AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY
A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY

Alexandra Klaudisová, Martin Kříž, Anna Šlechtová

SINOKVĚT CHRPOVITÝ
JURINEA CYANOIDES

Péče o druh a jeho lokality

METODIKA AOPK ČR

Praha 2011

Alexandra Klaudisová, Martin Kříž, Anna Šlechtová

SINOKVĚT CHRPOVITÝ
JURINEA CYANOIDES

Péče o druh a jeho lokality

PRAHA 2011

© AOPK ČR 2011

OBSAH

Úvodem 5

1. Biologie a ekologie druhu 7
- **1.1** Popis 7
- **1.2** Životní cyklus 8
- **1.3** Fenologie 9
- **1.4** Biotické faktory 9
- **1.5** Ekologické nároky 10

2. Statut ochrany 12

3. Rozšíření 14
- **3.1** Celkový areál 14
- **3.2** Rozšíření v České republice 14
  - **3.2.1** PP Písčina u Tišic 16
  - **3.2.2** PP Písčina u Tuhaně 19
  - **3.2.3** EVL Písčiny u Oleška 20

4. Příčiny ohrožení 24
- **4.1** Ztráta vhodných stanovišť 24
  - **4.1.1** Změny klimatu 24
  - **4.1.2** Nevhodné hospodaření 24
  - **4.1.3** Absence požárů 24
  - **4.1.4** Změna půdních poměrů 24
  - **4.1.5** Rekreační aktivity 25
- **4.2** Izolovanost a malá rozloha lokalit 25
- **4.3** Omezená možnost generativního rozmnožování 26
- **4.4** Interakce s hmyzem 26

5. Ochrana a podpora druhu 27
- **5.1** Péče o biotop 27
  - **5.1.1** Obecné principy 27
  - **5.1.2** Zkušenosti ze zahraničí 27
  - **5.1.3** Pastva 28
  - **5.1.4** Seč 29
  - **5.1.5** Rozrušování drnu a hrabání opadu 29
  - **5.1.6** Stržení drnu a převracení půdy 29
  - **5.1.7** Odstraňování konkurenčních expanzivních rostlin 30
  - **5.1.8** Odstranění náletových dřevin 30

5.1.9 Vypalování stařiny 31

5.2 Péče o druh 31
5.2.1 Obecné principy 31
5.2.2 Dosavadní zkušenosti s péčí o druh 33
5.2.3 Kultivace ex situ 35
5.2.4 Revize historických lokalit 36
5.2.5 Výsevy 36
5.2.6 Výsadby 37
5.3 Monitoring 37
5.3.1 Extenzivní monitoring 37
5.3.2 Monitoring na trvalých plochách 37

6. Závěr 39

7. Kontakty 40
7.1 Autoři metodiky 40
7.2 Státní organizace ochrany přírody 40
7.3 Výzkumné instituce 40
7.4 Další organizace 40

8. Literatura 41

ÚVODEM

Vážení čtenáři,
otevíráte jednu ze tří metodických příruček věnovaných rostlinám, které byly uvedeny v seznamu ohrožených druhů rostlin, pro něž by bylo vhodné připravit záchranný program (Klaudisová 2002). Pro tři z navržených druhů, sinokvět chrpovitý (*Jurinea cyanoides*), vstavač trojzubý (*Orchis tridentata*) a kuřičku hadcovou (*Minuartia smejkalii*), byly podklady pro záchranný program podrobněji rozpracovány, avšak z důvodu změny kritérií pro výběr druhů bylo od přípravy těchto záchranných programů prozatím ustoupeno. Aktuální kritéria pro výběr druhů vhodných pro záchranné programy (AOPK ČR 2009) jsou následující:

1) Druh je v ČR aktuálně ohrožen, jedná se o kriticky či silně ohrožený druh dle vyhlášky č. 395/1992 Sb. v aktuálním znění.
2) Druh byl do červeného seznamu zařazen z důvodu pozorovaného nebo předpokládaného úbytku početnosti nebo zmenšování areálu.
3) Druh v ČR není na okraji areálu. Pokud ano, musí být ohrožený v rámci areálu rozšíření, případně je výskyt druhu na okraji areálu významný z hlediska ochrany celého druhu (zachování genetické variability atp.).
4) V minulosti v ČR prokazatelně existovala stálá životaschopná populace druhu.
5) Příčiny ohrožení druhu jsou odstranitelné.
6) Charakter příčin ohrožení je takový, že je lze odstranit pouze rozsáhlými, centrálně koordinovanými, aktivními, druhově specifickými opatřeními.

Sinokvět chrpovitý splňuje pouze část těchto kritérií, a to kritéria 1), 2) a 4). Nesplňuje kritérium 3), protože je v ČR na okraji svého areálu, nicméně přesná data o rozšíření a velikosti populací v centru areálu nejsou k dispozici. Hlavní příčinou ohrožení druhu v ČR je ztráta vhodných stanovišť a jejich fragmentace, odstranění této příčiny je jen těžko dosažitelné (kritérium 5). Stěžejní pro péči o druh a jeho zachování v české flóře je péče o dvě současné lokality, které jsou chráněny jako přírodní památky, obě leží nedaleko od sebe, ve středním Polabí. Z výše uvedeného vyplývá, že u sinokvětu chrpovitého není splněno ani kritérium 6.

Předkládaná metodika o ochraně sinokvětu chrpovitého shrnuje dosavadní poznatky o druhu, včetně výsledků monitoringu i zkušeností ze zahraničí. Stěžejní částí publikace jsou zásady péče o lokality s výskytem druhu, které mohou využívat orgány ochrany přírody či další subjekty jako odborný podklad pro tvorbu koncepčních materiálů (např. plánů péče) a realizaci praktických opatření na podporu druhu.

Foto 1: Celkový vzhled rostliny. Autor Anna Šlechtová

1. BIOLOGIE A EKOLOGIE DRUHU

1.1 Popis

Sinokvět chrpovitý (*Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb.) je vytrvalá, 25–70 cm (též až 89 cm; Münzbergová et al. 2011) vysoká bylina s málo větveným, hluboko (až 2 m) sahajícím kořenem, ze kterého horizontálně vyrážejí většinou mělko položené výběžkaté kořeny (Foto 2). Na nich se často tvoří dceřiné růžice. Hlavní kůlový kořen může mít průměr i přes 3 cm (Kříž, vlastní pozorování). Lodyhy jsou přímé, vůbec anebo málo větvené, s podélnými rýhami a porostlé řídkými chloupky. Vyskytují se v zásadě dva druhy listů, oba na líci řídce pavučinatě chlupaté, na rubu hustě stříbřitě plstnaté. Na mladých rostlinách bývají listy často celistvé, kopinaté až čárkovité, na okraji podvinuté. Běžnějším olistěním jsou však dlouze řapíkaté listy s čepelí v obrysu okrouhlou, peřenosečnou, s 5–6 páry navzájem oddálených čárkovitých až úzce kopinatých úkrojků, které jsou až 40 mm dlouhé a 2–4 mm široké. Úbory jsou kulovitého tvaru o průměru 2–3 cm a rostou jednotlivě na konci lodyh nebo větví. Zákrov je kulovitý, zákrovní listeny čárkovité až kopinaté, na konci zašpičatělé, 16–18 mm dlouhé, přitisklé, vnější někdy odstávající (Slavík a Štěpánková 2004). Květy mají korunu červenofialové barvy, korunní cípy jsou čárkovité, přibližně 5 mm dlouhé (Slavík a Štěpánková 2004).

Foto 2: Kořenový systém sinokvětu chrpovitého. Autor Alexandra Klaudisová

1.2 Životní cyklus

Sinokvět chrpovitý se rozmnožuje za normálních podmínek oběma způsoby vegetativně (odnožováním postranních růžic z kořenů) i generativně (ochmýřenými nažkami).

Kvetoucí rostliny nesou obvykle 1–12 úborů (Münzbergová et al. 2011). V jednom úboru bývá velké množství nažek, ovšem převážnou většinu představují nažky nevyvinuté (bez embrya). Eichberg et al. (2005) udává průměrně 47 ± 13 nažek na úbor v jedné německé populaci, ale může jich být až 130 (Klaudisová, 1996). Z dat sebraných v ukrajinských populacích pochází údaj 43,13 ± 29,1 vyvinutých nažek na úbor (Münzbergová nepubl. data). Nažky obpyramidálního tvaru jsou ochmýřené a poměrně veliké (0,6 ± 0,05 cm), s tenkým osemením (Foto 3). Eichberg et al. (2005) uvádí, že relativně krátký chmýr (průměrně 1,1 ± 0,1 cm) v poměru ku hmotnosti nažek (průměrně 7,6 ± 2 mg) umožňuje šíření s pomocí větru jen na krátkou vzdálenost. Tvar nažek ani významně nenapomáhá exozoochornímu šíření (Eichberg et al. 2005). Nažky nejsou dormantní a v přírodě rostliny klíčí a vzcházejí kdykoliv za příznivých podmínek – někdy už na podzim, častěji však na jaře (v březnu či dubnu). Stává se, že nažky klíčí ještě v květním úboru (Kříž, vlastní pozorování). Samotné klíčení je poměrně rychlé (při výsevových pokusech vyklíčily všechny vitální nažky do 10 dní). Děložní lístky jsou obvejčité, během pěti dnů získávají zelenou pigmentaci. První asimilační listy jsou podlouhle čárkovité, nedělené, přibližně po třech měsících se listy dělí v několik protáhlých úkrojků. Přízemní listovou růžici vytvářejí rostliny během prvního roku života, druhým rokem (někdy již v prvním roce) vznikají vegetativní odnože s dceřinými růžicemi, které zůstávají dlouhodobě propojeny s mateřskou rostlinou (Klaudisová 1996).

Foto 3: Srovnání tvaru nevyvinutých nažek (vlevo) a vyvinutých nažek (vpravo).
Autor Martin Kříž

1.3 Fenologie

Sinokvět kvete od července do září, plody dozrávají postupně až do konce října (do příchodu prvních mrazů). Zimu přežívá pouze podzemní část (ojediněle v případě velmi teplé zimy i nadzemní) a rostlina na jaře obrůstá z obnovovacích pupenů těsně pod povrchem půdy. Rostliny jsou dlouhověké.

1.4 Biotické faktory

Výzkum entomofauny a jejího případného vlivu na populace sinokvětu chrpovitého byl opakovaně prováděn v Tišicích a v Olešku v letech 1986–1994, dále pak v Německu v letech 2008–2009 a na Ukrajině v roce 2009 (Vilímová a Klaudisová 1990, Janšta et al. 2011). Na sinokvětu chrpovitém nebyl zjištěn žádný specifický opylovač, pouze běžné druhy z řádů blanokřídlých, dvoukřídlých a motýli (Janšta et al. 2011). Na rostlinách se živí celá řada herbivorních druhů hmyzu. Nejvýznamnější z hlediska vlivu na vitalitu a rozmnožování rostlin jsou larvy zavíječů z rodu *Dioryctria* (řád Lepidoptera), které požírají dozrávající nažky v květních lůžkách (Janšta et al. 2011). Problémem je, že procento poškozených nažek může být velmi vysoké (Münzbergová et al. 2011). Navíc larvy tohoto rodu mají pravděpodobně málo přirozených nepřátel. Ze savého hmyzu jsou nejvýznamnějšími fytofágy sinokvětu chrpovitého larvy i dospělci ploštic (řád Heteroptera), konkrétně *Coreus marginatus*, *Lygaeus equestris, Rhopalus parumpunctatus* a *Carpocoris* spp. (Janšta et al. 2011). Ti sají na vyvíjejících se poupatech a nažkách, což může mít za následek velice významné snížení generativní reprodukce. Jedná

Foto 4: Perleťovec stříbropásek (*Argynnis paphia*) je jedním z nejhojnějších opylovačů sinokvětu chrpovitého. Autor Petr Janšta

se sice o generalisty se širokým spektrem živných rostlin, ale na lokalitách se vyskytují ve velkých počtech a kvůli své velké hmotnosti zkonzumují mnoho potravy. Ve většině květních úborů na lokalitách Tišice, Oleško a Lübser Heuberg (Německo) byly nalezeny larvy dravých bejlomorek čeledi *Cecidomyidae*, jejich imága byla determinována jako rod *Lestodiplosis.* Tento dravý druh bejlomorek vysává jiné larvy bejlomorek, roztoče a jiný hmyz a na poškození rostlin nemá vliv. Nejvýznamnějším predátorem je ploštice *Rhinocoris iracundus* (Heteroptera: Reduviidae), která svým dlouhým sosákem může zasáhnout i larvy fytofágů uvnitř kapituly (Janšta et al. 2011). Mezi další významné predátory patří druhy *Nabis brevis* a *Nabis rugosus* a dále druh *Himacerus apterus* (Janšta et al. 2011). Přehled všech druhů zjištěných na sinokvětu chrpovitém udávají Janšta et al. (2011). Spásání nažek či celých rostlin většími živočichy z našich podmínek není známo a je zřejmě pouze příležitostné. Nicméně v Německu působí velké problémy populace divokých králíků, kteří duny se sinokvětem chrpovitým kolonizují a disturbují.

1.5 Ekologické nároky

Sinokvět chrpovitý roste roztroušeně na suchých, výslunných až polozastíněných písčitých místech, na vátých písečných dunách, v řídkých borových porostech (Foto 5), na vřesovištích atp., často též na druhotných stanovištích, např. v pískovnách, v zářezech a na náspech železničních tratí, na okrajích cest (Foto 6), ve vinohradech a na vojenských cvičištích. Druh je vázán na zásadité až mírně kyselé půdy (optimální pH půdy je

Foto 5: Borový porost na Ukrajině s výskytem sinokvětu chrpovitého.
Autor Alexandra Klaudisová

uváděno v rozmezí 6–8,4) s často rozrušovaným povrchem, s nezapojeným chudým bylinným porostem. Ve střední Evropě roste především na jemnozrnných půdách písečných přesypů, méně často i na půdách vznikajících rozpadem kvádrových pískovců, a to ve společenstvech svazů *Corynephorion canescentis* a *Koelerion glaucae*.

V oblasti svého hlavního areálu není rostlina vázána pouze na písčité půdy jako ve střední Evropě, ale osídluje též černozemě, hlinité půdy a výslunné vápnité stráně (Hegi 1923, Jirásek 1938).

Historické i současné lokality druhu se v ČR nalézají v teplé oblasti, s průměrným ročním úhrnem srážek cca 480 až 500 mm a průměrnými ročními teplotami okolo 8,6 °C (Vesecký et al. 1961). Nadmořská výška lokalit v Polabí je v rozpětí cca 150–250 m n. m., i když kultivace v Markvarticích u Sobotky[1] je úspěšná i v chladnějších podmínkách a cca 350 m n. m.

Foto 6: Biotop sinokvětu, požární příkop na Ukrajině s výskytem sinokvětu chrpovitého. Autor Alexandra Klaudisová

Jak vyplývá ze studia sinokvětu chrpovitého na Ukrajině (Münzbergová et al. 2011), rostliny ve velkých (a tudíž i hustších) populacích bývají paradoxně nižšího vzrůstu a mívají nižší produkci semen než rostliny z malých populací. Populace, kterým se dobře daří (a jsou tedy početné), se vyskytují totiž většinou na extrémně suchých a otevřených lokalitách. Tam jsou růst rostlin i produkce semen limitovány zřejmě malou dostupností vody a živin. Sinokvět chrpovitý však vyžaduje pro klíčení otevřený prostor, proto jsou prosperující populace odkázány pouze na takováto extrémní stanoviště. Oproti tomu rostliny z malých populací mají k dispozici více živin i vlhkosti, což se projevuje vyšší produkcí semen i vzrůstem. Tato vyšší plodnost se však neprojevuje rozmnožením rostlin, neboť takto zapojená místa jsou nevhodná pro klíčení druhu, a populace zde jsou tudíž malé. Lze tedy předpokládat, že tyto malé populace jsou pozůstatkem dřívějších velkých populací, po zapojení vegetace zde přežívají poslední dlouhověké rostliny (např. na lokalitě Tišice). Sinokvět chrpovitý je druhem kombinujícím s- a r-životní strategie. Hluboký kořenový systém, stříbřité ochlupení a tuhá pokožka usnadňují přežívání na extrémně suchých a chudých stanovištích. Sinokvět chrpovitý je zároveň schopný se šířit, ale pouze na stanoviště v primární sukcesní fázi (pohyblivé přesypy, požářiště, mýtiny).

[1] Firma Planta naturalis se v Markvarticích u Sobotky v rámci svých nekomerčních aktivit věnuje kultivaci řady ohrožených druhů, mj. i sinokvětu chrpovitého. Tamní kultivace je úspěšná a má veliký význam pro konzervaci genetické variability druhu v ČR. Kultivaci druhu se věnuje Ing. Bradna.

2. STATUT OCHRANY

Sinokvět chrpovitý je v souladu se zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, zařazen mezi zvláště chráněné druhy rostlin v kategorii kriticky ohrožené (podle přílohy č. II vyhl. MŽP ČR č. 395/1992 Sb.). V Černém a červeném seznamu cévnatých rostlin ČR (Procházka 2001) je uveden v téže kategorii, tj. kriticky ohrožený (C1). Druh je chráněn i na mezinárodní úrovni, podle směrnice o stanovištích (č. 92/43/EHS) je zařazen mezi druhy vyžadující zvláštní územní ochranu (příloha II) i druhy vyžadující přísnou ochranu na celém území členského státu (příloha IV). Uveden je i v příloze 1 Úmluvy o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť (Bernská úmluva).

V Červeném seznamu Německa (Ludwig a Schnittler 1996) je sinokvět zahrnut do kategorie 1 (vom Aussterben bedroht – ohrožen vyhynutím), v rámci zpřístupněné internetové verze (web 1) tohoto seznamu jsou uvedeny i údaje za jednotlivé spolkové země, které jsou průběžně aktualizovány (v závorce je u každého údaje uveden rok aktualizace). V kategorii 1 (vom Aussterben bedroht – ohrožen vyhynutím) je sinokvět uveden v červeném seznamu pro Braniborsko (1993), Bádensko-Württembersko (1999) a Bavorsko (1987). Jako silně ohrožený (kategorie 2, stark gefährdet) je uveden v červeném seznamu pro Sasko-Anhaltsko (1992), Hesensko (1999) a Porýní-Falc (1986). Vyhynulý nebo nezvěstný (ausgestorben oder verschollen) je uváděn v Dolním Sasku a Brémách (1993), Durynsku (1993) a Sasku (1999).

Box 1 Zákonná ochrana druhu v ČR

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (ZOPK), definuje obecnou ochranu druhu (§ 5) a zvláštní druhovou ochranu (§ 48), jež se vztahuje na druhy uvedené ve vyhlášce č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Tato vyhláška byla doplněna vyhláškou č. 175/2006 Sb. (v souvislosti s transpozicí směrnice 92/43/EHS došlo k doplnění doposud nechráněných druhů uvedených v příloze č. IV této směrnice a k jejich zařazení do odpovídajícího stupně ochrany, do kategorie kriticky nebo silně ohrožený druh).

Na druhy uvedené ve vyhlášce se vztahují ochranné podmínky uvedené v § 49 ZOPK, který definuje ochranu zvláště chráněných druhů rostlin ve všech jejich podzemních a nadzemních částech a všech vývojových stádiích a rovněž ochranu jejich biotopu. Je zakázáno tyto rostliny sbírat, trhat, vykopávat, poškozovat, ničit nebo jinak rušit ve vývoji. Je též zakázáno je držet, pěstovat, dopravovat, prodávat, vyměňovat nebo nabízet za účelem prodeje nebo výměny. § 48 ZOPK dále uvádí, že ochrana se vztahuje i na mrtvé jedince zvláště chráněného druhu, jejich část nebo výrobek z nich. Ze zákazů u zvláště chráněných druhů lze v určitých případech povolit v souladu s § 56 ZOPK výjimku.

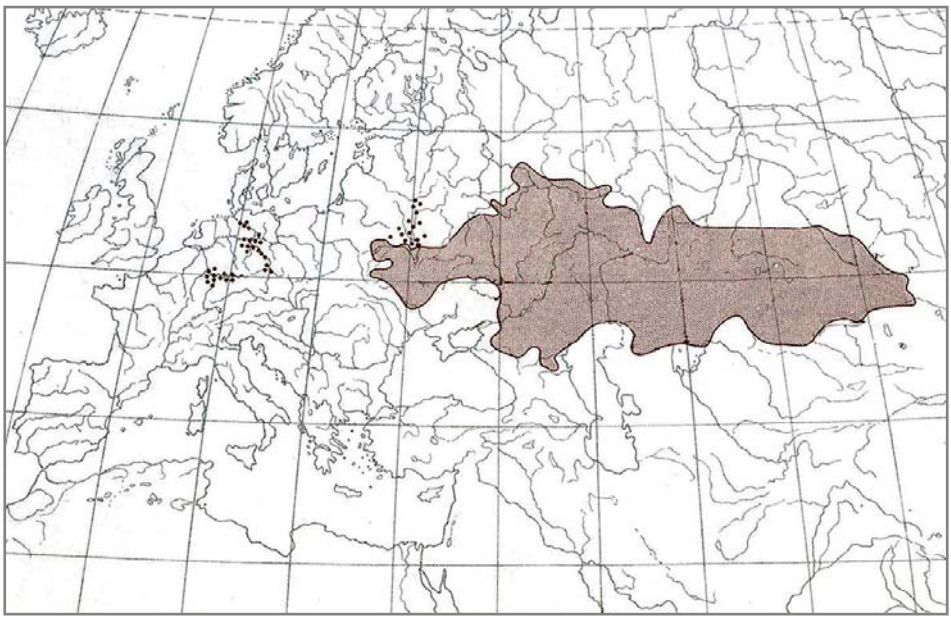
Bez patřičného souhlasu je rovněž omezeno vysazování a vysévání uměle vypěstovaných zvláště chráněných druhů rostlin, viz § 54 odst. 3 ZOPK.

Kromě obecné a zvláštní druhové ochrany zakotvené v ZOPK jsou pro zachování a ochranu populací sinokvětu chrpovitého a jeho stanovišť významné nástroje tzv. územní ochrany, tj. zvláštní územní ochrana a ochrana evropsky významných lokalit jako součásti soustavy Natura 2000.

3. ROZŠÍŘENÍ

3.1 Celkový areál

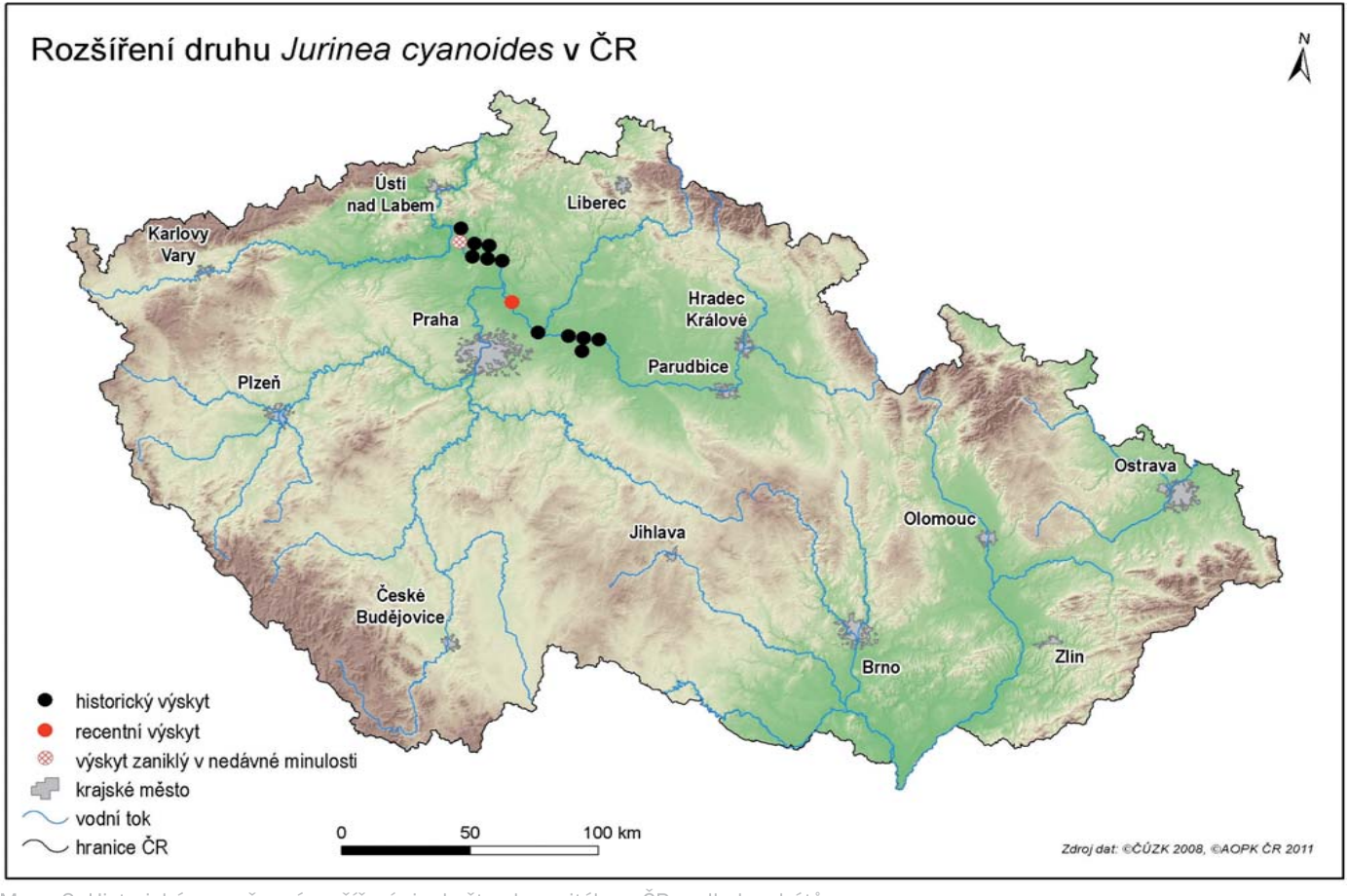
Sinokvět chrpovitý (*Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb.) patří mezi druhy s kontinentálním rozšířením. Souvislý areál probíhá Běloruskem, Ukrajinou, Kavkazem, Turkestánem a západní Sibiří a zasahuje až k Altaji, odtud se druh rozšířil na izolovaná středoevropská naleziště reliktního charakteru v Čechách a Německu (střední Polabí, Horní Porýní, Střední Pomohaní a předhůří Harzu). Nejaktuálnější přehled populací sinokvětu v Německu uvádí Kommraus (2009). Nejvíce se jich nalézá v Hesensku v okolí města Darmstadt (20). Z toho je 7 populací malých (do 100 ramet) a naopak 2 velmi početné (2310 a přes 6500 ramet dle Beil a Zehm 2008). 16 populací se nalézá v Sasku-Anhaltsku. Po několika populacích hostí i spolkové země Bavorsko, Bádensko-Württembersko, Meklenbursko-Přední Pomořany a Braniborsko.



Mapa 1: Areál rodu Jurinea (Meusel, Jäger 1992, upravil Petr Janšta 2011).

3.2 Rozšíření v České republice

V České republice je výskyt sinokvětu chrpovitého doložen z téměř 30 lokalit v oblasti vátých písků středního a západního Polabí (v okresech Litoměřice, Mělník, Mladá Boleslav a Nymburk, viz Mapa 2 a Boxu 2). V současnosti existují dvě lokality s výskytem druhu. První z nich je železniční násep v PP Písčina u Tišic. Druhou lokalitou je PP Písčina u Tuhaně, kde byl druh reintrodukován výsevem na konci roku 2009



Mapa 2: Historické a současné rozšíření sinokvětu chrpovitého v ČR podle kvadrátů.

a výsadbou na začátku roku 2010. Naposledy zaniklou lokalitou je EVL Písčiny u Oleška, odkud poslední záznam pochází z roku 2005 (Klaudisová 2009). V následujících kapitolách je popsán vývoj populací na těchto třech lokalitách.

Box 2 Zaniklé lokality

V závorce je uveden autor a datum publikace posledního nálezu (či údaje o vyhynutí) na lokalitě. Kdy však konkrétně populace na lokalitě zanikla, nelze většinou jednoznačně určit. Od posledního publikovaného nálezu mohl druh na lokalitě v některých případech přetrvávat ještě řadu let.

1. Bechlín – Předonín (poslední publikovaný nález Klika 1931), 2. Hrdly (poslední publikovaný nález Klika 1931), 3. Houštka u Staré Boleslavi (Jirásek 1941 udává jako zaniklou lokalitu), 4. Ješovice (poslední údaj Šimr 1938), 5. Kostomlátky (poslední údaj Polák in Čelakovský 1883), 6. Kostomlaty nad Labem (Čelakovský 1868–1883, více míst), 7. Kovanice (Polák in Čelakovský 1883), 8. Kozly Mlékojedy (Jirásek 1935, 1941, Čeřovský a Homoláč 1963, Homoláč 1971 – poslední trs), 9. Kyškovice (Reuss 1867), 10. Libotenice (Toman in Klemm et Jentsch 1981 – dva trsy na okraji nové drůbežárny), 11. Mastířovice – Hoštka (Reichardt 1854), 12. Mastířovice – Vetlá (Toman 1973 – druh již nepotvrzen), 13. Neratovice (Podpěra 1897 – herbář BRNM), 14. Nymburk (Klečka 1930, Kaufmann 1966 – lokality přeměněny na zelinářská pole nebo zalesněny), 15. Nučničky (Nučnice) – Počaply (lesní okraj mezi Nučničkami a Počaply, v r. 1987 lokalita zanikla, Toman, ústní sdělení), 16. Račice (Novák 1923 – podél cesty mezi Bechlínem a Račicemi), 17. Sadská (Binder 1892 – herbáře BRNU, BRNM, PR), 18. Semice (Domin 1903 – na pahorku Bílá Hora u Semic, Jirásek 1938, Kaufmann 1966 – kdysi v místech zvaných Na Pískách), 19. Štětí (Toman, ústní sdělení – okraj borového lesa za nádražím ve Štětí), 20. Travčice (Novák 1922 – písčiny u Travčic, další viz Oleško), 21. Tuhaň (Toman, ústní sdělení), 22. Vetlá Chodouny (Novák 1922), 23. Vrbice (Mittelbach 1935, herbář Okresní vlastivědné muzeum v Litoměřicích), 24. Zvěřínek (Toman, ústní sdělení), 25. Oleško (populace zanikla v roce 2006).

3.2.1 PP Písčina u Tišic

PP Písčina u Tišic (dále Tišice) se nachází na svahu nad tratí jihozápadně od zastávky Tišice, severně od trati, od km 36,3 (západní konec) po km 36,9 (východní konec, též železniční přejezd). Výskyt sinokvětu chrpovitého je zde znám přes 100 let. Dříve zde byl druh velmi hojný a měl tendenci se šířit (Kaufmann 1966), dnes tvoří již jedinou přirozenou mikropopulaci (GPS: 50°15’52.56“N, 14°32’58.35“E).Vývoj populace (počty listových růžic a počet kvetoucích rostlin) od roku 1983, kdy začal podrobný monitoring, je patrný z Grafu 1.

Maximální počet zjištěných ramet byl v roce 1983 (805 ramet, Klaudisová a Rydlo 1984), poté vykazovala populace klesající tendenci až do roku 1999, od té doby je

Graf 1: Vývoj populace sinokvětu chrpovitého v NPP Písčina u Tišic v letech 1983–2011. Data z let 1991 a 1997 chybí.

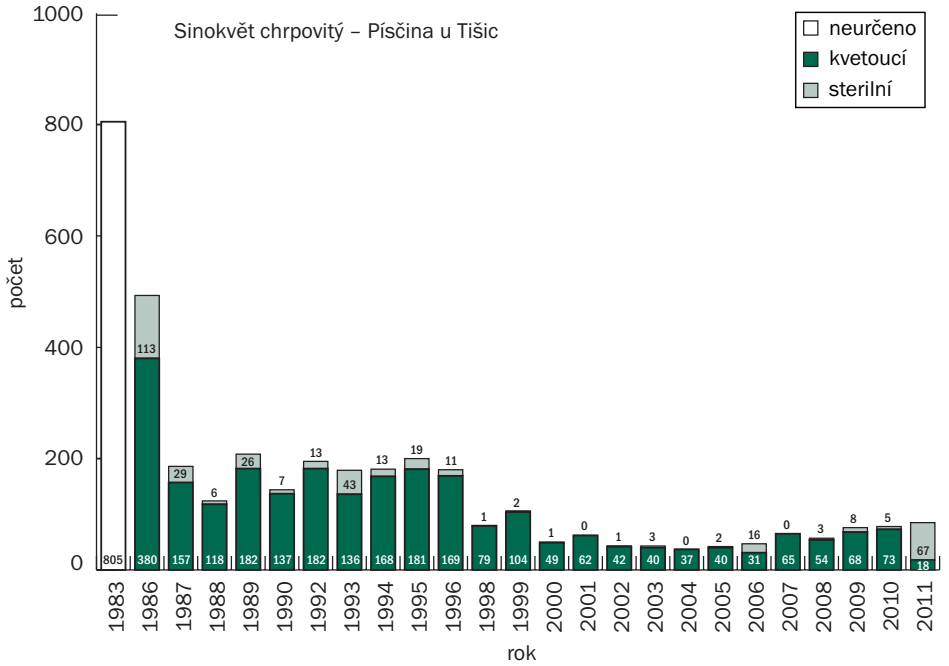
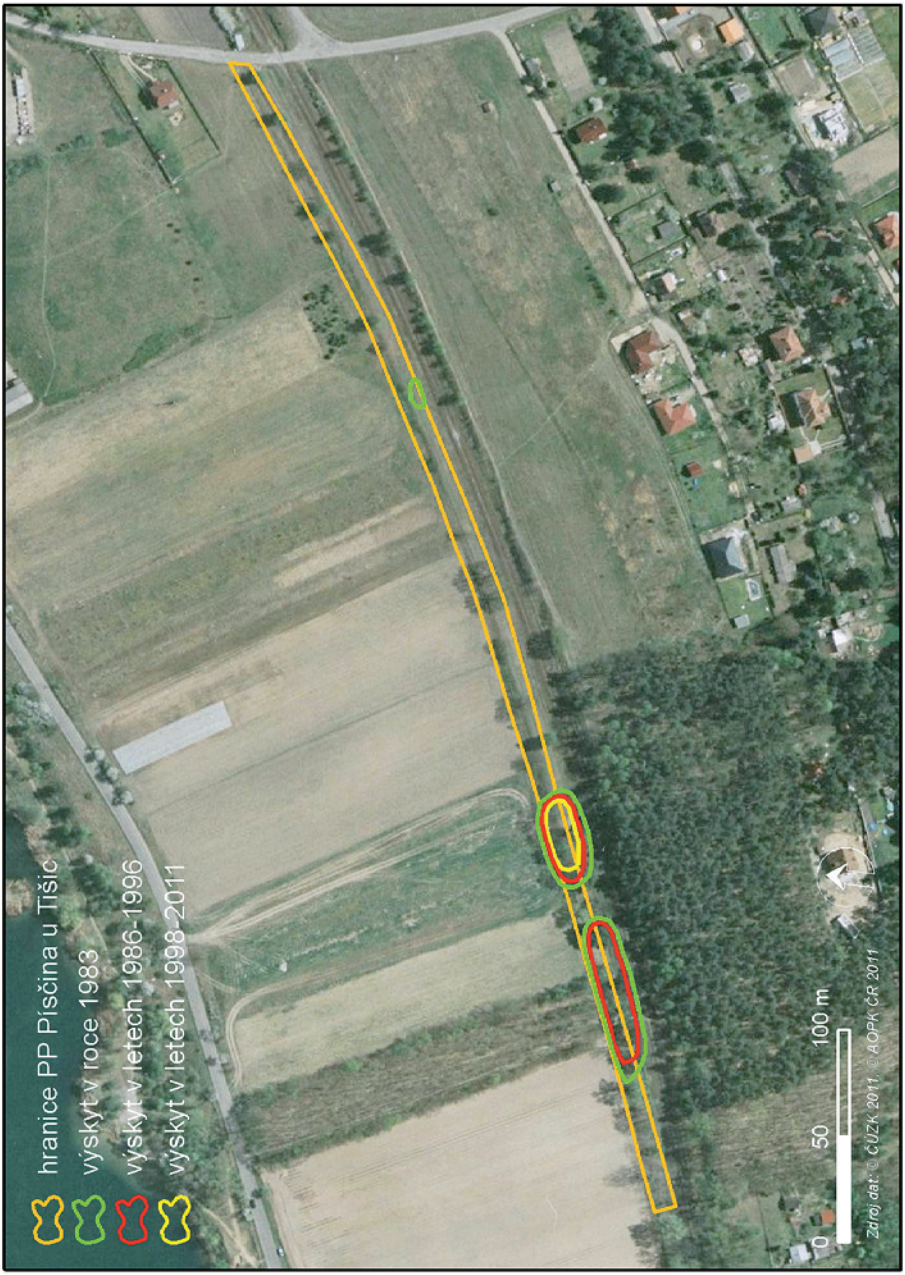


Foto 7: PP Písčina u Tišic – pohled na svah s populací sinokvětu chrpovitého.
Autor Anna Šlechtová



Mapa 3: PP Písčina u Tišic (letecký snímek).

populace víceméně stabilní s oscilací v jednotlivých letech, počet ramet kolísá mezi 37 (2004) až 78 (2010). Počet kvetoucích ramet nepřevýšil 25 % z jejich celkového počtu. Semenáčky byly pozorovány naposledy v roce 1987.

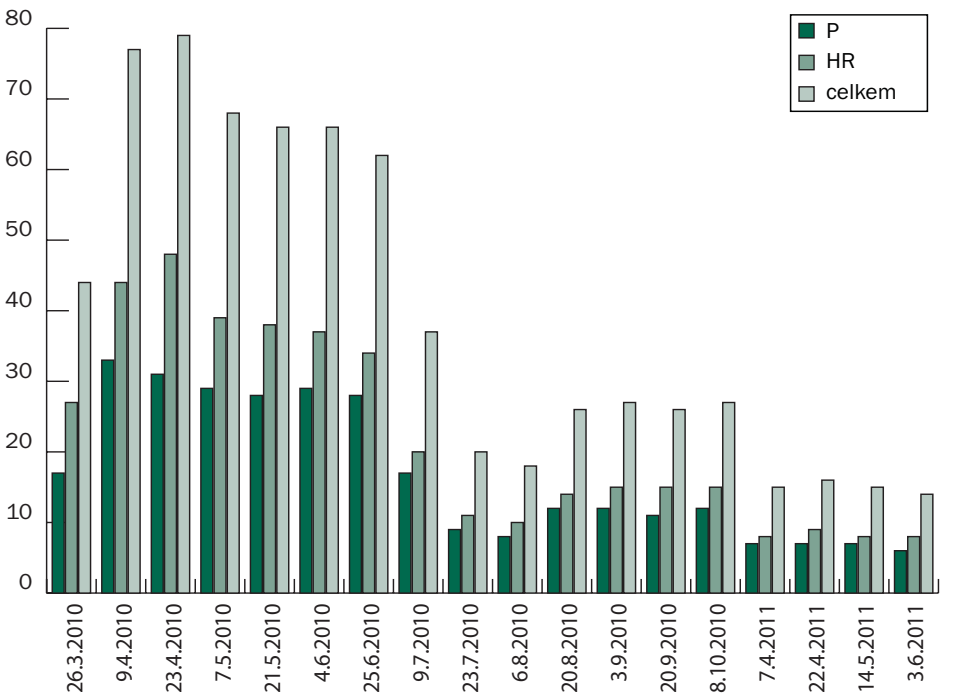
3.2.2 PP Píščina u Tuhaně

PP Píščina u Tuhaně (dále Tuhaň) leží na východním okraji obce Tuhaň v okrese Mělník (GPS: 50°17'44.05"N, 14°31'16.51"E). Lokalita sousedí na západě s dětským hřištěm, na severu s polem, na východě s porostem náletu a na jihu s rumištěm s kompostem odděleným od lokality polní cestou.

Poslední potvrzený záznam o výskytu sinokvětu před rokem 2009 pochází od Tomana z roku 1981 (Toman ústní sdělení).

V listopadu 2009 zde v oplocené ploše proběhl výsev 500 nažek sinokvětu (genetickým původem z tišického materiálu). Uprostřed deseti trvale vytyčených ploch 1 x 1 m byl vyznačen čtverec 0,5 x 0,5 m a do něj bylo vyseto 50 nažek. Na pěti čtvercích bylo provedeno rozrušení povrchu a drnů hráběmi, zbývajících 5 výsevových čtverců bylo kompletně vypleto. Nažky byly rozesety do čtverce pokud možno rovnoměrně a mírně zapraveny do půdy. 26. 3. 2010 klíčilo ve čtvercích 44 rostlin, o měsíc později jich bylo 79, poté však začaly počty přeživších semenáčků klesat (viz Graf 2).

Graf 2: Vývoj počtu semenáčků v PP Tuhaň v letech 2010 a 2011.



Přibližně dvě třetiny mladých semenáčků zahynuly díky suchému a horkému období (od 14. 6. do 17. 7. spadlo 5 mm srážek na m^2). Do data posledního monitoringu před redakční uzávěrkou, tj. 3. 6. 2011, přežilo z výsevu 14 rostlinek sinokvětu.

Dne 21. 10. 2010 bylo na lokalitu vysazeno celkem 60 sazenic pocházejících z 21 mateřských rostlin vypěstovaných v záchranné kultuře v Markvarticích. Sazenice byly vysazeny samostatně do 60 plošek se dvojím, jednou opakovaným ošetřením (pleté nebo hráběmi narušené plošky 20 x 20 cm s rozestupy 1 m). Rostliny byly kvůli delší dobu trvajícímu suchu na podzim jedenkrát zality. K 22. 4. 2011 na lokalitě rostlo z této výsadby 23 rostlin sinokvětu, což je 38,3 % z vysazených sazenic. Květnové sucho způsobilo další odumírání rostlinek a do návštěvy 3. 6. 2011 přežilo jen 6 rostlinek, tedy 10 % z výsadby.

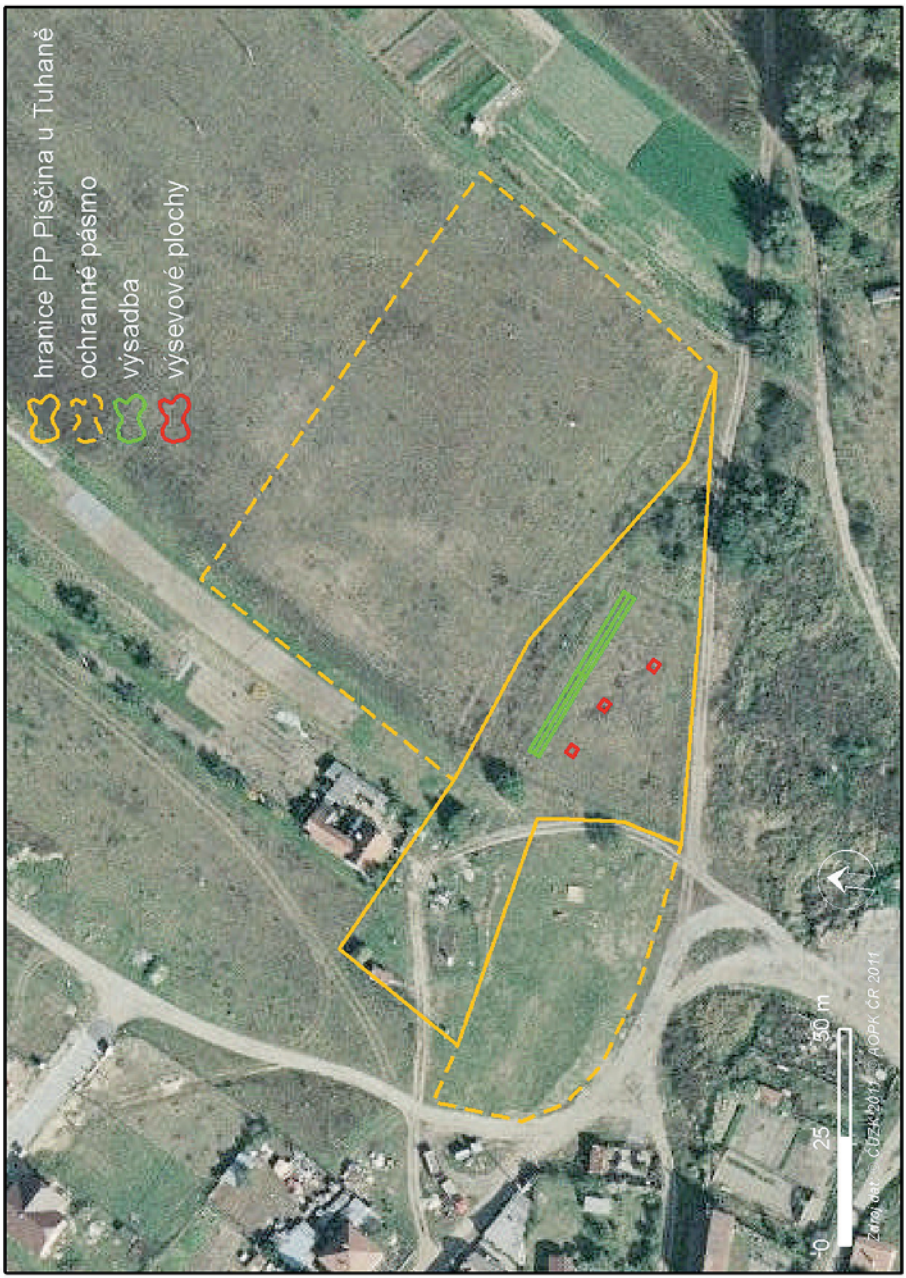
Foto 8: PP Písčina u Tuhaně. Autor Anna Šlechtová

3.2.3 EVL Písčiny u Oleška

Studované území leží na jižním okraji Trávčického lesa, východně od obce Oleško směrem k Libotenicím (GPS: 50° 28' 50.80"N, 14° 12' 46. 18"E). První údaje o lokalitě pocházejí z roku 1861 (Reuss 1867).

Vývoj zaniklé populace (počty listových růžic a počet kvetoucích rostlin v letech 1986–2009) v EVL Písčiny u Oleška (dále Oleško) je patrný z Grafu 3.

Nejsilnější populace byla v roce 1987 (485 ramet). V příznivých letech kvetlo více než 50 % rostlin, i více (roky 1993, 1996). V roce 2000 nastal silný úbytek rostlin a od roku 2006 nebyla pozorována žádná rostlina. Příčiny tohoto náhlého ústupu nejsou známy. Poslední nález jediné sterilní růžice je z roku 2005, tomuto nálezu předchází nález z roku 2003, kdy bylo na lokalitě 6 kvetoucích a 6 sterilních růžic.



Mapa 4: PP Písčina u Tuhaně (letecký snímek).

Graf 3: Vývoj populace sinokvětu chrpovitého u Oleška. Data z let 1991, 1995, 1997–1999 a 2001 chybí. V roce 2011 byla provedena kontrola lokality a druh opět nebyl zachycen.

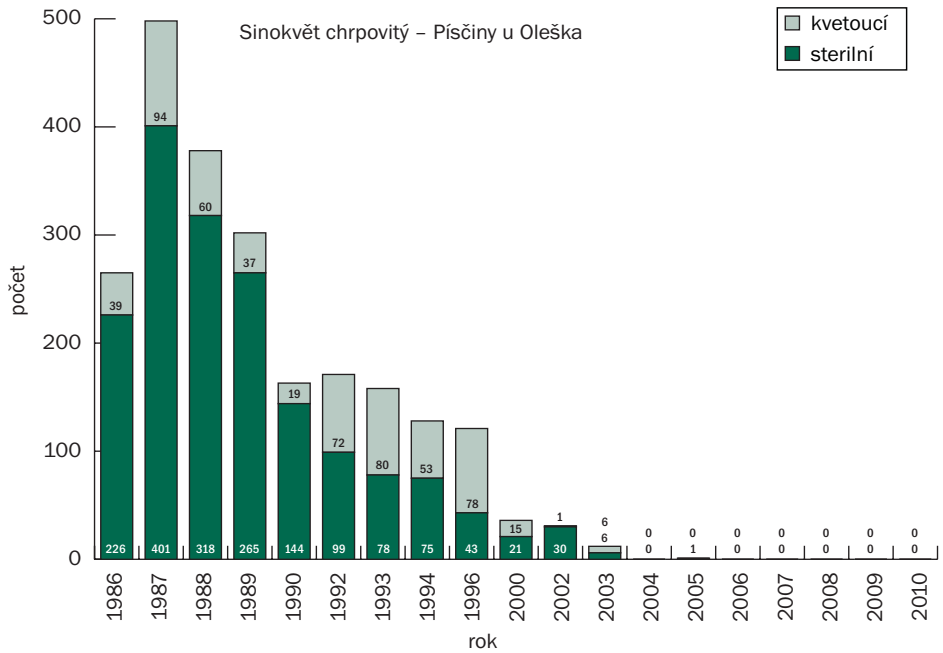


Foto 9: EVL Píščiny u Oleška, pohled na místo výskytu zaniklé populace sinokvětu chrpovitého. Autor Alexandra Klaudisová

Mapa 5: EVL Písčina u Oleška.

4. PŘÍČINY OHROŽENÍ

4.1 Ztráta vhodných stanovišť

Tak jako u většiny mizejících rostlinných taxonů spočívá ohrožení sinokvětu chrpovitého především v ubývání vhodných stanovišť. Výskyt druhu je podmíněn existencí otevřených, dynamicky narušovaných, výslunných nebo polozastíněných písčin o dostatečně velké rozloze, kde by docházelo k eliminaci nepříznivých vlivů z okolí. Tak velké, lidskými zásahy vhodně ovlivňované plochy písčin však u nás nejsou. Většina písečných přesypů v Polabí je stabilizovaná, podléhá eutrofizaci a ruderalizaci, má nadměrně zapojené bylinné a mechové patro a šíří se zde nepůvodní a expanzivní druhy. Úbytek vhodných stanovišť má několik příčin:

4.1.1 Změny klimatu

Za prvotní příčinu spontánního zarůstání písečných přesypů lze považovat změny klimatu. Písečné přesypy patří k reliktním stanovištím, která vznikala převážně za chladného a větrného období pleistocénu, kdy probíhal opakovaný transport písku způsobený větrem (Přibyl 1972). Po stabilizaci písečných přesypů došlo k rozsáhlým sukcesním změnám, zapojování bylinného a mechového patra a šíření nepůvodních a expanzivních druhů a naopak k ústupu druhů vyžadujících nezapojená stanoviště.

4.1.2 Nevhodné hospodaření

Zemědělské využívání (rozorávání písčitých lad a pěstování zemědělských plodin, hnojení) spolu s nežádoucími lesnickými zásahy (zalesňování písečných přesypů, velkoplošné holoseče a následná příliš hustá výsadba nepůvodních nebo stanovištně neodpovídajících lesních dřevin a hromadění nesklizené dřevní hmoty) a těžba písku jsou dalšími příčinami zániku vhodných stanovišť sinokvětu chrpovitého. Negativní vliv má rovněž absence pastvy a seče, při nichž docházelo k rozvolňování vegetačního krytu a redukci dřevin. V důsledku nevhodných zásahů člověka zaniklo v ČR více než 90 % lokalit sinokvětu chrpovitého. Zvláštním případem je lokalita Oleško, u níž je jednou z příčin zániku ukončení činnosti vojenské střelnice a ukončení pojezdu vojenské techniky po okolních cestách a pěšinách.

4.1.3 Absence požárů

Se zánikem provozování parní trakce na železnici v Tišicích a v souvislosti s vydáním zákazů jarního vypalování suché trávy byly výrazně omezeny požáry. To je jednou z příčin nadměrného zarůstání lokalit a obecně ústupu psamofilních druhů.

4.1.4 Změna půdních poměrů

Fyzikální a chemické změny pedologických poměrů, zejména nadměrný obsah dusíkatých látek a dalších chemikálií v půdě, které jsou způsobené dálkovým i blízkým přenosem emisí a agrochemikálií, mají za následek především šíření expanzivních

Foto 10: Bývalá střelnice v EVL Písčina u Oleška. Autor Anna Šlechtová

druhů (např. *Calamagrostis epigejos*, *Arrhenatherum elatius*, náletových dřevin a mechorostů). Ty jsou schopné v krátké době pokrýt celý půdní povrch a zabránit tak klíčení semen a růstu konkurenčně méně schopným rostlinám.

4.1.5 Rekreační aktivity

Rekreační chatová zástavba byla přímou příčinou zániku bohaté lokality sinokvětu na písečném přesypu u Kozel, kde chataři rostliny sinokvětu záměrně vytrhali, aby jim bylo povoleno rozšířit zástavbu. S činností člověka též souvisí černé skládky odpadů, jedna z největších v Tuhani zasypala lokalitu sinokvětu chrpovitého na vysoké písečné duně, další divoká skládka, která se podílela na zániku tamější lokality sinokvětu, je na jižním okraji Trávčického lesa. Drobná těžba písku místními obyvateli i rekreanty byla zjištěna na několika místech, mj. i přímo na lokalitě sinokvětu v Písčině u Tišic.

4.2 Izolovanost a malá rozloha lokalit

Menší lokality jsou intenzivněji vystaveny negativním vlivům z vnějšího okolí. Sinokvět chrpovitý je rostlina cizosprašná, avšak opylení probíhá pouze v rámci limitovaného množství rostlin, dálkový přenos pylu nepřipadá v úvahu. Předpokládá se, že u malých a izolovaných populací dochází k inbreedingu, což ve svých důsledcích může znamenat celkové oslabení populace.

4.3 Omezená možnost generativního rozmnožování

Soustavný pokles počtu jedinců zákonitě souvisí i s omezenou možností generativní reprodukce. Je to způsobeno jak vytvářením malého množství životaschopných semen (inbrední deprese), tak i nevhodnými podmínkami k jejich klíčení (absence volných plošek, přílišné sucho v době klíčení a uchycování semenáčků), rovněž i poškozováním květů a semen hmyzími larvami (viz dále). S přihlédnutím k těmto značně zredukovaným možnostem generativní reprodukce a současnému nedostatku vhodných stanovišť je téměř nulová pravděpodobnost, že se druh samovolně rozšíří na nová místa.

4.4 Interakce s hmyzem

Za nejvýznamnější a nejčastěji se vyskytující semenožravý druh (zejména na Ukrajině) je považován druh rodu *Dioryctria* (zavíječi, Lepidoptera: Pyralidae) – determinovaný molekulárně geneticky, poškozující květní lůžka a semena. Poupata a semena jsou dále poškozována masovým vysáváním fytofágními druhy ploštic, řád Heteroptera, které jsou pravděpodobně klíčovým škůdcem sinokvětu chrpovitého v ČR. Druhy hmyzu sbírané na listech a stvolech nepředstavují pro sinokvět chrpovitý výrazné nebezpečí (Janšta et al. 2011). Celkově lze považovat poškození hmyzem až za sekundární příčinu ústupu druhu a zastavení generativní reprodukce, primárními důvody jsou bezesporu ztráta vhodných biotopů a izolovanost populací. Avšak takto primárně oslabené rostliny jsou pak snáze zranitelné, pokud je hmyz využije jako živnou rostlinu.

5. OCHRANA A PODPORA DRUHU

5.1 Péče o biotop

5.1.1 Obecné principy

Základním principem péče o biotop s výskytem sinokvětu chrpovitého je zachování a obnova otevřených xerothermních trávníků na surových, živinami chudých písčitých půdách s dostatečným množstvím volných plošek. Toho lze za současných podmínek dosáhnout pouze cílenými a opakovanými zásahy simulujícími původní dynamické jevy, ať už vyvolané přírodně (pohyb písku působením větru a vody), nebo působící za spoluúčasti člověka (např. požáry, sešlap). Z navrhovaných opatření má největší vliv plošné narušování půdního povrchu a odstraňování náletu dřevin a konkurujících bylin. Tam, kde lokality začínají zarůstat zejména širokolistými travinami a kde to zároveň poloha a charakter lokality umožňují, je nejvhodnějším managementem pastva, která svým kombinovaným působením může nahradit většinu opatření. Všechna opatření se vzájemně doplňují, a tudíž je možno je na lokalitách kombinovat. Seč, která ve svých důsledcích způsobuje zahušťování drnu, pouze pastvu zastupuje a musí být kombinována s narušováním půdy a případným strháváním drnu a obracením půdy. Obtížněji realizovatelné je vypalování, a to jak z důvodu nutnosti protipožárního zajištění včetně dodržení legislativních požadavků předpisů o požární bezpečnosti, tak i z důvodu negativního postoje většiny obyvatel k tomuto zásahu a ne vždy zcela pozitivního vlivu na faunu. Výsledný efekt vypalování musí být proto pečlivě vyhodnocován nejen z botanického, ale i zoologického hlediska.

Nezbytná je maximální ochrana lokalit i populací před nepříznivými vlivy zemědělských, lesnických, stavebních i rekreačních aktivit v okolí. Prospěšné by bylo vytvoření dalších vhodných prostor pro rozšiřování druhu.

Před realizací managementových opatření je třeba sestavit plán zásahů. Stávající monitorovací plochy zachovat a vytyčit další plochy pro management a monitoring. Plán (rozvržení území) by měl být vytvořen pro výhledové období minimálně 15 let. Pro každý typ realizovaného zásahu je nezbytné ponechat kontrolní plochy. Systém dílčích ploch s různým způsobem managementu je zapotřebí ošetřovat tak, aby byla podporována druhová diverzita rostlin i živočichů, zejména hmyzu (podpora opylovačů), a bylo umožněno vyhodnocení efektivnosti a vhodnosti jednotlivých zásahů maximálně v 3letých intervalech. V závislosti na tomto vyhodnocení lze pak jednotlivé zásahy modifikovat.

5.1.2 Zkušenosti ze zahraničí

V Německu, kde leží další lokality izolovaného středoevropského výskytu, je sinokvět chrpovitý chráněn již od r. 1923, řízená péče o biotop probíhá intenzivně asi od poloviny 90. let. Biotop i populace jsou součástí několika projektů a studií (např. Elsner 1996, Beil a Zehm 2006, Zehm 2006, Kommraus 2009). Standardně doporučova-

nými aktivitami jsou odstraňování dřevin, strhávání bylinné vegetace, převracení půdních vrstev, pastva, seč, výsadba a výsev. Netradičními realizovanými zásahy jsou překrývání půdního povrchu pískem pocházejícím ze starých, nehnojených zdrojů a pastva oslů (Eichberg 2008, ústní sdělení). Na místě původních chřestových polí je doporučována redukce obsahu živin v půdě pěstováním plodin, jež tyto živiny spotřebovávají, např. slunečnice, lnu, žita (web 2). Zajímavé výsledky přineslo sledování vlivu pastvy ovcí a jejich sešlapu na šíření *Jurinea cyanoides* (Eichberg, Storm et Schwabe, 2005). Bylo zjištěno, že epizoochorní distribuce semen je limitována jak dobou, po kterou se semena udrží v srsti ovcí (pouze 18 % semen zůstává na zvířatech více než 2 hodiny), tak i vzdáleností, na kterou zvířata semena přenesou (většina semen opadne ve vzdálenosti menší než 5 m od semenné rostliny). Dále se ukázalo, že semena zašlapaná ovcemi do půdy jsou lépe chráněna před semenožravými druhy i nadměrným suchem, čímž se zvyšuje jejich šance úspěšného klíčení a přežívání.

Při revizi lokalit na Ukrajině (srpen 2009) bylo zjištěno, že sinokvět chrpovitý jakožto r-stratég se dobře šíří ve světlých borových lesích, které byly zasaženy požárem (Münzbergová et al. 2011), oheň jako důležitý faktor je ostatně zmiňován i z našich lokalit (Klaudisová 1996, 2009). V ukrajinských lesích doposud místně probíhá hrabání steliva (Foto 11), tím je odstraňován opad a narušován půdní povrch.

Z oblasti souvislého areálu ležícího od Ukrajiny dále na východ se nepodařilo dohledat práce, které by zhodnocovaly data o managementu biotopů ve vztahu k populaci sinokvětu.

Foto 11: Hrabání steliva v lesích na Ukrajině s výskytem sinokvětu chrpovitého. Autor Alexandra Klaudisová

5.1.3 Pastva

Motivace: Pastva jako základní a téměř univerzální management eliminuje konkurenční rostliny okusem, zároveň při pastvě dochází k narušování souvislého drnu i půdního povrchu, a tím vznikají vhodné plošky pro klíčení semen. Pasoucí se zvířata napomáhají šíření semen na kratší vzdálenosti i jejich vpravování do půdy, čímž se opět zvyšuje pravděpodobnost klíčení a přežívání semenáčků.

Náplň opatření: Pastva je vhodným opatřením pro lokalitu v Tuhani, která je oplocená a zarůstá širokolistými druhy trav. Vhodné je přepasení 1–2krát ročně stádem o přibližném počtu 5 ovcí po dobu jednoho až dvou týdnů, nejlépe v období od konce září (po dozrání semen sinokvětu).

Střídavě lze přepásat i na jaře (optimálně květen až začátek června), v každém případě je nezbytné plochy s případným výskytem semenáčků a mladých rostlin sinokvětu ochránit před spasením a poškozením (oplotit).

5.1.4 Seč

Motivace: Seč je zástupný a doplňující způsob péče o biotop v podmínkách, za nichž se nedaří nebo nelze pastvu zajistit (na lokalitě u Tišic, případně v Tuhani). Při seči je odstraněna nadměrná biomasa, a tím i nadbytečné živiny, dále při seči vzniká prostor pro rozrůstání rostlin a uchycování a klíčení semen.

Náplň opatření: Seč se provádí 1krát ročně ručně kosou (případně motorovou kosou) nebo lištovou (nikoliv rotační) sekačkou v období červen–září, plochy s výskytem sinokvětu jsou ze seče vyloučeny. Sekány jsou lokality, které nelze vypást ani vypálit. Žací mechanismy pracující na principu střihu (prstové, bezprstové a protiběžné lišty) oddělují části rostlin šetrněji než mechanismy rotační, které, pokud nejsou zcela ostré, způsobují na rostlinách roztřepené řezné plochy, což má negativní důsledky (zasychání, hniloby, infekce). Výška seče by měla být nastavena alespoň na 6 cm (Háková et al. 2004). V případě realizace pastvy je vhodné podzimní dosečení nedopasků. Při seči (zejména motorovými či elektrickými sekačkami) dochází k postupnému zahušťování drnu, proto je nezbytná kombinace s dalšími opatřeními, tj. pastvou či rozrušováním drnu anebo stržením drnu a převracením půdy. Posečený materiál je nutné z lokalit odvézt.

5.1.5 Rozrušování drnu a hrabání opadu

Motivace: Rozrušením souvislého drnu spojeným s vyhrabáváním mechu a organických zbytků rostlin se vytváří prostor pro rozrůstání rostlin, klíčení semen a uchycení semenáčků. Se stejným cílem je vhodné shrabat i opad z okolních dřevin (Tišice).

Náplň opatření: Souvislý drn je možno rozrušovat na větší ploše (Tuhaň) bránami (Foto 12) nebo rotavátorem, na menších plochách a v blízkosti sinokvětu či dalších vzácných druhů je vhodné ruční narušování (motyčka, hrábě), a to jednou ročně, v časně jarním nebo podzimním období.

Shrabávání opadu (listí, jehličí) je nutné provádět každoročně ideálně před rozrušováním drnu.

5.1.6 Stržení drnu a převracení půdy

Motivace: Cílem je vytvořit plochy se surovým půdním substrátem, které jsou vhodné pro růst i šíření sinokvětu. Stržením drnu nebo převracením půdy se sníží obsah živin v povrchových vrstvách půdy a dalších deponovaných látek, které ovlivňují růst rostlin. Tímto opatřením jsou eliminovány expanzní a nitrofilní druhy.

Náplň opatření: Mechanické (pluh) nebo ruční (rýč) převracení půdy a následné srovnání půdního povrchu nebo stržení a odstranění svrchní vrstvy půdy. Plochy se strženým drnem je třeba dále ošetřovat tak, aby nedošlo k rychlé sukcesi nežádoucích druhů. Zásahy je třeba provádět v intervalu přibližně jednou za 5 let.

Foto 12: Bránování v PP Písčina u Tuhaně. Autor Alexandra Klaudisová

5.1.7 Odstraňování konkurenčních expanzivních rostlin

Motivace: Vysokostébelné traviny, zejména *Calamagrostis epigejos*, *Arrhenatherum elatius* a *Elymus repens*, tvoří souvislé porosty a brání šíření a rozrůstání méně konkurenčně silným druhům včetně sinokvětu. V případech, kdy i navzdory ostatním opatřením (pastva, seč atd.) tyto druhy souvisle zarůstají lokalitu a brání šíření sinokvětu, je nutná jejich cílená likvidace spočívající v ručním vytrhávání tak, aby byl vytvořen prostor pro rozrůstání rostlin, klíčení semen a uchycení semenáčků.

Náplň opatření: Ruční vytrhávání nebo vyrývání zejména *Calamagrostis epigejos*, místy též *Arrhenatherum elatius* a *Elymus repens* viz též Karlík (2005a, 2005b).

5.1.8 Odstranění náletových dřevin

Motivace: Odstraněním náletových dřevin se sníží přílišné zastínění, omezí se vznik opadu a vytvoří se prostor pro rozrůstání rostlin a klíčení semen a uchycení semenáčků.

Náplň opatření: Průběžné odstraňování náletových dřevin (akát, borovice lesní, duby aj.) ze všech ploch vyřezáváním, vysekáváním a případně vytrháváním, které je efektivnější, avšak lze realizovat pouze u juvenilních dřevin. Ponechat řídce borovice lesní, případně duby (nikoliv exotické druhy), jež vytvářejí polostín. Interval mezi jednotlivými zásahy je asi 3–5 let. Na pařezy či ořezané výmladky se aplikují dle potřeby chemické přípravky (Roundup) působící proti jejich zmlazování. Řeznou plochu je

třeba potírat štětečkem, plošný postřik není doporučován. Aplikace herbicidů přináší větší efekt na podzim. Četnost chemických zásahů závisí na intervalu mechanického odstraňování dřevin.

5.1.9 Vypalování stařiny

Motivace: Vytváří prostor pro uchycení a klíčení semen a rozrůstání rostlin. Simuluje požáry, které vznikaly např. od parní trakce v Tišicích (Klaudisová a Rydlo 1984, Klaudisová 2009) nebo byly součástí jarního úklidu pozemků (vypalování stařiny). Oheň odstraní stařinu i spadané listí a jehličí.

Náplň opatření: Vypalování je nejvhodnější provádět v zimním období, za holomrazů, tj. nejlépe od poloviny prosince do února. K vypalování se osvědčilo použití ručního plamenometu, vhodné je vypalovat mozaikově, v závislosti na intenzitě dalších zásahů, asi jednou za 1–2, popřípadě 3 roky. Najednou vypálit maximálně jednu třetinu plochy území. Po každém vypálení stanoviště by měl následovat monitoring fauny, zejména bezobratlých (Háková et al. 2004).

Foto 13: Vypalování s plamenometem v PP Píščina u Tišic. Autor Alexandra Klaudisová

Foto 14: Mozaikovité vypálení PP Píščina u Tišic na jaře 2011. Autor Anna Šlechtová

5.2 Péče o druh

5.2.1 Obecné principy

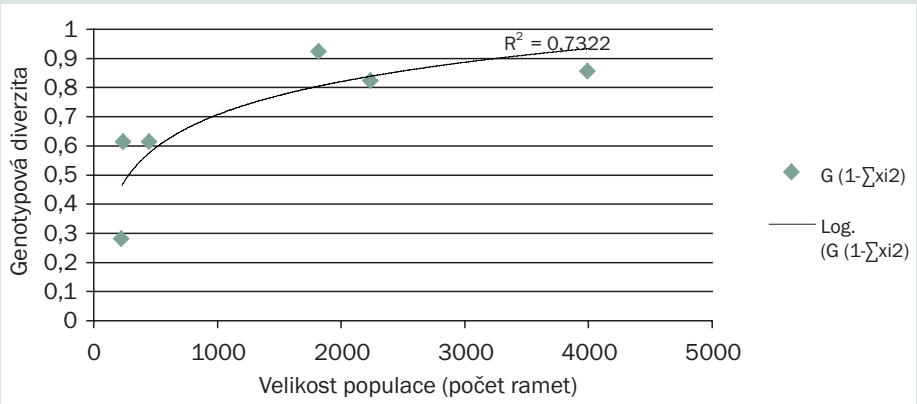
K udržení rostlinného druhu v přírodě je zapotřebí alespoň jedné populace, v níž bez zásahů probíhá celý životní cyklus včetně pohlavní reprodukce. To v současné době pro sinokvět chrpovitý v ČR neplatí a není pravděpodobné, že by samovolně došlo k opětovnému zlepšení situace. Z toho vyplývá, že je zapotřebí se péči o tento druh intenzivně věnovat – vypracovat plán opatření, která zabezpečí jak vhodná stanoviště a biotop, tak i dostatečně početné a variabilní populace. V Německu se výzkumu druhu sinokvět chrpovitý a péči o něj věnovalo a věnuje několik projektů, z jejichž závěrů a zkušeností je možné vycházet i v podmínkách České republiky. Používaná opatření zahrnují vytváření volných ploch, výsevy a výsadby, umělou kultivaci rostlin, pastvu, i třeba ochranu mladých rostlin před herbivory a tvrdými přírodními podmínkami.

Box 3: Gentická variabilita populací sinokvětu

Z pohledu genetického jsou populace v Tišicích a Markvarticích velmi blízce příbuzné. Obě obsahují tytéž alely. Populace v Tišicích však sestává pravděpodobně pouze ze tří klonů. Oproti tomu populace v Markvarticích si zachovává vysokou genetickou variabilitu a přes relativně malou početnost je tak jednou z geneticky nejbohatších středoevropských populací. Je však nutno připomenout, že se nejedná o přírodní populaci v přirozených podmínkách. Stejně početné přirozené populace v Německu zdaleka tak dobrý status nemají. Z provedených genetických analýz vyplývá, že genotypová diverzita dramaticky roste v populacích sinokvětu až do početnosti okolo 1000 ramet (viz Graf 4). To souvisí se skutečností, že velká většina ramet v malých populacích se nikterak nepodílí na generativní reprodukci, tudíž ani na křížení a obohacování diverzity v populaci, protože u malých populací často současně kvete jen malý počet nepříbuzných rostlin. Negativní vliv má pravděpodobně i relativní nedostatek opylovačů. Teoreticky musí pyl v malé populaci (cizosprašných rostlin množících se silně klonálně) urazit větší vzdálenost, aby dosáhl kompatibilního květu než v populaci velké.

Dále je z uskutečněných izoenzymových analýz zřejmé, že při kultivaci v Markvarticích (porovnán stav 2005 a 2008) nedochází v genetické variabilitě populace k zásadním změnám. Z porovnání českých, německých a ukrajinských populací je zřejmý fenomén *isolation by distance*, kdy české a německé populace prakticky nemají navzájem unikátní alely, zatímco u ukrajinských populací je variabilita i unikátnost (někdy přítomnost i celého lokusu) vysoká.

Graf 4: Růst genotypové diverzity v závislosti na počtu ramet.



5.2.2 Dosavadní zkušenosti s péčí o druh

Výsev kvalitního materiálu je bezproblémový a rostliny vzcházejí dobře bez ohledu na rozdíly v použitém substrátu. Vhodný je vysoký obsah písku (50 % a více). A. Klaudisová má z pěstování v letech 1987–1988 (Klaudisová 1996) zkušenost, že rostliny lépe a rychleji rostou v běžném zahradnickém substrátu. Ve skleníkových podmínkách vyklíčilo a přežilo 6 měsíců průměrně 63 % rostlin. Rostliny staré 2–3 měsíce měly při přepichování kořeny dlouhé i 50 cm, na kterých se tvořily základy (někdy až pěti) dceřiných růžic. Při výsevu do přírodních podmínek se dceřiné růžice utvářejí jen vzácně. Z 500 vysetých nažek vzešlo asi 80 mladých rostlin (16 %). Zdá se, že při výsevu do přírodních podmínek se více rostlin zprvu uchytilo ve variantě s rozrušením povrchu (hráběmi) oproti kompletnímu vypletí, avšak po jednom roce již mezi ošetřeními není patrný žádný rozdíl (Foto 15). Je to pravděpodobně způsobeno tím, že nažky v přítomnosti jiných rostlin snáze uniknou herbivorii a mohou profitovat z mírnějšího mikroklimatu (zastínění, zadržení vláhy) spíše než rostliny klíčící na holém písku. S postupující vegetační sezónou, a tím i rostoucí konkurencí ostatních druhů (a vyčerpanými zásobami z děloh), jsou však tyto rostliny v nevýhodě a často zahynou. V Německu při posilování stávajících ohrožených populací pracují ve větším měřítku – mechanizací odhrnou celou svrchní vrstvu půdy s drny (cca 20 cm) a vysévají na plochy řádově tisíce semen.

Foto 15: Výsev na podzim 2009 v PP Písčina u Tuhaně do ploch s dvojím ošetřením, tj. rozrušením povrchu hráběmi nebo kompletním vypletím. Autor Anna Šlechtová

Ing. Bohumil Bradna z Planta naturalis v Markvarticích má dle svých slov špatné zkušenosti s přesazováním mladých rostlin, nicméně ze 60 kusů dvou- až tříletých rostlin vysazených na podzim 2010 na lokalitu Tuhaň jich přežilo 43 % (počítáno 7. 4. 2011, Foto 16). Až extrémně suchý nástup léta (kdy např. od 14. 6. do 17. 7. 2010 spadlo pouhých 5 mm srážek na m^2) způsobil pokles přeživších sazenic na pouhých 10 %. Výsadba byla ohrožena také neobvykle suchým podzimem. I když je sinokvět adaptovaný na extrémně suchá a chudá stanoviště, mladé rostliny očividně dlouhá období sucha přežívají obtížně a je vhodné je v takovém případě zalít. Na druhou stranu rostliny těžko snášejí přemokření, či dokonce dočasné zaplavení vodou – to způsobilo uhynutí prakticky všech mateřských rostlin v Markvarticích na podzim roku 2008.

Na pozemku v Markvarticích měla rovněž zřejmý pozitivní vliv na vitalitu rostlin blízkost vzrostlých stromů. Nejlépe rostly a prosperovaly rostliny ve stínu jabloní na okraji pozemku. Je pravděpodobné, že tyto stromy napomáhaly vytvořit mírnější mikroklima při extrémních výkyvech počasí.

Foto 16: Z podzimní výsadby 2010 přežilo do června 2011 10 % sazenic.
Autor Alexandra Klaudisová

5.2.3 Kultivace ex situ

Motivace: Zachování genofondu českých populací.

Náplň opatření: Kultivování potentní populace v Markvarticích (Foto 17), kde jsou rostliny pěstovány v polních podmínkách a ponechány volnému opylení. Populace je uměle udržována dosazováním na počtu okolo 100 klonů (nikoliv ramet). Výsadbě na pole předchází většinou jednoleté pěstování ve fóliovníku. Úbory se zralými nažkami jsou během podzimu průběžně sklízeny, v průběhu zimy pak následuje vyčištění materiálu (vytřídění hluchých semen) a na jaře (začátkem března) výsev do fóliovníku.

Foto 17: Kultivace sinokvětu chrpovitého v Markvarticích. Autor Alexandra Klaudisová

5.2.4 Revize historických lokalit

Motivace: Lokalita v Tišicích je otevřená škodlivým antropogenním vlivům. Lokalitu s pokusně reintrodukovaným sinokvětem u Tuhaně zase ohrožují možné záplavy. Proto je potřeba nalézt lokalitu či lokality způsobilé dlouhodobě udržet životaschopnou populaci sinokvětu v přírodě. Druh se na nich již v minulosti vyskytoval a je možné, že po zavedení managementu lze nastolení vhodných podmínek dosáhnout.

Náplň opatření: Historické lokality výskytu sinokvětu chrpovitého jsou v literatuře dobře podchyceny (viz Box 2). Jejich současný stav, a tedy i použitelnost pro účely konzervace sinokvětu v přírodě, však většinou není znám. Od poslední revize historických lokalit, která byla provedena v letech 1986–1990 (Vilímová a Klaudisová 1990, Klaudisová 1996), uplynula již řada let, proto je žádoucí revizi zopakovat. Je možné, že některá z těchto historických lokalit vyhoví nárokům druhu, i když bude na lokalitě nutné provést náročná jednorázová opatření (např. odstranění lesních dřevin) a zavést určitý trvalý management (např. strhávání drnu, pastvu).

Míra náročnosti, realizovatelnost a dlouhodobá udržitelnost zvažovaných opatření by měly hrát při výběru klíčovou roli. Z ekologických vlastností jsou to pak zejména dostatek volných písčitých ploch, složení rostlinných (popř. i živočišných) společenstev, zarůstání dřevinami, trávami a ruderálními druhy, půdní chemismus a vliv člověka. Při výběru je třeba mít na paměti i možná genetická rizika a ohrožení zakládané populace do budoucna. Technicky revize lokalit vyžaduje floristický a základní faunistický (entomologický) průzkum, provedení fytocenologických snímků, půdních rozborů, porovnání s původním stavem a posouzení perspektivnosti lokalit z hlediska možností managementu.

5.2.5 Výsevy

Motivace: Výsev nažek je v případě dostatku semenného materiálu technicky nejsnazší a zároveň účinnou metodou posilování stávajících nebo zakládání nových populací.

Náplň opatření: Výsevy je ideální provádět co nejčerstvějšími nažkami buď na podzim, nebo na jaře (březen/duben). Je dobré vysévat přetříděný materiál, protože se jednak omezí možnost přenosu škůdců na plodech a jednak je možné lépe hodnotit úspěšnost výsevu. Nažky je vhodné vysévat dosti na volno na holý anebo velmi řídce porostlý povrch a následně mírně zapravit do půdy. Pro založení dostatečně početné a životaschopné přírodní populace je třeba počítat s výsevem minimálně 1000 (optimálně alespoň 5000) nažek. Takové množství je v současné době, kdy jediný použitelný zdroj materiálu představuje populace v Markvarticích, pravděpodobně nemožné zajistit najednou. Za dané situace lze však doporučit založení třeba i více (2–3) menších populací, u nichž průběžným monitoringem zjistíme, která z lokalit rostlinám fakticky nejlépe vyhovuje. Takto vybranou populaci je pak možné v následujících letech posilovat až do stavu, kdy se začne množit generativně sama.

5.2.6 Výsadby

Motivace: Výsadba vzrostlých sazenic představuje alternativu k výsevům. Je náročnější na přípravu materiálu a provedení.

Náplň opatření: Výsadbu jedno- až dvouletých sazenic provádíme zásadně ve vlhkém období, které usnadní uchycení mladých, a tudíž na sucho citlivých rostlin. V úvahu tedy přichází podzim nebo jaro. V Německu chrání rostliny z výsevů i výsadeb buď napínáním látkových pásů vrhajících stín či ponecháním výběrových, stín vrhajících dřevin nebo dokonce jejich cílenou výsadbou. V případě dlouhého sucha se ukazuje jako nutné rostliny zalít. Podle situace na lokalitě je potřeba zvážit ochranu před většími herbivory. V Německu používají králičí pletivo napnuté po stranách i seshora, neboť mladé rostliny poškozují nejen králíci, zajíci a vysoká zvěř, ale i např. bažanti. Pletí většinou není nutné, pokud lokalita nezarůstá travami a jinými expanzivními druhy.

Vzhledem k vysokému stupni ohrožení druhu je potřeba dodržet i potřebné legislativní náležitosti. Pro výsev či výsadbu druhu na novou lokalitu je potřeba souhlas orgánu ochrany přírody podle § 54 zákona č. 114/1992 Sb. Samotný výsev či výsadbu je třeba důkladně dokumentovat, pořídit o ní protokol (ideálně s fotografickými přílohami) a informovat o provedení orgány ochrany přírody i místní samosprávy.

5.3 Monitoring

Monitoring sinokvětu chrpovitého se provádí od roku 1986. Jelikož se jedná o evropsky významný druh, vztahuje se na něj reportingová povinnost členských států EU, které mají povinnost v šestiletých intervalech vyhotovit hodnotící zprávu o stavu druhů. Tato zpráva vyžaduje aktuální znalost rozšíření druhu, populačních hodnot, trendů populací i areálu a zhodnocení biotopu druhu a ohrožujících faktorů (vše na co nejpřesnější dosažitelné úrovni).

Proto je tato kapitola zkrácenou verzí metodiky pro monitoring evropsky významných druhů (Klaudisová 2011), jež je pravidelně aktualizována na stránkách biomonitoring.cz.

Jelikož sinokvět vytváří polykormony, je nesnadné vymezit samostatné jedince. Proto je pro monitoring základní jednotkou každá nadzemní růžice (rameta).

5.3.1 Extenzivní monitoring

Základním způsobem monitoringu je zjišťování počtu listových růžic (ramet), sledují se kvetoucí i nekvetoucí růžice. Na lokalitách – stávajících (Tišice), nedávno zaniklých (Oleško) i prozatím dočasně obnovených (Tuhaň) – se zjišťují i další údaje podle dotazníku AOPK ČR (Klaudisová 2011), potřebné zejména pro stanovení celkového stavu populace druhu a stavu stanoviště, a to včetně negativních a pozitivních vlivů.

5.3.2 Monitoring na trvalých plochách

Stejně jako při extenzivním monitoringu je základní sledovanou proměnnou počet listových růžic (ramet), doplněný o jejich rozmístění na ploše.

K tomuto účelu byla v Tišicích vytyčena monitorovací plocha o rozměru 4 x 4 m, která obsahuje téměř celou stávající populaci. Všechny rostliny jsou označeny kovovými štítky s čísly a zaměřeny ve vztahu ke dvěma rohovým bodům monitorovacích ploch a jejich rozložení je každoročně zakreslováno. V místech, kde není možno pro přílišné nahloučení růžic označit každou rametu štítkem samostatně, je pod jedním číslem vedeno více růžic (obvykle 2 až 5). Po několika letech existence takto označených rostlin není možné přesně přiřadit některé štítky ke konkrétním rametám, neboť na svažitém terénu dochází k jejich posunu – vhodnější by bylo označení umístěné přímo na jednotlivé ramety (např. pomocí barevných drátků uvázaných okolo báze listové růžice). Na trvalé ploše sloužící ke zjišťování dynamiky populace je zároveň prováděn vegetační monitoring, každoročně se zapisuje fytocenologický snímek.

Po uchycení pokusných výsadeb a výsevů bude populace v PP Písčina u Tuhaně monitorována stejnou metodou jako v Tišicích.

Na lokalitě u Oleška se každoročně zjišťuje, zda se druh opětovně neobjeví ze semenné banky. Probíhá vegetační monitoring na trvalé ploše o rozměru 5 x 3 m a sleduje se vývoj vegetace.

Monitorování počtu kvetoucích a nekvetoucích ramet probíhá minimálně dvakrát ročně, a to z důvodu případného zjištění semenáčků na začátku vegetační sezóny (nejvhodnějším obdobím je květen) a kvetoucích rostlin (druhá polovina července). Tvorba semen a jejich kvalita se monitoruje na podzim (září). Fytocenologické snímky jsou na trvalých plochách v Tišicích a u Oleška zapisovány jedenkrát ročně vždy v polovině července příslušného roku.

Foto 18: Každoroční monitoring v PP Písčina u Tišic. Autor Tereza Mináriková

6. ZÁVĚR

Předkládaná metodika představuje současný pohled na problematiku ochrany druhu sinokvětu chrpovitého, shrnuje známé poznatky o jeho biologii a ekologii a definuje statut této ochrany. Snaží se popsat všechny známé příčiny ohrožení druhu a jeho lokalit a navrhuje konkrétní opatření, jak o lokality sinokvětu chrpovitého pečovat. Součástí publikace je podrobný popis lokalit druhu včetně výsledků monitoringu. Pro čtenáře mají velký význam také kontaktní údaje na příslušné orgány ochrany přírody.

V úvodním slově k této publikaci byly vysvětleny důvody rozhodnutí o zrušení realizace záchranného programu. Je však třeba zdůraznit fakt, že absence záchranného programu na celostátní úrovni neznamená upuštění od aktivní ochrany druhu. Příslušným orgánům ochrany přírody může tato metodika pomoci při rozhodování o opatřeních na biotopech písečných přesypů sinokvětu chrpovitého a při jejich praktické realizaci.

Foto 19: Plodný sinokvět chrpovitý u obce Rozhny na Ukrajině. Autor Alexandra Klaudisová

7. KONTAKTY

7.1 Autoři metodiky:

Alexandra Klaudisová
Leopoldova 2046
149 00 Praha 4
e-mail: A.Klaudisova@seznam.cz

Martin Kříž
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy
Benátská 2
128 00 Praha 2
e-mail: krizovic@gmail.com

Anna Šlechtová
AOPK ČR, Oddělení záchranných programů ohrožených druhů
Nuselská 34
140 00 Praha 4
e-mail: zachranneprogramy@nature.cz

7.2 Státní organizace ochrany přírody

AOPK ČR

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR)
Nuselská 39
140 00 Praha 4
e-mail: aopkcr@nature.cz
www.nature.cz

Krajský úřad Středočeského kraje
Zborovská 11
150 21 Praha 5
www.kr-stredocesky.cz

Krajský úřad Ústeckého kraje
Velká Hradební 3118/48
400 02 Ústí nad Labem
e-mail: urad@kr-ustecky.cz
www.kr-ustecky.cz

7.3 Výzkumné instituce

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze
Albertov 6
128 43 Praha 2
www.natur.cuni.cz

BOTANICKÝ ÚSTAV AV ČR v. v. i.

Botanický ústav AV ČR
Zámek 1
252 43 Průhonice
e-mail: ibot@ibot.cas.cz
www.ibot.cas.cz

7.4 Další organizace

Planta naturalis
507 42 Markvartice u Sobotky
www.plantanaturalis.com
e-mail: info@plantanaturalis.com

8. LITERATURA

Agentura ochrany přírody a krajiny (2009): Metodické listy AOPK ČR č. 18, Záchranné programy.

Beil M., Zehm A. (2006): Erfassung und naturschutzfachliche Bewertung der hessischen Vorkommen von *Jurinea cyanoides* (L.) Rchb. (FFH-Anhang-II-Art). Natur und Landschaft, 81, 4, 177–183.

Beil, M., Zehm, A. (2008): Nachuntersuchung 2008 zur Situation der Sand-Silberscharte (Jurinea cyanoides) in Hessen (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) sowie Erarbeitung eines landesweiten Artenhilfskonzeptes. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag Land Hessen – vertreten durch Hessen Forst FENA.

Čelakovský L. (1868–1883): Prodromus květeny české. Vol. 1 (1868), 2 (1873), 3 (1877), 4 (1883). Arch. Přírod. Výzk. Čech, Praha.

Čeřovský J., Homoláč H. (1963): Závěrečná zpráva z prověrky chráněných území středočeského kraje. Ms. Depon. in AOPK ČR.

Domin K. (1903): Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Phanerogamen-Flora von Böhmen. Věstn. král. čes. společ. nauk, LVIII, Praha.

Eichberg C., Storm C., Schwabe A. (2005): Epizoochorous and post-dispersal processes in a rare plant species: *Jurinea cyanoides* (L.) Rchb. (Asteraceae). Flora, 200, 477–489.

Elsner O. (1996): Protection and Development of the Population of *Jurinea cyanoides* (Silberscharte) in the typical plan association on continental dunes (Sandgrasheiden) near Volkach. Life-Natur, Project No. LIFE96NAT/D/3042.

Háková A., Klaudisová A., Sádlo J. (2004): Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. Planeta XII, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha.

Hegi G. (1923): Illustrierte Flora von Mittleeuropa. München.

Homoláč M. (1971): Záznam o kontrole přírodní rezervace „Písečný přesyp u Kozel". Ms., Depon. in AOPK ČR.

Janšta P., Klaudisová A., Malenovský I., Vilímová J. (2011): Insects influence on generative reproduction of *Jurinea cyanoides*, plant species protected under NATURA 2000. Journal of Insect Science, v tisku.

Jirásek V. (1935): Příspěvek k poznání vegetace písečných přesypů ve středním Polabí. Čas. národního muzea, odd. přírod.

Jirásek V. (1938): Sinokvět (*Jurinea*) - vzácná rostlina polabských písečných přesypů. Krása našeho domova, 30, 57.

Jirásek V. (1941): Doplněk k floristickému výzkumu území okresu Brandýs nad Labem. Věda přírodní, 20, 309310.

Karlík P. (2005a): Plán péče pro přechodně chráněnou plochu Tuhaň a návrh přírodní památky Písčina u Tuhaně na období 2006–2015. Ms., Depon. in AOPK ČR.

Karlík P. (2005b): Plán péče pro přírodní památku Písčina u Tišic na období 2006–2015. Ms., Depon. in AOPK ČR.

Kaufmann S. (1966): Sinokvět chrpovitý ve středním Polabí. Ochrana přírody, 21, 24.
Klaudisová A. (2009): Výsledky monitorování sinokvětu chrpovitého *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb. (souhrnná zpráva za období 1983–2009). Depon. in AOPK ČR Praha.
Klaudisová A. (1996): Ekobiologická studie sinokvětu chrpovitého (*Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb.). Příroda, 6, 69–93.
Klaudisová A. (2002): Metodika pro zpracování záchranných programů pro zvláště chráněné druhy cévnatých rostlin a živočichů, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
Klaudisová A. (2011): Sinokvět chrpovitý (*Jurinea cyanoides*). Metodika monitoringu. Agentura ochrany přírody ČR, Praha. Dostupné z www.biomonitoring.cz.
Klaudisová A., Pořízek L. (1996): Plán péče na období 1995–2005. PP Písčina u Tišic. Ms., Depon. in Středisko AOPK ČR.
Klaudisová A., Rydlo J. (1984): Botanický inventarizační průzkum CHPV Písčina u Tišic. Ms., Depon. in AOPK ČR.
Klečka A. (1930): Studie o slatinných lukách polabských. Sborn. výzk. ústav. zeměď. ČSR, sv. 52, Praha.
Klemm G., Jentsch H. (1981): *Jurinea cyanoides* (L.) Rchb. Ein Neufund in der Niederlausitz und zur aktuellen Verbreitung in Mitteleuropa. Gleditschia, 8, 8999.
Klika J. (1931): O rostlinných společenstvech a jejich sukcesi na obnažených písečných půdách lesních ve středním Polabí. Sborník čsl. akad. zeměď., Praha, 277295.
Kommraus F. (2009): Projektbericht Wiederherstellung von Lebensräumen für *Jurinea cyanoides* und deren aktive Wiederansiedlung an erloschenen Fundpunkten.
Ludwig G., Schnittler M. (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 28, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.
Meusel H., Jäger E. (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Karten. Band 3. G. Fisher-Verlag, Jena.
Münzbergová Z., Jansta P., Vilímová J., Klaudisová A., Rauch O. (2011): Determination of population size and seed production of NATURA 2000 species, *Jurinea cyanoides* in the centre of its distribution range. (v přípravě)
Novák F. A. (1922): Fytogeografická studie Podřipska. Čas. mus. král. čes., ser. natur., 96, 97109.
Novák F. A. (1923): Plantae Bohemicae rariores vel minus cognitae. Sborn. Klubu přírod., Praha, 1921, 22, 4551.
Procházka F. [ed.] (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). Příroda, Praha.
Přibyl V. (1972): Geomorfologie navátých písků v Čechách. Rozpr. ČSAV, ser. mat.-natur., 82, 1.

Rauschert S. [ed.] (1978): Liste in der DDR erloschenen und gefährdeten Farn- und Blüttenpflanzen. Berlin.

Riechhardt H. W. (1854): Verzeichniss aller von Hern J. Ch. Neumann in Böhmen gesammelten Pflanzen. Verh. zool. bot. Ver., 4, 253–284.

Reuss A. (1861, 1862): Beiträge zur Flora Böhmens. Lotos, 11, 223–228, 12, 235–238.

Reuss A. (1867): Botanische Skizze der Gegend zwischen Komotau, Saaz, Raudnitz und Tetschen. Löchner's Beitr. zur Balneologie, 104 p.

Slavík B., Štěpánková J. (2004): Květena České republiky. Díl 7. Praha : Academia.

Šimr J (1938): Lesní společenstva severočeských pískovců u Liběchova n. L. Čas. nár. mus., 112, 6–25.

Toman M. (1973): Psamofilní vegetace Terezínské kotliny. Preslia, 45, 70–86.

Vesecký A. [ed.] (1961): Podnebí Československé socialistické republiky. Tabulky. Hydrometeorologický ústav, Praha.

Vilímová J., Klaudisová A. (1990): Zhodnocení vátých písků v ČR z botanického a entomologického pohledu. Památky a příroda, Praha.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a vyhláška č. 395/1992 Sb.

Zehm A. (2006): (primary) Monitoring of *Jurinea cyanoide*s. EU wide monitoring methods and systems of surveillance for species and habitats of Community interest. Six Framework Programme 20022006. Dostupné z http//eumon.ckff.si.

Web 1: http://www.floraweb.de

Web 2: http://ec.europa.eu/environment/life/projects

Doporučená citace
Klaudisová A., Kříž M. et Šlechtová A. (2011):
Sinokvět chrpovitý. *Jurinea cyanoides*.
Péče o druh a jeho lokality.
Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha.
Dostupné z http://webportal.nature.cz.

Vydává: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
Autoři textu: Alexandra Klaudisová, Martin Kříž, Anna Šlechtová
Autoři fotografií: Petr Janšta, Alexandra Klaudisová, Martin Kříž, Tereza Mináriková, Anna Šlechtová
Autoři kreseb: Vlasta Matoušová
Lektorovali: Jiří Bělohoubek, Lucie Černá, Jarmila Gabrielová, Eliška Horodyská, Petr Janšta, Tereza Mináriková, Pavel Vaňhát, Jana Zmeškalová
Jazyková redakce: Kateřina Králíková
Vydání první
Grafické zpracování: VVG Studio, Drtinova 24, Praha 5
Místo a rok vydání: Praha, 2011
ISBN 978-80-87457-12-2

Vznik této publikace byl podpořen grantem MŠMT 2B06178 VaV Priority druhové ochrany cévnatých rostlin (2006–2011). Využity byly poznatky získané díky podpoře grantu MŽP SP/2d4/112/08.