

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
katedra biologie

**Populační ekologie, stanovištní nároky a generativní reprodukce
kriticky ohrožených druhů cévnatých rostlin ČR
(*Adenophora liliifolia*, *Potamogeton praelongus*)**

Závěrečná zpráva - specifický výzkum UHK č. 2122/2012



Řešitel: RNDr. Romana Prausová, Ph.D.

Spoluřešitelé: studenti 1.-2. ročníku navazujícího magisterského studia oboru
Systematická biologie a ekologie (SBN):

Bc. Lucie Marečková

Bc. Zuzana Kozelková

Bc. Pavla Sikorová

prosinec 2012

Úvod

Výzkumný projekt se zabývá studiem populační ekologie, stanovištních nároků a generativní reprodukce kriticky ohrožených druhů cévnatých rostlin v ČR (vyhláška č. 395/1992 Sb.) – terestrického zvonovce liliolistého (*Adenophora liliifolia*) a vodního rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus*). Oba druhy přežívají v ČR jen v několika mikropopulacích a jsou ohrožené vyhynutím. Rdest přežívá na poslední lokalitě v ČR – ve slepém rameni Orlice v Malšově Lhotě u Hradce Králové (přechodně chráněná plocha – PCHP). Zvonovec roste v ČR na 5 lokalitách. Ve východních Čechách má populaci v lesním komplexu Vražba u obce Habřina v okrese Hradec Králové. Další mikropopulace roste v přírodní rezervaci Babínské louky v Českém Středohoří, další v pohoří Džbán a zbývající 2 mikropopulace jsou známy z CHKO Český kras. Značná vzdálenost jednotlivých mikropopulací brání udržování dostatečné genetické variability. Izolované a malé mikropopulace jsou velmi náchylné k zániku v důsledku působení nežádoucích vnějších faktorů, ale i zestárnutí populací, imbrední deprese nebo genetického driftu.

Stav genetické variability u českých mikropopulací obou druhů je v současné době známý. Činnosti navržené v tomto projektu jsou zaměřeny na podporu zvyšování jejich genetické variability. U rdestu dlouholistého se jedná o testy klíčivosti a následné dopěstování klíčících rostlinek v kultuře pro výsadby dostatečně vitálních a geneticky odlišných rostlin do potenciálních lokalit v ČR. U zvonovce liliolistého je v rámci projektu plánováno studium přirozené reprodukce v přírodních podmínkách – schopnost mateřských rostlin vytvářet semenáčky, schopnost přežití semenáčků atd. Součástí studia zvonovce liliolistého je též posouzení populací a rostlinných společenstev tohoto druhu na Slovensku, kde jsou populace zvonovce geneticky blízce příbuzné českým mikropopulacím. Z hlediska fytogeografického výskytu se slovenské populace nacházejí blíže centru areálu tohoto druhu, který se táhne z východní Asie a vyznívá ve střední Evropě.

rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus*)

Pro záchranu rdestu byly založeny záložní populace ve sbírce vodních rostlin v BÚ AV ČR Třeboň a v revitalizovaných tůních v CHKO Kokořínsko. Nejen poslední přírodní lokalita druhu – přechodně chráněná plocha Rameno u Stříbrného rybníka u Hradce Králové, ale i záložní populace slouží ke studiu ekologických nároků druhu. Z kokořínských lokalit a z BÚ AV ČR Třeboň jsou navíc odebírány nažky pro testy klíčivosti. Cílem testů klíčivosti je umožnit generativní reprodukci druhu a zvýšení jeho genetické variability. Jelikož je klíčivost nažek nízká, musí být testovány mechanismy přerušení dormance semen (nažek) pro nastartování klíčení a hledány takové mechanismy, které nejlépe odpovídají přirozeným podmínkám v přírodních lokalitách (např. stratifikace, anaerobie, působení UV záření atd.) Geneticky variabilní jedinci jsou získáváni dopěstováním rostlin z testů klíčivosti a ze sterilní tkáňové kultury, které probíhá v jezírkách založených pro experimentální účely v Býšti. Pro výběr optimálních potenciálních lokalit pro výsadby dopěstovaných rostlin je nutné znát limitující faktory prostředí, které ovlivňují vitalitu, dokonce přežití rostlin na jejich přírodních lokalitách. Z dosavadních výsledků našich průzkumů je jasné, že důležité nejsou jen chemické vlastnosti vody, ale další faktory jako hloubka a průhlednost vody, zástin vodní hladiny, průběh teplot ve vegetačním období atd.

zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*)

Stav populace je poměrně dobře zmonitorován ve východočeské lokalitě Vražba. Roční monitoring proběhl i na zbývajících českých lokalitách. Pro vysledování populačních trendů musí monitoring pokračovat stejnou metodou na celém území ČR. Vzhledem k tomu, že se podařilo získat genetický materiál též ze slovenských populací, je potřeba doplnit i u nich stejný monitoring. Bude možné vzájemné srovnání českých mikropopulací, které jsou na okraji areálu druhu, se slovenskými mikropopulacemi, které jsou blíže k centru areálu druhu, táhnoucího se od východní Asie do střední Evropy. Pokud se při monitoringu zjistí schopnost samostatné reprodukce druhu v jednotlivých lokalitách, budou záchranné aktivity pro tento druh spočívat ve vhodném managementu lokalit (způsoby lesního hospodaření, zachování optimálních stanovištních poměrů včetně ovlivňování vztahů mezi zvonovcem a ostatními druhy ve společenstvech). Součástí monitoringu proto musí být i sledování stanovištních parametrů jako je teplota, osvětlení, vlhkost apod. V případě zjištění neschopnosti generativní reprodukce v přírodních podmínkách budou muset být zahájeny podobné záchranné aktivity jako u rdestu dlouholistého (testy klíčivosti, sterilní tkáňová kultura).

I. Vstupní parametry projektu

a/ Cíle řešení

rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus*)

- a) zjištění stavu populací a orientační měření parametrů stanovišť, srovnání s výsledky z předchozích let – zjištění vývojových trendů
- b) nalezení přírodě blízkých mechanismů přerušení dormance a úspěšné dopěstování vyklíčených rostlin
- c) zjištění reakcí rostlin na změněné parametry prostředí (růstový pokus s rostlinami ze sterilní tkáňové kultury)

zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*)

- a) zjištění stavu populací (početnost, vitalita, stáří, schopnost samostatné reprodukce), srovnání s výsledky z předchozích let – zjištění vývojových trendů
- b) zjištění parametrů stanovišť, na kterých jednotlivé populace rostou
- c) záznam rostlinných společenstev, ve kterých rostou slovenské populace zvonovce a jejich srovnání s českými

b/ Plánované výstupy

Impaktové časopisy: dle výběru

Recenzované časopisy: Východočeský sborník Práce a studie, příp. Příroda (AOPK ČR)

Odborné zprávy pro AOPK ČR, správy CHKO České Středohoří, Kokořínsko, Český kras, krajský úřad Královéhradeckého kraje, Středočeského kraje, správy NP Nízké Tatry, Slovenský kras, Muráňská planina

Odborné zprávy pro AOPK ČR, správy CHKO České Středohoří, Kokořínsko, Křivoklátsko, krajský úřad Královéhradeckého kraje, správy NP Muráňská planina, NP Nízké Tatry, NP Slovenský kras.

II. Čerpání finančních prostředků

Populační ekologie, stanovištní nároky a generativní reprodukce kriticky ohrožených druhů cévnatých rostlin ČR (*Adenophora liliifolia*, *Potamogeton praelongus*)

Čerpání finančních prostředků v Kč

Položka	Plán	Skutečnost
Stipendia	18 000,-	18 000,-
Odměny a DPP, DPČ	5 000,-	4 700,-
Zákonné zdravotní a sociální pojištění	2 000,-	1 617,97
Celkem osobní náklady	25 000,-	24 317,97
Spotřeba materiálu celkem	22 000,-	23 740,-
Drobný hmotný a nehmotný majetek	0,-	0,-
Služby celkem	0,-	0,-
Cestovné celkem	28 000,-	27 311,-
Celkové náklady	75 000,-	75 368,87

Tab. 1 Čerpání finančních prostředků v projektu 2122/2012

Sumář výstupů řešení projektu

Typ výstupu	Plán	Skutečnost	Poznámka (např. vyšlo, přijato, v redakčním řízení apod.)
Počet členů řešitelského týmu čerpajících mzdové prostředky	4	4	
Z toho studenti	3	3	
Počet dizertačních prací	0	0	
Počet diplomových prací	3	3	
Zařazeno do kategorie excelence			
Jimp - výstup v impaktovaném časopisu	2	2	1 vyšlá publikace, 1 publikace v redakč. řízení (viz níže)

Tab. 2 Sumář výstupů řešení projektu 2122/2012

rdest dlouholistý:

publikováno: Prausová R., Janová J., Šafařová L., 2013: Testing achene germination of *Potamogeton praelongus* Wulfen. – Central European Journal of Biology 8(1): 78–86.
v přípravě: Kitner M., Prausová, R., Adamec L.: Present status of genetic variability of *Potamogeton praelongus* populations in the Czech Republic (odesláno do redakce časopisu *Phyton*).

zvonovec liliolistý: bude zpracován až po dokončení statistických analýz (rok 2013)

Finanční rozpočet projektu byl přečerpan o Kč 349,-. Přečerpání nastalo v kapitole Materiálové náklady, kde byly oproti plánu náklady vyšší o Kč 1 740,-. Do kapitoly Materiálové náklady bylo přesunuto Kč 702,- z kapitoly Osobní náklady (odměny), a Kč 689,- z kapitoly Cestovné. Drobné nedočerpání prostředků nastalo v kapitolách Osobní náklady - odměny (Kč 702,-) a Cestovné (Kč 689,-). Stipendia byly vyplacena v plánované výši.

III. Účast studentů magisterského studia na řešení projektu

Bc. Lucie Marečková se podílela na monitoringu populací zvonovce liliolistého v ČR a na Slovensku, instalaci a stahování dat z dataloggerů, označování jedinců v terénu, fotodokumentaci a následném počítačovém zpracování dat získaných v terénu. Bc. Zuzana Kozelková pracovala na monitoringu stanovištních poměrů lokalit s výskytem rdestu dlouholistého, měření parametrů prostředí pomocí pH-metru, konduktometru, teploměru. Podílela se na realizaci růstového experimentu, tj. dopěstování rostlin ze sterilní tkáňové kultury v záchranné kultuře a sledování podmínek růstu těchto rostlin. Bc. Pavla Sikorová, zajišťovala testy klíčivosti rdestu dlouholistého a jejich průběžné vyhodnocování.

Na průzkumech se podíleli ještě dva studenti bakalářského studia Systematické biologie a ekologie – Andrea Řeháková a Josef Vychytil, kteří se nemohli oficiálně zapojit do specifického výzkumu z důvodu nesplňování podmínek účasti na projektu (tj. studium magisterského studia).

IV. Výsledky výzkumu a prezentace

rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus*)

a) zjištění stavu populací a orientační měření parametrů stanovišť, srovnání s výsledky z předchozích let – zjištění vývojových trendů

Ze srovnání početnosti populace *P. praelongus* v PCHP v roce 2012 a v předchozích letech vyplývá vzrůst početnosti i pokryvnosti tohoto taxonu v PCHP Rameno u Stříbrného rybníka. Největší velikosti populace dosáhla v roce 2010. V roce 2011 byla populace negativně ovlivněna rybáři, kteří v rámci úprav břehů ramene naházeli v době květu veškerý drn i se zeminou do kvetoucích porostů *P. praelongus*. V roce 2012 byl v lokalitě zaznamenán další negativní vliv, a to okus rostlin polodivokými kachnami.

5. PCHP P-břeh, při zaústění ramene do Orlice (GPS 50°12'35,5''s.š., 15°53'18,2''v.d.)													
datum	počasí	fenologická fáze	stav rostlin				čas měření		teplota vzduchu [°C]	teplota vody [°C]	vodivost [μS.cm-1]	pH	zastínění [%]
			vitalita	škůdci	kvetoucí lodyhy [%]	plodící lodyhy [%]	od	do					
27.6.2012	3	0	1	4	10	0	9:45	9:50	17,6	18,3	298	7,81	40
10.7.2012	2	●	1	4	10	10	11:00	11:15	28,9	22,1	322	7,28	15
28.8.2012	2	△	1	4	0	0	12:30	12:45	25,4	19,6	398	8,07	20
7.9.2012	2	▲	2	4	0	0	10:15	10:30	16,7	16,3	394	7,99	86

Tab. 3 Výsledky měření základních parametrů vody v místě výskytu největší části populace *P. praelongus* v PCHP v roce 2012

Optimální podmínky pro růst *P. praelongus* v PCHP jsou pouze v úseku 10–15 m od zaústění ramene do Orlice. Zbývající části ramene momentálně jako biotop druhu nevyhovují a jsou předmětem plánovaného odbahnění. Dvě dílčí odbahnění realizovaná v letech 2001, 2003 se osvědčila jako účinná. Velikost populace *P. praelongus* v PCHP vzrostla od roku 2005 z původních 32 lodyh asi kolem tisíce lodyh v současnosti. Přesto je nutné odbahnit i

zbývající části ramene. Zajištění ochrany PCHP vyžaduje komplexní řešení v povodí Stříbrného potoka, kde je zásadním problémem intenzivní splach písčitého sedimentu, a v povodí Orlice, odkud do ramene přicházejí živiny ovlivňující trofii v rameni. Prvním drobným úspěchem tohoto přístupu je zahájení výstavby migračně přístupné sedimentační nádrže na Stříbrném potoce nad jeho zaústěním do ramene v říjnu 2012. Následovat musí šetrné odbahnění ramene, které je předmětem v současnosti realizované projektové dokumentace.

Stav mikropopulací *P. praelongus* v záložních populacích v tůních v CHKO Kokořínsko, založených v letech 2003–2005, je značně závislý na stavu sukcese v tůních a na klimatických poměrech v daném roce. Zejména malé tůně rychle zarůstají a vodní rostliny ustupují šířícím se druhům rákosin. Svoji roli sehrává též výška vodní hladiny a její prohrátí, které ovlivňuje vitalitu rostlin v průběhu vegetační sezóny. Horní části lodyh vystavené přehřátí hnědnou a odumírají. Z výsledků monitoringu v roce 2012 vyplývá zánik mikropopulací v tůních v nivě Liběchovky a v tůni nad rybníkem Harasov, kde velkou roli sehrálo nelegální vysazování ryb a znečištění vody. Mikropopulace v tůních pod Plešivcem se postupně zmenšuje, stabilní zůstává pouze mikropopulace v tůni u Štampachu.

b) nalezení přírodě blízkých mechanismů přerušení dormance a úspěšné dopěstování vyklíčených rostlin

V roce 2012 byly realizovány testy klíčivosti zaměřené na přírodě blízké metody přerušení dormance nažek *P. praelongus*, např. klíčení v anaerobním prostředí, po vysušení, narušení oplodí a osemení chemickými přípravky nebo mechanicky, stratifikaci pod vodou, střídání teplot, vlivu kyseliny giberelové a ethylenu. Nejúspěšnější jsou metody, které se s největší pravděpodobností uplatňují v přírodních podmínkách – anaerobie, stratifikace a narušení oplodí a osemení. Všechny testy klíčivosti jsou realizovány v několika variantách, tj. při teplotách 21°C a 28°C a s mokrymi, suchými nebo zavodněnými nažkami.

c) zjištění reakcí rostlin na změněné parametry prostředí (snížená průhlednost vodního sloupce, přehřátí vodního sloupce v letním období, povodňové stavy atd.)

V roce 2012 byl v jezírcích v Býšti realizován růstový pokus se 488 malými rostlinkami ze sterilní tkáňové kultury. Před zahájením pěstování byla u jednotlivých rostlin změřena hmotnost a byly zapsány základní parametry (např. délka rostliny, počet listů atd.). Rostliny byly pěstovány ve dvou variantách, a to v písku s jílem a ve směsi bahna, písku a jílu. Buď byly pěstovány ve stojaté neokysličené vodě nebo ve stojaté vodě pravidelně provzdušňované vzduchovacím motorkem. Pěstování rostlin proběhlo v měsících květen–říjen. Pomocí instalovaného dataloggeru byla kontinuálně měřena teplota, pravidelně byly měřeny též další parametry – pH, konduktivita a světelné poměry. Do konce vegetační doby se podařilo dopěstovat 318 vitálních rostlin. Tyto rostliny byly znovu zváženy, byla změřena jejich délka a další parametry. Největší rostliny vyrostly v bahnitěm substrátu a v pravidelně provzdušňované vodě. U dopěstovaných rostlin bude proveden experiment prezimování pod vodou v mírně osvětlené sklepní místnosti.

zvonovec liliolistý (*Adenophora liliifolia*)

a) zjištění stavu populací, srovnání s výsledky z předchozích let – zjištění vývojových trendů

V roce 2012 byl podrobný monitoring druhu prováděn na všech českých lokalitách a v rámci spolupráce se slovenskými kolegy z národních parků Nízké Tatry, Muráňská planina a Slovenský kras (RNDr. Peter Turís, RNDr. Drahoš Blanár, RNDr. Robert Šúvada, Ph.D.) na několika vybraných lokalitách na Slovensku. Základní monitoring spočíval ve zjištění počtu trsů zvonovce na každé lokalitě, zjištění počtu sterilních a fertálních lodyh, případně

semenáčků. U 20 trsů v lokalitě se navíc zaznamenávala data o výšce lodyhy, počtu listů na lodyze, šířce a délce 5 listů, které se nacházejí uprostřed lodyhy. Zjišťoval se též počet květů a počet větví v květenství.

Nejbohatší populace *A. liliifolia* roste v lokalitě Cigánka v NP Muráňská planina, kde bylo zjištěno 441 trsů. Druhá nejpočetnější populace byla také na Muráňské planině v lokalitě Trstěník. Přibližně stejně velké populace *A. liliifolia* byly zjištěny v lokalitě Sielnica v Nízkých Tatrách (84 trsů) a ve východočeské populaci v lokalitě Vražba (83 trsů). Nejvyšší rostliny s rozvětveným květenstvím rostou v českých lokalitách Vražba a Karlštejn. Ze slovenských populací dosahují největších velikostí rostliny v lokalitě Trstěník na Muráňské planině.

b) zjištění parametrů stanovišť, na kterých jednotlivé populace rostou

V jednotlivých lokalitách byly instalovány datalogery pro kontinuální měření teploty. Při monitoringu byly měřeny světelné poměry a odebrány půdní vzorky na provedení půdních analýz. Pomocí dataloggerů byly změřeny nejvyšší průměrné teploty ve východočeské lokalitě Vražba, naopak nejnižší teploty byly zaznamenány v lokalitě Trstěník na Muráňské planině a v lokalitě Sielnica v Nízkých Tatrách. Z dlouhodobých klimatologických dat vyplývá nejvyšší úhrn srážek ve slovenských lokalitách v Nízkých Tatrách, zatímco nejnižší úhrn srážek je ve středočeských lokalitách v CHKO Český kras (lokality Karlštejn, Karlické údolí).

c) záznam rostlinných společenstev, ve kterých rostou slovenské populace zvonovce a jejich srovnání s českými

Fytocenózy s výskytem zvonovce ve slovenských lokalitách byly dokumentovány fytocenologickými snímky s využitím 9-členné Braun-Blanquetovy stupnice. *A. liliifolia* roste v NP Nízké Tatry a NP Muráňská planina v reliktních vápencových borech a v bučinách. Zvláštností je výskyt druhu ve slatinné potoční olšině v lokalitě Trstěník v NP Muráňská planina a v bezkolencové louce na okraji závrtu v lokalitě Silica v NP Slovenský kras. Pro všechny slovenské lokality je typický vápencový podklad a vyšší hodnoty pH půdy. České populace *A. liliifolia* rostou v dubohabřinách, které ve středních Čechách přecházejí v doubravy. V lokalitě Babínské louky v Českém středohoří druh roste ve svahových bezkolencových loukách se svahovými lučními prameništi.

V. Konkrétní výstupy

rdest dlouholistý:

publikováno: Prausová R., Janová J., Šafářová L., 2013: Testing achene germination of *Potamogeton praelongus* Wulfen. – Central European Journal of Biology 8(1): 78–86.
v přípravě: Kitner M., Prausová, R., Adamec L.: Present status of genetic variability of *Potamogeton praelongus* populations in the Czech Republic (odesláno do redakce časopisu *Phyton*).

zvonovec liliolistý: bude zpracován až po dokončení statistických analýz (rok 2013)

Zpracovala: RNDr. Romana Prausová, Ph.D.

V Hradci Králové dne 27.12. 2012