



Záchranné výsadby ohrožených druhů vodních rostlin v CHKO Třeboňsko v období 1994–2012

Rescue introductions of endangered species of aquatic plants to the Třeboňsko
Protected Landscape Area during 1994–2012

Lubomír Adamec • Andrea Kučerová⁽¹⁾

Věnováno památce Slavomila Hejného (1924–2001)

Abstract: In this paper, rescue introductions of extinct (A), critically (C1) or strongly endangered (C2) submerged aquatic plant species conducted to selected wetlands of Třeboň basin in 1994–2012 are summarised. The detailed state of the introduced micropopulations is reported to the end of the 2012 growing season. These 7 species were provided from the rescue cultivations of the Institute of Botany of the Academy of Sciences at Třeboň: *Aldrovanda vesiculosa*, *Utricularia bremii*, *U. stygia*, *U. ochroleuca* s. str., *Luronium natans*, *Potamogeton alpinus* and *Nuphar pumila*. Except for the latter two species, very abundant and stable micropopulations of the other species have been created at selected wetland sites. In this way, their endangered Czech (or European) populations have been strengthened. The selected habitats were always anthropogenic shallow oligo- or mesotrophic sand-pits or peat bogs adjacent to eutrophic fishponds or fen lakes after fen extraction. Ecological requirements of the introduced species are discussed.

Key words: South Bohemia, Czech Republic, rescue cultivation, oligo-mesotrophic wetlands, ecological requirements.

Abstrakt: Článek shrnuje záchranné výsadby vyhynulých (A), kriticky (C1) nebo silně ohrožených druhů (C2) ponořených vodních rostlin do vybraných mokřadů Třeboňské pánve v letech 1994 až 2012 a uvádí přehledně stav vysazených mikropopulací ke konci sezóny 2012. Jedná se o sedm druhů: *Aldrovanda vesiculosa*, *Utricularia bremii*, *U. stygia*, *U. ochroleuca* s. str., *Luronium natans*, *Potamogeton alpinus* a *Nuphar pumila*, které byly získány ze záchranných kultivací v Botanickém ústavu AV ČR v Třeboni. S výjimkou posledních dvou jmenovaných druhů se podařilo na vybraných stanovištích vytvořit velmi početné a stabilní mikropopulace ostatních druhů, a tím podpořit jejich ohrožené populace v ČR nebo Evropě. Vybraná stanoviště představovala vždy antropogenní, mělké oligo- až mezotrofní písčiny, slatinné tůně v těsné blízkosti eutrofních rybníků nebo slatinná jezírka po těžbě slatiny. Jsou diskutovány ekologické požadavky vysazovaných druhů.

Klíčová slova: jižní Čechy, Česká republika, záchranné kultivace, oligo-mezotrofní mokřady, ekologické požadavky.

1) Botanický ústav AV ČR, v.v.i., Úsek ekologie rostlin, Dukelská 135, 379 82 Třeboň,
e-mail: adamec@butbn.cas.cz; akucerova@butbn.cas.cz.

Úvod

V Červeném seznamu ohrožených cévnatých rostlin ČR (Grulich 2012) zauímají vysoké procento mezi kriticky (C1) a silně ohroženými druhy (C2) vodní a mokřadní rostliny. V České republice jsou hlavní příčiny ústupu vodních a mokřadních druhů za posledních 60 let spojeny s přímým ničením nebo vysušováním mokřadů, napřimováním vodních toků, zatěžováním vod organickými a minerálními živinami z komunálních odpadů a zemědělství (hnojení), ale ve velké míře také dlouholetým intenzivním rybářským hospodařením, které způsobuje rozsáhlou eutrofizaci vod (Pechar 2000, 2001). Všechny tyto negativní změny proběhly v uplynulých 60 letech ze všech rybníčních či pánevních soustav ČR možná nejintenzivněji v Třeboňské pánvi v rámci CHKO a Biosférické rezervace UNESCO Třeboňsko (Pechar 2001, Příkryl 2001).

Na druhé straně na Třeboňsku vznikaly nové mokřady spojené s těžbou písku (staré mělké a nové hluboké pískovny) a rašelinná či slatinná jezírka po maloplošné těžbě rašeliny či slatiny. Tyto nově vzniklé vodní a mokřadní biotopy jsou svojí povahou oligo- až mezotrofní a stojí často na počátku sukcese vyšší vodní a mokřadní vegetace (Adamec 2009). Tyto biotopy výrazně zvyšují diverzitu stanovištních typů (habitats) na Třeboňsku, a tím i biodiverzitu živočichů a rostlin.

Opatření vedoucí k zachování co nejvyšší biodiverzity rostlin mokřadů je možno zjednodušeně rozdělit na dvě skupiny: na zachování současné biodiverzity formou snížení intenzifikace hospodaření (zejm. zemědělského a rybářského) v krajině a provádění řízeného managementu na vybraných zájmových nebo chráněných maloplošných lokalitách s cílem zlepšit ekologické podmínky pro chráněné druhy. Druhou skupinou opatření je vysazování (introdukce, reintrodukce, repatriace) ohrožených druhů rostlin z kultivací na potenciálně vhodná stanoviště a posilování jejich (mikro)populací (Primack et al. 2001). Druhý přístup k udržení biodiverzity sice nezlepšuje stávající nepříznivé podmínky na existujících lokalitách, ale snaží se zachránit alespoň jednotlivé, vyhynuté ohrožené (mikro)populace kriticky nebo silně ohrožených druhů rostlin pomocí umělých záchranných kultivací přenosem na nová, potenciálně vhodná náhradní stanoviště anebo aspoň posilováním stávajících, zmenšujících se (mikro)populací na suboptimálních lokalitách (Adamec 2005).

Z diskusí s odpůrci záchranného vysazování ohrožených rostlin je možné uvést řadu kritérií a požadavků, které by měly být vzaty v potaz a splněny, než se k vysazování přistoupí. Předně je třeba důsledně prostudovat z literatury údaje o biologii daného druhu: jaké má ekologické požadavky, jaké jsou důvody jeho ohrožení a vymírání v evropském nebo lokálním měřítku, jaké má evropské a domácí historické i současné rozšíření (není to jen samý okraj jinak velkého areálu?), jaký má statut ochrany v ČR a v okolních zemích, jaké jsou způsoby rozmnožování druhu a jakým způsobem a jak snadno se šíří na nové lokality, jaká je evropská populační variabilita (pokud je to známo) a také posoudit, zda v dané oblasti mohou existovat potenciální vhodná stanoviště mimo maloplošně chráněná území, zda se vysazený druh na nových lokalitách nemůže stát invazním a konečně také, zda je k dispozici dostatek vhodných rostlin z umělé kultury k vysazování (Primack et al. 2001).

Sbírka vodních a mokřadních rostlin BÚ AV ČR v Třeboni (Husák & Adamec 1999, viz www.butbn.cas.cz/coll_wet/index.html) udržuje přibližně 350 druhů cévnatých vodních a mokřadních rostlin z ČR popř. ze Střední Evropy. Těsně na ni navazují záchranné kultivace přibližně 25 druhů silně a kriticky ohrožených vodních a mokřadních rostlin (některé druhy jsou hodnoceny dokonce jako vyhynulé, A1; Husák & Adamec 1998). Záchranné kultivace se v minulých 20 letech staly zdrojem rostlinného materiálu pro řízené vysazování ohrožených vodních a mokřadních rostlin (A1, C1, C2) v Třeboňské pánvi, především do oligo-mezotrofních dystrofních (huminových) vod

vytěžených rašelinišť a slatinišť a starých mělkých zarůstajících pískoven; oba typy stanovišť představují na Třeboňsku nepočtené zbytky neeutrofizovaných vod. Výběr druhů vycházel z historického výskytu vodních a mokřadních rostlin na Třeboňsku – mnohé druhy zde buď v posledních 100 letech vyhynuly anebo i v celé ČR mají v současnosti maximálně 2 lokality (např. *Luronium natans*), a také z dostupnosti vhodného materiálu v záchranných kultivacích.

Cílem tohoto článku je podrobně shrnout provedené záchranné výsadby ohrožených druhů vodních rostlin na Třeboňsku od roku 1994 a zhodnotit stav vysazených mikropopulací ke konci vegetační sezóny 2012. Protože ekologické požadavky některých velmi vzácných druhů jsou známy zcela nedostatečně, diskutujeme je v souvislosti s vývojem jejich mikropopulací na vybraných lokalitách. Souhrnně bylo vysazováno sedm druhů ponořených nebo obojživelných vodních rostlin: *Aldrovanda vesiculosa*, *Utricularia bremii*, *U. stygia*, *U. ochroleuca* s. str., *Luronium natans*, *Potamogeton alpinus* a *Nuphar pumila*.

Metodika

Původ vysazovaných vodních rostlin pocházejících ze záchranných kultivací v BÚ AV ČR v Třeboni uvádí tab. 1. Celkem bylo vysazováno následujících sedm druhů vodních rostlin: *Aldrovanda vesiculosa* L. (A1; populace z vých. Polska viz Adamec & Lev 1999, populace z jz. Maďarska viz Elansary et al. 2010), *Utricularia bremii* Koell. (C1b), *Utricularia stygia* Thor (C1t), *Utricularia ochroleuca* s. str. R. Hartman (C1t), *Luronium natans* (L.) Rafin. (C1b), *Potamogeton alpinus* Balbis (C2b) a *Nuphar pumila* (Timm) DC. (C1t); stupně ohroženosti dle práce Grulich (2012). Potenciální lokality pro vysazování se vždy nacházely mimo maloplošná chráněná území. Výběr těchto lokalit v živinami chudých, dystrofních vodách nebo starých mělkých pískovných s tůňkami byl proveden na základě podobnosti s existujícími stanovišti těchto druhů v ČR nebo ve Střední Evropě a byl podpořen stanovením základních veličin chemismu vody (elektrické vodivosti, pH a celkové alkalinity). Některé z těchto veličin byly měřeny i v průběhu monitorování stavu vysazených mikropopulací. Ve většině případů byla pořízena fotodokumentace porostu i lokality digitálním fotoaparátem. Většina rostlin byla vysazena v průběhu května až července (viz tab. 1). Bezkořenné druhy byly pokládány na hladinu mělké vody na vhodná mikrostanoviště, kdežto kořenující druhy byly sázeny kořeny a oddenky do jílovitého sedimentu do hloubky vody asi 20–30 cm.

Úsek ekologie rostlin BÚ AV ČR v Třeboni je rozhodnutím SCHKO Třeboňsko ze dne 11. 8. 2005 nositelem výjimky podle § 56 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ze základních podmínek ochrany zvláště chráněných, kriticky a silně ohrožených druhů rostlin za účelem jejich výzkumu, kultivace a reprodukce ve sbírce vodních a mokřadních rostlin v Úseku ekologie rostlin BÚ AV ČR v Třeboni. Autoři se dodatečně zasadili o legalizaci výsadeb a požádali zpětně o výjimku ze zákona č. 114/1992 Sb. dle § 56.

Výsledky

Vysazené polské rostliny *A. vesiculosa* vytvořily na Třeboňsku tři početnější mikropopulace a jednu nestabilní (tab. 1). V první a třetí tůni (od severu) na okraji rybníka Ptačí blato existuje již 15 let poměrně stabilní mikropopulace čítající podle sezónního stavu vodní hladiny odhadem celkem 9–15 tisíc rostlin. Ve druhé tůni mikropopulace zanikla v důsledku silné eutrofizace tůně vodou z rybníka a následným zazemněním. Mikropopulace ve čtvrté a deváté tůni postupně zanikají zazemňováním.

V přechodové dystrofní tůňce mezi rašeliništěm a vodou rybníka Výtopa (západní bazén) se po vysazení v roce 1997 vyvinula početná mikropopulace polské *A. vesiculosa*, která mohla v letech 2000–2007 dosahovat 4000–5000 rostlin s vysokou hustotou, odhadem 200–500 rostlin na m². Následné rychlé zarůstání mělké části tůňky rákosem a ostřicemi (plocha asi 15 m²), v níž rostla převážná část mikropopulace a která představuje ekologické optimum druhu, omezilo rychle populaci aldrovandky na nejvýše 2000 rostlin. Po ručním vyhrabání a odstranění drnů rákosu a ostřic (20. 6. 2009) na ploše tůňky asi 12 m² došlo v následujících dvou letech k rozvoji početnosti rostlin asi na 3000–4000, ale v roce 2012 dochází k velmi rychlému zarůstání rákosem a omezení početnosti mikropopulace na nejvýše 2000 rostlin.

V komplexu mělkých slatinných jezírek na Karštejně postupně zarůstajících rákosem a ostřicemi existuje na ploše nejméně 2 ha velmi stabilní a mimořádně početná mikropopulace polské aldrovandky čítající odhadem obvykle 100–250 tisíc rostlin (tab. 1). Pouze ve velmi suchých letních sezónách (např. 2003) mělká jezírka vysychají a rostliny se vyskytují pouze v hlubších jezírkách s dostatkem vody odhadem v počtu 30–50 tisíc rostlin. Rostliny zde každé léto kvetou a velmi vzácně i plodí. Některá jezírka představují ekologické optimum pro aldrovandku. Karštejn představuje v současnosti nejbohatší středoevropskou lokalitu aldrovandky.

Ačkoliv nosná kapacita dystrofní tůňky v pískovně u Branné může být kolem 1000 rostlin aldrovandky, v důsledku rychlého a silného zarůstání vodními makrofyty je mikropopulace polské aldrovandky v roce 2012 omezena asi jen na 20 rostlin. Její udržení zde závisí striktně na odstraňování biomasy vodních makrofyt každé 3 roky.

Lze předpokládat, že v následujících letech může dojít k sukcesi mokřadních rostlin (*Typha angustifolia*, *Carex rostrata*) v čerstvě vybagrované dystrofní tůni v pískovně Velký Londýn u Františkova a že vysazená maďarská mikropopulace aldrovandky by se tam mohla namnožit stejně jako před tímto zásahem.

V mělké tůňce na pískovně Cep I u Suchdola nad Lužnicí byla vysazena maďarská aldrovandka, tato mikropopulace je stabilní, v letech 2011 a 2012 již zřejmě dosáhla maximální nosné kapacity asi 2000 rostlin a je možné očekávat v nejbližších letech podobný stav i ve druhé hlubší tůňce vzdálené asi 250 m. V mělké tůňce v sezóně 2012 kvetly stovky rostlin a desítky z nich dokonce tvořily zralá semena.

Velikost stabilní mikropopulace vysazené *U. bremii* v dystrofní tůňce na pískovně u Branné je stovky rostlin, ale velmi výrazně kolísá podle míry zárůstu tůňky porostem *Potamogeton natans* a *Hydrocharis morsus-ranae* (tab. 1). Pravidelné odstraňování těchto dvou dominant nejlépe každé dva roky se ukazuje jako zásadní opatření nejen pro úspěšný rozvoj tohoto druhu, ale i vysazených mikropopulací *Luronium natans* (zřejmě již vyhynul), *Potamogeton alpinus* a nedávno vysazeného *Nuphar pumila*, a potvrzuje tak, že tato lokalita není pro dané druhy příliš vhodná. *Utricularia bremii* vytváří málo početné ale stabilní mikropopulace stovek rostlin na pískovněch u Hluboké u Borovan a v lesní pískovně u Parkoviště u Splavu v Zámeckém polesí (asi 600 m západně od silnice), zatímco v komplexu pískovny Cep I u Suchdola nad Lužnicí vznikla mnohatisícová mikropopulace.

Vysazená *U. stygia* z nedalekého rybníka Švarcenberk vytvořila v komplexu slatinných jezírek na Karštejně velmi stabilní početnou mikropopulaci, která dnes patří mezi největší 2–3 mikropopulace na Třeboňsku.

Utricularia ochroleuca s. str. vysazená na bývalou lokalitu *U. ochroleuca* s. l. v ostřicovém mokřadu u Černičního rybníka u obce Lužnice vytvořila během jedné sezóny v roce 2012 početnou mikropopulaci čítající přibližně tisíc rostlin.

Potamogeton alpinus přetrvává ve velmi pomalu se zvětšující mikropopulaci asi 10 rostlin

v mělké tůňce na písčově Cep I, která evidentně nepředstavuje ekologické optimum pro tento druh (vysoká ozářenost, málo organiky na dně).

Nuphar pumila pocházející z poslední zaniklé lokality na Jindřichohradecku vytvořil stabilní mikropopulaci v hlubší tůňce v písčově BÚ u Spolí, jejíž součástí jsou i semenáčky.

Diskuse

Diskuse o vhodnosti a účelnosti záchranného vysazování ohrožených druhů rostlin jakožto moderního způsobu ochrany biodiverzity zahrnuje mnoho různých aspektů, od taxonomických, geografických, ekologických, legislativních, informačních až po etické a kulturní. Existuje mnoho stoupenců i odpůrců tohoto přístupu (Kaplan et al. 2007, Lepší et al. 2008, Herben 2009, Hroudová 2009, Rydlo 2009), podobně jako např. v otázce využívání geneticky modifikovaných organismů. Zdá se, že by obecně přijatelný kompromis mohl spočívat v rozumné kombinaci obou přístupů: hlavním a prioritním by měl být přístup vedoucí ke zlepšení ekologického charakteru stanoviště (snížením intenzity zemědělského a rybářského hospodaření a účinným managementem). Pokud tento přístup není možné pro určitý druh či stanoviště z různých příčin použít, je možné uvažovat i o přístupu záchranného vysazování, pokud v dané oblasti existují potenciálně vhodná stanoviště. Odhlédneme-li od legislativního rámce (zákon 114/1992 Sb.), nejčastější kvalifikované výhrady proti provádění záchranných výsadeb spočívají v míře geografické původnosti vysazovaných populací pro dané území, v jejich velmi úzké genetické variabilitě, v riziku invazního chování vysazované mikropopulace a možného kompetičního vytěsnění jiného ohroženého druhu na dané náhradní lokalitě, v nemožnosti obnovit přenosem jednoho druhu přerušené jemné předivo přirozených ekologických vztahů mezi organismy na náhradním stanovišti (např. mykorhiza, mutualismus, opylovači apod.), ale také v obavě z floristických zmatků, které mohou obvykle nedostatečně publikované výsledky vysazování mezi botaniky (fytogeografy) vyvolat. Naopak, pokud existují vhodné zdrojové rostliny z umělé kultury pocházející z dané oblasti a potenciálně vhodná stanoviště, pak přednosti tohoto přístupu spočívají v poměrně nízkých nákladech, v efektivnosti a následně možnosti studia ekologických požadavků daného druhu (Adamec 2005). Je možné rozlišit přístup střeoevropský (celoevropský), při němž má záchranné vysazování nepůvodní populace pocházející z nejbližších dostupných zahraničních lokalit na potenciálně vhodné lokality i v oblasti nepůvodního výskytu podpořit velmi malou a stále slábnoucí evropskou populaci (typickým příkladem je vysazování *Aldrovanda vesiculosa* na Třeboňsku; Adamec & Lev 1999, Adamec 2005). Anebo přístup lokální, kdy se jedná o záchranu a posílení místní populace z rostlin pocházejících z dané oblasti (např. *Utricularia ochroleuca* s. str. na Třeboňsku).

Vysazení nepůvodních populací (východopolské a maďarské) *A. vesiculosa* na Třeboňsku, kde se nikdy nevyskytovala (Adamec 1995, Adamec & Lev 1999), se značně vymyká záchranným vysazováním všech ostatních druhů, jejichž výskyt můžeme považovat na Třeboňsku za původní. Cílem této záchranné akce, povolené Odborem ochrany přírody MŽP ČR v roce 1994, bylo vysazením nepůvodních populací aldrovandky na tři lokality na zcela nepůvodním území výskytu podpořit slábnoucí a velmi vzácnou evropskou populaci tohoto kriticky ohroženého druhu v celoevropském měřítku. Nejbližší populace aldrovandky v Z Polsku (vyhynula v roce 2003) a JZ Maďarsku jsou od Třeboňska vzdáleny asi 400–450 km (Adamec 1995). Vzhledem k výskytu desítek dystrofních mělkých vod na Třeboňsku existoval předpoklad, že se z nich podaří vybrat několik potenciálně vhodných. Záměrem bylo vytvořit několik stabilních, co nejpočetnějších mikropopulací aldrovandky, z nichž by se rostliny mohly již samovolně šířit přenosem vodními ptáky na krátké několikakilometrové vzdálenosti na další vhodné lokality. Potřeba zachránit

mimořádnou, červeně zbarvenou mikropopulaci aldrovandky z maďarské lokality Baláta-tó (viz Elansary et al. 2010) vznikla po roce 2003, kdy v letech 2003 až 2009 bylo toto význačné jezero vyschlé a mikropopulace zřejmě jen přežívala v nejisté semenné bance.

Téměř dvacetileté zkušenosti s vysazováním aldrovandky na Třeboňsku ukazují, že je možné úspěšně vytvořit stabilní, velmi početné mikropopulace i kriticky ohroženého a velmi stenotopního druhu v intenzivně obhospodařované zemědělské krajině (tab. 1), pokud zde existuje vysoká diverzita mokřadů, zahrnující desítky mělkých oligo-mezotrofních dystrofních vod (Adamec & Lev 1999). Výsledky této snahy na Třeboňsku navíc neslouží jen vlastnímu posílení slabnoucích evropských mikropopulací aldrovandky, v minulosti zřejmě šířených vodními ptáky (Adamec 1995), ale s velkou výhodou (dobrá dostupnost, malá vzdálenost od BÚ v Třeboni) byly nově vzniklé lokality na Třeboňsku mnohostranně využity i studijně (přehled všech vědeckých prací viz na www.butbn.cas.cz/adamec/). Stabilní růst aldrovandky v tůňkách v písčově Cep I u Suchdola nad Lužnicí překvapivě ukazuje, že rostlina může růst dobře i v takovémto velmi slabě dystrofním biotopu s nízkým obsahem organických látek ve dně a velmi měkkou vodou (Adamec 2009). Růst a velikost mikropopulací aldrovandky na některých malých lokalitách zarůstajících rychle agresivními porosty rákosu, ostřic či vodních makrofyt (Výtopy, Branná) jsou přímo závislé na pravidelném managementu v podobě odstraňování těchto porostů každé 2–3 roky, jinak tyto mikropopulace rychle zanikají. Totéž platí i pro ostatní vysazené druhy na těchto lokalitách (*Luronium natans*, *Potamogeton alpinus*, *Utricularia bremii*, *Nuphar pumila*).

Vysazená *U. bremii*, pocházející z lesní písčovny u Zlivi (Vydrová et al. 2009, Kaplan et al. 2011) vzdálené asi 25–30 km od Třeboňska, vytvořila celkem čtyři mikropopulace, z nichž tři mají jen stovky rostlin, zatímco ta největší v komplexu tří tůňek na písčově Cep I u Suchdola nad Lužnicí má řádově 10 000 jedinců (tab. 1). Zhodnocením růstu na všech těchto lokalitách je možno uzavřít, že ekologickým optimumem tohoto druhu s dosud neznámou ekologií jsou mělké vody (hloubka do 50 cm) s velmi pozvolnými břehy a nízkým kolísáním vodní hladiny, kyselý jílovitý jemný písek jako substrát, oligotrofní, velice měkké, mírně kyselé vody syčené částečně dešťovou vodou (optimální elektrická vodivost jen asi 30–60 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH 5,5–7,0) a vysoká ozáření. Nej hustější porost *U. bremii* vznikl v hloubce vody jen do 10 cm, rostliny zde v nejteplejší části letní sezóny i nejčastěji kvetou. Tvorba plodů a semen však nebyla opakovaně pozorována. Oligotrofní a velmi měkká voda a málo organického sedimentu jsou klíčové faktory, které na písčových jako náhradních stanovištích omezují biomasu potenciálně konkurujících vodních a mokřadních makrofyt, a tím umožňují rozvoj *U. bremii* jako slabě konkurenceschopného druhu. Podle charakteru stanovišť *U. bremii* v komplexu lesních tůň u Zahájí je možné odvodit i druhý optimální stanovištní typ (Vydrová et al. 2009): dystrofní, kyselé tmavé vody se zcela organickým dnem (sapropem) a značným zastíněním.

Utricularia stygia vysazená v komplexu slatinných jezírek na Karštejně konkuruje jen mírně vysazené aldrovandce, protože oba druhy mají odlišné niky: aldrovandka dominuje ve vodě hlubší než 6–8 cm, zatímco *U. stygia* tvoří dominantní porosty s pokryvností až 80 % v hloubce 0–4 cm a preferuje jasně terestrickou ekofázi. *Utricularia ochroleuca* s. str. vysazená úspěšně do mělkého dystrofního mokřadu (deprese mezi buly *Calamagrostis canescens*) u Černičního rybníka u Lužnice obnovila vyhynulou mikropopulaci *U. ochroleuca* s. l. (tab. 1), a posílila tím výrazně většinou velice slabé 3–4 mikropopulace tohoto taxonu na Třeboňsku a v celé ČR. Srovnání obou blízkých druhů ukazuje, že *U. stygia* je méně ekologicky zranitelná než *U. ochroleuca* s. str. (viz též Płachno & Adamec 2007).

Záchrané vysazení *Luronium natans* pocházejícího z jediné české lokality v CHKO Labské písčovce u Hřenska do čtyř mělkých písčoven na Třeboňsku vedlo k vytvoření tří stabilních

a mírně se zvětšujících mikropopulací se stovkami rostlin na každé z nich (tab. 1). Tyto tůňky v pís-kovných mají oligo- až mezotrofní charakter, nejsou antropogenně ovlivňovány, sukcese v nich probíhá velmi pomalu, a je zde tedy předpoklad existence stabilních mikropopulací na desítky let. Vyznačují se jílovitopísčítým sedimentem, průzračnou, jen slabě dystrofní, mírně kyselou vodou a maximální ozářeností (Adamec 2009). Husté porosty rostou v hloubce 15–30 cm. Jak se ukázalo na příkladu pís-kovny u Branné, rostlina je konkurenčně velmi slabá a v Třeboňské pánvi nemůže růst jinde, než v několika starých mělkých pís-kovných.

Záchranné vysazení *Potamogeton alpinus* bylo částečně úspěšné jen v pís-kovně Cep I u Suchdola n. L., kde vznikla maličká, ale stabilní mikropopulace s asi 10 rostlinami (tab. 1). Je možné, že vhodnější podmínky zde nastanou až postupně s průběhem sukcese.

Rostliny *Nuphar pumila* ze zaniklé lokality u Pístiny (Hejný et al. 1982) daly vznik stabilní a pomalu se rozvíjející mikropopulaci v mezotrofní tůňce v pís-kovně u Spolí. Porost stulíku je oslabován konkurenčně hustým porostem *Potamogeton natans*, který je třeba pravidelně kolem rostlin každé dva roky odstraňovat, a výrazným kolísáním vodní hladiny po vydatných srážkách. Naopak při velmi nízkém stavu vodní hladiny mohou být listy stulíku okusovány zvěří. Ekologický charakter dystrofní tůňky na pís-kovně u Branné by mohl být vhodný pro tento druh, ale jen při pravidelném odstraňování dominant (*Potamogeton natans*, *Hydrocharis morsus-ranae*) každé 2–3 roky.

Závěr

Téměř dvacetileté zkušenosti se záchranným vysazováním kriticky ohrožených druhů ponoře-ných vodních rostlin (*Aldrovanda vesiculosa*, *Utricularia bremii*, *U. stygia*, *U. ochroleuca* s. str., *Luronium natans*, *Potamogeton alpinus* a *Nuphar pumila*) na Třeboňsku ukazují, že je možné vytvořit velmi početné a stabilní mikropopulace většiny těchto stenotopních druhů i v intenziv-ně využívané zemědělské krajině a mimo maloplošně chráněná území. Z celkového obrovského počtu vodních ploch na Třeboňsku, které jsou plošně zatíženy rozsáhlou eutrofizací, připadají však v úvahu jako vhodné stanovištní typy pro tyto vodní druhy jen (starší) mělké, pomalu zarůstající pís-kovny a mezotrofní rašelinné nebo slatinné vody, většinou na okrajích eutrofních rybníků, anebo slatinných jezírek po těžbě slatiny. Tato stanoviště velmi připomínají přirozená stanoviště těchto druhů v ČR nebo blízkém okolí, takže by mohla být teoreticky osídlena těmito druhy i spontánně např. přenosem semen nebo turionů vodními ptáky. Dlouholeté zkušenosti s tímto záchranným vysazováním jakožto určitým „velkoplošným růstovým pokusem“ potvr-zují, že je možno z úspěšných, ale i neúspěšných pokusů s vysazováním získat i cenné údaje o ekologických požadavcích těchto druhů, které by často nebylo možno získat ani studiem jejich přirozených mikropopulací.

Poděkování

Studie vznikla s podporou na Dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace č. RVO 67985939. Autoři děkují dvěma recenzentům za cenné připomínky.

Literatura

Adamec L. (1995): Ecological requirements and the European distribution of the aquatic carnivorous plant *Aldrovanda vesiculosa* L. – Folia Geobot. Phytotax. 30: 53–61.

- Adamec L. & Lev J. (1999): The introduction of the aquatic carnivorous plant *Aldrovanda vesiculosa* to new potential sites in the Czech Republic: A five-year investigation. – *Folia Geobot.* 34: 299–305.
- Adamec L. (2005): Ten years after the introduction of *Aldrovanda vesiculosa* to the Czech Republic. – *Acta Bot. Gall.* 152: 239–245.
- Adamec L. (2009): Photosynthetic CO₂ affinity of the aquatic carnivorous plant *Utricularia australis* (Lentibulariaceae) and its investment in carnivory. – *Ecol. Res.* 24: 327–333.
- Adamec L. (2010): Field growth analysis of *Utricularia stygia* and *U. intermedia* – two aquatic carnivorous plants with dimorphic shoots. – *Phyton* 49: 241–251.
- Adamec L. & Kovářová M. (2006): Field growth characteristics of two aquatic carnivorous plants, *Aldrovanda vesiculosa* and *Utricularia australis*. – *Folia Geobot.* 41: 395–406.
- Grulich V. (2012): Red list of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. – *Preslia* 84: 631–646.
- Elansary H. O. M., Adamec L. & Štorchová H. (2010): Uniformity of organellar DNA in *Aldrovanda vesiculosa*, an endangered aquatic carnivorous species, distributed across four continents. – *Aquat. Bot.* 92: 214–220.
- Hejný S., Soukupová L., Tomšovic P. & Ostrý I. (1982): Geobotanická studie stulíku malého, *Nuphar pumila* (Timm) DC., v jižních Čechách. – *Sborn. Jihočes. Muz. v Čes. Budějovicích, Přír. Vědy* 22: 3–20.
- Herben T. (2009): Sázet či nesázet? Rozšlapané bábovičky, populační biologie šíření a svatý Grál floristiky. – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 44: 322.
- Hroudová Z. (2009): Vysazovat nebo nevysazovat? – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 44: 325.
- Husák Š. & Adamec L. (1998): Záchrané kultivace ohrožených druhů vodních a mokřadních rostlin v Botanickém ústavu AV ČR v Třeboni. – *Příroda, Praha*, 12: 7–26.
- Husák Š. & Adamec L. (1999): Kultivace vodních a mokřadních rostlin v Botanickém ústavu AV ČR v Třeboni. – *Živa* 47: 117–118.
- Kaplan Z., Brabec J., Danihelka J., Grulich V., Hadinec J., Hroudová Z., Chrtek J., Kolbek J., Krahulec F., Kubát K., Lustyk P., Prach K., Pyšek P., Rybka V., Soldán Z., Šída O., Štech M. & Trávníček B. (2007): Upozornění na rizika spojená s vysazováním nepůvodních druhů rostlin do přírody a posilováním populací nepůvodních druhů. – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 42: 337–338.
- Kaplan Z., Štech M., Grulich V., Leugnerová G. & Pivoňková L. (2011): *Utricularia bremii* Koell. – In: Hadinec J. et Lustyk P. (eds), *Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae*. IX: 154–156, *Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha*.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun., Kaplan Z., Kirschner J., Štěpánek J. (eds) (2002): *Klíč ke květeně České republiky* – Academia, Praha, 928 p.
- Lepší P., Lepší M. & Boublík K. (2008): Hlavně nic nevysazovat! – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 43: 343–345.
- Pechar L. (2000): Impacts of long-term changes in fishery management on the trophic level and water quality in Czech fish ponds. – *Fish. Manage. Ecol.* 7: 23–32.
- Pechar L. (2001): Intenzifikace hospodaření a ekologická stabilita rybníků – klíčových vodních biotopů Třeboňské pánve. – In: *Ekologie a ekonomika Třeboňska po 20 letech*, p. 109–117, Třeboň.
- Plachno B. J. & Adamec L. (2007): Differentiation of *Utricularia ochroleuca* and *U. stygia* populations in Třeboň basin, on the basis of quadrifid glands. – *Carniv. Plant Newslett., Fullerton*, 36: 87–95.
- Primack R. B., Kindlmann P. & Jersáková J. (2001): *Biologické principy ochrany přírody*. – Portál, Praha, 352 p.
- Rydlo J. (2009): Je vysazování rostlin do přírody opravdu tak škodlivé? – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 44: 321.
- Vydrová A., Grulich V., Ekrt L. & Ekrtová E. (2009): Řídká blana u Zahájí na Českobudějovicku – významná lokalita vodní a mokřadní flóry a vegetace. – *Muz. Součas., ser. natur.*, 24: 27–54.

Elektronické zdroje

<http://www.sbirka.butbn.cas.cz/>

<http://www.butbn.cas.cz/adamec/>

Tab. 1 – Přehled vysazovaných vodních rostlin na Třeboňsku v letech 1994–2012. Uváděné počty vysazených rostlin jsou většinou jen přibližné vzhledem ke klonalitě těchto druhů. Pokud není upřesněno jinak, stav vysazené mikropopulace je vztažen ke konci vegetační sezóny 2012.

Tab. 1 – Summary of rescue introductions of aquatic plants to Třeboňsko region during 1994–2012. Due to clonality of these species, the stated numbers of introduced individuals are usually only approximate. Unless specified, the state of the introduced micropopulation is related to the end of the 2012 growing season.

Druh (původ)	Lokalita, souřadnice (WGS-84), nadmořská výška	Datum vysazení	Počet vysazených rostlin	Stav mikropopulace v roce 2012, poznámky k ekologii stanoviště, literatura
<i>Aldrovanda vesiculosa</i> (vých. Polsko, jezero Długie)	rybník Ptačí blato u Lomnice n. L., mělké slatinné tůňě na vých. okraji rybníka, 1., 2., 3., 4., 9. od severu, 49°05'25,9"N, 14°40'16,6"E, 434 m	6/1994 (2. tůň)	50	1. tůň: má eutrofní charakter, silně zarůstá rákosem, ale přetrvává stabilní a vitální mikropopulace asi 8–12 tisíc rostlin; 2. tůň: silně zazemněna, od roku 2003 se rostliny nevyskytují; 3. tůň: má dystrofní mezotrofní charakter, od roku 2001 do 2012 stabilně ~500–3000 rostlin; 4. tůň: má silně eutrofní charakter a jen desítky rostlin (2010); 9. tůň: zarůstá ostřicemi, jen 200–500 rostlin (2010); Adamec & Lev (1999), Adamec (2005)
		6/1995 (1., 2., 9. tůň)	celkem 120	
		6/2001 (3., 4. tůň)	celkem 60	
-dtto-	rašeliníště ve vých. cípu rybníka Výtopa u Lutové, tůňka (~30 m ²), 48°58'56,7"N, 14°52'53,5"E, 440 m	6/1997	~30	~2000 rostlin, tůňka (rychle zarůstá rákosem a <i>Carex acuta</i> , každé 3–4 roky nezbytné odstranění invazních rákosin a prohloubení rašelinné tůňky, jinak je populace velmi vitální (Adamec 2005)
-dtto-	slatiniště Karštejn (Kramářka) jv. od Veselí n. L., mělké slatinné tůňě (~2 ha) po těžbě slatiny, 49°08'20,8"N, 14°47'59,2"E, 420 m	5/1998	~50	od roku 2001 do 2012 se v několika tůňkách na celkové ploše nejméně 2 ha vyskytuje odhadem 50–250 tisíc rostlin ve stabilní mikropopulaci, velikost kolísá podle vodní hladiny, dominanty: <i>Phragmites australis</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>C. lasiocarpa</i> , <i>Utricularia stygia</i> ; rostliny v srpnu kvetou a vzácně i plodí (Adamec 2005, 2010, Adamec & Kovářová 2006)
-dtto-	dystrofní lesní tůňka (~60 m ²) v pískovně u Branné, 48°58'25,7"N, 14°47'48,8"E, 441 m	5/2000 až 8/2011	opakovaně desítky rostlin	od roku 2000–2012 výskyt 10–1000 rostlin, v roce 2012 20 rostlin; tůňka zarůstá invazně <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Co-marum palustre</i> , <i>Chara fragilis</i> a každé 2–3 roky je nutné odstranění těchto porostů, pak vždy rozvoj aldrovandky; porosty negativně ovlivněny kolísáním hladiny (Adamec 2005)
<i>Aldrovanda vesiculosa</i> (jz. Maďarsko, Baláta-tó)	dystrofní tůň (~200 m ²) v pískovně Velký Londýn u Františkova, 48°53'17,2"N, 14°57'14,9"E, 485 m	5/2009	30	19. 9. 2010 zde bylo nalezeno >921 většinou velkých rostlin, které byly před důkladným vybagrováním zanesené tůňě přeneseny do pískovny Cep I (v září 2010); tůň prochází po vybagrování rychlou sukcesí a je předpoklad, že se mikropopulace vysazená v roce 2012 udrží
		7/2012	15	

Druh (původ)	Lokalita, souřadnice (WGS-84), nadmořská výška	Datum vysazení	Počet vysazených rostlin	Stav mikropopulace v roce 2012, poznámky k ekologii stanoviště, literatura
-dtto-	komplex tůňek v pískovně Cep I u Suchdola n. L., mělká tůňka (~100 m ²) a hlubší tůňka (~80 m ²), 48°55'08,5"N, 14°53'3,1"E, 450 m	mělká tůň: 6/2010 hlubší tůň: 5/2012	mělká: 30 (+921) hlubší: 80	do mělké tůňky bylo 19. 9. 2010 převezeno z pískovny Velký Londýn 921 rostlin, v roce 2012 je zde stabilní mikropopulace ~2000 rostlin, které hojně kvetou a vzácně plodí, dominanty: <i>Eleocharis palustris</i> , <i>Juncus bulbosus</i> , <i>Utricularia bremii</i> ; v hlubší tůňce v září 2012 nalezeno >100 větších rostlin jako předpoklad stabilní mikropopulace, dominanty: <i>Typha angustifolia</i> , <i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Juncus bulbosus</i>
<i>Utricularia bremii</i> (pískovna u Zlivi u Hluboké n. Vlt.)	dystrofní lesní tůňka (~60 m ²) v pískovně u Branné, 48°58'25,7"N, 14°47'48,8"E, 441 m	6/2004	~20	stovky rostlin, ale početnost mikropopulace je každou sezónu velmi variabilní podle výše vodní hladiny a hustoty dominantního porostu <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> a <i>Potamogeton natans</i> , rostlina vyžaduje odstranění těchto dominant každé 2–3 roky
-dtto-	tůň v pískovně u Hluboké u Borovan (u silnice), 48°53'31,9"N, 14°41'45,6"E, 485 m	5/2005	~40	v roce 2011 byly nalezeny stovky vitálních rostlin a populace je i přes velké kolísání vody v tůňce několik let stabilní, voda je velice měkká, dominanty: <i>Typha angustifolia</i> , <i>Salix cinerea</i> , <i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Peplis portula</i> , <i>Myosotis</i> sp.
-dtto-	dystrofní lesní tůňka (~60 m ²) v pískovně u Parkoviště u Splavu, 48°59'10,9"N, 14°49'59,0"E, 440 m	5/2007	~30	několik let stabilní mikropopulace ~100–200 rostlin, sukcese tůňky probíhá pomalu, trochu kolísá hladina vody, dominanty: <i>Typha latifolia</i> , <i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Eleocharis acicularis</i> , <i>Juncus bulbosus</i>
-dtto-	komplex 3 tůňek v pískovně Cep I u Suchdola n. L., 48°55'08,5"N, 14°53'03,1"E, 450 m	5/2007 5/2009	~20 ~50	od roku 2009 existuje stabilní početná mikropopulace v mělké tůňce s <i>A. vesiculosa</i> (odhadem 10000 rostlin) a tisícové stabilní mikropopulace jsou i v dalších 2 tůňkách v jiné části pískovny, ve 2 tůňkách rostliny v červenci – srpnu pravidelně kvetou, ale neplodí, hladina vody kolísá velmi málo
<i>Utricularia stygia</i> (rybník Švarcenberk u Ponědrážky)	slatiniště Karštejn (Kramářka) jv. od Veselí n. L., mělké slatinné tůňe (~2 ha) po těžbě slatiny, 49°08'20,8"N, 14°47'59,2"E, 420 m	5/2001	~10	od roku 2005 stabilní mikropopulace 50–100 tisíc rostlin, početnost závisí na stavu vodní hladiny, částečně roste i terestricky, výrazné mezisezónní kolísání početnosti, rostliny hojně kvetou, dominanty: <i>Carex rostrata</i> , <i>C. lasiocarpa</i> , <i>Eriophorum angustifolium</i> , <i>Sphagnum papillosum</i> , <i>Aldrovanda vesiculosa</i>
<i>Utricularia ochroleuca</i> s. str. (rybník Naděje u Klece)	rybník Černiční u Lužnice, rašelinný mokřad u přítoku rybníka, 49°04'24,8"N, 14°44'47,7"E, 423 m	5/2012	~300	jde o bývalou (do roku 2000) lokalitu <i>U. ochroleuca</i> s. l., v srpnu 2012 nalezeno na ploše asi 8 × 4 m ~1000 vitálních rostlin, dominanty: <i>Calamagrostis canescens</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>C. acuta</i> , <i>C. vesicaria</i> , voda silně dystrofní
<i>Luronium natans</i> (rybník u Hřenska, Severní Čechy)	Stará Cepská pískovna u obce Cep, 2 mělké tůňe, 48°55'25,1"N, 14°50'20,6"E, 457 m	6/2004	~20	ve větší tůňce stabilní, rozrůstající se mikropopulace asi 1–2 m ² s 300–400 rostlinami, v menší tůňce stabilně jen asi 50 rostlin, rostliny hojně kvetou, časté sezónní kolísání hladiny vody, voda je velmi oligotrofní a měkká (20–50 μS/cm), dominanty: <i>Eleocharis acicularis</i> , <i>Juncus bulbosus</i>

Druh (původ)	Lokalita, souřadnice (WGS-84), nadmořská výška	Datum vysazení	Počet vysazených rostlin	Stav mikropopulace v roce 2012, poznámky k ekologii stanoviště, literatura
-dtto-	dystrofní lesní tůňka (~60 m ²) v pískovně u Branné, 48°58'25,7"N, 14°47'48,8"E, 441 m	6/2004	~30	mikropopulace se rozrostla v letech 2006–2008 na stovky kvetoucích jedinců na ploše asi 0,5 m ² , ale pak následoval rychlý ústup vlivem hustých porostů <i>Potamogeton natans</i> a <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , od roku 2011 již rostliny nenalezeny, druh vyžaduje pravidelné odstraňování dominant
-dtto-	dystrofní lesní tůňka (~60 m ²) v pískovně u Parkoviště u Splavu, 48°59'10,9"N, 14°49'59,0"E, 440 m	6/2007	~20	mikropopulace se od vysazení postupně rozrůstá a je stabilní, v roce 2012 tvoří nejméně 1 m ² s 200–300 rostlin v hloubce 15–30 cm a bohatě kvete, voda velmi měkká (nejčastěji 20–50 µS/cm)
-dtto-	komplex tůňek v pískovně Cep I u Suchdola n. L., mělká tůňka (~100 m ²), 48°55'8,5"N, 14°53'3,1"E, 450 m	8/2007	~20	stabilní, mírně rozrůstající se mikropopulace nejméně 100 rostlin na ploše asi 1 m ² , které hojně kvetou, dominanty: <i>Typha angustifolia</i> , <i>Juncus bulbosus</i> , <i>Alisma plantago-aquatica</i> , <i>Eleocharis acicularis</i> , <i>Utricularia bremii</i>
<i>Potamogeton alpinus</i> (Teplá Vltava, Vimperk)	dystrofní lesní tůňka (~60 m ²) v pískovně u Branné, 48°58'25,7"N, 14°47'48,8"E, 441 m	6/2004	~30	od roku 2005 mikropopulace obsahovala desítky vitálních rostlin, ale byla silně závislá na zarůstání tůňky porosty <i>Potamogeton natans</i> a <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , v roce 2012 zjištěno jen několik drobných rostlin, pro udržení je potřeba každé 2–3 roky odstranit porosty těchto dominant
-dtto-	komplex tůňek v pískovně Cep I u Suchdola n. L., mělká tůňka (~100 m ²), 48°55'08,5"N, 14°53'03,1"E, 450 m	6/2009	~15	vyskytuje se stabilní mikropopulace asi 10 ponořených nekvetoucích rostlin v hloubce asi 30–35 cm v porostu vysazeného <i>Luronium natans</i>
<i>Nuphar pumila</i> (rybník Starý Doňků u Pístitny)	tůňka (~60 m ²) v pískovně BÚ u Spolí, 48°58'19,4"N, 14°43'42,5"E, 470 m	6/2001	6	rostliny ze zaniklé lokality rybník Starý Doňků (Hejný et al. 1982) pěstovány v BÚ v Třeboni od roku 1981, v roce 2012 se vyskytuje na ploše asi 1 m ² stabilní, pomalu se rozrůstající mikropopulace asi 10 rostlin, které kvetou a plodí, ale jsou oslabovány hustým porostem <i>Potamogeton natans</i> a kolísáním hladiny; 3. 9. 2011 přeneseno odtud 6 rostlin do pískovny u Branné
-dtto-	dystrofní lesní tůňka (~60 m ²) v pískovně u Branné, 48°58'25,7"N, 14°47'48,8"E, 441 m	9/2011	6	v říjnu 2012 nalezeny jen 3 rostliny, mikropopulace ohrožena hustými porosty <i>Potamogeton natans</i> a <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , které je třeba každé 2 roky odstraňovat

Došlo: 28. 2. 2013

Přijato: 15. 5. 2013