

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



**Geobotanická charakteristika výskytu barvínku
menšího (*Vinca minor*) v Čechách**

Bakalářská práce

Autor: Jiří Vaníček

Vedoucí práce: Mgr. Petr Karlík

2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jiří Vaníček

Lesnictví

Název práce

Geobotanická charakteristika výskytu barvínku menšího (*Vinca minor*) v Čechách

Název anglicky

Floristic and plant ecological characteristic of *Vinca minor* in the Bohemia, Czech Republic

Cíle práce

Práce se bude zabývat stálezeleným stíntolerantním polokeřem barvínkem menším, který je významným kulturním reliktem indikujícím zaniklá sídla.

Cílem je prohloubit poznatky o floristických, vegetačních a stanovištních poměrech na lokalitách barvínku ve volné přírodě na území Čech. Práce bude součástí rozsáhlejšího výzkumu této rostliny probíhajícího na ČZU a částečně přispěje např. k zodpovězení otázky ohledně původnosti barvínku na našem území.

Metodika

Student provede výběr lokalit jednak ze stávající databáze zpracovávaných lokalit v rámci dosavadního výzkumu na ČZU a dále vytipuje další vhodné lokality (např. pomocí Florabase.cz). Tyto lokality posléze navštíví během vegetační sezóny, zaznamená stav populace (zejm. plocha výskytu a jeho hustota) a zapíše fytoocenologické snímky nebo případně pořídí škrtací seznamy. Krom ploch s barvínkem budou však také osnímkovány lesní porosty v blízkém okolí, které mají obdobné stanovištní poměry, ale barvínku na nich neroste. Získaná data budou zpracována pomocí fytoocenologického programu Juice a vyhodnocena pomocí mnohorozměrných statistických metod v programu Canoco.

Doporučený rozsah práce

Minimálně 40 normostran textu bez příloh.

Klíčová slova

Vinca minor, kulturní relikv, fytoocenologický snímek, lesní vegetace

Doporučené zdroje informací

- Dupouey J.L., Dambrine E., Laffite J.D., Moares C. (2002): Irreversible impact of past land use on forest soils and biodiversity. – *Ecology* 83: 2978–2984.
- Hejcman M., Karlík P., Ondráček J., Klír T. (2013): Short-term medieval settlement activities irreversibly changed forest soils and vegetation in Central Europe. – *Ecosystems* 16: 652–663.
- Hermy M. & Verheyen K. (2007): Legacies of the past in the present-day forest biodiversity: a review of past land-use effects on forests plant species composition and diversity. – *Ecol. Res.* 22: 361–371.
- Kuna M. (ed.) (2004): Nedestruktivní archeologie. – Academia, Praha.
- Nová J. & Karlík P. (2010): Vegetace zaniklých středověkých vesnic Kozelského polesí (Plzeňsko). [Vegetation of deserted medieval villages in the Kozel forest district (Pilsen region)] – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 45: 93–117.
- Prange W. (1996): Das Kleine Immergrün (*Vinca minor* L.) in Westdeutschland – eine Kulturreliktpflanze aus römischer Zeit. – *Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw. Holst.* 66: 71–96.
- Slavík B. (2000): Apocynaceae Juss. toješkovité, In: Slavík B. (ed.): Květena ČR 6. Academia, Praha: 103–121.
- Smetánka Z. (1988): Život středověké vesnice – zaniklá Svidna. – Academia, Praha.
- Wulf M. & Kelm H. J. (1994): Zur Bedeutung „historisch alter Wälder“ für den Naturschutz. Untersuchungen naturnaher Wälder im Elbe-Weser Dreieck. – *NNA Berichte* 7: 15–50.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

Vedoucí práce

Mgr. Petr Karlík

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 15. 12. 2015

doc. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 12. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 23. 03. 2016

"Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Geobotanická charakteristika výskytu barvínku menšího (*Vinca minor*) v Čechách vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Petra Karlíka a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom že zveřejněním bakalářské diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby."

V..... dne.....

Podpis autora

Poděkování:

Rád bych touto formou poděkoval vedoucímu práce Mgr. Petru Karlíkovi za laskavou pomoc a rady pro zpracování bakalářské práce. Jsem rovněž velmi zavázán rodině rodině za finanční a morální podporu v průběhu celého studia a za zapůjčení auta pro dopravu na lokality uvedené v této práci.

Abstract

Questions: Are the forest stands with occurrence of *Vinca minor* different from similar surrounding vegetation? What is the effect of presence of *V. minor* on species composition and species richness? What is the influence of former settlement on species composition and content of metals in soil?

Lokation: Central Bohemia (Czech Republic)

Methods: Forest vegetation with occurrence of *V. minor* and similar surrounding vegetation was sampled in 17 localities in Central Bohemia using 200 m² relevés. For each site including 3 relevés soil pH and soil content of metals were measured. Totaly 111 relevés were recorded. 57 of them with occurrence of *V. minor* were classified using TWINSpan classification. Recorded ecological variables were tested using canonical correspondence analysis (CCA).

Results: The cover of *V. minor* is positively correlated with soil pH value ($p=0,005$). There were no significant differences between stands with and without *V. minor*. The Ellenberg indicator values for moisture and nutrients were higher at places settled in the past. Most of the well-preserved stands with *V. minor* were in mesic oak-hornbeam forests (all. *Carpinion-betuli*).

Conclusion: The *V. minor* seems to be a good indicator of former settlement. It grows mostly in places where it was planted in the past and it colonizes new sites either slowly or not at all.

Key words: lesser periwinkle, plant indication, forest plant species, secondary forests.

Abstrakt

Otázky: Jsou stanoviště s barvínkem nějak odlišná od okolí vegetace? Jaký je vliv druhu na složení vegetace a druhovou bohatost? Jaký je vliv zaniklého osídlení na druhovou skladbu a obsah kovů v půdě?

Místo: Střední Čechy a jejich blízké okolí.

Metodika: Lesní vegetace s přítomností barvínku menšího a okolní podobná vegetace bez barvínku byla zaznamenána s použitím fytoocenologických snímků o ploše 200 m². Půdní pH a obsah kovů byl zjišťován pro každé stanoviště zahrnující 3 vegetační snímky. Celkově bylo zaznamenáno 111 snímků, 57 z nich bylo analyzováno metodou TWINSpan. Data o prostředí byla vyhodnocena pomocí CCA analýzy.

Výsledky: Pokryvnost barvínku je pozitivně korelovaná s půdním pH ($p=0,005$). Mezi stanovišti s barvínkem a bez barvínku nejsou významné rozdíly. Ellenbergovy indikační hodnoty pro vlhkost a živiny jsou vyšší na lokalitách v minulosti výrazněji ovlivněných člověkem. Většina člověkem výrazně neovlivněných stanovišť se nacházela v mesofilních dubohabřinách (sv. *Carpinion-betuli*).

Závěr: Barvínek roste často na místech, kde byl v minulosti velmi pravděpodobně pěstován. Osídluje nová stanoviště jen velmi pomalu a na některých lokalitách vůbec, to potvrzuje jeho charakteristiku jako druhu indikujícím bývalou lidskou činnost.

Klíčová slova: Barvínek menší, fytoindikace, lesní rostlinné druhy, druhotné lesy.

Obsah

1. Úvod a cíle práce	10
2. Literární rešerše.....	11
2.1 Charakteristika čeledi.....	11
2.2 Rod <i>Vinca</i>	11
2.3 Výskyt barvínku menšího v Evropě.....	12
2.4. Geobotanická charakteristika druhu.....	13
2.5. Barvíněk jako druh starobylých lesů.....	16
3. Metodika	18
3.1. Metodika sběru dat.....	18
3.2 Vyhodnocení vzorků a dat	18
4. Lokality výskytu.....	21
5. Výsledky.....	31
6. Diskuse	43
6.1. Introdukce a historická kontinuita výskytu.	43
6.1. Lokality výskytu.....	44
6.2. Nadmořská výška	45
6.3. Druhová bohatost	46
6.4. Vliv zaniklého osídlení	46
6.5. Charakteristika stanovišť s barvínkem.....	48
7. Závěr	51
8. Seznam použité literatury	53

Seznam tabulek

Tab. 1: Syonptická tabulka snímků s barvínkem menším.

Tab. 2: Korelační matice charakteristik prostředí.

Tab. 3: Porovnání lokalit výskytu barvínku.

Tab. 4: pokryvnost barvínku, pH a obsah kovů podle vlivu zaniklého osídlení.

Seznam grafů

Graf 1: EIH pro živiny.

Graf 2: EIH pro světlo.

Graf 3: EIH pro vlhkost.

Graf 4: počet druhů ve snímku.

Graf 5: Ordinační diagram 1.

Graf 6: Ordinační diagram 2.

Graf 7: Ordinační diagram 3.

Seznam obrázků

Obr. 1: Areál rozšíření druhu *Vinca minor* v Evropě (Meusel et al. 1978b).

Obr. 2: Rozmístění snímkovaných lokalit výskytu v ČR.

Obr. 3: Výskyt barvínku na lokalitě Lažany.

Obr. 4: výskyt barvínku na loklitě Houska.

Obr. 5: Výskyt barvínku menšího na lokalitě Vrchotovy Janovice.

Obr. 6: Zplaňování barvínku v okolí pomníku.

Obr. 7: Recentní vysazení barvínku u pomníčku u cesty.

1. Úvod a cíle práce

Barvínek menší je již po minimálně dvě tisíciletí pěstovanou kulturní rostlinou, která byla v posledních staletích sekundárně rozšířena téměř po celém světě. Přestože se jedná o tak oblíbenou rostlinu, s farmaceutickým využitím, nebyla téměř věnována pozornost studiu ekologie tohoto druhu. Zřejmě jediný výzkum zabývající se porovnání lokalit výskytu barvínku na větším území a jejich geobotanickou charakteristikou byl proveden v Rumunsku (Kovács et al. 1978). Obecně je barvínek považován za spíše stínomilný druh vyžadující čerstvě vlhké na živiny bohatší půdy a spíše oceánický charakter klimatu. V rámci Evropy se vyskytuje na víceméně podobných stanovištích v mesofilních a vlhčích listnatých opadavých lesích, tomu odpovídá i jeho zařazení jako diagnostického druhu *Carpinion* Oberdorfer 1953 (Oberdorfer 1957) v systému fytoecologické klasifikace vegetace. V Čechách se barvínek vyskytuje s různou mírou četnosti ve všech fyto geografických okresech především v oblastech termofytika a mezofytika. Často zplaňuje v okolí zahrad a hřbitovů (Slavík 2000). Specifickým případem zplaňování je výskyt barvínku na lokalitách zaniklých sídel. Značná část lokalit, jimiž se zabývá tato práce, se nacházela právě v blízkém okolí zaniklých středověkých vesnic a hradů.

Hlavním cílem práce bylo charakterizovat vegetaci s přítomností barvínku menšího v oblasti Čech. Vedlejším cílem práce, vyplývajícím z charakteru zkoumaných lokalit bylo stanovení vlivu bývalého osídlení na charakter vegetace, půdní pH a obsah vybraných prvků v půdě.

Hlavní kladené otázky této práce:

1. Odlišují se stanoviště barvínku od okolní vegetace?
2. Podobají se navzájem snímkováná stanoviště barvínku a jsou podobné těm z okolních zemí?
3. Jaký je vliv barvínku na druhovou bohatost a složení vegetace.

2. Literární rešerše

2.1 Charakteristika čeledi

Rod *Vinca* L. náleží do čeledi *Apocynaceae* Juss. Tato čeleď s celosvětovým rozšířením je zastoupena přibližně 200 rody, s celkovým počtem druhů okolo 2000. Na jižní polokouli zasahují až k 47° j.š. a na severní k 57° s.š. Těžiště výskytů druhů čeledi *Apocynaceae* se nachází v tropických oblastech. Často se jedná o stromy, keře a dřevinné liány či sukulenty. Vytrvalé byliny nejsou v této čeledi příliš hojné, rody s jejich výskytem jsou např. *Vinca*, *Amsonia*, *Rhazya*, či *Apocynum*. Jednoleté byliny nejsou v této čeledi známy. Druhy čeledi *Apocynaceae* často obsahují značné množství alkaloidů, z nichž některé mají využití v lékařství, např. alkaloid reserpin produkovaný druhem *Rauvolfia serpentina*, či alkaloid strofantin druhu *Strophanus gratus*. Některé tropické druhy slouží též jako zdroj kaučuku, např. zástupci rody *Landophia* či *Urceola* (Kadereit et al. 2014, Novák & Skalický 2009, Slavík 2000, Schumann 1895).

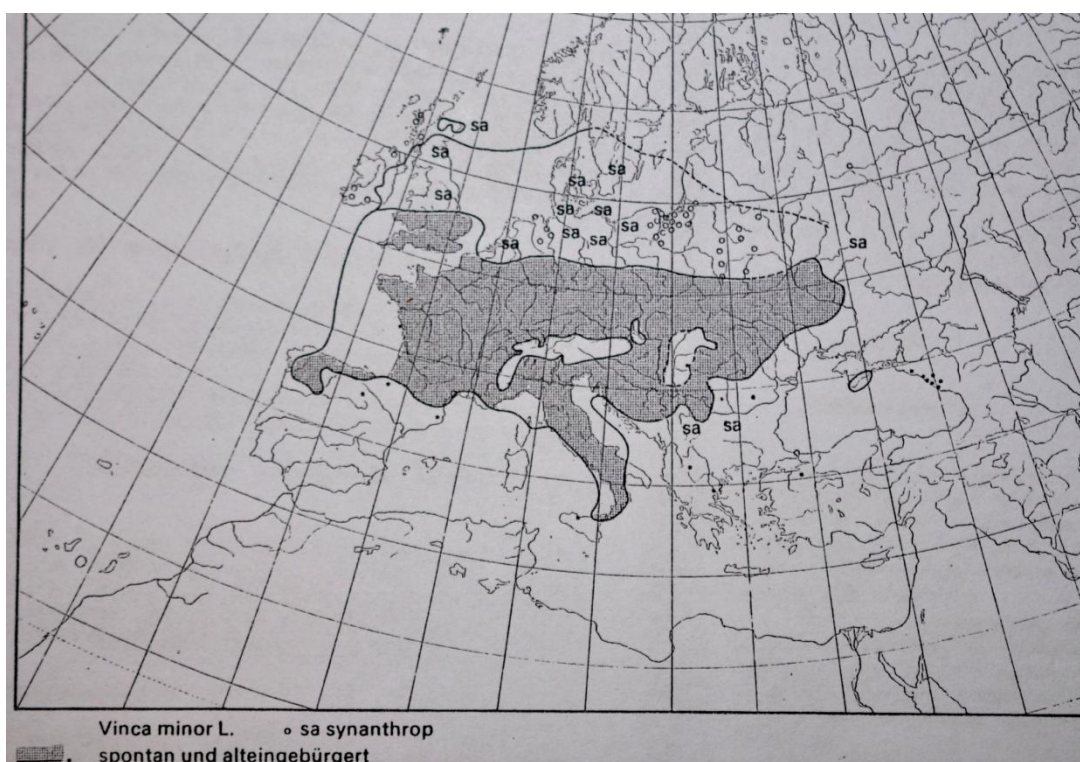
2.2 Rod *Vinca*

Rod *Vinca* L. zahrnuje vytrvalé na bázi dřevnatějící byliny s celokrajnými kožovitými stálezelenými listy, výjimku tvoří druh *V. herbacea* Waldst. et Kit., který má opadavé listy (Dostál 1958). Původní areál druhů rodu *Vinca* se nachází v Evropě a západní Asii. Určit přesný počet druhů rodu *Vinca* je poměrně složité, především kvůli poměrně častému označování poddruhů, jako samostatných druhů. Slavík (2000) udává výskyt 7 druhů v rámci tohoto rodu. Podle The Plant List je v současné době uznáváno 5 druhů a 3 poddruhy rodu *Vinca*. (*V. minor* L., *V. major* L., *V. major subsp. hirsuta* (Boiss.) Stearn, *V. major subsp. balcanica* (Pénzes) Kozuharov & A. V. Petrova, *V. difformis* Pourret, *V. difformis subsp. sardoa* Stearn, *Vinca herbacea* Waldst. et Kit., *V. erecta* Regel & Schmalh). V nedávné době byl z oblasti středního Turecka popsán nový druh *V. soneri* Koyuncu, podobný druhu *V. herbacea*, jehož nadzemní část na zimu též odumírá. (Koyuncu 2012) Některé druhy z rodu *Catharanthus* (barvínkovec) jsou někdy řazeny do rodu *Vinca*, například *C. roseus* má synonymum *V. rosea* (The plant list). Podle seznamu cévnatých rostlin České republiky (Danihelka et al. 2012) se u nás vyskytují dva druhy a to *Vinca minor*, který je v české přírodě běžně zastoupen a je též s oblinou pěstován a *Vinca major*, který je zřídka pěstovaným druhem v zahradách a parcích (Slavík 2000). Barvíněk

menší měl v minulosti v Československu status zákonem chráněného druhu (Klika et al. 1965).

2.3 Výskyt barvínku menšího v Evropě

Evropský areál barvínku menšího sahá od severu Pyrenejského poloostrova, přes Francii, celý apeninský poloostrov, Sicílii, Korsiku, střední Evropu, sever Balkánu, Pobaltí, až do středního Podněpří. Vyskytuje se též na Britských ostrovech a ojediněle na jihu Skandinávie, na Krymu a v Zakavkazí (obr. 1). Za těžiště jeho výskytu lze považovat oblast severu Apeninského poloostrova (Slavík 2000, Pignatti 1982, Meusel et al. 1978a).



Obr. 1: Areál rozšíření druhu *Vinca minor* v Evropě. (Meusel et al. 1978b)

Dostí složitá je otázka určení původního areálu druhu. Za jednoznačně nepůvodní je barvíněk považován ve Skandinávii, Pobaltí a Bělorusku (Gudžinskas 2005, Slavík 2000, Kozlovskaya & Parfenov 1972). V těchto zemích se barvíněk nachází téměř výhradně na hřbitovech, zahradách a v parcích, případně se rozšiřuje do jejich blízkého okolí. Též v Polsku je z atlasu rozmístění rostlin (Zajac & Zajac 2001) patrný úbytek nálezů barvínku, s přibývajícím severní šířkou. Meusel et al. (1978b) uvádí, že přibližně středem Polska prochází hranice přirozeného, respektive archeofytního naturalizovaného rozšíření druhu.

Odpovídají tomu i záznamy v literatuře, kterých je podstatně více z jihu a středu země. Rahmonov (2010) udává výskyt barvínku ze zaniklého hřbitova na severu Polska, ze středu a jihu země pochází např. nálezy z přírodní rezervace Świnia Góra (Kopeć et al. 2011), z okresu Lublin (Frydman & Whittaker 1968), či z Velkopolského národního parku (Czarna 2010). Poměrně nejasná je i východní hranice přirozeného areálu. Meusel et al. (1978a) uvádí, že je pravděpodobně původní ještě v Maďarsku. Dále na východ v Rumunsku je však barvíněk menší považován již za nepůvodní druh (Niculescu et al. 2011, Ciocârlan 2000).

V oblasti střední Evropy, ve které byl dříve obecně považován za původní druh, se postupně rozvíjí hypotéza o jeho nepůvodnosti. Již Friedrich Oltmanns v publikaci o rostlinách Schwarzwaldu z 20. let 20. století vyslovuje domněnku, že výskyt barvínku zde není spontánní. Udává, že barvíněk je typický druh na opuštěných sídelních lokalitách a jako hlavní důvod pro nepůvodnost uvádí, že v této oblasti barvíněk netvoří plody (Oltmanns 1927). Prange (1996) dokládá jeho pěstování již v době římské, z oblasti dnešního západního Německa. Uvádí několik lokalit, kde se barvíněk dochoval z na pozůstatcích římského osídlení. Ve flóře Bavorska (Lippert et al. 2014), je též uváděn jako pravděpodobný naturalizovaný archeofyt. Výzkum genetické variability barvínku na historických lokalitách (Čepková et al. 2016), též podporuje tuto hypotézu.

2.4. Geobotanická charakteristika druhu

Ellenbergovy indikační hodnoty (Ellenberg et al. 1992) stanovené pro druh *Vinca minor* jsou následující: 4 pro vztah ke světlu, 6 pro vztah k teplotě, 2 pro vztah ke kontinentalitě, 5 pro vztah k půdní vlhkosti, 7 pro půdní reakci a 6 vztah k půdnímu dusíku. Na základě těchto hodnot lze barvíněk menší charakterizovat jako spíše stínomilnou, středně teplomilnou rostlinu oceánického klimatu, preferující čerstvě vlhké, neutrální až zásadité, na dusík středně bohaté až bohatší půdy.

Absolutní většina v literatuře zmíněných a geobotanicky popsaných výskytů barvínku menšího pochází z mesofilních až vlhkých opadavých lesů, většinou v rámci třídy *Carpino-Fagetea* Jakucs ex Passarge 1968. Existují ale i fytoecologické záznamy mimo lesní prostředí např. Gilbert (1995) popisuje výskyt barvínku menšího v keřových

společenstvech s dominancí druhu *Symphoricarpos albus*, z oblastí jižní a střední Anglie. Tyto společenstva řadí do asociace *Symphoricarpetum albi* svazu *Sambuco-Salicion caprae*. Barvínek se vyskytoval ve 4 z 12 provedených fytocenologických snímků, spolu s druhy jako *Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus* či *Hedera helix*. Jednalo se o výskyt v parcích a ve zpustlých okrasných zahradách. Z arboreta Mlyňany, nacházejícího se poblíž slovenského města Nitra, je záznam o výskytu barvíneku menšího v akátinách svazu *Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae* (Benčaťová et al. 2013) Zajímavý je údaj z jižního Běloruska (Kozlovskaya & Parfenov 1972), kde barvínek poblíž města Stolin údajně tvoří rozsáhlý, hustě zapojený porost v borovém lese.

Vázanost barvíneku menšího na lesní prostředí a jeho častý výskyt v dubohabřinách, dokládá jeho zařazení jako diagnostického druhu svazu *Carpinion* Oberd. 1953 (Oberdofer 1957). Oberdofer uvádí výskyt druhu *Vinca minor* především z vlhkých lesů svazu *Carpinion* v okolí Rýna, a to jak z suboceánických dubohabřin podsvazu *Pulmonario-Carpinion* (v subasociaci bohaté na výskyt geofytů *Stellario-Carpinetum allietosum*), tak i ze středoevropských dubohabřin podsvazu *Galio-Carpinion*. V subasociaci *Galio-carpinetum circaetosum*, vyskytující se na vlhkých těžkých půdách, či v asociaci *Poa chaixii-Carpinetum* z oblasti Schwarzwald, s výskytem druhů jako *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Luzula sylvatica*, či *Prenanthes purpurea*. Oberdorfer však neuvádí barvínek menší pouze ze svazu *Carpinion*, ale i z bučin Švábského lesa (asociace *Carici-Abietum*) a ze suťových lesů asociace *Arunco-Aceretum* ze Schwarzwald. Výskyt v rámci subasociace *Stellario-Carpinetum stachyetosum sylvaticae* byl zaznamenán v Lotrinsku, zde byl barvínek zachycen při snímkování vlhkých dubohabřin s výskytem druhu *Ophioglossum vulgatum* (Muller 2000). Na severo-východu Španělska v oblasti Montseny byl barvínek menší popsán z asociace *Doronicopardalianchis-Fraxinetum excelsioris*, spolu s druhy jako *Castanea sativa* *Corylus avellana*, tvořícími stromové a keřové patro a *Doronicum pardalianches*, *Mercurialis perennis*, *Poa nemoralis* či *Lamium flexuosum* v bylinném patře. Na základě přítomnosti barvíneku byla dokonce vylišena subasociace *vincetosum minoris*. Autoři však uvádí, že barvínek menší je v této oblasti dosti řídko zastoupený druh, vyskytující se na lokalitách bývalého lidského osídlení (Bolòs et al 1993).

Velice hojný je výskyt barvíneku menšího v lesích v oblasti Pádské nížiny a jejího širšího okolí v severní Itálii a v západním Slovinsku. Zde je barvínek jedním z nejčastěji

zaznamenávaných druhů v rámci publikovaných fytoocenologických snímků z listnatých lesů nižších a středních poloh. A to především ze svazů *Carpinion-betuli* na západě pádské nížiny, *Erythronio-Carpinion* ve středu pádské nížiny a dále na východ a *Alnion-incanae* z předhůří Alp a Apenin. Četnost jeho výskytu v pořizovaných fytoocenologických snímcích některých vegetačních studií z dubohabřin v této oblasti přesahuje i 90% (Bertoldi et al. 2009, Digiovinazzo & Andreis 2007, Sitzia 2007, Lonati & Lonati 2002, Angelucci & Andreis s.d.). Pozornost zasluhuje záznam o přítomnosti barvínku menšího z luhů olše šedé ze severní Itálie a západního Slovinska. S Burlino et al. (2012) uvádí výskyt druhu *Vinca minor* z asociace *Primulo vulgaris-Alnetum incanae* ass.nova ve 20 z 39 pořizovaných fytoocenologických snímků, z lesů s dominancí olše šedé z oblastí Furlánska, Benátska, Lambardie, Piemontu a severního Toskánska, s průměrnou nadmořskou výškou přibližně 400 m n. m. (s maximem 1000 m n. m.). Další druhy s vysokou frekvencí v rámci této asociace jsou např. *Rubus caesius*, *Aegopodium podagraria*, *Brachypodium sylvaticum*, *Salvia glutinosa* či *Corylus avellana*. Barvínek označuje za jeden z diferenciačních druhů, vůči asociaci *Aceri-Alnetum incanae*, nacházející se v nadmořských výškách průměrně okolo 1000 m n. m. Výskyt barvínku menšího v Itálii zdaleka není omezen jen na oblasti na severu země, ale zasahuje až do jižní části Apeninského poloostrova. Zde se nachází, spolu s barvínekem větším (*Vinca major*), v opadavých listnatých lesích svazu *Carpinion orientalis*, tvořených druhy *Ostrya carpinifolia*, *Acer opalus*, *Quercus cerris*, či *Fraxinus ornus*. Ve střední Itálii je barvínek menší vázán spíše na azonální stanoviště, s výskytem oceánického mikroklimatu (Blasi et al. 2006). Takovým příkladem přítomnosti barvínku na stanovišti s vlhkým mikroklimatem je výskyt v zhruba desetihektarovém lese s názvem Il bosco di Sargiano u stejnojmenného Františkánského kláštera u města Arezzo v Toskánsku. Stromové patro tohoto lesa je tvořeno především druhem *Quercus petraea*, dalšími vyskytujícími se dřevinami jsou *Carpinus betulus*, *Fraxinus ornus* či *Sorbus torminalis*. V bylinném patře se vyskytují druhy jako *Physospermum comubiense*, *Ruscus aculeatus*, *Hedera helix*, *Anemone nemorosa*, *Festuca heterophylla* či *Melica uniflora*. Hojný výskyt barvínku dokládá jeho přítomnost v 9 z 9 publikovaných fytoocenologických snímcích z tohoto lesa (Viciani & Moggi 1997).

Podrobný výzkum charakterizující výskyt barvínku byl proveden v centrálním a severo-východním (Kovács et al. 1978) Zároveň byl zjišťován i celkový obsah alkaloidů

v závislosti na stanovišti výskytu. Kovács považuje barvínek za druh, jehož výskyt je vázán především na lesy podsvazů *Carpinion dacicum* Soó 1960 a *Symphyto-fagion* Soó 1964, řádu *Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928. Pouze za doplňující označuje výskyt barvínku v lesích svazů *Quercion-petrae* Zólyomi et Jakucs 1957 a *Aceri (tatarico)-quercion* Zólyomi et Jakucs 1957. Jako druhy, které se často podílí na tvorbě fytoocenóz s přítomností barvínku menšího, uvádí: *Carex digitata*, *C. pilosa*, *Dentaria bulbifera*, *Helleborus purpurascens*, *Lathyrus venetus*, *L. vernus*, *Viola alba*, *Cephalanthera longifolia*, *Carpinus betulus* a s otazníkem druh *Tilia tomentosa*.

Ze dvou fytoocenologických snímků je barvínek menší uváděn ve Vegetaci České republiky (Chytrý 2013), a to jako diagnostický druh asociace *Quercetum pubescenti-roboris* (Zólyomi 1957) Michalko et Džatko 1965, tedy z druhově bohatých panonských sprašových doubrav, které se dnes vyskytují již pouze jako fragmenty původních lesů v zemědělsky silně využívané krajině.

Též ze svazu *Carpinion* pochází z území České republiky několik publikovaných fytoocenologických snímků s přítomností barvínku menšího. Např. ze Slezska z asociace *Tilio-carpinetum* (Neuhäusel & Neuhäuslová-Novotná 1972), či z východního Polabí v asociaci *Galio-Carpinetum* (Neuhäuslová-Novotná 1964).

2.5. Barvínek jako druh starobylých lesů

Barvínek menší je některými autory považován za druh starobylých lesů (Hermy et al. 1999, Honnay et al. 1998). Pro tuto skupinu druhů je charakteristický výskyt právě v lesích s dlouhou kontinuitou a jen pomalé osídlování lesů recentně vzniklých. Obecně jsou tyto druhy přizpůsobeny k růstu v podmínkách s omezeným množstvím světla a převládá pro ně preference čerstvě vlhkých půd se středním obsahem dusíku. Nejčastější typ životní strategie těchto druhů je S a SC, tedy stres snášející a stres snášející konkurenční strategové. Naopak zde vůbec nejsou zastoupeni ruderalní R-statégové. Dalším charakteristickým znakem, především pak u myrmekochorních a barochorních druhů je dosti omezená vzdálenost na kterou jsou semena těchto rostlin distribuována. (Hermy et al. 1999, Honnay et al. 1999) Barvínek, jako spíše stínomilný druh, rozmnožující se vegetativně (v případě produkce semen i myrmekochorně (Slavík 2000)), svojí ekologií odpovídá této skupině. Honnay et al. (1999) vyčíslují průměrnou rychlost kolonizace nově vzniklého lesa barvínkem na 16 m za 100 let, s maximem 30 m za 100 let.

Jednalo se o výskyt ve východních Flandrech, na lokalitě, která byla už od raného středověku pokryta lesním porostem, který byl až na úzké pruhy vykácen v polovině 19. století, přeměněn na zemědělskou půdu a po přibližně dvaceti letech zalesněn. Barvínek se následně šířil do nově vzniklého lesa právě z těchto zachovaných pásů. Další záznam o kolonizování novodobých lesů z fragmentů lesů starobylých barvínkem pochází z Nizozemska (Grashof-Bokdam & Geertsema 1998). Wulf (1997) uvádí pouze jediný záznam o přítomnosti barvíнку, ze 315 zkoumaných lesů třídy *Fagetalia sylvaticae* v severozápadním Německu. Z městských dubo-kaštanových lesů v severovýchodní Francii uvádí Vallet et al. (2008) barvínek, jako druh vyhýbající se nejvíce urbanizovaným částem, spontánně osídľující nejpřirozenější stanoviště těchto lesů. Z listnatých lesů severní Francie uvádí Bergès et al. (2016) jednoznačnou preferenci výskytu barvíнку menšího ve starobylých lesích a prudký pokles početnosti druhu v sousedících novodobých lesích.

Souhrn

Barvínek menší v rámci celého Evropského areálu osídľuje víceméně podobné, smíšené listnaté lesy často s dominancí dubu zimního ve stromovém patře. Nejhojnější výskyt barvíнку je zřejmě ve fragmentech lesů, na hustě osídleném severu Itálie, zdejší lesy jsou ale hodně ovlivněny lidskou činností a ve stromovém patře se často vyskytuje trnovník akát. V rámci Itálie se jako nejvíce zachovalé jeví stanoviště barvíнку ze svazu *Alnion-incanae* (Sburlino et al. 2012) a z jihu Apeninského poloostrova (Blasi et al. 2006). Ve zbytku Evropy se na základě publikované literatury zdá, že nejhojnější výskyt barvíнку je v lesích v okolí Rýna a dále v Belgii a Severní Francii.

3. Metodika

3.1. Metodika sběru dat

V červenci a srpnu roku 2015 bylo provedeno fytoecnologické snímkování na předem vybraných lokalitách, většinou zanesených v nálezové databázi vytvořené v programu ArcMap, která slouží k lokalizování nálezů jedinců barvínku menšího, z jehož populací pocházejí jedinci pěstovaní na zahradě Fakulty tropického zemědělství v Suchdole v Praze. Některé z lokalit (Hradištko II, Nové Mitrovice, Nové Mitrovice Pomník a Dršťka) nebyly v létě 2015 v této databázi zaneseny. Velikost pořizovaných fytoecnologických snímků ve tvaru čtverce byla 200 m². Výjimku tvoří jeden snímek obdélníkového tvaru z lokality Bezděz o ploše 100 m². Pokud to velikost populace a charakter výskytu sledovaného druhu umožňovaly, byly na každé lokalitě sepsány 3 fytoecnologické snímky s populací barvínku tak, aby se pokryvnost tohoto druhu v jednotlivých snímcích odlišovala. Následně další tři fytoecnologické snímky v nedalekém okolí (cca 100-1000 m od výskytu barvínku), v místech, která se podobala vegetačním krytem a stanovištními poměry těm s výskytem barvínku. Pokryvnost druhů by odhadována podle 9 stupňové Braun-Blanquetovy škály (r-5). Poloha snímků byla zaznamenávána pomocí turistické GPS navigace, případně zakreslena do dostatečně podrobné mapy. Na ploše každého snímku byl proveden odběr půdního vzorku z půdního horizontu A a smícháním odběrů půdy ze tří snímků z každé lokality vznikl směsný půdní vzorek, vždy jeden pro tři snímky s výskytem barvínku a jeden pro tři snímky s absencí barvínku. Celkově vzniklo 111 fytoecnologických snímků, na 21 různých lokalitách. Na 18 lokalitách 3 a 3 snímky a na třech lokalitách pouze jeden snímek s výskytem sledovaného druhu. Tomu odpovídá 39 odebraných směsných půdních vzorků. Názvy rostlinných druhů byly používány podle seznamu Klíče ke květeně České republiky (Kubát 2002).

3.2 Vyhodnocení vzorků a dat

Směsné půdní vzorky byly sušeny po dobu 5 měsíců při pokojové teplotě, následně byly prosety na jemnozem s použitím 2 mm síta. Obsah kovů byl zjišťován na vzorcích jemnozeme pomocí ručního rentgenového spektrometru XRF Delta analyser od firmy Olympus. Vzorky půdy byly umístěny pomocí plastové lžičky do plastového kalíšku o průměru přibližně 20 mm, ve vrstvě asi 15 mm. Pro kontrolu byl každý desátý vzorek

měřen třikrát. Z proseté jemnozeme bylo dále změřeno půdní pH H₂O s použitím 10g vzorku a 25 ml destilované vody.

Poloha každého snímku byla zaznamenána v prostředí GIS v Programu ArcMap do Základní mapy České republiky (ČÚZK) podle změřených GPS souřadnic, či nákresu do mapy. Každá lokalita výskytu byla konfrontována s historickými mapami Čech – mapou I. (Josefského) vojenského mapování, II. vojenského (Františko) mapování a III. vojenského (Františko-josefského) mapování (Laboratoř geoinformatiky Fakulty životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem), pro určení, zdali bylo místo výskytu barvínku pokryto lesním porostem již v době tohoto mapování, či se jedná o tzv. novodobý les. Dále byl z map oblastních plánů rozvoje lesů (ÚHÚL) určen mapovaný lesní typ. Pro každou lokalitu byla určena podle geologické mapy (Česká geologická služba) matečná hornina.

Fytocenologické snímky byly přepsány do databáze v programu Turboveg for Windows (Hennekens & Schaminée 2001) s vynecháním druhů, u kterých byla vyšší pravděpodobnost špatného určení s poznámkou na provedení kontroly v následující vegetační sezóně, pro případné další využití dat. V tomto programu byla následně vytvořena nová databáze sestávající se ze stejných snímků, ale s vynecháním druhu *Vinca minor*, ve které byl proveden výpočet průměrných Ellenbergových indikačních hodnot. A to jako nevážený průměr z hodnot bylinných druhů. Dále byl spočítán Shannon-Wienerův index diverzity pro každý snímek. Druhová data byla zpracována v programu JUICE 7 (Tichý 2002). Byla vytvořena synoptická tabulka všech snímků, s rozdělením na dva sloupce podle presence a absence barvínku menšího. A synoptická tabulka pouze ze snímků s barvínkem menším, vytvořená na základě výsledků analýzy TWINSPAN, s vyjádřením phi koeficientu fidelity. Z tabulky hodnot obsahu kovů v půdních vzorcích byly odstraněny všechny, pro další analýzy nepotřebná data. Na základě tří kontrolních měření každého desátého vzorku byly z tabulky odstraněny hodnoty pro kovy, které vykazovaly nesourodost výsledků a byly detekovány jen v některém ze tří opakování. Zároveň byly odstraněny i hodnoty pro velmi řídké se vyskytující kovy. Numericky vyjádřená data o prostředí byla vyhodnocena v programu STATISTICA 12. Byly vytvořeny dvě korelační matice pro hodnoty určené pro každý snímek a získané z rozboru půdních vzorků. Dále byla testována odlišnost měřených a odhadnutých hodnot charakterizujících prostředí, na stanovištích s barvínkem proti stanovištím bez barvínku.

S použitím Kruskal-Wallisova H testu při nenormálním rozdělení dat a ANOVA F testu při normální rozdělení. Normalita rozdělení byla testována pomocí Shapiro-Wilkova W testu, za hranici signifikance byla považována hladina $p = 0,05$. Stejným postupem byly testovány tyto hodnoty na odlišnost podle tří stupňů předpokládané intenzity ovlivnění lokality bývalým osídlením. Pomocí jednofaktorové ANOVA post-hoc analýzy s využitím HSD testu pro nestejně N, byla stanovena odlišnost tří hodnoty podle vlivu bývalého osídlení, v případě signifikantního rozdílu mezi nimi.

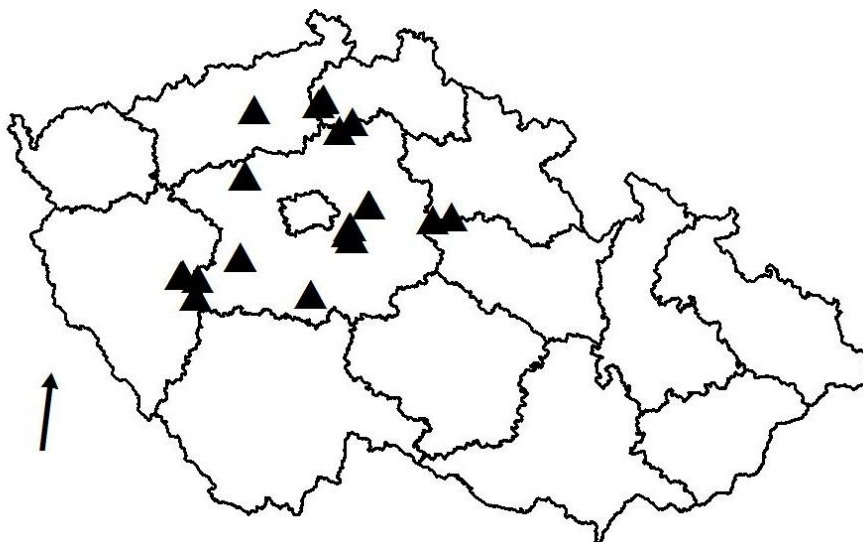
V programu CANOCO 5 byly následně provedeny mnohorozměrné ordinační analýzy. Tabulka druhů pro použití v tomto programu byla vytvořena v programu JUICE, s transformací 9stupňové škály pokryvnosti druhů na číselné hodnoty vyjadřující procentuální pokryvnost. ($r = 1$; $+ = 2$; $1 = 3$; $2m = 4$; $2a = 8$; $2b = 18$; $3 = 38$; $4 = 63$; $5 = 88$) Názvy taxonů byly zkráceny na první tři písmena rodového a druhového jména, u dřevin byl za tento 6místný název umístěno ještě číslo představující patro. Pro vysvětlující proměnné – data o prostředí byla použita v programu MS Excel 2007 vytvořená tabulka, kde byly pro každý řádek reprezentovaný pořadovým číslem fytoecologického snímky uvedeny následující data: míra vlivu zaniklého osídlení, reprezentovaná hodnotami 0; 0,5 a 1, nadmořská výška, sklon svahu, pokryvnost bylinného, keřového a stromového patra, pokryvnost barvínku, přítomnost barvínku vyjádřená hodnotou 1 a 0 pro snímky bez barvínku, druhová bohatost snímku, Schannon-Wienerův index diverzity, Ellenbergovy indikační hodnoty, půdní pH a obsah prvků Al, Si, P, S, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Rb, Sr, Zr, Ba, Pb, Th. V případech, kdy se měřilo pH a obsah kovů z půdních vzorků společných pro tři fytoecologické snímky, byly tyto naměřené hodnoty shodně použity pro každý z příslušných tří snímků (u 108 ze 111 snímků).

Kvůli poměrně velké variabilitě prostředí byla zvolena unimodální CCA analýza. Analýzy byly provedeny na dvou souborech druhových dat, v jednom se vyskytovaly pouze druhy bylinného patra s vynecháním juvenilních jedinců dřevin a v druhém všechny zaznamenané druhy i s informací patře. (E1,E2,E3) Při analýzách byla nastavena logaritmická transformace hodnot pokryvností druhů. Pro omezení vlivu druhů s malým počtem výskytů, byly analýzy prováděny jen s druhy obsaženými ve 3 nebo 4 a více snímcích. U většiny analýz, byly ze souboru vysvětlujících proměnných odstraněny Ellenbergovy indikační hodnoty, počet druhů a Schannon-Wienerův index. V případě

plánovaného použití Ellenbergových hodnot jako vysvětlujících proměnných, byly ponechány jen konkrétně vybrané vybrané hodnoty.

Pro určování vegetačních jednotek byly používány především formální definice uváděné v publikaci Vegetace České republiky.

4. Lokality výskytu



Obr. 2: Rozmístění snímkových lokalit výskytu v ČR.

Aldašín

Lokalita zaniklé středověké vesnice Aldašín se nachází přibližně 3 km jihozápadně od centra Kostelce nad Černými Lesy. Z vesnice zaniklé za třicetileté války zde zbyl pouze kostel sv. Jiří, u kterého je sdosud využívaný hřbitov. Osídlení se nacházelo v nadmořské výšce mezi 400 až 420 m n. m. na mírném severovýchodním svahu. Matečnou horninou jsou zde paleozoické zpevněné sedimenty. Celá plocha bývalé vsi s výjimkou blízkého okolí hřbitova je pokryta lesem s dominantním smrkem ztepilým. Barvínek se zde vyskytuje minimálně na třech, několik stovek metrů od sebe vzdálených místech, v ne příliš velkých populacích. Pro snímkování společenstva s barvínkem, byl zvolen výskyt na okraji lesního porostu, přibližně 20 m na sever od hřbitovní zdi, pojmenovaný jako „Aldašín hřbitov“, s mapovaným lesním typem 3V2 a výskyt ve smíšeném porostu smrku a dubu ceru přibližně 150 m severně od Kostela, pojmenovaný jako „Aldašín les“, s mapovaným lesním typem 4O1. Pro lokalitu Aldašín hřbitov je charakteristický výskyt nitrofilních a vlhkomilných bylinných druhů, jako *Impatiens noli-tangere*, *Senecio ovatus*,

Actaea spicata, *Galium aparine*, *Festuca gigantea*, *Geranium robertianum* a na nejvlhčích místech *Carex remota* a *Juncus effusus*. A občasný výskyt některých druhů rozšířivších se pravděpodobně z kultury ze hřbitova – *Mahonia aquifolium* a *Symphoricarpos albus*. Na lokalitě Aldašín Les je vegetace dosti ovlivněna převládajícími smrkem ztepilým ve stromovém patře. Poměrně hojně jsou zastoupeny kapradiny – *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana* na lokálně zamokřených místech roste *Juncus effusus* a *Carex remota* zřídka se vyskytují některé eutrofní rostliny – *Senecio ovatus*, *Sambucus racemosa* či *Scrophularia nodosa*.

Lažany

Zaniklá středověká ves Lažany ležící v k.ú. obce Štíhllice, se nachází přibližně 1 km na SSV od obce Vyžlovka, na mírném severo-východním svahu v nadmořské výšce okolo 380 m n. m. Ves pravděpodobně zanikla na počátku 15. století. Barvíněk se zde vyskytuje na poměrně malé ploše ve smíšeném lese, s nejhustším zápojem na obdélníkové ploše s cca 100 m², která je, zdá se, antropogenního původu. Charakteristický je, spolu s barvínkem, výskyt acidofilních druhů, jako *Vaccinium myrtillus*, *Luzula luzuloides* či *Melampyrum pratense* a nitrofilních druhů jako *Sambucus racemosa* a *Scrophularia nodosa*. Poměrně pravidelně je zastoupena i *Prenanthes purpurea*. Matečnou horninou je zde granit říčanského typu. Mapovaný lesní typ je 3H5.



Obr. 3: Výskyt barvínku na lokalitě Lažany.

Doubravčice - ZSV Dolánky

Lokalita zaniklé středověké vsi Dolánky a jejího okolí je zřejmě plošně nejrozsáhlejším výskytem barvínku menšího na Černokostelecku, ten zde roztroušeně roste na značně velké ploše lesa V až JV od obce Doubravčice. Nadmořská výška lokality je přibližně 270 až 320 m n. m. Nejčastěji se zde barvínka nachází v porostech s dominancí dubu zimního, s přimíšenými dalšími listnatými dřevinami či modřínem. Porosty s výskytem barvínku nejsou příliš bohaté na bylinné druhy, roste zde např. *Poa nemoralis*, *Luzula luzuloides*, *L. pilosa*, *Milium effusum*, *Dactylis polygama* či *Stellaria holostea*. Geologické podloží zde tvoří paleozoické sedimentární horniny. Nejčastější zde mapovaný soubor lesních typů je 2H a 2S.

Hradištko II

Přibližně kilometr na JV od obce Hradištko II (okr. Kolín) se na pravém okraji cesty vedoucí směrem z PP Pamětník, ca. 20 m před okrajem lesa, nachází hustě zapojená populace barvínku menšího na ploše okolo 500 m². Podle mapy 1. Vojenského mapování se zde tato cesta nacházela již v druhé pol. 18. století a přecházela na hráz rybníka, jehož břeh byl vzdálen přibližně 100 m od dnešního výskytu barvínku. Geologické podloží zde tvoří pozdně křídové slínovce a místy váte písiky. Stromové patro jezde tvořeno téměř výhradně dubem letním v úrovni a habrem obecným s lípou srdčitou v podúrovni. Z bylinných druhů se zde vyskytují např. *Galeobdolon luteum*, *Viola riviniana*, *Hepatica nobilis*, *Stellaria holostea* či *Stachys sylvatica*. Hojně jsou zde zastoupeny i druhy plášťových keřových společenstev: *Crataegus sp.*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina agg.* či *Ligustrum vulgare*. Při zběžném průzkumu okolí, nebyl barvínka menší jinde nalezen.

Chýšť

Lokalita se nachází v k.ú. obce Chýšť (okr. Pardubice) přibližně 2 km na VSV od Chýště u Prostředního běloveského rybníku na Starovodském potoce v nadmořské výšce okolo 260 m n. m. Podle mapy 1. vojenského mapování se na tomto potoce nacházelo v druhé pol. 18. století rybníků více a jejich okolí nebylo zalesněno. Mapa II. vojenského mapování již místo dnešního výskytu barvínku mapuje jako les. Geologická mapa zde uvádí nivní sedimenty s přechodem k vápnatým jílovcům, prachovcům a slínovcům ze svrchní křídly. Mapovaný lesní typ je zde 1O8. Hlavní úroveň stromového patra je tvořena

dubem letním, zimním a dubem cerem, v podúrovni roste lípa srdčitá, habr obecný a ojediněle jilm horský. Barvínek se zde vyskytuje minimálně ještě na jednom místě, zhruba 700m proti proudu potoka.

Kersko

Lesní komplex Kersko se rozkládá v okrese Nymburk mezi obcemi Velenka, Hradištko a, na vátých písčích a šterkopískových sedimentech řeky Labe, v nadmořské výšce okolo 185 m n. m. Barvínek se zde roztroušeně vyskytuje na poměrně velké ploše v okolí bývalé vsi a tvrzi Kří, zaniklé v 1. polovině 15. st., která se nacházela přibližně 2 až 2,5 km východně od obce Velenka. Mapovaný soubor lesních typů je zde převážně 1V a 1G. V této oblasti bylo snímkování provedeno na dvou lokalitách pojmenovaných „Kersko“ a „Kersko olšina“. Na první jmenované lokalitě byl lesní porost s přítomností barvínku tvořen především dubem letním a lípou srdčitou v hlavní úrovni, lípa se vyskytovala i v podúrovni a též jako dominantní dřevina keřového patra. Na vegetaci na této lokalitě měla vliv i nedávno proběhnuvší těžba několika stromů, která uvolnila zápoj hlavní úrovně stromového patra. Bylinné patro tvoří spolu s poměrně řídké zapojeným barvínkem menším např. druhy: *Impatiens parviflora*, *Lysimachia nummularia*, *Dactylis polygama*, *Millium effusum*, *Stellaria holostea*, *Circaea lutetiana*, *Paris quadrifolia* či *Lilium martagon*.

Na lokalitě pojmenované „Kersko olšina“ tvoří hlavní úroveň porostu v různém poměru smíšení následující dřeviny: olše lepkavá, bříza bělokorá, jasan ztepilý, smrk ztepilý a modřín opadavý. Poměrně bohatě je vyvinuto keřové patro, tvořené především druhy *Frangula alnus*, *Prunus padus* a *Tilia cordata*, s pokryvností okolo 30-40%. Bylinné patro je zde výrazně diferencované v závislosti na půdní vlhkosti, která je značně proměnlivá se změnou výšky terénu i jen o několik dm. Barvínek se vyskytuje většinou na středně vlhkých místech přechodu mezi zamokřenými a spíše suššími místy. Dva snímky (jižně od lesní cesty) byly poměrně druhově chudé, s dominantními druhy *Carex acutiformis*, *Molinia arundinacea*, *Vinca minor*, *Rubus fruticosus* agg. Třetí snímek provedený severně od této cesty byl druhově dosti bohatý, mimo 4 výše uvedené dominantní druhy, se zde vyskytovaly např. *Hypericum tetrapterum*, *H. hirsutum*, *Equisetum pratense*, *Galium sylvaticum*, *Filipendula ulmaria* či *Paris quadrifolia*.

Hostíkovice

Lokalita pojmenovaná podle nejbližší vesnice se nachází v k.ú. obce Holany (okr. Česká Lípa), přibližně 300 m jihozápadně od obce Hostíkovice, v rekreační oblasti kolem Milčanského rybníka v nadmořské výšce okolo 270 m n. m. Tento rybník byl založen až v druhé polovině devatenáctého století a jeho současná podoba je ještě mladší. U severního břehu rybníka, který přechází do poměrně rozlehlého mokřadu, se na ostrůvku nachází zřícenina středověkého hradu Milčany. U jižního břehu tohoto rybníka lze nalézt zříceninu hradu Vítkovec. Je otázkou, jestli je možné původ barvíнку odvozovat již od tohoto středověkého osídlení, či od usedlosti Grundhauser zaznamenané při 1. vojenském mapování, která se nacházela přibližně v místě dnešního výskytu barvíнку. Anebo se zde rozšířil až spolu s aktivitou rekreatantů v chatové oblasti. Barvínek se zde vyskytuje v hustě zapojených populacích v okolí cest, nikde dále než 15m od cesty jsem ho nenalezl. Stromové patro na místech s přítomností barvíнку je tvořeno především dubem letním a zimním s občasným výskytem osika a lípy. Půdotvorným základem jsou v této oblasti smíšené sedimenty a místy křemenné pískovce. Mapovaný lesní typ je OK3 a 2K1.

Ostrý

Vrch vulkanického původu Ostrý, na jehož vrcholu se nachází zřícenina stejnojmenného hradu, leží přibližně 2 km na ZJZ od obce Velemín (okr. Litoměřice). Je tvořen čedičem a na jeho úbočí se nacházejí kvartérní sedimenty. Barvínek jsem zde našel pouze na jediném místě, přibližně 180 m Jižně od vrcholu kopce, poblíž turistické trasy v nadmořské výšce okolo 475 m n. m. Populace barvíнку s velikostí ca. 1000 m² s pokryvností nepřesahující 50% povrchu, se nachází zhruba na přechodu suťového lesa v dubohabřinu, v místě změny sklonu svahu. Stromové patro je tvořeno dubem zimním a bukem lesním. V keřovém patru se občasně vyskytuje hloh či potlačený habr. Na světlejších místech je silně dominantním druhem *Impatiens parviflora* místy spolu s *Urtica dioica*, ostatní druhy s vyšší pokryvností jsou *Stellaria holostea*, *Galium odoratum* a *Hordelymus europaeus*. Mapovaný lesní typ 3A1.

Hvězda

Přibližně půl kilometru severně od obce Hvězda (okr. Česká Lípa), se na kopci Jehla u Hvězdy nachází zřícenina hradu, barvínek se vyskytuje v jedné populaci o ploše

zhruba 500 m² v údolí severozápadně od zříceniny v nadmořské výšce 350 m n. m. Místní název je „U vodárny“. Barvínek zde roste na dně údolí poblíž cesty na samém okraji lesa na přechodu v keřové společenstvo. Stromové patro tvoří zhruba 10 m vysoké habry a místy přimíšený dub zimní, na svahu pod hradem je to pak buk lesní a dub zimní. Bylinné patro je druhově velmi chudé, vyskytuje se zde *Convallaria majalis*, *Luzula luzuloides*, *L. pilosa*, *Maianthemum bifolium* a *Vaccinium myrtillus*. Barvínek se u obce Hvězda vyskytuje ještě na jednom místě, a to zhruba 100 m na západ od nejzápadnější usedlosti ve vsi. Zde jsou patrné stopy po vyvážení biologického odpadu ze zahrádek, je tedy možné, že je tam výskyt barvínku právě tohoto původu. Mapovaný lesní typ 3S1 a 3K1.

Houska

Lokalita výskytu pojmenovaná podle nejbližší obce se stejnojmenným hradem, se nachází přibližně 150 m jiho-východně od hradu Houska, u cesty vedoucí k PP Černý Důl. Barvínek zde roste ve dvou asi 15 m od sebe vzdálených populacích s plochou okolo 1000 m². Matečnou horninou jsou zde křemenné pískovce; typologická mapa uvádí lesní typ 3B2. Stromové patro je tvořeno především druhy *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior*. Druhově nejbohatší bylo bylinné patro ve snímku nejbližší hradu, tam kde měl barvínek poměrně malou pokryvnost; bylo tvořeno např. druhy *Galium odoratum*, *Stachys sylvatica*, *Pulmonaria officinalis* agg., *Ribes uva-crispa*, *Actaea spicata*, *Geranium robertianum*, *Campanula trachelium*, *Bromus benekenii*, *Festuca gigantea*. Na základě přítomnosti těchto druhů a složení stromového patra lze tuto vegetaci zařadit do svazu *Tilio-Acerion*. Bylinné patro na zbylých dvou snímcích pod terénní hranou je již podstatně druhově chudší, významný vliv na to zřejmě má i hustý zápoj stromového patra a vysoká pokryvnost barvínku, která místy dosahuje téměř 100%. Mimo barvínku se zde v malých pokryvnostech vyskytují např. druhy *Galium odoratum*, *Hedera helix*, *Carex sylvatica*, *Urtica dioica* a několik jedinců *Epipactis purpurata*. Barvínek se nachází na zahrádce jedné z chalup u příjezdové cesty k hradu, zhruba 100 m nad popisovaným místem, je možné, že se na toto místo rozšířil právě odtamtud.



Obr. 4: výskyt barvínku na loklitě Houska.

Svídna

Zaniklá středověká ves Svídna se nachází přibližně 1,5 km severo-západně od obce Drnek v okr. Kladno v nadmořské výšce okolo 420 m n. m. Barvínků se zde vyskytuje především v místech bývalého intravilánu, na místech, kde jsou ještě patrné zbytky staveb. Zdejší matečnou horninou jsou opuky patřící do Bělohorské plošiny. I přes výskyt této na CaO poměrně bohaté horniny (Stejskal & Pelíšek (1956) uvádí u vzorku z této skupiny opuk podíl CaO 13,15), jsou zdejší půdy spíše kylesé – naměřené pH H₂O na lokalitě s barvínkem, tedy přímo na místě zaniklé stavby vystavěné z opuky, bylo 4,59. Na zhruba 500 m vzdálené kontrolní lokalitě s vegetací odpovídající ass. *Vaccinio-Quercetum*, dokonce 3,71. Pro snímkování byl zvolen výskyt barvínku v ca. 40letém bukovém porostu s vtroušeným modřínem a douglaskou. Mapovaný lesní typ 3I4. V poměrně chudém bylinném patře se vyskytuje např. *Impatiens parviflora*, *Asarum europaeum*, *Urtica dioica*, *Stellaria holostea* či *Bromus benekenii*. Keřové patro zde není vůbec vyvinuto. Zdejší původ barvínku lze celkem jednoznačně odvozovat od zaniklé středověké vesnice.

Nové Mitrovce

Lokalita Nové Mitrovce se nachází přibližně 2200 m východně od této obce v okrese Plzeň-jih, v nadmořské výšce okolo 670 m n. m. Barvínek zde roste v okolí pomníku lesnímu panu Josefu Ječným z roku 1876, je možné, že je jeho výskyt zde spojen právě s tímto pomníkem. Mapa III vojenského mapování tuto lokalitu uvádí jako „U Svatého Tomáše“ s mapovou značkou pro Boží muka, to je další možný původ vysazení barvínku. Asi nejrozsáhlejší populace barvínku se nachází zhruba 180 m severně od pomníku Jos. Ječným na stráni nad křižovatkou lesních cest. Stromové patro je tvořeno především bukem lesním a smrkem ztepilým, poměrně výrazně je zastoupeno keřové patro, a to především zmlazujícím smrkem. Pokryvností významnější druhy mimo barvínku jsou *Calamagrostis arundinacea*, *Senecio ovatus*, *Rubus fruticosus* agg. *Dryopteris filix-mas*. Kromě 3 snímků na tomto místě jsem provedl ještě jeden samostatný u zmíněného pomníku, zde tvoří stromové patro dub zimní spolu s modřínem a smrkem, mimo barvínku jsou nejhojněji v bylinném patře zastoupeny druhy *Calamagrostis arundinacea*, *C. villosa* a *Carex brizoides*. Geologická mapa zde uvádí kvartérní písčito-hlinité sedimenty. Mapovaný lesní typ 5S1.

Běštín

Na západ od obce Běštín (okr. Beroun) na jiho-východním svahu kopce Plešivec se v nadmořské výšce okolo 450 m n. m. nacházela středověká ves Roudnička, jejíž pozůstatky jsou v lese stále patrné. Na úbočí kopce v místě výskytu barvínku se podle geologické mapy nalézají kvartérní kamenité až hlinito-kamenité sedimenty. Největší populace, kterou jsem našel a snímkoval, byla středně hustě zapojená s plochou přibližně 600 m². Stromové patro bylo tvořeno jedlí, smrkem a dubem zimním, vyskytovali se zde i juvenilní jedinci habru; mapovaný lesní typ 3O6. Keřové patro zde nebylo vyvinuto, v bylinném se krom dominantního barvínku nacházely např. druhy: *Carex sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Senecio ovatus*, *Scrophularia nodosa*, *Festuca altissima*, *Avenella flexuosa* či *Vaccinium myrtillus*.

Javor

Lokalita okolo zaniklé středověké vsi se nachází v lesích severně od obce Kornatice přibližně 7 km jižně od Rokycan. V nadmořské výšce mezi 430 až 500 m. n. m.

V porostech tvořených listnatými dřevinami a zvláště pak v intravilánu zaniklé vesnice je výskyt barvínku dosti hojný (Nová & Karlík 2010) a rovněž hustota zapojení porostů barvínku je zde poměrně vysoká. Na této lokalitě jsem barvínků snímkoval na dvou místech. První, byla dubohabřina s dominantním dubem zimním, na jižním svahu nad intravilánem zaniklé vesnice severně od PR Zvoníčkovna, v nadmořské výšce okolo 480 m n. m. Mapovaný lesní typ je 3B1 a 3S1. Bylinné patro zde bylo druhově dosti bohaté s pokryvností přes 80%, s občasným výskytem nitrofilních druhů např. *Alliaria petiolata*, *Aegopodium podagraria*, *Stachys sylvatica* či *Senecio ovatus*. Zajímavý je zde výskyt 3 druhů rodu *Polygonatum* (*P. Verticillatum*, *P. multiflorum*, *P. odoratum*). Druhá snímkováná lokalita byla vlhká doubrava, se starým porostem dubu zimního v PP Hádky u silničky k hájovně. Mapovaný lesní typ 3H1. Bylinné patro této doubravy je utvářeno výrazně dominantním druhem *Carex brizoides*, který je ovšem v jižním rohu PP nahrazen hustě zapojeným porostem barvínku menšího na ploše více než 1000 m². Spolu s barvínkem se zde vyskytovaly např. *Convallaria majalis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Galium odoratum*, *Melampyrum pratense* a několik jedinců *Cephalanthera longifolia*. Geologické podloží zde tvoří zpevněné sedimentární horniny – Droby, břidlice, prachovce.

Bezděz

Přibližně 400 m západně od zříceniny hradu Bezděz u lesní cesty na kraji listnatého lesa s dominantním bukem roste barvínků na ploše asi 100 m². Lokalitu jsem zařadil do seznamu pro její značnou odlišnost od ostatních výskytů barvínku, spolu s ním tu roste např. *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola collina* či *V. hirta*. Při zběžném průzkumu okolí jsem jinde barvínků nenalezl.

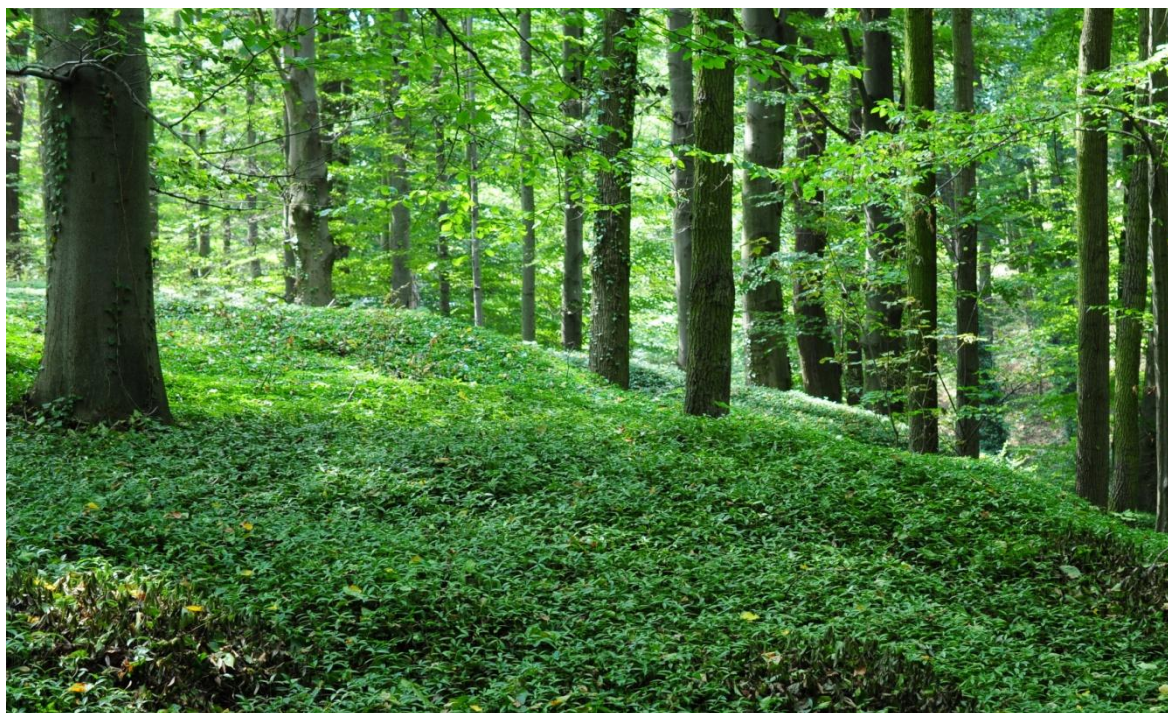
Dršťka

Lokalita pojmenovaná podle zříceniny hradu nacházejícího se v údolí Skořického potoka přibližně 1 km jižně od Skořic, v bývalém vojenském újezdu Brdy v nadmořské výšce okolo 520 m n. m. Barvínků zde roste na dvou asi 100 m od sebe vzdálených místech v okolí potoka, respektive jsem ho jinde v okolí nenalezl. Stromové patro je utvářeno javorem klenem, bukem, olší lepkavou a dubem zimním, keřové patro na popisovaném místě výskytu tvoří především zmlazení smrku a buku. Vzhledem k tomu, že

barvínek roste na asi na 5 metrů vysokém břehu a zasahuje částečně na potoční náplavy i na okraj smrkové monokultury, je i složení bylinného patra dosti různorodé, s výskytem nitrofilních a vlhkomilných druhů u potoka a borůvky v lese nad břehem. Půdotvorným základem jsou zde nezpevněné sedimenty.

Vrchotovy Janovice

V jižní části parku u zámku Vrchotovy Janovice (okr. Benešov) v nadmořské výšce okolo 420 m n. m. se nachází poměrně rozsáhlá populace barvíнку, pokrývající zalesněný svah se západní expozicí v délce několika desítek metrů. Stromové patro je tvořeno bukem, lípou a dubem letním. Bylinné patro je druhově velmi chudé, vyjma hustě zapojeného barvíнку se zde vyskytuje *Hedera helix*, *Luzula luzuloides* a *Dryopteris filix-mas*. Matečnou horninou jsou paleozoické granity Středočeského plutonu. Přímo nad tímto svhem se nachází zřícenina kamenné stavby. Barvínek zde byl velmi pravděpodobně cíleně vysazen jako půdopokryvná rostlina, za okrasným a na poměrně prudkém svahu i důležitým půdoochranným účelem.



Obr. 5: Výskyt barvíнку menšího na lokalitě Vrchotovy Janovice.

5. Výsledky

V synoptické tabulce (Přílohy Tab. 6), vytvořené v programu Juice, jsou uvedeny všechny rostlinné druhy zaznamenané při fytoocenologickém snímkování, rozdělené na dva sloupce podle přítomnosti či absence druhu *Vinca minor* ve snímku. Ve sloupci s přítomností barvínku je obsaženo 57 fytoocenologických snímků z 21 lokalit a ve sloupci bez barvínku je to 54 snímků z 18 lokalit. U druhů, jejichž výskyt byl zaznamenán ve více vrstvách, bylo provedeno sloučení vrstev a každý druh je tak v tabulce uveden pouze jednou. Početnost v rámci sloupců je udána v procentech. Druhy jsou seřazeny podle absolutního počtu jejich záznamů v rámci 111 snímků. Celkový počet zaznamenaných druhů byl 222. Pro žádný z rostlinných druhů s výjimkou *Vinca minor* na hladině $p = 0,01$ nevyšel signifikantní index fidelity (ϕ). A na hladině $p = 0,05$ nebyl index ϕ u žádného druhu vyšší než 0,20 respektive 20. Konkrétně u *Impatiens parviflora* 19,2; *Senecio ovatus* 19,6; *Dryopteris dilatata* 19,5; *Frangula alnus* 19,5; *Veronica chamaedris* 20,2.

Synoptická tabulka (Tab. 1) vytvořená na základě výsledků analýzy TWINSpan v programu JUICE, zahrnuje celkem 57 fytoocenologických snímků s přítomností druhu *V. minor*. **Group No. 1** - 4 snímky, 3 z lokality Kersko olšina a 1 z Hostíkovíc. **Group No. 2** - 16 snímků, 3 z lokality Hradištko II, 3 z Chýště, 3 z lok. Javor PP Hádky, 3 z lok. Kersko, 2 z Doubravčic, 1 z Hostíkovíc a 1 z lok. Vrchotovy Janovice. **Group No. 3** - 23 snímků, 3 z lok. Hvězda, 3 z Nových Mitrovic, 3 z lok. Aldašín les, 3 z Běštína, 3 z lok. Lažany, 2 z Vrchotových Janovic a 1 z Doubravčic, Hostíkovíc a z lokalit Javor, Dršťka, Nové Mitrovice pomník a Bezděz. **Group No. 4** - 14 snímků, 3 z lokality Aldašín Hřbitov, 3 z lok. Houska, 3 z lok. Ostrý, 3 z lok. Svidna a 2 z lok. Javor. Zastoupení jednotlivých druhů je uvedeno v procentech. Indexy fidelity (ϕ) byly spočítány v programu JUICE na hladině $p = 0,05$. U druhů vyskytujících se ve více vrstvách bylo provedeno sloučení do jedné vrstvy. Druhy jsou seřazeny podle relativní početnosti.

Tab. 1: Syonptická tabulka snímků s barvínkou menším.

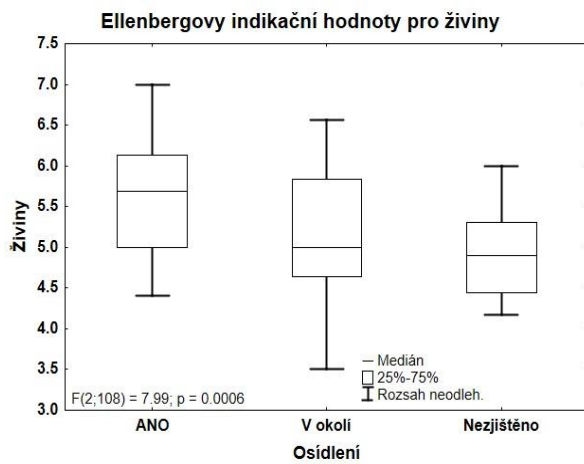
Group No.	1	2	3	4
No. of relevés	4	16	23	14
Relevé area	200	200	200	200
Approx. altitude (m a.s.l.)	200	290	450	440
<i>Rubus idaeus</i>	100 ^{81.5}	6 ---	13 ---	14 ---
<i>Frangula alnus</i>	100 ^{85.4}	12 ---	13 ---	. ---
<i>Tilia cordata</i>	100 ^{47.2}	94 ^{39.8}	17 ---	29 ---
<i>Lysimachia vulgaris</i>	100 ^{100.0}	. ---	. ---	. ---
<i>Vinca minor</i>	100 ---	100 ---	100 ---	100 ---
<i>Fraxinus excelsior</i>	25 ---	50 ^{5.1}	22 ---	86 ^{46.5}
<i>Urtica dioica</i>	50 ^{4.0}	38 ---	13 ---	86 ^{45.3}
<i>Impatiens parviflora</i>	25 ---	50 ---	39 ---	86 ^{41.3}
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	50 ^{11.9}	25 ---	13 ---	71 ^{37.2}
<i>Acer pseudoplatanus</i>	50 ^{1.7}	25 ---	48 ---	71 ^{26.4}
<i>Acer platanoides</i>	25 ---	12 ---	22 ---	71 ^{47.7}
<i>Quercus petraea</i>	25 ---	44 ---	65 ^{16.0}	71 ^{23.2}
<i>Rubus species</i>	75 ^{12.4}	50 ---	70 ^{5.9}	64 ---
<i>Senecio ovatus</i>	. ---	. ---	48 ^{25.4}	64 ^{46.6}
<i>Fagus sylvatica</i>	. ---	19 ---	65 ^{33.7}	64 ^{32.5}
<i>Viola reichenbachiana</i>	. ---	. ---	17 ---	64 ^{62.8}
<i>Galium odoratum</i>	. ---	19 ---	4 ---	57 ^{53.5}
<i>Carex muricata</i> agg.	. ---	. ---	4 ---	57 ^{66.9}
<i>Mycelis muralis</i>	. ---	25 ---	26 ---	57 ^{39.1}
<i>Oxalis acetosella</i>	. ---	19 ---	61 ^{32.5}	57 ^{27.9}
<i>Carpinus betulus</i>	. ---	56 ^{14.8}	61 ^{20.1}	57 ^{15.8}
<i>Sambucus nigra</i>	25 ---	44 ^{11.8}	17 ---	50 ^{19.5}
<i>Bromus benekenii</i>	. ---	. ---	. ---	50 ^{65.5}
<i>Melica nutans</i>	75 ^{33.5}	38 ---	22 ---	50 ^{4.6}
<i>Carex sylvatica</i>	. ---	. ---	17 ^{3.8}	43 ^{44.9}
<i>Picea abies</i>	50 ^{9.9}	12 ---	61 ^{22.6}	43 ^{1.5}
<i>Hedera helix</i>	. ---	6 ---	9 ---	43 ^{46.6}
<i>Stellaria holostea</i>	25 ---	94 ^{61.2}	4 ---	43 ^{1.6}
<i>Galium aparine</i>	25 ^{9.6}	6 ---	. ---	43 ^{36.2}
<i>Geranium robertianum</i>	. ---	. ---	9 ---	43 ^{51.6}
<i>Scrophularia nodosa</i>	25 ---	31 ---	26 ---	43 ^{14.4}
<i>Poa nemoralis</i>	25 ---	62 ^{31.5}	22 ---	36 ---
<i>Dryopteris carthusiana</i>	75 ^{27.5}	38 ---	57 ^{6.2}	36 ---
<i>Galeopsis tetrahit</i> agg.	25 ---	25 ---	30 ^{1.8}	36 ^{8.5}
<i>Circaea lutetiana</i>	. ---	12 ---	9 ---	29 ^{28.2}
<i>Campanula trachelium</i>	. ---	. ---	. ---	29 ^{48.0}
<i>Lapsana communis</i>	. ---	. ---	. ---	29 ^{48.0}
<i>Pulmonaria obscura</i>	25 ^{17.3}	. ---	4 ---	29 ^{23.1}
<i>Festuca gigantea</i>	. ---	6 ---	13 ^{1.9}	29 ^{29.5}
<i>Alliaria petiolata</i>	. ---	. ---	4 ---	29 ^{42.7}
<i>Luzula luzuloides</i>	. ---	31 ^{4.2}	52 ^{31.1}	29 ---
<i>Actaea spicata</i>	. ---	. ---	. ---	29 ^{48.0}
<i>Cardamine impatiens</i>	. ---	6 ---	. ---	29 ^{40.7}
<i>Larix decidua</i>	25 ^{6.6}	6 ---	22 ^{1.9}	29 ^{11.7}
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	. ---	. ---	. ---	21 ^{41.2}
<i>Betula pendula</i>	50 ^{29.9}	6 ---	30 ^{4.4}	21 ---
<i>Sanicula europaea</i>	. ---	31 ^{30.9}	. ---	21 ^{14.1}
<i>Asarum europaeum</i>	. ---	. ---	. ---	21 ^{41.2}
<i>Moehringia trinervia</i>	. ---	38 ^{29.3}	13 ---	21 ^{5.2}
<i>Athyrium filix-femina</i>	. ---	12 ---	30 ^{22.5}	21 ^{8.4}
<i>Epilobium montanum</i>	. ---	. ---	. ---	21 ^{41.2}
<i>Maianthemum bifolium</i>	. ---	50 ^{23.9}	52 ^{26.6}	21 ---
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	. ---	25 ^{12.2}	22 ^{7.2}	21 ^{6.7}
<i>Sorbus aucuparia</i>	75 ^{21.4}	56 ---	74 ^{20.1}	21 ---
<i>Ulmus glabra</i>	. ---	12 ^{5.8}	4 ---	21 ^{23.3}
<i>Carex remota</i>	. ---	. ---	22 ^{20.4}	21 ^{19.8}
<i>Aegopodium podagraria</i>	50 ^{37.9}	19 ---	. ---	21 ---
<i>Mercurialis perennis</i>	. ---	. ---	. ---	21 ^{41.2}
<i>Dryopteris filix-mas</i>	75 ^{46.8}	. ---	48 ^{14.1}	21 ---
<i>Geum urbanum</i>	. ---	19 ^{14.0}	4 ---	21 ^{18.9}
<i>Impatiens noli-tangere</i>	. ---	. ---	. ---	14 ^{33.3}
<i>Crataegus species</i>	25 ---	69 ^{52.2}	4 ---	14 ---
<i>Polygonatum multiflorum</i>	. ---	25 ^{26.1}	4 ---	14 ^{6.3}

<i>Fragaria vesca</i>	. ---	12 10.2	4 ---	14 14.0
<i>Euonymus europaeus</i>	25 21.9	6 ---	4 ---	14 3.2
<i>Stachys sylvatica</i>	25 11.2	31 20.6	. ---	14 ---
<i>Myosotis sylvatica</i>	. ---	. ---	4 ---	14 26.4
<i>Ribes uva-crispa</i>	. ---	. ---	4 ---	14 26.4
<i>Populus tremula</i>	25 13.5	. ---	26 15.2	14 ---
<i>Acer campestre</i>	. ---	. ---	. ---	14 33.3
<i>Rumex sanguineus</i>	. ---	. ---	. ---	14 33.3
<i>Corylus avellana</i>	. ---	12 4.9	13 6.0	14 8.3
<i>Abies alba</i>	. ---	. ---	22 25.7	14 10.6
<i>Lysimachia nummularia</i>	. ---	38 42.2	. ---	14 2.3
<i>Hordelymus europaeus</i>	. ---	. ---	. ---	14 33.3
<i>Juglans regia</i>	. ---	. ---	. ---	14 33.3
<i>Polygonatum verticillatum</i>	. ---	. ---	9 7.3	14 21.2
<i>Veronica chamaedrys</i>	25 8.5	38 26.8	. ---	14 ---
<i>Juncus effusus</i>	. ---	. ---	9 7.3	14 21.2
<i>Mahonia aquifolium</i>	. ---	. ---	. ---	14 33.3
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Festuca heterophylla</i>	25 30.2	6 ---	. ---	7 ---
<i>Plantago major</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Symphoricarpos albus</i>	. ---	. ---	4 5.1	7 14.8
<i>Ranunculus repens</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Cirsium arvense</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Polygonatum odoratum</i>	. ---	12 20.3	. ---	7 6.0
<i>Poa trivialis</i>	. ---	12 20.3	. ---	7 6.0
<i>Taraxacum species</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Epipactis purpurata</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Prunella vulgaris</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Vicia sepium</i>	25 19.8	12 ---	9 ---	7 ---
<i>Galeobdolon luteum</i>	. ---	12 12.2	9 3.6	7 ---
<i>Chaerophyllum temulum</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Cirsium vulgare</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Arctium tomentosum</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Melampyrum pratense</i>	. ---	19 20.8	9 ---	7 ---
<i>Dryopteris dilatata</i>	25 13.9	6 ---	26 15.6	7 ---
<i>Carex pilulifera</i>	. ---	6 ---	26 31.4	7 ---
<i>Avenella flexuosa</i>	. ---	6 ---	30 36.0	7 ---
<i>Anemone species</i>	50 30.0	38 13.8	13 ---	7 ---
<i>Carex pallescens</i>	. ---	6 ---	13 15.0	7 1.2
<i>Pinus sylvestris</i>	. ---	. ---	17 27.1	7 2.4
<i>Rosa canina agg.</i>	. ---	25 31.8	4 ---	7 ---
<i>Vicia dumetorum</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Chelidonium majus</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Tilia platyphyllos</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Carex leporina</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Lathyrus niger</i>	. ---	. ---	. ---	7 23.4
<i>Prunus avium</i>	. ---	6 5.1	4 ---	7 7.6
<i>Carex brizoides</i>	. ---	. ---	4 5.1	7 14.8
<i>Glechoma hederacea</i>	. ---	19 38.4	. ---	. ---
<i>Rhamnus cathartica</i>	. ---	6 21.8	. ---	. ---
<i>Campanula patula</i>	. ---	6 21.8	. ---	. ---
<i>Crataegus laevigata</i>	. ---	6 21.8	. ---	. ---
<i>Paris quadrifolia</i>	25 26.0	19 14.5	. ---	. ---
<i>Ligustrum vulgare</i>	. ---	12 31.1	. ---	. ---
<i>Heracleum sphondylium</i>	. ---	12 31.1	. ---	. ---
<i>Prunus serotina</i>	. ---	6 21.8	. ---	. ---
<i>Ribes species</i>	. ---	12 31.1	. ---	. ---
<i>Hypericum hirsutum</i>	25 37.0	6 ---	. ---	. ---
<i>Dactylis glomerata</i>	. ---	6 21.8	. ---	. ---
<i>Prunus spinosa</i>	. ---	19 38.4	. ---	. ---
<i>Galium sylvaticum</i>	25 21.8	25 21.8	. ---	. ---
<i>Dactylis polygama</i>	. ---	50 65.5	. ---	. ---
<i>Quercus rubra</i>	75 60.2	38 12.0	. ---	. ---
<i>Fragaria moschata</i>	. ---	19 38.4	. ---	. ---
<i>Poa palustris</i>	25 44.7	. ---	. ---	. ---
<i>Melittis melissophyllum</i>	. ---	6 21.8	. ---	. ---
<i>Viola riviniana</i>	. ---	62 74.5	. ---	. ---
<i>Lathyrus vernus</i>	. ---	44 60.7	. ---	. ---
<i>Carex montana</i>	. ---	6 21.8	. ---	. ---
<i>Hieracium sabaudum</i>	. ---	6 21.8	. ---	. ---
<i>Cephalanthera longifolia</i>	. ---	6 21.8	. ---	. ---
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	. ---	. ---	4 18.2	. ---

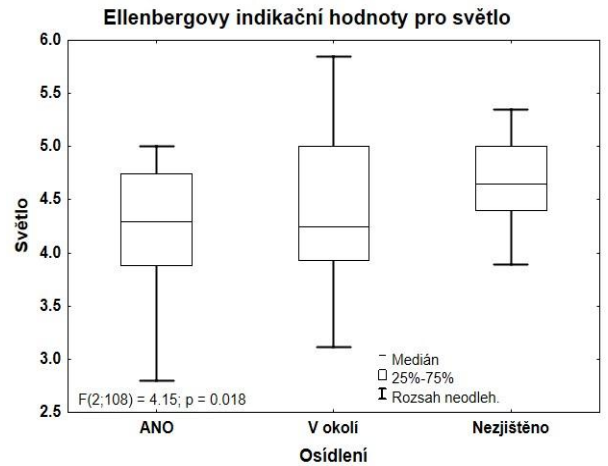
<i>Festuca altissima</i>	.	---	.	---	4	18.2	.	---
<i>Alnus glutinosa</i>	75	79.9	.	---	4	---	.	---
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	---	.	---	9	25.8	.	---
<i>Hypericum perforatum</i>	25	28.9	6	---	9	---	.	---
<i>Brachypodium pinnatum</i>	50	51.5	12	---	4	---	.	---
<i>Hypericum maculatum</i>	.	---	.	---	4	18.2	.	---
<i>Hieracium lachenalii</i>	.	---	12	23.8	4	---	.	---
<i>Vincetoxicum hirsutaria</i>	.	---	.	---	4	18.2	.	---
<i>Equisetum sylvaticum</i>	50	61.4	.	---	4	---	.	---
<i>Agrostis capillaris</i>	.	---	6	7.7	9	15.1	.	---
<i>Milium effusum</i>	.	---	44	42.7	22	8.4	.	---
<i>Convallaria majalis</i>	.	---	56	56.4	17	---	.	---
<i>Quercus robur</i>	75	38.0	69	30.7	26	---	.	---
<i>Luzula pilosa</i>	.	---	6	---	43	54.3	.	---
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	---	.	---	43	60.5	.	---
<i>Sambucus racemosa</i>	.	---	.	---	13	31.8	.	---
<i>Quercus cerris</i>	.	---	19	23.1	13	10.9	.	---
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	---	.	---	13	31.8	.	---
<i>Calamagrostis epigejos</i>	50	49.9	6	---	13	---	.	---
<i>Deschampsia cespitosa</i>	75	66.4	12	---	13	---	.	---
<i>Viola hirta</i>	.	---	.	---	4	18.2	.	---
<i>Polypodium vulgare</i>	25	44.7	.	---	.	---	.	---
<i>Phragmites australis</i>	50	65.5	.	---	.	---	.	---
<i>Carex acutiformis</i>	75	83.2	.	---	.	---	.	---
<i>Prunus padus</i>	50	65.5	.	---	.	---	.	---
<i>Molinia arundinacea</i>	75	83.2	.	---	.	---	.	---
<i>Ajuga reptans</i>	.	---	12	31.1	.	---	.	---
<i>Lilium martagon</i>	.	---	19	38.4	.	---	.	---
<i>Betonica officinalis</i>	.	---	12	31.1	.	---	.	---
<i>Filipendula ulmaria</i>	50	65.5	.	---	.	---	.	---
<i>Galium boreale</i>	25	44.7	.	---	.	---	.	---
<i>Equisetum pratense</i>	25	44.7	.	---	.	---	.	---
<i>Salix caprea</i>	.	---	.	---	4	18.2	.	---
<i>Galium palustre agg.</i>	25	44.7	.	---	.	---	.	---
<i>Viburnum opulus</i>	.	---	.	---	4	18.2	.	---
<i>Hepatica nobilis</i>	.	---	19	32.1	4	---	.	---
<i>Veronica officinalis</i>	.	---	6	12.9	4	6.1	.	---
<i>Cornus sanguinea</i>	25	44.7	.	---	.	---	.	---
<i>Hypericum tetrapterum</i>	25	44.7	.	---	.	---	.	---
<i>Alnus incana</i>	25	44.7	.	---	.	---	.	---
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	25	44.7	.	---	.	---	.	---
<i>Juncus conglomeratus</i>	25	44.7	.	---	.	---	.	---

Tab.2: Korelační matice charakteristik prostředí, pH a obsahu vybraných kovů v půdní vzorcích. Červěně jsou zvýrazněny korelační koeficienty významné na hladině $p = 0.05$. Mean = průměr; SD = směrodatná odchylka; Cov_vin = odhadnutá průměrná pokryvnost populací barvíčku v rámci lokality (v %); Altit = nadmořská výška lokality (v m); pH = pH H₂O změřené ze směsného půdního vzorku z horizontu A; Al, P, S, K, Ca, Mn, Fe = Chemické značky kovů zjištěných při analýze půdních vzorků byl 39, z toho 21 s barvíčkem a 18 bez barvíčku.

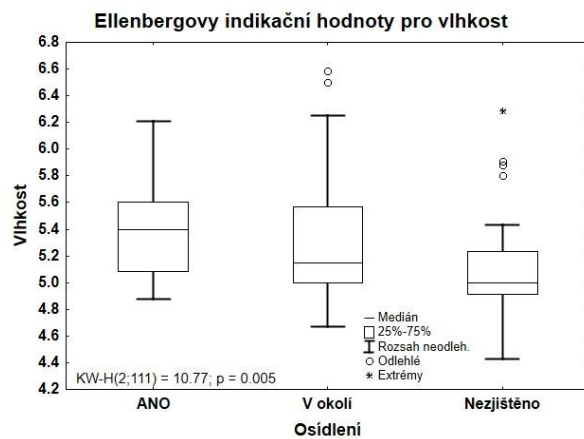
	Mean	SD	Cov_vin	Altit	pH	Al	P	S	K	Ca	Mn	Fe
n			21	39	39	39	39	26	39	29	39	39
Cov_vin	51.190	29.576	1.000	-0.124	0.590	0.164	0.356	0.134	0.333	0.434	0.276	0.068
Altit	399.286	134.409	-0.124	1.000	0.050	0.718	0.199	-0.009	0.310	0.080	0.607	0.572
pH	4.474	0.445	0.590	0.050	1.000	0.330	0.525	0.195	0.474	0.818	0.299	0.405
Al	4.663	1.078	0.164	0.718	0.330	1.000	0.414	0.231	0.557	0.285	0.824	0.611
P	0.184	0.076	0.356	0.199	0.525	0.414	1.000	0.543	0.481	0.739	0.196	0.491
S	0.038	0.057	0.134	-0.009	0.195	0.231	0.543	1.000	-0.083	0.418	0.016	0.057
K	1.451	0.336	0.333	0.310	0.474	0.557	0.481	-0.083	1.000	0.447	0.581	0.400
Ca	0.323	0.529	0.434	0.080	0.818	0.285	0.739	0.418	0.447	1.000	0.216	0.598
Mn	0.089	0.061	0.276	0.607	0.299	0.824	0.196	0.016	0.581	0.216	1.000	0.516
Fe	2.264	0.934	0.068	0.572	0.405	0.611	0.491	0.057	0.400	0.598	0.516	1.000



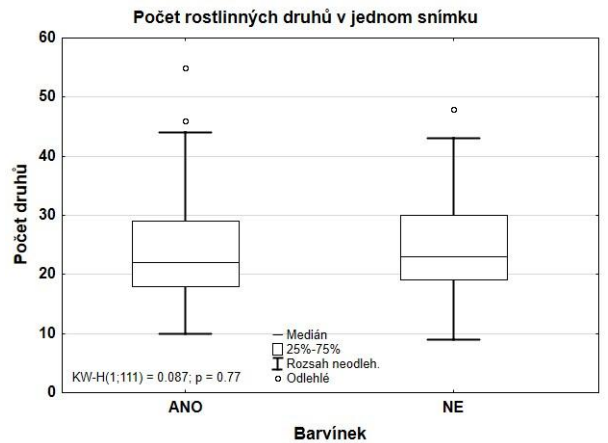
Graf 1: EIH pro živiny.



Graf 2: EIH pro světlo.



Graf 3: EIH pro vlhkost.



Graf 4: počet druhů ve snímku.

Graf 4: Počet zaznamenaných rostlinných druhů v jednom fytoecologickém snímku se pohyboval od 10 do 55 u snímků s barvínkem a od 9 do 48 u snímků bez barvínku. Průměrný počet druhů na jeden snímek v celkovém počtu 111 snímků je 24,23. U snímků s barvínkem je to 24 a u snímků bez barvínku 24,48. Druhy, které se mi nepodařilo určit alespoň do rodu, případně byla vyšší pravděpodobnost jejich špatného určení, byly při přepisování snímků do programu Turboveg vynechány a nepodílí se ani na celkovém počtu druhů ve snímku.

Tab. 2: Korelační matice ukazuje, že pokryvnost barvínku menšího v rámci lokality je poměrně silně korelovaná ($p = 0,0049$) s půdním pH a očekávaně i s obsahem vápníku, který je velmi významným určujícím faktorem hodnoty pH. Spolu s nadmořskou výškou roste i obsah některých kovů (Al, Mn, Fe), a zároveň jsou obsahy téměř všech kovů navzájem pozitivně korelovány, výjimku tvoří křemík (neuveden v korel. matici), který je negativně korelován s obsahem téměř všech zjišťovaných kovů. Obsah kovů je uveden v %.

Přílohy Tab. 5: Korelační matice hodnot odhadnutých, změřených a vypočítaných zvláště pro každý z fytoocenologických snímků, každá proměnná je tak zastoupena 111 hodnotami. Názvy proměnných: Mean = průměr; SD = směrodatná odchylka; Altit = nadmořská výška (v m n. m.); For_set = bývalé osídlení vyjádřené semikvantitativně – hodnota 0 pro umístění snímku v místě, kde nebyly patrné známky bývalého osídlení a ani jsem o něm nenašel žádné informace. 0,5 pro místo v okolí zaniklých vesnic, kde však lze předpokládat v minulosti silný vliv člověka a 1 pro lokality přímo v Intravilánu zaniklého osídlení, případně v jeho těsné blízkosti. Cov_E3 = odhadnutá pokryvnost stromového patra; Cov_E2 = odhadnutá pokryvnost keřového patra; Cov_E1 = odhadnutá pokryvnost bylinného patra; Ligt_El, Temp_El, Cont_El, Mois_El, React_El, Nutr_El = Ellenbergovy indikační hodnoty pro světlo, teplotu, kontinentalitu, vlhkost, půdní reakci a živiny spočítané v programu Turboveg z druhů bylinného patra jako nevážený průměr indikačních hodnot jednotlivých druhů. Richn = počet druhů ve snímku; Shann = Shannon-Wienerův index diverzity spočítaný v programu Turboveg.

Korelační matice ukazuje, že spolu s bývalým osídlením je negativně korelovaná indikační hodnota pro světlo ($p = 0,01$) a pozitivně korelované indikační hodnoty pro vlhkost ($p = 0,012$), půdní reakci ($p = 0,002$) a živiny ($p < 0,001$). Tyto tři hodnoty jsou též pozitivně korelovány s pokryvností bylinného patra a počtem druhů ve snímku. Výrazně negativně korelovaná je pokryvnost stromového patra a nadmořská výška ($p < 0,001$), pokryvnost bylinného patra ($p < 0,001$) a indikační hodnoty pro světlo ($p < 0,001$). Pokryvnost stromového patra je negativně korelována s nadmořskou výškou a indexem diverzity a pozitivně s indikačními hodnotami pro světlo a vlhkost. (vše $p < 0,001$) Index diverzity je silně korelován s indikačními hodnotami pro světlo.

Graf 1-3: Krabicové grafy vytvořené v programu STATISTICA 12 Z Ellenbergových indikačních hodnot vypočítaných v programu Turboveg z neváženého průměru hodnot druhů bylinného patra, s vyloučením juvenilních dřevin a druhu *Vinca minor*. Signifikantní rozdíl hodnot mezi snímky v kategorii bývalé osídlení „ANO“ a „Nezjištěno“ byl u hodnot pro světlo, vlhkost a živiny, u hodnot pro živiny byl i mezi snímky „ANO“ a „V okolí“ Zbylé grafy, u kterých rozdíly nebyly signifikantní, jsou uvedeny v příloze (Graf 14–16).

Přílohy Graf 8–13: Krabicové grafy vytvořené v programu STATISTICA 12 pro Ellenbergovy indikační hodnoty vypočítané v programu Turboveg, s použitím neváženého průměru hodnot druhů bylinného patra, s vyloučením juvenilních dřevin a druhu *Vinca minor*. Pro každou indikační hodnotu bylo 111 záznamů, s výjimkou světla, kde bylo možné indikační hodnotu z bylinného patra zjistit ve 108 snímcích. Žádný z grafů porovnávající stanoviště s barvínkem a bez barvíčku nevykazuje signifikantní rozdíl mezi hodnotami pro stanoviště s barvínkem a bez barvíčku

Tab. 3: Nad. výška = ze Základní mapy České republiky (ČÚZK) určená průměrná nadmořská výška pořízených fytoecologických snímků s barvínkem. Osídlení vyjadřuje, jestli se na dané lokalitě výskytu barvíčku v minulosti nacházelo, nebo nachází lidské osídlení. Údaj „Nezjištěno“ znamená, že nebyly nalezeny žádné zmínky o osídlení na tomto místě. SLT = soubor lesních typů, podle Mapy oblastních plánů rozvoje lesů. pH = ze směšného půdního vzorku z horizontu A změřené pH H₂O. Dom. dřevina = dominantní dřevina určená podle pokryvnosti ve fytoecologických snímcích. Jsou-li zkratky dřevin odděleny čárkou, pak se na různých snímcích na lokalitě nacházely různé dominantní dřeviny. Jeli mezi zkratkami dřevin znak „+“, znamená to, že se na lokalitě vyskytovala směs těchto druhů bez výrazné dominance jednoho z nich.

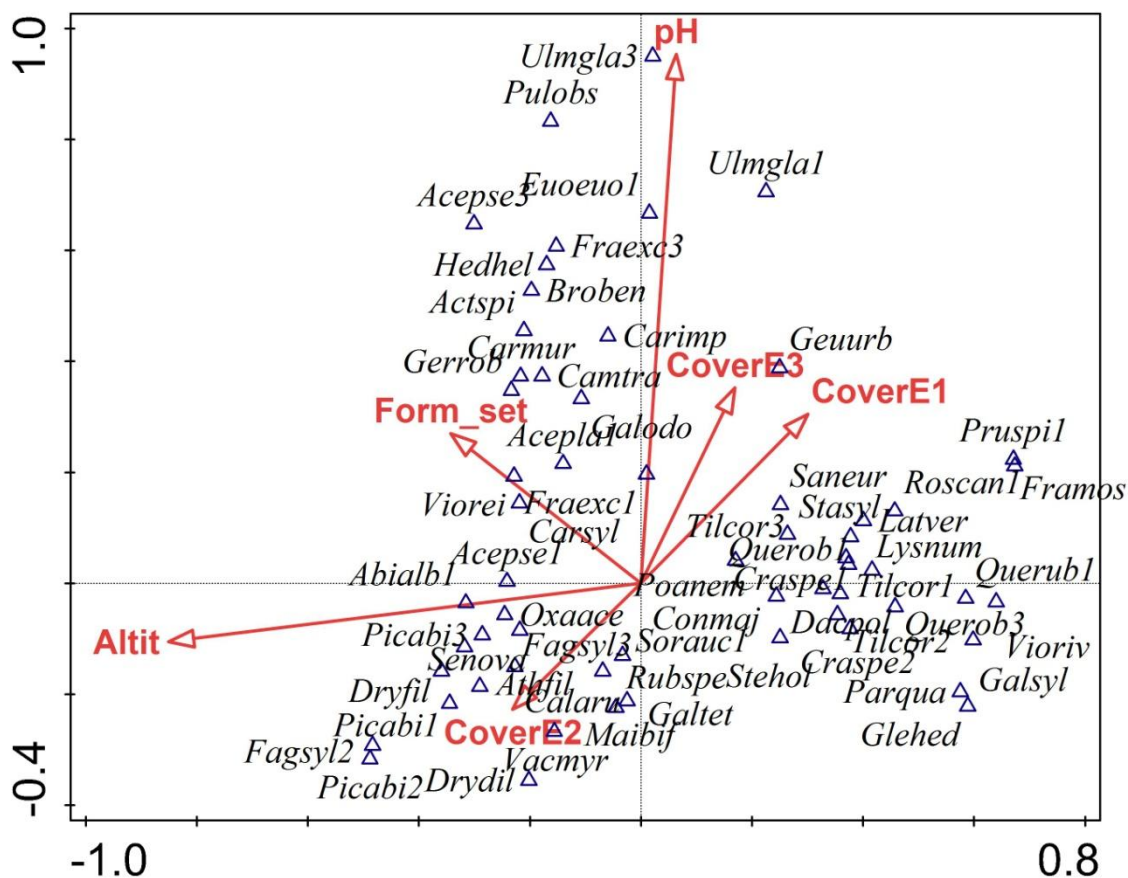
Tab. 4 ukazuje, že rozdíl v pokryvnosti barvíčku a obsahu žádného z kovů nelze na hladině významnosti $p = 0,05$ považovat za signifikantní, celkový počet porovnávaných stanovišť byl 39, barvíček se vyskytoval na 21 z nich. Prvky síra a vápník byly zaznamenány na 25 stanovištích, měď na 37 a olovo na 38, zbylé uvedené kovy se vyskytovaly v detekovatelném množství ve všech zkoumaných půdních vzorcích.

Tab. 3: Porovnání lokalit výskytu barvíčku.

Lokalita	Nad. výška (m)	Osídlení	SLT	pH	Dom. dřevina
Aldašín hřbitov	415	ANO	3V	4.82	SM, JS
Aldašín les	410	ANO	4O	4.15	SM
Lažany	380	ANO	3H	3.84	LP, BK, BO
Doubravčice	300	ANO	2S, 2H	4.26	DB+DBZ
Hradištko II	215	Nezjištěno	1B	4.19	DB
Chýšť	260	Nezjištěno	1O	4.91	DB+DBZ+CER
Kersko	185	ANO	1V	4.28	DB
Kerko olšina	182	ANO	1V	4.06	OL
Hostíkovice	270	ANO	0K, 2K	4.91	DB
Ostrý	475	ANO	3A	4.14	BK
Hvězda	350	ANO	3S, 3K	4.22	HB, DB
Houska	400	ANO	3B	5.71	KL
Svidna	420	ANO	3I	4.59	BK
Nové Mitrovice	670	Nezjištěno	5S	4.16	BK
Nové Mitrovice pomník	660	Nezjištěno	5S	4.41	DB
Běštín	450	ANO	3O	4.19	DBZ, JD
Javor	500	ANO	3B, 3S	4.45	DBZ
Javor PP Hádky	450	ANO	3H	4.58	DBZ
Bezděz	480	ANO	Nemapován	5.24	BK
Drážka	520	ANO	Nemapován	4.20	KL
Vrchotovy Janovice	420	ANO	Nemapován	4.93	BK, DB

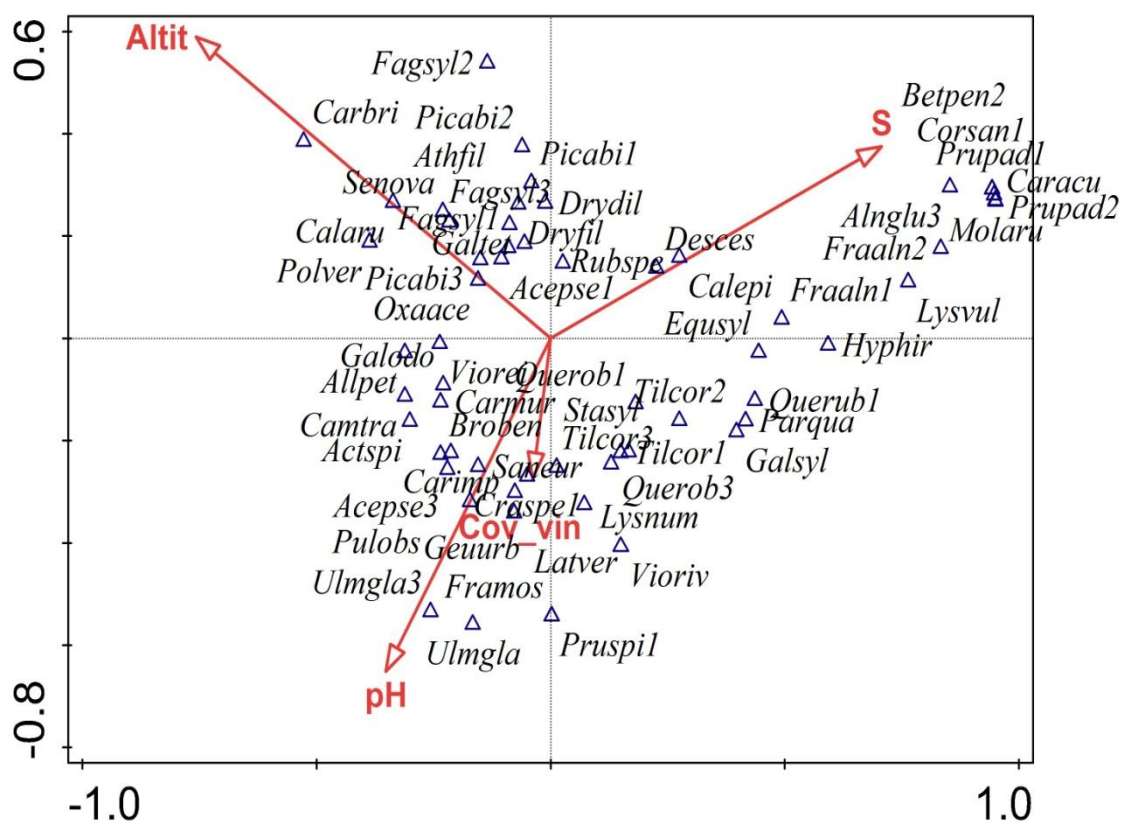
Tab. 4: pokryvnost barvíčku, pH a obsah kovů podle vlivu zaniklého osídlení.

	Bývalé osídlení			F (ANOVA)	H (KW)	p
	ANO	V okolí	Nezjištěno			
cov_vin %	42.5	55.6	58.0		0.72	0.70
pH	4.770	4.360	4.340		2.37	0.30
Al %	4.480	4.350	4.360	0.05		0.95
P %	0.249	0.168	0.159		5.49	0.06
S %	0.026	0.038	0.044		0.23	0.89
K %	1.584	1.374	1.255	2.87		0.07
Ca %	0.750	0.175	0.201		2.89	0.24
Mn %	0.118	0.083	0.061		2.70	0.26
Fe %	2.367	1.988	1.857	0.92		0.40
Cu %	0.003	0.003	0.002	0.53		0.59
Zn %	0.008	0.006	0.008		1.77	0.41
As %	0.003	0.002	0.002		4.20	0.12
Pb %	0.007	0.004	0.005		4.87	0.09



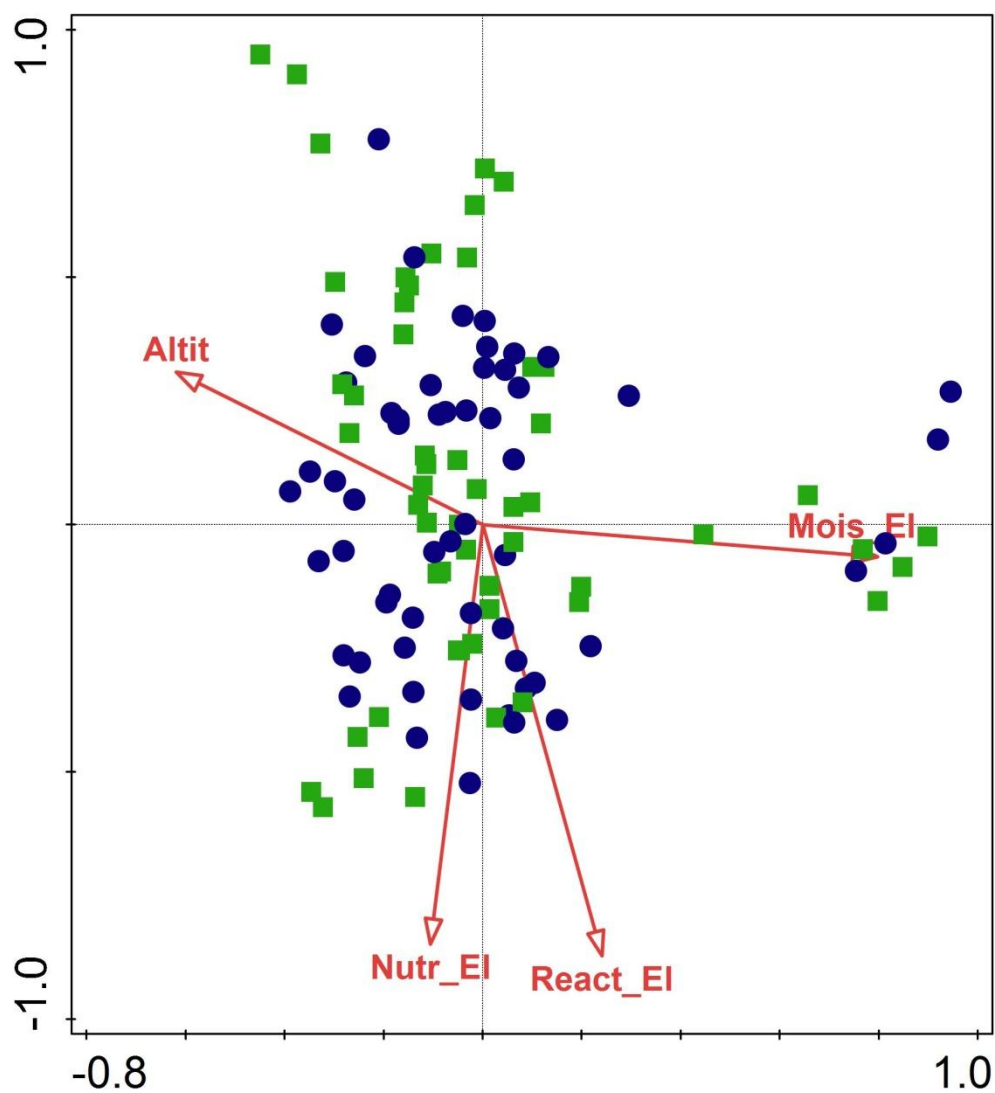
Graf 5: Ordinační diagram 1.

Graf 5: ordinační diagram vytvořený z druhů 104 vegetačních snímků s použitím metody CCA, s vynecháním druhově velmi odlišných snímků ze zamokřených stanovišť. Vysvětlující proměnné: Altit = nadmořská výška, pH = pH půdního vzorku, Form_set = vliv zaniklého osídlení, Cover E3, E2, E1 = pokryvnost stromového, keřového a bylinného patra. Zobrazeno 60 nejvíce odpovídajících druhů. Při analýze byly použity pouze druhy vyskytující se ve 4 a více snímcích. Kumulativní vysvětlená variabilita jednotlivými osami (%): (osa 1 = 7,84; osa 2 = 13,86; osa 3 = 17,91; osa 4 = 21,22). Použité zkratky druhů viz. přílohy tab. 7.



Graf 6: Ordinační diagram 2.

Graf 6: Ordinační diagram vytvoření metodou CCA ze 111 vegetačních snímků. Vysvětlující proměnné: Altit = Nadmořská výška, pH = půdní pH, Cov_vin = pokryvnost barvínku, S = obsah síry v půdním vzorku. Zobrazeno 60 nejvíce odpovídajících druhů. Pro analýzu byly použity pouze druhy vyskytující se ve 4 a více snímcích. Kumulativní variabilita vysvětlená jednotlivými osami (%): osa 1 = 7,58; osa 2 = 13,42; osa 3 = 17,77; osa 4 = 20,46. Seznam použitých zkratk pro rostlinné druhy viz. přílohy Tab. 7.



Graf 7: Ordinační diagram 3.

Graf 7: Výsledek CCA analýzy všech 111 snímků s použitím pouze bylinných druhů. Vybrané vysvětlující proměnné: Altit = nadmořská výška, Mois_EI = EIH pro vlhkost; React_EI = EIH pro půdní reakci, Nutr_EI = EIH pro živiny. Jednotlivé druhy byly smazány a zobrazena je pozice snímků. Snímky s barvínkem reprezentuje modré kolečko a kontrolní snímky zelený čtvereček.

6. Diskuse

6.1. Introdukce a historická kontinuita výskytu.

První distribuce rostlin lidmi mimo jejich původní areál je doložena již z neolitu, tedy z doby, kdy se lidé začali trvale usazovat a živit se obděláváním půdy. Jednalo se hlavně o předchůdce dnešních kulturních plodin, o okrasné rostliny a některé plevely (Sýkora 1990). Lze tedy předpokládat, že i velice dekorativní a stálezelený barvínek je cíleně pěstován již po velice dlouhou dobu. Do západní Evropy a byl pravděpodobně zavlečen v době římského osídlení, tedy v první polovině prvního tisíciletí. Na našem území je jeho výskyt předpokládán od doby vrcholného středověku, na základě četných nálezů na lokalitách zaniklých středověkých vesnic a hradů. Vzhledem k výskytu druhu v listnatých lesích nižších a středních poloh, je nutné si uvědomit, že plocha a podoba těchto lesů se v historii značně proměňovala. Mnohé lesní porosty, i ty označované na základě nejstarších dochovaných map jako starobylé lesy, byly v historii bezlesím. Vliv předcházejícího způsobu využití krajiny na půdu a vegetaci těchto lesů však přetrvává po staletí až tisíciletí. (Nová & Karlík 2010, Dambrine et al. 2007, Dupouey et al. 2002) Důležitý vliv na rozšíření barvínku mohla mít i pastva v lesích, Uytvanck & Hoffmann (2009) uvádí, že barvínek menší (v poměrně řídkých populacích) zmizel z lesa po pouhých čtyřech letech pastvy prováděné malým stádem skotu a dvěma koňmi. Zvířata preferovala lesní prostředí pro pastvu především v zimním období, kde měla k dispozici dva stálezelené druhy: *Vinca minor* a *Hedera helix*. Příjem barvínku, především pak v zimní období, byl zaznamenán i u jelence běloocasého (*Odocoileus virginianus*) v Indianě v USA (Sotala & Kirkpatrick 1973). Dalším důležitým historickým krokem ve vývoji střeoevropských lesů, který mohl vést k redukci výskytu barvínku, byl převod listnatých lesů na jehličnaté monokultury, koncem 18. a především v 19. století (Chytrý 2013). Lze se tedy domnívat, že nejrozsáhlejší populace barvínku menšího mimo areál přirozeného rozšíření se nachází na lokalitách zaniklého osídlení, které bylo po opuštění pokryto lesem, jehož kontinuita nebyla do dnešní doby přerušena, nebyl přeměněn na jehličnatou monokulturu a případně nebyl využíván k intenzivní pastvě dobytka. Na takových lokalitách se mohl barvínek šířit i z více míst zároveň a měl zde, především v bývalém intravilánu, vyšší množství dostupných živin.

6.1. Lokality výskytu

Během sběru dat na bakalářskou práci, botanických exkurzí a výletů v roce 2015 jsem měl možnost barvínek menší pozorovat na přibližně 50 různých místech v České republice a jižním Polsku. Ve většině případů rostl v těsné blízkosti cest a zasahoval do lesního porostu jen několik málo metrů až desítek metrů a hlouběji v lese se již nevyskytoval. Z tohoto trendu vybočují především výskyty na lokalitách zaniklého osídlení, kde se zdá, že barvínek spíše osídluje místa přímo v minulosti zastavěná a jejich okolí, jestliže jsou zde pro něj vhodné půdní podmínky skladba stromového patra. Ale i na těchto lokalitách je ho často možno nalézt nejdále od bývalého osídlení právě u cest. Je otázkou, do jaké míry mohou cesty ovlivňovat distribuci barvínků v rámci lesních komplexů. Některé z těchto výskytů, lze poměrně jednoznačně přičítat lidské činnosti, jsou to především pomníky u lesních cest, jejichž bezprostřední okolí je porostlé barvínkem. Často se mohlo jednat i o památníčky např. v lese zahynuvším dřevorubcům, které se, pokud se jednalo třeba jen o dřevěný kříž, již rozpadly, ale barvínek zde přetrval. Další jev, který souvisí s lesními cestami a měl jsem možno ho na některých lokalitách pozorovat, uvádí Stolz (2013) a sice že barvínek často roste pouze na jedné straně cesty, což hovoří pro silně převládající vegetativní rozmnožování tohoto druhu. V návaznosti na vegetativní rozmnožování vyvstává i otázka, jakou rychlostí je vůbec schopen se barvínek rozšiřovat na nová stanoviště. Honnay et al. (1999) vyčíslují ze zkoumaného lesa v Belgii kolonizační rychlost barvínků na 19 m za 100 let s maximem 30 m za 100 let. Bohužel pouze jedinou ze snímkovaných lokalit pro účely této práce mohu s určitostí označit za novodobý les, a to lokalitu s názvem Chýšť. Zde barvínek roste v lese, který, soudě podle map Prvního a Druhého vojenského mapování, vznikl přibližně mezi lety 1780 až 1840. Není zde však žádná indicie, která by umožňovala určit, od kdy se zde barvínek vyskytuje. Pro určení maximálního stáří této populace, by mohlo být vodítkem druhové složení první generace lesa, v případě, že by zde bylo přibližně před dvěma sty lety provedeno zalesnění borovicí nebo smrkem, je pravděpodobné, že barvínek by se zde vyskytl až se současnou generací listnatého lesa o stáří odhadnutém na 80 let. Budeme-li ale uvažovat s variantou, že první generace lesa zde již byla tvořena listnatými dřevinami a barvínek zde roste přibližně 200 let, rozrůstá se z jednoho místa na všechny strany stejně rychle a nerozmnožuje se zde generativně, pak dojdeme k teoretické minimální rychlosti kolonizace zhruba 10 m za 100 let.



Obr. 6: Zplaňování barvínku v okolí pomníku.



Obr. 7: Recentní vysazení barvínku u pomníčku u cesty.

6.2. Nadmořská výška

Pozorovaná vitalita a hustota zapojení populací barvínku byla srovnatelná na nejnižše položených lokalitách v Polabí s nadmořskou výškou okolo 200 m a na lokalitě u Nových Mitrovic s výškou okolo 680 m n. m. I na této nejvýše položené lokalitě se barvíněk očividně rozrůstal do okolí a vyskytoval se na několika několik desítek metrů od sebe vzdálených místech. Pilous (1971) uvádí, že se ve východním Podkrkonoší barvíněk menší vyskytuje na 20 známých lokalitách s rovnoměrným rozšířením až do nejvyšších autorem sledovaných poloh; u barvínku konkrétně 610 m n. m. Ze Sklářské Poruby v Polsku pochází záznam o barvínku z nadmořské výšky 700 m (Filipiak & Kosiński 2002). Jako výškové maximum výskytu v České republice uvádí Slavík (2000) 850 m n. m. na Černé Studnici. Zdá se, že i v nadmořských výškách blízcích se k maximu výskytu druhu v ČR je barvíněk vitální a plně konkurenceschopnou rostlinou.

6.3. Druhová bohatost

Průměrný počet rostlinných druhů zaznamenaných ve snímcích s barvínkem a bez barvíнку byl téměř totožný. Hustě zapojených populací barvíнку, které by silně omezovaly výskyt ostatních druhů, bylo v souboru fytoecologických snímků poměrně málo a i zde barvínek většinou nepokrýval celou plochu snímku. Přímo v místech hustě pokrytých barvínkem rostly roztroušeně některé druhy trav a ojediněle i rostliny z čeledi *Orchideaceae* (*Cephalanthera longifolia* a *Epipactis purpurata*). Naopak na některých lokalitách byly místa s výskytem barvíнку druhově bohatší v porovnání s okolím a to jak v bylinném tak i stromovém patře. Typicky se jednalo o místa poblíž okraje lesa, kde bylo větší množství dostupného světla. Stanoviště s výskytem dřevin s příznivým obsahem živin v opadu, jako je jasan, lípa či javor klen, anebo místa zaniklých staveb, kde bylo, soudě podle přítomných bylinných druhů, větší množství dostupných živin v půdě. Často se též na kontrolních lokalitách vyskytoval nějaký silně dominantní druh bylinného patra, jehož přítomnost mohla vést ke snížení počtu rostlinných druhů ve snímku, jednalo např. o zástupce rodu *Rubus*, druh *Impatiens parviflora*, či *Carex brizoides*. Za problematický, z hlediska biodiverzity, je druh považovaný v Severní Americe, kde je jedním z významných invazních druhů. Rozsáhlé hustě zapojené prosty barvíнку vytlačují původní rostlinné druhy a ztěžují též obnovu dřevin (Swearingen et al. 2007, Darcy & Burkart 2002). Invazní barvínek však neovlivňuje jen rostlinnou druhovou skladbu, ale má i poměrně silný vliv na výskyt některých bezobratlých (Bultman & DeWitt 2008).

6.4. Vliv zaniklého osídlení

Určení vlivu bývalého osídlení na současnou podobu fytoecenóz a obsahu kovů v půdě je vedlejším tématem, které vyplývá z povahy snímkových lokalit, ale při samotném sběru dat mu nebyla věnována žádná pozornost. Preference rozmístění fytoecologických snímků a tedy míst odběrů půdních vzorků vycházela především z charakteru výskytu barvíнку, který musel umožňovat provést 3 snímky o ploše 200 m² s alespoň částečným dodržením podmínky homogenity prostředí. Místa pro kontrolní snímky byla vybírána na základě podobného druhového složení stromového patra, vlhkostních poměrů a fyziognomie bylinného patra. Mohlo tedy dojít i k tomu, že barvínek byl snímkován na dřívější lidskou činností poměrně málo ovlivněném stanovišti a

kontrolní snímky byly umístěny přímo na místě zaniklé stavby. Číselné vyjádření míry vlivu bývalého osídlení bez důkladnějšího studia archeologických nálezů, rekonstrukcí lokalit, využití krajiny a historických pramenů, je dosti složité, proto bylo zjednodušeno pouze na tři hodnoty. V nich se odráží především vzdálenost snímkaného místa od bývalého, případně i recentního osídlení. Výsledky v Tab. 5 (přílohy) pro faktory prostředí korelované se semikvantitativní proměnnou For_set je nutno brát s jistou rezervou.

Nejsilněji je číselné vyjádření bývalého osídlení korelované s Ellenbergovými indikačními hodnotami pro živiny. Tento trend výskytu nitrofilnějších druhů na lokalitách více spjatých s lidským osídlením, je dobře patrný i z grafu č. 13. A dokládá ho i ordinační diagram, kde je směr vysvětlující bývalé osídlení a Ellenbergových hodnot pro živiny doti podobný (Graf 4). Je nutné si uvědomit, že živinové poměry i v rámci jednoho snímku mohou být poměrně odlišné a výskyt nitrofilních druhů na místech, kde je maloplošně z nějakého důvodu vyšší obsah živin, může, v případě malé druhové bohatosti, poměrně výrazně ovlivnit výslednou hodnotu. Budeme-li ale pokládat průměrné Ellenbergovy indikační hodnoty za relativně spolehlivé ukazatele obsahu živin na místě fytoecologického snímku, pak vyvstává otázka, do jaké míry může být tento rozdíl dán právě dřívějším osídlením. Někteří autoři věnující se vegetaci na zaniklém osídlení uvádějí též vyšší Ellenbergovy indikační hodnoty pro živiny, v porovnání s okolními starobylými lesy, či lesy vzniklými na dřívější lidskou činností méně ovlivněných místech (Vojta 2007, Dupouey et al. 2002). Na některých lokalitách zařazených do kategorie bývalého osídlení „ANO“, byl výskyt na živiny náročnějších druhů, dobře patrný přímo na zbytcích staveb (Svidna, Lažany, Roudnička u Běštína). Na jiných lze předpokládat, v porovnání s lokalitami bez bývalého osídlení, větší obsah živin na základě edafických podmínek a s nimi spojené přítomnosti dřevin s na dusík bohatým opadem, jako je javor klen, jasan ztepilý a v kategorii „V okolí“ i olše lepkavá. U všech výsledných Ellenbergových indikačních hodnot hrál důležitou roli výběr lokality a daného místa pro snímkování. V rámci všech snímků je poměrně velká variabilita prostředí, která má zřejmě podstatně větší vliv na tyto hodnoty, než bývalé osídlení.

Obsah vybraných kovů v půdních vzorcích podle kategorií ovlivnění osídlení zobrazuje Tab. 4. U některých je patrný trend vyššího obsahu na místech v blízkosti zaniklého osídlení, např. u fosforu, draslíku, nebo vápníku, u žádného z nich nebyl zvýšený obsah na lokalitách zaniklého osídlení signifikantní na hladině $p = 0,05$. Je nutné dodat, že

se jedná o změřený obsah prvků, který nemusí odrážet i množství v podobě dostupné pro rostliny. Tyto tři výše jmenované prvky jsou významně zastoupeny v dřevěném popelu, z nich má největší obsah vápník, jehož podíl může přesahovat i 20% (Ohno & Erich 1990). Popel spolu s výkaly hospodářských zvířat a obyvatel vesnice, je zřejmě možno považovat za největší zdroj depozic prvků jako N, P, K a Ca do půdního prostředí na místech bývalého osídlení. U obsahu prvků, stejně jako u Ellenbergových hodnot platí, že je rozdílnost lokalit z velké části daná variabilitou prostředí, jako je např. chemické složení matečné horniny.

6.5. Charakteristika stanovišť s barvínkem

Souhrnně charakterizovat a vzájemně porovnat snímkané výskyty barvínku, je kvůli jejich variabilitě poměrně složité. Vzhledem k požadavku zahrnout do snímku barvínků menší nebylo vždy na dané lokalitě možné dodržet některá pravidla pro pořizování fytoocenologických snímků (především pro homogenitu vegetace a edafických podmínek) a vybrat takovou část lesního porostu, která se druhovou skladbou bude co nejvíce blížit přirozené podobě. Za lokality, kde bych pořizování fytoocenologických snímků označil za korektní, považuji Chýšť, Javor PP hádky a s drobnými výhradami Kersko a Javor. Mezi stanoviště s barvínkem, které byly z pohledu pravidel snímkování lesní vegetace dle mého názoru nevhodné, bych zpětně zařadil Aldašín hřbitov a Aldašín les, Hradištko II, Hvězdu, Hostíkovice, Bezděz, Drštku, Nové Mitrovice, Vrchotovy Janovice a lokalitu Kersko olšina. Na těchto lokalitách se barvínků vyskytoval v těsné blízkosti cest, nebo na místech, kde v rámci jedno snímku byl poměrně značný gradient vlhkosti, či v porostech tvořenými stanovištně nepůvodními jehličnatými dřevinami. Podmínky na zbylých lokalitách lze pro snímkování považovat za poměrně přijatelné, ovlivněné hospodařením v lesích či přítomností zaniklé stavby. Tento značný podíl narušených lokalit obecně ztěžuje jejich zařazení do systému vegetačních jednotek, ale na druhou stranu poměrně věrně odráží charakter výskytů barvínků menšího v Čechách. Tuto narušenost lokalit a blízkost lesních cest dobře charakterizuje druh *Impatiens parviflora*, který se vyskytoval ve více než polovině snímků s barvínkem a více než dvou třetinách snímků bez barvínku.

Na základě výsledků analýzy TWINSPAN vytvořená synoptická tabulka (Tab. 1), rozděluje vegetační snímky na čtyři skupiny. Pro první je charakteristický výskyt vlhkomilných druhů, až mokřadních druhů odpovídajících třídě *Alnetea glutinosae*, jako je

Carex acutiformis, *Phragmites australis*, *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, či *Equisetum sylvaticum*. Barvínek však není schopen růstu na takovýchto azonálních, trvale zamokřených stanovištích, vyskytoval se pouze na přechodu v sušší stanoviště, případně na rozsáhlejších vyvýšených místech. Nelze tvrdit, že by se barvínek vyskytoval přímo v mokřadních olšinách, či vrbinách, můžeme ho však najít na jejich okrajích, např. v Hostíkovicích zasahoval zhruba do úrovně, kde na vlhkostním gradientu končil výskyt druhu *Phragmites australis*. Odlišnost těchto snímků je dobře patrná z Grafu 7, jedná se o 4 snímky s pozicí nejdále ve směru gradientu Ellenbergových indikačních hodnot pro vlhkost.

Pro druhou skupinu je charakteristický výskyt dřevin *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Carpinus betulus* a *Crataegus*. Sp. a Bylinných druhů *Stellaria holostea*, *Poa nemoralis*, *Convallaria majalis*, *Lathyrus vernus*, *Paris quadrifolia*. Z méně četných druhů vyskytujících se pouze v této skupině je možno jmenovat *Lilium martagon*, *Fragaria moschata* či *Glechoma hederacea*. Tato skupina zahrnuje dobře zachovalá stanoviště nižších poloh s poměrně hojným výskytem hájových druhů. Lokalitu Kersko lze zařadit do ass. *Stellario-Carpinetum* Oberdorfer 1957. Lokalita Chýšť stojí dle mého názoru na pomezí dubohabřiny a teplomilné doubravy, vykytují se zde druhy je *Betonica officinalis*, či *Fragaria moschata* a zároveň *Sanicula europaea* či *Lysimachia nummularia*. Lokalitu barvínku PP hádky bych zařadil do ass. *Galio-Carpinetum* Oberdorfer. 1957, ale zhruba 50 m vzdálenou druhově chudou kontrolní lokalitu se silně dominantní *Carex brizoides* bych už radil spíše do ass. *Holco mollis-Quercetum roboris* Scamoni 1935. Do ass. *Galio-Carpinetum* bych zařadil i výskyt v Doubravčicích, zde však snímkováná místa byla poměrně druhově chudá a nacházela se v uměle založených porostech zhruba do 30 let věku.

Pro třetí skupinu je charakteristická poměrně častá přítomnost dřevin *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Picea abies*. V bylinném patře se často vyskytuje *Luzula luzuloides*, *Luzula pilosa*, *Avenella flexuosa*, *Senecio ovatus* či *Maianthemum bifolium*. Jedná se většinou o poměrně druhově chudá kyselá stanoviště středních poloh, vyvinutá na minerálně slabých horninách, často v porostech smrku ztepilého, či buku lesního, kde se barvínek vyskytoval v místě přimíšení dalších listnatých dřevin, jako habru obecného nebo dubu zimního. Obecně lze říci se většina těchto lokality

blíží vegetaci svazu *Luzulo-fagion*, složení stromového patra je však dáno lesnickým hospodařením. Barvínek se zde většinou nalézal na mikrostanovištích, s lokálním výskytem nitrofilních druhů, jako *Sambucus racemosa* a *S. nigra*, *Scrophularia nodosa* či *Senecio ovatus*. Na základě mých pozorování nemůžu tvrdit, že se barvínek vyskytuje v rozsáhlejších populacích přímo na typických stanovištích acidofilních bučin, vždy se jednalo o plošně poměrně malé výskyty vázané na místa s větším obsahem živin, často spojitelné s lidskou činností.

Ve čtvrté skupině jsou zařazeny na živiny bohaté lokality, charakteristická je hojná přítomnost zmlazení dřevin *Fraxinus exelsior*, *Acer platanioides*, *A. pseudoplatanus*. Stromové patro, často dané lesnickým hospodařením bývá je druhy *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*, či *Acer pseudoplatanus*. V bylinném patře se často vyskytují druhy jako *Urtica dioica*, *Scrophularia nodosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Actaea spicata*, *Bromus benekenii*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum* či *Senecio ovatus*. Stanoviště s barvínkem na lokalitě Ostrý bych zařadil do ass. *Mercuriali-Fagetum* Scamoni 1935, která se vyskytuje v pásu na jiho-východním až severovýchodním svahu, pod suťovým lesem na vrcholu kopce Ostrý. 1. Snímek z lokality houska má dle mého soudu nejbližší k ass. *Mercuriali-Fraxinetum* (Klika 1942) Husová in Moravec et al. 1982, na této lokalitě je ale patrné silné ovlivnění lidskou činností a na základě mapy III vojenského mapování, se zdá, že se jedná o novodobý les a současný porost dřevin může pocházet z první generace lesa. Zbylé dva snímky se nachází zhruba v 30letém, dle mého názoru uměle vysazeném porostu javoru klenu. Mimo silně dominantního barvíнку se zde vyskytuje jen malé množství dalších bylinných druhů. Na snímkovaném stanovišti na lokalitě Svídna je stromové patro tvořeno vysazeným bukem lesním, v bylinném patře se ale charakteristické druhy bučin téměř nevyskytují, výskyt nitrofilních druhů je omezen na blízké okolí stále patrných zbytků staveb. Snímkované stanoviště barvíнку na lokalitě Javor bych zařadil ass. *Galio-Carpinetum* s výskytem diagnostických druhů pro variantu *Alliaria petiolata* (Chytrý 2013).

Téměř všechny klasifikovatelné vegetační snímky náleží do třídy *Carpino-Fagetea*, do řádu *Fagetalia sylvaticae* a většina z nich do svazu *Carpinion*. Na zkoumaných lokalitách, se barvínek často vyskytoval na svěžích až vlhkých, na živiny bohatších stanovištích, srovnatelných s těmi, z jakých je udáván např. z jižního Německa

(Oberdorfer 1957), z Rakouska (Mucina et al. 1993) či střední Itálie (Viciani & Moggi 1997). Těžiště výskytu barvínku v řádu Fagetalia uvádí též z Rumunska Kovács et al. (1978). Výskyt barvínku v acidofilních bučinách, druhově podobných některým lokalitám uvedeným v této práci uvádí z Polska ze Sklářské Poreby Filipiak & Kosiński (2002). Zde se spolu s barvínkem vyskytovaly druhy jako *Prenanthes purpurea*, *Rubus hirtus*, *Avenella flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus* či *Sambucus racemosa*.

V rámci větších lesních celků se někdy stanoviště s barvínkem zdají být v porovnání s okolními porosty, druhově bohatší, především ve stromovém a keřovém patře a působí celkově přirozenějším dojmem. Zde se nabízí hypotéza, že barvíněk je schopen růst pouze na místech relativně dobře zásobených živinami a s příznivými vlhkostními poměry, kde jsou zároveň i příznivé podmínky na zmlazení poměrně náročných druhů, jako jsou javory, lípy, či jasan. Zároveň se může jednat o porosty nebo části porostů, které nebyly nikdy v minulosti převedeny na jehličnaté monokultury a v případě výskytu na lokalitě již od doby středověkého osídlení, umožnily jeho kontinuální výskyt až do dnešní doby. U lokalit s rozsáhlejším výskytem barvínku se nabízí porovnání současné podoby lesa, s nejstaršími dostupnými záznamy o druhovém složení. U mladších porostů by se pravděpodobně dalo zjistit, jestli se jedná o listnatý les min. druhé generace, či zde předchozí prost byl tvořen jehličnatou monokulturou.

Při porovnání stanovišť s barvínkem a bez barvínku na základě přítomných rostlinných druhů, průměrných Ellenbergových hodnot a měřeného půdního pH, nelze obecně tvrdit, že by se stanoviště barvínku lišila od podobných stanovišť v okolí, tím, že by se spolu s barvínkem vyskytovaly určité druhy, v okolí absentující, nebo že by rostl na místech s významně vyšším půdním pH. Toto svědčí pro hypotézu, že barvíněk roste na místech, kde byl v minulosti úmyslně zasazen a že má poměrně malou schopnost osídlovat nová stanoviště, s pro něj vhodnými podmínkami.

7. Závěr

Obecně charakterizovat výskyt nějakého druhu na takto rozsáhlém území je dosti složité, zvláště pak při omezení doby sběru dat na jednu vegetační sezónu, respektive na jedno fenologické optimum pro pořizování snímků lesní vegetace. A to i v případě, že existuje nálezová databáze s přímo lokalizovanými výskyty. O charakteru stanovišť

vypovídá i to, že z přibližně 35 potenciálně vhodných, navštívených lokalit, bylo pro snímkování vybráno 18 a z nich za hodnotné s ohledem na fytoocenologickou klasifikaci považují méně než polovinu. Je složité celkově charakterizovat výskyt barvínku na základě těchto navštívených lokalit, které tvoří pouze malý a značně heterogenní vzorek z výskytu druhů v Čechách. Souhrnně je lze označit za mezofilní až vlhčí listnaté lesy nižší a středních poloh. Odlišnost stanovišť barvínku od okolní vegetace je specifická pro každou lokalitu, a zdá se, že je výraznější v na živiny chudších lesích, kde má barvínka tendenci se vyskytovat na lokálně bohatších stanovištích. Takto často působí výskyty na zaniklých stavebách, v lesích tvořených porosty s dominancí smrku. Otázka problematiky původnosti druhu je dosti složitá a pouhý fytoocenologický výzkum nepřináší příliš pádné důkazy ve prospěch či neprospěch hypotézy o nepůvodnosti druhu v Čechách. Na některých lokalitách se barvínka vyskytuje hojně i v několika desítkách populací (např. ZSV Javor) a zdá se, že je zde schopen osídlit nová stanoviště. Pro pokračování této práce bych zvolil provedení vegetačního snímkování na několika dalších lokalitách, zvolených např. podle Databanky flóry České republiky, s upřednostněním lokalit bez výrazného vlivu bývalého osídlení a s co možná nejvíce přirozeným charakterem. Na těchto lokalitách provést též důkladnější průzkum okolí a charakteristiku populací barvínku. Všechny pořízené, pro fytoocenologickou klasifikaci vhodné vegetační snímky, pak porovnat s již existujícími snímky z České a třeba Slovenské fytoocenologické databáze.

Cílem úvodní rešerše bylo vytvoření okomentovaného seznamu fytoocenóz, v kterých byl zaznamenán barvínka menší, zařazených do hierarchického systému syntaxonů podle Curyšsko-montpeliérské školy. Důraz byl kladen především na tu literaturu, v které byly publikovány celé fytoocenologické snímky, případně synoptické tabulky, či byl alespoň výskyt barvínku podrobněji lokalizován. Rešerše může sloužit jako zdroj informací a literatury pro další výzkum tohoto druhu. Např. pro sběr vzorků barvínku v Evropě, či pro podrobné porovnání výskytů na základě publikovaných fytoocenologických snímků z různých evropských států.

8. Seznam použité literatury

- Angelucci G. & Andreis C. (s.d.): 3.I boschi relitti padani: il caso della Gera d'Adda (BG). Dostupné: https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/154021/132961/phd_unimi_R07370_3.pdf cit. 6. 3. 2016.
- Benčat'ová B., Koprda J. & Benčat' T. (2013): The schrub and Black Locust communities of chosen parts of the Hron downs, the Slovak Republik. – *Folia Oecologica* 40 (2): 157–162.
- Bergès L., Avon C., Arnaudet L., Archaux F., Chauchard S. & Dupouey J. (2016): Past landscape explains forest periphery-to-core gradient of understorey plant communities in reforestration contex. – *Diversity and Distribution* 22: 3–16.
- Bertoldi M., Boemo A., Martini F. & Sguazzin F. (2009): *Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. In the lowland and woods of Eastern Friuli (NE Italy). – *Webbia* 64 (1): 17–22
- Blasi C., Filibeck G. & Rosati L. (2006): Classification of Southern Italy *Ostrya Carpinifolia* woods. – *Fitosociologia* 43 (1): 3–23.
- Bolòs O., Montserrat J. & Romo A. (1993): El bosc mesòfil a les Muntanyes Catalàniques septentrionals. – *Collectanea Botanica* 22: 55-71.
- Bultman T. & DeWitt D. (2008): Effect of an invasive ground cover plant on the abundance and diversity of a forest floor spider assemblage. – *Biological Invasions* 10: 749–756.
- Ciocârlan V. (2000): Flora ilustrată a României: Pteridophyta et Spermatophyta. – București.
- Czarna A. (2010): Vascular Flora in the Park at Jeziory in the National Park of Wielkoposlka. – *Botanika – Steciana* 14: 39–44.
- Dambrine E., Dupouey J., Laüt L., Humbert L., Thinon M., Beaufils T. & Richard H. (2007): Present forest biodiversity patterns in France related to former roman agriculture. – *Ecology* 88 (6): 1430–1439.

- Danihelka J., Chrtek J. & Kaplan Z. (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. – *Preslia* 84: 647–811.
- Darcy A. & Burkart M. (2002): Allelopathic Potential of *Vinca minor*, an Invasive Exotic Plant in West Michigan Forests. – *Beta Beta Beta Biological Society BIOS* 73: 127–132.
- Digiovinnazzo P. & Andreis C. (2007): Boschi frammentati nei territori comasco, lecchese e Milanem: problematiche fitosociologiche e stato di conservazione. – *Studi Trentini di Science Naturali – Acta Biologica* 83: 151–155.
- Dostál J. (1958): *Klíč k úplné květeně ČSR.* – Praha.
- Dupouey J. L., Dambrine E., Laffite J.D. & Moares C. (2002): Irreversible impact of past land use on forest soils an biodiversity. – *Ecology* 83 (11): 2978–2984.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W. & Paulissen D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – *Scripta Geobot.* 18: 1–248.
- Filipiak M. & Kosiński M. (2002): Forest communities with European silver-fir (*Abies alba* Mill.) in the Sudety Mts. – *Dendrobiology* 48: 15–22.
- Frydman I. & Whittaker R. (1968): Forest Associations of Southeast Lublin Province, Poland. – *Ecology* 49 (5): 896–908.
- Gilbert O. (1995): *Symphoricarpos albus* (L.) S. F. Blake (*S. rivularis* Suksd., *S. racemosus* Michaux). - *Journal of Ecology* 83 (1): 159–166.
- Grashof-Bokdam C. & Geertsema W. (1998): The effect of isolation and history on colonization patterns of plant species in secondary woodland.- *Journal of Biology* 25: 837–846.
- Gudžinskas Z. (2005): Case studies on the alien flora of the vicinity of cemeteries in Lithuania Kapsētu apkārtnes adventīvā flora Lietuvā. - *Zemes un vides zinātnes* 685: 21–37.
- Hennekens S. M. & Schamineé J. H. J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. – *Journal of Vegetation Science* 12: 589–591.
- Hermý M., Honnay O., Firbank L., Grashof-Bokdam C. & Lawesson J. (1999): An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, at the implication for forest conservation. – *Biological Conservation* 91: 9–22.

- Honnay O., Hermy M. & Coppin P. (1999): Impact of habitat quality on forest plant species colonization. – *Forest Ecology and Management* 115: 157–170.
- Honnay O., Degroote B. & Hermy M. (1998): Ancient-forest plant species in western Belgium: A species list and possible ecological mechanism. – *Belgian Journal of Botany* 130 (2): 139–154.
- Chytrý M. [ed.] (2013): *Vegetace České republiky 4. Lesní a křovinná vegetace.* – Praha.
- Kadereit J., Körner Ch., Kost B. & Sonnewald U. (2014): *Strasburger – Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften.* – Heidelberg.
- Klika J., Holub J., Houfek J., Jirásek V. & Mladý F. (1965): *Klíč k určování rostlin.* – Praha.
- Kopec D., Halladin-Dąbrowska A. & Zając I. (2011): Flora Dynamics in a Strictly Protected Nature Reserve. – *Polish J. of Environ. Stud.* 20 (1): 107–113.
- Kovács A., Lupascu G. & Tóth E. (1978): Caracterizarea ceno-eologica a speciei *Vinca minor*. – *Probleme de Ecologie Terestra, Bucuresti*: 72–80.
- Koyuncu M. (2012): A new species of *Vinca* (Apocynaceae) from eastern Anatolia, Turkey. – *Turkish Journal Of Botany* 36: 247–251.
- Kozlovskaya N. & Parfenov V. (1972): *Chorologij flory Belorussii.* – Minsk
- Kubát K. (2002): *Klíč ke květeně České republiky.* – Praha
- Lippert W., Ahlmer, W., Fürnrohr, F., Gottschlich, G., Meierott, L. & Schuhwerk, (2014): *Kommentierte Artenliste der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns: Vorarbeiten zu einer neuen Flora von Bayern [online].* – München.
- Lonati M. & Lonati S. (2002): Studio fitosociologico e selvicolturale di un *Quercus-Carpineto* relitto ubicato in Valsesia (Piemonte, Vercelli). – *L'Italia Forestale e Montana* 2: 139–162.
- Meusel H., Jäger E., Weinert E. & Rauschert S. (1978b): *Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora Band, II Karten.* – Jena.

- Meusel H., Jäger E., Weinert E. & Rauschert S. (1978a): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora Band, II Text. – Jena.
- Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. – Jena.
- Muller S. (2000): Assessing occurrence and habitat of *Ophioglossum vulgatum* L. and other *Ophioglossaceae* in European forests. Significance for nature conservation. – *Biodiversity and Conservation* 9: 673–681.
- Neuhäusel R. & Neuhäuslová-Novotná Z. (1972): *Carpinion*-Gesellschaften in Mittel- und Nordmähren. – *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 7 (2): 225–258.
- Neuhäuslová-Novotná Z. (1964): Zur Charakteristik der *Carpinion*-Gesellschaften in der Tschechoslowakei. – *Preslia* 36 (1): 38–54.
- Niculescu M., Dragomir L., Podeanu L., Nuta I. & Iovu I. (2011): Contribution regarding invasive alien plants in the Valcan mountains. - *Analele Universității din Craiova, seria Agricultură – Montanologie – Cadastru* 41 (2): 201–204.
- Nová J. & Karlík P. (2010): Vegetace zaniklých středověkých vesnic Kozelského polesí (Plzeňsko). – *Zprávy České Botanické Společnosti* 45 (1): 93–118.
- Novák J. & Skalický M. (2009): *Botanika*. – Praha.
- Oberdorfer E. (1957): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. – Jena.
- Ohno T. & Erich M. (1990): Effect of wood ash application on soil pH and soil test nutrients levels. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 32: 223–239.
- Oltmanns F. (1927): *Das Pflanzenleben des Schwarzwaldes*. – Freiburg im Breisgau.
- Pignatti S. (1982): *Flora d'Italia*. – Bologna.
- Pilous V. (1971): Pronikání některých hájových rostlinných prvků do východních Krkonoš. Eindringen einigen floristischen Eichen-Hainbuchen-wälderelemente in das östliche Riesengebirge. – *Opera Corcontica* 7-8: 77–98.

- Prange W. (1996): Das Kleine Immergrün (*Vinca minor* L.) in Westsdeutschland – eine Kulturreliktpflanze aus römischer Zeit. – *Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst.* 66: 71–96.
- Rahmonov O., Jędrzejko K. & Majgier L. (2010): The secondary succession in the area of abandoned cemeteries in northern Poland. - *Landscape ecology – methods, applications and interdisciplinary approach*: 647–657.
- Sburlino G., Poldini L., Andreis C., Giovagnoli L. & Tasinazzo S. (2012): Phytosociological overview of the Italian *Alnus Incana* – rich riparian woods. – *Plant Sociology* 49 (1): 39–53.
- Schumann K. (1895): Apocynaceae. In: Engler A. & Prantl K. *Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen.* 4/2. – Leipzig.
- Sitzia T. (2007): Hedgerows as corridors for woodland plants: a test on the Po Plain, northern Italy. – *Plant Ecology* 188: 235–252.
- Slavík B. (2000): *Apocynaceae* Juss. – toješťovitě, In: Slavík B. (ed.): *Květena České republiky* 6. – Praha: 62–64.
- Sotala D. & Kirkpatrick Ch. (1973): Foods of White-tailed Deer, *Odocoileus virginianus*, in Martin County, Indiana. – *The American Midland Naturalist* 89 (2): 281–286.
- Stejskal J. & Pelíšek J. (1956): *Lesnická geologie.* – Praha.
- Stolz C. (2013): Archäologische Zeigerpflanzen: Fallbeispiele aus dem Taunus und dem nördlichen Schleswig-Holstein. Plants as indicators for archaeological find sites: Case studies from the Taunus Mts. and from the northern part of Schleswig-Holstein (Germany). – *Schriften des Arbeitskreises Landes- und Volkskunde* 11: 1–30.
- Swearingen, J., Slattery B., Reshetiloff K. & Zwicker S. (2014): *Plant Invaders of Mid-Atlantic Natural Areas*, 5th ed. - National Park Service and U.S. Fish and Wildlife Service. Washington, DC.
- Sýkora K. (1990): History of the impact of man on the distribution of plant species. – *Monographiae Biologicae* 65: 37–50.

- Tichý L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – *Journal of Vegetation Science* 13: 451–453.
- Uytvanck J. & Hoffmann M. (2009): Impact of grazing management with large herbivores on forest ground flora and bramble understorey. – *Acta Oecologica* 35: 523–532.
- Vallet J., Daniel H., Beaujouan V. & Rozé F. (2008): Plant species response to urbanization: comparison of isolated woodland patches in two cities of North-Western France. - *Landscape Ecology* 23: 1205–1217.
- Viciani D. & Moggi G. (1997): Ricerche su alcuni popolamenti di rovere (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) in Toscana (Italia centrale). – *Webbia* 51 (2): 237–249.
- Vojta J. (2007): Relative importance of historical and natural factors influencing vegetation of secondary forests in abandoned villages. – *Preslia* 79: 229–244.
- Wulf M. (1997): Plant Species as Indicators of Ancient Woodland in Northwestern Germany. - *Journal of the Vegetation Science* 8 (5): 635–624.
- Zajac M. & Zajac A. (2001): Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce: Distribution atlas of vascular plants in Poland. – Kraków.

Internetové zdroje

- Česká geologická služba: Mapová aplikace, verze 1B.2. Geologická mapa 1:50000
Dostupné: <http://www.geologicke-mapy.cz/mapy-internet/mapa/> cit. 6. 4. 2016.
- ČÚZK: Základní mapy České republiky (S-JTSK). Dostupné:
http://download.arcddata.cz/ArcGIS_online/topograficka_podkladova_mapa_CR/CUZK_header.png. cit. 28. 2. 2016.
- Danihelka J., Petřík P. & Wild J. Databanka flóry České republiky. Dostupné:
<http://florabase.cz/databanka/index.php?page=findingsmap&taxon=Vinca+minor&researches=N%3B> cit. 6. 4. 2016.

Laboratoř geoinformatiky Fakulty životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem: I. vojenské mapování, II. vojenské mapování, III. vojenské mapování.

Dostupné:

http://oldmaps.geolab.cz/index.pl?z_height=0&lang=cs&z_width=0&z_newwin=0

cit. 5. 3. 2016.

The Plant List. Dostupné: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=vinca>

cit. 20. 2. 2016.

ÚHÚL: Oblastní plány rozvoje lesů Brandýs nad Labem – typologická mapa. Dostupné:

<http://geoportal.uhul.cz/OPRLMapNew/> cit. 6. 4. 2016.

Přílohy

Seznam příloh

Tabulky

Tab.5: Korelační matice charakteristik prostředí a rostlinné vegetace.

Tab.6: Synoptická tabulka zaznamenaných rostlinných druhů.

Tab.7: Seznam použitých zkratk rostlinných druhů v obr. 3, 4 a 5.

Grafy

Graf 8: EIH pro světlo.

Graf 9: EIH pro teplotu.

Graf 10: EIH pro kontinentalitu.

Graf 11: EIH pro vlhkost.

Graf 12: EIH pro půdní reakci.

Graf 13: EIH pro živiny.

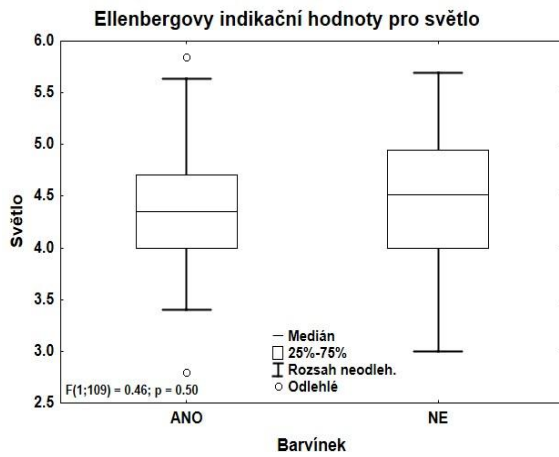
Graf 14: EIH pro kontinentalitu.

Graf 15: EIH pro půdní reakci.

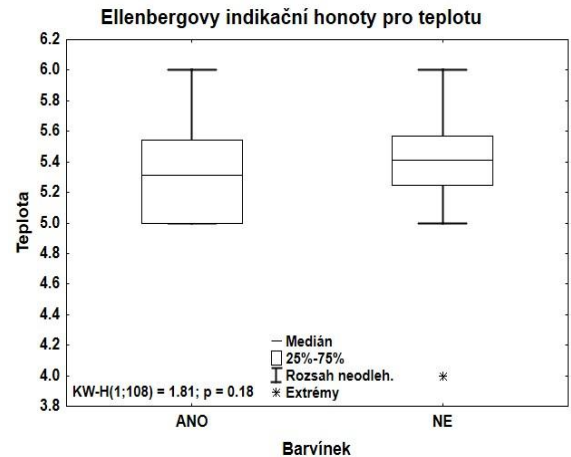
Graf 16: EIH pro teplotu.

Tab. 5: Korelační matice charakteristik prostředí a rostlinné vegetace. Na hladině $p = 0.05$ významné korel. koef. jsou zvýrazněny červeně.

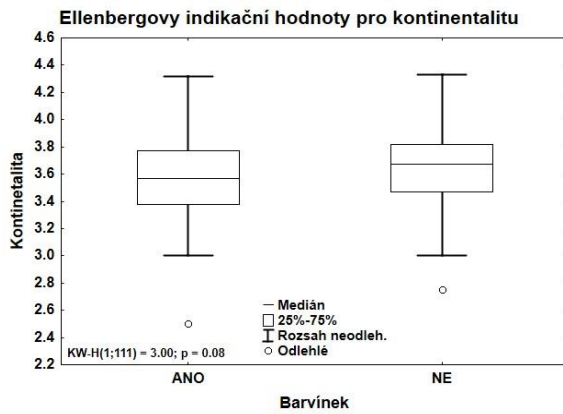
	Mean	SD	Form_set	Altit	Cov_E3	Cov_E2	Cov_E1	Light_EI	Temp_EI	Cont_EI	Mois_EI	React_EI	Nutr_EI	Richn	Schann
Form_set	0.6140	0.3782	1.0000	-0.0628	0.1267	-0.0778	-0.1660	-0.3563	-0.2172	-0.2767	0.2190	-0.0022	0.2823	0.1179	0.1323
Altit	383.772	127.529	-0.0628	1.0000	-0.2982	-0.2134	-0.0567	-0.3613	-0.3745	-0.2462	-0.0879	-0.3175	0.1915	-0.0131	-0.1090
Cov_E3	77.1053	14.0886	0.1267	-0.2982	1.0000	-0.2174	-0.3522	-0.2584	0.2355	-0.0510	-0.2217	0.1480	-0.0888	-0.0586	-0.1637
Cov_E2	7.2105	12.0590	-0.0778	-0.2134	-0.2174	1.0000	-0.1695	0.3091	0.0358	0.1236	0.4818	-0.0733	-0.1026	-0.0299	0.0507
Cov_E1	69.9298	22.9120	-0.1660	-0.0567	-0.3522	-0.1695	1.0000	0.3913	-0.2735	-0.0742	0.1739	0.4756	0.2939	0.2400	0.2165
Light_EI	4.3791	0.5473	-0.3563	-0.3613	-0.2584	0.3091	0.3913	1.0000	-0.1112	0.3778	0.3129	0.1051	-0.1019	0.3063	0.3182
Temp_EI	5.4856	0.2569	-0.2172	-0.3745	0.2355	0.0358	-0.2735	-0.1112	1.0000	0.0101	-0.3805	0.0245	-0.2914	-0.3896	-0.3661
Cont_EI	3.4293	0.3081	-0.2767	-0.2462	-0.0510	0.1236	-0.0742	0.3778	0.0101	1.0000	0.0515	0.0105	-0.1254	0.3180	0.3124
Mois_EI	5.2361	0.3978	0.2190	-0.0879	-0.2217	0.4818	0.1739	0.3129	-0.3805	0.0515	1.0000	0.1426	0.3137	0.2964	0.3772
React_EI	5.4707	0.8402	-0.0022	-0.3175	0.1480	-0.0733	0.4756	0.1051	0.0245	0.0105	0.1426	1.0000	0.6732	0.2533	0.1636
Nutr_EI	5.3088	0.7138	0.2823	0.1915	-0.0888	-0.1026	0.2939	-0.1019	-0.2914	-0.1254	0.3137	0.6732	1.0000	0.2985	0.2775
Richn	24.0000	9.2079	0.1179	-0.0131	-0.0586	-0.0299	0.2400	0.3063	-0.3896	0.3180	0.2964	0.2533	0.2985	1.0000	0.8116
Schann	1.9565	0.4185	0.1323	-0.1090	-0.1637	0.0507	0.2165	0.3182	-0.3661	0.3124	0.3772	0.1636	0.2775	0.8116	1.0000



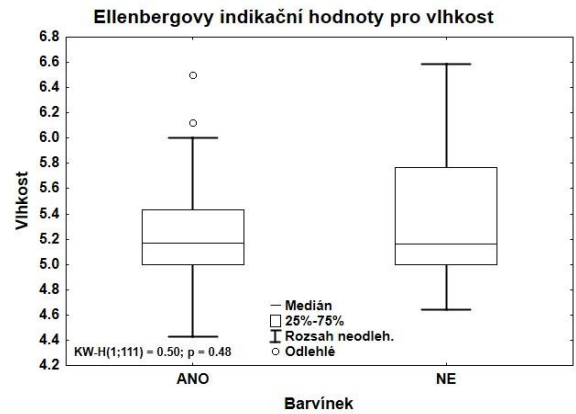
Graf 8: EIH pro světlo.



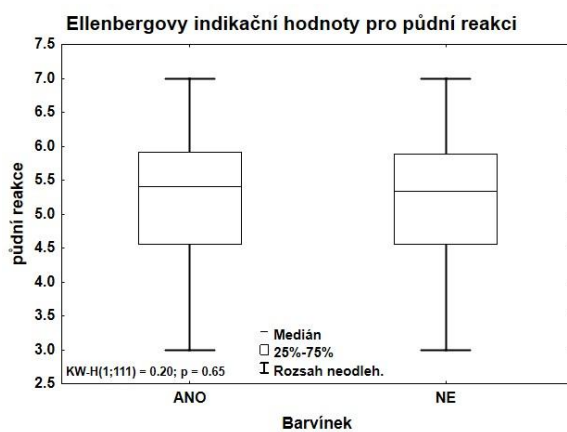
Graf 9: EIH pro teplotu.



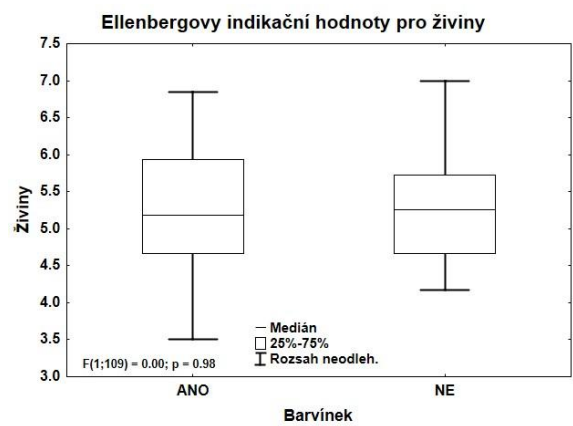
Graf 10: EIH pro kontinentalitu.



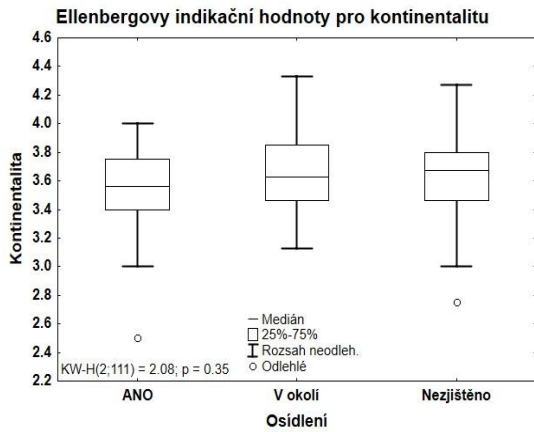
Graf 11: EIH pro vlhkost.



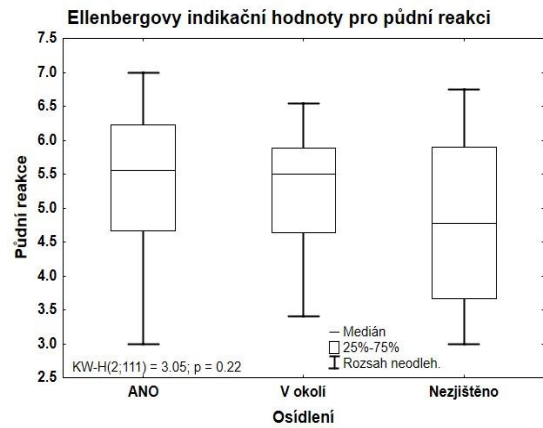
Graf 12: EIH pro půdní reakci.



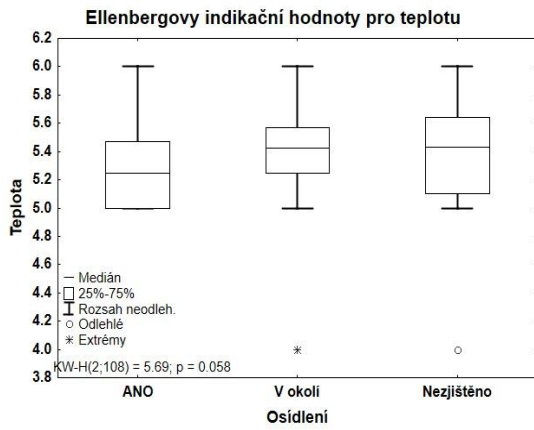
Graf 13: EIH pro živiny.



Graf 14: EIH pro kontinentalitu.



Graf 15: EIH pro půdní reakci.



Graf 16: EIH pro teplotu.

Tab. 6: Synoptická tabulka zaznamenaných rostlinných druhů.

Barvinek	NE	ANO
No. of relevés	54	57
<i>Impatiens parviflora</i>	70	53
<i>Rubus species</i>	57	63
<i>Sorbus aucuparia</i>	61	56
<i>Quercus petraea</i>	57	58
<i>Carpinus betulus</i>	48	54
<i>Vinca minor</i>	.	100
<i>Dryopteris carthusiana</i>	52	47
<i>Oxalis acetosella</i>	56	44
<i>Picea abies</i>	50	42
<i>Fraxinus excelsior</i>	44	46
<i>Acer pseudoplatanus</i>	41	46
<i>Fagus sylvatica</i>	39	47
<i>Poa nemoralis</i>	48	37
<i>Tilia cordata</i>	35	47
<i>Urtica dioica</i>	37	40
<i>Maianthemum bifolium</i>	33	40
<i>Quercus robur</i>	35	35
<i>Stellaria holostea</i>	30	40
<i>Luzula luzuloides</i>	30	37
<i>Melica nutans</i>	28	37
<i>Mycelis muralis</i>	30	32
<i>Sambucus nigra</i>	28	33
<i>Galeopsis tetrahit</i> agg.	28	30
<i>Crataegus species</i>	30	26
<i>Convallaria majalis</i>	31	23
<i>Senecio ovatus</i>	19	35
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	20	33
<i>Moehringia trinervia</i>	31	21
<i>Acer platanoides</i>	20	32
<i>Betula pendula</i>	28	23
<i>Viola reichenbachiana</i>	22	28
<i>Scrophularia nodosa</i>	17	32
<i>Milium effusum</i>	28	21
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	28	21
<i>Frangula alnus</i>	31	16
<i>Athyrium filix-femina</i>	26	21
<i>Dryopteris dilatata</i>	31	16
<i>Dryopteris filix-mas</i>	17	30
<i>Anemone species</i>	22	21
<i>Rubus idaeus</i>	24	18
<i>Galium odoratum</i>	20	21
<i>Deschampsia cespitosa</i>	26	14
<i>Populus tremula</i>	22	16
<i>Carex sylvatica</i>	19	18
<i>Vaccinium myrtillus</i>	19	18
<i>Geranium robertianum</i>	22	14
<i>Larix decidua</i>	15	19
<i>Avenella flexuosa</i>	19	16
<i>Polygonatum multiflorum</i>	20	12
<i>Luzula pilosa</i>	13	19
<i>Carex pilulifera</i>	17	14
<i>Dactylis polygama</i>	17	14
<i>Lathyrus vernus</i>	19	12
<i>Calamagrostis epigejos</i>	20	11

<i>Quercus rubra</i>	15	16
<i>Festuca gigantea</i>	15	14
<i>Carex remota</i>	15	14
<i>Geum urbanum</i>	17	12
<i>Viola riviniana</i>	15	12
<i>Circaea lutetiana</i>	13	14
<i>Galium aparine</i>	13	14
<i>Pinus sylvestris</i>	19	9
<i>Carex muricata</i> agg.	11	16
<i>Pulmonaria obscura</i>	17	11
<i>Lysimachia nummularia</i>	11	14
<i>Hedera helix</i>	9	16
<i>Ulmus glabra</i>	15	11
<i>Juncus effusus</i>	17	7
<i>Hypericum perforatum</i>	17	7
<i>Hepatica nobilis</i>	15	7
<i>Melampyrum pratense</i>	11	11
<i>Vicia sepium</i>	11	11
<i>Quercus cerris</i>	11	11
<i>Prunus avium</i>	17	5
<i>Bromus benekenii</i>	9	12
<i>Stachys sylvatica</i>	6	14
<i>Rosa canina</i> agg.	9	11
<i>Corylus avellana</i>	7	12
<i>Veronica chamaedrys</i>	4	16
<i>Aegopodium podagraria</i>	6	14
<i>Sanicula europaea</i>	6	14
<i>Lysimachia vulgaris</i>	11	7
<i>Prunus spinosa</i>	13	5
<i>Galeobdolon luteum</i>	9	9
<i>Carex pallescens</i>	9	9
<i>Hieracium lachenalii</i>	13	5
<i>Alliaria petiolata</i>	9	9
<i>Carex acutiformis</i>	11	5
<i>Carex brizoides</i>	13	4
<i>Fragaria vesca</i>	7	9
<i>Abies alba</i>	4	12
<i>Brachypodium pinnatum</i>	7	9
<i>Euonymus europaeus</i>	7	9
<i>Acer campestre</i>	13	4
<i>Impatiens noli-tangere</i>	11	4
<i>Agrostis capillaris</i>	9	5
<i>Alnus glutinosa</i>	7	7
<i>Mercurialis perennis</i>	9	5
<i>Galium sylvaticum</i>	6	9
<i>Molinia arundinacea</i>	7	5
<i>Poa trivialis</i>	7	5
<i>Ajuga reptans</i>	9	4
<i>Epilobium montanum</i>	7	5
<i>Asarum europaeum</i>	7	5
<i>Actaea spicata</i>	6	7
<i>Fragaria moschata</i>	7	5
<i>Cardamine impatiens</i>	4	9
<i>Veronica officinalis</i>	7	4
<i>Glechoma hederacea</i>	6	5
<i>Carex leporina</i>	7	2

<i>Polygonatum odoratum</i>	4	5
<i>Paris quadrifolia</i>	2	7
<i>Rumex sanguineus</i>	6	4
<i>Campanula trachelium</i>	2	7
<i>Prenanthes purpurea</i>	6	4
<i>Hordelymus europaeus</i>	6	4
<i>Cornus sanguinea</i>	7	2
<i>Prunus padus</i>	6	4
<i>Myosotis sylvatica</i>	4	5
<i>Stellaria alsine</i>	7	.
<i>Dactylis glomerata</i>	6	2
<i>Equisetum sylvaticum</i>	2	5
<i>Ranunculus repens</i>	6	2
<i>Festuca heterophylla</i>	2	5
<i>Alnus incana</i>	6	2
<i>Hypericum hirsutum</i>	4	4
<i>Lapsana communis</i>	.	7
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	7
<i>Carex digitata</i>	6	.
<i>Stellaria nemorum</i> agg.	6	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	6	.
<i>Juncus tenuis</i>	6	.
<i>Salix caprea</i>	4	2
<i>Lonicera xylosteum</i>	6	.
<i>Daphne mezereum</i>	6	.
<i>Festuca ovina</i> agg.	6	.
<i>Hieracium murorum</i>	6	.
<i>Carex montana</i>	4	2
<i>Ulmus laevis</i>	6	.
<i>Iris pseudacorus</i>	6	.
<i>Euphorbia palustris</i>	6	.
<i>Galium mollugo</i> agg.	6	.
<i>Vicia cracca</i>	6	.
<i>Ribes uva-crispa</i>	.	5
<i>Lilium martagon</i>	.	5
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	.	5
<i>Sambucus racemosa</i>	.	5
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	5
<i>Galium rotundifolium</i>	4	.
<i>Rhamnus cathartica</i>	2	2
<i>Senecio sylvaticus</i>	4	.
<i>Persicaria minor</i>	4	.
<i>Taraxacum species</i>	2	2
<i>Sorbus torminalis</i>	4	.
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	2	2
<i>Prunella vulgaris</i>	2	2
<i>Chaerophyllum temulum</i>	2	2
<i>Lathyrus niger</i>	2	2
<i>Cirsium vulgare</i>	2	2
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	2	2
<i>Hieracium sabaudum</i>	2	2
<i>Stachys palustris</i>	4	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	4	.
<i>Selinum carvifolia</i>	4	.
<i>Galium palustre</i>	4	.
<i>Equisetum arvense</i>	4	.
<i>Poa palustris</i>	2	2
<i>Juglans regia</i>	.	4

<i>Heracleum sphondylium</i>	.	4
<i>Phragmites australis</i>	.	4
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	4
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	4
<i>Symphoricarpos albus</i>	.	4
<i>Mahonia aquifolium</i>	.	4
<i>Betonica officinalis</i>	.	4
<i>Lysimachia nemorum</i>	2	.
<i>Ranunculus flammula</i>	2	.
<i>Persicaria hydropiper</i>	2	.
<i>Holcus lanatus</i>	2	.
<i>Verbascum species</i>	2	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	2	.
<i>Glyceria fluitans</i>	2	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	2	.
<i>Circaea alpina</i>	2	.
<i>Allium oleraceum</i>	2	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	2	.
<i>Epilobium angustifolium</i>	2	.
<i>Erigeron acris</i>	2	.
<i>Melica picta</i>	2	.
<i>Elymus caninus</i>	2	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	2	.
<i>Epipactis helleborine</i>	2	.
<i>Thalictrum aquilegiifolium</i>	2	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	2	.
<i>Stellaria graminea</i>	2	.
<i>Solanum dulcamara</i>	2	.
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	2
<i>Viburnum opulus</i>	.	2
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	.	2
<i>Epipactis purpurata</i>	.	2
<i>Prunus serotina</i>	.	2
<i>Campanula patula</i>	.	2
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	2
<i>Polypodium vulgare</i>	.	2
<i>Ribes rubrum</i>	.	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	2
<i>Galium palustre agg.</i>	.	2
<i>Hypericum tetrapterum</i>	.	2
<i>Galium boreale</i>	.	2
<i>Equisetum pratense</i>	.	2
<i>Cirsium arvense</i>	.	2
<i>Vicia dumetorum</i>	.	2
<i>Festuca altissima</i>	.	2
<i>Arctium tomentosum</i>	.	2
<i>Ribes species</i>	.	2
<i>Melittis melissophyllum</i>	.	2
<i>Cephalanthera longifolia</i>	.	2
<i>Chelidonium majus</i>	.	2
<i>Plantago major</i>	.	2
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	2
<i>Viola hirta</i>	.	2
<i>Hypericum maculatum</i>	.	2

Tab. 7: Seznam použitých zkratek druhů.

Zkratka	Latinský název		
<i>Abialb</i>	<i>Abies alba</i>	<i>Galtet</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i> agg.
<i>Acepla</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Gerrob</i>	<i>Geranium robertianum</i>
<i>Acepse</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Geurb</i>	<i>Geum urbanum</i>
<i>Actspi</i>	<i>Actaea spicata</i>	<i>Glehed</i>	<i>Glechoma hederacea</i>
<i>Allpet</i>	<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Hedhel</i>	<i>Hedera helix</i>
<i>Anglu</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Hyphir</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>
<i>Athfil</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Latver</i>	<i>Lathyrus vernus</i>
<i>Avefle</i>	<i>Avenella flexuosa</i>	<i>Luzluz</i>	<i>Luzula luzuloides</i>
<i>Betpen</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Luzpil</i>	<i>Luzula pilosa</i>
<i>Broben</i>	<i>Bromus benekenii</i>	<i>Lysnum</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>
<i>Calaru</i>	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	<i>Lysvulg</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>
<i>Calepi</i>	<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Maibif</i>	<i>Maianthemum bifolium</i>
<i>Camtra</i>	<i>Campanula trachelium</i>	<i>Molaru</i>	<i>Molinia arundinacea</i>
<i>Caracu</i>	<i>Carex acutiformis</i>	<i>Oxaace</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Carbri</i>	<i>Carex brizoides</i>	<i>Parqua</i>	<i>Paris quadrifolia</i>
<i>Carimp</i>	<i>Cardamine impatiens</i>	<i>Picabi</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Carmur</i>	<i>Carex muricata</i>	<i>Polver</i>	<i>Polygonatum verticillatum</i>
<i>Carpil</i>	<i>Carex pilulifera</i>	<i>Prupad</i>	<i>Prunus padus</i>
<i>Carsyl</i>	<i>Carex sylvatica</i>	<i>Pruspi</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Cirlut</i>	<i>Circaea lutetiana</i>	<i>Pulobs</i>	<i>Pulmonaria obscura</i>
<i>Conmaj</i>	<i>Convallaria majalis</i>	<i>Quepet</i>	<i>Quercus petraea</i>
<i>Corsan</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Querob</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Craspe</i>	<i>Crataegus species</i>	<i>Querub</i>	<i>Quercus rubra</i>
<i>Dacpol</i>	<i>Dactylis polygama</i>	<i>Roscan</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Desces</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Rubspe</i>	<i>Rubus</i> sp.
<i>Drydil</i>	<i>Dryopteris dilatata</i>	<i>Saneur</i>	<i>Sanicula europaea</i>
<i>Dryfil</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Senova</i>	<i>Senecio ovatus</i>
<i>Equisyl</i>	<i>Equisetum sylvaticum</i>	<i>Sorauc</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Euoeuo</i>	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Stasyl</i>	<i>Stachys sylvatica</i>
<i>Fagsyl</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Stehol</i>	<i>Stelaria holoste</i>
<i>Fesgig</i>	<i>Festuca gigantea</i>	<i>Tilcor</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Fraanl</i>	<i>Frangula alnus</i>	<i>Ulmgl</i>	<i>Ulmus glabra</i>
<i>Fraexc</i>	<i>Fraxinu excelsior</i>	<i>Vacmyr</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Framos</i>	<i>Fragaria moschata</i>	<i>Viorei</i>	<i>Viola reichenbachiana</i>
<i>Galodo</i>	<i>Galium odoratum</i>	<i>Vioriv</i>	<i>Viola riviniana</i>
<i>Galsyl</i>	<i>Galium sylvaticum</i>		