



ZÁSADY PÉČE
O LOKALITY *hořečku*
mnohotvarého českého

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O DRUHU

Taxonomické zařazení

český název: hořeček mnohotvarý český
(popř. hořeček časný český, hořeček český)

latinský název: *Gentianella praecox* subsp. *bohemica* (SKALICKÝ) HOLUB
(popř. *G. bohemica* SKALICKÝ)

čeleď: hořcovité (*Gentianaceae*)

řad: hořcotvaré (*Gentianales*)

Základní parametry

výška: (2–)10–25(–75) cm

počet květů: 1–50(–360)

květní obaly: 5četné (ojediněle na rostlině i 4četné)

délka kalicha: 13–19 mm

délka koruny: (20–)25–30(–35) mm

barva koruny: nejčastěji světle modrofialová

zářezy mezi kališními ušty: proměnlivé od širokého U (vždy přítomno) po úzké V (řidce)

délka života: striktní dvouletka

doba kvetení: srpen až říjen

počet chromozómů: $2n = 36$

květní biologie: hmyzosprašnost (entomogamie), cizosprašnost (alogamie),
samosprašnost, samoopylení (autogamie)

symbioza: endotrofní mykorhiza

fytogeografická charakteristika: subendemit ČR, endemit Českého masivu

výškové rozpětí: cca 170 m n. m. (Štětí) až cca 1030 m n. m. (Kvilda, Vilémov)

biotopy: pastviny, podhorské a horské krátkostébelné louky, širolisté suché trávníky,
mezofilní louky, vysýchavé mokřadní louky, výslunné lesní lemy, lada, narušovaná
stanoviště (např. okraje cest, lomy, staré výsypky)

© Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2011

ISBN 978-80-87457-14-6 (AOPK ČR)

ISBN 978-80-85018-76-9 (Muzeum Cheb)

ZÁSADY PÉČE O LOKALITY *hořečku* *mnohotvarého českého*



Praha 2011





Obsah

Obsah	5
Předmluva	7
Hořeček se představuje	8
Popis druhu	8
Rozšíření	8
Životní cyklus a fenologie	12
Stanovištní a ekologické nároky	15
Statut ochrany	17
Příčiny ohrožení druhu	17
Zajímavosti z výzkumu hořečku a jejich možné využití v péči o lokality	22
Pravidla péče o lokality	26
Základní principy	26
Specifikace jednotlivých typů obhospodařování	29
Seč	29
Pastva	30
Narušení drnu (vyhrabávání, vláčení a jiné narušování)	32
Asanační opatření	34
Příklady vlivu obhospodařování	36
Závěr	57
Poděkování	57
Podpora	57
Literatura	59



Obr. 1. Hořeček mnohotvarý český na lokalitě „Vlkonice, louka pod lesem“, 25. 9. 2005.



Předmluva

Jiří Brabec & Jana Zmeškalová

U mnoha rostlin evropských pastvin a luk bylo v posledních desetiletích zaznamenáno radikální snížení počtu a velikosti lokalit. Tyto změny jsou tradičně přičítány celkovému úbytku a fragmentaci ploch pastevních a lučních enkláv, změně agrotechnických postupů a fragmentaci areálů populací jednotlivých druhů.

Tato publikace je věnována hořečku mnohotvarému – *Gentianella praecox* subsp. *bohemica* (obr. 1). Druh je typickým představitelem krátkověkých druhů travinných společenstev, které se z běžně rozšířených rostlin staly v mnoha oblastech extrémně vzácnými. Zásadní otázkou pro současnou ochranu přírody je, jak se u těchto druhů zachovat ke zbylým populacím, zda a jakým způsobem provádět cílené obhospodařování směřující k jejich ochraně.

Hořeček mnohotvarý český se v posledních deseti letech dostal nejen díky svému poměrně atraktivnímu vzhledu do centra pozornosti ochranářské i botanické veřejnosti. Byl vybrán jako modelový druh pro studium biologie a ekologie našich hořečků a nezávisle na tom byl zařazen mezi druhy vyžadující zvláštní územní ochranu podle přílohy II Směrnice Rady 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Na přelomu tisíciletí byly proto zahájeny vegetační a populačně-biologické studie, pravidelný monitoring populací a lokalit a následně i příprava podkladů pro tvorbu záchranného programu. Po deseti letech jsou výsledky studií postupně publikovány a monitoring vyhodnocován. Záchranný program byl schválen Ministerstvem životního prostředí v únoru 2011. Díky tomu jsme v současné době schopni pro každou lokalitu druhu naplánovat optimální obhospodařování a po jeho kvalitní realizaci velmi rychle stanovit, zda je populace životaschopná či nikoli.

Následující kapitoly si kládou za cíl být „kuchařkou“ využitelnou pro zadavatele a realizátory obhospodařování lokalit hořečku mnohotvarého českého. Pevně doufáme, že odpovědi na některé své otázky či odkazy na podrobnější zdroje informací v nich naleznou i zájemci o biologii rostlin luk a pastvin a tvůrci plánů péče a souborů doporučených opatření pro nelesní biotopy.



Hořeček se představuje

Jiří Brabec & Jana Zmeškalová

Popis druhu

Hořeček mnohotvarý český je dvouletá bylina s přímou, jednoduchou nebo častěji již od báze vrcholičnatě větvenou lodyhou (viz obr. 1). Tvar a větvení rostliny se může měnit po poškození rostliny např. posečením, ukousnutím apod. Lodyžních článků (internodií) může být 4–16, nejčastěji 6–12 a jsou přibližně stejně dlouhé. Přízemní listy (za květu často již odumřelé) jsou až 4,5 cm dlouhé. Květy složené z kalichu a koruny jsou téměř výhradně pětičetné, ojediněle se na rostlině vyskytují i květy čtyřčetné. Zárezy mezi kališními cípy jsou proměnlivého tvaru od širokého U, které je vždy přítomno, po úzké V (obr. 2). Velikost rostliny i počet květů v květenství je velmi variabilní podle sezóny a typu stanoviště. Výška rostlin kolísá nejčastěji v rozmezí 2–35 cm, hořeček může ale dorůstat i výšky 75 cm. Počet květů je obvykle 1–50, výjimečně může dosáhnout až 360 (podle Kirschner & Kirschnerová 2000 a vlastních měření). Podrobný popis rostlin a vyobrazení jsou uvedeny v Květeně ČR (Kirschner & Kirschnerová 2000).



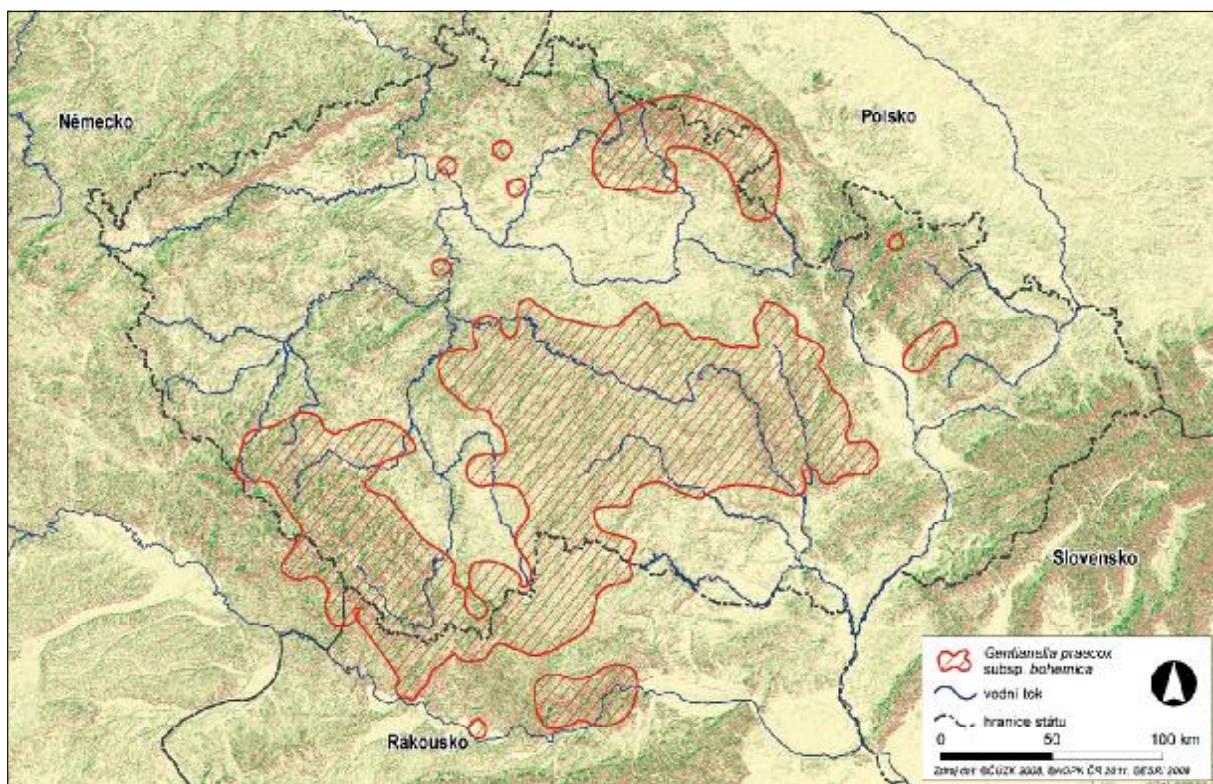
Obr. 2. Zárezy mezi kališními cípy jsou proměnlivého tvaru od širokého U po úzké V. Lokalita „Hartmanice, ochranářský koutek Hamižná“, 6. 9. 2005.

Rozšíření

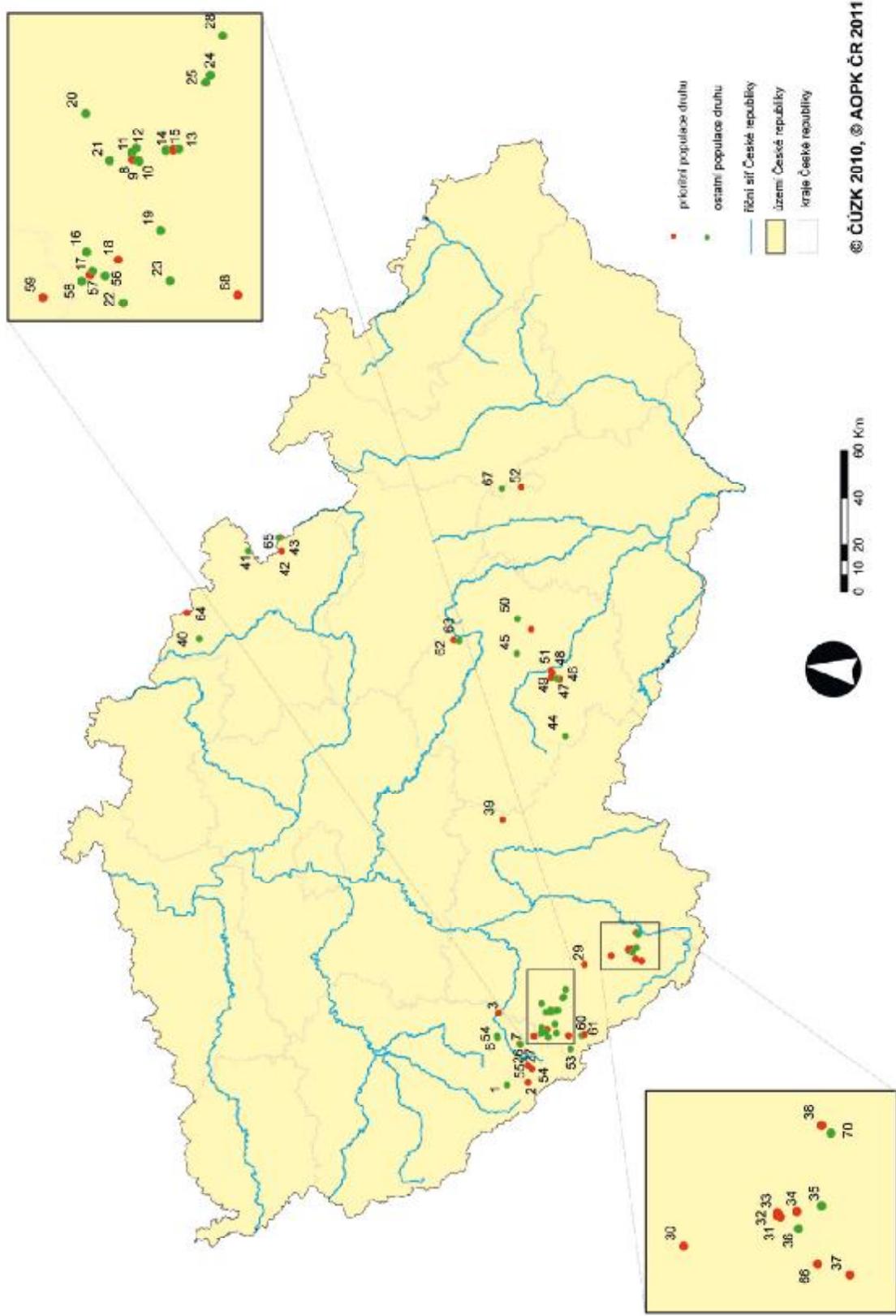
Hořeček mnohotvarý český je endemitem Českého masivu a subendemitem České republiky. Historický areál (viz obr. 3) zahrnuje ČR (většinu území kromě západních a severozápadních Čech a jihovýchodní a východní Moravy), severní Rakousko (sever Horních Rakous a severozápad Dolních Rakous), Bavorsko (jen západ Dolního Bavorska) a jižní Polsko (rozšíření nedokonale známé, zřejmě jen Dolnoslezské, Opolské a Slezské vojvodství) (podle Brabec 2010c). Přestože jde o determinačně obtížnější taxon a nelze

tudíž použít většinu starších nedokladovaných literárních údajů, je historicky věrohodně doložen z více než 650 lokalit v celém areálu (L. Kirschnerová, J. Kirschner, J. Greimler, J. Königer, T. Engleder & J. Brabec, nepublikované údaje). Na území České republiky druh v minulosti rostl roztroušeně až hojně od nížin (hist. min. Štětí, cca 170 m n. m.) až do hor (max. historické i recentní – Kvilda, Vilémov, cca 1030 m n. m.) s těžištěm v pahorkatinách a podhorských územích (Kirschner & Kirschnerová 2000).

V letech 2000 až 2010 bylo v ČR evidováno celkem 70 recentních lokalit v pěti oblastech. Nejvíce lokalit, celkem padesát, se dosud zachovalo na Šumavě a v Šumavsko-novohradském podhůří (1. oblast). Jedenáct dalších je v oblasti Českomoravské vrchoviny (2. oblast). Dvě se nacházejí na Drahanské vrchovině (3. oblast). V severovýchodních Čechách (4. oblast) se čtyři recentní lokality nacházejí v Orlickém podhůří a na Broumovsku a dvě lokality leží v Krkonoších. Jediná izolovaná bohatá lokalita zůstala na Táborsku (5. oblast). Přehled lokalit, na kterých byl druh v ČR zaznamenán nejméně v jednom exempláři alespoň jedenkrát v letech 2000 až 2010, je uveden na obr. 4. V celém areálu byl druh od roku 2000 zaznamenán pouze na 113 lokalitách: Česká republika – 70, Rakousko – 30, Německo – 9, Polsko – 4 (viz obr. 5). Z těchto 113 lokalit se však v posledních pěti letech (tj. 2006 až 2010) objevil kvetoucí hořeček pouze na 90 lokalitách (Brabec 2010c).



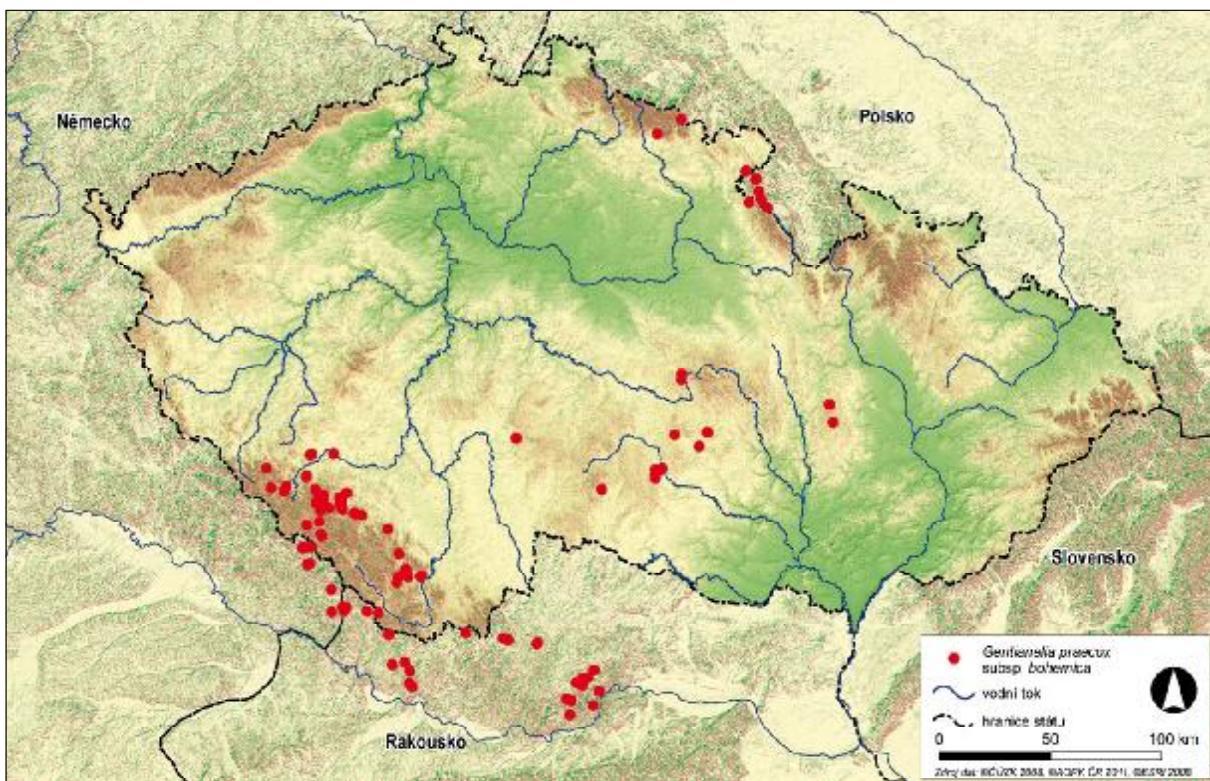
Obr. 3. Historický areál hořečku mnohotvarého českého sestavený na základě revidovaných herbářových položek a dalších věrohodných údajů. Podle L. Kirschnerové J. Kirschnera, J. Königer, J. Greimlera, T. Engledera a J. Brabce.



Obr. 4. Přehled lokalit hořčku mnohotvarého českého, na kterých byl druh v ČR zaznamenán alespoň jedenkrát v letech 2000 až 2010.

Seznam recentních lokalit druhu v ČR (stav k 1. 9. 2011)

Pořadí	Lokalita	Pořadí	Lokalita	Pořadí	Lokalita	Pořadí	Lokalita
1	Chvalšovice, louka u obce	20	Krušlov, Na Vysokém Horosedly, svah Čisté hory	39	Hroby, úvozová cesta v PP Hroby	57	Javorník, Tejmlov, tzv. Machů louka
2	Hartmanice, ochrá-nářský koutek Hamžňá	21	Stachy, Jáchymov, pastvina Z od obce Nový Dvůr, pod transformátorem	40	Černý Důl, lom na Bineru	58	Javorník, Tejmlov, u chat č. p. 14 a 73
3	Kozlovská stráň	22	Stachy, Jáchymov, pastvina Z od obce Nový Dvůr, pod transformátorem	41	Pod Machovskými Končinami u Machova	59	Pohorská louka pod studánkou
4	Vlkonice, bývalá cesta	23	Nový Dvůr, pod transformátorem	42	Olešnice v Orlických horách, PR Hořečky	60	Borová Lada, Zahrádky, pastvina nad silnicí
5	Vlkonice, louka v obci pod lesem	24	Lštění, pastvina u kaple Dvorec, louka nad obcí Albrechtice u Sušice, Pastviště u Fínu	43	Olešnice v Orlických horách, u přechodu Čihalka	61	Borová Lada, Zahrádky, pastvina pod silnicí
6	Vlkonice, louka mezi lesíky	25	Dvorec, louka nad obcí Albrechtice u Sušice, nad samotou U Fínu	44	Částkovice, na SZ okraji obce	62	Vojnův Městec, PR Štříř a údolí Radostín, Radostinská stráň u Padrtin
7	Vlkonice, loučka	26	Albrechtice u Sušice, Pastviště u Fínu	45	Jersín, PP Jersínská stráň	63	Horní Alberštejn, Alberické lomy
8	Onšovice, PP Háje, osamocený holý vršek	27	Horní Kožlí, SV okraj obce	46	Herašice, PP Kamenný vrch	64	Olešnice v Orlických horách, sjezdovka U Židků
9	Onšovice, PP Háje, vršky v polích	28	Onšovice, stráňe nad Spůlkou	29	Kralovice, PR Kralovické louky	47	Radoňín, PP Na Kopaninách
10	Dolany, stráň nad potokem u kóty 647,5 m n. m.	30	Dobročkov, PR Dobročkovské hadce	48	Čichov, sjezdovka Na Jalovci	65	(VÚ Boletice), cílová plocha střelnice U Židků
11	Dolany, stráň nad potokem u kóty 647,5 m n. m.	31	Chvalšiny, IZ svahy Svatého kříže	49	Zašovice, Salátlivý kopec	66	Horní Březotice (VÚ Boletice),
12	PR Opolenec, tzv. Vanického louka	32	Chvalšiny, S až SSZ svahy Svatého kříže	50	Bory, Těšíkův mlýn	67	Horní Štěpánov, svah vrchu Větrák
13	PR Opolenec, u Jeskyně	33	Chvalšiny, louka nad městem	51	Čichov, stráň u železniční zastávky Čichov	68	Nové Hutě, PP Pasecká slat'
15	PR Opolenec, rozcestí na vrcholu	34	Podvöří, Volský vrch	52	Protivanov, PP U Žílbku	69	Lavičky, V Kučerkách
16	Bošice, na návsi	35	Bojetice, vrch Olymp	53	Kvilda, Vilémov, u čističky odpadních vod	70	NPR Vyšenské kopce, Bartlovy louky
17	Úbislav, louka na Z okraji obce	36	Benákovice, svahy kóty 648 m n.m.	37	Pohán na Šumavě, bývalé lůmeky	54	Dobrá Voda, u hájovny Pustina
18	Stachy, Jaroškov, okraj lomu	38	Vyšný, louka nad cestou z osady do NPR Vyšenské kopce	55	Slučí Tah, okraj cesty Javorník, Tejmlov, tzv. Štouralova louka	56	
19	Záříkov, Drvíště, jáma v pastvině						



Obr. 5. Současné rozšíření hořečku mnohotvarého českého v Polsku, České republice, Bavorsku a Rakousku. Zobrazeno je 113 lokalit, na kterých byl druh zaznamenán alespoň jedenkrát v letech 2000 až 2010.

Životní cyklus a fenologie

G. praecox subsp. *bohemica* patří mezi dvouleté taxony rodu *Gentianella* (viz schema životního cyklu na obr. 10). I často nalézané malé (jedno- až málokvěté) rostliny, označované některými botaniky nesprávně za jednoleté, pocházejí z růžic, které byly prokazatelně sledovány po dva roky.

Semena zpravidla klíčí na jaře, nejčastěji během dubna, přičemž ojediněle lze zastihnout klíčná rostlinky (obr. 6) i později až do července. Přibližně od počátku května do července tvoří klíčná rostlinky první listy a děložní lístky postupně zanikají. Koncem první vegetační sezóny se rostliny nacházejí ve formě růžice složené ze 2 až 12 přzemních listů o průměru od několika milimetrů po cca 4 cm, maximálně 8 cm (obr. 7). Koncem podzimu růžice zatahují a zimu přežívají rostliny v přzemních pupenech. Nové listy se objevují v dalším roce již od března. Zpočátku se tvoří přzemní růžice, často však již s patrnými lodyžními články (internodii) (obr. 8). Internodia se postupně prodlužují a rostliny se větví. Rychlosť a délka prodlužování a celková velikost rostlin je silně závislá na lokalitě a průběhu počasí.

Rostliny rozkvétají od poloviny srpna, optimum kvetení bývá od poloviny září do začátku října (na některých výše položených lokalitách cca o 2 až 3 týdny dříve). Hořečky jsou opylovány různými druhy hmyzu – blanokřídli, dvoukřídli (obr. 9). Druh je schopen samoopylení (autogamie). V autogamický oplodněných semenících se však vyvíjí menší procento semen než při cizosprášení (alogamii), atď umělé či spontánní (Reitschläger 2000, Klaudisová 2003).

Semena dozrávají od konce srpna do poloviny listopadu podle průběhu počasí a polohy lokality. Jeden semeník obsahuje podle polohy na rostlině a podle velikosti a typu lokality v průměru 40 až 60 (max. 130) zralých vejcovitých až kulovitých semen o velikosti cca $0,6 \times 0,7$ až $0,8$ mm. Semena z velké části vypadávají z tobolek již během podzimu, zčásti pak během zimy a jara, kdy se postupně rozpadají i celé tobolky. Ojediněle je možné nalézt zbytky semen v tobolkách i během další vegetační sezóny. Semena „přeléhají“ přes zimu. Z části živých semen se v půdě vytváří tzv. semenná banka, část klíčí počátkem následující vegetační sezóny. Doloženou klíčivost ze semen v semenné bance ukazuje tab. 1.

Tab. 1. **Průměrné procento zachovalých a vzešlých semen hořečku mnohotvarého českého v závislosti na počtu let v semenné bance**

Údaje byly získány na základě experimentu se zakopanými semeny v monofilových sáčcích (tzv. „pohřbená semenná banka“) na 4 lokalitách v ČR, které byly postupně vyndávány ze země a semena vysévána do optimálních podmínek přímo na lokalitě. Vzcházení semen bylo sledováno tři roky. Tabulka ukazuje průměrné procento zachovalých semen, vzešlých semen v optimálních podmínkách 1. rokem a vzešlých semen celkem za tři roky po vyjmutí ze země. Průměrná procenta jsou počítána z 300 pohřbených semen v každém sáčku. Podle Brabec et al. 2011.

počet let	semena zachovalá	semena vzešlá 1. rokem	semena vzešlá za 3 roky
1	49,1 %	4,5 %	5,4 %
2	25,4 %	1,0 %	1,3 %
3	19,2 %	2,3 %	2,9 %
4	9,5 %	0,5 %	0,5 %
5	8,9 %	0,5 %	0,9 %
6	2,6 %	0,2 %	0,3 %
7	2,4 %	0,1 %	0,1 %
8	1,3 %	0,3 %	0,3 %



Obr. 6. Děložní lístky hořečku mnohotvarého českého na lokalitě „Dobročkov, PR Dobročkovské hadce“, 2. 5. 2002.



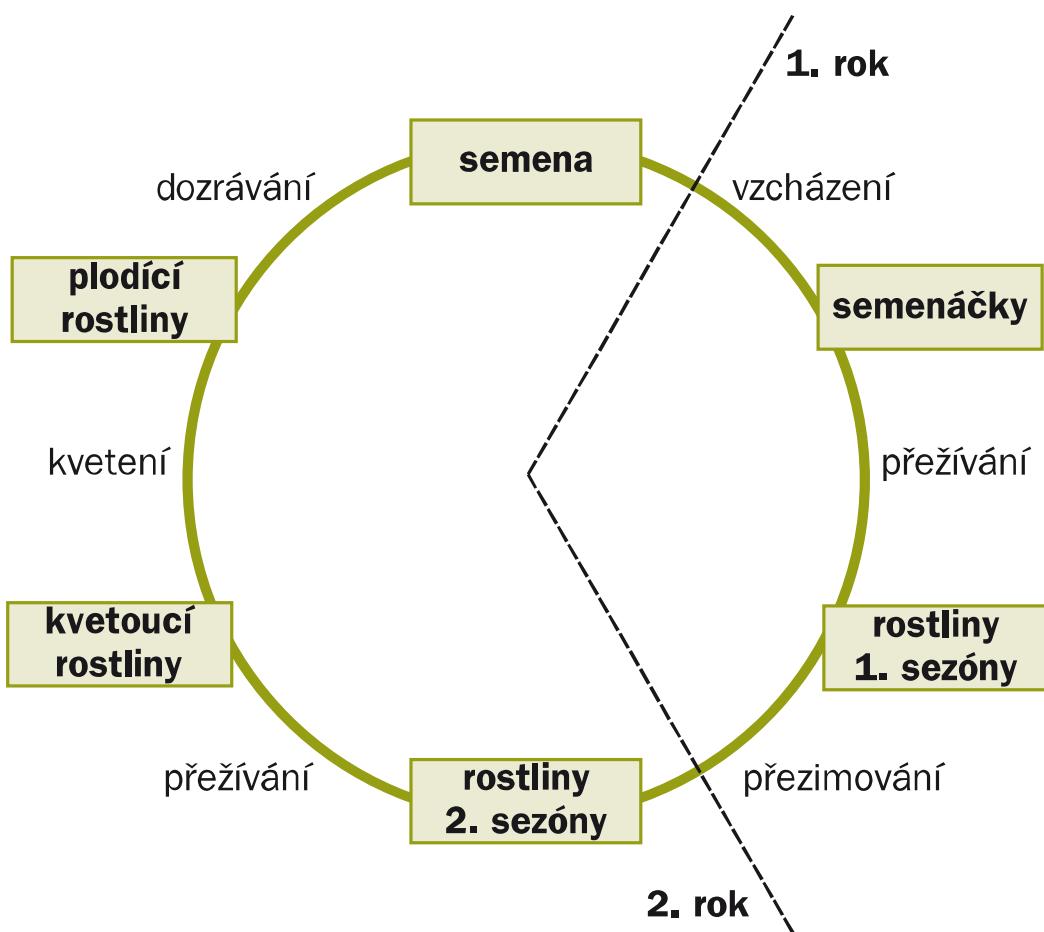
Obr. 7. Přezemní růžice G. praecox subsp. bohemica koncem 1. vegetační sezóny na lokalitě „Hroby, úvozová cesta v PP Hroby“, 29. 8. 2001.



Obr. 8. Dlouživý růst G. praecox subsp. bohemica v polovině druhé vegetační sezóny na lokalitě „Hroby, úvozová cesta v PP Hroby“, 13. 6. 2001.



Obr. 9. Rostliny jsou opylovány různými druhy blanokřídlého hmyzu, lokalita „Vlkonice, louka pod lesem“, 25. 9. 2005.



Obr. 10. Schéma životního cyklu dvouletého hořečku mnohotvarého českého (*Gentianella praecox* subsp. *bohemica*). Podle Brabec (2010c).

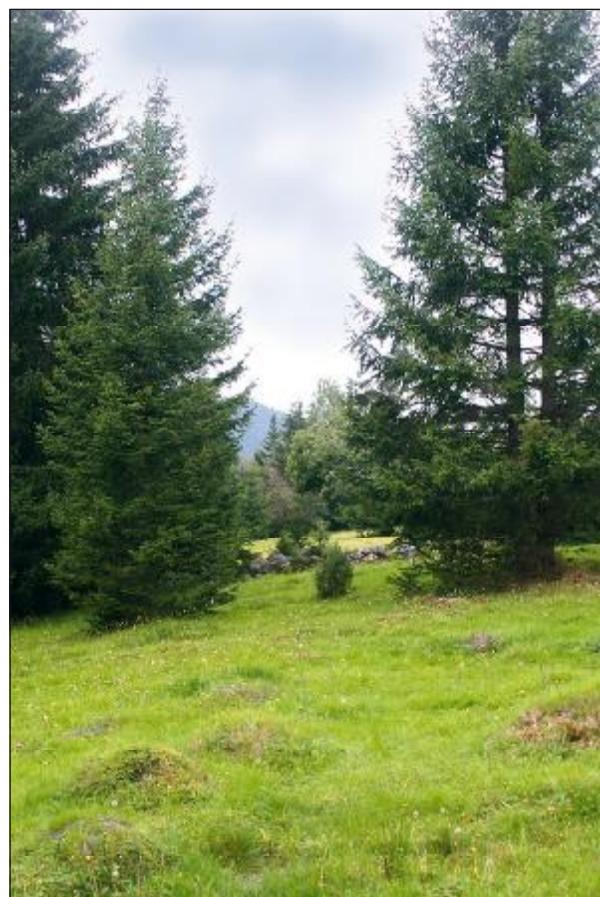
Stanoviště a ekologické nároky

Hořeček mnohotvarý český nemá výraznější nároky na substrát a živiny (Brabec 2003, Brabec, Křenová & Rösler, nepublikovaná data). Roste od velmi kyselých půd po půdy vápnité (viz tab. 2). Taktéž nevykazuje žádnou vazbu na určité typy vegetace. Roste zejména na pastvinách (obr. 11), podhorských a horských smilkových loukách (tzn. společenstva svazu *Cynosurion*, *Violion caninae* a *Nardion*); dále roste v některých typech sečených mezických (obr. 12) a vysýchavých mokřadních luk (společenstva svazu *Arrhenatherion* a *Molinion*) a v některých porostech široolistých suchých trávníků (obr. 13) a pastvin (společenstva svazů *Bromion erecti* a *Koelerio-Phleion phleoidis*). Roste také na mnoha narušovaných stanovištích (například na okrajích cest, při krajích lomů a v lesních lemech), nebo na místech aktivního působení vojenské techniky (obr. 14).

Tab. 2. Půdní rozbory z lokalit s výskytem *Gentianella praecox* subsp. *bohemica*

Sumarizace výsledků 75ti půdních rozbör z lokalit s výskytem *G. praecox* subsp. *bohemica* v ČR (64 lokalit, 72 vzorků) a v Rakousku (3 lokality, 3 vzorky). Každý půdní vzorek byl připraven jako směsný ze čtyř míst fytocelogického snímku (cca 25 m²). Na lokalitách s výskytem výrazně odlišných typů vegetace bylo odebráno více vzorků (pokud možno od každého vegetačního typu).

	pH H ₂ O	pH KCl	Mg mg/kg	Ca mg/kg	K mg/kg	N %	Ccelk. %	C org. %	C/N	P vým. mg/kg
min.	4,4	3,6	2	101	34	0,1	0,9	0,9	7	1,4
max.	7,7	7,3	3215	8798	307	4,1	29	29	17,5	19,4



Obr. 11. Horská pastvina se společenstvy svazu *Violion caninae*, lokalita „Borová Lada, Zahrádky, pastvina nad silnicí“, 29. 8. 2008.



Obr. 12. Vegetace mezofilních sečených luk svazu *Arrhenatherion*, lokalita „Hroby, úvozová cesta v PP Hroby“, 13. 6. 2001.

Statut ochrany

Druh je v souladu s ustanovením § 48 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, zařazen mezi zvláště chráněné druhy rostlin v kategorii kriticky ohrožené (příloha č. II vyhl. MŽP č. 395/1992 Sb.). Ve Směrnici Rady 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin je zařazen mezi druhy vyžadující zvláštní územní ochranu (příloha II). Druh není předmětem žádných mezinárodních úmluv. Druh je také uveden v červeném seznamu IUCN (Walter & Gillet 1997) v kategorii R (rare), tj. vzácný druh. V červeném seznamu IUCN z roku 2004, dostupném na <http://www.iucnredlist.org>, dosud není uveden. V Černém a červeném seznamu cévnatých rostlin ČR (Procházka 2001) je uveden v kategorii kriticky ohrožený (C1).

Příčiny ohrožení druhu

Kromě možných příčin ohrožení souvisejících s biologií druhu (viz závěr kapitoly „Zajímavosti z výzkumu hořečku …“) vycházejí všechna další ohrožení stávajících lokalit z nesprávného nebo nedostatečného obhospodařování a omezené možnosti druhu obsazovat další příhodná stanoviště. V minulosti docházelo k zániku populací stejným způsobem a ze shodných příčin jako dnes, ale dynamika výskytu druhu v určitých oblastech byla daleko větší a celkově tedy nedocházelo k výraznějšímu úbytku lokalit.

Hlavní příčiny ohrožení lze charakterizovat následovně (řazeno dle závažnosti):

- 1) Přímá likvidace lokalit** – přímá destrukce (převrstvení, zástavba, zasypání, zalesnění).
- 2) Žádné obhospodařování** – na většině lokalit dochází při absenci obhospodařování k postupnému zapojování drnu (někdy i nárůstu náletu dřevin), zahušťování porostu a k velmi rychlému ústupu kvetoucích hořečků. Výjimkou jsou lokality, kde se uplatňuje jiný faktor, který umožňuje vzcházení a přežívání rostlin (nejčastěji vysychání vegetace, náhodné disturbance apod.).
- 3) Nevhodné obhospodařování** (tři varianty)
 - a) Nepravidelné obhospodařování – na některých lokalitách dochází k tomu, že je jeden rok nebo část sezóny lokalita velmi vhodně obhospodařována (nebo nově sanována), následně však obhospodařování ustane nebo je na poměrně dlouhou dobu přerušeno. Na takovýchto lokalitách pak sice pravděpodobně dochází k rozvoji populace (někdy i k přechodnému zvětšení počtu kvetoucích exemplářů), ale vyprodukovaná semena již v opětovně nevhodných podmínkách nenachází uplatnění (uhynutí semenáčků či mladých rostlin, postupná ztráta klíčivosti v semenné bance).



Obr. 13. Vegetace široolistých suchých trávníků svazu *Bromion erecti*, lokalita „Onšovice, PP Háje, osamocený holý vršek“, 17. 9. 2004.



Obr. 14. Plochy občasně narušované vojenskou technikou na lokalitě „Horní Brzotice (VÚ Boletice), cílová plocha střelnice“, 27. 9. 2010.

- b) Nedostatečné obhospodařování – nejčastěji jde o sečené (někdy i pasené) lokality, kde ale nedochází k tvorbě mezer v porostu vhodných pro klíčení a růst hořečků – nedostatečný výhrab po seči, přílišný nárůst a zapojení vegetace otav, nízká intenzita pastvy apod. (obr. 15).
 - c) Špatně načasované obhospodařování – jde o seč či pastvu v nevhodných termínech, zejména v době květu a zrání hořečků. Dochází tak k přímé likvidaci generativních orgánů rostlin a tím k výraznému snížení produkce semen (obr. 16).
- 4) Biologické ohrožení** – potenciálních biologických příčin ohrožení je celá řada. Vesměs se však jedná o přírodní jevy, které v historii populací vždy působily a působí dodnes. Vliv těchto biologických jevů na životaschopnost populací není příliš, popř. vůbec prozkoumán.
- a) Mykorhizní symbiosa – u druhu je prokázána endotrofní mykorhiza. Bližší poznatky o vlivu mykorhizních symbióz na vzcházení a růst semennáčků nejsou známy.
 - b) Opylovací strategie – druh je schopen spontánního samoopylení (autogamie), které přináší relativně velké procento vyvinutých semen – v průměru 5 až 55 % oproti přírodním podmínkám (podle experimentů z několika let viz Reitschläger 2000, Klaudisová 2003). Cizosprašnost (alogamie), zejména opylování hmyzem, např. čmeláky, však hráje nezastupitelnou roli u celého rodu *Gentianella* (Reitschläger 2000, Klaudisová 2003, Krupa & Jůzová 2007). Nelze tedy vyloučit i možnost snížení životaschopnosti populací v důsledku nedostatku opylovačů. U tohoto druhu však nebyli opylovači dosud zkoumáni.
 - c) Vyžírání semeníků – semeníky druhu jsou vyžírány larvami blíže neurčeného dvoukřídlého hmyzu. V napadených semenících dochází buď k likvidaci veškerých semen, nebo dozraje pouze velmi malý počet. Vyžírání semeníků bylo zaznamenáno v celém areálu taxonu. Obecně však bývá zaznamenáno spíše na lokalitách s větším počtem kvetoucích exemplářů (J. Brabec, nepublikovaná data). Bližší zhodnocení vlivu vyžírání semeníků na přežívání populací nebylo dosud provedeno.



Obr. 15a, b. Příklad nedostatečného obhospodařování lokality. Přestože lokalita vypadá kvalitně posečena (a), při bližším pohledu (b) zaznamenáme nedostatečné vyhrabání po červnové seči, které zabraňuje vzcházení a růstu hořečků. Lokalita „Pohorsko, louka pod studánkou“, 29. 8. 2008.



Obr. 16. Příklad špatně načasovaného obhospodařování, seč v době nakvétání hořečků. Posečené rostliny vykvétají ze zbylých spodních poupat, často však nedozrají do zámrazu. Lokalita „Dobrá Voda, u hájovny Pustina“, 24. 9. 2009.



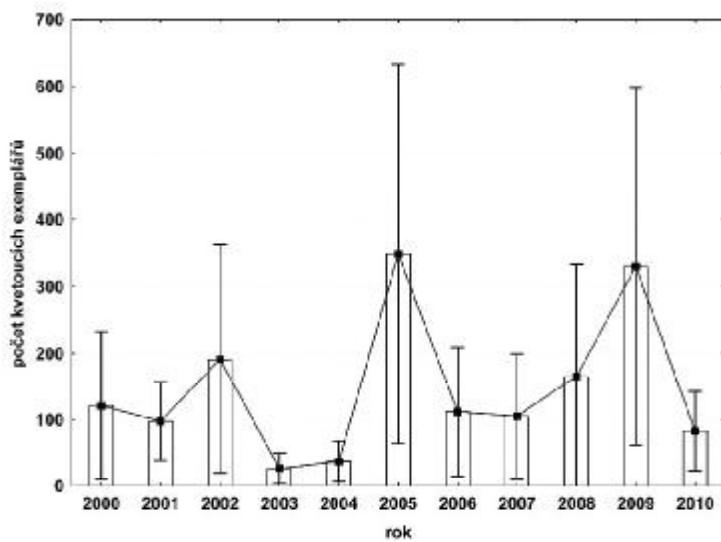
Zajímavosti z výzkumu

hořečku a jejich možné využití v péči o lokality

Jiří Brabec

Studiu biologie a ekologie hořečku mnohotvarého českého je v České republice věnována pozornost od konce 90. let 20. století. Výzkumy navazují na zahraniční publikované výsledky studia blízce příbuzných dvouletých druhů, zejména hořečku německého (*Gentianella germanica*) – viz Fischer & Matthies (1997, 1998a, b) a hořečku ladního pravého (*Gentianella campestris* subsp. *campestris*) (Milberg 1994, Lennartsson 1997, Lennartsson et al. 1998, Huhta et al. 2000). Výzkum byl dosud zaměřen především na následující témata: (i) identifikace stavu populací a přirozených fluktuací počtu kvetoucích exemplářů pomocí pravidelného monitoringu populací a lokalit, (ii) vliv typu obhospodařování na životní fáze a (iii) modelování přežívání populací v různých typech obhospodařování.

Monitoring lokalit hořečku mnohotvarého českého probíhá dlouhodobě v Německu (Rösler 2005, Zipp 2010), Rakousku (Engleeder 2006, 2010) a České republice (Rybka 2002, Brabec 2010a). Z něj vyplývá, že jednotlivé populace vykazují značnou (vzájemně částečně synchronizovanou) meziroční fluktuaci v počtu kvetoucích jedinců (např. Brabec 2010a) (viz obr. 17). Sezóny, kdy na lokalitách v celém areálu kvete několikanásobně více hořečků než je průměr posledních let, nazýváme tzv. „hořečkovými roky“. Za posledních 10 let jsme u *G. praecox* subsp. *bohemica* zaznamenali tři „hořečkové roky“ – 2002, 2005 a 2009 (Brabec 2010b, c).



Obr. 17. Fluktuace průměrného počtu kvetoucích exemplářů na lokalitu v ČR v letech 2000 až 2010. Průměrný počet kvetoucích exemplářů (sloupec) a 95 % konfidenční interval (vousy) jsou spočteny z údajů ze všech v daném roce známých lokalit (tj. 55 v roce 2000 až 69 v roce 2010).

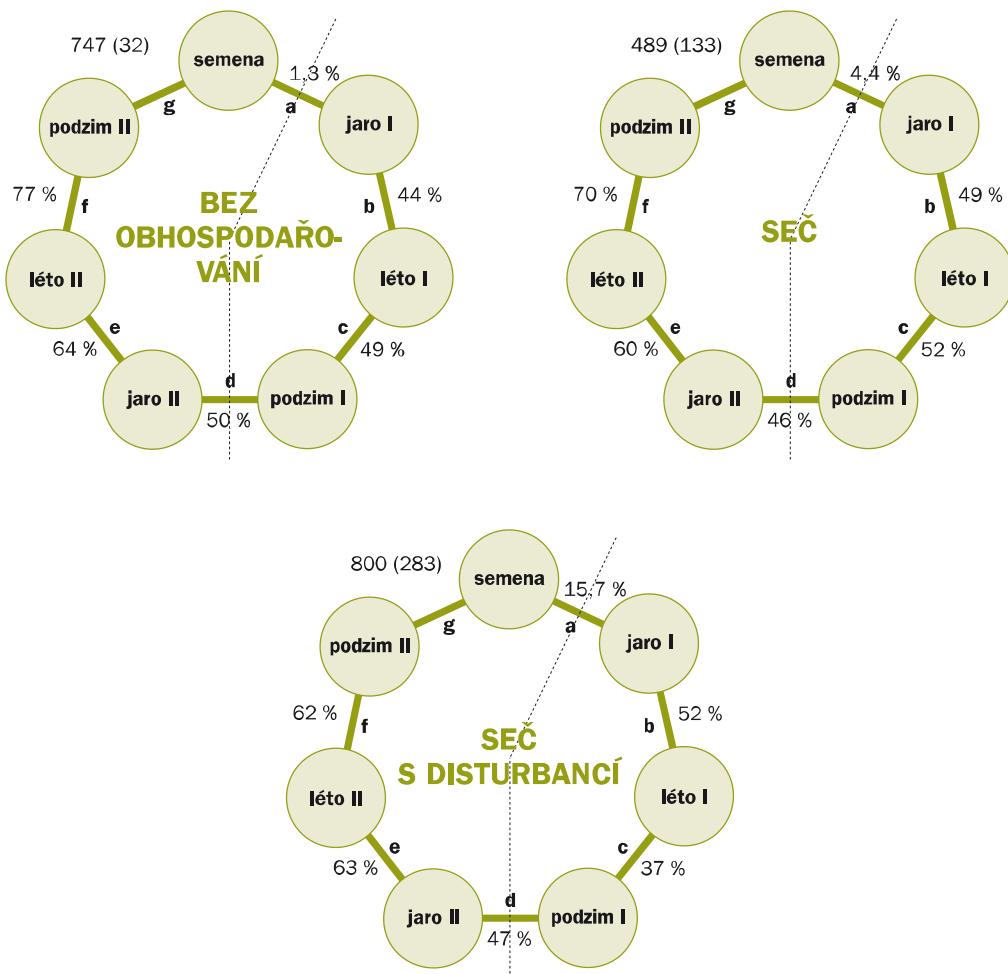
Je velmi výhodné, pokud monitoring recentních populací zahrnuje též údaje o provedeném obhospodařování a jeho kvalitě. Osvědčilo se pravidelně zaznamenávat stav vegetace na lokalitě zejména s ohledem na mezernatost porostu. Z více než desetiletého monitoringu je patrné, že faktory, které vytvářejí v různých biotopech nízký mezernatý porost vhodný pro klíčení a růst hořečku, se na jednotlivých lokalitách velmi liší. Takový faktor může být klimatický (příšerka), edafický (mělká skeletovitá půda apod.), biologický (pastva či pěšinky od volně žijících zvířat apod.) či zcela antropický (obhospodařování lokalit člověkem – seč, pastva hospodářských zvířat apod.). Zároveň bylo zjištěno, že v letech propadu počtu kvetoucích exemplářů jednotlivých populací (jako byly např. roky 2003 a 2004, ale v menší míře i např. rok 2010) se rozdíly v počtu kvetoucích rostlin mezi perspektivními a vymírajícími populacemi poněkud stírají. Ukazuje se, že hodnocení stavu populací a kvality obhospodařování lokalit krátkověkých „pastevních“ druhů nelze postavit na jednorázovém záznamu velikosti populací a stavu biotopu.

Vliv typu obhospodařování na různé životní fáze hořečku mnohotvarého českého byl dlouhodobě experimentálně sledován ve třech variantách (bez obhospodařování, seč, seč s narušením drnu) na čtyřech lokalitách v ČR (viz Brabec et al. 2011). Z výsledků vyplývá, že celkově nejlépe prosperují rostliny na plochách upravených před vysetím sečí a narušením drnu. Průkazný vliv realizovaného obhospodařování na přežívání hořečků byl zaznamenán pouze ve dvou ze sedmi sledovaných fází životního cyklu, a to při vzcházení (přechod "a", viz obr. 18) a při přežívání letního období jednoletými semenáčky (přechod "c", viz obr. 18). Hořečky vzchází nejméně v neobhospodařovaných plochách, přibližně třikrát více v plochách sečených a desetinásobně v plochách obhospodařovaných sečí s disturbancí. Tento trend se v jednotlivých letech nemění. Naopak jednoleté rostliny přežívají v průměru letní období (viz obr. 18, přechod "c") nejlépe v sečených plochách (cca 52 %), o něco hůře v neobhospodařovaných (cca 49 %) a výrazně nejhůře v sečených s disturbancí (cca 37 %). Podrobnější analýzou se však ukázalo, že různá míra přežívání letního období platí pouze pro extrémně suché roky (ve sledovaném období to byl rok 2003).

V podobném experimentu byl testován vliv podzimního obhospodařování (po vysemenění hořečků na přelomu října a listopadu) na přežívání jednoletých růžic druhu. Na jaře po zásahu nejlépe přežívají růžice v plochách ošetřených pouze sečí, hůře jak v plochách bez ošetření, tak v plochách sečených s narušením drnu. Podzimní obhospodařování má naopak kladný vliv na následné přežívání rostlin v dalším období. Celkově je tak vliv podzimního managementu na přežívání do stádia kvetoucích rostlin příznivý (podrobnější vyhodnocení a statistické analýzy viz Brabec et al. 2011).

Pro ochranářskou praxi z výsledků vyplývá, že nejlépe ovlivnitelnou fází životního cyklu je vzcházení. Jednoznačně nejlepším obhospodařováním se jeví seč s narušováním drnu, která vytváří značnou mezerovitost porostu. Mezery v porostu (v populační biologii nazývané „gapy“ z anglického „gap“ = díra, mezera) přetravávají do doby klíčení hořečků (tj. duben až květen). Brát ohled na to, že v některých letech dochází v porostu

ošetřeném sečí s narušením drnu k výraznějšímu úhynu semenáčků během letního přísušku, nemá příliš opodstatnění: 1) Podíl rostlin, které projdou celým životním cyklem, je na plochách s narušením drnu vždy výrazně vyšší než na plochách pouze sečených, a to i v sušších sezónách; 2) Průběh počasí v sezóně nelze dopředu předpovědět. Extrémně suché roky, kdy dojde na lokalitě k úhynu všech nebo téměř všech vzešlých rostlin (a tím k výraznému zásahu do semenné banky), přichází ve středoevropských podmírkách s periodou cca jedenkrát za 20 let (Bucharová et al. 2011). Tudíž nemá smysl s nimi v plánech obhospodařování kalkulovat.



Obr. 18. Vzcházení, přežívání a produkce semen hořečku mnohotvarého českého ve 3 typech obhospodařování. Rohy mnohoúhelníku označují jednotlivé fenologické fáze v rámci dvouletého životního cyklu. Strany mnohoúhelníku označují přechody mezi jednotlivými životními fázemi, číslo označuje průměrné procento přežívání. Hodnoty u přechodu „g“ ukazují průměrný počet semen na jednu rostlinu, v závorce je uveden počet rostlin prošlých celým životním cyklem z původně stejněho počtu 63 000 semen ve všech 3 typech obhospodařování. Podle Brabec et al. 2011 (zjednodušeno).

Výsledky ukazují, že dodržování zásad obhospodařování a udržení kvality hospodaření po určitou dobu by mělo vést velmi rychle k růstu populace *G. praecox* subsp. *bohemica* na dané lokalitě. Výsledky modelování přežívání druhu vytvořené na základě experimentů na čtyřech lokalitách (Bucharová et al. 2011) předpovídají při pravidelném obhospodařování sečí s narušením drnu velkou pravděpodobnost přežití a rychlou stabilizaci i malým populacím s méně než 10 kvetoucími exempláři. Je však potřeba mít na paměti, že experimenty byly provedeny na velkých, víceméně stabilních lokalitách v centru historického areálu druhu. Podmínky v menších populacích a na okrajích areálu mohou být výrazně odlišné. Malé populace snáze podléhají vlivům extrémních událostí (Beissinger & Westphal 1998) a jsou více zranitelné demografickou a environmentální stochasticitou (např. nevhodným zásahem či nepovedeným obhospodařováním, cf. Lennartsson 2000; menším klimatickým výkyvem, např. přísuškem apod.). U menších populací jsou také pravděpodobné genetické změny, např. imbreeding (Ellstrand & Elam 1993; Ouborg & Vantreuren 1995) nebo změny způsobené nedostatkem sousedů stejného druhu, tzv. Allee effect (Stephens et al. 1999).



Pravidla péče o lokality

Jiří Brabec & Jana Zmeškalová

Základní principy

Uvedené principy obhospodařování jsou optimalizovány pro zájmový druh *Gentianella praecox* subsp. *bohemica*. Při tvorbě plánu péče nebo souboru doporučených opatření o konkrétní lokalitu a načasování jednotlivých zásahů je potřeba zohlednit výskyt dalších vzácných druhů rostlin, bezobratlých živočichů apod. Ke střetu zájmů může dojít např. při společném výskytu hořečku s populacemi na jaře kvetoucích orchidejí nebo nutnosti ponechat zčásti neobhospodařovaný porost pro vývoj hmyzu. Většinu takovýchto konfliktů lze jednoduše vyřešit časovou a prostorovou mozaikou obhospodařování, která bude vyhovovat většině zájmových přírodních objektů.

Před započetím obhospodařování či při úpravě managementu lokalit *G. praecox* subsp. *bohemica* je zapotřebí vždy stanovit priority a nevhodnější typ managementu pro každou z lokalit zvlášť. Základním principem obhospodařování všech typů lokalit je vytvoření ploch pro vzcházení a přežívání rostlin *G. praecox* subsp. *bohemica*. Kompletní obhospodařování lokalit zahrnuje:

- seč nebo pastvu v době největšího nárůstu biomasy porostu, tj. od května do konce června;
- seč nebo pastvu po dozrání a vysemenění rostlin, tj. přibližně v říjnu až listopadu (popřípadě v předjaří, maximálně do poloviny dubna);
- narušení drnu (vláčením, vertikutací, výhrabem) vytvářející mezery pro klíčení semen v porostu po dozrání a vysemenění rostlin, tj. přibližně v říjnu až listopadu nebo v předjaří (max. do poloviny dubna, lépe dříve). Narušení drnu lze teoreticky provést kdykoli během zimního období.

Na lokalitách, které nebyly dlouhodobě obhospodařovány a kde došlo k nárůstu keřového či stromového patra nebo k výraznému nahromadění nadzemní biomasy, je nutné před začátkem pravidelného obhospodařování provést tzv. asanační opatření. Náplň jednotlivých opatření (**seč, pastva, narušení drnu a asanační opatření**) je specifikována v samostatných kapitolách. Tab. 3 shrnuje životní fáze *G. praecox* subsp. *bohemica* a termíny péče o lokality.

Tab. 3. Fenologická tabulka dvouletého životního cyklu *G. praecox* subsp. *bohemica* s vyznačením fenofází a termínů pro obhospodařování

Sloupce (1 až 12) zobrazují jednotlivé měsíce v roce, řádky pak 1. rok a 2. rok růstu hořečku a vhodná opatření. Z tabulky je patrné, v jakých fenofázích jsou na lokalitě jedinci *G. praecox* subsp. *bohemica* při realizaci jednotlivých ošetření. Na lokalitách s realizovaným asanačním opatřením se předpokládá minimum rostlin *G. praecox* subsp. *bohemica* v jednotlivých zobrazených fenofázích. Rostliny zde však pravděpodobně přežívají v semenné bance. Podle Brabec (2010c).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. rok				vzcházení								
2. rok	přízemní pupeny			růst nadzemní části				kvetení				
Opatření			narušení drnu		seč nebo pastva				zrání semen		seč nebo pastva	narušení drnu
				asanační opatření								

Podle vegetačního typu, stavu lokality, stávajícího obhospodařování a počtu kvetoucích exemplářů *G. praecox* subsp. *bohemica* je možné obhospodařování modifikovat. Základní modifikace ukazuje tab. 4.

Dle výsledků experimentálních studií (Brabec et al. 2011, Bucharová et al. 2011) pokud u malých a středních populací (viz tab. 4) nedojde k obnově populace (tj. postupnému až skokovitému nárůstu počtu kvetoucích exemplářů) po 5 letech pravidelného a kvalitně prováděného managementu, je problém v životoschopnosti populace nikoli v typu obhospodařování. Celkový počet jedinců (tj. včetně semen v tzv. semenné bance = „spící semena“) v populaci je již naprostě nedostatečný, nebo populace již není životoschopná, např. v důsledku ztráty genetické variability. Je však nutné zajistit optimální péči během celého pětiletého období (jde zejména o odstranění biomasy a narušení drnu, které vytvoří mezery v porostu). Jakékoli vynechání či nedostatečné provedení managementu s velkou pravděpodobností „zruší“ efekt všech předchozích optimálních zásahů.

Vegetace lokality	Velikost populace	Obhospodařování v uplynulých 3 až 5 letech	Návrh obhospodařování
suchá stanoviště			
• Širokolisté suché trávníky (T3.4) • Acidofilní suché trávníky (T3.5) • Sekundární podhoršská a horská vřesoviště (T8.2)	malá / střední	žádné / nedostatečné / dostatečné	zpočátku (nejméně cca 3–4 roky): sečď nebo pastva 2x ročně, výhrab každoročně; po zvýšení a stabilizaci populace (mělo by k ní dojít za cca 4–5 let), postupně přecházet na sečď nebo pastvu 1–(2)x ročně (dle nárustu a zapojení biomasy), výhrab 1x za 2–3 roky
• Podhoršské a horské smilkové trávníky (T2.3) – nezapojené typy s řídkým mechovým a bylinným patrem • Jiná – vegetace s řídkým nezapojeným bylinným i mechovým patrem	velká	žádné / nedostatečné	sečď nebo pastva 1–(2)x ročně (dle nárustu a zapojení biomasy), výhrab 1x za 2 roky, později 1x za 2–3 roky
vlhčí a mezofilní stanoviště			
• Mezofilní ovsíkové louky (T1.1) • Horské trojštejťové louky (T1.2) • Pohánkové pastviny (T1.3) • Střídavě vlhké bezholencové louky (T1.9)	malá / střední	žádné / nedostatečné / dostatečné	sečď (nebo pastva) 2x ročně (v případě velkého nárustu biomasy zpočátku až 3x ročně), zpočátku každoročně radikální výhrab, tj. stržení dnu, strojová radikální vertikulace, obnažení půdy (cca 2–3 roky po sobě, v případě, že populace klidně zareaguje, možno přejít na každoroční klasický výhrab)
• Podhoršské a horské smilkové trávníky (T2.3) – nezapojené typy s hustým mechovým patrem nebo nahromaděnou vrstvou stariny • Mezofilní bylinné lamy (T4.2)	velká	žádné / nedostatečné	sečď nebo pastva 1–(2)x ročně (dle nárustu a zapojení biomasy), výhrab 1x za 2 roky (cca první 2–3 roky každoročně)
• Jiná – zapojené typy vegetace s hustým mechovým patrem (přes 50 %), velkým nárustem biomasy během sezóny, popř. nahromaděnou vrstvou stariny		dostatečné	sečď nebo pastva 1–(2)x ročně (dle stávajících zvyklostí), výhrab oca 1x za 2 roky (ponechat každoročně, pokud je stávající zvyklostí)

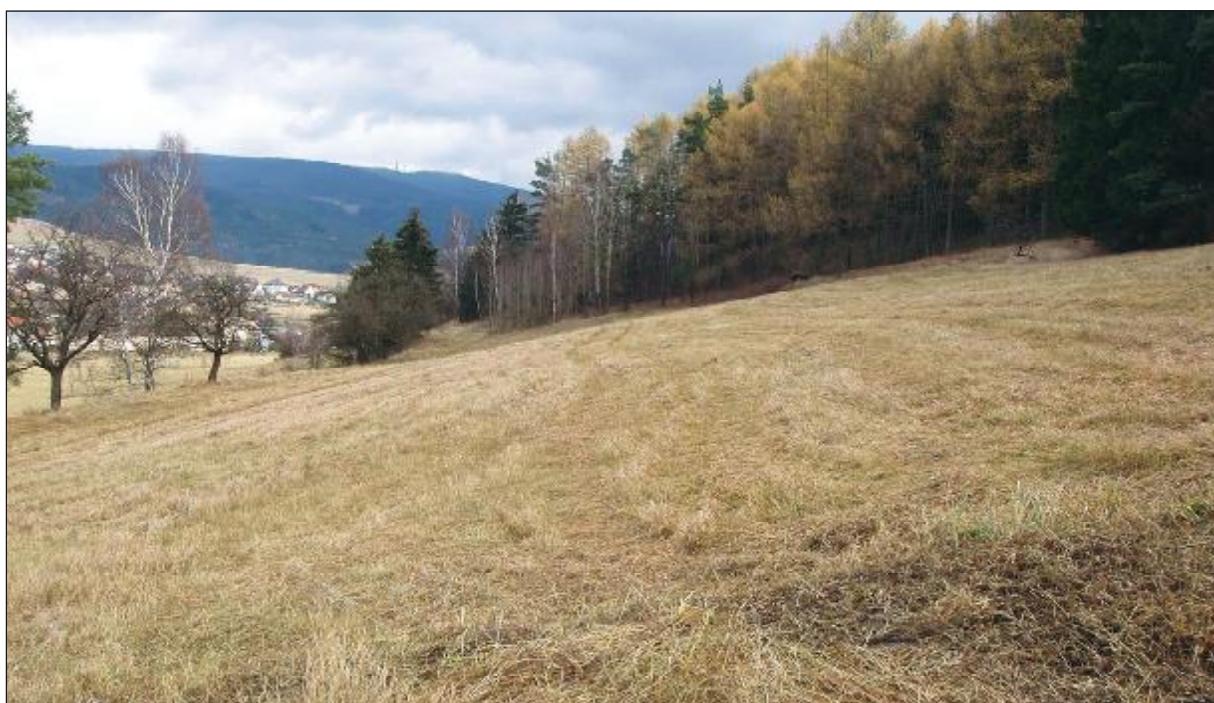
Tab. 4. **Schematizované zásady péče o lokality hořečku mnohotvarého českého dle typu vegetace, velikosti populace a stavu obhospodařování**

Podrobné popisy jednotlivých typů vegetace lze nalézt v katalogu biotopů (Chytrý et al. 2010). Velikost populace je dána počtem kvetoucích jedinců v posledních 3–5 letech; malá <15; střední = 16 až 100 a velká >100 alespoň jedenkrát za období. Kvalita obhospodařování v uplynulých 3–5 letech je klasifikována dle jeho pravidelnosti, vhodného načasování a intenzity narušení dnu: žádné = lokalita byla obhospodařována max. 1x za období posledních 3–5 let a porost není v podzimním a/nebo předjarním období dostatečně mezemnatý, tj. <10 gapů (ploch volné půdy) o velikosti větší než 1 cm² na plochu 0,25 m²; dostatečné = každoroční kvalitní obhospodařování (mimo dobu dlouživého růstu, květu a zrání hořečku), které vytváří v podzimním a/nebo předjarním období v porostu vhodné plochy pro klíčení, tj. >50 gapů o velikosti větší než 1 cm² na plochu 0,25 m² a v porostu je v předjarném období max. 30 % mrtvé nadzemní biomasy; nedostatečné = všechny typy obhospodařování nesplňující podmínky předchozích dvou.

Specifikace jednotlivých typů obhospodařování

Seč

Cílem seče v období od května do začátku července je odstranit nadměrné množství vytvořené biomasy a umožnit růst semenáčkům druhu a dlouživý růst již dvouletých jedinců hořečku. V případě seče v pozdním létě nebo seče na podzim (do zámrazu) je cílem odstranit nadměrné množství vytvořené biomasy a umožnit vzcházení rostlin ze semen a růst jednoletých semenáčků druhu.



Obr. 19. Podzimní seč na lokalitě „Chvalšiny, S až SSZ svahy Svatého kříže“, 9. 11. 2006.

Seč je na některých lokalitách zástupným způsobem péče o biotop, jelikož značná část lokalit byla v historii spásána, což byl vyhovující způsob managementu. Seč na přelomu května až června je v současnosti již tradičním způsobem obhospodařování určitých typů porostů. Lze ji obecně doporučit zejména v mezických a vysýchavých lučních porostech (svazy *Arrhenatherion*, *Molinion*) a v mezičtějších typech široolistých suchých trávníků (svazy *Bromion erecti* a *Koelerio-Phleion phleoidis*). Jako náhradní opatření místo pastvy lze seč doporučit též v krátkostébelných podhorských a horských smilkových loukách (svazy *Violion caninae* a *Nardion*), na mezických pastvinách (svaz *Cynosurion*) a v dalších typech porostů.

Seč v pozdním létě (seč otav) je tradičním obhospodařováním více produkčních typů porostů. Při jejím užití je nutné mít na vědomí, že v období tradiční seče otav

dochází právě k dlouživému růstu, nakvétání, kvetení, popř. i dozrávání hořečků. Seč otav rostliny v této životní fázi výrazně poškozuje. Na lokalitách hořečků lze seč otav v tradičních termínech obecně doporučit pouze mimo vlastní populaci hořečků nebo v případě, že se domníváme, že na lokalitě nemáme velké procento rostlin v životní fázi, která by byla sečí výrazně poškozena (např. malé lokality v prvním roce po započetí pravidelného obhospodařování).

Seč na podzim do zámrazu, tj. cca od poloviny října (viz obr. 19), se provádí buď jako posečení nedopasků (tradiční hospodaření), nebo jako cílený ochranářský management. Obecně lze seč na podzim doporučit na všech lokalitách vždy, když je potřeba se zbavit nadbytečné nadzemní biomasy. To je pravidelně nutné zejména v mezických lučních porostech (svaz *Arrhenatherion*), vlhčích porostech vysýchavých luk (svaz *Molinion*) a v mezičtějších typech širokolistých trávníků (svazy *Bromion erecti* a *Koelerio-Phleion phleoidis*).

Seč je možno provádět podle typu porostu a dostupnosti lokality ručně nebo jakoukoli k tomuto účelu používanou mechanizací. Senoseč (první seč) na lokalitách hořečků provádíme v období od druhé poloviny května do konce června (výjimečně na počátku července – tab. 3). Termíny seče a její frekvenci (jedna či dvě seče ročně) je nutno stanovit na lokalitách podle typu porostu, nárůstu biomasy v sezóně, tradiční doby seče v daném regionu apod. (viz tab. 4). Seč je vhodné provádět na nízké strniště, biomasu ideálně usušit na místě, pečlivě vyhrabat a z lokality odstranit.

Pastva

Rotační pastva je tradičním způsobem obhospodařování luk a zároveň jedním z nevhodnějších způsobů managementu lokalit hořečku (obr. 20). Cílem pastvy je odstranit nadbytečnou biomasu, narušit travní drn (popř. zápoj mechového patra) a umožnit růst semenáčkům a dlouživý růst dvouletým jedincům druhu tím, že bude vytvořeno dostatečné množství mezer v porostu. Pastvu lze obecně doporučit spíše v sušších nebo krátkostébelných typech vegetace, zejména na mezických pastvinách (svaz *Cynosurion*), krátkostébelných podhorských a horských loukách (svaz *Violion caninae*) a sušších typech širokolistých trávníků (svazy *Bromion erecti* a *Koelerio-Phleion phleoidis*). Pastvu otav lze však doporučit i v mezičtějších a vlhčích lučních porostech (svazy *Arrhenatherion*, *Molinion*, apod.).

Optimální je pastva ovcí a koz, méně vhodná nicméně využitelná je rovněž pastva skotu či koní. V jarním a časně letním období se jako ideální jeví intenzivnější vypasení lokality během kratší doby (cca 14 dní až měsíc) tzv. nátlakovou pastvou (tj. zvířata nutíme spásat určitý typ porostu bez možnosti výběru, viz Pavlů et al. 2001, Hejcmán et al. 2002). Přesný termín pastvy v období od května do konce června (výjimečně na počátku července) je nutné stanovit podle typu porostu, nárůstu biomasy v sezóně, tradiční doby pastvy v daném regionu apod. Cílem je v této době zejména odstranění nadzemní biomasy, nikoli výrazná disturbance porostu. Po pastvě by mělo

následovat dosečení nedopasků a odstranění posečené biomasy. Seč nedopasků není nutná v případě dostatečně intenzivní pastvy (nedopasků cca pod 15 %).

Pastvu je možné zavést i v období semenění a po vysemenění rostlin (od konce října až do zámrazu). Pastva v tomto období by měla být natolik intenzivní, aby došlo k odstranění většiny biomasy otav a zároveň k částečnému narušení drnu. Pastva však nesmí být natolik intenzivní, aby likvidovala travní drn. Nemělo by dojít k vytvoření větší plochy zcela holých (rozbahněných) míst o rozloze přes cca $0,5 \text{ m}^2$. Nepodaří-li se pastvou odstranit většinu biomasy, tj. plocha nedopasků je vyšší než 15 % plochy, je zapotřebí nedopasky posekat a biomasu ze sečené plochy odstranit. Posečení nedopasků se doporučuje i v případě výskytu nespasené biomasy nežádoucích druhů (např. kopřiva dvoudomá, pcháč oset, pcháč obecný, bodláky, šťovík tupolistý apod.). Pokud nedojde při pastvě k narušení drnu, je potřeba ji doplnit výhrabem (vláčením, vertikutací apod.).



Obr. 20. Pastvina s rotační pastvou skotu na lokalitě „Borová Lada, Zahrádky, pastvina nad silnicí“, 19. 9. 2002.

Optimálním pastevním režimem je rotační pastva, tj. střídání intenzivnějšího spásání porostu s dobou jeho regenerace. Spasením se rozumí vypasení porostu (tj. odstranění nadzemní biomasy nikoli jeho intenzivní sešlapání). Organizace

vypásání lokality je poměrně náročná. Pokud bychom chtěli kvalitně udržovat lokalitu pouze rotační pastvou je potřeba počítat s nejméně dvěma (jaro, podzim) až třemi (2x jaro, 1x podzim) pastevními cykly ročně. Spasený porost je v jarních měsících s dostatkem vláhy schopen v některých typech vegetace znova obrůst již za cca 3 až 4 týdny. Problematické z hlediska zemědělce je dlouhé letní období (počátek července až cca konec září či polovina října), kdy je pastva v populaci hořečku vyloučena. Po tuto dobu je nutné mít pro zvířata záložní pastvinu nebo je zcela z lokality odvézt. Při stanovení pastevního režimu je vždy dobré mít na paměti životní cyklus sledovaného druhu s tím, že mezi nejdůležitější období patří doba kvetení a zrání semen (tou dobou by nemělo docházet k žádným zásahům do lokality) a období semenění a následující měsíce (v této době jsou naopak disturbance velmi žádoucí). Pro další informace o ochranářském využití pastvy lze doporučit článek M. Hejcmana a kol. (Hejcmán et al. 2002) či publikaci J. Mládka a kol. (Mládek et al. 2006).

Narušení drnu (vyhrabávání, vláčení a jiné narušování)

Hořečky nejlépe klíčí na volné půdě v mezerách mezi vegetací. Cílem vláčení (středně těžké, popř. těžší brány), vyhrabávání (vertikutační hrábě, železné hrábě) nebo ošetření vertikutátorem je odstranit odumřelou biomasu, vrstvu mechorostů a vytvořit mezernatý porost s tzv. „gapy“ (z anglického „gap“ = mezera, díra), tj. mezerami mezi drnem bez vegetace (= volné plošky holé hlíny) pro klíčení semen hořečků (obr. 21).

Narušení drnu lze provést buď v předjaří v termínu od roztátí sněhu cca do 25. dubna, nebo po podzimní seči s odstraněním biomasy, tj. v termínu cca od druhé poloviny října do zámrazu.

K odstranění nadbytečné nadzemní biomasy je vhodné použít (tam, kde je to agrotechnicky možné) brány (ideálně středně těžké, popř. i těžké), v příliš svažitém nebo nerovném terénu je nutné je nahradit velmi pečlivým a výrazným vyhrabáním železnými hráběmi (obr. 22). Osvědčila se též vertikutace, zejména ručně vedeným vertikutátorem (obr. 23) nebo radikální výhrab vertikutačními hráběmi. Výhrab, vláčení, či vertikutace musí narušit drn, odstranit velké procento nárůstu mechorostů a vytvořit v porostu malé mezery (gapy) „holé“ země (až do velikosti cca 10–20 cm × 10–20 cm). Veškerý vyhrabaný či vyvláčený materiál je nutné z lokality odstranit. Intenzita a frekvence opatření závisí na typu vegetace, nárůstu a zapojení biomasy v daném roce a pravidelnosti obhospodařování. Obecně platí, že ve vlhčích (hydrofilních) či mezofilních porostech je nutné provádět opatření častěji (každoročně až jedenkrát za dva roky), v sušších porostech pak méně často (cca jedenkrát za tři roky). Toto opatření je také vhodné jako následné po jakémkoli asanačním opatření.



Obr. 21. Porost s uměle vytvořenými volnými ploškami půdy, tzv. gapy, které jsou vhodné pro klíčení semen hořečků, lokalita „Vyšný, louka nad cestou z osady do NPR Vyšenské kopce“, 23. 3. 2011.



Obr. 22. Vyhrobávání stařiny a narušování drnu v předjaří železnými hráběmi, lokalita „Vyšný, louka nad cestou z osady do NPR Vyšenské kopce“, 23. 3. 2011.



Obr. 23. Narušení drnu ručně vedeným vertikutátorem, lokalita „Radonín, PP Na Kopaninách“, 1. 11. 2007.

Asanační opatření

U většiny lokalit druhu se jedná o biotopy, kde je častým problémem zarůstání náletovými dřevinami. Křoviny a další dřeviny zarůstají často velkou plochu lokalit, tudíž zamezují růstu a dalšímu šíření druhu. Cílem asanačního opatření je nejenom odstranění dřevin, ale také odstranění nahromaděného opadu, srovnání nerovností na ploše lokality a její příprava na pravidelné obhospodařování sečí nebo pastvou.

Odstranění náletových dřevin je možné provádět téměř kdykoli během roku, protože se realizuje většinou v části lokality, kde nehrozí poškození rostoucích rostlin hořečků. Menší nálet stromů či menší křoviny lze vytrhávat, ostatní dřeviny je nutné káacet. Pařezy lze bezprostředně po skácení ošetřit herbicidem, aby bylo zamezeno obrůstání. Po odstranění dřevin je vhodné provést srovnání plochy, její vyvláčení (vyhrabání) s narušením drnu (obr. 24). Po každém asanačním opatření musí následovat zavedení pravidelného obhospodařování dané plochy.



Obr. 24. Asanační opatření zahrnující vykácení části borovic, posečení a vyhrabání biomasy na lokalitě „Kozlovska stráň“, 2. 3. 2007.



Příklady

vlivu obhospodařování

Jiří Brabec, Daniel Abazid, Jan Fišer, Lenka Janoušková, Josef Kučera,
Robert Ouředník, Jan Pokorný & Jana Zmeškalová

V předchozích kapitolách jsme ukázali teoretická východiska a nastínili praktické zásady obhospodařování lokalit hořečku mnohotvarého českého. V této kapitole chceme představit charakter a obhospodařování několika typů lokalit a život jejich hořečkových populací. Cílem je na konkrétních případech ukázat směr a interpretaci vývoje populace hořečku mnohotvarého českého v závislosti na obhospodařování lokalit.

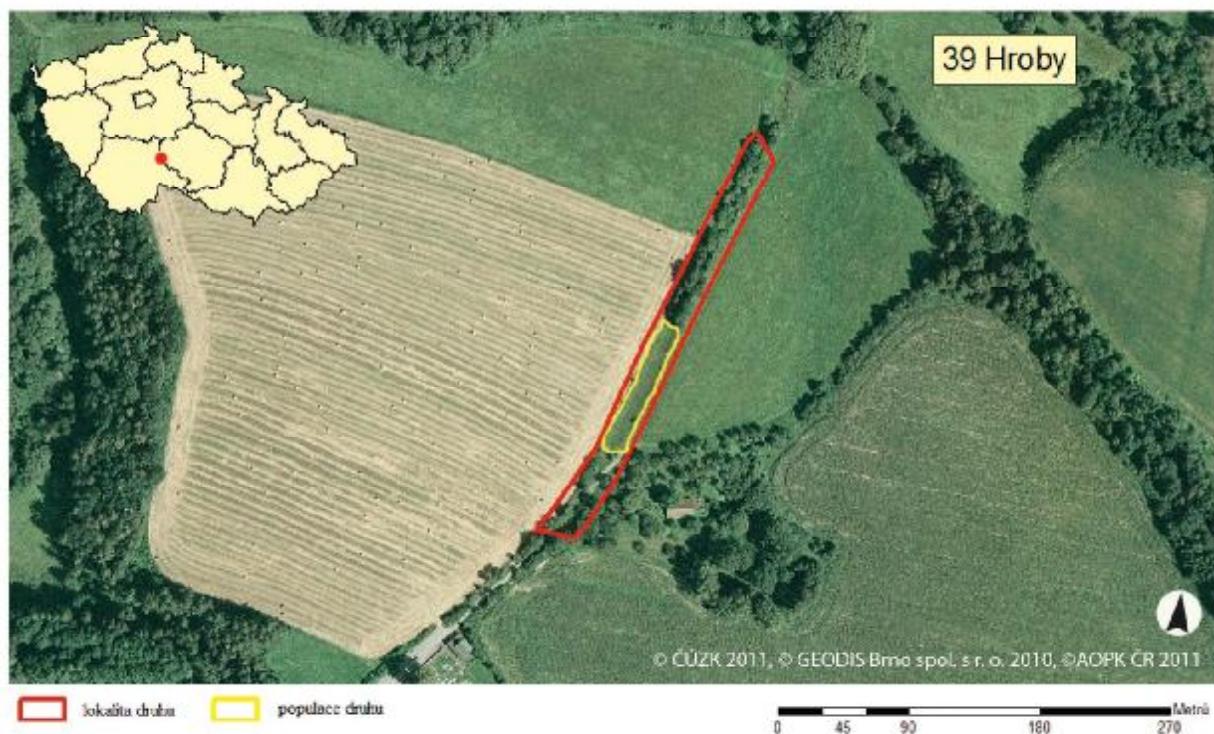
Hroby, úvozová cesta v PP Hroby (49°23'36" N, 14°51'22" E)

Jan Fišer, Daniel Abazid & Jiří Brabec

Charakteristika lokality a populace

Bývalá úvozová cesta a její mírně skloněné svahy se nachází cca 200 m SV od hřbitova v obci Hroby (obr. 25) v nadmořské výšce cca 495 až 502 m. Lokalita je porostlá mozaikou krátkostébelných trávníků (svaz *Violion caninae*) a vyšší mezičtější vegetací ovsíkových luk (svaz *Arrhenatherion*). V krátkostébelných porostech dominuje kostřava ovčí (*Festuca ovina*) s hojným výskytem smilky tuhé (*Nardus stricta*), dvojzubce poléhavého (*Danthonia decumbens*), třeslice prostřední (*Briza media*), mateřídoušky vejčité (*Thymus pulegioides*) a vítodu obecného (*Polygala vulgaris*). V mezických porostech dominuje ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) a ovsíř pýřitý (*Avenula pubescens*). Dalšími hojnými druhy jsou lipnice luční (*Poa pratensis*), tomka vonná (*Antoxanthum odoratum*), kostřava luční (*Festuca pratensis*) a červená (*F. rubra*), třeslice prostřední (*Briza media*), pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*) a hlíznatý (*R. bulbosus*), velmi hojně jsou i pampeliška srstnatá (*Leontodon hispidus*) a škarda dvouletá (*Crepis biennis*). Z dalších významných druhů se na lokalitě vyskytuje vratička měsíční (*Botrychium lunaria*, C2, §3).

Populace hořečku zde byla objevena v roce 1988 v době provádění náhradních zemědělských rekultivací. Tehdy zde kvetlo více než 2000 rostlin, následně však došlo k rapidnímu poklesu (15–40 kvetoucích v letech 1991 až 1994). Po zavedení pravidelného managementu v roce 1995 početnost rostlin znatelně stoupá: v roce 1996 bylo pozorováno 200 ks, o tři roky později poprvé cca 500 ks a v roce 2002 už 700 ks (viz tab. 5). Ve dvou následujících letech počet hořečků v důsledku extrémně suchého jara a léta 2003 klesl pod 100, nicméně v následujících „hořečkových letech“, tj. v roce 2005 a 2009 byly naopak zaznamenány obrovské počty kvetoucích jedinců (3057 a 7050) (obr. 26). Populace hořečku je tak za léta 2000 až 2010 druhou nejpočetnější v celém areálu druhu.



Obr. 25. Ortofoto lokality „Hroby, úvozová cesta v PP Hroby“.



Obr. 26. Hořečkový rok 2005 na lokalitě „Hroby, úvozová cesta v PP Hroby“, 26. 5. 2005.

Tab. 5. Počty kvetoucích exemplářů v letech 1991 až 2010

V rozpětí počtu kvetoucích rostlin za léta 2000 až 2010 je červeně vyznačeno minimum a modře maximum. Kvalita obhospodařování z hlediska populace hořečků byla v každém roce subjektivně hodnocena ve třech kategoriích: zelená = dostačné až optimální obhospodařování, oranžová = nedostačné nebo částečně nevhodné obhospodařování, červená = žádné nebo zcela nevhodné obhospodařování.

Hroby, úvozová cesta v PP Hroby (č. 39)									
1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
15	40	20	15	61	200	260	328	500	520
2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010									
514	700	63	76	3057	426	2820	1055	7050	710

Obhospodaření lokality

Lokalita byla do roku cca 1983–1984 pravidelně sekána a sklízena jako záhumenkový díl přidělený zájemcům. Byla zde úvozová cesta se starými jabloněmi, porostlá souvislým travním porostem. Alej jabloní byla vysokomenná a poměrně řídká. Po roce 1985 přestala být lokalita kosena. V roce 1988 byly zahájeny práce na náhradních rekultivacích, které měly mimo jiné zavést i předmětnou lokalitu zeminou a převést na luční porost. V rámci této rekultivace byly pokáceny jabloně a vytrhány pařezy v celé délce úvozu, čímž došlo k narušení travního drnu. Na podzim téhož roku se objevily rostliny hořečku. Na základě dalších jednání byla tato úvozová cesta z rekultivací vyjmuta a ponechána samovolnému vývoji. V roce 1990 byla lokalita vyhlášena tehdejším okresním úřadem jako chráněný přírodní výtvor a poté byla 1x ročně sekána. Lokalita byla sečena v červenci, což je z hlediska vývoje hořečku nevhodný termín. „Opatrná“ seč byla vzhledem k nerovnosti terénu možná pouze kosou, jámy po vytrhaných pařezech byly obsekávány a ponechávány svému vývoji, nicméně počty kvetoucích exemplářů se snižovaly (viz tab. 5). K zásadní změně managementu došlo v roce 1995. Nejprve byl pomocí nakladače UNC 060 stržen drn v okolí vytrhaných pařezů, terén byl zarovnán a „pláty“ drnu vráceny na své místo. Následně byl zbytek obnaženého půdního povrchu doset poháňkou hřebenitou s malou příměsí kostřavy červené a území důkladně zalito vodou z cisterny. Úpravy probíhaly především na západní straně území, na východní straně došlo pouze v prostředku území k urovnání vyjezděné cesty, která je zde patrná do současné doby. Zásah umožnil seč lokality pomocí malé mechanizace. Současně se po provedené podzimní seči začalo vláčet

lehkými (poté středně těžkými) branami. Zásahy probíhaly pouze na ploše, kde se vyskytoval hořeček (vyhlášené chráněné území), spodní (severní) část úvozové cesty postupně zarostla náletem břízy, jívy a dalších dřevin. Od roku 1995 bylo zároveň zavedeno obhospodařování, které je v nezměněné podobě zajišťováno až do současnosti. První seč (nejčastěji s usušením sena na místě) a následný odvoz biomasy probíhá každoročně v termínu od poloviny května do počátku června. Otavy jsou sečeny každoročně v období od poloviny října do poloviny listopadu, vždy po dozrání většiny hořečků. Před touto sečí jsou pravidelně z velké části ostříhány a sebrány dozrávající rostliny hořečků. Rostliny jsou usušeny na vzduchu a rozemnuty, přičemž dojde k vypadání semen. Po ukončení podzimního managementu jsou semena rostlin vyseta (vrácena) na lokalitu. Po odvezení posečené biomasy otav je luční porost každoročně zvláčen středně těžkými branami. Vláčení poměrně výrazně narušuje drn a vytváří v porostu výrazné plochy volné půdy. Výsev semen probíhá v posledních letech ještě za podpory lokálního narušování drnu kovovými hráběmi.

Zhodnocení populace

Na lokalitě se v době počátku obhospodařování zcela jistě nacházela bohatá semenná banka hořečků, která byla aktivována zemními úpravami (nejprve v roce 1988, následně v roce 1995). Trend zřetelného postupného nárůstu populace při aplikaci optimálního obhospodařování v letech 1995 až 2010 a zároveň poměrně velké kolísání počtu kvetoucích exemplářů jsou naprosto typické pro stabilní populace hořečku mnohotvarého českého. Rostliny kvetoucí v roce 2005 musely pocházet ze „spících semen“ v semenné bance, protože všech 63 kvetoucích exemplářů v roce 2004 bylo částečně zaschlých, v podstatě bez produkce semen. Skokový nárůst počtu kvetoucích exemplářů v roce 2005 dobré ilustruje význam semenné banky. Vývoj na lokalitě zcela odpovídá modelové situaci vycházející ze studia životního cyklu druhu (viz Bucharová et al. 2011), populace je omezována pouze nedostatkem dalšího vhodného prostoru k šíření vzhledem k neexistenci vhodných stanovišť v širším okolí lokality.

Olešnice v Orlických horách, PR Hořečky (50°22'21" N, 16°21'50" E)

Josef Kučera & Jiří Brabec

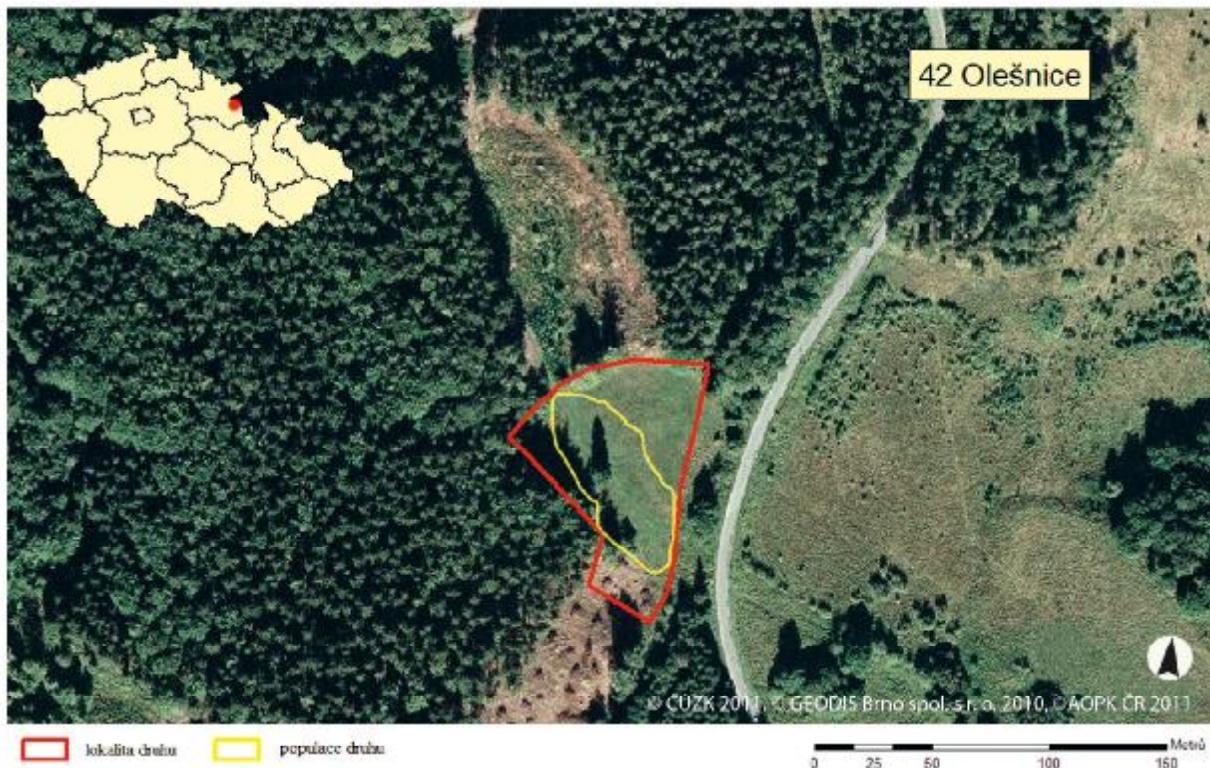
Charakteristika lokality a populace

Květnatá, asi 0,5 ha velká a k S až SSZ orientovaná, mírně svažitá louka se nachází na státní hranici cca 3,5 km VSV od kostela v obci Olešnice v Orlických horách (obr. 27). V roce 1994 byla celá louka vyhlášena jako PR Hořečky. Je porostlá vegetací krátkostébelných trávníků (svaz *Violion caninae*), do které vstupují zejména při okrajích některé lesní druhy. Z dalších druhů se uplatňují metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), kostřava červená (*Festuca rubra*), mochna nátržník (*Potentilla erecta*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), pampeliška srstnatá (*Leontodon hispidus*), místy ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) a štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*). Z dalších významných druhů se na lokalitě vyskytuje např. prha arnika (*Arnica montana*, C3, §3), chrpa parukářka (*Centaurea pseudophrygia*, C4a), hořeček brvitý (*Gentianopsis ciliata*, C3), pětiprstka žežulník (*Gymnadenia conopsea*, C3, §3), bledule jarní (*Leucojum vernum*, C3, §3), bradáček vejčitý (*Listera ovata*, C4a), koprníček bezobalný (*Ligusticum mutellina*, C3, §3), upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*, C3, §3) a kýchavice bílá Lobelova (*Veratrum album* subsp. *lobelianum*, C4a) (další a podrobnější údaje viz Kučera 1999, 2004).

První záznam o výskytu hořečku pochází z diplomové práce J. Zatloukalové (Zatloukalová 1984). Bohatá populace je soustředěna v jihozápadní části louky v místech bývalé cesty vedoucí do Polska a v okolí solitérního smrku (v letech maximálního rozvoje na ploše cca 0,2 ha). V letech 1991 až 2002 bylo každoročně ověřováno kvetení taxonu (vždy nejméně několik desítek kvetoucích exemplářů, většinou kolem stovky; přesný údaj z toho období existuje však pouze z roku 2000). V následujících letech začal být počet kvetoucích exemplářů pravidelně monitorován (viz tab. 6).

Obhospodařování lokality

V osmdesátých a devadesátých letech 20. století byla louka jedenkrát ročně sečena v červnu až červenci mysliveckým sdružením. Ke konci 90. let zůstala louka jeden nebo dva roky bez obhospodařování. Od roku 2000 je louka pro účely obhospodařování rozdělena na dvě části. Přibližně třetina louky s populací hořečku je každoročně poprvé sečena na přelomu května a června (seno je vesměs sušeno na místě), druhá část je následně posečena v období mezi polovinou července až polovinou srpna. Plošné narušení drnu v místě populace hořečků je prováděno buď vyhrabáním, nebo vyvláčením – brány za traktorem nebo čtyřkolkou (obr. 29) na přelomu října a listopadu víceméně každoročně od roku 2003. Zároveň je od roku 2002 v předjaří po roztátí sněhu (tj. v průběhu dubna) vyhrabána a odklizena stařina.



Obr. 27. Ortofoto lokality „Olešnice v Orlických horách, PR Hořečky“.



Obr. 28. Lokalita „Olešnice v Orlických horách, PR Hořečky“ s více než 5000 kvetoucími hořečky v roce 2008, 15. 9. 2008.

Tab. 6. Počty kvetoucích exemplářů v letech 2000 až 2010

V rozpětí počtu kvetoucích rostlin za léta 2000 až 2010 je červeně vyznačeno minimum a modře maximum. Kvalita obhospodařování z hlediska populace hořečků byla v každém roce subjektivně hodnocena ve třech kategoriích: zelená = dostačné až optimální obhospodařování, oranžová = nedostačné nebo částečně nevhodné obhospodařování, červená = žádné nebo zcela nevhodné obhospodařování.

Olešnice v Orlických horách, PR Hořečky (č. 42)										
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
86	odhad 120	odhad 180	261	382	1796	504	696	5206	962	357
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Obr. 29. Vláčení branami za čtyřkolkou, lokalita „Olešnice v Orlických horách, PR Hořečky“, 16. 10. 2010.

Zhodnocení populace

Přestože nemáme přesné pravidelné informace o počtu kvetoucích exemplářů před rokem 2003, můžeme s velkou mírou pravděpodobnosti konstatovat, že započetí narušování drnu po vysemenění hořečků (od r. 2003) a vyhrabávání stařiny (od r. 2002) v předjaří (optimalizování obhospodařování) vedlo ke zvýšení a stabilizaci počtu kvetoucích hořeček. Zajímavé je, že fluktuace v počtu kvetoucích exemplářů na lokalitě nejsou příliš synchronizovány s ostatními lokalitami v areálu. „Hořečkový rok“ 2005 byl na lokalitě taktéž zaznamenán, nicméně výrazné propady počtu kvetoucích exemplářů v letech 2003 a 2004 již nikoli (to může částečně souviset s optimalizací obhospodařování v letech 2002 a 2003). Pozoruhodný je maximální počet kvetoucích exemplářů v roce 2008, tj. rok před hořečkovým rokem 2009 (obr. 28, tab. 6). Tehdy na lokalitě kvetlo cca 5 200 hořeček, přičemž v celé ČR bylo na 66 lokalitách zaznamenáno celkem 10 900 rostlin. Synchronizované fluktuace počtu kvetoucích exemplářů jsou závislé pravděpodobně na průběhu počasí. Zřejmě proto nejsou na východním okraji areálu, který má poněkud odlišný typ klimatu, tak patrné.

Kozlovská stráň (49°18'24" N, 13°43'48" E)

Robert Ouředník & Jiří Brabec

Charakteristika lokality a populace

Lokalita se nachází na pravobřežní stráni nad řekou Otavou cca 1,2 km VSV od okraje obce Svaté Pole, cca 414 až 426 m n. m. (obr. 30). Severovýchodně až východně orientovaná příkrá vápencová stráň je zarostlá společenstvy xerotermních širokolistých trávníků (svaz *Bromion erecti* s výraznou dominancí *Brachypodium pinnatum*). Z významných druhů se na lokalitě vyskytuje hořeček brvitý (*Gentianopsis ciliata*, C3) a jalovec obecný (*Juniperus communis*, C3).

Lokalita byla nalezena v roce 2000 na základě upozornění J. Šaška z Horažďovic. Populace hořečku se tehdy nacházela ve výsadbě borovice lesní v ohybu Kozlovské stráň na ploše cca 1 500 m². V letech 2000 a 2001 byla lokalita vyžnuta v době květu hořeček v průběhu září, přesto bylo po seči nalezeno 96, respektive cca 150 exemplářů (putátní = posečené formy). V roce 2002 vykvetlo 174 statných rostlin. V letech 2003 až 2007 nebyly kvetoucí hořečky zaznamenány a opět se začaly objevovat až po radikálním asanačním zásahu a následném zavedení pravidelného obhospodařování.



Obr. 30. Ortofoto lokality „Kozlovska strana“.



Obr. 31. Zarůstající lokalita „Kozlovska strana“, 18. 9. 2004.



Obr. 32. „Kozlovska stráň“ po asanačním zásahu, 3. 2. 2007.

Tab. 7. Počty kvetoucích exemplářů v letech 2000 až 2010

V rozpětí počtu kvetoucích rostlin za léta 2000 až 2010 je červeně vyznačeno minimum a modře maximum. Kvalita obhospodařování z hlediska populace hořečků byla v každém roce subjektivně hodnocena ve třech kategoriích: zelená = dostatečné až optimální obhospodařování, oranžová = nedostatečné nebo částečně nevhodné obhospodařování, červená = žádné nebo zcela nevhodné obhospodařování.

Lokalita: Kozlovska stráň (č. 3)											
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
96	150	174	0	0	0	0	0	8	44	67	

Obhospodařování lokality

Celá stráň v minulosti pravděpodobně sloužila jako pastvina (ovce, kozy), ještě v 70. letech 20. století byla občasně přepasena hovězím dobytkem. V následujících letech silně zarostla keřovým náletem. Po převedení pozemku na obec Střelské Hoštice bylo v polovině 90. let 20. století započato s jejím čištěním a zalesňováním zejména borovicí lesní. Vzhledem k nepříznivým podmínkám pro růst lesa docházelo k častému úhynu vysazených stromků a k jejich následné pečlivé obměně. Výsadba byla do roku 2001 pravidelně koncem srpna nebo v září vyzínána a posečená biomasa

byla ponechávána na místě mezi řadky borovic, jak je při tomto způsobu obhospodařování zvykem. Od roku 2002 byla lokalita zcela bez obhospodařování (borovice byly již dostatečně vzrostlé). Přes vstřícnost obce a přímé místní jednání (Obecní úřad Střelské Hoštice, říjen 2002) se orgánům ochrany přírody nepodařilo najít způsob, jak lokalitu vyjmout z povinnosti zalesnění, a najít prostředky k jejímu vhodnému obhospodařování. V letech 2002 až 2006 tak lokalita zůstala zcela bez obhospodařování a postupně došlo k zapojení borové kultury (obr. 31). Během roku 2006 se Odboru životního prostředí, zemědělství a lesnictví Krajského úřadu Jihočeského kraje (se vstřícným postojem zastupitelstva obce Střelské Hoštice) podařilo nalézt právní cestu a zajistit prostředky pro vykácení borovic.

V březnu 2007 byl na lokalitě v centru bývalého výskytu hořečků a na části navazující nezalesněné stráně proveden asanační zásah, při kterém byla vyrezána velká část vysazených borovic a dalších dřevin (obr. 32). V první polovině dubna 2007 byla stráň posečena a veškerá biomasa pečlivě vyhrabána. Během roku 2007 následovaly dvě seče s pečlivým výhrabem (konec května a konec září). V letech 2008 až 2009 byly asanační zásahy postupně rozširovány na další nezalesněné části Kozlovské stráně, již mimo historicky zaznamenaný výskyt *G. praecox* subsp. *bohemica*. Na části lokality asanované v roce 2007 proběhly v letech 2008 až 2010 každoročně dvě seče (konec května a druhá polovina října, popř. přelom října a listopadu). V předjaří 2009 a 2010 byla ještě plocha důsledně vyhrabána železnými hráběmi.

Zhodnocení populace

Přestože nemáme žádné historické informace, lze jednoznačně konstatovat, že vyklučení křovin a následná výsadba borovic vedla ke vzkříšení zdejší populace hořečku mnohotvarého českého ze semenné banky. V letech 2000 až 2002 byly kvetoucí hořečky vesměs koncentrovány do nejbližšího okolí vysázených borovic, tj. do míst kde došlo k narušení drnu při výsadbě a zároveň do míst, které byly pravidelně vyžínány a nezůstávala na nich ležet posečená biomasa. V letech 2003 až 2007 nebyly na lokalitě zaznamenány žádné kvetoucí exempláře. V průběhu extrémně suchého roku 2003 uschly na této výrazně výsušné lokalitě všechny dvouleté rostliny i jednoleté růžice hořečků, tj. exempláře, které měly kvést v letech 2003 respektive 2004. Postupně narůstající borovice lokalitu stále více zastiňovaly a po ukončení vyžínání v roce 2001 došlo k rychlému zahuštění a nárůstu porostu dominující válečky prapořité. To vedlo k tomu, že kvetoucí rostliny se již neobjevily ani v tzv. „hořečkovém roce“ 2005.

Osm kvetoucích hořečků se objevilo v roce 2008, tj. dvě vegetační sezóny po provedení asanačního zásahu v březnu 2007. Počty kvetoucích exemplářů od roku 2007 postupně stoupají (viz tab. 7). Nárůst počtu kvetoucích rostlin bez propadu v roce 2010 (jako k tomu došlo na většině lokalit v areálu viz obr. 17 na str. 22) je typický na lokalitách s obnoveným obhospodařováním. Populace na Kozlovské stráni

velmi dobře ilustruje, že hlavní roli hraje stav (tj. obhospodařování) lokalit a až druhou synchronizované fluktuace počtu kvetoucích exemplářů závislé pravděpodobně na průběhu počasí. Ve zdejší populaci nebyl patrný ani „hořečkový rok“ 2005 (rostliny v důsledku zapojení porostu buď v roce 2004 již nevyklíčily, nebo následně zašly), ani propad v roce 2010. Pokud bude zachováno pro hořečky optimální obhospodařování lokality, je velmi pravděpodobné, že by zde mohlo dojít postupně ke stabilizaci hořečkové populace. Jediným nebezpečím vzhledem k charakteru lokality je případná přílišná frekvence výrazně nadprůměrně suchých vegetačních sezón.

Vývoj populace na lokalitě v praxi otestoval experimentálně odhadovanou životnost semenné banky. Poslední exempláře hořečků zde kvetly v roce 2002, tj. semena rostlin vykvetlých v roce 2008 byla „spící“ 4 roky, rostlin vykvetlých v roce 2009 pak 5 let. Z tohoto pohledu je zajímavý i nález 6 kvetoucích exemplářů v roce 2009 a jednoho v roce 2010 v části stráně, kde nebyly hořečky na přelomu století (2000 až 2002) zaznamenány. Je velmi pravděpodobné, že šlo o exempláře ze semenné banky, která pochází z nejméně 10 let starého výskytu!

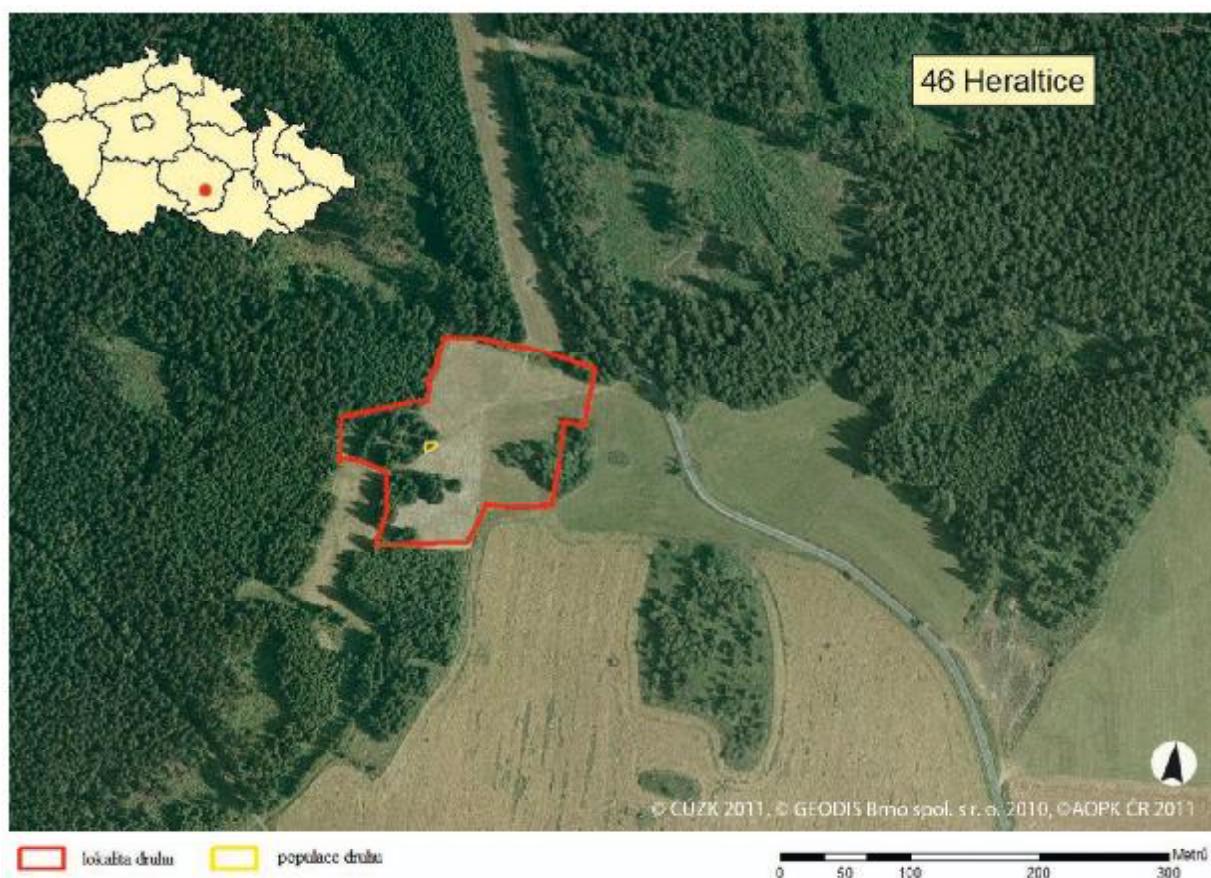
Heraltice, PP Kamenný vrch (49°14'35" N, 15°43'13" E) a Radonín, PP Na Kopaninách (49°16'41" N, 15°43'14" E)

Jan Pokorný & Jiří Brabec

Zavedení pravidelné optimální péče o lokality nemusí vždy vést k růstu a stabilizaci populací. Příkladem jsou dvě lokality z oblasti Českomoravské vrchoviny: „Heraltice, PP Kamenný vrch“ (obr. 33, 34) a „Radonín, PP Na Kopaninách“ (obr. 35, 36). Obě lokality mají podobnou historii. V minulosti byly využívány jako pastviny, následně zůstaly dlouhou dobu bez obhospodařování. Od poloviny 90. let 20. století byly víceméně pravidelně jedenkrát, v některých letech i dvakrát ročně posečeny. Drn byl narušován pouze maloplošně v rádech decimetrů čtverečních – vykopáním ploch pro výsev semen hořečků. Z pohledu stávajících znalostí se jednalo sice o obhospodařování vhodné, ale zcela nedostatečné. V prostoru populace se v porostu nevytvářely plochy volné půdy (gapy), které by umožňovaly vzcházení semen ze semenné banky. Obhospodařování bylo také příliš maloplošné a postupně docházelo k zastiňování a zarůstání lokalit.

K optimalizaci obhospodařování a k jeho plošnému rozšíření došlo u obou lokalit na přelomu let 2006 a 2007. V tomto období došlo k asanačnímu zásahu, který zahrnoval vykácení části dřevin (smrků) v okrajích lokality a vyčištění a narušení drnu v bezlesých částech lokalit. Následně bylo od roku 2007 zavedeno pravidelné obhospodařování sestávající zejména ze seče dvakrát ročně (červen, říjen), plošného narušení drnu na podzim a v některých letech i vyhrabání stařiny v předjaří. Jak však

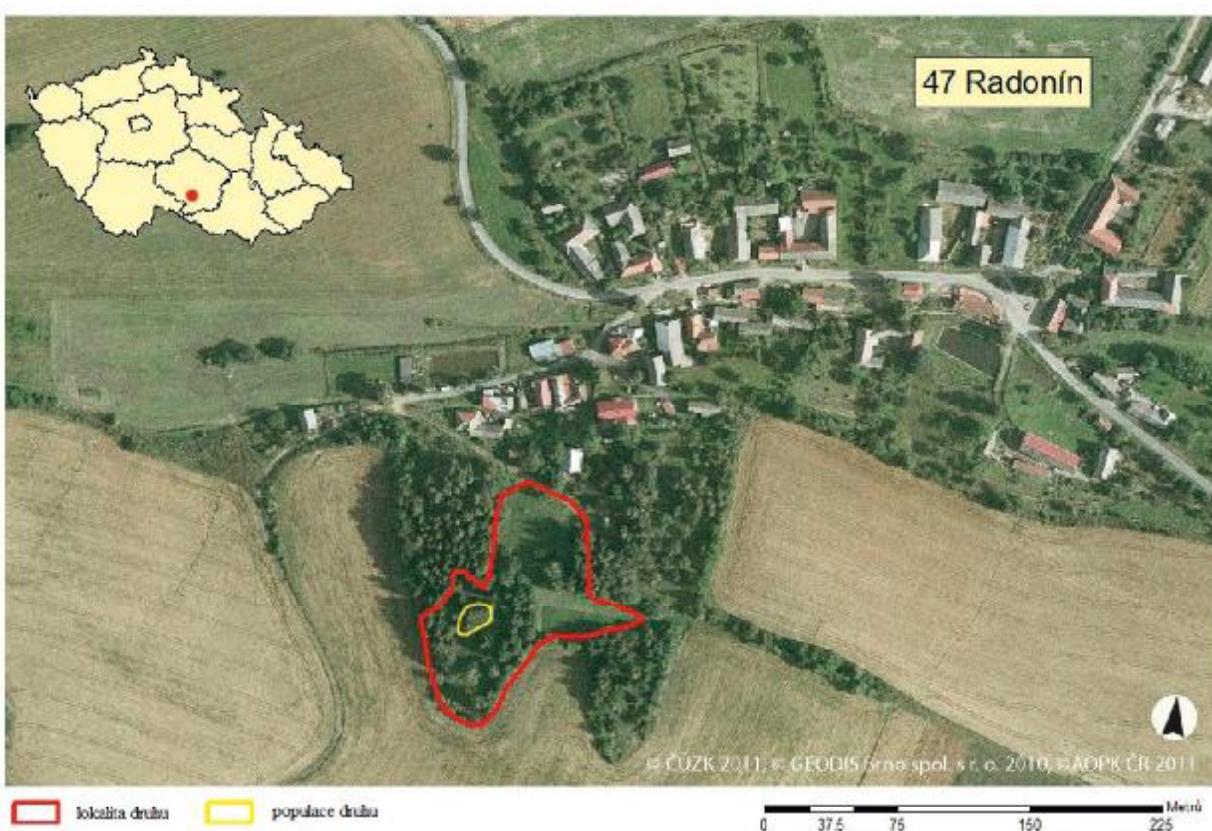
ukazuje tab. 8 k nárůstu a stabilizaci populací hořečků na žádné z lokalit nedošlo. O příčinách můžeme pouze spekulovat. Buď je semenná banka na obou lokalitách již velmi malá, nebo byla produkce semen sice relativně dostatečná, ale jejich života-schopnost byla výrazně snížena genetickými změnami, např. příbuzenským křížením (imbreedingem). Výraznou roli u populací s malým množstvím života-schopných semen může také hrát pouhá náhoda, např. náhodné poničení několika exemplářů, nebo i menší výkyv počasí, např. jarní příšerapodobný apod. Velmi obdobná situace, kdy populace nereagují na optimalizaci obhospodařování, je též na několika málo dalších lokalitách v ČR a v Bavorsku.



Obr. 33. Ortofoto lokality „Heraltice, PP Kamenný vrch“.



Obr. 34. Lokalita „Heraltice, PP Kamenný vrch“, 14. 10. 2005.



Obr. 35. Ortofoto lokality „Radonín, PP Na Kopaninách“.



Obr. 36. Lokalita „Radonín, PP Na Kopaninách“, 5. 10. 2007.

Tab. 8. Počty kvetoucích exemplářů v letech 1996 až 2010

V rozpětí počtu kvetoucích rostlin za léta 2000 až 2010 je červeně vyznačeno minimum a modře maximum. Údaje bez závorek byly zaznamenány H. Houzarovou, J. Jelínkovou, J. Brabcem a J. Pokorným. V závorce jsou uvedeny počty V. Růžičky, pokud se výrazně lišily od údajů ostatních autorů. V. Růžička zde prováděl obhospodařování lokalit a výzkum populací hořečků v letech 1996 až 2005, údaje jsou přejaty z jeho závěrečných zpráv. Kvalita obhospodařování z hlediska populace hořečků byla v každém roce subjektivně hodnocena ve třech kategoriích: zelená = dostatečné až optimální obhospodařování, oranžová = nedostatečné nebo částečně nevhodné obhospodařování, červená = žádné nebo zcela nevhodné obhospodařování.

Heraltice, PP Kamenný vrch (č. 46)							
1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
23	47	21 (36)	6 (74)	14	14	30	3
?	?	?					

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
9	10	2	2	3	1	0

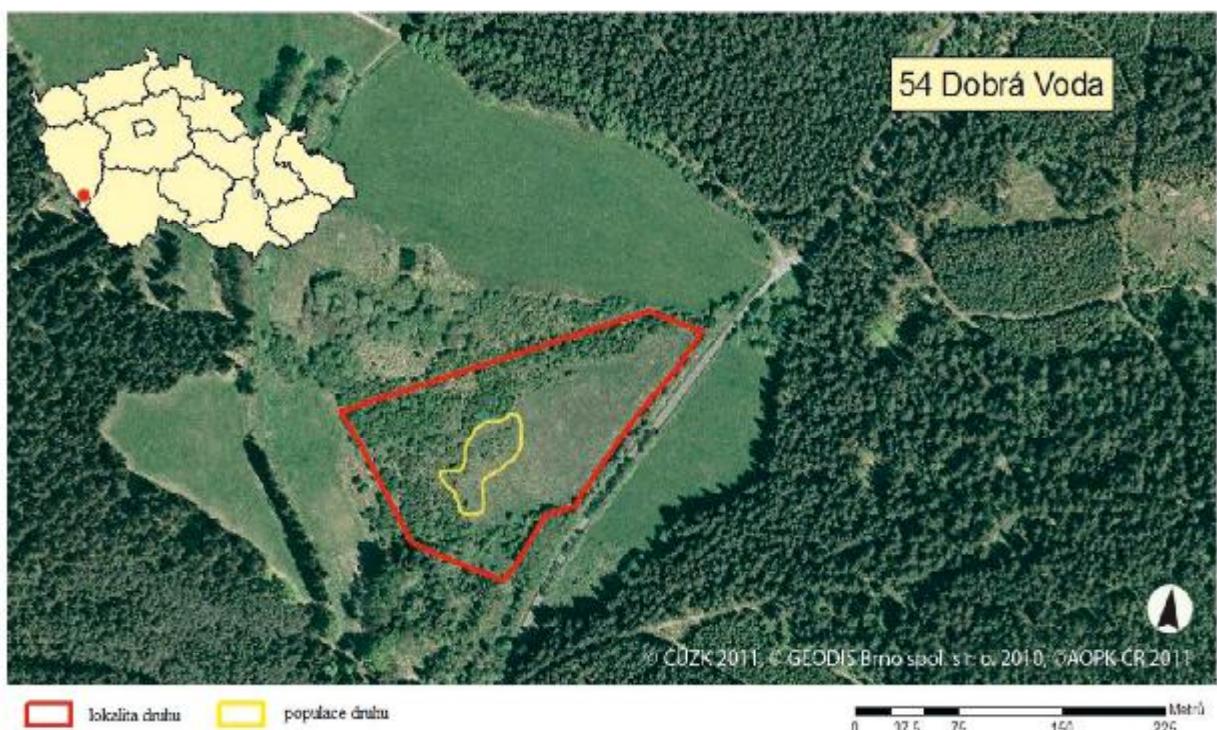
Radonín, PP Na Kopaninách (č. 47)							
1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
10 (cca 20)	4 (10–20)	9	1 (5)	8	9	21	2
?	?	?					
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
2	15	0	0	0	0	2	

Dobrá Voda, u hájovny Pustina (49°08'52" N, 13°26'09" E)

Jiří Brabec

Příkladem reakce populace hořečku mnohotvarého českého na nevhodné obhospodařování je lokalita „Dobrá Voda, u hájovny Pustina“ (obr. 37). Lokalita nalezená I. Kinskou je pravidelně monitorována od roku 2004. V tomto roce kvetlo v neposečeném lučním porostu a v jeho okrajích mezi mladým náletem celkem 204 hořečků. Stav lučního porostu vykazoval absenci seče po dobu několika let, v místě výskytu hořečků se výrazně uplatňoval vliv mělkého půdního horizontu (menší nárůst biomasy) a také okus a sešlap porostu zvěří. V letech 2005 až 2010 byla velká část louky strojově sečena, vždy však v období srpen–září, tj. v době nakvétání a květu hořečků. V místě části populace je sníženina, ve které zůstávala po následném strojovém sebrání sena často ležet tlející biomasa (vždy byla odstraněna při monitoringu) (obr. 38). Část populace naopak v letech 2005 až 2010 zůstala mimo sečenou oblast. Tato část lokality přerostla náletem a v prostoru mezi jednotlivými mladými stromy se výrazně zapojilo bylinné patro a nahromadilo se velké množství stariny. I přes nepříznivý vývoj populace na lokalitě stále přežívá. V neobhospodařované části se naposledy kvetoucí hořečky objevily v roce 2007.

V sečené části je každoročně nalézáno až několik desítek rostlin (viz tab. 9). V drtivé většině případů jde o zbytky bazálních částí rostlin s několika málo malými květy nebo o malé jedno- až pětikvěté jedince. Produkce semen u těchto rostlin je velmi malá, protože tyto spodní květy často nestihou do zámrazu dozrát. Stávající obhospodařování je vhodné pro vzházení hořečků a jejich přežívání první a zpočátku i druhé vegetační sezóny. Následné posečení v druhé polovině léta rostliny již buď vůbec nekompenzují, nebo je kompenzováno rozvětvením a vytvořením několika nových květů, které však často nestihou přinést semena.



Obr. 37. Ortofoto lokality „Dobrá Voda, u hájovny Pustina“.



Obr. 38. Po seči v druhé polovině srpna 2005 zůstala v místě populace hořečků ležet tlející biomasa, lokalita „Dobrá Voda, u hájovny Pustina“, 6. 9. 2005.

Tab. 9. Počty kvetoucích exemplářů v letech 2004 až 2010

V rozpětí počtu kvetoucích rostlin za léta 2004 až 2010 je červeně vyznačeno minimum a modře maximum. Kvalita obhospodařování z hlediska populace hořečků byla v každém roce subjektivně hodnocena ve třech kategoriích: zelená = dostatečné až optimální obhospodařování, oranžová = nedostatečné nebo částečně nevhodné obhospodařování, červená = žádné nebo zcela nevhodné obhospodařování.

Dobrá Voda, u hájovny Pustina (č. 54)						
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
204	152	69	53	15	42	19

Lokalitu je nutno stále považovat za relativně perspektivní a životaschopnou. V současné době probíhají jednání s majitelkou pozemků, které doufajme vyústí ke změně harmonogramu seče a rozšíření obhospodařované plochy na původní velikost.

Vlkonice, louka pod lesem (49°18'01" N, 13°35'46" E) a Pohorsko, louka pod studánkou (49°09'34" N, 13°37'36" E)

Jiří Brabec & Lenka Janoušková

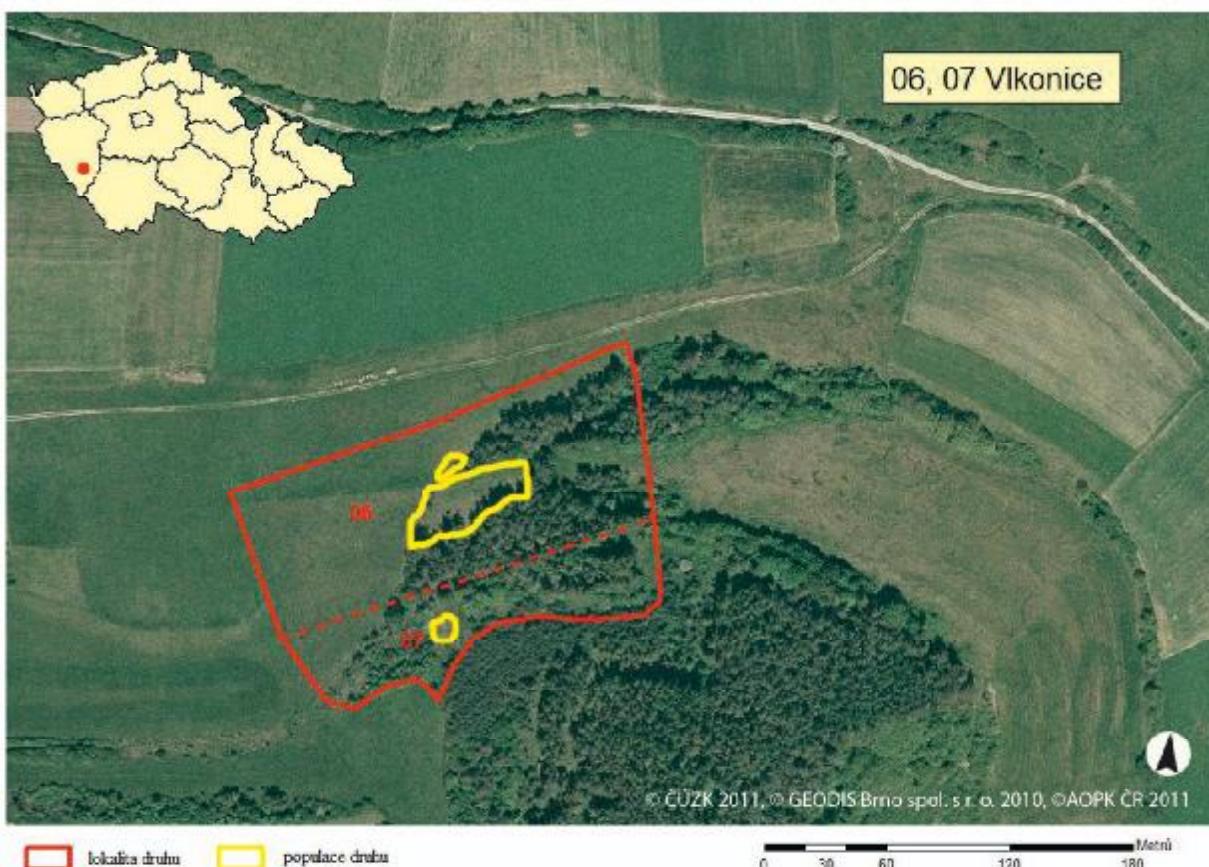
Dokumentovanými příklady lokalit, na kterých došlo v důsledku ukončení hospodaření k prudkému poklesu počtu kvetoucích exemplářů hořečků a k následnému oživení populace po opětovném zavedení hospodaření, jsou lokality „Vlkonice, louka pod lesem“ (obr. 39, 40) a „Pohorsko, louka pod studánkou“ (obr. 41, 42). Obě lokality byly až do roku 2003 obhospodařovány pravidelnou sečí jedenkrát ročně v období květen–červen spojenou s pečlivým výhrabem a odvozem posečené biomasy.

Porost louky u Vlkonic se během absence obhospodařování v letech 2003 až 2007 zcela zapojil a na zemi se vytvořila 10 až 15 cm vysoká vrstva tlející mrtvé biomasy vyšších rostlin a zápoje mechovrostů. K asanačnímu zásahu (seč, vláčení) na vlkonické lokalitě došlo v červenci 2007, nicméně odstranit nahromaděnou biomasu a vytvořit alespoň částečně mezernatý porost se podařilo až po třetí seči a několikerém intenzivním vyvláčení lokality v průběhu roku 2008. Louka je od té doby (tj. 2008 až 2010) pravidelně dvakrát ročně sečena (červen a říjen) a po každé seči vyhrabána s narušením drnu.

Louka na Pohorsku nebyla obhospodařována v letech 2004 až 2007. Seč v roce 2003 společně s extrémním přísuškem téhož roku vytvořila v porostu výrazný prostor

pro klíčení hořečků, což se projevilo velkým nárůstem počtu kvetoucích exemplářů v roce 2005 (viz tab. 10). V letech 2004 až 2008 však louka v horních sušších partiích postupně zarůstala březovým náletem (viz obr. 42) a v mezofilenějších středních a spodních částech došlo k výraznému nahromadění mrtvé biomasy. Asanační zásah (vyřezání bříz, posečení a několikeré vyvláčení porostu) proběhlo na Pohorsku v průběhu vegetační sezóny 2008. Od roku 2009 je louka pravidelně dvakrát ročně sečena (červen, říjen) a po podzimní seči vyvláčena (říjen).

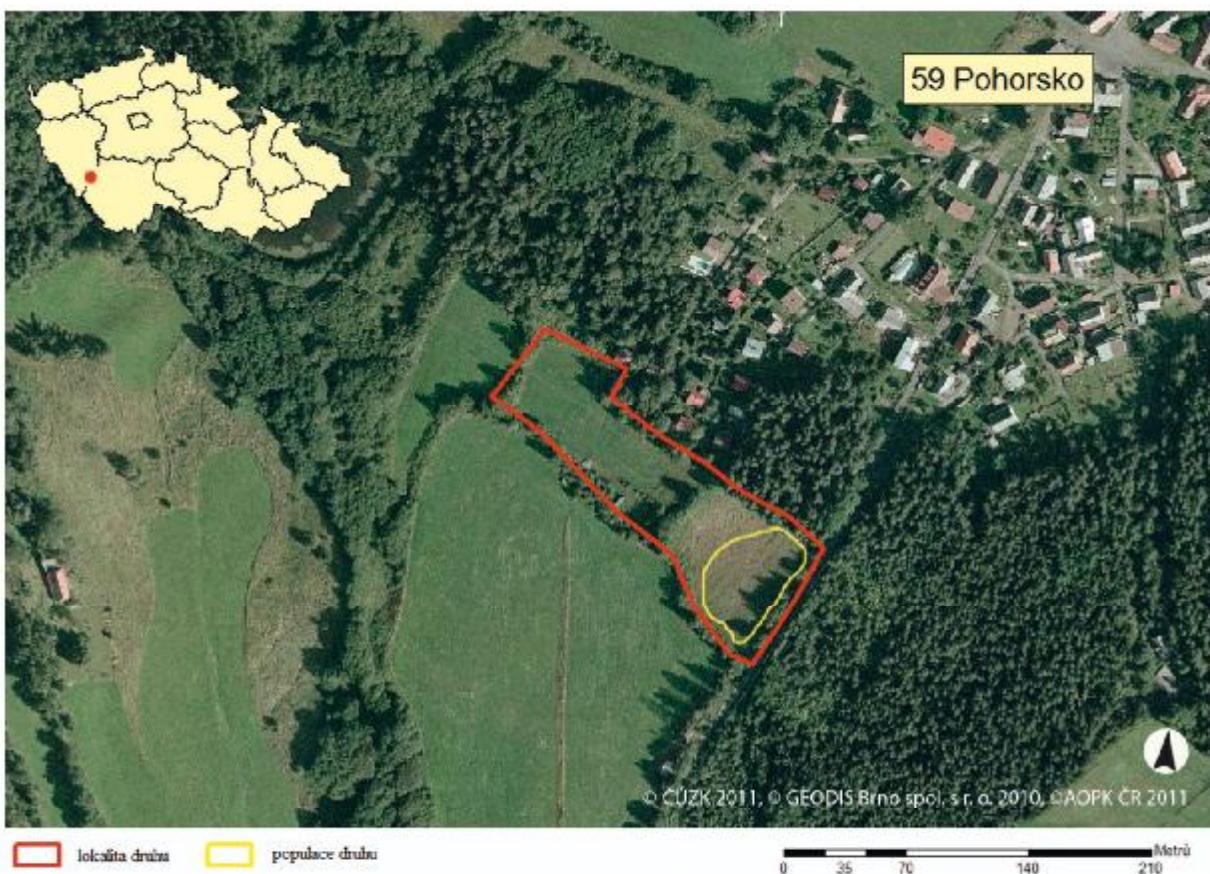
Počty kvetoucích exemplářů na obou lokalitách (viz tab. 10) v posledních deseti letech velmi dobře ukazují, že přirozené fluktuace synchronizované v rámci areálu jsou velmi rychle zastíněny změnou v obhospodařování lokalit. U obou populací vidíme poměrně velké počty kvetoucích hořečků v letech 2001–2002, nápadný propad v letech 2003–2004 a následný nárůst v hořečkovém roce 2005, tj. stejně jako u populací v celém areálu – viz obr. 17 na str. 22. V této fázi se však fluktuace těchto dvou populací od ostatních v areálu odchylují. Nejprve dochází ke snižování a následně v důsledku znovuzavedení obhospodařování k postupnému nárůstu kvetoucích jedinců. Ani na jedné z těchto lokalit se neprojevil hořečkový rok 2009 (viz obr. 17 na str. 22).



Obr. 39. Ortofoto lokalit „Vlkonice, louka pod lesem“ (06) a „Vlkonice, loučka mezi lesíky“ (07).



Obr. 40. Předjarní aspekt neobhospodařované lokality „Vlkonice, louka pod lesem“, 30. 4. 2004.



Obr. 41. Ortofoto lokality „Pohorsko, louka pod studánkou“.



Obr. 42. Hořečky v březovém náletu na lokalitě „Pohorsko, louka pod studánkou“, 21. 9. 2006.

Tab. 10. Počty kvetoucích exemplářů v letech 2000 až 2010

V rozpětí počtu kvetoucích rostlin za léta 2000 až 2010 je červeně vyznačeno minimum a modře maximum. Kvalita obhospodařování z hlediska populace hořečků byla v každém roce subjektivně hodnocena ve třech kategoriích: zelená = dostatečné až optimální obhospodařování, oranžová = nedostatečné nebo částečně nevhodné obhospodařování, červená = žádné nebo zcela nevhodné obhospodařování.

Vlkonice, louka pod lesem (č. 6)											
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
108	255	178	0	1	154	19	19	30	38	73	

Pohorsko, louka pod studánkou (č. 59)											
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
–	180	646	0	18	2547	79	154	0	69	261	



Závěr

Jiří Brabec & Jana Zmeškalová

Předložené výsledky studií a zkušenosti z obhospodařování lokalit ukazují, že dodržování zásad obhospodařování a udržení jeho kvality po určitou dobu by mělo v průběhu 4 až 5 let vést k růstu populace hořečku mnohotvarého českého na dané lokalitě. Velkou šanci na přežití a stabilizaci mají i populace s méně než 10 kvetoucími jedinci (Bucharová et al. 2011). Na straně druhé jsou známy případy, kdy ani několikaleté pravidelné a kvalitně prováděné obhospodařování již nevedlo k nárůstu populace hořečku.

Pro stávající populace na našem území určuje priority a zásady péče přijatý Záchranný program hořečku mnohotvarého českého (*Gentianella praecox* subsp. *bohemica*) v České republice (kompletní text viz www.zachranneprogramy.cz). V něm lze nalézt další podrobnosti o jednotlivých lokalitách a návrhy na jejich obhospodařování. Jde též o dokument stanovující zásady v případě pokusů o repatriaci hořečků (tj. navrácení na bývalé lokality) nebo zakládání nových lokalit. V případě zájmu o jakékoliv další informace, upřesnění či konzultace týkající se péče o hořečkové lokality je možné se obrátit na editory této publikace Jiřího Brabce (jbrabcak@seznam.cz) nebo Janu Zmeškalovou (jana.zmeskalova@nature.cz).

Poděkování

Na tomto místě bychom rádi poděkovali všem, kteří se více než 10 let podíleli na shromažďování údajů o populacích a lokalitách *Gentianella praecox* subsp. *bohemica*. Jde o více než sto spolupracovníků, z nichž mnozí se účastní pravidelného monitoringu od jeho prvopočátku až dodnes. Velké díky patří všem kolegům spolupracujícím na výzkumech a zpracování dat z populační biologie a ekologie *Gentianella praecox* subsp. *bohemica*.

Děkujeme všem, kteří se svými radami a připomínkami podíleli na vzniku této publikace, zejména Josefu Honzovi (Záhorčice), Václavu Somolovi (Krupá), Lence Pleskové (Rakovník), Anně Šlechtové, Jarmile Gabrielové, Elišce Horodyské, Tereze Minárikové a Janu Vrbovi (Praha).

Podpora

Publikace byla vydána za finanční podpory Programu pro obnovu přirozených funkcí krajiny popfk-001/09/11 „Realizace záchranného programu hořečku mnohotvarého českého – speciální opatření“.

Výzkumy rozšíření, populační biologie a ekologie *Gentianella praecox* subsp. *bohemica* v ČR byly podpořeny v rámci GA UK (268/1999/B BIO/PřF) „Rozšíření

a ekologie taxonů rodu **Gentianella MOENCH** (hořeček) v České republice“ (v letech 1999 až 2001) a v rámci projektu MŠMT VaV 2B06178 „**Priority druhové ochrany cévnatých rostlin**“ (2006 až 2011).

Monitoring populací *Gentianella praecox* subsp. *bohemica* byl v letech 2002 až 2010 podporován AOPK ČR. Podklady pro záchranný program byly zčásti shromážděny pro MŽP ČR v rámci „**Studie hořečku mnohotvarého českého (*Gentianella praecox* ssp. *bohemica*) jako podklad pro záchranný program taxonů rodu *Gentianella* v ČR**“ v roce 2003. Zpracování záchranného programu druhu se uskutečnilo v rámci projektu „**Příprava záchranného programu pro hořeček český (*Gentianella praecox* subsp. *bohemica*)**“ realizovaného za finanční podpory grantem z Islandu, Lichtenštejnska a Norska v rámci Finančního mechanismu EHP/Norska.





Literatura

- BEISSINGER S. R. & WESTPHAL M. I. (1998): On the use of demographic models of population viability in endangered species management. – *Journal of Wildlife Management* 62: 821–841.
- BRABEC J. (2003): Studie hořečku mnohotvarého českého (*Gentianella praecox* subsp. *bohemica*) jako podklad pro záchranný program taxonů rodu *Gentianella* v ČR. – Ms., 78 p. [Závěrečná zpráva; depon in: ústřední pracoviště AOPK ČR, Praha.]
- BRABEC J. (2010a): Monitoring hořečku mnohotvarého českého (*Gentianella praecox* subsp. *bohemica*) v ČR (sezóna 2010). – Ms., 251 p. + 28 p. elektronická příloha. [Depon in: ústřední pracoviště AOPK ČR, Praha.]
- BRABEC J. (2010b): Monitoring populací a stavu lokalit hořečku nahořklého (*Gentianella amarella*) a hořečku drsného (*Gentianella obtusifolia*). – Ms., 101 p. [Zprávy a materiály 2010; depon in: ÚVR ČSOP Praha a Muzeum Cheb.]
- BRABEC J. (2010c): Záchranný program hořečku mnohotvarého českého (*Gentianella praecox* subsp. *bohemica*) v České republice. – Ms., 57 p. + 11 příloh.
- BRABEC J., BUCHAROVÁ A. & ŠTEFÁNEK M. (2011, v tisku): Vliv obhospodařování na životní cyklus hořečku mnohotvarého českého (*Gentianella praecox* subsp. *bohemica*). – *Příroda* 31.
- BUCHAROVÁ A., BRABEC J. & MÜNZBERGOVÁ Z. (2011, submitted): Effect of land use and climate change on future fate of populations of an endemic species of central Europe. – *Biological Conservation*.
- ELLSTRAND N. C. & ELAM D. R. (1993): Population genetic consequences of small population size – implications for plant conservation. – *Annual Review of Ecology and Systematics* 24: 217–242.
- ENGLEDER T. (2006): Der Böhmisches Kranzenzian / *Gentianella bohemica* (Gentianaceae) im österreichischen Teil der Böhmischen Masse (Böhmerwald, Mühl- und Waldviertel). – *Neilreichia* 4: 215–220.
- ENGLEDER T. (2010): Artenhilfsprojekt Böhmischer Enzian, Bericht 2009, Böhmerwald / Mühlviertel / Waldviertel – Unterstützt von EU, Land OÖ, önj., 52 p.
- FISCHER M. & MATTHIES D. (1997): Mating structure and inbreeding and outbreeding depression in the rare plant *Gentianella germanica* (Gentianaceae). – *American Journal of Botany* 84: 1685–1692.
- FISCHER M. & MATTHIES D. (1998a): Effects of population size on performance in the rare plant *Gentianella germanica*. – *Journal of Ecology* 86: 195–204.
- FISCHER M. & MATTHIES D. (1998b): Experimental demography of the rare *Gentianella germanica*: seed bank formation and microsite effects on seedling establishment. – *Ecography* 21: 269–278.
- HEJCMAN M., PAVLŮ V. & KRAHULEC F. (2002): Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranářské praxi. – *Zprávy České botanické společnosti* 37: 203–216.
- HUHTA A. P., LENNARTSSON T., TUOMI J. et al. (2000): Tolerance of *Gentianella campestris* in relation to damage intensity: an interplay between apical dominance and herbivory. – *Evolution Ecology* 14: 373–392.
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., GRULICH V. & LUSTÝK P. [eds] (2010): Katalog biotopů české republiky. – Ed. 2. AOPK ČR Praha, 445p.
- KIRSCHNER J. & KIRSCHNEROVÁ L. (2000): *Gentianella Moench* – hořeček. – In: SLAVÍK B. [ed.], Květena ČR 6, Academia, Praha, p. 82–98.

- KLAUDISOVÁ M. (2003): Studium vybraných fází životního cyklu *Gentianella praecox* subsp. *bohemica* a *G. amarella* subsp. *amarella*. – Ms., 86 p. [Dipl. práce; depon. in: knihovna Katedry botaniky PřF UK Praha.]
- KRUPA M. & JŮZOVÁ B. (2007): Opylovači hořečků *Gentianella lutescens* (subsp. *lutescens*, *carpathica*) a *Gentianella ciliata* se zaměřením na čmeláky. – Ms., 24 p. + app. [Závěrečná zpráva projektu „Zachování biologické rozmanitosti trvalých travních porostů v pohoří Karpat v České republice prostřednictvím cíleného využití nových zdrojů financování Evropské unie“; depon in: Správa CHKO Bílé Karpaty.]
- KUČERA J. (1999): Botanický inventarizační průzkum přírodní rezervace Hořečky. – Ms., 7 p., 3 map. [Depon in: Správa CHKO Orlické hory, Rychnov nad Kněžnou.]
- KUČERA J. (2004): Botanický průzkum přírodní rezervace Hořečky. – Příroda 21: 39–46.
- LENNARTSSON T. (1997): Demography, Reproductive Biology and Adaptive Traits in *Gentianella campestris* and *G. amarella*. – Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- LENNARTSSON T. (2000): Management and population viability of the pasture plant *Gentianella campestris*: the role of interactions between habitat factors. – Ecological Bulletin 48: 111–121.
- LENNARTSSON T., NILSSON P. & TUOMI J. (1998): Induction of overcompensation in the field gentian, *Gentianella campestris*. – Ecology 79: 1061–1072.
- MILBERG P. (1994): Germination ecology of the endangered grassland biennial *Gentianella campestris*. – Biological Conservation 70: 287–290.
- MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M. & GAISLER J. (2006): Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. – VÚRV Praha, 96 p.
- OUBORG N. J. & VANTREUREN R. (1995): Variation in fitness-related characters among small and large populations of *Salvia pratensis*. – Journal of Ecology 83: 369–380.
- PAVLŮ V. et al. (2001): Základy pastvinářství. – Asociace soukromého zemědělství ČR, 96 p.
- PROCHÁZKA F. [ed.] (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). – Příroda 18: 1–166.
- REITSCHLÄGER J. (2000): Ekologické vazby a opylovací strategie ohroženého druhu *Gentianella bohemica* (hořeček český). – Ms., 42 p. [Magist. práce; depon. in Biologická fakulta JU České Budějovice].
- RÖSLER S. (2005): Böhmischer Enzian 2005. – Ms., 6 p. [Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU), Augsburg.]
- RYBKA V. [ed.] (2002): Monitoring vybraných druhů rostlin významných z hlediska legislativy EU. – Ms., 242 p. + 8 příl. [Depon in: AOPK ČR, Praha.]
- STEPHENS P. A., SUTHERLAND W. J. & FRECKLETON R. P. (1999): What is the Allee effect? – Oikos 87: 185–190.
- WALTER K. S. & GILLET H. J. [eds] (1997): 1997 IUCN Red List of threatened plants. – IUCN, Gland et Cambridge, 862 p.
- ZATLOUKALOVÁ H. (1984): Floristický výzkum lesních louček na polesí Deštné v Orlických horách. – Ms. [Depon in: Správa CHKO Orlické hory, Rychnov nad Kněžnou]
- ZIPP T. (2010): Maßnahmen zur Verbesserung der Bestandssituation von *Gentianella bohemica* im Bayerischen Wald 2010. – Ms. 20 p. [Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU), Augsburg.]



Kontakty

Kontakty, na které se můžete obracet se svými dotazy nebo informacemi:

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
ústřední pracoviště Praha
e-mail: zachranneprogramy@nature.cz

Jiří Brabec, zpracovatel záchranného programu
e-mail: jbrabcak@seznam.cz

Jana Zmeškalová, koordinátor záchranného programu
e-mail: jana.zmeskalova@nature.cz

Další informace o hořečku mnohotvarém českém a příbuzných druzích lze najít na těchto internetových stránkách:

- www.zachranneprogramy.cz
- www.natura2000.cz
- www.biomonitoring.cz

Bibl. cit.: Brabec J. & Zmeškalová J. [eds] (2011): Zásady péče o lokality hořečku mnohotvarého českého. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Muzeum Cheb, p. o. Karlovarského kraje. Praha. – 62 p.

Zásady péče o lokality hořečku mnohotvarého českého

Editoři: Jiří Brabec & Jana Zmeškalová

Autoři textů: Jiří Brabec, Jana Zmeškalová, Daniel Abazid, Jan Fišer, Lenka Janoušková, Josef Kučera, Robert Ouředník & Jan Pokorný

Autoři fotografií: Jiří Brabec, Josef Kučera, Robert Ouředník, Marcela Paloudová, Jan Pokorný & Jana Zmeškalová

Autoři kreseb: Vlasta Matoušová

Lektorovali: Anna Šlechtová, Jarmila Gabrielová, Eliška Horodyská & Tereza Mináriková

Vydává: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

ve spolupráci s Muzeem Cheb, p. o. Karlovarského kraje.

Vydání první.

Grafické zpracování a tisk: Tiskárna FOP Černá v Pošumaví

Místo a rok vydání: Praha, 2011

KATALOGIZACE V KNIZE - NÁRODNÍ KNIHOVNA ČR

Zásady péče o lokality hořečku mnohotvarého českého / editoři Jiří Brabec a Jana Zmeškalová; [autoři textů Jiří Brabec ... et al.]. – Vyd. 1. – Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR; Cheb: Muzeum Cheb, 2011. – 62 s.

ISBN 978-80-87457-14-6 (AOPK ČR: brož.). – ISBN 978-80-85018-76-9 (Muzeum Cheb: brož.)

582.923.1 * 581.9(254) * 502.172:582 * 581.526.45 * 502.171:574.2

- hořeček mnohotvarý český
- luční rostliny
- chráněné druhy rostlin
- luční rostlinná společenstva
- ochrana biotopů
- informační publikace

58 - Botanika [2]

ISBN 978-80-87457-14-6 (AOPK ČR)

ISBN 978-80-85018-76-9 (Muzeum Cheb)