

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Přírodovědecká fakulta



Diplomová práce

**Ekologická studie invazního druhu
Echinops sphaerocephalus
v CHKO Blanský les.**

Bc. Eva Přibíková

Školitel: RNDr. Stanislav Mihulka, Ph. D., PřF JU

Konzultantka: Mgr. Tereza Rejnková

České Budějovice 2011

Přibíková E. (2011): Ekologická studie invazního druhu *Echinops sphaerocephalus* v CHKO Blanský les. [Ecological study of invasive species *Echinops sphaerocephalus* in Blanský les PLA. Mgr. thesis, in Czech] - 74 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace:

In this study, digital maps depicting occurrence of invasive species *Echinops sphaerocephalus* (*Asteraceae*) in the Blanský les PLA (Protected Landscape Area) and surroundings were created. Localities recorded in last 208 years in the Czech Republic were listed and great globe thistle's spreading was showed. Germination abilities and growth characteristics of seedlings were also tested. Different management interventions were realized and their effect on great globe thistle regeneration was examined.

Tato práce byla financována z grantu MŽP VaV SPII2d1/37/07.

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 28.4. 2011

.....

Eva Přibíková

Poděkování

Především bych chtěla poděkovat svému školiteli Stanislavu Mihulkovi a své konzultantce Tereze Rejnkové za cenné rady a připomínky. Děkuji Jiřímu Danihelkovi, který rozluštil údaje na herbářových schédách. Dále bych také chtěla poděkovat Petrovi Lepšímu ze Správy CHKO Blanský les za poskytnuté informace. Manželům Ekrtovým za pomoc s určováním rostlin. Pavlovi Kúrovi a Janu Lepšovi za rady při statistickém vyhodnocování dat. Majce Šmilauerové, která mi poradila, jak pracovat se sušičkou a váhami. A všem, kteří se jakkoliv podíleli na mé práci.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a manželovi za velkou podporu a za asistenci při sběru dat v terénu.

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Charakteristika druhu	3
3 Metodika.....	5
3.1 Rozšíření druhu v CHKO Blanský les	5
3.2 Rekonstrukce šíření druhu na území ČR.....	7
3.3 Generativní rozmnožování	8
3.3.1 Fenologická pozorování	8
3.3.2 Generativní rozmnožování	9
3.3.3 Růstové charakteristiky semenáčků	10
3.4 Omezování stávajících porostů	11
4 Výsledky.....	13
4.1 Rozšíření druhu v CHKO Blanský les	13
4.2 Rekonstrukce šíření druhu na území ČR.....	16
4.3 Generativní rozmnožování	21
4.3.1 Fenologická pozorování	21
4.3.2 Generativní rozmnožování	25
4.3.3 Růstové charakteristiky semenáčků	31
4.4 Omezování stávajících porostů	34
5 Diskuze.....	37
5.1 Rozšíření druhu v CHKO Blanský les	37
5.2 Rekonstrukce šíření druhu na území ČR.....	38
5.3 Generativní rozmnožování	39
5.3.1 Fenologická pozorování	39
5.3.2 Generativní rozmnožování	39
5.3.3 Růstové charakteristiky semenáčků	40
5.4 Omezování stávajících porostů	40
6 Závěr.....	42
7 Použitá literatura	43
8 Přílohy	47
8.1 Podrobnější mapy se zaznamenaným výskytem invazního druhu <i>Echinops</i> <i>sphaerocephalus</i> v CHKO Blanský les a blízkém okolí	47
8.2 Fytcenologické snímky	57
8.3 Seznam zkratk rostlinných druhů použitých v ordinačním diagramu	69
8.4 Fotografická příloha	70
8.5 Vysvětlivky k příloze 6	74
8.6 Seznam lokalit řazených podle čtverce síťové mapy	74

1 Úvod

Invaze jsou v dnešní době stále velmi diskutovaným tématem. Celosvětově je jim věnováno stále více pozornosti již od 80. let 20. století. Studie prováděné na invazních rostlinách nám poskytují jedinečnou příležitost pro výzkum ekologických vztahů (Pyšek et al. 2003). Právě ekologický přístup k rostlinným invazím je založen na studiu ekologických a biologických vlastností podporujících úspěch jednotlivých druhů (Rejmánek 1995) a také na charakteru a náchylnosti či odolnosti společenstev k invazím (Herben 1997, Prach et Pyšek 1997, Colautti et al. 2006). Mezi vlastnosti, které mohou zvyšovat invazní potenciál druhu, patří například vysoká genetická variabilita, fenotypová plasticita, možnost polyploidizace, hybridizace, schopnost nepohlavně se rozmnožovat a tendence k nesespecializovaným způsobům opylování. Invazní druhy mají vyšší plodnost, tendenci k C- a R- strategii a rychlému populačnímu růstu. Dokáží rychleji dosáhnout reprodukční zralosti, mají krátký a jednoduchý živostní cyklus a vysokou mobilitu. V rámci fyziologie a autekologie lze uvést schopnost vhodné alokace živin, tvorbu lehčích a kulatějších semen v širokém rozmezí biotických faktorů a možnosti jejich účinného šíření v prostoru a čase a také sklon k synantropizaci (Pyšek et al. 1995, Rejmánek 1995, Prach et Pyšek 1997, Moravcová et al. 2010).

Nepůvodní druhy mohou do nové oblasti proniknout prostřednictvím dovozu komodity, příjezdu dopravního prostředku a/nebo rozšířením se ze sousední, již kolonizované oblasti (Hulme et al. 2008). Nicméně, u většiny problematických druhů se nejedná o nedávnou introdukci, druh byl zavlečen již před několika desítkami let (Essl et al. 2010). Ač byly tyto druhy přivezeny hlavně jako okrasné či medonosné, působí po svém zplanění ve volné krajině často velmi negativně. Oproti původním druhům jsou invazní druhy odolnější. V sekundárním areálu jim často chybí jejich přirození nepřátelé a škůdci (Pyšek et Prach 1997). Invazní druhy jsou soustředěny většinou ve vegetaci odlesněných mezických stanovišť s častým narušením (Pyšek et al. 2002a, 2002b). Pyšek et al. (1995) a Bastl et al. (1997) uvádějí, že v naší geografické oblasti jsou největším počtem druhů invadována spíše sušší stanoviště s méně zapojeným vegetačním krytem.

Tato práce se zabývá invazním druhem *Echinops sphaerocephalus* L., kterému nebylo doposud věnováno příliš pozornosti. Práce je zaměřena na území Chráněné krajinné oblasti Blanský les, ve které proběhla v minulém desetiletí výrazná invaze tohoto druhu (Kolektiv autorů 2007).

Cíle práce:

1. Zmapovat výskyt studovaného druhu (*Echinops sphaerocephalus*) v CHKO Blanský les a okolí. Vyhotovit digitální výstupy (mapové vrstvy s jeho rozšířením v prostředí GIS). Charakterizovat invadovaná společenstva pomocí fytoocenologických snímků.
2. Kvantifikovat invazní šíření *Echinops sphaerocephalus* v minulosti na základě historických údajů v herbářích ap.
3. Experimentálně ověřit základní ekologické charakteristiky druhu - fenologie druhu a role generativní reprodukce (klíčivost semen, růstové charakteristiky semenáčků).
4. Zjistit vliv různých managementových zásahů na cílový druh v invadovaných společenstvech v terénním experimentu, formulovat praktické závěry využitelné v ochranářské praxi.

2 Charakteristika druhu

Běloutrn kulatohlavý (*Echinops sphaerocephalus* L., *Asteraceae*) je vytrvalá nebo víceletá bylina s přímou lodyhou, která může dorůst výšky 60 až 260 cm. Kořen bývá tlustý, s protáhlou kořenovou hlavou. Listy bylinné, v přízemní růžici řapíkaté dosahující délky až 70 cm, čepel eliptická až kopinatá, peřenosečná až peřenoklaná. Dolní lodyžní listy řapíkaté, střední a horní přisedlé až poloobjímavé. Dolní listy mohou být dlouhé až 55 cm a široké až 18 cm. Listová čepel s ostnitými úkrojky, na lici sytě zelená, hustě žláznatě pýřitá a roztroušeně krátce štětinatá., na rubu bělavě až šedivě vlnatá. Střední a horní listy jsou podobné dolním, avšak menší. Kulovité strbouly úborů na koncích větví jednotlivé, bělavě šedé, 3-6 cm v průměru. Stopky strboulů s dlouhými odstálými červenohnědými žláznatými chlupy. Vnější a střední zákrovní listeny na hřbetě žláznatě chlupaté, vnitřní bez žláznatých chlupů. Nažky válcovité, 6-10 mm dlouhé, 1,5-1,9 mm široké, žlutavě hnědé, stříbřitě hedvábně přitiskle chlupaté. Kromě rozmnožování semeny se dokáže množit i vegetativně pomocí adventivních pupenů na kořenových hlavách. Hemikryptofyt, kvete od července do září (Slavík 2004a). Rozšiřuje se entomochorií, epizoochorií a antropochorií. Jedná se o druh světlomilný a mírně teplomilný, který roste na živinami bohatých, mírně bazických, humózních, písčitých nebo hlinitých půdách.

E. sphaerocephalus pochází pravděpodobně z jižní Evropy a nejjižnější části střední Evropy (Slavík 2004a). Dále sahá jeho areál přes podhůří Kavkazu až na jižní Sibiř. Celkem existuje přes 150 druhů tohoto rodu, které jsou rozšířeny převážně ve Středozeří a Přední a Střední Asii. V Asii se vyskytují hlavně ve stepních a polopouštních oblastech. V primárním areálu osidluje *E. sphaerocephalus* kamenitá lada, břehy řek a ruderální stanoviště (Kochánková et al. 2006). Sekundárně byl zavlečen do dalších částí Evropy (Belgie, Německo, Švédsko) a Severní Ameriky (Slavík 2004a). V sekundárním areálu roste na ruderálních stanovištích, příkopech, u cest, ve vinicích, v lomech, na železničních a silničních náspech, na říčních navigacích a jiných antropogenních stanovištích (Slavík 2004a). Dodnes se pěstuje jako okrasná a medonosná rostlina. *E. sphaerocephalus* je diagnostický druh svazu *Onopordion acanthii*. Monotónní porosty na železničních náspech bývají hodnoceny jako *společenstvo Artemisio vulgaris-Echinopetum sphaerocephali* (Eliáš in Slavík 2004a).

Rod *Echinops* vytváří v tribu *Cardueae* relativně izolovanou bazální linii (Susanna et al. 2006). Z rodů v české flóře mu jsou podle molekulární studie Susanny et al. (2006) blízké rody *Carlina* a *Onopordon*.

3 Metodika

3.1 Rozšíření druhu v CHKO Blanský les

Během vegetačních sezón 2009-2010 jsem mapovala výskyt invazního druhu *E. sphaerocephalus* v CHKO Blanský les a nejbližším okolí. Zaměřila jsem se především na známá místa výskytu (Rejnková ústní sdělení) – podél železniční tratě Vrábče – Kájov, Český Krumlov – Nádražní předměstí, bývalé vojenské cvičiště v Českém Krumlově, Vyšný a jeho okolí, Lazec, Chvalšiny, Brloh – údolí Křemžského potoka – Kremže, Rájov – Zlatá Koruna – podél toku Vltavy. K vypracování map výskytu invazního druhu jsem použila program ArcGIS v. 10. Během mapování jsem používala GPS přístroj (Garmin, GPS map 76, Atl, S/N 8051813).

V přehledové mapě výskytu druhu *E. sphaerocephalus* v CHKO Blanský les a nejbližším okolí (Obr. 1, viz. Výsledky) je udán charakter (míra) invaze. Tento charakter invaze byl hodnocen na tříčlenné stupnici:

stupeň 1 – hojný výskyt jedinců invazního druhu v porostu domácích druhů

stupeň 2 – roztroušený výskyt jedinců invazního druhu v porostu domácích druhů

stupeň 3 – několik osamocených jedinců invazního druhu v porostu domácích druhů

V období září – říjen 2010 jsem zaznamenala fytoocenologické snímky na lokalitách s výskytem *E. sphaerocephalus*. Každý snímek má rozlohu 25 m² (5 x 5 m) a jsou u něj zaznamenány tyto informace: datum, expozice a sklon svahu, nadmořská výška, GPS souřadnice (měření byla prováděna uprostřed čtverce), přesnost přístroje GPS, celkový počet druhů, pokryvnost v jednotlivých vegetačních patrech (E₃, E₂, E₁) a pokryvnost zjištěných druhů rostlin. U všech rostlin druhu *E. sphaerocephalus* bylo zaznamenáno, zda má rostlina přízemní růžici nebo prýt. K určení pokryvnosti jsem použila sedmičlennou Braun-Blanquetovu stupnici s děleným stupněm 2. U děleného stupně 2 jsem použila metodiku Westhoffa et van der Maarela (1973), která umožňuje přesnější rozlišení pokryvnosti rostlinných druhů právě v rozmezí tohoto nejčastěji dosahovaného stupně (5-25% pokryvnosti) (Tab. 1).

Tab. 1: Použitá stupnice pokryvnosti (Braun-Blanquet in Moravec 1994, modifikace stupně 2 dle Westhoff et van der Maarel 1973).

Stupeň pokryvnosti	Rozpětí pokryvnosti v %
5	76 - 100
4	51 - 75
3	26 - 50
2b	16 - 25
2a	6 - 15
2m	kolem 5
1	1 - 5
+	do 1
r	ojediněle

Nomenklatura, která byla použita v této práci, je sjednocena podle Klíče ke květeně České republiky (Kubát et al. 2002).

Byla testována otázka, zda má složení společenstva vliv na vitalitu rostlin *E. sphaerocephalus*. Vitalita rostlin *E. sphaerocephalus* byla, kromě jeho pokryvnosti, popsána ještě průměrnou výškou prýtu a průměrným počtem strboulů.

Statistické vyhodnocení bylo provedeno za pomoci mnohorozměrných statistických metod v programu CANOCO (ter Braak et Šmilauer 2002). Grafické výstupy byly vyhotoveny pomocí programu CanoDraw 4.0 (Šmilauer 2002). Před vlastní analýzou byly pokryvnosti (pro potřeby této analýzy byly zapsány v procentech) transformovány logaritmickou transformací podle rovnice $y = \log(x+0,01)$, protože se v datech vyskytovaly i nulové hodnoty. Průměrný počet strboulů na rostlině byl transformován odmocninně podle rovnice $y = \sqrt{x}$. Průměrná výška prýtu byla upravena logaritmickou transformací podle rovnice $y = \log(x+0,1)$. Vzhledem k omezené dimenzionalitě designu (méně fytoecologických snímků než zaznamenaných druhů) byla provedena reverzní analýza, kdy vysvětlovanými proměnnými byly pokryvnosti druhů a vysvětlujícími proměnnými byly pokryvnost rostlin druhu *E. sphaerocephalus*, průměrný počet strboulů a průměrná výška. Protože se ukázalo, že orientace svahu signifikantně koreluje se složením společenstva i vitalitou rostlin *E. sphaerocephalus*, byla v analýze použita jako kovariáta (kódováno jako *dummy variable*).

Jelikož délka nejdelšího gradientu v datech byla nízká (2,7) byla k analýze dat použita lineární gradientová analýza RDA (Redundancy Analysis) (ter Braak et Šmilauer 2002). Druhová data byla standardizována (*standardize by norm*) po jednotlivých snímcích. Signifikance vlivu vysvětlujících proměnných na druhové složení byla testována pomocí

Monte-Carlo permutačního testu (999 permutací). Kromě testu celkové signifikance modelu byla rovněž testována signifikance jednotlivých proměnných odděleně.

3.2 Rekonstrukce šíření druhu na území ČR

Seznam lokalit pro rekonstrukci šíření invazního druhu byl sestaven z FLDOKu (Floristická dokumentace) (podle [www FLDOK](http://www.fldok.cz)), ČNFD (Česká národní fytoocenologická databáze) (podle [www ČNFD](http://www.cfnfd.cz)), z nálezové databáze Jihočeské pobočky ČBS (podle [www Jihočeská pobočka ČBS](http://www.jihoceska.pobocka.cbs.cz)), herbářových položek (Přírodovědecká fakulta UK Praha, Moravské zemské muzeum Brno, Přírodovědecká fakulta MU Brno, Západočeské muzeum Plzeň, Fakulta životního prostředí UJEP Ústí nad Labem, Muzeum východních Čech Hradec Králové, Východočeské muzeum Pardubice, Muzeum jihovýchodní Moravy Zlín, Jihomoravské muzeum Znojmo, Muzeum Vysočiny Jihlava, Jihočeské muzeum České Budějovice). Z oslovených muzeí a univerzit neměla jen Fakulta životního prostředí UJEP žádné herbářové položky tohoto druhu. Do rekonstrukce šíření byly zahrnuty i mnou nalezené lokality v CHKO Blanský les a okolí.

U každé lokality byl zaznamenáván její stručný popis (pokud byl uveden v původním zdroji), sběratel, rok nálezu a umístění ve čtverci síťové mapy ČR. Pokud údaj o čtverci síťové mapy chyběl, byl následně doplněn. Lokality s úplnými údaji, tzn. lokalita, rok, čtverec síťové mapy ČR, byly použity k sestavení čtyř map šíření druhu na našem území do r. 1900, 1950, 1990 a 2010. K vypracování map byl použit program ArcGIS v. 10. Mapová vrstva fytogeografického členění České republiky na fytogeografické oblasti termofytikum, mezofytikum a oreofytikum je pouze ilustrační – nejde o přesný zákres oblastí. Původně bylo zamýšleno pracovat i s daty z Přírodovědecké fakulty UK v Praze, ale data se bohužel nepodařilo získat. Proto jsou do mapy zobrazující rozšíření druhu do r. 2010 přidány i mapové čtverce z mapy zobrazující známé rozšíření druhu *E. sphaerocephalus* v České republice publikované v Květeně ČR (Slavík 2004b). Dále bylo vyhodnoceno, v jakých typech vegetace se druh nejčastěji vyskytuje.

3.3 Generativní rozmnožování

3.3.1 Fenologická pozorování

Kultivační experiment:

Na pokusné záhony na lokalitách Rájov a Krásetín bylo v létě 2009 vysázeno 30 semenáčků (na každou lokalitu). Semenáčky vyklíčily v klimaboxu při zvoleném režimu 14 hodin den/ 10 hodin noc. Teplota v klimaboxu byla konstantně 17 °C. Pokusný záhon založený na lokalitě Rájov leží na zarovnaném vrcholu svahu, jehož podloží je skalnaté a hloubka půdy je tu jen 11 cm. Pokusný záhon ležící na lokalitě Krásetín byl založen na zahradě, která byla 3x ročně kosena a na zimu pohnována. Hloubka půdy je zde 25 cm. Každých 15 dní byl u rostlin zaznamenáván počet strboulů, počet listů a u 5 listů měřena délka a šířka (1 list z dolní části prýtu, 3 ze střední a 1 z horní části prýtu). Z naměřených hodnot (délky a šířky u 5 listů) byla spočtena standardizovaná listová plocha. Výpočtem $(\text{délka} \cdot \text{šířka listu})/2$ byla spočtena listová plocha pro jeden list. Jelikož bylo zaznamenáváno 5 listů, součtem listových ploch těchto pěti listů byla pro potřeby této studie standardizovaná listová plocha. V třítydenním intervalu od 8. srpna byly rostlinám na záhonech stříhány strbouly, aby nedošlo k rozšíření druhu. Díky záměrnému ostříhání strboulů byla zaznamenaná data použita pro experiment týkající se tvorby náhradních strboulů.

Během pozorování druhu (n) jak na přírodních lokalitách v Českém Krumlově (n=3), Brloze (n=3) a Rájově (n=3), tak i na pokusných plochách Krásetín (n=16) a Rájov (n=16), kde probíhaly kultivační experimenty, byl u rostlin sledovaného druhu zaznamenáván počet listů, výška prýtu, počet strboulů. Také záznam o tom, kdy rostlina kvete, kdy dozrávají její plody a kdy dochází k jejímu odumírání. Fenologie druhu byla sledována i během mapování výskytu druhu v CHKO Blanský les.

Po ukončení experimentů byly rostliny na pokusných plochách vyrýpány a spáleny, aby nedošlo k šíření druhu do okolní krajiny.

Bylo testováno, existuje-li průkazný rozdíl v růstu rostlin *E. sphaerocephalus* (změna počtu listů a standardizované listové plochy v čase) mezi danými lokalitami. Data pro standardizovanou listovou plochu byla upravena odmocninnou transformací podle rovnice $y = \sqrt{x}$. Data pro počet listů byla transformována logaritmičticky podle rovnice $y = \log(x)$. Následně byla data (jednotlivě pro standardizovanou listovou plochu a počet listů)

vyhodnocena Repeated Measure ANOVOu ve Zobecněných lineárních modelech (GLM) v programu Statistica v. 9 (StatSoft 2010).

3.3.2 Generativní rozmnožování

V klimaboxu byla porovnáována klíčivost semen 1., 2. a 3. řádu strboulu úborů (jaro 2009). Semena byla sbírána na lokalitě Český Krumlov na podzim 2008. Pro každý řád strboulu úborů bylo použito 10 Petriho misek, v každé 25 semen položených na filtračním papíře. Vyklíčená semena byla z Petriho misek odstraňována. Semena byla kontrolována po 4 dnech a zalévána vodovodní vodou. Semena napadená v průběhu pokusu plísní byla odstraňována. Pro klíčení nažek druhu *E. sphaerocephalus*, byl zvolen režim 14 hodin den/ 10 hodin noc. Teplota v klimaboxu byla konstantně 17 °C.

Dále byla testována klíčivost semen v závislosti na typu zimování, v závislosti na řádu strboulu úborů a v závislosti na lokalitě (Český Krumlov a Brloh – jedná se o nejhojnější místa výskytu v CHKO Blanský les (Rejnková ústní sdělení), a tudíž by zde měl být dostatek nažek pro pokusy s klíčením). Semena byla sebrána na podzim 2009. Semena byla zimována venku v půdě (v nylonové síťce) v hloubce 5 cm, při pokojové teplotě (~20°C) a v chladu (~5°C) – všechna po dobu 5 měsíců. Použita byla stejná metodika jako v případě porovnávání klíčivosti semen jednotlivých řádů strboulu úborů. Tento experiment probíhal v květnu – červnu 2010. Na lokalitě Brloh se nepodařilo sebrat žádná semena 3. řádu (semen bylo velmi málo a byla nedozrálá). Do statistického vyhodnocování nebyla kvůli malému počtu dozrálých semen zahrnuta ani semena 3. řádu z lokality Český Krumlov.

V klimaboxu byla také porovnáována klíčivost semen hned po jejich sběru (září 2010) v závislosti na řádu strboulu úborů a v závislosti na lokalitě. Semena byla sebrána na lokalitách Český Krumlov a Brloh. Metodika je stejná jako u prvního experimentu na jaře 2009.

V této práci byla testována:

- a) klíčivost semen podle jednotlivých řádů semen (jaro 2009)
- b) klíčivost semen podle jednotlivých řádů semen v závislosti na lokalitě a typu stratifikace (jaro 2010)
- c) klíčivost semen podle jednotlivých řádů semen v závislosti na lokalitě (podzim 2010)

Konečný výsledek klíčení všech semen (na jaře 2009, na jaře 2010 a ihned po sběru na podzim 2010) byl přepočítán na procenta (vyjádřená desetinným číslem) vyklíčených semen. Pokus byl následně vyhodnocen Repeated Measure ANOVOu v programu Statistica

v. 9 (StatSoft 2010). Před analýzou byla data upravena arcsinovou transformací podle rovnice $y = \arcsin(\sqrt{x})$. V analýze pokusu a) byly kategoriální proměnné řád semen a čas faktoriálně uspořádané. Miska byl faktor s náhodným efektem zanořený v řádu semen. V analýze pokusu b) vystupovaly kategoriální proměnné řád semen, lokalita, typ stratifikace a čas, které byly opět faktoriálně uspořádané. Miska byl faktor s náhodným efektem zanořený do interakce řád semen*lokalita sběru*typ stratifikace. V analýze pokusu c) byly kategoriální proměnné řád semen, lokalita a čas uspořádané faktoriálně. Náhodný faktor miska byl vnořený do interakce řád semen*lokalita.

3.3.3 Růstové charakteristiky semenáčků

Pro tento pokus byla použita vyklíčená semena (semenáčky) z pokusu na testování klíčivosti semen. Byla vybrána nejlépe klíčící semena, tzn. ta, která byla uskladněna při pokojové teplotě (~20°C). Z Petriho misek bylo odebráno 50 semenáčků 1. a 2. řádu a 30 semenáčků 3. řádu (více jich v čase odběru nevyklíčilo), přičemž 10 semenáčků od každého řádu bylo ihned rozděleno na nadzemní a podzemní část (v místě mezi hypokotylem a radikulou), usušeno a zváženo. Zbýlých 40 semenáčků 1. a 2. řádu a 20 semenáčků 3. řádu bylo zasazeno do truhlíku s pískem. Semenáčky (n=10 pro každý řád) byly z truhlíku opakovaně odebírány v sedmidenních intervalech a pokaždé byla zvážena jejich nadzemní a podzemní biomasa.

U každého semenáčku byla nadzemní a podzemní část odděleně sušena po dobu 18 hodin při 110 °C a zvážena na vahách KERN ABJ (s přesností na 0,1 mg).

Byla zkoumána změna nadzemní a podzemní biomasy v čase. Váha nadzemní i podzemní části semenáčků byla transformována druhou odmocninou podle rovnice $y = \sqrt{x}$ a následně vyhodnocena obecnými lineárními modely (GLM) s faktoriálním designem v programu Statistica v. 9 (StatSoft 2010). Vysvětlované proměnné byly váha nadzemní a podzemní biomasy (počítáno pro každou zvlášť). Čas i řád semen jsou faktory, mezi kterými byla zkoumána jejich vzájemná interakce.

Z naměřené váhy nadzemní a podzemní biomasy v 7. a 21. dni byla spočítána relativní růstová rychlost (relative growth rate, RGR) prodloužení kořene (root elongation, RE) a přírůstek listové plochy (increase in leaf area, LA). Počet pozorování u každého řádu semenáčku byl 10 pro nadzemní biomasu a 10 pro podzemní biomasu.

Pro výpočet relativní růstové rychlosti byly použity tyto rovnice (Hunt et al. 1993):

$$RGR_{RE} = [\ln(RE_2) - \ln(RE_1)] / (t_2 - t_1),$$

$$RGR_{LA} = [\ln(LA_2) - \ln(LA_1)] / (t_2 - t_1).$$

3.4 Omezování stávajících porostů

Možnosti omezení stávajících porostů *E. sphaerocephalus* byly zkoumány terénním experimentem na lokalitách Český Krumlov (bývalé vojenské cvičiště), Brloh a Rájov. Byly vybrány 4 typy zásahů: stříhání strboulů, simulace kosení 5 cm nad zemí, simulace kosení 10 cm nad zemí a vyrývání celé rostliny. Ke každé čtveřici jednotlivých typů zásahů byla přidána i jedna rostlina, která sloužila jako kontrolní. Při zásazích simulace kosení byla pokosena i okolní vegetace – čtverec 50x50 cm okolo zkoumané rostliny. Na lokalitě Český Krumlov bylo vybráno 20 mikrolokalit (na každé mikrolokalitě byly provedeny 4 uvedené zásahy a 1 rostlina sloužila jako kontrolní), na lokalitě Brloh 5 mikrolokalit a v Rájově 2. Vzdálenost mezi zkoumanými rostlinami, na kterých byl proveden zásah, byla minimálně 1 m.

Experiment probíhal od června do října 2010. V červnu byly zkoumané rostliny pokoseny ve výšce 5 a 10 cm a vyrýpany. V srpnu byly ostříhány strboulky těsně pod květenstvím. V srpnu byl u každé zkoumané rostliny zaznamenán orientační fytoecologický snímek o velikosti 2x2 m, přičemž zkoumaná rostlina byla ve středu čtverce. Byla zaznamenána pokryvnost zkoumaného druhu a dalších dominantních druhů (pokryvnost stupně 2a a vyšší).

U každé zkoumané rostliny byla zaznamenávána výška prýtu, počet strboulů, počet listů, její vitalita (0= rostlina není, 1= rostlina s listy na prýtu, 2= drobná rostlina, nekvete, 3= vitální rostlina, kvete, 4= rostlina s dozralými semeny) a u 5 listů měřena délka a šířka (1 list z dolní části prýtu, 3 ze střední a 1 z horní části prýtu).

Byl zkoumán vliv managementových zásahů na rostliny *E. sphaerocephalus* v závislosti na lokalitě. Bylo testováno, jak rostliny reagují na ostříhání strboulů tvorbou náhradních strboulů, jak se mění výška prýtu, počet strboulů, počet listů a standardizovaná listová plocha po pokosení (ve výšce 5 a 10 cm) v závislosti na lokalitě. Hodnoty pro výšku prýtu, počet strboulů, počet listů a standardizovanou listovou plochu (z typu zásahu kosení) byly transformovány druhou odmocninou podle rovnice $y = \sqrt{x}$. Hodnoty pro počet strboulů,

na kterých byl proveden zásah ostříhání strboulů, byly transformovány logaritmicky podle rovnice $y = \log(x)$. Vše bylo vyhodnoceno obecnými lineárními modely (GLM) v programu Statistica v. 9 (StatSoft 2010). Závislými proměnnými byly buď transformované hodnoty počtu strboulů před a po ostříhání a nebo v druhém výpočtu hodnoty výšky prýtu, počtu strboulů, počtu listů a standardizované listové plochy.

4 Výsledky

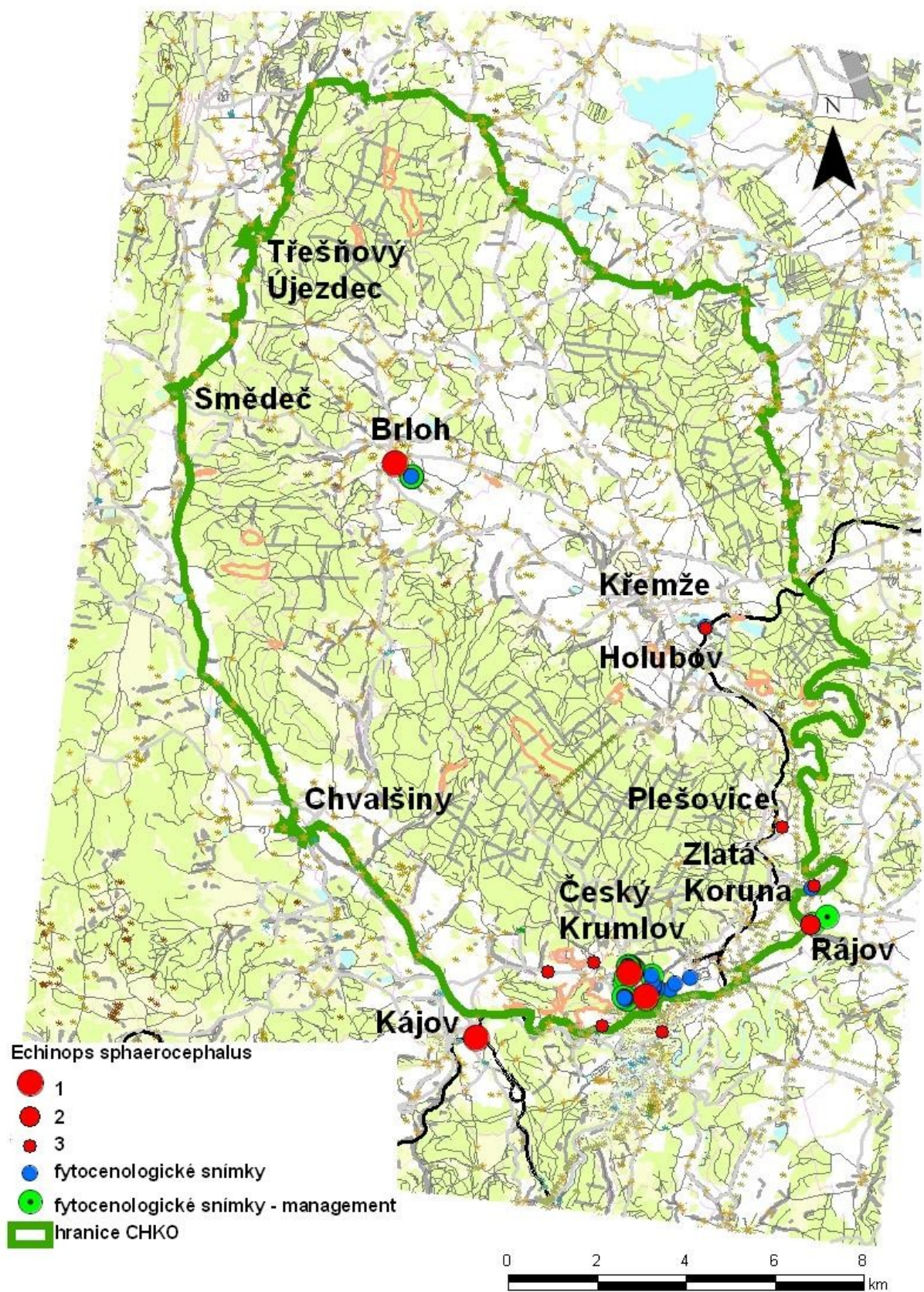
4.1 Rozšíření druhu v CHKO Blanský les

Nejhojnější výskyt *E. sphaerocephalus* v CHKO Blanský les je na území bývalého vojenského cvičiště v blízkosti Českého Krumlova a na křovinaté stráni východně od PP Na Stráži u Brloha. Menší výskyty jsou v Holubově, Plešovicích, ve Vyšném a Zlaté Koruně (Obr. 1). Mapy s podrobnějším zákresem výskytu invazního druhu jsou v Příloze 1.

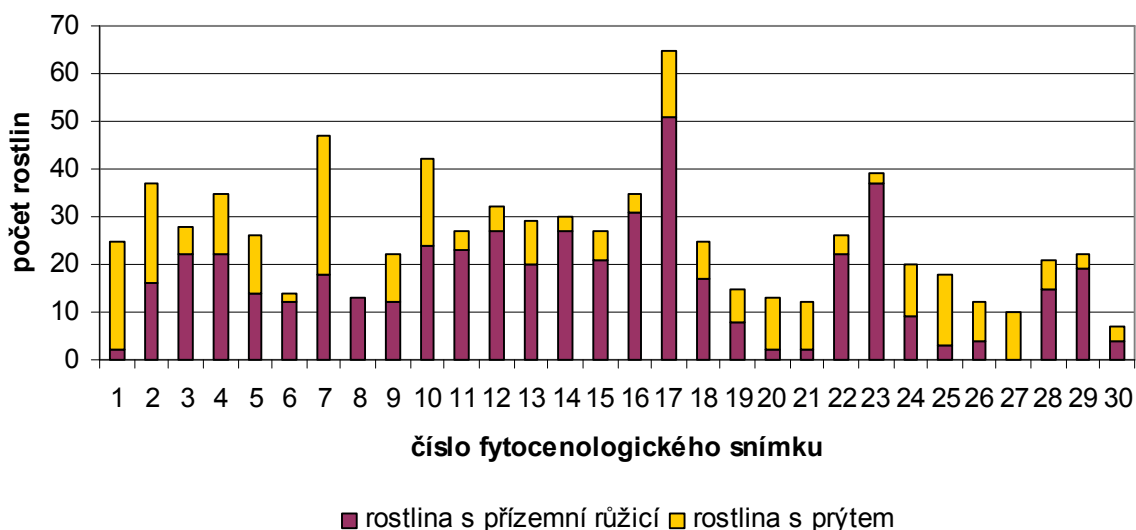
Mimo CHKO Blanský les se nachází na haldách zeminy a v okolí železniční tratě u vlakové stanice Kájov, podél silnice I/39 v úseku Rájov – Harazím a u kruhového objezdu u Sv. Trojice v Českém Krumlově (Obr. 1).

Obecně lze říci, že se *E. sphaerocephalus* vyskytuje v nejteplejších částech Českokrumlovska. Oblasti nezasazené invazí jsou zalesněná území a údolí Křemžského potoka.

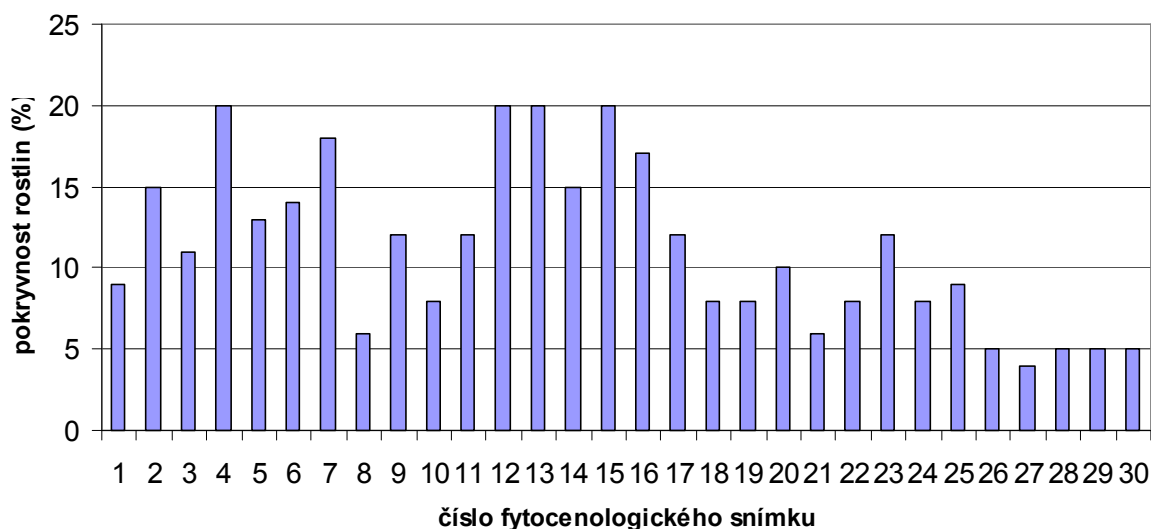
Během mapování bylo v místech výskytu druhu *E. sphaerocephalus* zaznamenáno celkem 30 fytoocenologických snímků (Obr.1, Příloha 2). V každém fytoocenologickém snímku byla k zaznamenanému počtu rostlin druhu *E. sphaerocephalus* připsána i poznámka o tom, zda jde o rostlinu, která má listy v přízemní růžici, nebo již na prýtu (Obr. 2) a pokryvnost rostlin ve snímku (Obr. 3). Počet listů v přízemní růžici nebo na prýtu ukazuje vitalitu rostliny na přírodních stanovištích. Ve fytoocenologických snímcích byly nalezeny ohrožené druhy *Odontites vernus* (C2) a *Veronica teucrium* (C4).



Obr. 1: Mapa se znázorněním výskytu *E. sphaerocephalus* a zákresem zaznamenaných fytocenologických snímků v CHKO Blanský les a nejbližším okolí.
E. sphaerocephalus: 1 – velký, 2 – střední a 3 – malý stupeň zasažení vegetace invazním druhem.



Obr. 2: Vitalita rostlin *E. sphaerocephalus* ve fytoecnologických snímcích.



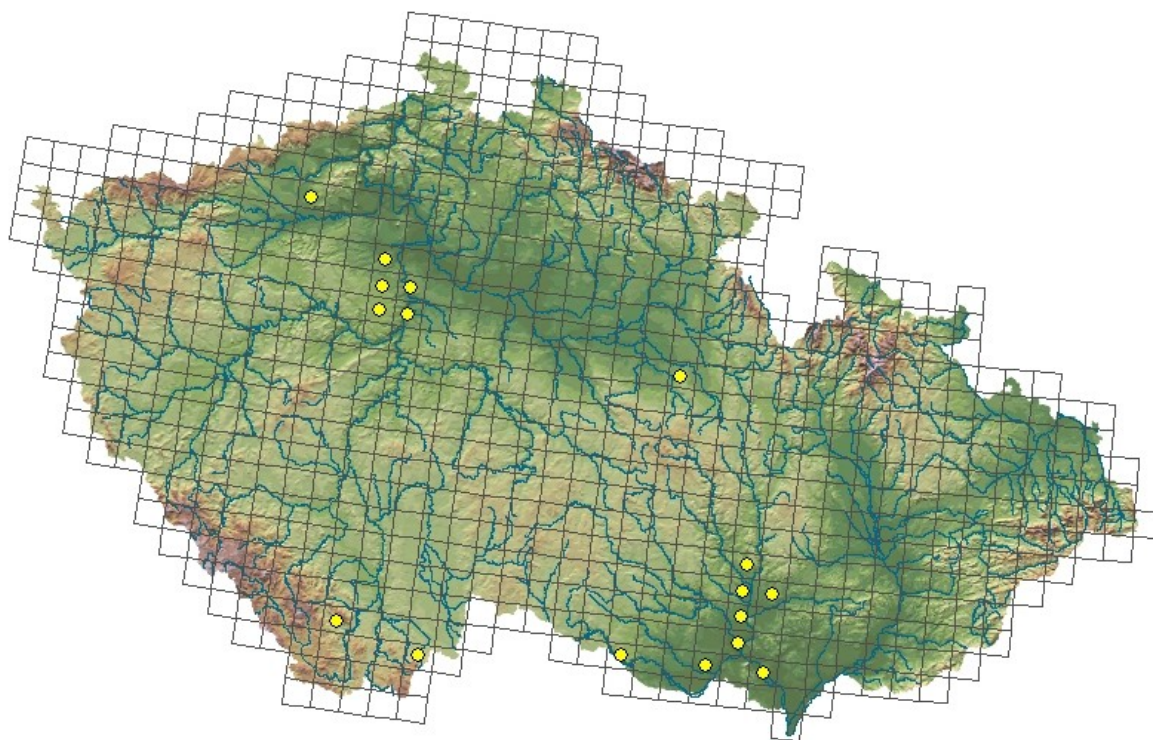
Obr. 3: Pokryvnost rostlin druhu *E. sphaerocephalus* ve fytoecnologických snímcích.

Vliv všech prediktorů dohromady měl signifikantní vliv na složení společenstva ($F = 1,395$, $p = 0,023$). Při oddělených testech jednotlivých proměnných se však podařilo dokázat pouze signifikantní vliv pokryvnosti *E. sphaerocephalus*, vliv výšky prýtu a počtu strboulů byl neprůkazný (Tab. 2).

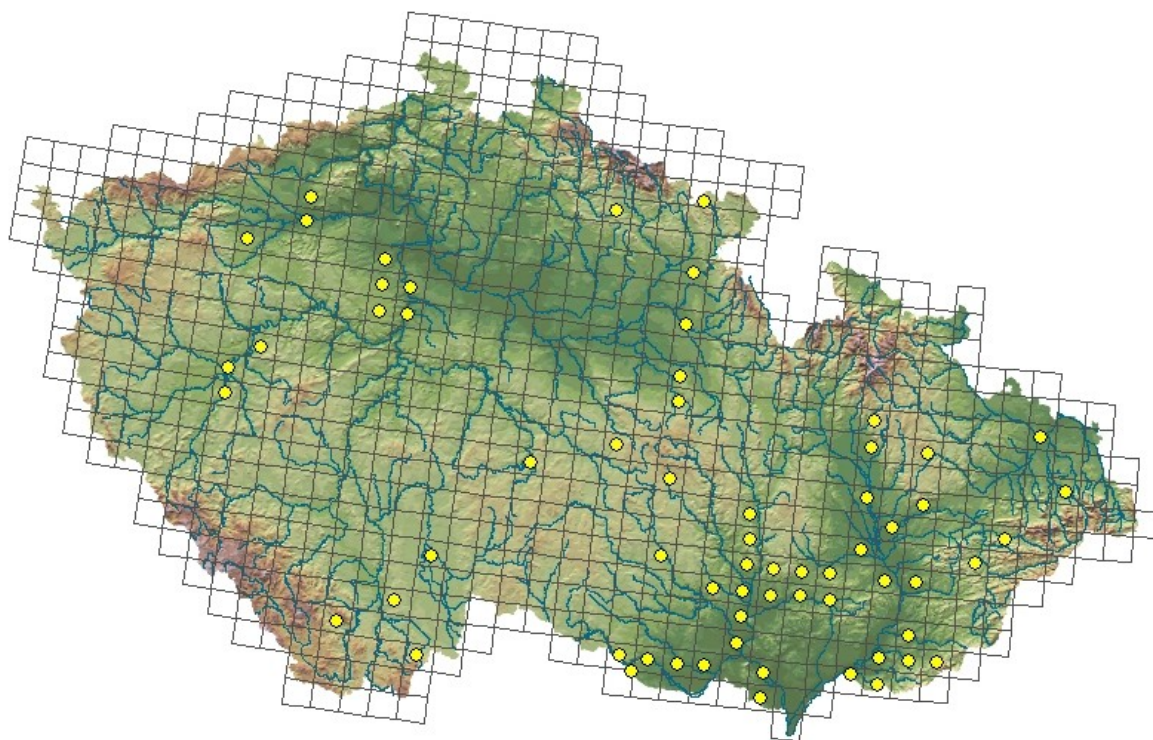
Tab. 2: Marginální efekty jednotlivých vysvětlujících proměnných v analýze RDA.

Marginal effects:	F	p
pokryvnost <i>E.sphaerocephalus</i>	1,66	0,024
počet strboulů	1,32	0,102
výška prýtu	1,20	0,242

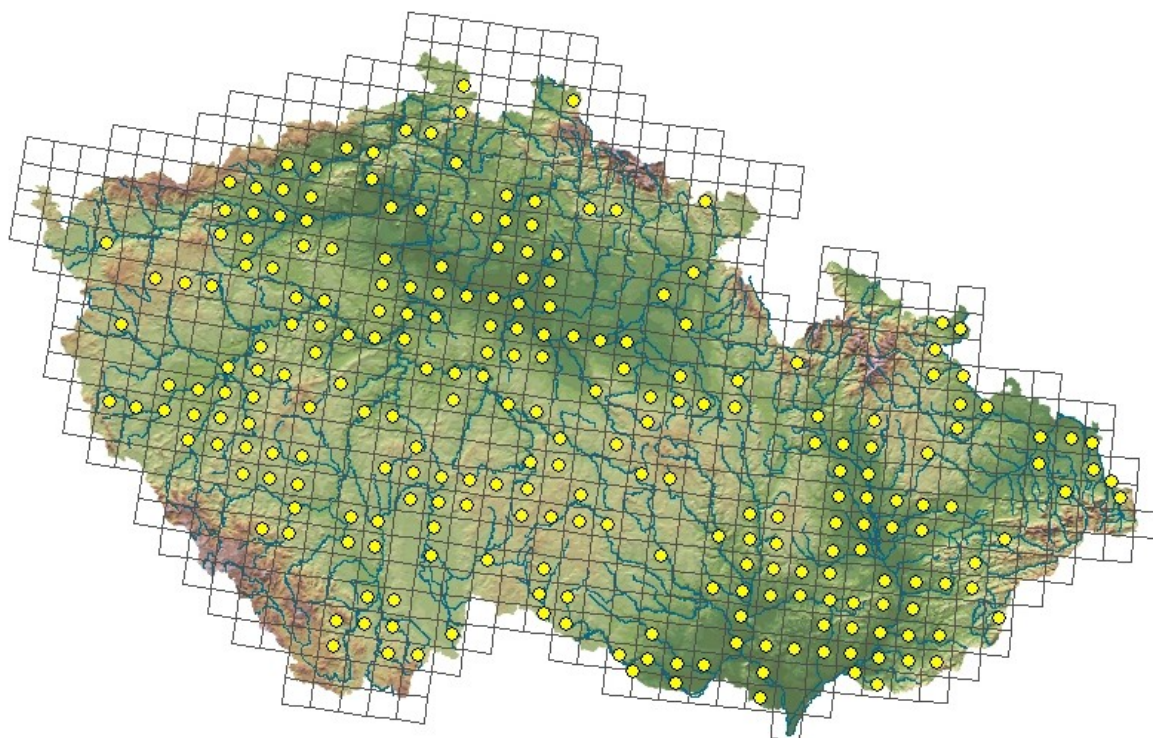
následujících 40-ti let obsadil již 249 čtverců (41,5 %) (Obr. 7). V současné době je výskyt druhu zaznamenán ve 445 čtvercích (74,2 %) (Obr. 8).



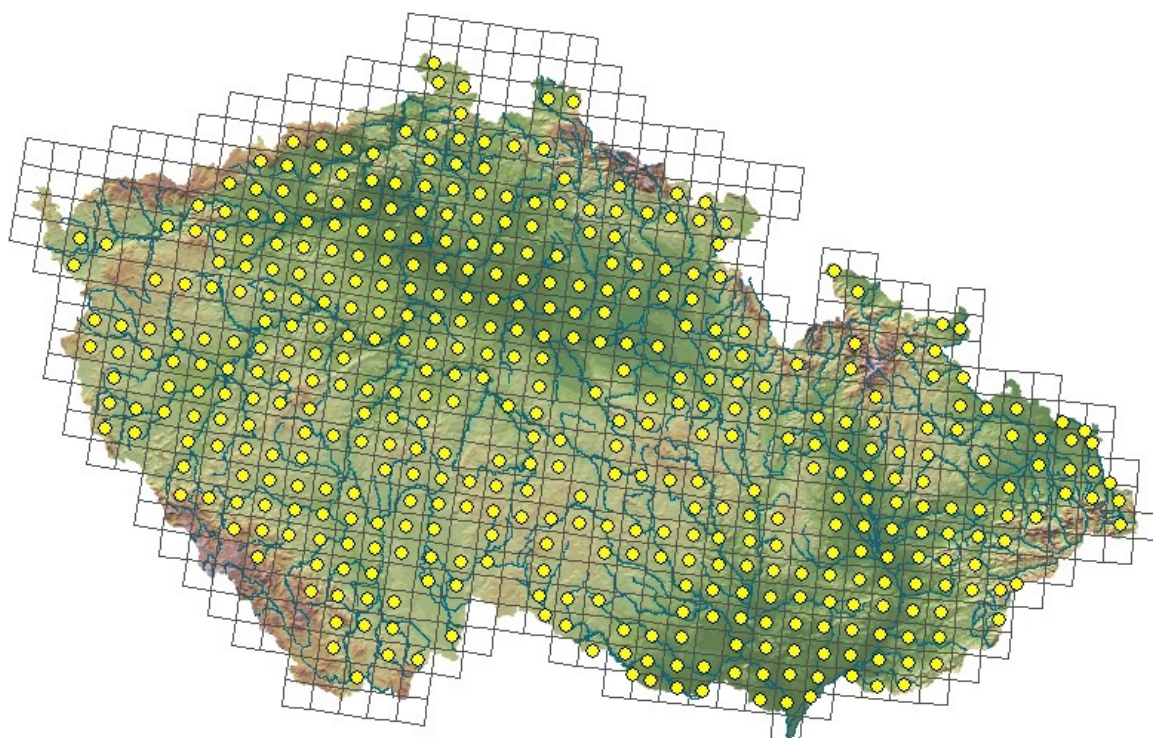
Obr. 5: Rozšíření druhu *E. sphaerocephalus* do r. 1900.



Obr. 6: Rozšíření druhu *E. sphaerocephalus* do r. 1950.

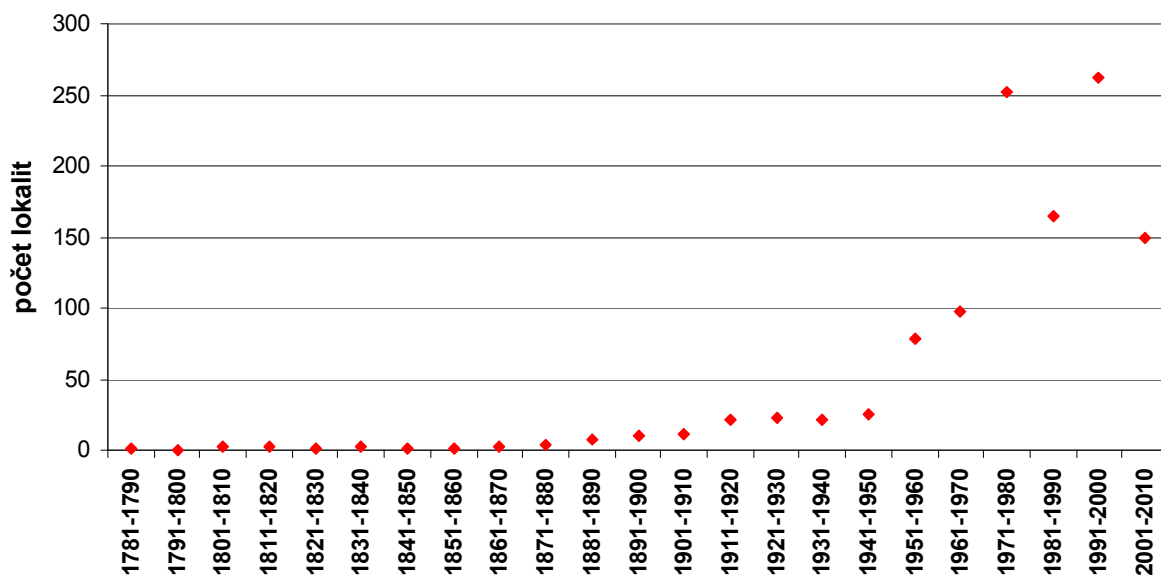


Obr. 7: Rozšíření druhu *E. sphaerocephalus* do r. 1990.



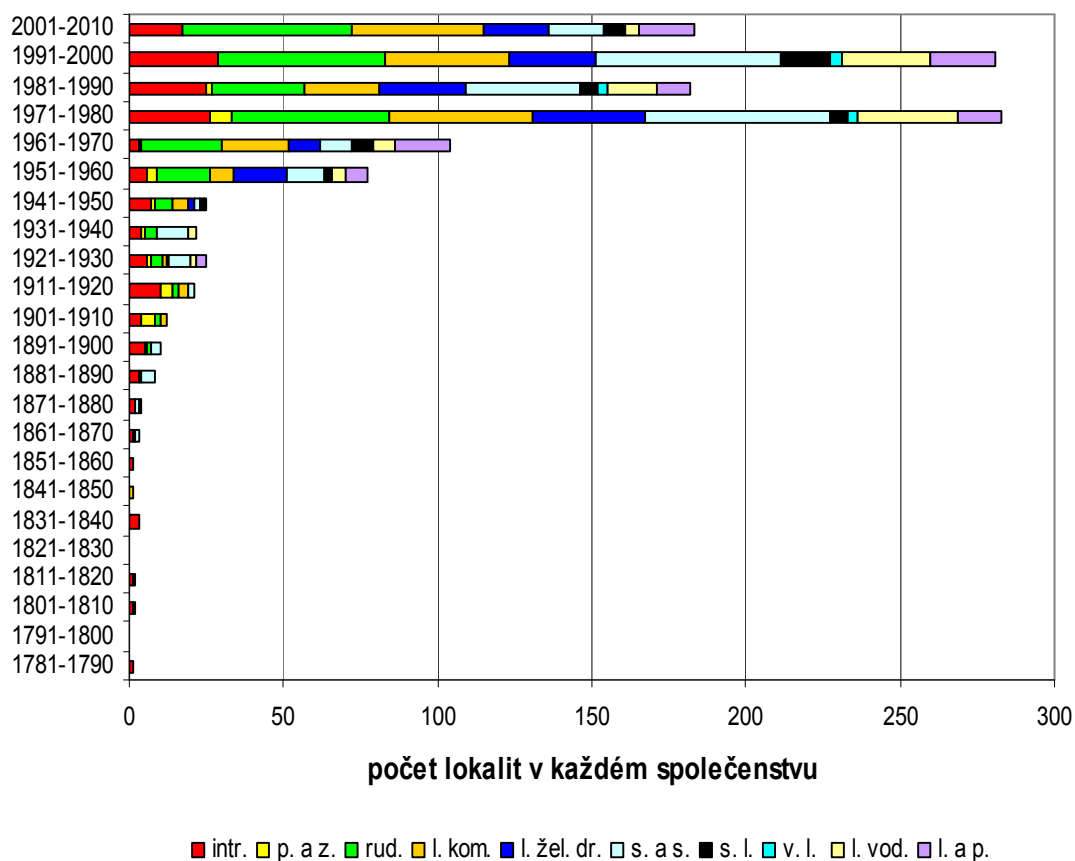
Obr. 8: Rozšíření druhu *E. sphaerocephalus* do r. 2010.

Z údajů o lokalitě a roku nálezu byl na základě herbářových položek sestaven graf v desetiletých intervalech (Obr. 9). Červený bod označuje součet lokalit v jednotlivém desetiletí. Počet lokalit narůstá exponenciálně a od 50. let 20. století dochází ke ztelnějšímu přibývání lokalit.



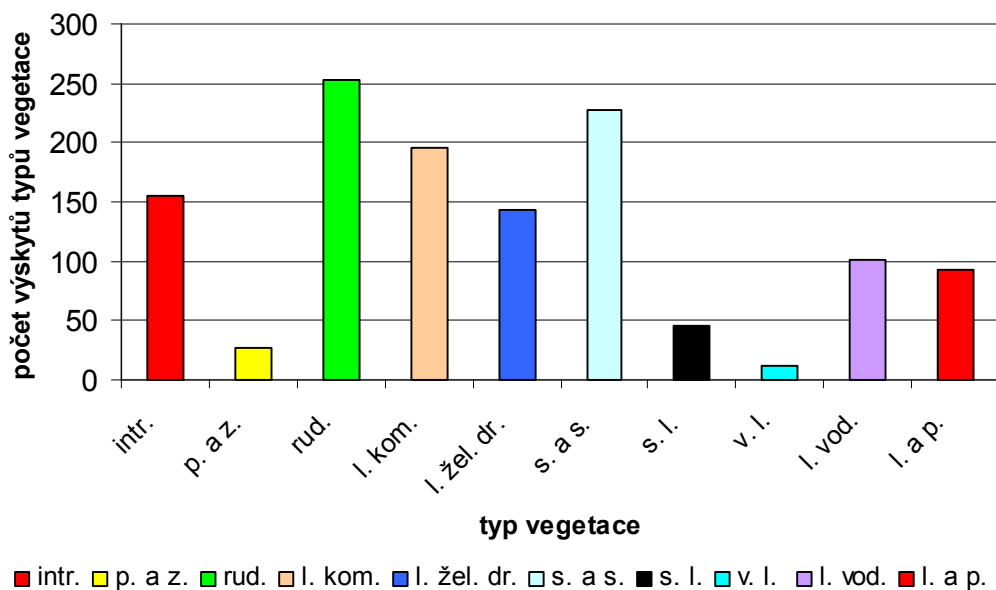
Obr. 9: Nárůst počtu lokalit v desetiletých intervalech.

Z upřesňujících údajů na lokalitě byly sestaveny grafy se zastoupením druhu v jednotlivých typech vegetace (Obr. 10, Obr. 11). Druh roste nejčastěji na ruderalizovaných plochách, při lemech komunikací, na svazích a stráních a v intravilánu obcí.



Obr. 10: Zastoupení druhu *E. sphaerocephalus* v jednotlivých typech vegetace v desetiletých intervalech.

Typ vegetace: intr. – intravilán obce, p. a z. – parky a zahrady, rud. – ruderalizované plochy, l. kom. – lemy komunikací, l. žel. dr. – lemy železničních drah (včetně nádraží), s. a s. – svahy a stráně, s. l. – suché louky, v. l. – vlhké louky, l. vod. – lemy vodních ploch, l. a p. – lesní lemy a pláště.



Obr. 11: Počet záznamů jednotlivých typů vegetace.

Typ vegetace: intr. – intravilán obce, p. a z. – parky a zahrady, rud. – ruderalizované plochy, l. kom. – lemy komunikací, l. žel. dr. – lemy železničních drah (včetně nádraží), s. a s. – svahy a stráně, s. l. – suché louky, v. l. – vlhké louky, l. vod. – lemy vodních ploch, l. a p. – lesní lemy a pláště.

4.3 Generativní rozmnožování

4.3.1 Fenologická pozorování

Kultivační experiment:

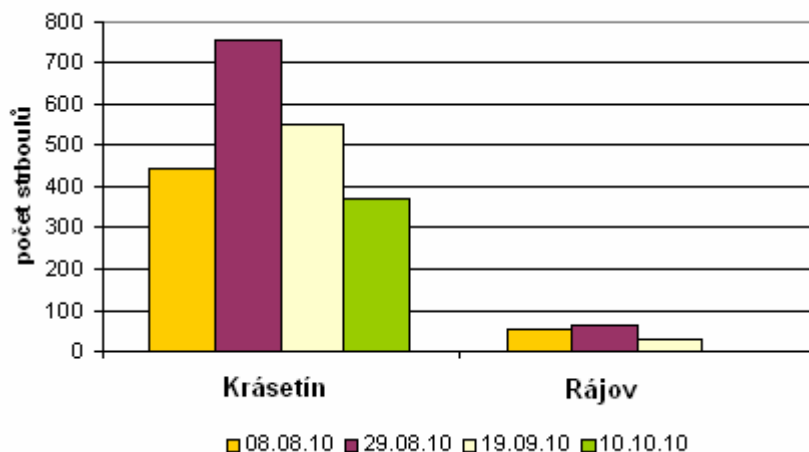
Z pozorování druhu jak na přírodních lokalitách, tak i na plochách, kde probíhaly kultivační experimenty, byla vysledována fenologie druhu (Tab. 3).

Tab. 3: Výsledky fenologických pozorování.

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Rašení prýtlů					■	■	■	■				
Kvetení							■	■	■			
Zrání plodů								■	■	■		
Odumírání										■	■	

Schopnost regenerace rostlin (tvorby náhradních strboulů) po ostříhání strboulů úborů na lokalitách Krásetín (n=24) a Rájov (n=3) (Obr. 12) je i přes opětovné úplné ostříhání veliká. Před prvním ostříháním vyrůstala většina strboulů na vrcholu hlavního stonku a koncových částech postranních větví. Na lokalitě Krásetín vyrostlo po prvním ostříhání

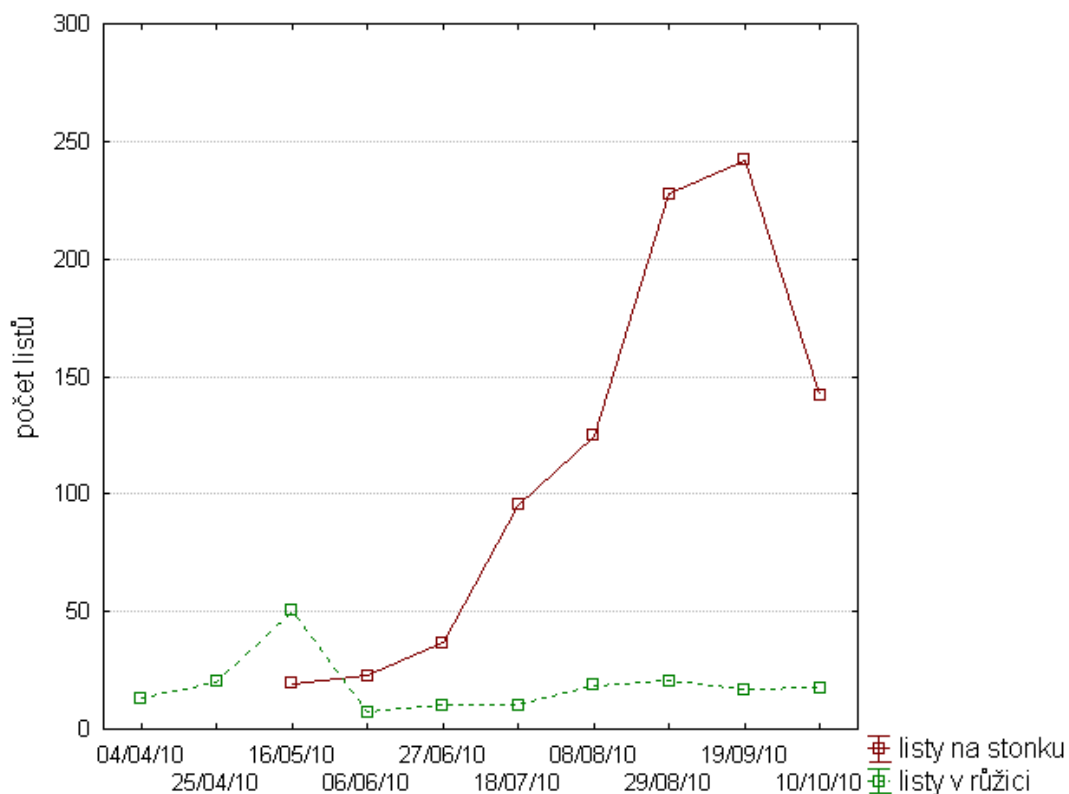
759 nových strboulů, které byly oproti těm předchozím strboulům několikanásobně menší a vyrůstaly z úžlabí postranních větví. Během dalších stříhání nebyl přírůstek strboulů tak značný.



Obr. 12: Regenerace rostlin po zásahu (stříhání strboulů úborů) na lokalitách Krásetín a Rájov.

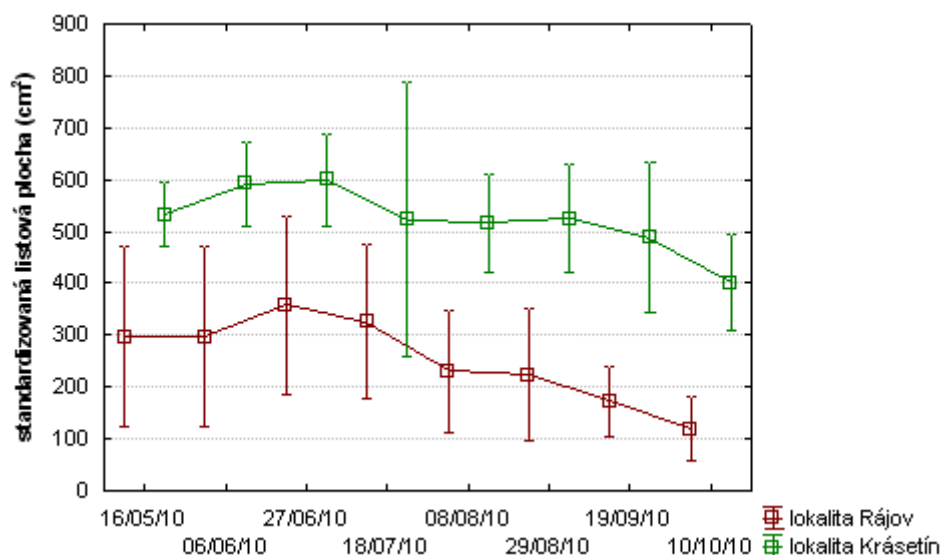
Z 30 rostlin vysazených na lokalitě Krásetín a 30 na lokalitě Rájov (léto 2009) zůstalo na lokalitě Krásetín 26 rostlin a na lokalitě Rájov pouze 17 rostlin. Několik semenáčků se po vysazení na záhony neujalo v půdě, jiné uschly nebo nepřežily zimní období. Rostliny vyrůstaly v rozdílné hloubce půdy na lokalitě Krásetín v hloubce 25 cm a na lokalitě Rájov v hloubce 11 cm.

Během vegetační sezóny docházelo ke změně počtu listů na stonku a v listové růžici (Obr. 13). Rostlinám v roce 2009 vyrostly pouze listy v přízemní růžici, ale v následujícím roce vyrostly již listy na prýtu. Na lokalitě Krásetín vyrostla rostlina s dvěma prýty a také rostlina, která měla listy pouze v přízemní růžici a byla roztrojená.



Obr. 13: Změna počtu listů na stonku a v listové růžici během vegetační sezóny na lokalitě Krásetín (n=26) (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

Průběh změny standardizované listové plochy byl během vegetační sezóny mezi lokalitami různý (interakce čas*lokalita) (Obr. 14, Tab. 4). Standardizovaná listová plocha se během vegetační sezóny zmenšuje (faktor čas) (Obr. 14, Tab. 4). Na lokalitě Krásetín měly rostliny větší standardizovanou listovou plochu než na lokalitě Rájov (faktor lokalita) (Tab. 4). Největší standardizované listové plochy dosáhly rostliny v červnu, kdy je vrchol vegetační sezóny. Standardizovaná listová plocha ubývá na konci vegetační sezóny, když listy začínají tlít.

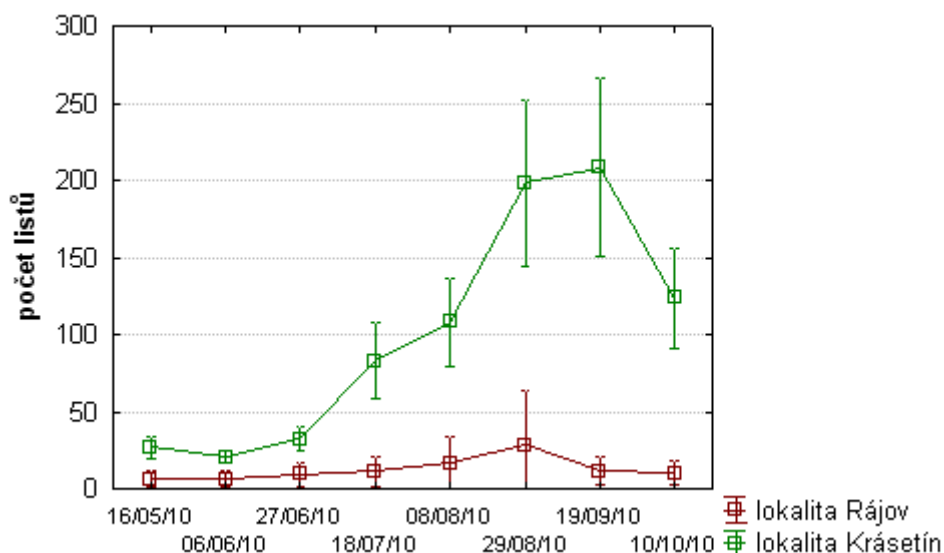


Obr. 14: Průběh vývoje standardizované listové plochy během vegetační sezóny na lokalitách Rájov a Krásetín (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

Tab. 4: Výsledky statistického zhodnocení závislosti standardizované listové plochy na lokalitě.

	DF	MS	F	p
lokalita	1	4745,6000	21,61	<0,001
Error	40	219,6000		
čas	7	137,1000	11,75	<0,001
čas*lokalita	7	29,3000	2,52	0,016
Error	280	11,7000		

Průběh změny počtu listů se v průběhu vegetační sezóny mezi lokalitami lišil (interakce čas*lokalita) (Obr. 15, Tab. 5). Během vegetační sezóny počet listů stoupá (faktor čas) (Tab. 5). K většímu nárůstu počtu listů v srpnu a září došlo v důsledku ostříhání strboulů. Na lokalitě Krásetín byl celkově větší počet listů (faktor lokalita) (Tab. 5).



Obr. 15: Průběh vývoje počtu listů u *E. sphaerocephalus* během vegetační sezóny na lokalitách Rájov a Krásetín (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

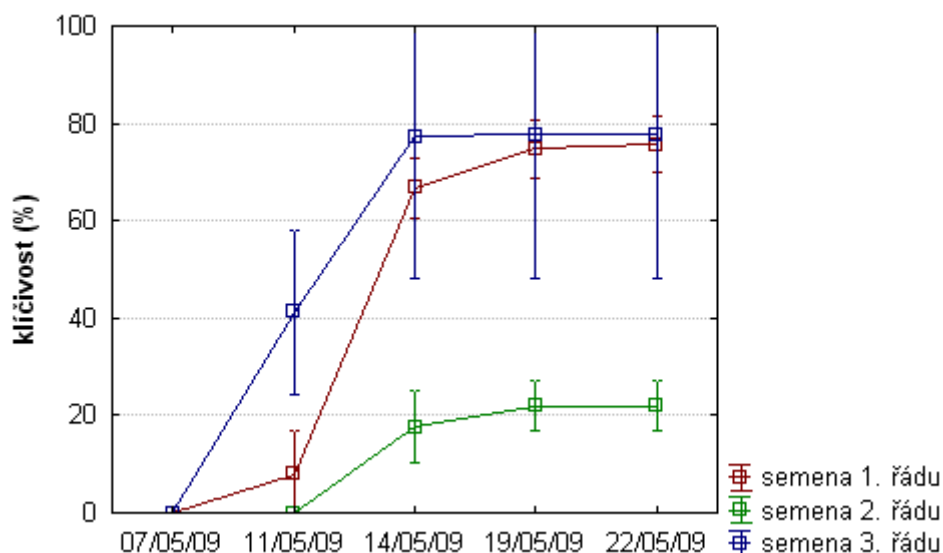
Tab. 5: Výsledky statistického zhodnocení závislosti počtu listů na lokalitě.

	DF	MS	F	p
lokalita	1	82,5300	110,83	<0,001
Error	40	0,7400		
čas	7	1,9100	19,91	<0,001
čas*lokalita	7	1,2900	13,51	<0,001
Error	280	0,1000		

4.3.2 Generativní rozmnožování

Klíčivost semen podle jednotlivých řádů semen (experiment na jaře 2009)

Klíčivost semen na jaře 2009 (semena sbírána na podzim 2008 na lokalitě Český Krumlov) se mezi semeny jednotlivých řádů liší (faktor řád semen) (Tab. 6). Počet naklíčených semen s časem signifikantně roste (faktor datum) (Tab. 6). Průběh klíčení semen v čase se liší mezi jednotlivými řády (interakce řád semen*datum) (Obr. 16, Tab. 6). Nejrychleji začala klíčit semena 3. řádu, která dosáhla po 15 dnech spolu se semeny 1. řádu nejvyšší klíčivosti (78 %). Nejpomalejší nástup klíčení měla semena 2. řádu a dosáhla také nejnižší klíčivosti (21 %).



Obr. 16: Srovnání klíčivosti semen na jaře 2009 (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

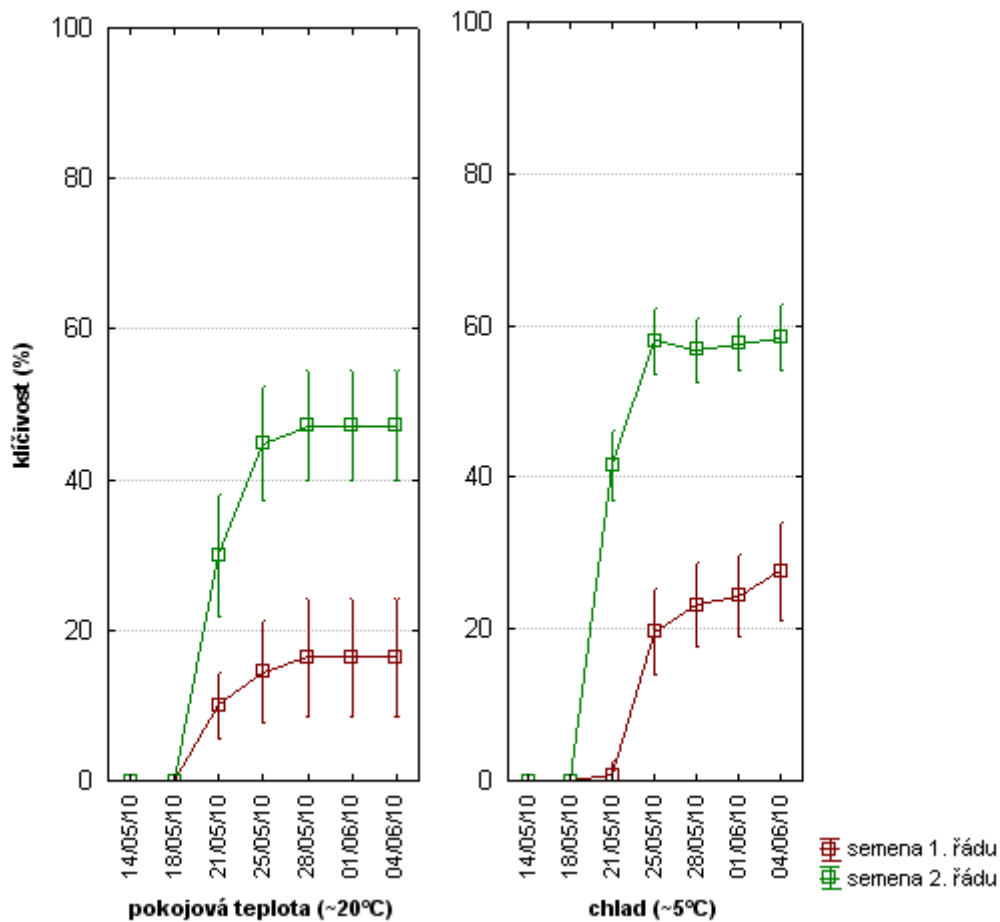
Tab. 6: Tabulka klíčivosti semen v závislosti na řádu semen.

	Efekt	DF	MS	F	p
řád semen	pevný	2	3,8429	11,83	<0,001
datum	pevný	4	5,0683	161,36	<0,001
řád semen*datum	pevný	8	0,3140	10,00	<0,001
číslo misky(řád semen)	náhodný	27	0,3249	10,34	<0,001
Error		108	0,0314		

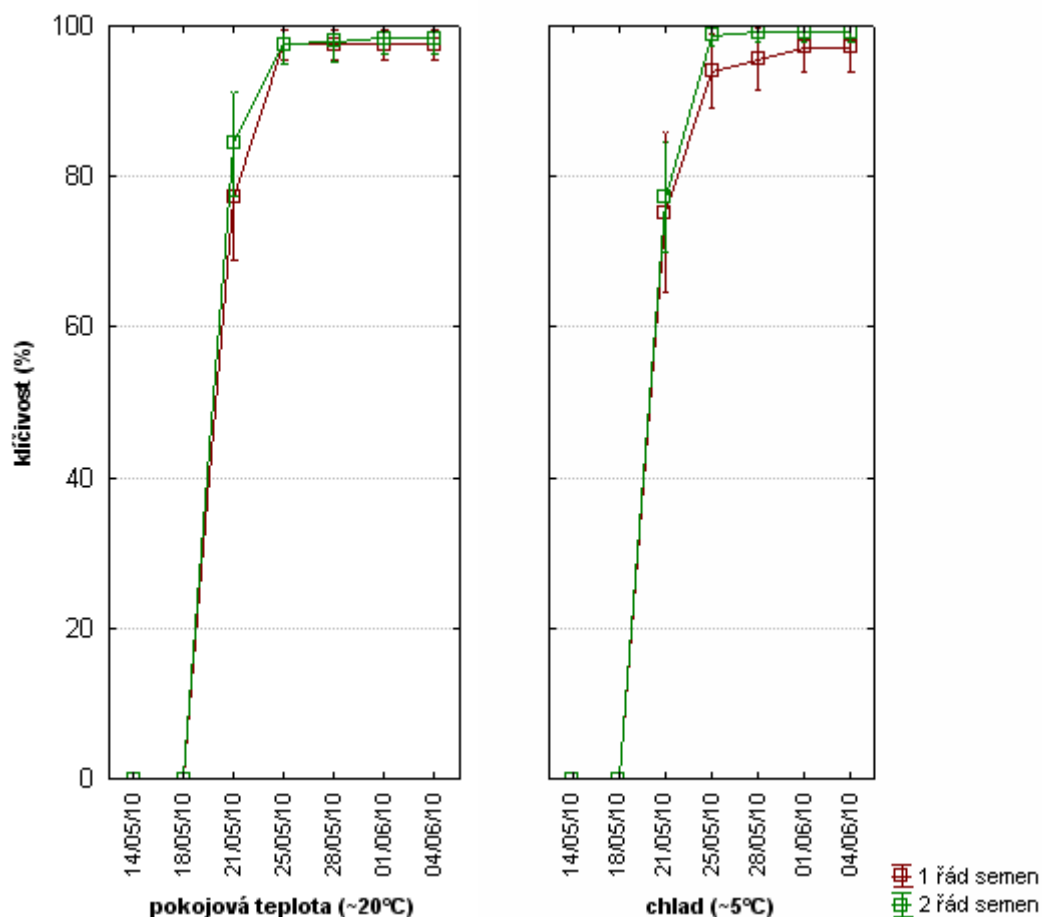
Klíčivost semen sbíraných na lokalitách Český Krumlov a Brloh a po různých typech stratifikace (experiment na jaře 2010)

Průběh klíčivosti semen na jaře 2010 (semena sbírána na podzim 2009 na lokalitách Český Krumlov a Brloh) se liší mezi jednotlivými řády (faktor řád semen) (Obr. 17, Obr. 18, Tab. 7). Klíčivost jednotlivých řádů semen se v závislosti na typu stratifikace neliší (interakce řád semen*stratifikace) (Tab. 7). V případě obou typů uskladnění klíčila nejlépe semena 2. řádu. Průběh klíčivosti semen se lišil mezi jednotlivými řády (interakce řád semen*datum) (Tab. 7) a i v reakci jednotlivých řádů byly rozdíly mezi stratifikacemi (interakce řád semen*typ stratifikace*datum) (Tab. 7). Ze semen sebraných na lokalitě Český Krumlov a uskladněných při pokojové teplotě začala rychleji klíčit semena 2. řádu, která dosáhla po 3 týdnech vyšší klíčivosti (48 %) než semena 1. řádu. Ta dosáhla jen 16 % (Obr. 17 vlevo). Ze semen uskladněných v chladu začala opět rychleji klíčit semena 2. řádu, která dosáhla po 3 týdnech experimentu klíčivosti 58 %. Pozdější, ale podobný nástup klíčení měla semena 1. řádu. Semena 1. řádu nakonec dosáhla klíčivosti 28 % (Obr. 17 vpravo). Semena 1. a 2. řádu z lokality Brloh měla při uskladnění v pokojové teplotě (Obr. 18 vlevo) i v chladu

(Obr. 18 vpravo) téměř stejný nástup klíčení. Průběh klíčení se lišil i mezi lokalitami (interakce lokalita sběru*datum) (Tab. 7). Na lokalitě Brloh dosáhla klíčivost semen 99%, zatímco klíčivost semen z Českého Krumlova byla nízká (jen 50%). Také rozdíly v průběhu klíčení mezi jednotlivými řády semen jsou různé u různých lokalit (interakce řád semen*lokalita sběru*datum) (Tab. 7).



Obr. 17: Srovnání průběhu klíčivosti semen jednotlivých řádů semen z lokality Český Krumlov v závislosti na provedení teplotní stratifikace (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

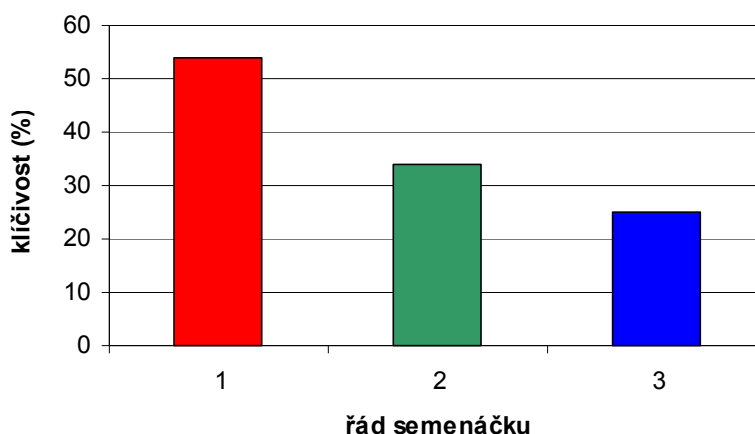


Obr. 18: Průběh klíčivosti jednotlivých řádů semen z lokality Brloh v závislosti na provedení teplotní stratifikace (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

Tab. 7: Výsledky ANOVy v průběhu klíčivosti semen, v závislosti na řádu semen, typu stratifikace a lokalitě.

	Efekt	DF	MS	F	p
řád semen	pevný	1	3,4633	88,39	<0,001
lokalita sběru	pevný	1	48,7192	1243,40	<0,001
typ stratifikace	pevný	1	0,0869	2,22	0,141
datum	pevný	6	19,7709	3232,06	<0,001
řád semen*lokalita sběru	pevný	1	1,9058	48,64	<0,001
řád semen*typ stratifikace	pevný	1	0,0426	1,09	0,300
lokalita sběru*typ stratifikace	pevný	1	0,1222	0,04	0,082
řád semen*datum	pevný	6	0,2408	39,37	<0,001
lokalita sběru*datum	pevný	6	3,3017	539,75	<0,001
typ stratifikace*datum	pevný	6	0,0487	7,96	<0,001
řád semen*lokalita sběru*typ stratifikace	pevný	1	0,0160	0,41	0,525
řád semen*lokalita sběru*datum	pevný	6	0,1366	22,34	<0,001
řád semen*typ stratifikace*datum	pevný	6	0,0164	2,67	0,015
lokalita sběru*typ stratifikace*datum	pevný	6	0,0187	3,06	0,006
řád semen*lokalita sběru*typ stratifikace*datum	pevný	6	0,0543	8,87	<0,001
číslo misky(řád semen*lokalita sběru*typ stratifikace)	náhodný	72	0,0392	6,41	<0,001
Error		432	0,0061		

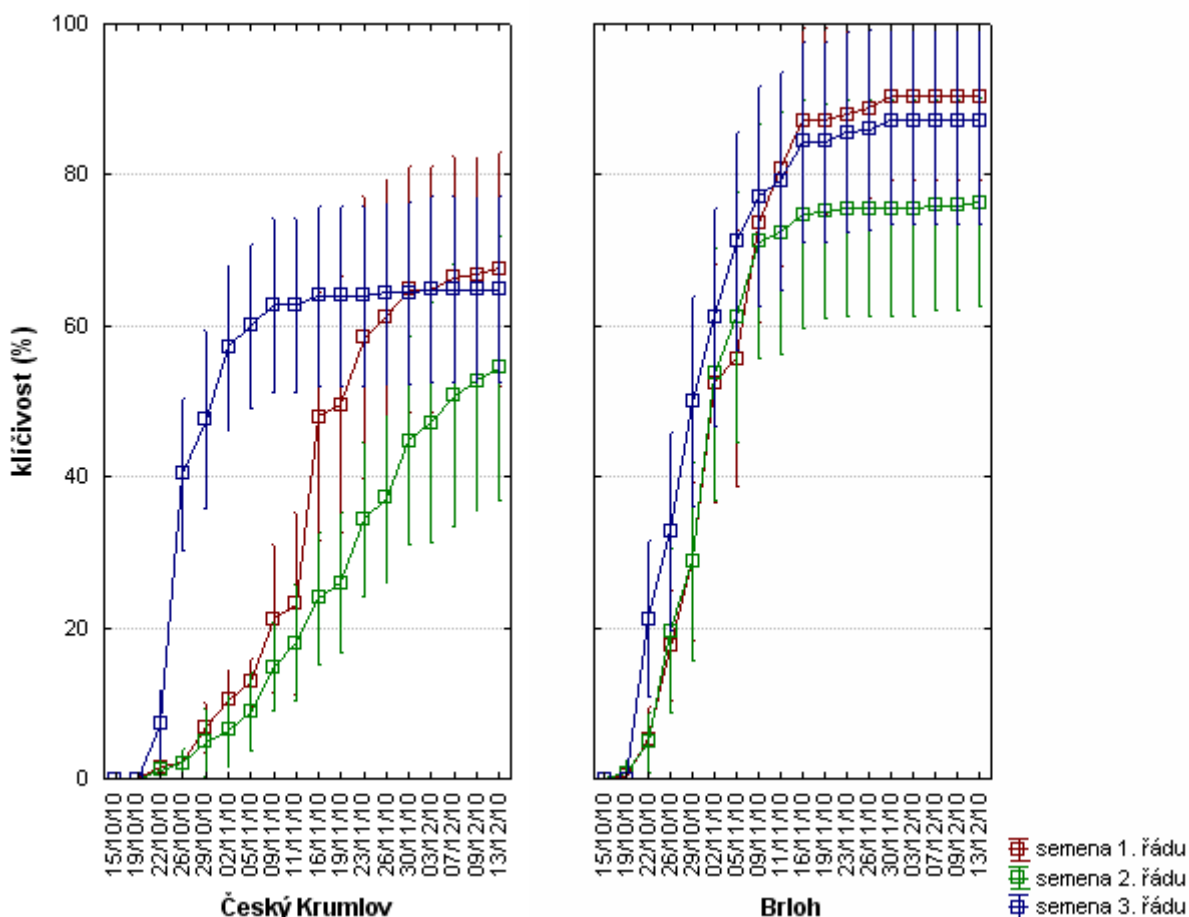
Velké procento semen (z lokality Český Krumlov) uskladněných přes zimu v půdě bylo v okamžiku vyjmutí ze země před výsevem již vyklíčeno (Obr. 19). V půdě vyklíčilo 54 % semen 1. řádu. Poté, co byla nevyklíčená semena umístěna do Petriho misek v klimaboxu, vyklíčila po 14 dnech pouze 2 semena 1. řádu.



Obr. 19: Počet semen vyklíčených v půdě v čase nula.

Klíčivost ihned po sběru semen (experiment na podzim 2010)

Průběh klíčivosti semen se mezi jednotlivými řády liší (interakce řád semen*datum) (Obr. 20, Tab. 8). Ze semen sbíraných na lokalitě Český Krumlov nejrychleji začala klíčit semena 3. řádu, semena 1. a 2. řádu měla zpočátku podobný nástup klíčení, ale semena 1. řádu dosáhla po 8 týdnech experimentu vyšší klíčivosti (68 %) oproti semenům 2. řádu (55 %). Semena 3. řádu dosáhla klíčivosti 65 % (Obr. 20 vlevo). U semen z lokality Brloh byl průběh klíčení signifikantně odlišný (interakce řád semen*lokalita*datum) (Tab. 8). Všechny řády začaly klíčit ve stejnou dobu. Semena 1. řádu dosáhla po 8 týdnech experimentu nejvyšší klíčivosti (90 %), zatímco semena 2. řádu dosáhla nejnižší klíčivosti (75 %). Semena 3. řádu dosáhla 88 % (Obr. 20 vpravo). Také rozdíly v průběhu klíčení mezi jednotlivými řády semen jsou různé u různých lokalit (interakce řád semen*lokalita sběru*datum) (Tab. 8). Na lokalitě Brloh byla klíčivost vyšší, než na lokalitě Český Krumlov.



Obr. 20: Klíčivost semen hned po jejich sběru na podzim r. 2010 (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

Tab. 8: Výsledky ANOVy v průběhu klíčivosti semen, v závislosti na řádu semen a lokalitě.

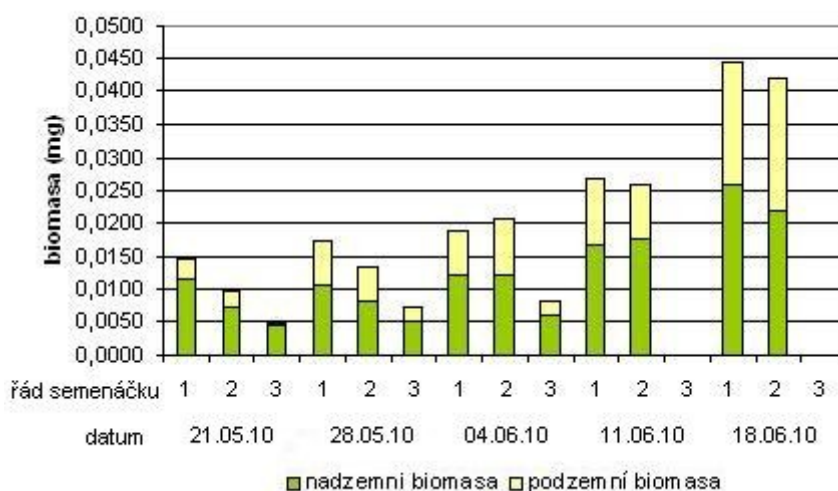
	Efekt	DF	MS	F	p
řád semen	pevný	2	4,7782	11,53	<0,001
lokalita sběru	pevný	1	24,7613	59,75	<0,001
datum	pevný	18	9,6212	543,14	<0,001
řád semen*lokalita sběru	pevný	2	0,8216	1,98	0,148
řád semen*datum	pevný	36	0,1797	10,14	<0,001
lokalita sběru*datum	pevný	18	0,3768	21,27	<0,001
řád semen*lokalita sběru*datum	pevný	36	0,0750	4,24	<0,001
číslo misky(řád semen*lokalita sběru)	náhodný	54	0,4144	23,40	<0,001
Error		972	0,0177		

Klíčivost semen po uskladnění v pokojové teplotě se pohybovala na lokalitě Český Krumlov mezi 16-48 %, ale na lokalitě Brloh byla klíčivost 99 %. Klíčivost semen po uskladnění v chladu byla na lokalitě Český Krumlov oproti uskladnění při pokojové teplotě vyšší (24-58 %) a na lokalitě Brloh dosahovala 98-99 %. Klíčivost semen ihned po sběru dosahovala na lokalitě Český Krumlov 55-68 %, na lokalitě Brloh byla klíčivost vyšší

(75-90 %). Klíčivost semen bez stratifikace (experiment jaro 2009) se pohybovala v rozmezí 21- 78 %.

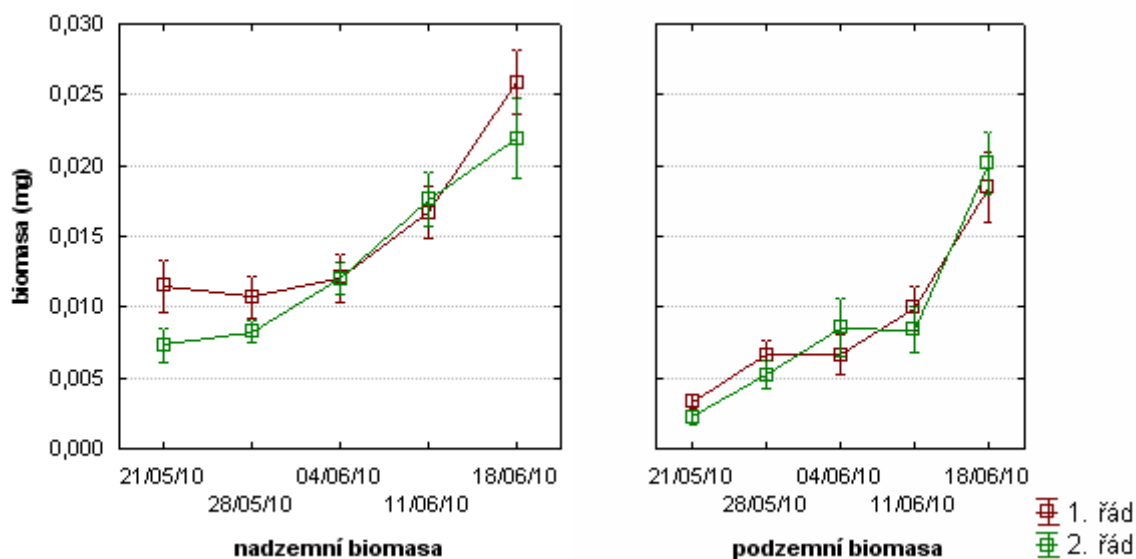
4.3.3 Růstové charakteristiky semenáčků

Váha sušiny nadzemní a podzemní biomasy u semenáčků ze semen 1., 2. a 3. řádu (Obr. 21). Zpočátku mají semenáčky větší podíl nadzemní biomasy, s prodlužující se dobou růstu v truhlíku však dochází k přibývání podzemní biomasy.



Obr. 21: Váha nadzemní a podzemní biomasy u semenáčků 1., 2. a 3. řádu.

Váha nadzemní biomasy se významně liší mezi semenáčky jednotlivých řádů (faktor řád semenáčků) (Obr. 22 vlevo, Tab. 9). V průběhu růstu se váha nadzemní biomasy semenáčků zvětšovala (faktor datum) (Tab. 9). Po odebrání semenáčků z Petriho misek vážila více nadzemní biomasa semenáčků 1. řádu a stejně tomu bylo i po 4 týdenním růstu semenáčků v truhlíku. Je rozdíl v průběhu růstu biomasy mezi jednotlivými řády semenáčků (interakce řád semenáčků*datum) (Tab. 9). Váha podzemní biomasy se neliší mezi jednotlivými řády semen (faktor řád semenáčků), a ani se neliší její průběh změny mezi jednotlivými řády semenáčků (interakce řád semenáčků*datum) (Tab. 10). Přibývání podzemní biomasy bylo u 1. i 2. řádu semenáčků podobné.



Obr. 22: Srovnání hmotnosti nadzemní a podzemní biomasy u jednotlivých řádů semenáčků (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

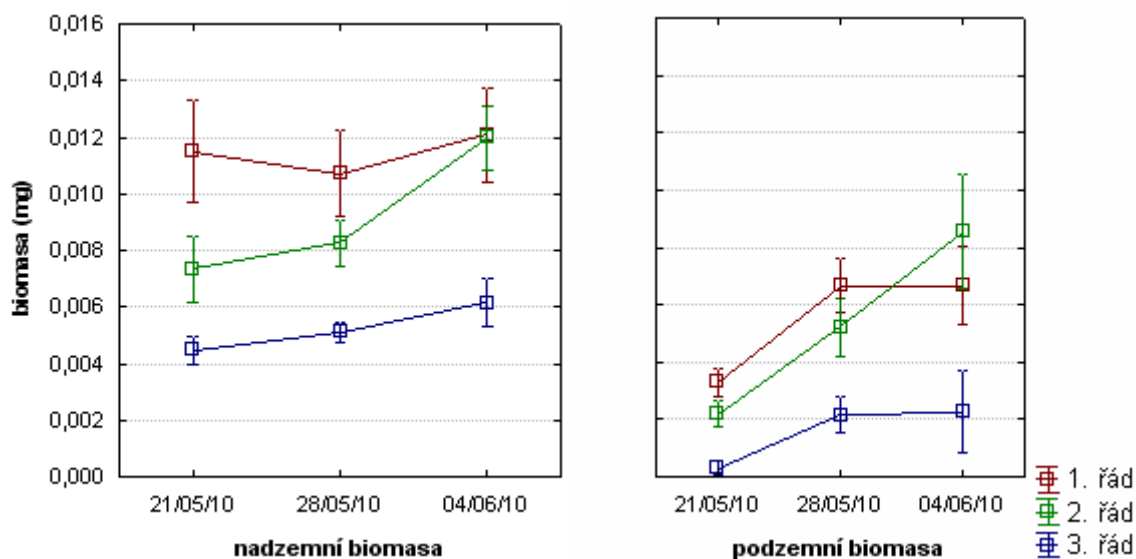
Tab. 9: Růst nadzemní biomasy u jednotlivých řádů semenáčků.

	DF	MS	F	p
řád semenáčků	2	0,0010	7,19	0,001
Datum	1	0,0111	79,87	<0,001
řád semenáčků*datum	2	0,0006	4,05	0,020
Error	108	0,0001		

Tab. 10: Růst podzemní biomasy u jednotlivých řádů semenáčků.

	DF	MS	F	p
řád semenáčků	1	0,0007	3,80	0,054
datum	1	0,0736	376,31	<0,001
řád semenáčků*datum	1	0,0006	3,12	0,081
Error	96	0,0002		

Výsledek stejného pokusu, který ale zahrnoval tři řády semenáčků jen ve třech časech byl, že během růstu semenáčků jednotlivých řádů v truhlících váha nadzemní biomasy přibývá (interakce řád semenáčků*datum) (Obr. 23 vlevo, Tab. 11). Největší přírůstek biomasy mají semenáčky 2. řádu. Nejméně přirůstá biomasa 1. řádu semenáčků. Taktéž váha podzemní biomasy jednotlivých řádů semenáčků v průběhu pokusu přibývá (interakce řád semenáčků*datum) (Obr. 23 vpravo, Tab. 12). Nejvíce přirůstá biomasa semenáčků 2. řádu, nejméně však přirůstá biomasa 3. řádu semenáčků (faktor řád semenáčků) (Tab. 12). V čase odebrání vyklíčených semen nebyl dostatečný počet semenáčků 3. řádu, proto se 3. řád vyskytuje jen ve 3 časech. Bylo zjištěno, že váha jak nadzemní, tak i podzemní biomasy se signifikantně liší mezi semenáčky jednotlivých řádů (faktor řád semenáčků) (Tab. 11, Tab. 12).



Obr. 23: Srovnání váhy nadzemní a podzemní biomasy u jednotlivých řádů semenáčků (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

Tab. 11: Růst nadzemní biomasy u jednotlivých řádů semenáčků ve třech časech.

	DF	MS	F	p
řád semenáčků	2	0,0059	27,53	<0,001
Datum	1	0,0388	183,25	<0,001
řád semenáčků*datum	2	0,0185	87,13	<0,001
Error	66	0,0002		

Tab. 12: Růst podzemní biomasy u jednotlivých řádů semenáčků ve třech časech.

	DF	MS	F	p
řád semenáčků	2	0,0864	63,26	<0,001
datum	1	0,0005	3,65	0,060
řád semenáčků*datum	2	0,0135	98,67	<0,001
Error	66	0,0001		

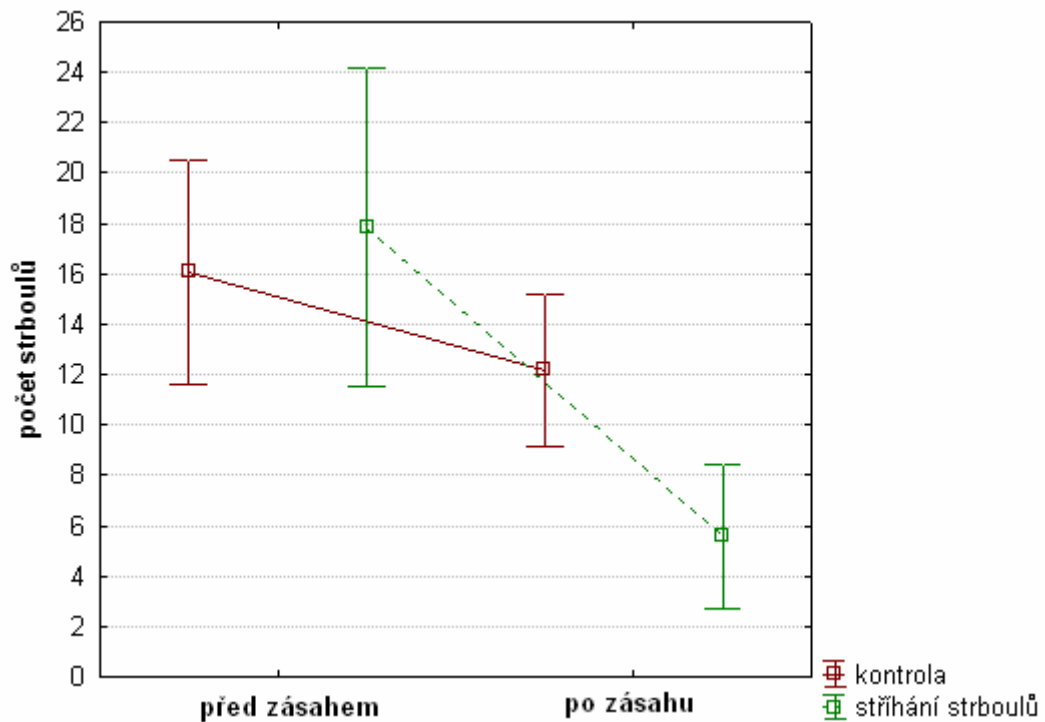
Relativní růstové rychlosti u nadzemní a podzemní biomasy jsou podobné. Nepatrně vyšší je u 2. řádu semen (Tab. 13).

Tab. 13: Relativní růstová rychlost přírůstku listové plochy (RGR_{LA}) a prodlužování kořene (RGR_{RE}) u semenáčků druhu *E. sphaerocephalus* a poměr obou hodnot.

řád semenáčků	n	RGR_{LA}	RGR_{RE}	RGR_{LA}/RGR_{RE}
1	10	0,032	0,028	1,14
2	10	0,054	0,034	1,59

4.4 Omezování stávajících porostů

Počet strboulů se po ostříhání se liší (faktor ostříhání strboulů) (Obr. 24, Tab. 14). Počet strboulů se zmenšil, přesto ale dokázala rostlina znovu zregenerovat a vytvořit nové strbouly, které však byly oproti těm před ostříháním menší a vyrůstaly už jen z úžlabí postranních větví. Lokality se mezi sebou nelišily v počtu náhradních strboulů po jejich ostříhání (interakce lokalita*ostříhání strboulů) (Tab. 14).



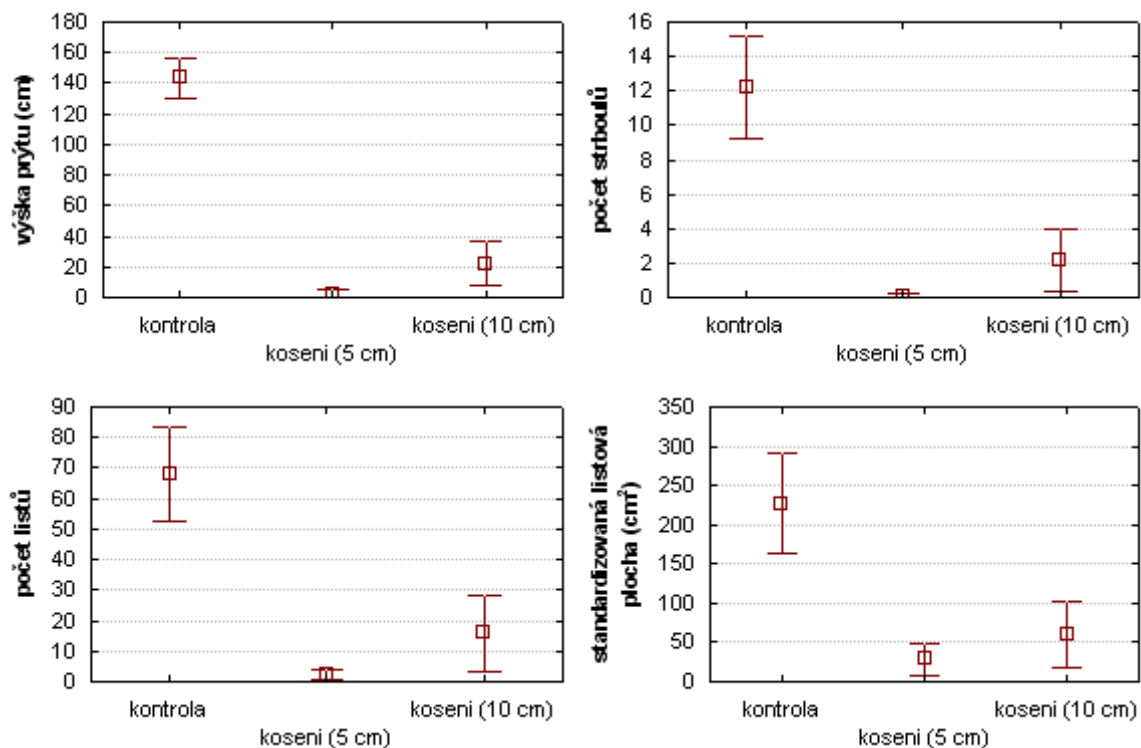
Obr. 24: Porovnání počtu strboulů před a po ostříhání i s kontrolní rostlinou (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

Tab. 14: Tabulka pro omezování stávajících porostů invazního druhu stříháním strboulů.

	DF	MS	F	p
ostříhání strboulů	1	3,6677	6,36	0,013
lokalita	2	2,8230	4,89	0,010
datum	1	8,0398	13,93	<0,001
ostříhání strboulů*lokalita	2	0,3397	0,59	0,557
ostříhání strboulů*datum	1	4,0340	6,99	0,010
lokalita*datum	2	0,2777	0,48	0,620
ostříhání strboulů*lokalita*datum	2	0,1698	0,29	0,746
Error	89	0,5770		

Regenerace rostlin na pokosení ve výšce 5 cm a 10 cm nad zemí je na lokalitách Český Krumlov, Brloh a Rájov velmi podobná (faktor lokalita) (Tab. 15). Některé rostliny

po zásahu buď uschly, nebo vytvořily postranní prýt, který vyrůstal z ustříhnutého prýtu. Signifikantně se lišily jenom rozdíly ve výšce kosení (faktor kosení) (Obr. 25, Tab. 15). Rostliny kosené 10 cm nad zemí regenerovaly lépe, než rostliny kosené ve výšce 5 cm.

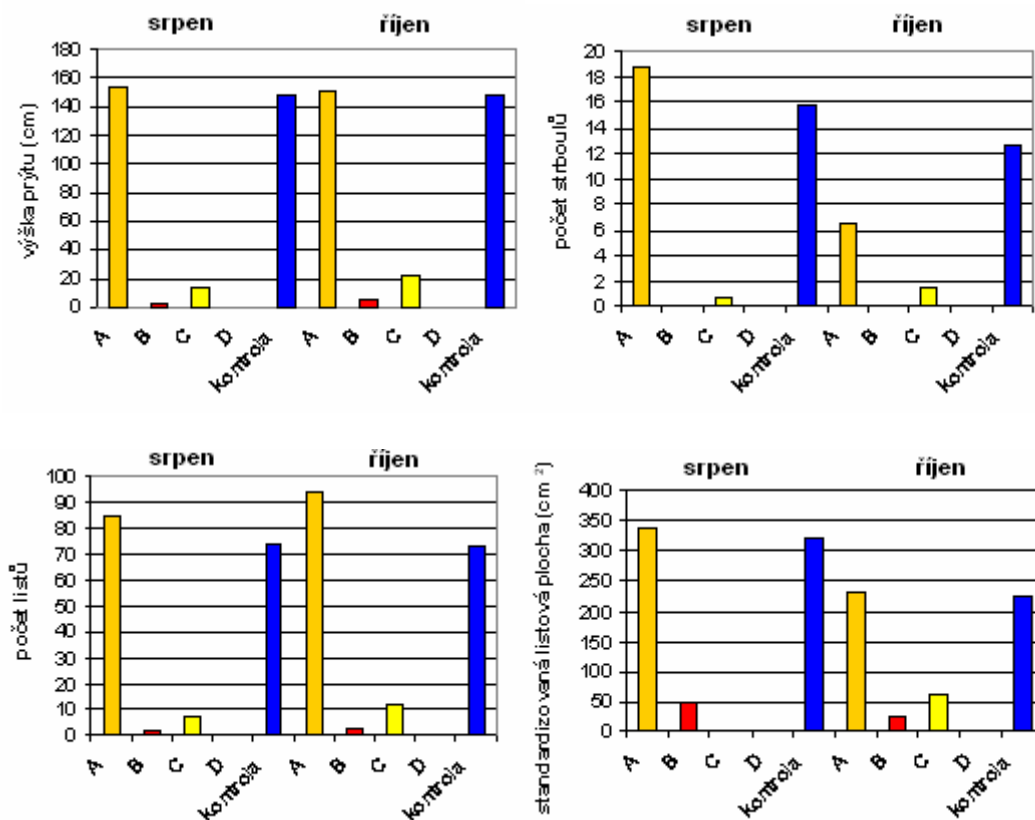


Obr. 25: Výška prýtu (obr. vlevo nahoře), počet strboulů (obr. vpravo nahoře), počet listů (obr. vlevo dole) a standardizovaná listová plocha (obr. vpravo dole) po pokosení rostlin ve výšce 5 a 10 cm nad zemí a kontrola v říjnu (průměr, $\pm 0,95$ konfidenčními intervaly).

Tab. 15: Výsledná tabulka pro omezování stávajících porostů kosením ve výšce 5 a 10 cm.

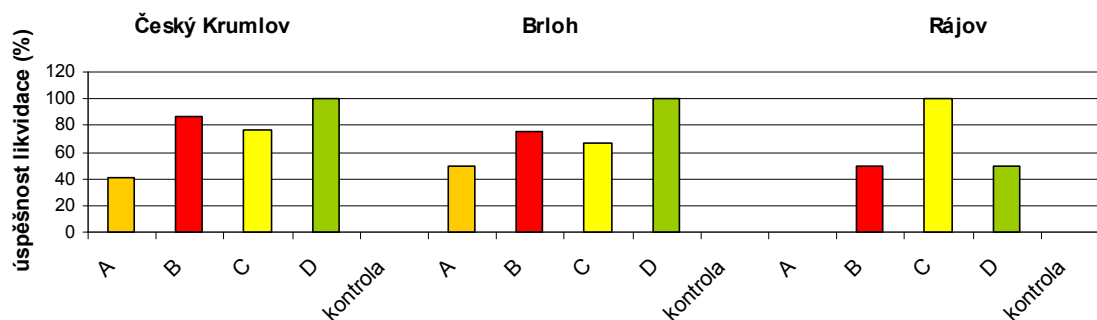
Výška prýtu	DF	MS	F	p
kosení	2	342,6938	61,31	<0,001
lokalita	2	0,7467	0,13	0,875
kosení*lokalita	4	0,2218	0,04	0,997
Error	52	5,5897		
Počet strboulů	DF	MS	F	p
kosení	2	24,2248	29,63	<0,001
lokalita	2	1,7866	2,19	0,123
kosení*lokalita	4	0,5229	0,64	0,637
Error	52	0,8177		
Počet listů	DF	MS	F	p
kosení	2	112,4574	21,79	<0,001
lokalita	2	3,9749	0,77	0,468
kosení*lokalita	4	5,2835	1,02	0,404
Error	52	5,1601		
Standardizovaná listová plocha	DF	MS	F	p
kosení	2	232,1000	9,43	<0,001
lokalita	2	35,0770	1,42	0,250
kosení*lokalita	4	15,5450	0,63	0,642
Error	52	24,6240		

Schopnost regenerace prýtu, listů a strboulů úborů na rostlinách po zásahu (n= 16 od každého zásahu) je přehledně shrnuta v Obr. 26. Data jsou zprůměrnovaná ze všech lokalit.



Obr. 26: Regenerace výšky prýtu (obr. vlevo nahoře), počtu strboulů (obr. vpravo nahoře), počtu listů (obr. vlevo dole) a standardizované listové plochy (obr. vpravo dole) po zásahu. Typ zásahu: A – stříhání strboulů, B – kosení ve výšce 5 cm, C – kosení ve výšce 10 cm, D – vyrývání rostliny.

Úspěšnost likvidace druhu se mezi jednotlivými zásahy lišila (Obr. 27). Při vyrývání celé rostliny byla úspěšnost 83 %. Pokosené rostliny buď uschly nebo vytvořily postranní prýt. Pokud na prýtu vyrostl strboul, nikdy v něm nebyla dozrálá semena.



Obr. 27: Úspěšnost likvidace druhu jednotlivými zásahy. Typ zásahu: A – stříhání strboulů, B – kosení ve výšce 5 cm, C – kosení ve výšce 10 cm, D – vyrývání rostliny.

5 Diskuze

5.1 Rozšíření druhu v CHKO Blanský les

E. sphaerocephalus se vyskytuje v nejteplejších oblastech CHKO Blanský les. Jeho invazi jsou nejvíce zasaženy louky a jižně orientované svahy. Také je často rozšířen podél železnic a silnic. Právě ty fungují jako výrazné migrační koridory, kterými se druhy šíří dále do okolní krajiny. Koridory slouží jako banka regeneračního materiálu a dochází v nich ke snazšímu transportu diaspor (Kopecký 1990, Mihulka 1996). Základním předpokladem úspěšné kontroly nepůvodních druhů v jednotlivých chráněných územích je podchycení jejich výskytu a dynamiky šíření (Kučera et Pyšek 1997).

Beck (1924), píše o *E. sphaerocephalus* jako o „divoce rostoucí pontisch-panonské rostlině“, která se objeví a opět zmizí. Dokladem toho může být uváděný výskyt druhu ve Smědečku (Kolář et al. 2006) a Lazci (Lepší et al. 2005), který nebyl během mapování potvrzen. Výskyt *E. sphaerocephalus* může být přechodný, i trvalý. V porovnání s ostatními invazními druhy se jeví jako méně nebezpečný. Nicméně může invadovat jak do člověkem ovlivněných stanovišť, tak i do přirozených společenstev na suchomilnějších stanovištích (Petřík et al. 2009). Největší nebezpečí představuje rozšíření na stepní lokality. A ačkoliv může být výraznou dominantou porostů, jeho konkurenční schopnost není patrně velká (Kochánková et al. 2006).

E. sphaerocephalus je považován za diagnostický druh svazu *Onopordion acanthii* (Hendrych 1987, Petřík et al. 2009). Dále se vyskytuje ve svazích ruderalní vegetace *Dauco-Melilotion*, *Convolvulo-Agropyrion* a *Arction lappae* (Pyšek et al. 2002b). V našich podmínkách je schopen kolonizovat i ruderalizovanou přirozenou vegetaci a sám v ní figurovat jako předvoj další ruderalizace (Kochánková et al. 2006).

Aby obstál v konkurenci na ruderalních stanovištích, je nucen druh investovat do výšky prýtu. Vyšší rostliny dosahují i většího počtu strboulů. Na těchto stanovištích roste spolu s druhy *Aegopodium podagraria*, *Cirsium arvense* a *Urtice dioica*, v jejichž konkurenci se ale obtížně prosadí. Velké pokryvnosti dosahuje *E. sphaerocephalus* na stanovištích jako jsou suché louky a svahy, kde je častější přítomnost přizemních růžic.

5.2 Rekonstrukce šíření druhu na území ČR

E. sphaerocephalus se v současné době vyskytuje v 74,2 % čtverců síťové mapy České republiky. Jiné naše invazní druhy jako např. *Helianthus tuberosus* byl do r. 2001 zaznamenán v 38,2 % čtverců (Konvalinková 2001), *Solidago canadensis* byl do r. 2004 zaznamenán v 70,9 % čtverců a *Solidago gigantea* obsadil do r. 2004 61,2 % čtverců (Slavík 2004b). Bylo zjištěno že až na nepřítomnost ve studených a vlhkých regionech (Hendrych 1987) se *E. sphaerocephalus* vyskytuje na většině území České republiky. Jedná se tedy o běžný invazní druh v rámci celé České republiky.

Pyšek et al. (2002b) uvádí jako první výskyt *E. sphaerocephalus* ve volné přírodě České republiky rok 1871. Haenke (1787) však zaznamenal druh v Praze a nejbližším okolí již v roce 1788. Jde tedy o nejstarší spolehlivý záznam o přítomnosti tohoto druhu v naší flóře. Není ale jasné, zda se jednalo o pěstované nebo divoké exempláře (Hendrych 1987). Rostliny *E. sphaerocephalus* bývaly pěstovány hlavně pro okrasu, pro včelařské účely a nebo také jako léčivka. V herbáři Přírodovědecké fakulty MU Brno se nachází herbářová položka z roku 1802 - jde o Berchtoldův nález z Prahy (Jelení příkop). V herbáři Moravského zemského muzea je herbářová položka od Wesselého, která pochází z roku 1836 z Židlochovic. Z Prahy také pochází nález Čelakovského – z roku 1870 (podle www FLDOK). První zmínka o výskytu v jižních Čechách pochází z roku 1813 z Nových Hradů, kde je tento druh uveden na soupise rostlin, které tu byly pěstovány (Anonymus 1813). Další je nález z roku 1842 z Českého Krumlova (Jungbauer 1842).

Z konce 18. a počátku 19. století pochází záznamy o výskytu druhu *E. sphaerocephalus* z parků, zahrad a intravilánu obcí (Anonymus 1913, Hendrych 1987), odkud nejspíše proniknul do volné přírody a začal se masově šířit. Zvyšující se počet lokalit může být připsán i častějšímu pěstování jako okrasné rostliny zejména díky oblibě suchých vazeb (Hendrych 1987). Svahy a stráně začal druh obsazovat od 60. let 19. století. Poté se začal výrazněji šířit podél silnic, železnic a jejich okolí. Hendrych (1987) uvádí prudký nárůst výskytu *E. sphaerocephalus* po roce 1870, kdy u nás došlo k rychlému rozvoji délky a hustoty železnic. Další velký počet stanovišť je vázán na venkovské silnice a jejich okolí. Menší nálezy byly z oblasti lomů, skládek kamene a neposlední řadě na oblasti pastvin, houštin a okrajů lesů.

Druh se vyskytuje nejčastěji na ruderalizovaných plochách (20 %), na svazích a stráních (18 %), při lemech komunikací (16 %), což odpovídá jeho biologickým vlastnostem i rozšíření v sekundárním areálu (Slavík 2004a, Kochánková et al. 2006).

5.3 Generativní rozmnožování

5.3.1 Fenologická pozorování

Fenologická pozorování přinesla několik zajímavých, i když ne zcela neočekávaných výsledků. Druh vykazuje podobnou fenologii jako např. invazní *Rudbeckia laciniata* (Francírková 2000). Výsledkem opětovného stříhání strboulů byl velký přírůstek strboulů po prvním ostříhání. Později ale došlo k oslabení rostliny a přírůstek již nebyl tak značný. Strbouly byly velmi malé a oproti původním vyrůstaly z úžlabí postranních větví.

V průběhu vegetační sezóny docházelo ke změně počtu listů na stonku a v listové růžici. Tento měnící se poměr přízemních a stonkových listů může být vysvětlen strategií druhu při kompetici o prostor a světlo. Druh je plastický a dokáže dobře reagovat na změny prostředí. V prvním roce (2009), kdy byly rostliny vysázeny na záhony, měly listy pouze v přízemní růžici a až v následujících letech vyrostl prýt (i když ne u všech jedinců).

Rostliny na lokalitě Krásetín prokazují celkově větší vitalitu co se týče počtu listů a jejich standardizované listové plochy. Na vzrůst jednotlivých rostlin mohla mít vliv i rozdílná hloubka půdy na jednotlivých lokalitách (lokalita Krásetín 25 cm, Rájov 11 cm). K největšímu úbytku standardizované listové plochy a počtu listů došlo na konci vegetační sezóny, kdy dochází k odumírání rostlin. Naopak k největšímu přírůstku listů došlo na konci srpna a v září, kdy rostliny reagovaly na ostříhání strboulů.

5.3.2 Generativní rozmnožování

Cílem jednoho z pokusů bylo zjistit, jaký vliv má typ stratifikace na klíčivost semen z různých lokalit. Celkově vyšší klíčivosti dosahovala semena z lokality Brloh. Velká část semen z lokality Český Krumlov byla zasažena plísní, což mělo vliv na klíčivost semen. I u semen sbíraných další rok pro pokus, který zjišťoval, jak klíčí semena ihned po sběru, se projevila větší míra zasažení plísní u semen z lokality Český Krumlov. Nepodařilo se prokázat žádný rozdílný vliv jednotlivých stratifikací na klíčivost semen. Jehlík (1998) tvrdí, že s dobou skladování se postupně zvyšuje i ztráta klíčivosti. Výsledky mých pokusů však ukazují, že mezi klíčením semen čerstvých a půl roku starých není rozdíl.

Není jednoduché ekologicky interpretovat rozdíly v klíčivosti mezi jednotlivými řády semen. Výsledkem prvního pokusu bylo zjištění, že nejlepší klíčivosti dosahují semena 3. řádu. Těchto semen však bývá ve strboulech málo a jsou často nedozrálá. U semen, na kterých byla testována klíčivost ihned po sběru, dosahovala sice největší klíčivosti semena 1. řádu, ale téměř stejné klíčivosti dosahovala i semena 3. řádu. Semena 1. řádu byla největší a pravděpodobně poskytují druhu další výhody pod silnou kompeticí ostatních rostlin. Následně pak zůstává potlačena produkce hlav vyšších řádů. Gruberová, Bendová et Prach (2001) provedli klíčící experimenty se semeny invazního druhu *Bidens frondosa* a došli k výsledku, že nejlepší klíčivosti dosahují semena 1. řádu.

5.3.3 Růstové charakteristiky semenáčků

Relativní růstová rychlost slouží často jako předpoklad pro stanovení úspěchu invaze (Grotkopp et al. 2002, Dawson et al. 2011). Nicméně Bellingham et al. (2004) nebo Mihulka et al. (2006) uvádějí, že relativní růstová rychlost nemá na invazní chování vliv. Mihulka et al. (2006) tvrdí, že u dvouletého invazního druhu *Oenothera biennis* je relativní růstová rychlost z elongace kořene vyšší než z listové plochy. U *E. sphaerocephalus* je však relativní růstová rychlost listové plochy vyšší (platí u obou řádů semenáčků), což indikuje přidělení více zdrojů do fotosyntetických struktur než do kořenů.

5.4 Omezování stávajících porostů

V této práci byl prokázán vliv managementových zásahů na rostlinná společenstva zasažená invazním druhem *E. sphaerocephalus*. Účinným způsobem likvidace *E. sphaerocephalus* se jeví mechanická likvidace odstaněním rostlin před dozráním semene, ke které bylo přistoupeno v PP Na Stráži pracovníky CHKO Blanský les v minulých letech (Kolektiv autorů 2007). Jak bylo zjištěno z výsledků mé práce, nejspolehlivějším způsobem likvidace bylo vyrývání celé rostliny. Tyto způsoby likvidace jsou ovšem velmi pracné a neefektivní. Další metodou, která patří mezi nejběžnější a nejúčinnější opatření, je kosení. Problémem mohou být vegetativně množící se rostliny jako *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis* a *Solidago gigantea*, které vlivem pokosení porostu mohou opětovně vyrašit, ale často s vyšší hustotou prýtů než před zásahem (Francírková 2006). Také u některých rostlin *E. sphaerocephalus* byla zjištěna schopnost opětovně vyrašit a to nejen z místa

na pokoseném prýtu, ale i z adventivních pupenů na kořenových hlavách. Lepší regenerace rostlin pokosených ve výšce 10 cm nad zemí může být vysvětlena nižším vyčerpáním živin a tudíž i menším oslabením rostliny, nebo zachováním regeneračních pupenů na zbytku lodyhy. K zamezení generativního rozmnožování rostlin vedlo ostříhání strboulů, které oslabilo rostlinu natolik, že nebyla schopna do konce vegetační sezóny vytvořit dozrálá semena. Pokles počtu strboulů u kontrolní rostliny může být vysvětlen zaschnutím nebo nějakým náhodným jevem, např. kroupy, ulomení strboulů. Během mapování jsem vyzorovala, že v ohradách, umístěných v bývalém vojenském cvičišti u Českého Krumlova, kde docházelo k pastvě ovcí, se nevyskytuje žádný exemplář *E. sphaerocephalus*. Na pokusný záhon se semenáčky (Rájov) uteklo několik koz z blízké ohrady a okousalo okraje listů. Je tedy zřejmé, že mladé listy, které nejsou tak ostnité, mohou být spásány. *E. sphaerocephalus* má, jako jeden z mála invazních druhů v České republice, své přirozené nepřátele. Jedním z nich je ploštice klopuška bělotrnová (*Macrolophus glaucescens*), která žije výhradně na druhu *E. sphaerocephalus*. Další ploštici, která žije na různých druzích *Echinops* je síťnatka bělotrnová (*Elasmotropis testacea testacea*). Oba druhy pocházejí z jižní Evropy, ale jejich původ v České republice je nejasný. V úvahu připadá přirozené rozšíření (spíše na jižní Moravu) i neúmyslná introdukce s živnou rostlinou (Kment 2006).

Návrh managementu na likvidaci *E. sphaerocephalus*:

Přestože není *E. sphaerocephalus* díky jeho nižším konkurenčním schopnostem nijak extrémně nebezpečný (Kochánková et al. 2006), je třeba začít s likvidací jeho ohnisek rozšíření (bývalé vojenské cvičiště u Českého Krumlova, stráž východně od PP Na Stráži) a následně i všech ostatních výskytů v CHKO Blanský les a okolí. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat výskytu druhu podél silnic a železnice.

Ve vybraných místech výskytu několika málo jedinců bych doporučila vyrývání rostlin. K likvidaci a nebo oslabení rostlin navrhuji kosení před dozráním semen. U mladých rostlin s listy v přízemní růžici je vhodnou metodou potlačení pastva. Velmi důležitý je monitoring území v následujících letech. Za účelem omezení výskytu invazního druhu navrhuji také informovat místní obyvatele o problematice invazních rostlin, aby již dále nedocházelo k jejich pěstování pro okrasné účely. Tyto závěry jsou však výsledky pokusů pouze jednoho roku, což je v případě kontroly invazního druhu velmi krátká doba.

6 Závěr

E. sphaerocephalus se v porovnání s ostatními invazními druhy jeví jako méně nebezpečný. Vyskytuje se převážně v nejteplejších oblastech CHKO Blanský les a i zde je jeho rozšíření spíše lokální. Pouze na uzemí bývalého vojenského cvičiště v blízkosti Českého Krumlova a v PP Na Stráži se vyskytuje hojně. Ve sledovaném území se roste na jižně orientovaných suchých loukách a svazích i na ruderalních stanovištích. Případnou hrozbou by mohlo být jeho šíření z míst výskytu mimo CHKO Blanský les (Kájov, Rájov) do chráněné krajinné oblasti podél železniční tratě a silnic.

Z herbářových položek a jiných zdrojů byl sestaven seznam lokalit *E. sphaerocephalus* v České republice. Z tohoto seznamu lokalit bylo zjištěno, že místa jeho nejčastějšího rozšíření jsou ruderalizované plochy, lemy komunikací, svahy a stráně a intravilán obcí. První údaj o výskytu ve volné přírodě pochází z roku 1802. Od 50. let 20. století docházelo k výraznému přibývání lokalit a v současné době se druh vyskytuje v 74,2 % čtverců síťové mapy.

Z fenologických pozorování je zřejmé, že druh vykazuje odlišnou strategii na počátku vegetační sezóny a v období růstu prýtlů, kdy se mění poměr přízemních a stonkových listů díky kompetici o světlo a prostor. Semena *E. sphaerocephalus* jsou schopna klíčit ihned po sběru na konci vegetační sezóny, ale i po několikaměsíční stratifikaci v pokojové teplotě, chladu a půdě. Druh je také schopen rozmnožovat se pomocí adventivních pupenů na kořenových hlavách (kultivační experiment).

Při pokusu zaměřeném na likvidaci stávajících porostů *E. sphaerocephalus* bylo nejúspěšnější metodou vyrýpávání. Kosení přispělo k výraznému snížení pokryvnosti invazního druhu, zpomalení jeho dalšího růstu a pozastavení vytvoření reprodukčních orgánů. Druh není vzhledem jeho nižším konkurenčním schopnostem nijak extrémně nebezpečný, přesto by však měl jeho výskyt v Blanském lese omezit.

7 Použitá literatura

- Anonymus (1813): Verzeichnifs Pflanzen, welche sich im Theresienthale auf der gräflichen Buquoy'schen Herrschaft Gratzen in Böhmen befinden. – M.A. Schmidt, Universitäts-Buchdrucker, Wien.
- Bastl, M., Kočár, P., Prach, K. et Pyšek, P. (1997): The effect of successional age and disturbance on the establishment of alien plants in man-made sites: an experimental approach. – In: Brock, J.H., Wade, M., Pyšek, P. et Green, D.: Plant Invasions: Studies from North America and Europe. Backhuys Publisher, pp.191-201. Leiden.
- Beck, G. (1924): Entwicklungsgeschichte der Pflanzendecke in den Ländern der Tschechoslowakischen Republic, Hochschulwissen, pp. 358-387, 423-443. Prag. non vidi.
- Bellingham, P.J, Duncan, R.P., Lee, W.G. et Buxton, R.P. (2004): Seedling growth rate and survival do not predict invasiveness in naturalized woody plants in New Zealand. *Oikos* 106: pp. 308-316.
- Colautti, R.I., Grigorovich, I.A. et MacIsaac, H.I (2006): Propagule pressure: a model for biological invasions. *Biological Invasions*: 8, pp. 1023-1037.
- Dawson, W., Fischer, M. et van Kleunen, M. (2011): The maximum relative growth rate of common UK plant species is positively associated with their global invasiveness. *Global Ecology and Biogeography* 20: pp. 299-306.
- Essl, F., Dullinger, S., Rabitsch, W., Hulme, P.E, Hülber, K., Jarošík, V., Kleinbauer, I., Krausmann, F., Kühn, I., Nentwig, W., Vilá, M., Genovesi, P., Gherardi, F., Desprez-Loustau, M-L., Roques, A. et Pyšek, P. (2010): Socioeconomic legacy yields an invasion debt. *PNAS* 108: pp. 203-207.
- Francírková, T. (2000): Invazní ekologie druhu *Rudbeckia laciniata* L. diplomová práce, depon. in: knihovna PšF JU, České Budějovice.
- Francírková, T. (2006): Metody likvidace invazních rostlin, nepublikováno.
- Grotkopp, E., Rejmánek, M. et Rost, T.L. (2002): Toward a casual explanation of plant invasiveness: seedling growth and life-history strategies of 29 pine (*Pinus*) species. *American Naturalist* 159: pp. 396-419.
- Gruberová, H., Bendová, K. et Prach, K. (2001): Seed ecology of alien *Bidens frondosa* in comparison with native species of the genus. – In: Brundu G., Brock J., Camarda, I., Child L. et Wade P.: Plant invasions: species ecology and ecosystem management. Backhuys Publisher, pp. 99-104, Leiden.
- Haenke, T. (1787): Blumenkalender für Böhmen. Abh. Böhm. Ges. Wiss., Folge 3: pp. 94-135. Prag. non vidi.

- Hendrych, R. (1987): Einige Bemerkungen zu den *Echinops*-Arten in der Tschechoslowakei. *Preslia* 59: pp. 135-154. Praha.
- Herben, T. (1997): Jakou roli hraje rostlinné společenstvo v úspěšnosti invaze cizího druhu? – In: Pyšek, P. et Prach, K. (eds.): *Invazní rostliny v české flóře. Zprávy ČBS 32, Mater. 14:* pp. 7-12, Praha.
- Hulme, P.E., Bacher, S., Kenis, M., Klotz, S., Kühn, I., Minchin, D., Nentwig, W., Olenin, S., Panov, V., Pergl, J., Pyšek, P., Roques, A., Sol, D., Solarz, W. et Vilá, M. (2008): Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology*: 45, pp.403-414.
- Hunt, R., Neal, A.M., Laffarga, J., Montserrat-marti, G., Stockey, A. et Whitehouse, J. (1993): Mean relative growth rate. In: Henry, G.A.F., Grime, J.P. (eds.): *Methods in comparative plant ecology: A laboratory manual.* Chapman & Hall, pp. 98-102, London.
- Jehlík, V. (1998): *Cizí expanzní plevele České republiky a Slovenské republiky.* Academia. Praha.
- Jungbauer, J.T. (1842): *Alphabetisch geordnete botanische Topographie der Phanerogamen um Goldenkron – MS, s. 426 + s. 5 sine pagin.* [Depon. In: *Knih. Nár. muz. Praha, sign. XIH 10*]
- Kment, P. (2006): Heteroptera – ploštice. – In: Mlíkovský, J. et Stýblo, P.: *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky.* ČSOP, pp. 255-266, Praha.
- Kochánková, J., Sádlo, J. et Mandák, B. (2006): *Echinops sphaerocephalus* L. – In: Mlíkovský, J. et Stýblo, P.: *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky.* ČSOP, pp. 87-88, Praha.
- Kolář, F., Kubešová, M., Těšitel, J. et Koutecký, P. (2006): Květena vesnic v CHKO Blanský les, *Zprávy ČBS, Mater. 41:* pp. 1-15, Praha.
- Kolektiv autorů (2007): *Návrh plánu péče o CHKO Blanský les na roky 2008 - 2017. Rozborová část. Ms., depon. in.- Správa CHKO Blanský les,* pp. 125.
- Konvalinková, P. (2001): *Ekologická studie invazního druhu Helianthus tuberosus L. v České republice. bakalářská práce, depon. in: knihovna PřF JU, České Budějovice.*
- Kopecký, K. (1990): Rozšiřování rostlin podél silnic a cest. *Vesmír* 69, pp. 16-25.
- Kubát, K., Hrouda, L., Chrtek, J. jun, Kaplan, Z., Kirschner, J. et Štěpánek, J. (eds.) (2002): *Klíč ke květeně České republiky,* Academia, Praha.
- Kučera, T. et Pyšek, P. (1997): *Invazní druhy ve flóře rezervací – současný stav znalostí u nás a ve světě. Zprávy ČBS 32, Mater. 14:* pp. 81-93, Praha.

- Lepší, M., Lepší, P. et Štech, M. (2005): Výsledky floristického kurzu ČBS v Českých Budějovicích 2001 (1.-7. července 2001). – In: Štech, M. [ed.]: Floristický materiál z jižních Čech. Zprávy ČBS 40, Příloha 2: 71-135, Praha.
- Mihulka, S.(1996): Invazní rostliny v dílčím krajinném úseku. diplomová práce, depon. in: knihovna PřF JU, České Budějovice.
- Mihulka, S., Pyšek, P., Martínková, J. et. Jarošík, V. (2006): Invasiveness of *Oenothera* congeners alien to Europe: Jack of all trades, master of invasion? Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 8: pp. 83-96.
- Moravcová, L., Pyšek, P., Jarošík, V., Havlíčková, V. et Zákřavský, P. (2010): Reproductive characteristics of neophytes in the Czech republic: traits of invasive and non-invasive species. Preslia 82: pp. 365-390. Praha.
- Moravec, J. et al. (1994): Fytocenologie, Academia, Praha.
- Noble, I.R. (1989): Attributes of invaders and the invading process: terrestrial and vascular plants.- In: Drake, J.A., Money, H.A., di Castri, F., Groves, R.H., Kruger, F.J., Rejmánek, M., Williamson, M. (eds.), Biological Invasions: a Global perspective. Chichester, pp. 301-313.
- Petřík, P., Dostálek, J. et Neuhäuslová, Z. (2009): Combining numerical and traditional approaches to classify *Echinops sphaerocephalus* invaded communities in the Czech Republic. Phytocoenologia 39/2: pp. 253-264.
- Prach, K. et Pyšek, P. (1997): Invazibilita společenstev a ekosystémů. – In: Pyšek, P. et Prach, K. (eds.): Invazní rostliny v české flóře. Zprávy ČBS 32, Mater. 14: pp. 1-6, Praha.
- Pyšek, P., Kučera, T. et Jarošík, V. (2002a): Plant species richness of nature reserves: the interplay of area, climate and habitat in a central European landscape. Global Ecology & Biogeography 11: pp.279-289.
- Pyšek, P., Prach, K. et Šmilauer, P. (1995): Relating invasion success to plant traits: an analysis of the Czech alien flora. – In: Pyšek, P., Prach, K., Rejmánek, M. et Wade, M. (eds.): Plant invasions: general aspects and special problems. SPB Academic Publishing, pp. 39-60, Amsterdam.
- Pyšek, P., Sádlo, J. et Mandák, B.(2002b): Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Preslia 74: 97-186, Praha.
- Pyšek, P., Sádlo, J. et Mandák, B.(2003): Alien flora of the Czech republic, its composition, structure and history. – In: Child L., Brock J. H., Brundu G., Prach K., Pyšek P., Wade P. M. et Williamson M.: Plant invasions: ecological threats and management solutions. Backhuys Publisher, pp. 113-130, Leiden.

- Rejmánek, M. (1995): What makes a species invasive? – In: Pyšek, P., Prach, K., Rejmánek, M. et Wade, M. (eds.): Plant invasions: general aspects and special problems. SPB Academic Publishing, pp. 3-13, Amsterdam.
- Slavík, B. (2004a): *Echinops* L. - bělotrn. In: Slavík B., Štěpánková J. (eds.): Květena České republiky 7: 362-367, Academia, Praha.
- Slavík, B. (2004b): Fytogeografická charakteristika vybraných taxonů. In: Slavík B., Štěpánková J. (eds.): Květena České republiky 7: 24-58, Academia, Praha.
- StatSoft, Inc. (2010): STATISTICA (data analysis software system), v. 9 – url: <http://www.statsoft.com>.
- Susanna, A., Garsia-Jacas, N., Hidalgo, O., Vilatersana, R. et Garnatje, T. (2006): The *Cardueae* (*Compositae*) revisited: insights from ITS, *trnL-trnF*, and *matK* nuclear and chloroplast DNA analysis, *Annals of the Missouri Botanical Garden* 93: 150-171.
- Šmilauer, P. (2002): CanoDraw User's Guide v. 4. Microcomputer Power, Ithaca.
- Štech, M. [ed.] (2005): Výsledky floristického kurzu ČSBS v Táboře 1988 (2.-9. července 1988). – In: Štech, M. [ed.]: Floristický materiál z jižních Čech. Zprávy ČBS 40, Příloha 2: 3-70, Praha.
- ter Braak, C.J.F. et Šmilauer, P. (2002): Canoco Reference Manual User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (v. 4.5). Microcomputer Power, Ithaca.
- Westhoff, V. et van der Maarel, E. (1973): The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker, R. H. (eds.), Ordination and classification of communities, *Handbook of vegetation science*, 5: 619-726, Dr. W. Junk b.v.-Publishers, The Hague.

Internetové zdroje:

- Česká národní fytoecnologická databáze (ČNFD). 2010 [online]. [citováno 15.10.2010]. Dostupné z www: < <http://florabase.cz/databanka/>>.
- Floristická Dokumentace (FLDOK) Botanického ústavu AV ČR Průhonice. 2010 [online]. [citováno 15.10.2010]. Dostupné z www: < <http://florabase.cz/databanka/>>.
- Nálezová databáze Jihočeské pobočky ČBS. 2010 [online]. [citováno 30.3.2010]. Dostupné z www: < <http://jpcbs.prf.jcu.cz/dbjc/>>.

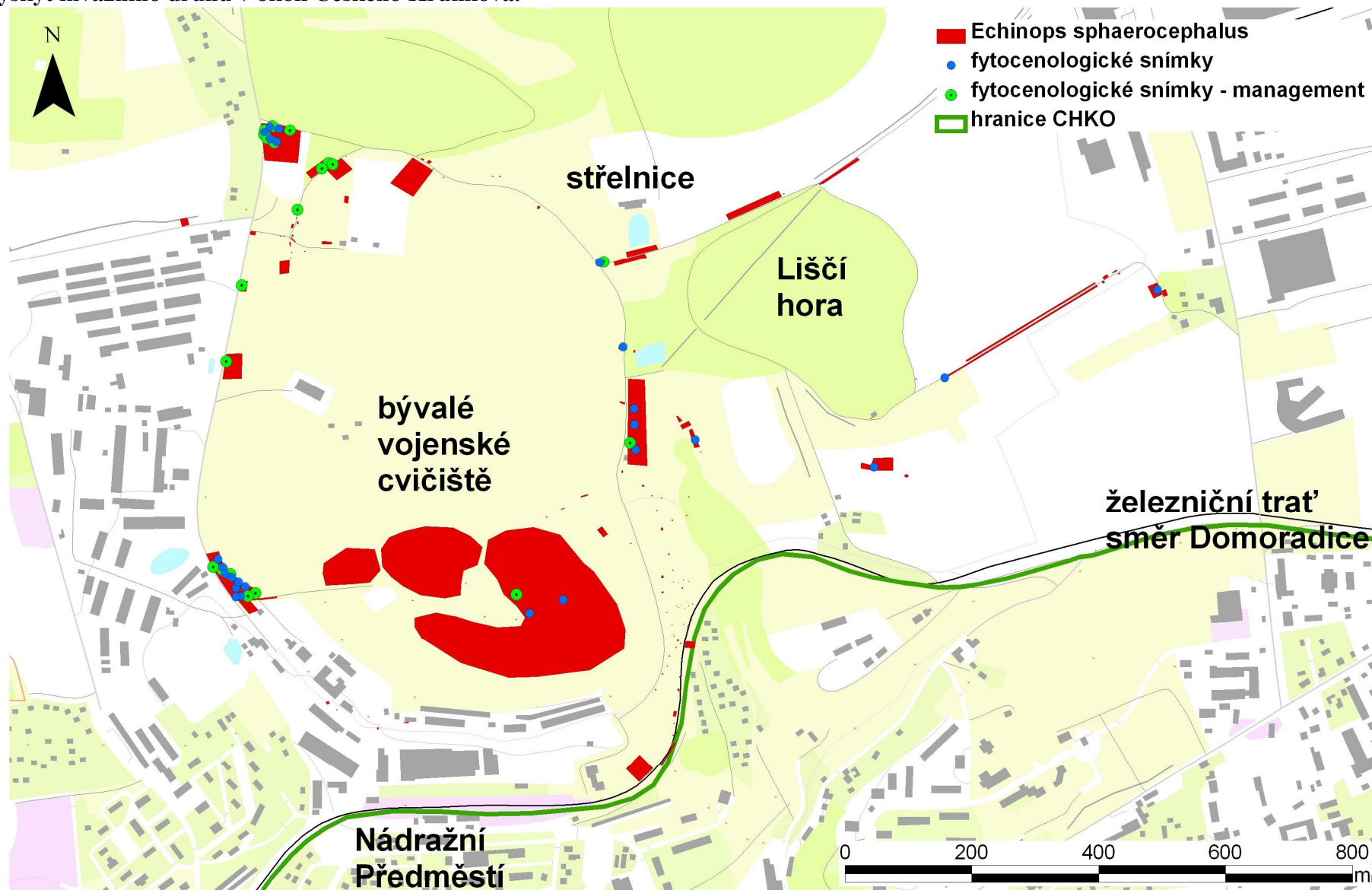
8 Přílohy

8.1 Podrobnější mapy se zaznamenaným výskytem invazního druhu *Echinops sphaerocephalus* v CHKO Blanský les a blízkém okolí

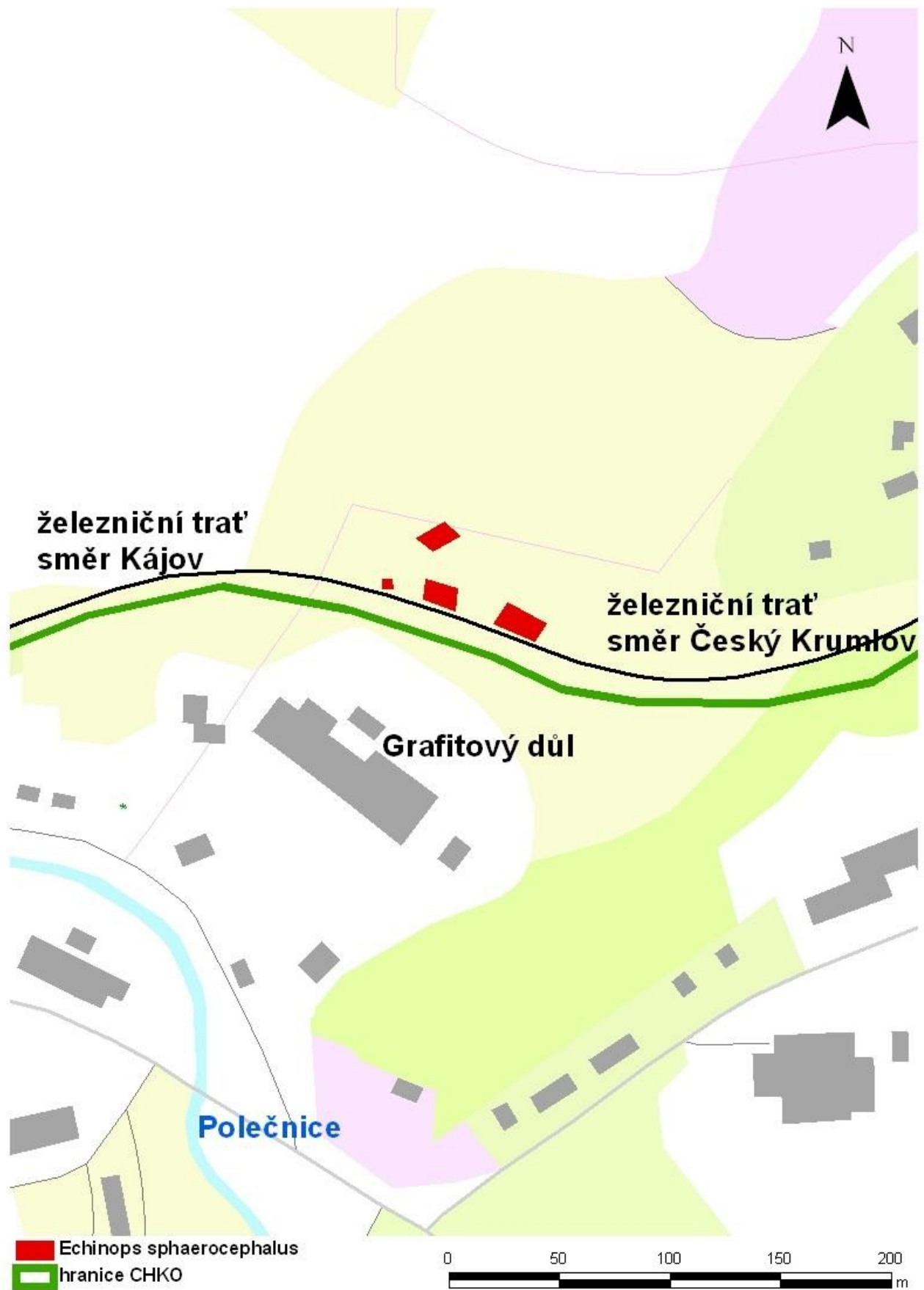
Výskyt invazního druhu v okolí Vyšného.



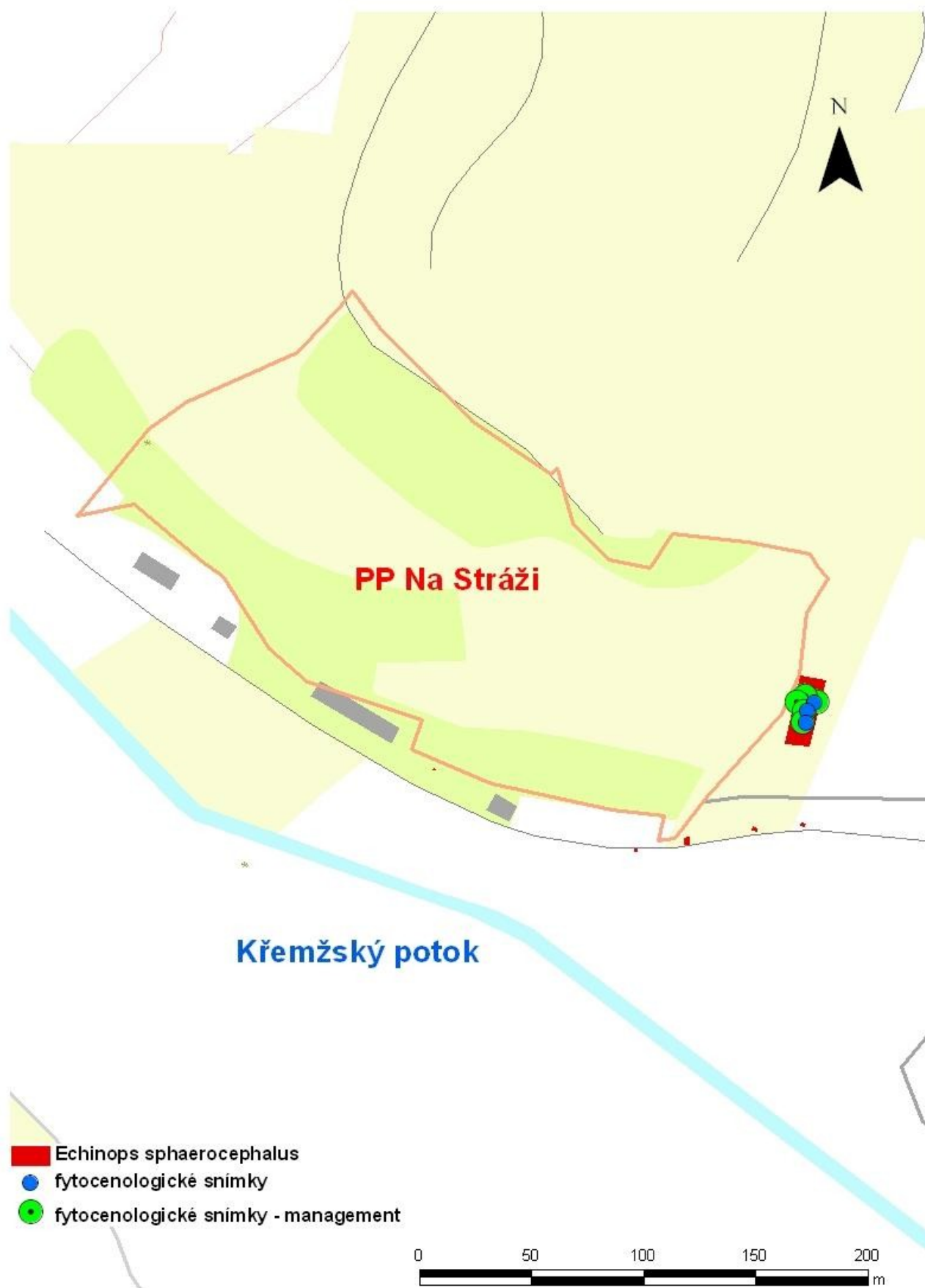
Výskyt invazního druhu v okolí Českého Krumlova.



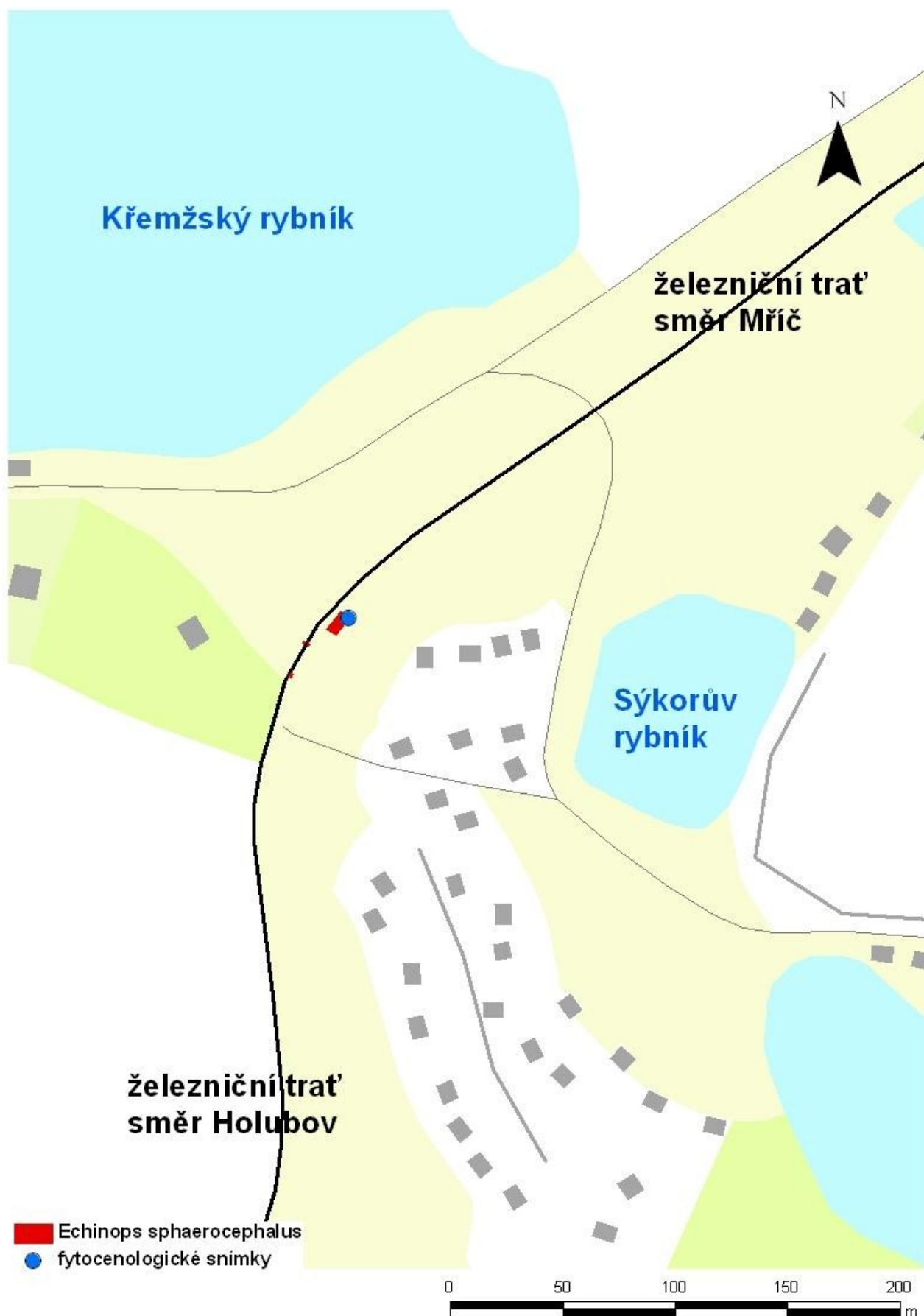
Výskyt invazního druhu nad železniční tratí, pod NPR Vyšenské kopce.



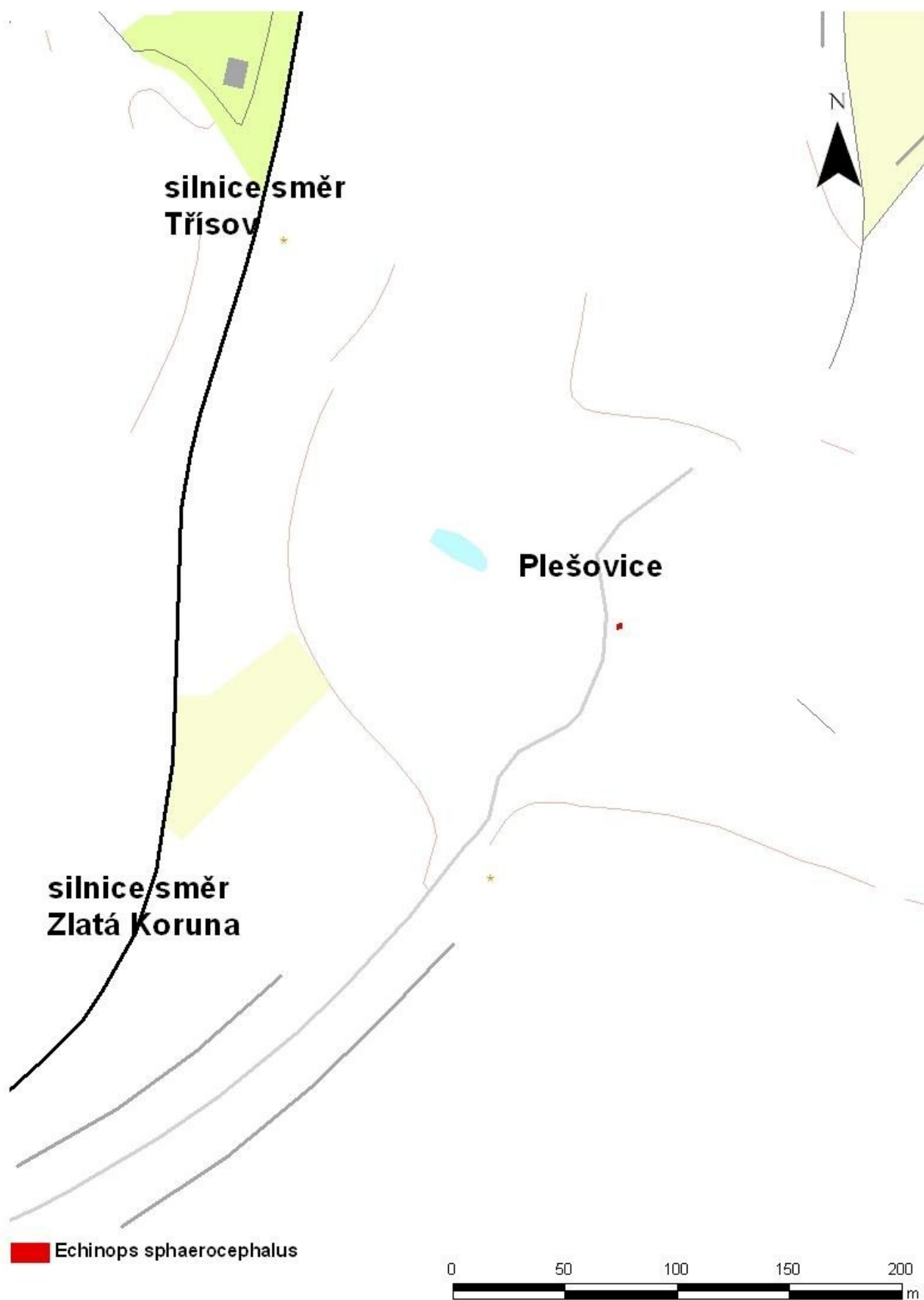
Výskyt invazního druhu východně od PP Na Stráži u Brloha.



Výskyt invazního druhu u železniční tratě Holubov - Mříč.



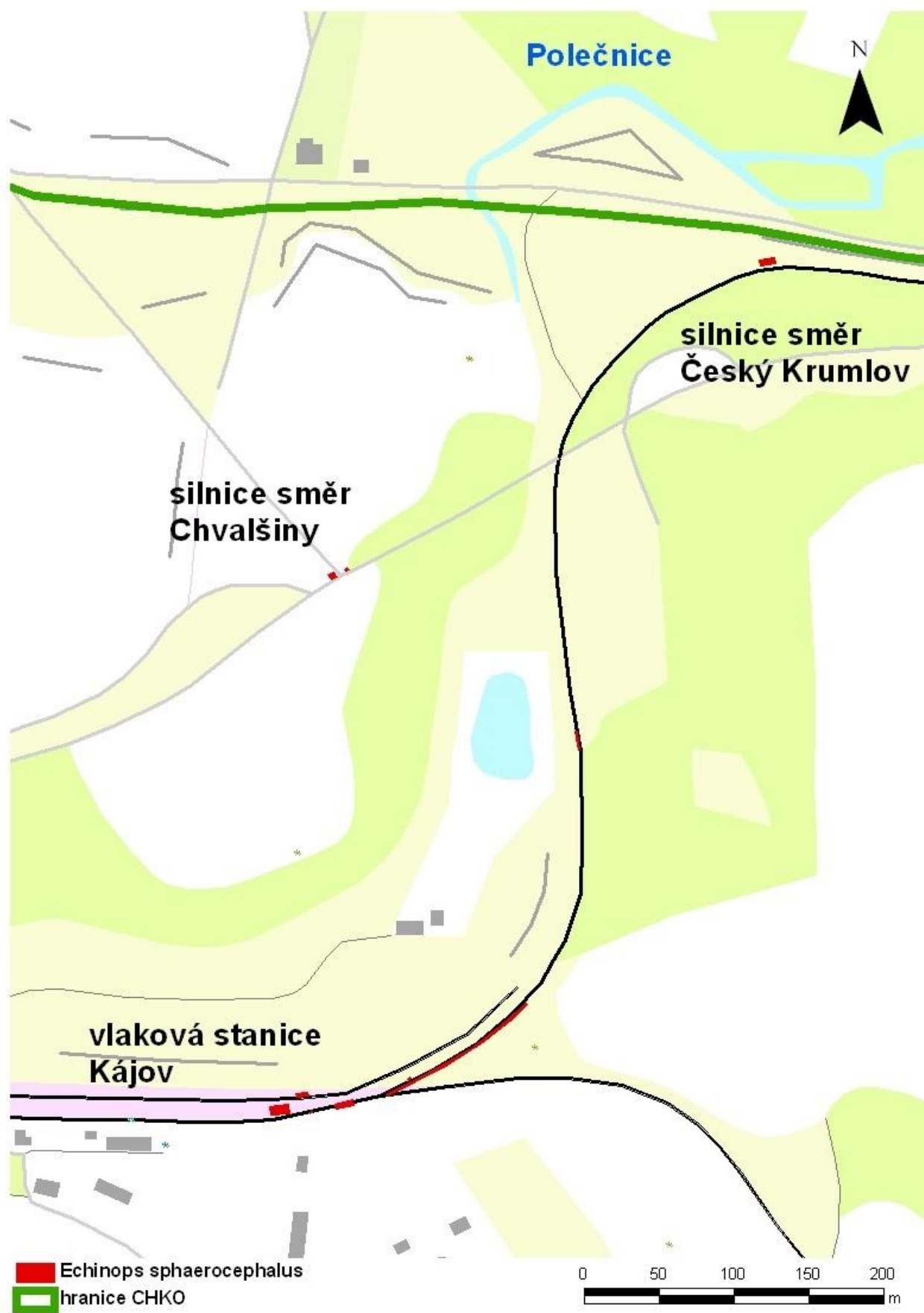
Výskyt invazního druhu v zahrádce ve vesnici Plešovice.



Výskyt invazního druhu v obci Zlatá Koruna.



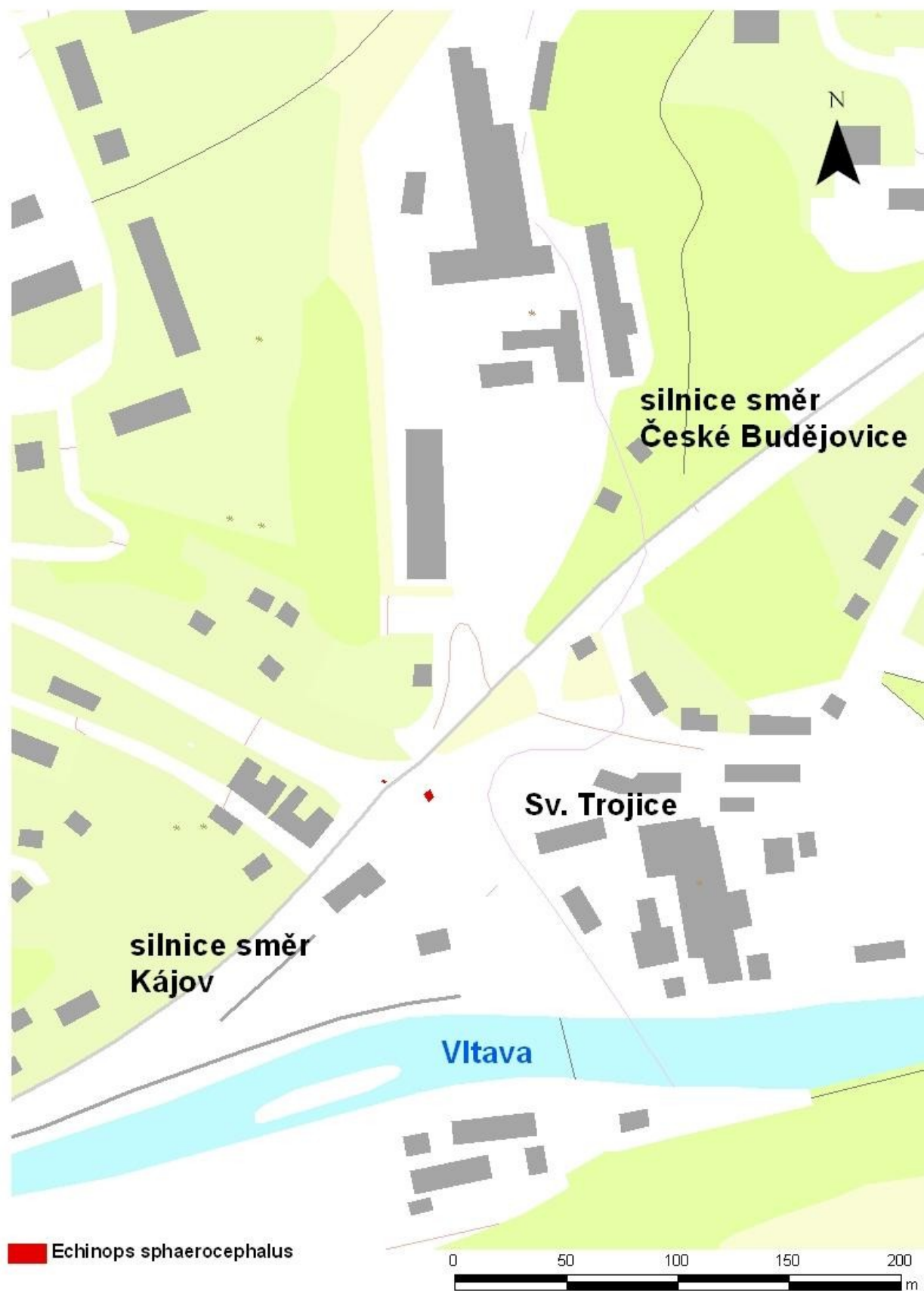
Výskyt invazního druhu v okolí vlakové stanice Kájov (mimo CHKO Blanský les).



Výskyt invazního druhu podél silnice I/39 v úseku Rájov - Harazím (mimo CHKO Blanský les).



Výskyt invazního druhu u kruhového objezdu u Sv. Trojice v Českém Krumlově (mimo CHKO Blanský les).



8.2 Fytcenologické snímky

Pořadové číslo snímku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Datum	15.9.2009	15.9.2009	15.9.2009	23.9.2009	23.9.2009	26.9.2009	28.9.2009	1.10.2009	2.10.2009	2.10.2009
Expozice (°)	V	JV	J	JZ	JV	J	J	J	J	J
Sklon (°)	2,5	2,5	2,5	5	2,5	2,5	0,5	45	0,5	0,5
Nadmořská výška (mm.)	578	573	557	569	586	571	581	486	567	551
GPS souřadnice * (N)	48°49'51,4''	48°49'40,5''	48°49'40,5''	48°49'31,8''	48°49'30,7''	48°55'28,5''	48°49'52,5''	48°51'6,3''	48°49'30,6''	48°49'30,5''
(EO)	14°19'51,7''	14°19'31,3''	14°19'20,8''	14°18'44,6''	14°19'7,8''	14°13'40,5''	14°18'42,7''	14°21'55,2''	14°18'46,4''	14°18'46,0''
Přesnost (m)	5,3	6,1	5,4	4,9	5,4	5,3	5,7	8,3	4,5	4,9
Plocha snímku (m ²)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Celkový počet druhů	21	16	29	26	25	24	23	15	24	29
Pokryvnost E ₃ (%)	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0
E ₂ (%)	0,5	0	0	0	0	8	0	9	0	0
E ₁ (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
E ₀ (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pokryvnost - stařina (%)	2	1	3	5	0	0	2	3	0	1
E ₃ <i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrus pyraeaster</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	-	-	-	-	2a	-	-
<i>Salix fragilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E ₂ <i>Acer platanoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	-	-	1	-	2a	-	-
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E ₁ <i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	-	-	-	-	+	1	-	-	2m
<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	-	1	1	2a	-	+	-	1	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+
<i>Achillea millefolium</i>	1	+	1	2a	2m	1	+	1	1	2a
<i>Allium</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

<i>Armoracia rusticana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2b	2a	3	2a	2a	2m	2a	3	2a	2b
<i>Artemisia vulgaris</i>	2a	2m	+	2a	1	-	1	1	2a	1
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	1	-	-	1	1	1	1	-	1	+
<i>Betonica officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachypodium pinnatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calamagrostis epigejos</i>	-	-	2a	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Carex hirta</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	+	+
<i>Carlina acaulis</i> subsp. <i>acaulis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centaurea scabiosa</i>	-	-	-	+	+	-	r	-	+	+
<i>Chenopodium album</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	3	2a	+	+	2a	1	2b	-	-	+
<i>Clinopodium vulgare</i>	1	-	2a	-	1	-	-	-	1	2a
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	1	1	+	-	-	-	-	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>	2a	5	2a	-	1	-	2a	-	1	-
<i>Daucus carota</i>	1	r	1	1	+	2b	1	-	-	1
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	2a	2a	2a	2b	2a	2a	2b	2a	2a	2a
<i>Echium vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum sylvaticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	-	-	1	-	-	-	2a	-	1
<i>Fallopia convolvulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca rubra</i>	+	1	-	2a	2m	1	1	2a	-	+
<i>Fragaria vesca</i>	-	-	-	1	2b	-	-	+	2a	1
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Galeopsis speciosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium album</i>	1	-	1	2a	-	2m	1	2m	1	1
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium verum</i>	1	-	2a	-	2a	-	-	-	1	1
<i>Geranium</i> sp.	-	r	+	-	+	1	-	-	-	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	+	+

<i>Hieracium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i>	-	+	-	-	1	1	+	-	-	-	-
<i>Inula salicina</i>	-	-	-	2a	-	-	-	-	1	+	-
<i>Juglans regia</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Knautia arvensis</i> agg.	-	-	1	1	-	-	-	r	-	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	-	-	+	-	-	1	2b	-	+	1	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Linum catharticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
<i>Lupinus polyphyllus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Medicago lupulina</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melilotus albus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Melilotus officinalis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mentha longifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Milium effusum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Odontites vernus</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Origanum vulgare</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Orobancha</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pastinaca sativa</i>	2a	-	2a	2a	1	2m	1	-	-	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pimpinella major</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	+	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago media</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla anserina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla reptans</i>	-	-	1	2a	1	-	2a	-	-	-	-
<i>Prunus</i> sp. juv.	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus spinosa</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrethrum corymbosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus petraea</i> juv.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i> juv.	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosa</i> sp. juv.	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus idaeus</i>	-	-	-	2a	-	-	1	-	3	2m	-

<i>Rubus</i> sp.	-	+	1	-	-	2b	-	-	-	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sanguisorba minor</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	+
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Securigera varia</i>	-	-	2m	1	1	-	-	1	2a	2a
<i>Silene latifolia</i>	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Stellaria graminea</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	2m	-	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	-	1	-	-	2b	-	-	1	1
<i>Taraxacum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thymus pulegioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tragopogon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium medium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trisetum flavescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tussilago farfara</i>	-	-	-	+	-	-	1	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	2a	1	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Verbascum chaixii</i> subsp. <i>austriacum</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica teucrium</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia</i> sp.	1	1	-	-	2m	1	-	-	+	-

Pořadové číslo snímku	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Datum	2.10.2009	2.10.2009	2.10.2009	2.10.2009	3.10.2009	3.10.2009	3.10.2009	3.10.2009	3.10.2009	3.10.2009
Expozice (°)	J	J	J	J	J	JV	-	-	-	-
Sklon (°)	0,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0	0	0	0
Nadmořská výška (mm.)	555	566	566	565	568	561	582	582	580	580
GPS souřadnice * (N)	48°49'31,1''	48°49'31,3''	48°49'31,4''	48°49'31,5''	48°49'31,6''	48°49'31,7''	48°49'51,1''	48°49'51,9''	48°49'52,1''	48°49'51,6''
(EO)	14°18'47,0''	14°18'47,1''	14°18'46,7''	14°18'46,1''	14°18'45,5''	14°18'44,6''	14°18'45,8''	14°18'45,8''	14°18'43,5''	14°18'43,6''
Přesnost (m)	4,6	4,9	5,3	5,2	5,4	4,9	5,6	5,4	6,0	5,4
Plocha snímku (m ²)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Celkový počet druhů	33	34	27	30	31	30	27	21	22	20
Pokryvnost E ₃ (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E ₂ (%)	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
E ₁ (%)	100	100	100	100	100	100	94	100	100	100
E ₀ (%)	0	0	0	1	0,5	0	0	0	0	0
Pokryvnost - stařina (%)	2	3	3	0	1	1	0	0	0	1
E ₃ <i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrus pyraeaster</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix fragilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E ₂ <i>Acer platanoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
E ₁ <i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	2a	-
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1	1	1	1	1	1	+	+	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	+	-
<i>Allium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Armoracia rusticana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2b	-	-	2a	2b	2a	2a	4	2a	2a

<i>Artemisia vulgaris</i>	1	+	1	1	1	+	1	+	2a	1
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	+	-	-	1	2m	1	1	1	1	1
<i>Betonica officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachypodium pinnatum</i>	-	3	3	-	1	-	-	-	-	-
<i>Calamagrostis epigejos</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex hirta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carlina acaulis</i> subsp. <i>acaulis</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centaurea scabiosa</i>	+	1	1	1	1	1	1	1	-	-
<i>Chenopodium album</i> agg.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	2a	-	-	1	1	1	+	1	2a	2a
<i>Clinopodium vulgare</i>	-	-	1	2a	-	-	-	-	1	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	1	-	-	+	-	-	-	1	-	1
<i>Daucus carota</i>	1	1	1	-	+	1	1	-	-	-
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	2a	2b	2b	2a	2b	2b	2a	2a	2a	2a
<i>Echium vulgare</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum sylvaticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	+	+	1	+	1	-	-	-	-
<i>Fallopia convolvulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca rubra</i>	2a	1	-	3	+	2a	1	-	-	-
<i>Fragaria vesca</i>	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-
<i>Galeopsis speciosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Galium album</i>	1	1	1	1	1	1	1	2m	1	+
<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium verum</i>	1	1	1	1	1	2m	-	1	-	-
<i>Geranium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Hieracium</i> sp.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	-	-	-	r	r	+	-	-
<i>Inula salicina</i>	1	1	+	+	2m	1	-	-	-	-
<i>Juglans regia</i> juv.							+	-	-	-
<i>Knautia arvensis</i> agg.	1	1	1	+	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	-		1	1	-	1	-	2a	2a
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Linum catharticum</i>	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	+	1	1	1	1	1	-	1	-	-
<i>Lupinus polyphyllus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2a	2a
<i>Medicago lupulina</i>	-	+	-	+	+	+	+	1	+	-
<i>Melilotus albus</i>	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Melilotus officinalis</i>	+	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Mentha longifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Milium effusum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Odontites vernus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Origanum vulgare</i>	2a	-	1	+	1	1	-	-	-	-
<i>Orobancha</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Pastinaca sativa</i>	+	1	1	1	1	1	1	1	2a	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Pimpinella major</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	r	+	-	+	1	+	+	-	-
<i>Plantago media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla anserina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla reptans</i>	-	1	1	+	1	1	-	1	1	1
<i>Prunus</i> sp. juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus spinosa</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrethrum corymbosum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Quercus petraea</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ranunculus repens</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Rosa</i> sp. juv.	r	r	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus idaeus</i>	2a	1	1	1	1	2a	1	2a	2a	2a
<i>Rubus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

<i>Sanguisorba minor</i>	1	1	+	1	1	1	-	-	-	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Securigera varia</i>	2a	2m	1	2m	1	1	1	2m	1	1
<i>Silene latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stellaria graminea</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2a
<i>Tanacetum vulgare</i>	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thymus pulegioides</i>	-	1	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Tragopogon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Trifolium campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium medium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trisetum flavescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tussilago farfara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2a
<i>Verbascum chaixii</i> subsp. <i>austriacum</i>	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica teucrium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia</i> sp.	1	-	1	+	-	-	1	-	-	-

Pořadové číslo snímku	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Datum	4.10.2009	12.10.2009	16.10.2009	28.10.2009	28.10.2009	28.10.2009	28.10.2009	28.10.2009	11.10.2009	11.10.2009
Expozice (°)	JV	JV	JV	V	-	-	JV	V	J	J
Sklon (°)	2,5	0,5	45	0,5	0	0	0,5	40	2,5	2,5
Nadmořská výška (mm.)	513	586	573	557	557	557	556	563	571	571
GPS souřadnice * (N)	48°54'5,1''	48°49'31,1''	48°49'45,5''	48°49'38,6''	48°49'39,6''	48°49'39,8''	48°49'46,8''	48°49'49,9''	48°55'27,8''	48°55'28,1''
(EO)	14°19'22,7''	14°19'8,9''	14°19'36,4''	14°19'13,9''	14°19'13,1''	14°19'13,4''	14°19'10,6''	14°19'8,6''	14°13'39,8''	14°13'40,0''
Přesnost (m)	4,7	5,2	5,1	4,8	4,7	4,6	5,2	4,8	4,7	4,9
Plocha snímku (m ²)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Celkový počet druhů	26	25	24	26	27	26	24	21	22	20
Pokryvnost E ₃ (%)	0,5	0	25	0	0	0	75	0	0,5	0
E ₂ (%)	4	0	0	0	0	0	0,5	0	0	25
E ₁ (%)	100	100	89	100	100	100	100	100	100	100
E ₀ (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pokryvnost - stařina (%)	1	0	0	0	1	1	3	1	0	1
E ₃ <i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	2b	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrus pyraeaster</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Quercus robur</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix fragilis</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
E ₂ <i>Acer platanoides</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2a
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2a
E ₁ <i>Acer pseudoplatanus</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-
<i>Aegopodium podagraria</i>	2a	-	-	3	1	-	2m	-	-	2a
<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	2a	1	1	+	+	+	1	-	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Achillea millefolium</i>	+	1	-	+	1	1	+	+	+	+
<i>Allium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Armoracia rusticana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2a	2m	2a	2b	1	2a	3	5	4	3

<i>Artemisia vulgaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	-	-	-	-	+	1	-	-	r	-	-
<i>Betonica officinalis</i>	-	-	-	1	+	+	-	+	-	-	-
<i>Brachypodium pinnatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calamagrostis epigejos</i>	-	-	2a	-	2a	-	-	-	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex hirta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carlina acaulis</i> subsp. <i>acaulis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centaurea scabiosa</i>	-	1	-	r	-	-	-	1	+	-	-
<i>Chenopodium album</i> agg.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	1	1	+	1	2a	2a	2m	1	1	1	1
<i>Clinopodium vulgare</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	-	+	-	1	1	1	-	-	-	-	2a
<i>Daucus carota</i>	1	-	+	1	+	1	2a	+	2a	2a	2a
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	2a	2a	2a	2a	2a	2m	1	2m	2m	2m	2m
<i>Echium vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum sylvaticum</i>	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fallopia convolvulus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Festuca rubra</i>	-	3	-	1	-	-	-	-	+	-	-
<i>Fragaria vesca</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galeopsis speciosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium album</i>	1	1	-	1	1	1	+	1	1	1	1
<i>Galium aparine</i>	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Galium verum</i>	-	2m	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Geranium</i> sp.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	1	-	-	-	2a	-	r	-	-
<i>Hieracium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

<i>Hypericum perforatum</i>	-	r	-	-	-	-	-	+	1	1
<i>Inula salicina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juglans regia</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Knautia arvensis</i> agg.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	1	+	-	1	1	1	-	1	-	1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Linum catharticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lupinus polyphyllus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Medicago lupulina</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melilotus albus</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melilotus officinalis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mentha longifolia</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Milium effusum</i>	-	-	-	-	-	2a	-	-	-	-
<i>Odontites vernus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Origanum vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orobanche</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pastinaca sativa</i>	1	-	-	1	1	2a	-	1	1	2a
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pimpinella major</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago media</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla anserina</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Potentilla reptans</i>	-	+	-	-	1	1	r	+	-	-
<i>Prunus</i> sp. juv.	-	+	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Prunus spinosa</i> juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pyrethrum corymbosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus petraea</i> juv.	-	-	-	r	-	-	-	-	r	-
<i>Quercus robur</i> juv.	-	-	-	r	-	-	+	-	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	+	-	-	2a	-	-	-
<i>Rosa</i> sp. juv.	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus idaeus</i>	4	-	1	-	+	-	1	1	2a	2a
<i>Rubus</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

<i>Sanguisorba minor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Securigera varia</i>	-	2a	-	1	-	1	1	1	-	-
<i>Silene latifolia</i>	1	-	-	-	r	-	-	-	+	1
<i>Stellaria graminea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	-	-	+	-	1	-	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	2a	2a
<i>Taraxacum sp.</i>	-	+	+	r	+	-	r	+	-	-
<i>Thlaspi arvense</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thymus pulegioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tragopogon sp.</i>	-	-	-	+	r	+	-	-	-	-
<i>Trifolium campestre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Trifolium medium</i>	-	-	2a	-	-	-	+	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trisetum flavescens</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tussilago farfara</i>	-	-	-	r	4	3	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	2a	-	1	+	1	-	1	1	-	-
<i>Verbascum chaixii</i> subsp. <i>austriacum</i>	-	-	1	-	-	-	-	r	-	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	1
<i>Veronica teucrium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia sp.</i>	1	-	1	+	r	-	-	-	-	-

8.3 Seznam zkratk rostlinných druhů použitých v ordinačním diagramu

Zkratka	Druh
<i>AcerPlat</i>	<i>Acer platanoides</i>
<i>AegoPoda</i>	<i>Aegopodium podagraria</i>
<i>AstrGlyc</i>	<i>Astragalus glycyphyllos</i>
<i>BetoOffi</i>	<i>Betonica officinalis</i>
<i>BracPinn</i>	<i>Brachypodium pinnatum</i>
<i>CalySepi</i>	<i>Calystegia sepium</i>
<i>CareHirt</i>	<i>Carex hirta</i>
<i>CentScab</i>	<i>Centaurea scabiosa</i>
<i>CirsArve</i>	<i>Cirsium arvense</i>
<i>EchiSpha</i>	<i>Echinops sphaerocephalus</i>
<i>EpilobSp</i>	<i>Epilobium</i> sp.
<i>EuphCypa</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>FestRubr</i>	<i>Festuca rubra</i>
<i>FragVesc</i>	<i>Fragaria vesca</i>
<i>InulSali</i>	<i>Inula salicina</i>
<i>KnauArve</i>	<i>Knautia arvensis</i> agg.
<i>LotuCorn</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>MediLupu</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>OrigVulg</i>	<i>Origanum vulgare</i>
<i>PastSati</i>	<i>Pastinaca sativa</i>
<i>PlanLanc</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>QuerRobu</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>SaliFrag</i>	<i>Salix fragilis</i>
<i>SangMino</i>	<i>Sanguisorba minor</i>
<i>SileLati</i>	<i>Silene latifolia</i>
<i>UrtiDioi</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>VerbChai</i>	<i>Verbascum chaixii</i> subsp. <i>austriacum</i>

8.4 Fotografická příloha

(autor všech fotografií: E. Přibíková)



Vegetace zasažená invazním druhem *E. sphaerocephalus* na území bývalého vojenského cvičiště v blízkosti Českého Krumlova.



Železniční nádraží v Kájově.



Přizemní listová růžice druhu *E. sphaerocephalus*.



Nápadné strbouly úborů druhu *E. sphaerocephalus*.



Kultivační experiment, lokalita Krásetín, 4. 4. (vlevo nahoře), 27.6. (vpravo nahoře), 8.8. (vlevo dole) a 10.10. 2010 (vpravo dole).



Regenerace rostliny po pokosení ve výšce 10 cm nad zemí (Český Krumlov).

8.5 Vysvětlivky k příloze 6

U herbářových položek je uvedeno jméno sběratele a zkratka herbáře, ve kterém se položka nachází.

Zkratky herbářů:

BRNM = Moravské zemské muzeum, Brno
BRNU = Přírodovědecká fakulta MU, Brno
CB = Jihočeské muzeum, České Budějovice
GM = Muzeum jihovýchodní Moravy, Zlín
HR = Muzeum východních Čech, Hradec Králové
MJ = Muzeum Vysočiny, Jihlava
MJFD = Muzeum Vysočiny, Jihlava – floristická data
MP = Východočeské muzeum, Pardubice
MZ = Jihomoravské muzeum, Znojmo
PL = Západočeské muzeum, Plzeň

Citace následujících zkratk publikací a internetové stránky jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

CNFD = www stránky České národní fytoecnologické databáze
FLDOKu = www stránky Floristické DOKumentace
JBCBS = www stránky nálezové databáze Jihočeské pobočky ČBS
FKT – Floristický kurz Tábor, Zprávy ČBS
FKCB – Floristický kurz České Budějovice, Zprávy ČBS

8.6 Seznam lokalit řazených podle čtverce síťové mapy

Viz přiložené CD.