyhrabávání plochy výskytu a zlepšení vodního režimu lokality se vitalita rostlin zvýšila a mohly vykvést a začít plodit. Podobně jako na Jestřebských slatích zde byly vytvořeny plochy s obnaženým půdním povrchem, oseté semeny druhu z lokality. Na těchto plochách se v současnosti vyskytuje velké množství semenáček. Dobrou zprávou je, že nerostou pouze na obnažených plochách, ale i mimo ně ve standardně kosených a vyhrabávaných místech, byť v menším množství. Patrně se začíná projevovat zvýšení počtu plodících rostlin a zvyšuje se šance samovolného šíření druhu. Stav vegetace je pro klíčení kohátky příznivější než na Jestřebských slatích, díky menšímu zapojení vegetace a menšímu podílu stařiny se zde i mimo obnažená místa vyskytují vhodné plošky pro uchycování semenáček.

Oproti Jestřebským slatím jsme také zaznamenali nižší procento poškozených květenství (obr. 8). Přestože celkový počet rostlin z Cikánského dolíku je o řád nižší, mají výrazně větší reprodukční úspěšnost. Než se provedená opatření projeví na počtu dospělých a kvetoucích rostlin, uplyne vzhledem k pomalému životnímu cyklu druhu ještě několik let. Populace se navíc stále vyskytuje v NPP na jediném místě a jedna událost (pád stromu, neukáznutí návštěvníci apod.) by ji mohla výrazně poškodit. Minimálně v následujících letech je tak třeba setrvat v prováděných opatřeních. Díky zlepšujícímu se stavu vegetace a poměrně dobrému vodnímu režimu má tato populace možná vůbec nejlepší prognózu na našem území.

Na zbylých třech našich lokalitách je situace bohužel o dost horší. V poslední jihočeské populaci v PR Kralovické louky přezívají v degradované vegetaci nejspíš poslední čtyři rostliny (byť zde byly dohledány i nové semenáčky), v EVL Loučeňské rybníčky a v PR V Bahnách přezívá na každé lokalitě pravděpodobně poslední rostlina.

Výzkum populační biologie v České republice pomohl přehodnotit stávající poznatky o zdejších populacích – včasné varování z pozorování a nasbíraných dat může přispět ke zvrácení nepříznivého stavu na Jestřebských slatích. Naopak ukázal, že situace v Cikánském dolíku není tak beznadějná, jak se ještě před několika lety předpokládalo.



Nížinné populace z pohledu genetického

Při studiu každého vzácného druhu také musíme mít komplexní informace o jeho genetické diverzitě – jak vysoká je u jednotlivých populací, jak je rozložena mezi populacemi, zda má strukturu v rámci rozšíření druhu (jestli se jednotlivé části areálu geneticky liší) a zda je biologická zdatnost jedinců a populací spojena s genetickou diverzitou. V případě kohátky jsme se ptali, zda nížinné populace mají nižší či srovnatelnou diverzitu ve srovnání s centrem rozšíření v Alpách a Karpatech, kde se obvykle předpokládá větší genetická diverzita než v okrajových populacích v nížinách. Dále se nabízí otázka, zda druh potřebuje vysokou genetickou diverzitu ke svému přežití a zdatnosti, nebo naopak dokáže přežívat i při jejich nízkých hodnotách. Podstatné je také vědět, zda nížinné populace zanikly až nedávnou kolonizací po skončení poslední doby ledové, nebo jsou reliktní a přežívají zde mnohem delší dobu, což by byl silný argument pro jejich ochranu.

Použitím mikrosatelitových genetických markerů (krátkých repetitivních sekvencí v genomu) jsme ukázali, že tato kohátka má nejvyšší diverzitu a největší množství unikátních alel v populacích na okrajích Alp (především východních Alp) a v některých západokarpatských populacích. Zde se s velkou pravděpodobností nacházela glaciální refugia, kde přežila poslední dobu ledovou. To je ostatně v souladu s často navrhovanými glaciálními refugii mnoha druhů. Nížinné populace nedosahují hodnot genetické diverzity horských populací. Nízké hodnoty u některých populací kohátky jsou ale obecným jevem a neomezují se pouze na malé populace, jak bývá často předpokládáno u jiných druhů. I velké a životaschopné populace tvořené tisíci jedinci mohou mít velmi nízkou až nulovou genetickou diverzitu. Např. v Ojcowském národním parku v jižní Polsku roste tisíce rostlin, ale všechny mají stejný

genotyp (podle analýzy většího počtu mikrosatelitových lokusů, obr. 10). Podobný jev byl pozorován v estonských populacích a v jedné karpatské populaci. Nízkou genetickou diverzitu lze u kohátky vysvětlit dlouhodobou izolovaností některých populací v kombinaci se schopností samoopylení, tedy produkcí semen bez nutnosti opylení z jiné rostliny. V současnosti jsou zvláště nížinné populace silně izolované. Šíření semen mezi lokalitami zůstává značně nepravděpodobné vzhledem k malému množství zbývajících rostlin a populací. Na druhou stranu druh disponuje množstvím malých semen a jeho potenciál osídlovat nová místa byl ukázán v sousedním Polsku a doložen četným výskytem na antropogenně vzniklých lokalitách v oblasti katowické aglomerace. Na našem území, kde se kohátka dostala na pokraj vymření, je ale tento scénář značně nepravděpodobný. Nízká genetická diverzita může být také spojena se schopností samoopylení. Rostlinám to umožní produkovat semena i v případě, že se v jejich okolí nenacházejí další rostliny stejného druhu. Důsledkem je ale ztráta genetické diverzity a rozrůžňování jednotlivých populací. Druhy schopné samoopylení mají proto často nižší vnitropopulační genetickou diverzitu, ale hodně se liší populace mezi sebou. To jsme pozorovali i v případě kohátky, a to zejména v nížinách. Na druhou stranu druhy schopné samoopylení mohou být evolučně adaptovány na přežívání za nízkých hladin genetické diverzity. Popsaná nízká genetická diverzita tedy pro ně nemusí představovat tak závažný problém jako pro cizosprašné druhy, které ke vzniku semen potřebují pyl z jiné rostliny.

Nalezení vysoké diverzity na mezipopulační úrovni je také jedním z argumentů pro reliktní status nížinných populací – začaly být ochuzovány po skončení poslední doby ledové, což bylo podpořeno ještě schopností samoopylení. Reliktnost je dále podpořena např. nalezením některých unikátních a vzácných alel v českých populacích. Některé byly nalezeny v okolí Mělníka (Polabská černava, Čertova rokle), kde lze očekávat, že na starých slatinových lokalitách typu černav mohl druh přežívat od pozdního glaciálu. Hovoří pro to i skutečnost, že u nás často roste nebo rostl s jinými reliktními druhy slatin – mařicí pilovitou (*Cladium mariscus*), ostřicí Buxbaumovou (*Carex buxbaumii*), třtinou přehlíženou (*Calamagrostis stricta*), popelivkou sibiřskou (*Ligularia sibirica*) apod. Zajímavá je i jedna unikátní alela v pražské

7 Počet semenáčků uchycených na výsevních plochách s různým typem zásahu založených v r. 2017 na Jestřebských slatích a přežívání těchto semenáčků po dobu tří let od vysetí. Testovány byly čtyři typy zásahů: 1 – zrytí rýčem, 2 – obnažení (odstranění veškeré nadzemní biomasy až na holou půdu), 3 – klíčení v mechu, 4 – klíčení v kosených plochách (současný management na lokalitě). Jako neoptimálnější režim se ukázalo obnažení půdního povrchu. Pokud byly plochy zryty, semena sice hojně klíčila, ale semenáčky méně přežívaly. Část jich klíčí též v polštářích nízkých mečů. Na kosených plochách se nevyskytly vůbec, patrně z důvodu velkého množství staříny a absence holé půdy či mechového patra.

8 Problémem kohátky v českých populacích je mimo jiné příliš mnoho poškozených květenství (suchem, okusem zvěří nebo dalšími příčinami). Každý graf zobrazuje podíl květenství plodících, poškozených a těch, která na konci vegetační sezony ještě kvetla (u nich není možné určit, zda rostliny odplodily, či nikoli). V populaci v NPP Jestřebské slatě je poškozena většina květenství. Naopak v NPP Cikánský dolík se sice vytvořilo méně květenství, ale podíl poškozených je nižší a přibližně polovina ze všech každý rok také odplodí.

9 Ztráta genetické diverzity v populacích kohátky kalíškaté ve čtyřech hlavních oblastech výskytu druhu v ČR. Každý sloupec představuje soubor mikrosatelitových alel nalezených v těchto oblastech. Zelená část – alely přítomné v současných populacích, temně šedá – alely, které z těchto populací vymizely, světle šedá – alely, které byly ztraceny v důsledku zániku celých populací. Dohromady bylo použito 17 mikrosatelitových lokusů (krátkých repetitivních sekvencí v genomu).

10 I velké a zdatné populace mohou přežívat s nízkými hodnotami genetické diverzity – příkladem je velká svahová populace v Ojcowském národním parku v jižním Polsku. Všechny rostliny mají stejný genotyp.

11 Semenáčky kohátky se nejčastěji uchycují na obnažených místech – zde přibližně rok staré semenáčky populace v oblasti Ojcowského národního parku. Rostliny jsou označeny tak, aby je bylo možné v následujícím roce dohledat.

12 Kvetoucí kohátky v NPP Jestřebské slatiny. V r. 2018 vlivem nedostatku vláhy květenství usychala – v popředí, vzadu normálně se vyvíjející květenství.

13 Plodící kohátka. Foto T. Šimáková

populaci na Cibulce. Pyl kohátky je rovněž znám ze slatiných sedimentů v nížinách z období pozdního glaciálu a raného holocénu. Z těchto důvodů se kloníme k možnému reliktnímu statusu nížinných populací. Na druhou stranu je zřejmé, že některé nížinné populace vznikly kolonizací po skončení poslední doby ledové, jako třeba v Estonsku, které bylo zaledněné. Tyto populace vykazovaly vysokou genetickou příbuznost s rostlinami z východních Alp a západních Karpat a vznikly patrně postglaciální kolonizací dříve zaledněných míst právě z Alp či Karpat. Jak dlouhodobé pře-



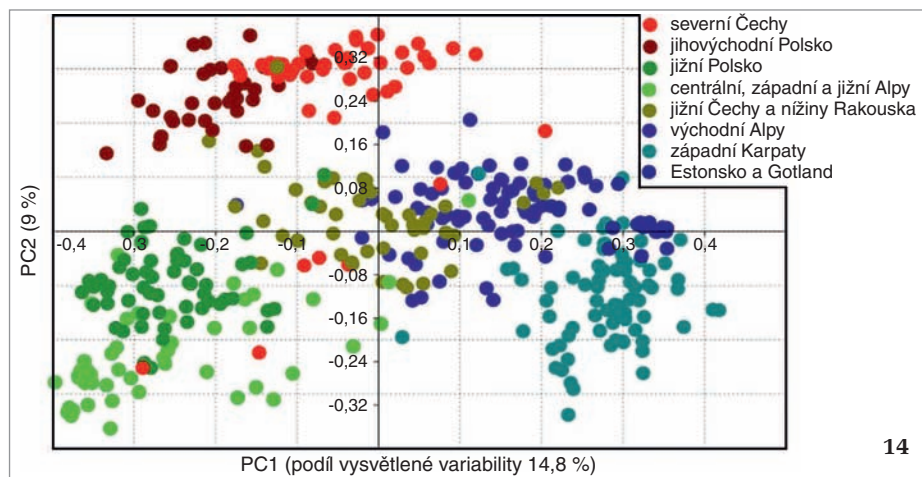
žívání nížinných populací, tak postglaciální kolonizace se tedy jeví jako pravděpodobné scénáře historie druhu v nížinách.

Herbáře odhalují nedávnou historii

Kromě této podstatně starší minulosti jsme se také podívali na genetickou historii druhu v posledních 150 letech. Zajímavou otázkou totiž je, kolik genetické diverzity v České republice zbylo ve srovnání s dobou, kdy došlo k dramatickému ústupu druhu vlivem lidských aktivit z většiny lokalit. Rozvoj molekulárních metod stále častěji umožňuje využívání herbářových položek pro studium jejich genetické diverzity. Lze tak např. odhadnout, jak velká část diverzity byla v souvislosti s ústupem druhu ztracena, či nahlédnout do genetické struktury již vyhynulých populací. V našem výzkumu jsme použili herbářové doklady druhu sebrané v českých populacích mezi lety 1864–1986 a poskytnuté herbáři Národního muzea (mezinárodní zkratka PR), Herbářovými sbírkami Univerzity Karlovy (PRC), Oblastního muzea v Litoměřicích (LIT), Jihočeského muzea (CB) a Východočeského muzea v Hradci Králové (HR). Tyto vzorky jsme pak porovnali se vzorky nasbíranými v recentních českých populacích.

Vzhledem k povaze dat je obtížné provést statistické srovnání současných a historických populací. Ze získaných dat však lze učinit několik důležitých závěrů. České populace nikdy v průběhu více než 100 let neměly vysokou diverzitu srovnatelnou s horskými populacemi Alp a Karpat. To platí i v případě odlišného počtu vzorků v současných a historických populacích. Je přitom zřejmé mimo jiné z popisek herbářových položek, že druh i přes nízkou

diverzitu tvořil velké životaschopné populace. Většina genetické variability se v ČR nacházela na mezipopulační úrovni (diverzita jednotlivých populací byla nízká, ale hodně se lišily mezi sebou). Ztratila se tak spíše vymizením celých populací než změnami v rámci některých z nich. Ústupem druhu tak zmizela více než polovina jeho genetické diverzity, která byla na našem území přítomna v minulosti. Jsou zde ale velké regionální rozdíly (obr. 9). Např. v populacích ve Džbáně zmizelo jen minimum alel – populace zde přítomné měly nízkou diverzitu i v minulosti. V populaci Cikánského dolíku, dnes tvořené pouze jedním genotypem, se sice v 19. století vyskytlo o několik alel více, avšak srovnáme-li to s horskými rostlinami, jde stále o zanedbatelný rozdíl. Podobně na tom jsou populace na Českolipsku, kde se většina diverzity uchovala na Jestřebských slatích. Genetická diverzita kohátky je sice nižší než v horských populacích, ale od 30. let 20. století se prakticky nezměnila a zahrnuje stále stejné alely. Analýza herbářových vzorků z počátku 20. století naznačuje, že zde mohlo být přítomno více alel, kvalita těchto vzorků byla ale tak nízká, že nelze činit žádné závěry. Naopak v Polábí a v jižních Čechách, kde dnes přežívají poslední rostliny, zmizela více než polovina genetické diverzity a přežívá tu jen několik posledních genotypů. Pravděpodobně se ztratily i některé unikátní alely, jež se v těchto populacích v minulosti vyskytovaly. Samozřejmě lze argumentovat tím, že vnitropopulační genetická diverzita mohla být v českých populacích ztracena již v době, pro kterou nemáme žádné herbářové doklady, a také tím, že se ztráta diverzity může u podobně dlouhověkého druhu projevit



14

až se značným zpožděním. V tomto ohledu jsme tedy poskytli vzhled pouze do poměrně nedávné a dobře dostupné historie.

Jsou nížinné populace hodny ochrany?

Argumenty pro patřičnou ochranu jsou tyto:
● Možnost reliktního původu některých nížinných populací – mohou zde přetrvávat již tisíce let a za tu dobu nesou genetickou informaci, která zasluhuje ochranu.

● Druh je zřejmě schopen přežít a tvořit velké populace i za velmi nízké genetické diverzity. To máme doloženo jednak z analýzy herbářových položek, ale zároveň nalezením současných velkých vitálních populací s nízkou nebo až nulovou diverzitou. I z několika jedinců tak může být populace úspěšně obnovena, pokud

bude růst ve vhodných podmínkách. Zlepšení stanovištních podmínek a nastavení vhodného managementu na českých lokalitách je naprosto klíčové, aby druh mohl dlouhodobě přežít.

● České populace nikdy v posledním století neměly vysokou genetickou diverzitu. Nedávný pokles v počtu jedinců v populaci tak nemusí znamenat takovou katastrofu jako u jiných druhů.

A nakonec jedna zajímavost. V minulosti byl zpochybněn náález kohátky kalíškaté v Moravském krasu. Jde totiž o jediný náález z tohoto území (sběr Josefa Dostála z r. 1968, uložený v Národním muzeu) a nikdy předtím ani potom zde nebyla zaznamenána. Ekologicky přítomnost druhu ale nelze vyloučit. Nabízela se tedy otázka,

14 Genetická struktura populací druhu v jeho areálu za použití statistické metody (PCoA), díky níž lze vidět, které jsou si příbuznější a které méně příbuzné. Nížinné populace nejsou jasně odlišné od horských, genetická struktura v rámci areálu je ale zřejmá a rostliny v každé části areálu jsou jiné. Jasněji se odlišují populace ze severních Čech a jihovýchodního Polska (červené a hnědé body), populace ze středních, západních a jižních Alp spolu s těmi z jižního Polska (zelené) a z východních Alp, západních Karpat a Estonska (modře). Populace z jižních Čech a nížin severního Rakouska se nacházejí na pomezí mezi populacemi ze severních Čech a z Alp a Karpat. Snímky a orig.: T. Vlasta, není-li uvedeno jinak

zda by právě tuto nejasnost nemohla vyřešit analýza herbářových položek. Genetická analýza dává jedince nalezeného v Moravském krasu do příbuznosti alpských a karpatských populací namísto českých (obr. 14). Ve výsledku tak neukázala, zda je tento náález omyl či nikoli, položka opravdu mohla být sebrána v Karpatech nebo Alpách a špatně popsána, stejně tak ale populace mohla existovat a byla příbuznější horským kohátkám z Alp a Karpat než těm z české kotliny.

Výzkum byl finančně podpořen Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (č. 1450218).

Použitou literaturu uvádíme na webové stránce Živý.

Libor Kunte

Escobaria cubensis – vzácný a ohrožený endemit z Kuby

Pokud hovoříme o kaktusech karibských ostrovů a jejich biodiverzitě, pak musíme bezpodmínečně vyzdvihnout Kubu. Na tomto ostrově se totiž vyskytuje největší druhová pestrost kaktusovitých (Cactaceae), reprezentovaná 15 rody, které čítají přibližně 40 druhů, přičemž 25 z nich je endemických. Kubánské kaktusy jsou pro nás známé především díky několika překrásným zástupcům rodu *Melocactus*. Z malých kulovitých kaktusů najdeme na Kubě jeden poddruh mamilárie (*Mammillaria prolifera* subsp. *haitiensis*) a jeden velmi zajímavý druh rodu *Escobaria*, kterému je věnován tento článek. Při představení druhu i historie jeho objevu vycházím mimo jiné z poznatků publikovaných kubánskými botaniky, s nimiž jsem v minulosti navázal spolupráci (např. Reyes-Fornet a Fornet-Hernández 2013, González-Torres 2008 a 2009, Reyes-Fornet a kol. 2020).

V r. 1912 popsali významní američtí botanici Nathaniel Lord Britton a Joseph Nelson Rose druh *Coryphantha cubensis*, přičemž zařazení mezi koryfanty bylo tehdy podloženo pouze přítomností rýhy táhnoucí se na horní straně od areoly k bázi bradavky

(areoly – typický útvar jen pro zástupce kaktusovitých, v podstatě extrémně zkrácené postranní větévky, umístěné nejčastěji na špičce bradavky nebo hrbolku). Popis vzbudil patřičný zájem o nový druh, a tak ještě v květnu téhož roku informuje v časopise



Journal of the New York Botanical Garden John Adolph Shafer, že hledal tyto rostliny 4. března 1912 severozápadně od města Holguín. Jak vyplývá z dohledaných skutečností, tuto oblast navštívil již podruhé. On a jeho přítel Angus Campbell našli rostliny po pěti hodinách usilovného hledání a teprve 10. dubna je dopravili do New Yorku, pod sběrovým číslem 12432. To bylo pak na poměrně dlouhou dobu jediné větší doložené množství vyvezené z ostrova oficiální cestou pro botanické účely. Z publikovaných fotografií herbářových položek *C. cubensis* (obr. 1) je patrné, že původní náález taxonu pod číslem 2946, uskutečněný J. A. Shaferem, je datován již