

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



**Rozšíření a stanovištní vazba vybraných druhů
lesních bylin v oblasti dolního Poohří**

Bakalářská práce

Autor práce: Alexandr Nyilaš
Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Černý, Ph.D.

2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Alexandr Nyilaš

Lesnictví

Název práce

Rozšíření a stanovištní vazba vybraných druhů lesních bylin v oblasti dolního Poohří

Název anglicky

Distribution and habitat preference of selected forest herb species in Lower Ohře River region

Cíle práce

Ve fytogeografickém okrese Středočeská tabule, podokrese Libochovická tabule, se nalézají druhově bohaté a převážně listnaté lesy na podloží úživných slínitých hornin na svažitéch částech reliéfu. Uvažuje se, že zdejší lesní společenstva představují určitou ekologickou i floristickou obdobu tzv. smíšených doubrav (*Quercetum mixtum*) z atlantického klimatického optima holocénu. Cílem této práce je bližší charakteristika ekologie vybraných vzácnějších druhů lesních bylin s ohledem na jejich vazbu na kvalitu stromového, keřového a bylinného patra v porostech obsazených těmito druhy ve studovaném regionu.

Metodika

K detailnímu sledování byly vybrány tyto hlavní taxony: *Viola mirabilis*, *Melica picta*, *Daphne mezereum*, *Lilium martagon*, *Potentilla alba*, *Trifolium alpestre*, *Serratula tinctoria*, *Aconitum lycoctonum*, *Platanthera bifolia*, *Clematis recta*, *Bupleurum longifolium*@ (v případě možnosti lze sledovat ještě tyto dodatečné taxony: @*Melittis melissophyllum*, *Arabis pauciflora*, *Orchis purpurea*, *Aconitum variegatum*, *Lithospermum officinale*, *Lithospermum purpureocaeruleum*). Bude vybráno 5–10 odlišných populací pro každý taxon (s minimální vzdáleností 200 m v rámci druhu). Pro každou populaci bude proveden fytocenologický snímek dle zásad Curyšsko-montpelliérské školy s rozlišením vegetačních pater ve čtvercové ploše 15 x 15 m. V ploše každého snímku bude odebrán směsný vzorek z půdního A horizontu (ze třech odlišných míst), ve kterém bude následně v laboratoři změřena aktuální reakce (pH ve vodném roztoku). Dále se v každém snímku odeberou vzorky půdy do Kopeckého válečků (3 válečky na snímek) a v laboratoři se stanoví hodnota maximální kapilární kapacity. Vegetační zápisy se uloží do databázového programu Turboveg for Windows a všechna data se vyhodnotí metodami mnohorozměrných statistik v programu CANOCO (PCA, RDA analýzy).

Doporučený rozsah práce

Předpokládá se rozsah textu v délce 25-50 stran

Klíčová slova

Bylinné patro, druhově bohaté lesy, vegetační ekologie, ekologie společenstev, vzácné druhy, produktivita stanovišť, světelné poměry, listnaté lesy

Doporučené zdroje informací

- AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR. *Chráněná území ČR. Sv. 1, Ústecko*. Praha: Artedit, 1999. ISBN 80-86064-37-9.
- CULEK, M. *Biogeografické členění České republiky : II. díl*. Praha: AOPK ČR, 2003. ISBN 80-86064-82-4. Časopis Severočeskou přírodou (Severočeská pobočka České botanické společnosti, Litoměřice)
- Hennekens S. M. & Schaminée J. H. J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. – J. Veg. Sci. 12: 589–591.
- CHYTRÝ, M. *Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinatá vegetace = Vegetation of the Czech Republic. 4. Forest and Scrub Vegetation*. Praha: Academia, 2013. ISBN 978-80-200-2299-8.
- LEPŠ, J. – ŠMILAUER, P. *Multivariate analysis of ecological data using CANOCO 5*. New York: Cambridge University Press, 2014. ISBN 978-1-107-69440-8.
- LOŽEK, V. *Po stopách pravěkých dějů : o silách, které vytvářely naši krajinu*. Praha: Dokořán, 2011. ISBN 978-80-7363-301-1.
- LOŽEK, V. *Zrcadlo minulosti : česká a slovenská krajina v kvartéru*. Praha: Dokořán, 2011. ISBN 978-80-7363-340-0.
- MORAVEC, J. *Fytocenologie*. Praha: Academia, 1994. ISBN 80-200-0128-.
- Tichý L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – J. Veg. Sci. 13: 451–453.
-

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

Vedoucí práce

Mgr. Tomáš Černý, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Konzultant

Petr Karlík, Mgr.

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2016

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 9. 3. 2016

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 10. 04. 2016

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Rozšíření a stanovištní vazba vybraných druhů lesních bylin v oblasti dolního Poohří vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Tomáše Černého, Ph.D., a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské 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 Praze dne 10. dubna 2016

.....
Alexandr Nyilaš

Poděkování

Velice rád bych především poděkoval Mgr. Tomáši Černému, PhD. za velmi trpělivý přístup a za vedení mé bakalářské práce, dále bych rád poděkoval Mgr. Petru Karlíkovi za poskytnuté konzultace a rady. Dále děkuji své rodině a zvláště Soně Fürbacherové za vytrvalou podporu a důvěru v době studia.

Abstrakt

Cílem práce je charakteristika několika zvolených ekologických parametrů vybraných vzácnějších druhů lesních bylin s ohledem na jejich vazbu na kvalitu stromového, keřového a bylinného patra v porostech obsazených těmito druhy ve studovaném regionu. Výzkum by měl objasnit pracovní hypotézu, že zdejší lesní společenstva představují určitou ekologickou i floristickou obdobu tzv. smíšených doubrav (*Quercetum mixtum*) z atlantického klimatického optima holocénu.

Výzkum byl prováděn ve fytogeografickém okrese 7. Středočeská tabule, v podokrese 7.a Libochovická tabule. Zdejší území o celkové vzdušné vzdálenosti cca 50 km (linie Rovné – Peruc) pokrývají roztroušeně lesní porosty. V této oblasti se vyskytují druhově bohaté a převážně listnaté lesy na podloží úživných slínitých hornin na svažitéch částech reliéfu. Zastoupeny jsou zde hercynské dubohabřiny, perialpidské bazifilní teplomilné doubravy a středoevropské bazifilní teplomilné doubravy. Ve vegetačním období roku 2015 jsem provedl sběr čtyřiceti fytoecologických snímků s výskytem studovaných bylin. Na těchto vymezených plochách jsem vždy odebral dva Kopeckého válečky a směsný půdní vzorek ze svrchního A horizontu. Zjistil jsem základní vlastnosti půdy (maximální kapilární kapacitu, pH a totální obsah prvků). Tato data jsem statisticky vyhodnotil mnohorozměrnými analýzami v programu CANOCO 5.

Výsledky přinesly ne zcela přesvědčivý obraz vzhledem k předpokladům, nicméně ze studie se ukázalo, že v území jsou zastoupeny půdy vyvinutější, s pokročilejší fází pedogeneze, a na tyto půdy jsou vázané druhově bohatší porosty. Lze tedy přibližně položit souvislost mezi současnými lesními porosty na bázemi bohatších půdách se silnější vododržností a smíšenými doubravami v atlantiku. Pro tehdejší období můžeme předpokládat intenzivní půdotvorné procesy, s velmi intenzivní humifikací, rozkladu půdních minerálů a tvorbou humusojílovitého komplexu. Tím lze též předpokládat, že u tehdejších půd vzrůstala hodnota maximální kapilární kapacity. Takto postaveným nepřímým mechanismem můžeme hledat paralely současných porostů s lesy z atlantického klimatického optima holocénu. Studie však pracovala jen v omezeném prostoru a s relativně malým datovým souborem, z čehož plyne slabší či chybějící signifikance hypotetizovaných vztahů. Dále jsem zjistil, že ve studovaných porostech dosahuje relativně vysokých hodnot zápoj keřového a stromového patra, začíná tu expandovat jasan. V literatuře je uváděno rostoucí zastoupení dusíku v humusové vrstvě a bylinné patro též indikuje zvýšené hodnoty zásobením půd živinami.

Klíčová slova: bylinné patro, druhově bohaté lesy, vegetační ekologie, ekologie společenstev, vzácné druhy, produktivita stanovišť, světelné poměry, listnaté lesy

Abstract

The aim of the study is to characterize several environmental parameters of selected rare species of forest herbs in relation to the quality of the tree, shrub and herb layers in the stands occupied by these species in the studied region. Research should clarify the working hypothesis that local forest communities represent specific ecological and floristic similarity of the so-called mixed-oak forests (*Quercetum mixtum*), traditionally described as dominant forest types spreading during the Atlantic climatic optimum of the Holocene period.

Research was conducted in the phytogeographical district 7. "Středočeská tabule" flatland, in the sub-district 7.a "Libochovická tabule" flatland. The studied region, extended to 50 km along the line between Rovné and Peruc settlements, is scattered by several forest complexes. In this territory, species-rich forests represented by mostly deciduous stands developed on fertile marl-rich bedrocks on the inclined parts of relief occur. There are distinguished Hercynian hornbeam-oakwoods, perialpid basiphilous and thermophilous oakwoods and mid-European basiphilous and thermophilous oakwoods. In the vegetation season 2015 I collected 40 phytosociological records. Further, I extracted two pieces of "Kopecký" cylinders from the upper part of A soil horizon, and a composite soil sample from the upper A horizon within each record site. I analyzed several attributes of the soil, i.e. maximum capillary capacity, soil reaction and the total content of the elements. I evaluated all datasets statistically with multivariate analyses in CANOCO 5 program.

Results provided indecisive answers with regards to hypothesized assumptions, however the study shows that soils with more advanced development host species-richer forest vegetation. So it is possible to put a connection between recent oak-dominated forests developed on base-richer substrates with stronger water-holding capacity and historical mixed-oakwoods from the Atlantic postglacial period. We can assume intensive soil-forming processes with high rate of humification and weathering of soil minerals and formation of humus-clayey complex as being characteristic for that period. Herewith we can also assume that the water-holding capacity increased as well. By this suggested mechanism we can find parallels of recent woodlands with historical forests. While the study was performed in the area of limited size and with relatively small datasets, only low or missing significance of hypothesized relationships was found. Further, I found that there is relatively high shrub and tree layer coverage, followed by the expansion of ash. As a result, there is reported successive increase of nitrogen content in humus layer, together with parallel rise of nutrient-demanding herb species.

Key words: herb layer, species-rich woodlands, vegetation ecology, community ecology, rare species, productivity of localities, light conditions, broad-leaved forests



Clematis recta v Mšenském háji, foceno 6. 7. 2015. Autor: A. Nyilaš.

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Cíl práce	12
3. Historie.....	13
3.1. Nástin historického vývoje krajiny ve střední Evropě	13
3.2 Ústup zalednění.....	13
3.3 Holocén a jeho problematika	15
3.3.1 Historie poznání holocénu a korelace s klasickým členěním.....	16
3.4 Sedimenty půd.....	16
3.4.1 Regionální diferenciací malakologických sukcesí	17
3.4.2 Stáří současných půd.....	17
3.5 Časný holocén	18
3.6 Atlantik – klimatické optimum holocénu.....	19
3.7 Vliv zemědělské kolonizace – Neolit.....	20
3.7.1 Další vlivy na rostlinná společenstva	22
4. Charakteristika studovaného regionu	24
4.1 Dolní Poohří	24
4.2 Geomorfologická charakteristika	24
4.3 Okres Litoměřice.....	25
4.3.1 Myslivna.....	26
5.1 Charakteristiky studovaných lesních druhů	29
6.1 Sběr fytoecenologických snímků	38
7. Práce v laboratoři	40
7.1 Stanovení maximální kapilární vodní kapacity.....	40
7.2 Měření pH	40
7.3 Měření obsahů prvků.....	41
7.4 Digitalizace dat.....	42
7.5 Analýza dat.....	42
8. Výsledky	44
9. Diskuze.....	51
10. Závěr	54
11. Seznam literatury a použitých zdrojů.....	56

1. Úvod

Studovaný region se nalézá ve Fytogeografickém obvodu České termofytikum (*Thermobohemicum*), v okrese 7. Středočeská tabule, v podokrese 7a. Libochovická tabule. V této oblasti se nacházejí druhově bohaté a převážně listnaté lesy, které jsou na podloží úživných slinitých hornin a jsou na svažitéch částech reliéfu. Tyto lesy jsou převážně osidlovány teplomilnými druhy rostlin. Výškový vegetační stupeň je zde planární (nížinný). Studovaný region tvoří Hercynské dubohabřiny (kód biotopu v soustavě NATURA 2000 je L3.1), Perialpidské bazifilní teplomilné doubravy (kód L6.1) a Středoevropské bazifilní teplomilné doubravy (kód L6.4). Ve zdejších lesních společenstvech se vyskytují vzácnější a vzácné druhy rostlin, které jsou předmětem podrobnějšího monitoringu v předložené práci. Jsou to následující druhy: *Aconitum lycoctonum* L. – oměj vlčí mor, *Aconitum variegatum* L. – oměj pestrý, *Arabis pauciflora* (Grimm) Garcke – huseník chudokvětý, *Bupleurum longifolium* Grimm – prorostlík dlouholistý pravý, *Clematis recta* L. – plamének přímý, *Daphne mezereum* L. – lýkovec jedovatý, *Lilium martagon* L. – lilie zlatohlavá, *Lithospermum officinale* L. – kamejka lékařská, *Lithospermum purpureocaeruleum* L. – kamejka modronachová, *Melica picta* K. Koch – strdivka zbarvená, *Melittis melissophyllum* L. – medovník meduňkolistý, *Orchis purpurea* Huds. – vstavač nachový, *Platanthera bifolia* (L.) L. C. Richard – vemeník dvoulistý, *Potentilla alba* L. – mochna bílá, *Serratula tinctoria* L. – srpice barvířská, *Trifolium alpestre* L. – jetel alpský, *Viola mirabilis* L. – violka divotvorná; viz tabulka č. 1.

Kritérium volby sledovaných druhů rostlin vychází z domněnky, že lesní společenstva ve studovaném regionu představují určitou ekologickou i floristickou obdobu tzv. smíšených doubrav (*Quercetum mixtum*) z atlantického klimatického optima holocénu. Kromě suťových lesů, kde lze najít současnou paralelu s historickými lesními ekosystémy, lze uvažovat o specifické vegetaci tzv. mochnových doubrav, jakožto dalšímu ekosystému s určitými podobnými znaky (druhová bohatost, půdní procesy). V období atlantiku nastal velký rozmach lesní vegetace, začínají se šířit smíšené doubravy (*Quercetum mixtum*) s účastí náročnějších dřevin (lípy, jilmy, javory). Tím pádem dochází k intenzivnímu rozvoji kambizemí s vysokým obratem živin v povrchových půdních horizontech. Na to s určitostí pozitivně reagují i bylinné druhy podrostu, patřící mezi typické

sředoevropské hájové prvky nižších poloh, a právě z této ekologické skupiny byl učiněn výběr podrobněji sledovaných bylin.

Velmi zásadní význam má příchod prvních rolníků do střední Evropy. Začínají zakládat trvalé osady, kde pěstují polní plodiny a chovají domácí zvířata. Toto chování, prvních rolníků, vede k přeměně přírodní krajiny na krajinu kulturní. Studované lesní společenstva se vyskytují na svažitých reliéfech a v nepříliš přístupném terénu. Jsou většinou orientována na sever, nebo severozápad. To by mohlo znamenat, že by tato lesní společenstva mohla být ušetřena zemědělské kolonizace a dochovat se v původnějším stavu do dnešních dob.

Cílem mé studie je zaměřit se na ekologii vybraných druhů rostlin a zjistit jejich vazbu na parametry stromového, keřového a bylinného patra. Tím bych měl být schopen odhadnout ekologickou podobnost se smíšenými doubravami atlantického období holocénu.

Tabulka 1: Seznam vzácnějších druhů rostlin a jejich stupeň ohrožení. C1 = kriticky ohrožené, C2 = silně ohrožené, C3 = ohrožené, C4 = vzácnější taxony vyžadující další pozornost, C4a = vzácnější vyžadující pozornost, avšak méně ohrožené (Procházka et al. 2001). §3 – ohrožené druhy (dle vyhlášky 395/1992 Sb.).

<i>Viola mirabilis</i>	violka divotvárná	C4a
<i>Melica picta</i>	strdivka zbarvená	C3
<i>Daphne mezereum</i>	lýkovec jedovatý	není chráněn zákonem
<i>Lilium martagon</i>	lilie zlatohlavá	C4a
<i>Potentilla alba</i>	mochna bílá	C3
<i>Trifolium alpestre</i>	jetel alpský	C4
<i>Serratula tinctoria</i>	srpice barvířská	C4a
<i>Aconitum lycoctonum</i>	oměj vlčí mor	C4a, §3
<i>Platanthera bifolia</i>	vemeník dvoulistý	C3, §3
<i>Clematis recta</i>	plamének přímý	C3, §3
<i>Bupleurum longifolium</i>	prorostlík dlouholistý pravý	C2b
<i>Melittis melissophyllum</i>	medovník meduňkolistý	C4a, §3
<i>Arabis pauciflora</i>	huseník chudokvětý	C3
<i>Aconitum variegatum</i>	oměj pestrý	C3, §3
<i>Lithospermum officinale</i>	kamejka lékařská	C2b
<i>Lithospermum purpurocaeruleum</i>	kamejka modronachová	C4a

2. Cíl práce

Ve fyto geografickém okrese Středočeská tabule, podokrese Libochovická tabule, se nalézají druhově bohaté a převážně listnaté lesy na podloží úživných slinitých hornin na svažitých částech reliéfu. Uvažuje se, že zdejší lesní společenstva představují určitou ekologickou i floristickou obdobu tzv. smíšených doubrav (*Quercetum mixtum*) z atlantického klimatického optima holocénu. Cílem této práce je bližší charakteristika ekologie vybraných vzácnějších druhů lesních bylin s ohledem na jejich vazbu na kvalitu stromového, keřového a bylinného patra v porostech obsazených těmito druhy ve studovaném regionu.

3. Historie

3.1. Nástin historického vývoje krajiny ve střední Evropě

Vývoj poměru lesa a otevřené krajiny můžeme pozorovat na základě vzájemně nezávislých kritérií. Vegetační vývoj lze obecněji sledovat z poměru pylu dřevin (AP = arboreal pollen) a bylin (NAP = non-arboreal pollen). Problém výzkumu je ale podmíněn nedostatkem vhodných dokladů zejména v kritických oblastech nížin, které dnes charakterizujeme výskytem modální a karbonátové černozemě, a totéž platí pro většinu krasových území (Ložek 2011).

Souvislé zalesněné plochy byly narušeny osídlením pravěkých kultur, což vedlo k podstatnému zvýšení biodiverzity díky vzniku krajinné mozaiky se zbytky lesů, pastvin, luk, polí i intravilánů venkovských sídel. Od neolitu se některé úrodné odlesněné oblasti obdělávaly, proto se těmto místům říká kulturní step, dle významného zastoupení rostlinných i živočišných druhů typických pro pravé stepi kontinentálních oblastí (Ložek 2011).

Poledová doba je jediným teplým obdobím (v podstatě interglaciálem) v mladší polovině kvartéru. Ve střední Evropě se udrželo poměrně rozsáhlé a pestré bezlesí, od stepí, přes louky k otevřeným mokřadům. Na příčině vývoje tohoto anomálního klimatického cyklu se podílel člověk (rolník, pastevec), který zastavil postup lesa v časně fázi klimatického optima. Svými zásahy přispěl k vytvoření bezlesých stanovišť, která podstatně zvyšovaly krajinnou diverzitu střední Evropy, někdy se i projevovaly esteticky v krajinném obrazu a obecně zvyšovaly a zvyšují pestrost živé přírody. Lidská činnost v přírodě nemusí být jen rušivá, ale může být i obohacující, ale pouze za předpokladu, že tato činnost probíhá v souladu s přírodními zákony a procesy (Ložek 2011).

3.2 Ústup zalednění

Poslední zalednění severní Evropy vrcholilo jižním okrajem ledového štítu v prostoru Berlína před 18–23 tisíciletími. Následně se pomalu zalednění začalo stahovat k severu. Někdy se ústup zastavil, nebo také ledový štít se nepatrně opět posunul k jihu. Důkazem jsou valy čelních morén, které se tvořily právě při těchto zpětných posunech. Do první poloviny 17. tisíciletí před dneškem je výrazný řetěz morén, tzv. pomořanské stádium probíhající Meklenburskem a Pomořany. V této době led pokrýval severní Německo. Naše země ležela v pásnu, jež je charakteristické nížinami a nižšími pahorkatinami, tedy asi jako v dnešním planárním a kolinním stupni. Intenzivně se usazovala spraš se skladbou, faunou i vegetací

obrážející svérázné prostředí sprašové stepi. Výše, přibližně v dnešním suprakolinním stupni, se rozkládaly vlhčí formace s ostrůvky odolných dřevin. Následně výše se nacházely kamenité hole. Taková byla středoevropská krajina na sklonku pleniglaciálu (Ložek 2007).

Mírné oteplování bylo příčinou dalšímu ústupu zalednění, jehož kraj se ve 13. tisíciletí před dneškem nachází v oblasti jižního Baltu. Důkazem jsou okrajové morény na jižním břehu nejjižnějšího Švédska. V odledněných prostorech se rozšiřuje moře, jehož hladina průběžně stoupá. Tím jsou zalité rozsáhlé plochy v jižní polovině současného Severního moře, které kvůli eustatickému poklesu hladiny světového oceánu v pleniglaciálu byly souší. Pohyby zemské kůry kvůli odlehčení pevninských ker od váhy ledových mas komplikovaly ústup ledu a postup moře. Poslední studený výkyv se označuje jako mladší dryas, který končí v polovině 12. tisíciletí před dneškem, tudíž kolem roku 9500 před Kristem. Poslední glaciál a tím i pleistocén končí a následuje již současné teplé období – holocén. Období velkých klimatických a geografických změn končí během relativně krátkého časového úseku 15. a 12. tisíciletím před dneškem. Končí tak poslední doba ledová, která se označuje jako pozdní glaciál (Ložek 2007).

Tento průběh a podrobné členění byly studovány v baltsko-jihoskandinávské oblasti, kde bylo možno sledovat jak odlednění (deglaciaci), tak i změny rozložení pevniny a moře souvztažně s vývojem vegetace. Rozvoj v návaznosti na vývoj klimatu i geografické změny začíná formálně od bodu nula. Bod nula je charakteristický postupným odledněním jednotlivých úseků pevniny. Naopak středoevropský prostor nikdy nebyl pokryt ledem a vývoj živé přírody tak přímo navazuje na stav v předchozím pleniglaciálu. Nepůsobí zde kolísání rozsahu pevniny a moře tak typické pro sever, které vedly k hlubokým změnám krajiny. Období změn pozdního glaciálu podle vývoje období můžeme popsat i u nás. Částečně tak obrážejí složitý vývoj na severu. Při hodnocení pozdního glaciálu je třeba brát v úvahu při popisu sledů na našem území regionální specifika, protože vývoj vegetace i fauny se v různých směrech lišil od oblastí, kde probíhalo odlednění. Řada druhů u nás přímo na místě přežila z předcházejícího pleniglaciálu. Společenstva pleniglaciálu mohou připomínat stav v chladných výkyvech pozdního glaciálu na severu. Následkem biostratigrafické korelace s vývojem oblasti na severu vzniká skutečnost, že jednotlivá biochronologická společenstva jsou různě diachronní, protože některá společenstva pozdního glaciálního rázu mohla existovat ve fázích pleniglaciálu, a

jejich rozšíření bylo spíše prostorově omezeno. Tímto hranice výkyvu pozdního glaciálu nemusí být u nás tak výrazné. V určitých okresech jsou proto fáze pleniglaciálu stěží odlišitelné a pozdní glaciál se pak jeví jako celek (Ložek 2007).

U nás nebyl pozdní glaciál dlouho rozlišován. Nasvědčuje to nejen o jeho krátkém trvání, ale také na to, že kvartérní geologové se dlouho soustředili na otevřené sprašové profily, kde na spraši leží holocenní půda, kde se po vyznění větrné akumulace nemohla více uplatnit svahová sedimentace, která je právě pro pozdní glaciál význačná. (Ložek 2007).

Vegetaci pozdního glaciálu doložil na základě pylových rozborů v sedimentech polabských jezer a slatin H. Losert (1940). Počátkem holocénu začíná ve vyšších polohách tvorba většiny rašelinišť. Na základě studia rostlinných zbytků v druhé polovině tohoto století bylo postupně rozlišováno prostředí v různých sedimentech (Ložek 2007).

Pylové rozborů poukazují na přítomnost prvků stepních a lučních, tak pylů odolných průkopnických dřevin, především borovice lesní, osiky, stromovité břízy, vrb i rakytníku (Ložek 2007).

Sprašová sedimentace na počátku pozdního glaciálu (v nejstarším dryasu) je v suchozemském prostředí vystřídána mírnou akumulací svahových sutí s humózní jemnozemi, světlou vápnitou hlínou v nivách řek jako Dunaj a Labe, a limnickými uloženinami mělkých vodních nádrží, kde terigenní sedimentace přechází do vysrážení sladkovodních slínů a čistých jezerních kříd, nacházejících se v Polabí a dolním Poohří. Tím se značně mění dynamika vodních toků. Během pozdního glaciálu se řeky se spleť mělkých stále měnících ramen a štěrkových lavic stahují do pevných koryt, které vytvářejí volné meandry a stará ramena v nivách, která jsou zaplavována při povodích (Ložek 2007).

Místy humózní půda, ale i půdní sedimenty odpovídají teplejším výkyvům pozdního glaciálu – jednotlivým interstadiálům, označovaným jako Bölling a Alleröd (Ložek 2007).

3.3 Holocén a jeho problematika

Z hlediska geologického datování představuje holocén jen nepatrný úsek. Pro vývoj současné přírody i lidské společnosti je dané období klíčovým. Jedná se o jediný úsek vývoje v podstatě celé Země, kde se podílí na vývoji krajinných a vegetačních struktur jak příroda, tak i člověk v takovém rozsahu, že o dalším osudu přírody panují mezi odbornou veřejností značné obavy (Ložek 2007).

Kvartérní klimatický cyklus dosud končí jedním z teplých výkyvů prvního řádu – holocénem. Můžeme jej označit za dobu pleistocénních interglaciálů. Ve vývoji živé přírody se ovšem dost liší. V holocénu se člověk naučil přetvářet přírodu ke svým potřebám. Přičinil se k vytváření umělých ekosystémů, příkladem jsou pole, pastviny, zahrady, sídliště, silnice. Člověk je činitel, který v moderní době mění Zemi více než přírodní pochody (Ložek 2007).

3.3.1 Historie poznání holocénu a korelace s klasickým členěním

Výzkumy severských badatelů v jihobaltské oblasti se zabývaly poznáním holocénu (postglaciál) a vývojem přírody i společnosti po ústupu posledního kontinentálního zalednění (Ložek 2007).

Všestranný výzkum kvartéru včetně nejmladšího úseku – holocénu – se u nás začal rozvíjet až po II. světové válce. Vývoj holocénu byl podchycen v řadě oblastí, odkud zatím nejsou spolehlivé údaje a to na škále stanovišť ve výškovém rozpětí 120 až 1600 m n. m. (Ložek 2007).

Vegetační vývoj směřuje od otevřené glaciální krajiny přes šíření pionýrských dřevin zprvu k doubravám, které klimaticky přecházejí ve středních polohách v pozdějším holocénu do smíšených lesů, ve kterých převažuje buk, později je též přítomna jedle. Konec glaciálu můžeme ve střední Evropě charakterizovat jako postupnou tvorbu parkovité krajiny s podílem náročnějších lesních prvků. Zejména společenstva měkkýšů citlivě reagují na změny kvality prostředí, ustupují obyvatelé otevřené krajiny ve prospěch druhově bohatých, lesních malakocenóz. V polovině mladšího holocénu došlo k šíření stepních prvků a ústupu citlivých lesních prvků kvůli zhoršení klimatu (díleč ochlazení a vysušení), odlesnění a kultivaci krajiny. Takový vývoj bioty odpovídá průběhu holocénu na většině území střední Evropy (Ložek 2007).

3.4 Sedimenty půd

Palynologie se zabývá pylovými rozbory, které utvářejí náš pohled na celkový vývoj vegetace. Je přitom těžké zachytit prostorové podrobnosti jako výskyt menších plošek bezlesí (tzv. patches) uprostřed souvislých lesů (Ložek 2007). Výzkum v této oblasti ovšem stále pokračuje a nejnovější data nám ukazují velmi zajímavá lokální specifika, dávající nám přibližné odpovědi na možnosti přežívání bioty otevřených formací v prostředí šířícího se lesa a na stupeň vývoje zapojeného lesního interiéru (Pokorný et al. 2015).

Sedimentologie a pedologie se na poznání vývoje středoevropského holocénu projeví poměrně nedávno. Důvodem je, že geologové se tímto tématem zabývali jen velmi okrajově. Jejich výpověď přesto poskytuje cenné údaje, které jsou nezávislé na poznacích fosilií. Jedná se hlavně o změny sedimentace vyvolané kolísáním vlhkosti. Přítomnost určitých sedimentů toto dokládá výrazněji, než navazující změny vegetace a fauny (Ložek 2007).

3.4.1 Regionální diferenciacie malakologických sukcesí

Jak již bylo naznačeno výše, vývoj všude neprobíhal stejně. V rámci zonální středoevropské květeny – mezofytika a vlhčích okrsků termofytika (např. východní Polabí) – je tento vývoj stejný, jak napovídají pylové analýzy z nejsušších teplých oblastí s převahou černoze, ve kterých chybí plně rozvinutá lesní fáze, ale naopak vykazuje přítomnost trvalých stepních prvků, včetně určitých starousedlých druhů glaciálních stepí (Ložek 2007).

Oblasti suchého termofytika naznačují, že výrazné xerothermní krajiny střední Evropy, neprošly standardním lesním vývojem, ale došlo k přežívání stepních prvků. Potlačila se expanze druhů, které byly vázány na zapojené svěží lesy. Většinou jde o oblasti, které v první polovině holocénu byly obsazeny a kultivovány prvními rolníky. Počátkem neolitu a později již byly tyto oblasti osídleny zemědělci a mladšími kulturami. Z toho vyplývá, že neolitická kolonizace zastihla zbytky stepí z počátku holocénu, které nejen že ochránila před dalším postupem lesa, ale i významně rozšířila. Stepní formace samozřejmě nevyhovovaly lesním druhům, ale také tvořily překážku v jejich dalším šíření (Ložek 2007).

3.4.2 Stáří současných půd

Vývoj postglaciálních půd s metabolismem CaCO_3 probíhal ve více fázích. Tyto fáze zachycuje podoba pohřbených půd v dobře členěných souvrstvích svahovin, ale také v jeskynních výplních vstupní facie, které byly překryty sedimenty. V nejsušších, nejteplejších krajích dosáhly půdy zralosti během staršího holocénu. V té době měly větší rozsah, než v současnosti. Černozem byla tehdy primárně vápenitá (Ložek 2007).

V době počátku klimatického optima, před vnitropůdní migrací CaCO_3 , si většinou xerothermní půdy a krasové oblasti podržely obsah karbonátového vápna. Odrazilo se to ve složení malakofauny, odpovídající světlému charakteru vegetace. Nejedná se jen o zbytky stepí z konce pleistocénu, ale týká se to i lesních porostů, ve

kterých žila měkkýší společenstva s významným podílem světlomilných prvků (Ložek 2007).

Výzkumy přinesly další doklady o tom, že v době příchodu neolitického lidu se v nejsušších a nejteplejších oblastech rozkládaly různě rozsáhlé plochy černozemní stepi. Ty se dále rozšiřovaly působením osídlení, proto zde zůstala řada starousedlých stepních druhů. Nikdy se zde již nerozvinuly bohaté lesní malakocenózy, které jsou význačné pro většinu našeho území (Ložek 2007).

3.5 Časný holocén

Časný holocén je období od konce pozdního glaciálu kolem roku 9500 před Kristem do počátku klimatického optima koncem 7. tisíciletí před Kristem. Dané období odpovídá fázím nazývaným preboreál a boreál (Ložek 2007).

Časný holocén je charakteristický:

- rychlým vzestupem teploty v preboreálu, ovlivněným zpětným zakolísáním s rychlým dosažením hodnot srovnatelných s teplotami dnešními nebo dokonce vyššími,
- vzestupem vlhkosti, mírně opožděným za oteplováním. Dále je ovlivněn postupným rozšiřováním moře v severní Evropě,
- baltickým prostorem, v preboreálu zalitým slaným, tzv. yoldiovým mořem. V boreálu dočasně odděleným od světového oceánu, vedlo ke vzniku tzv. ancylového jezera. Rozdíl v salinitě vodní nádrže v baltském prostoru má vliv na kontinentalitu podnebí i v našich zemích,
- šířením lesa, který výrazně mění mikro i mezoklima prostředí, vývoj půd i obraz krajiny, ale i ústup druhů otevřených ploch,
- vývojem půdy od málo vyvinutých k vyzrálým,
- zvýšením intenzity migrace (metabolismu) CaCO_3 kvůli prudkému vzestupu vlhkosti na sklonku období, možná i bujným rozvojem vegetace,
- vzestupem biodiverzity v závislosti na osídlování různých stanovišť ovlivněných vlastnostmi podkladu i reliéfu,
- vznikem mokřadů, nejprve bazického nebo intermediárního charakteru, ale i menších kalcitrofních vodních nádrží,
- změnou divočících vodních toků na meandrující (Ložek 2007).

Mimořádný význam mají v tomto období půdy, které se liší od těch pozdějších tím, že v určitém území mají nižší stupeň zralosti. Nejvíce o vývoji půd známe z krasových oblastí, z teplých suchých okrsků s vápenitými horninami.

Setkáváme se zde s víceméně humózními půdami, které jsou karbonátově vápnité. Odvápněné hnědé lesní půdy můžeme charakterizovat jako součást komplexu s vápnitými rendzinami, pararendzinami nebo i černozeměmi, vyskytující se v polohách, kde bychom je obecně nečekali (Ložek 2007).

Časný holocén se vyznačuje jemným rozptýlením CaCO_3 ve svrchních vrstvách půdy. V teplých suchých oblastech je podmíněno pochodem zesprašnění, který probíhal již od počátku pozdního glaciálu (Ložek 2007).

Vývoj vegetace v jednotlivých oblastech na základě pylových rozborů, lze sledovat rekonstrukcí sukcese ve fázích podmíněných kolísáním teploty i vlhkosti. V preboreálu se udržuje převaha tzv. pionýrských dřevin jako borovice a břízy, podobně jako v teplejších výkyvech pozdního glaciálu (Ložek 2007).

V časném holocénu se nacházely nesouvislé světlé háje přerušené otevřenými enklávami stepního rázu. Nejdříve měly ráz kontinentálních stepí, které byly doloženy výskytem pohřbené černozemně se stepní malakofaunou v místech, kde se později černozemně nezachovaly (Ložek 2007).

Během boreálu se zvyšuje teplota. Vyrůstá počet lesních druhů, jedná se o takové prvky, které snášejí sucho a neúplný zástín. Časný holocén byl obdobím hlubokých změn v přírodě. Tyto změny následovaly poměrně rychle za sebou a přinášely stále složitější ekologické vztahy. Časný holocén charakterizuje období velkého přerodu celé přírody, který utvořil nový vzhled středoevropské krajiny (Ložek 2007).

3.6 Atlantik – klimatické optimum holocénu

Období následující po boreálu je označováno jako atlantik a vyznačuje se bujným rozmachem vegetace, zejména lesní. Zástupcem dominantních dřevin je lípa a některé druhy, které špatně snášejí delší tuhou zimu, jako břechťan nebo jmelí. Odpovídá to teplému a vlhkému podnebí s vyrovnaným klimatickým chodem oceanického typu, který rozvíjel živou přírodu příznivěji, než poměry v předchozích fázích, a též v současné době (Ložek 2007).

Vývoj vegetace se vyznačuje nástupem smíšených doubrav, jež mají vysoký podíl ušlechtilých listnáčů, jako lípa a jilm. Objevuje se i buk a jedle, na severu na jeho sklonku, ale v našich zemích již v jeho první polovině. Výraznější uplatnění obou dřevin je až ve 4. tisíciletí. Borovice zejména na oceanickém západě ustupuje. Ve středoevropských horách se šíří smrk. Naopak rozmach zapojených lesů vede k vytlačení lísky (Ložek 2007).

Stěžejní význam má příchod prvních rolníků do střední Evropy. U nás se jedná o lid s keramikou lineární (volutovou), nejstarší stupeň mladší doby kamenné – neolitu. Během 6. tisíciletí proniká tato kultura na naše území od jihovýchodu a tento lid kolonizuje suché teplé oblasti s hlubokými hlinitými půdami, především na spraši. Zakládá trvalé osady, kde pěstuje polní plodiny a chová domácí zvířata. Způsob chování prvních rolníků vede k přeměně přírodní krajiny na krajinu kulturní. Vývoj středoevropské krajiny probíhal odlišně v oblastech neosídlených, kde podoba byla dána přírodními silami a v osídlených oblastech, kde lidská práce silně modifikovala význam ekologických faktorů (Ložek 2007).

Hlavní rys klimatického optima začíná mimořádně vlhkým výkyvem. Souvisí s tím obecný rozmach lesů, do nichž proniká později buk a jedle. Ke konci období vytvářejí tyto dřeviny vegetační stupeň ve středních polohách. Od poloviny atlantiku je vývoj středoevropské krajiny dvojkolejný, podmíněným nástupem agrikultury a pastvy (Ložek 2007).

3.7 Vliv zemědělské kolonizace – Neolit

Vliv člověka (antropický vliv) na vegetaci se v naší krajině projevoval od Neolitu (u nás asi 6000 let př. n. l.). Neolit je doba, kdy člověk začal úmyslně uvolňovat půdu pro pastvu a pro pěstování užitkových rostlin. Danou půdu získal vypalováním (žďářením) na úkor původního lesa. Zhruba od středověku se zemědělská plocha rozšiřovala a udržovala bez lesních porostů. Takovými zásahy docházelo k hlubokému porušení biologické rovnováhy krajiny (Slavíková 1986).

Druhotné šíření otevřených ploch na úkor lesa začíná Neolitem. Souvislost je s dopadem neolitického osídlení, které se v některých oblastech vyznačovalo hustotou sídlišť obdobnou té v současnosti. Samozřejmě počet obyvatel byl mnohonásobně nižší, než je tomu dnes, ale nároky na zajištění výživy byly daleko vyšší. Mimo žďáření nebylo ještě známo hnojení. Tím docházelo k tomu, že obdělané pozemky se v krátkých lhůtách po vyčerpání půdy a přílišnému zamoření plevely přesouvaly dále a byly tak zasaženy rozsáhlé prostory (cyklické zemědělství) (Ložek 2007).

Vnější příčinou středověké expanze je import revoluce ve vztazích. Dané vztahy jsou jak mezi lidmi navzájem, tak i mezi lidmi a prostředím. Vnitřní příčinou je populační nárůst, zabydlování krajiny, kde člověk rychle vyčerpává možnosti půdy a tím expanzi žene dál. Expanzivní druhy jsou přítomny už před neolitem. Sílicí vliv

lidí prospěl některým domácím druhům, proto se začaly intenzivně šířit (Sádlo et al. 2005).

Osídlení nemělo jen negativní dopady, ale vedlo i k obohacení fauny a flóry. Vytvořila se celá škála nových náhradních stanovišť jako např. mezofilní trávníky, což jsou typické louky, pastviny, vysoké meze, úvozy, pastevní lada a draha (tj. málo kvalitní volné pastviny pro občinu) (Ložek 2007).

Pravěká i historická zemědělská kolonizace zanechala velké stopy v naší přírodě. Přirozený vývoj se změnil a vytvořily se tak velké bezlesné plochy, kde i přes to úspěšně přežila řada starousedlých stepních prvků z dřívějších dob. Našli zde nový domov i přistěhovalci, kteří u nás předtím nežili. Oblasti, které v přírodním stavu pokrýval les, se změnila na krajiny s mozaikou lesů, polí, luk, pastvin a sídlišť. Zvýšila se jejich biodiverzita, která v původním lesním ekosystému byla značně ochuzena. Vytvořilo se tak nové prostředí, které se nedá jednoduše srovnat s ekosystémy ve starších klimaticky srovnatelných obdobích (Ložek 2007).

V naší krajině téměř neexistuje vegetace, která by byla zcela bez vlivu člověka. Vegetace, která se vytvořila bez zásahu člověka a trvá v dynamické rovnováze s prostředím, se nazývá původní vegetací. V naší krajině jí tvoří většinou až na malé výjimky lesní společenstva. Na loukách se mohou uplatnit lesní rostlinné druhy, které poukazují na původní lesní společenstvo, které existovalo na daném stanovišti před zásahem člověka. Dané druhy tak slouží jako indikátory původních společenstev (Slavíková 1986).

Proces proměny, kdy se bohaté půdy měnily v půdy ochuzené, mohl probíhat v určitých situacích velice rychle, během jednoho století, někdy i v průběhu několika desetiletí. Tento proces nebyl prvotně způsoben rychlou změnou klimatu, ale došlo k překročení kritické meze v biologických cyklech živin, kde se místy zapojil i člověk (Pokorný 2011).

Člověk zapříčinil ochuzení biotopů o živiny. Proces se dále prohluboval soustavným exportem biomasy ze systému. Tento proces začal v pravěku, pokračoval přes středověk a vyvrcholil v novověku. Živiny z luk, pastvin a lesů se vlivem kosení, pastvy, lesní pastvy, hrabání steliva a oklestu přesunuly do lidských sídel (Pokorný 2011).

Krajina se změnila příchodem zemědělské kultury, kdy člověk zavedl do střední Evropy nepůvodní druhy ze vzdálených oblastí, a to úmyslně i neúmyslně

(příkladem je obilí, plevele na orné půdě a dobytek). Mnoho druhů je známo z fosilních nálezů již od raného neolitu (Sádlo et al. 2005).

Neolit musel překonávat daleko méně překážek v přírodním prostředí, než by se mohlo myslet. Kulturní krajina vznikla daleko menším zavedením inovací, než se v minulosti často uvažovalo (Sádlo et al. 2005).

3.7.1 Další vlivy na rostlinná společenstva

Přesnější obraz o působení dalších vnějších faktorů na vegetaci v minulosti s výjimkou hromadných hnízdišť ptáků nelze získat. V přírodě člověkem nedotčené, působila místní narušování v okolí napajedel a na nocovištích stáda kopytníků. Dnes je tento faktor významný hlavně na horských pastvinách, kde jsou určité plochy ovlivňovány nocováním zvířat (tzv. košárování). Půda je obohacována dusíkatými látkami, které dávají vzniknout specifickým nitrofilním společenstvům (např. svaz *Rumicion alpini*) (Moravec et al. 1994).

Záměrné používání ohně mělo za cíl rozšířit pastviny na úkor lesů a křovinných formací. V tropických a subtropických oblastech vznikaly druhotné savany a v mírnějším klimatu se druhotně rozšířily stepi a prémie. Pastevci někdy i dnes používají oheň i ve stepních společenstvech semiaridních oblastí k tomu, aby podpořili nový růst fytomasy pro svá stáda (Moravec et al. 1994).

V humidnějších oblastech, kde založení požáru nebylo snadné, používal neolitický člověk primitivní kamennou sekeru. Vykácením lesa tak získával paseková společenstva, která byla následována dalšími stadii regenerace lesa. Ovšem za předpokladu, že vykácením nedojde k erozi půdy, nebo k jiným lidským zásahům. Les je k erozi půdy citlivý a je tím ohrožen v různém stupni (Moravec et al. 1994).



Interiér mochnové doubravy pod obcí Rovné, foceno 8. 7. 2015. Autor: A. Nyilaš.

4. Charakteristika studovaného regionu

4.1 Dolní Poohří

Zdejší krajina byla ve středním holocénu převážně zalesněná. Projevilo se to celkově nízkou mírou eroze. Mnoho potočních údolí mají v blízkosti vývěřů podzemních vod bažinatá místa s mocnější organickou sedimentací. Během zemědělského pravěku, kdy probíhalo odlesňování a kultivace krajiny, pomalu narůstala rychlost plošné eroze. Tento vývoj vyvrcholil na přelomu raného a vrcholného středověku. Údolní slatiniště byla naráz překryta souvislou několikametrovou vrstvou jílovitých splachů, které pocházejí z erodovaných sprašových pokryvů (Pokorný 2011).

Údolí Podbradeckého potoka leží na pravobřeží Ohře. Jedná se o údolí, které se hluboko zařezává do okraje ploché Podřipské tabule. Orientováno je západovýchodním směrem. Jižní svah je pozvolný a pokrývá ho spraš. Naopak severní svah je strmý a plný výchozů kyselých kvádrových pískovců. Z toho vyplývá nápadný kontrast mezi dvěma protilehlými stranami údolí. Plošiny jsou všude pokryty kvalitní půdou černozemního typu, ale dnes již jsou rozsáhle rozorané (Pokorný 2011).

4.2 Geomorfologická charakteristika

Reliéf České tabule je spjat s horninami svrchní stavby českého masivu. Převažují zde karbonátové černozemě na spraších. Na výchozech křídových slínů přecházejí do mělčích pararendzin. Západní okraj přechází též do kambizemních pararendzin. Tyto půdy přecházejí na strmějších skalnatých svazích do rankerů. Zbytky teras pokrývají arenické kambizemě s tendencí k podzolizaci. Na čedičích jsou přítomny ostrůvky eutrofní kambizemě. V severní části je místy solemi obohacená půda. Ve vyšší a vlhčí jižní části je na spraších vyvinutá hnědozem. Specifické jsou železitým okrem prosycené gleje v luhu Myslivna u Libochovic (Culek et al. 1995).

Podél obou břehů dolní Ohře mezi Louny a Litoměřicemi se rozkládá s plochým povrchem Dolnooharská tabule, která je vázána na horizontálně uložené svrchnokřídové horniny. Vulkanické suky (Říp 459 m n. m., Házmburk 418 m n. m.) oživují strukturně denudační plošiny. Vytvářejí tak v krajině výrazné dominanty. Dolnooharská tabule se ve východní části vyznačuje reliéfem rovin akumulárního rázu, který je spjatý se systémem pleistocenních labsko-vltavských teras, s terasami a nivou Ohře a také s reliéfem na sprašovém podkladu (Terezínská kotlina, východní část Řipské tabule). V reliéfu Dolnooharské tabule je patrná tektonicky podmíněná stupňovitost, která se nachází na pravém břehu Ohře mezi Louny a Libochovicemi.

Vznik současné podoby reliéfu Dolnooharské tabule byl ovlivňován vývojem údolí Vltavy, Labe a Ohře. Nejdůležitější v tomto místě bylo překládání místa soutoku Vltavy s Labem a prostoupení Ohře do dnešního údolí na jih od Českého středohoří (Kuncová et al. 1999). Bioregion má typický rozsah nadmořských výšek 170–330 m (Culek et al. 1995).

Podnebí pro bioregion je typicky teplé a suché, s průměrnými ročními teplotami mezi 8–9 °C a srážkovými úhrny 450–500 mm. Na východě a jihu srážky stoupají nad 500 mm. Oblast má převážně západní proudění, chráněné polohy jsou spíše v hlubších údolích jižní části, kde se někdy projevují teplotní inverze).

Teplomilné doubravy (fytocenologický svaz *Quercion petraeae*, asociace *Potentillo albae-Quercetum*) jsou potenciální přirozenou vegetací. Bioregion je rozsáhlý a má řadu vyhlášených chráněných území, které jsou rozmístěny velmi nepravidelně (Culek et al. 1995).

4.3 Okres Litoměřice

Okres Litoměřice leží na severu České Republiky mezi pohraničním okresem Ústí nad Labem a středočeskými okresy Kladno a Mělník na jihu. Přirozenou osou okresu je řeka Labe, do které se z levé strany u Litoměřic vlévá řeka Ohře (Kuncová et al. 1999).

Krajinný ráz určuje dynamický reliéf v oblasti třetihorních vulkanitů v severní části okresu. V jižní polovině se vyznačuje jen málo zvlněnou nížinou křídové tabule. Tyto obě části jsou odděleny důležitou zlomovou linií, litoměřickým hlubinným zlomem, který prochází zhruba po spojnici Košťálov – Radobýl – Ploskovice. Převážně druhohorní turonské sedimenty (slínovce, jílovité vápence, vápnité prachovce a pískovce) jsou spíše jižně od něho a také mezi izolovanými středohorskými vrchy (Kuncová et al. 1999).

Čedičové horniny jsou především třetihorními vyvřelinami. Trachytoidní horniny se nacházejí např. na Kybičce, Holém vrchu, Skalkách a Hořidlech u Třebutiček. Průmyslově je těžen hlavně čedič. Těžba hornin je tak výrazným krajino tvorným činitelem (velkolomy Dobkovičky a Libochovany), téměř zcela vytěžený Obřický vrch (= Vršetín), nebo ukončená těžba na Radobýlu, Plešivci a Křetínských kopcích (Kuncová et al. 1999).

V nejchladnějším období čtvrtohor vznikaly spraše z eolických usazenin. V jižní části okresu překrývají mnohametrové vrstvy spraše křídové sedimenty. Ty se těží v Libochovicích jako cihlářská hlína (Kuncová et al. 1999).

V prehistorické době bylo území z větší části odlesněno (Culek et al. 1995). Proto Dolní Poohří a Podřipsko jsou regiony bohužel na lesy velmi chudé. Píščiny a štěrkové terasy jsou většinou zalesněné kulturními bory nebo akátinami, bory jsou většinou i na kvádrových pískovcích. Ostrůvky teplomilných doubrav se nacházejí převážně v okolí Roudnice, Mšených Lázní, Libochovic, Třebenic, Litoměřic a jinde. Ve vlhčích a vyšších polohách Českého středohoří jsou vyvinuté bučiny (např. Staňkovice, Kletečná). Vlivem kyselých imisí z velké části odumřely kulturní smrčiny (Kuncová et al. 1999).

Litoměřicko je s výjimkou vyšších poloh Českého středohoří trvale osídleno od mladého paleolitu. Stopy prakticky všech pravěkých kultur, se kterými je možné se v České Republice setkat, byly nalezeny v Dolním Poohří (Kuncová et al. 1999).

4.3.1 Myslivna

Myslivna je název maloplošného zvláště chráněného území (CHÚ), hosticím lužní les, který se nachází ve studované oblasti na okraji nivy Ohře u Kostelce nad Ohří. Velikost CHÚ je 35,41 ha, leží v nadmořské výšce 165–175 m. Jedná se o nejzachovalejší zbytek lužního lesa v dolním Poohří, který ohraničuje na severu tok Malé Ohře, na jihu je hranice tvořena terasovými štěrky vlastní Ohře. Jedná se o CHÚ, které je významné nejen z hlediska geologického, ale i geomorfologického (Kuncová et al. 1999).

Geologické podloží tvoří druhohorní většinou slítné sedimenty české křídové pánve. Čtvrtohorní štěrkopísková terasa řeky Ohře překrývá křídové sedimenty. Na okraji nivy se nachází drobná ložiska limonitického pěnovce. Většinou je v údolí nivy půda humózní, glejová, vyvinutá na aluviálních náplavech. Rezervace hostí několik typů rostlinných společenstev, které zahrnují tůně s trvalou vodou (bahenní olšiny asociace *Carici acutiformis-Alnetum*), lužní les s olší, vrbami a topoly (asociace *Fraxino-Populetum*), lužní les s duby, jilmy, javory a jasany (asociace *Querco-Ulmetum*), ale také porosty na svahu říční terasy. V místě se nachází velká druhová pestrost bylinného a keřového patra. Rostou zde významné rostliny. Můžeme tady najít růžkatec bradavčitý (*Ceratophyllum submersum*), kapradiník bažinný (*Thelypteris palustris*), ladoňku vídeňskou (*Scilla vindobonensis*), oměj vlčí mor (*Aconitum vulparia*) a lilii zlatohlávek (*Lilium martagon*), jsou to zvláště chráněné rostliny v kategorii silně ohrožených a ohrožených, dále se zde nachází kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), česnek medvědí (*Allium ursinum*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*) a prvosenka vyšší (*Primula*

elator) Zdejší luh je trvale podmáčený postranními prameny. Okraj chráněného území tvoří spíše sušší háje na úpatí říční terasy (Kuncová et al. 1999).

V lesních porostech je naplánováno využití podle lesnického plánu, který je zpracován v součinnosti s orgány ochrany přírody. Myslivna je vyhlášena jako přírodní rezervace od roku 1968. Ochránářsky cenný, ale dosud nechráněný je navazující komplex, zahrnující lipové a habrové doubravy, ronové lesy a svahové prameniště s tvorbou pěnovců (Kuncová et al. 1999).

5. Charakteristika vegetace mochnových doubrav

Mochnové doubravy (tradiční fytoocenologická asociace *Potentillo albae-Quercetum* Libbert 1933, nejnověji klasifikována pod jménem *Melico pictae-Quercetum roboris* (Mikyška 1944, Klika 1957, viz Chytrý 2013) jsou svým výškovým rozšířením vázány na stupeň planární až kolinní, tedy průměrně na interval nadmořských výšek 200–400 m. Stanovištěm jsou mírně skloněné báze svahů křídových plášťů terciérních vulkanitů v Českém středohoří a křídové usazeniny České tabule (Neuhäuslová et al. 1998).

V České Republice jsou mochnové doubravy plošně nejrozšířenějším společenstvem teplomilných doubrav. Vyskytovaly se ve všech níže položených oblastech. Výjimku tvoří regiony jižní Moravy, Slezska a Moravské brány. Centrem rozšíření byla Mostecká pánev, jihozápadní část Českého středohoří, Dolnooharsko, Jizerská a Středolabská tabule, okraj Východolabské tabule a jižní okraj Jičínské pahorkatiny. Směrem k jihu však ubývají (Chytrý 2013).

Vysokokmenné nebo středně vysoké porosty mochnových doubrav, které jsou správně obhospodařované, produkují kvalitní rovné a tvrdé dubové dřevo, které se využívá jako stavební a palivové. V dřívějších dobách sloužily porosty jako pastevní plochy, hrabalo se z nich stelivo a obhospodařovaly se jako nízký les. V dnešní době jsou mochnové doubravy nahrazeny kulturními lesy, nebo jsou jejich biotopy zcela odlesněny. Plochy po těchto lesích v oblastech České tabule sloužily výsadbě vysokokmenných sadů s pastevním hospodářstvím. Svažitéjší polohy v době intenzifikace zemědělství zarostly travinnými porosty s expanzivními druhy jako *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*. Tyto druhy byly nevhodné pro tehdejší zemědělské využívání. V dnešní době jsou tyto sekundární travinobylinné plochy po rekultivaci vhodné pro pastevní hospodářství, k zakládání sadů a to z důvodu, že jejich půdy obsahují dostatek živin. Hydrický režim je odlesněním pozměněn. Orná půda se používá k pěstování zejména náročných plodin (kukuřice, pšenice, chmel, ječmen, slunečnice, cukrovka, krmná kapusta, řepka) (Neuhäuslová et al. 1998).

Mochnové doubravy jsou charakteristické zvýšenou druhovou bohatostí rostlin, živočichů a jsou biotopem mnoha ohrožených druhů. Vzhledem ke své potenciální rozloze jsou značně zredukovány, obvykle tvoří jen nevelké lesíky v zemědělské krajině. Tradiční obhospodařování odeznělo, proto je nutné monitorovat, zda nedochází k pronikání mezofilních prvků z kontaktních dubohabřin.

Tím postupně dochází k přeměně tohoto společenstva v dubohabrové porosty, jako tomu bylo podobně zjištěno v Polsku (Jakubowska-Gabara 1996). Mělo by se zabránit umělé eutrofizaci porostů infiltrace hnojiv ze zemědělské krajiny, nebo v důsledku vysokých stavů zvěře. Při lesnickém obhospodařování je vhodné zdržet se zavádění jehličnanů a dalších stanovištně cizích dřevin (Neuhäuslová et al. 1998).

5.1 Charakteristiky studovaných lesních druhů

Morfologické popisy jsou vesměs převzaty z Květeny ČR a informace o ekologii a o stanovištích vznikly kompilací z Květeny ČR, německých určovacích pomůcek (Rothmaler 2005, Oberdorfer 2001). Nomenklaturu taxonů jsem upravil podle Klíče ke květeně ČR (Kubát et al. 2002).

***Aconitum lycoctonum* L.** – oměj vlčí mor

Čeleď: *Ranunculaceae* Juss. – pryskyřníkovité

Popis: oddenek se svislým hlavním kořenem až 50 cm dlouhým, lodyha je 50–120 cm vysoká, v horní části chlupatá, řapík chlupatý, čepel tmavě zelená, na rubu chlupatá a nelesklá.

Plod: dlouhý řídkokvětý terminální hrozen, může mít až 5 postranních hroznů, listeny v květenství redukované, úzce eliptické až čárkovité. Květ je bledě žlutý, může mít na okraji okvětních lístků zelenavě žlutou barvu. Semena černavá s nepravidelnými lištami.

Rozšíření: roztroušeně po celém území, kromě severních Čech, kde probíhá severní hranice tohoto druhu.

Ekologie: suťové lesy, křoviny, vzácně i lužní lesy.

Půdy: složení různé zrnitosti, vyšší obsah humusu, úživné, bohatší na dusík, bazické horniny (vápenec, opuka, slínovce, bazické vyvěřeliny) i na horninách silikátových, vyskytuje na půdních typech: rendzina nebo suťový ranker, vzácně na glejových půdách.

Stanoviště: vlhčí, stinná.

***Aconitum variegatum* L.** – oměj pestrý

Čeleď: *Ranunculaceae* Juss. – pryskyřníkovité

Popis: oddenek s nepravidelně kulovitými bulvami. Dlouhé boční kořeny. Výška lodyhy obvykle 30–200 cm, je přímá, lysá, často fialově naběhlá. Listy jsou řapíkaté,

dlanitě znožené nebo dlanitosečné s vyniklou síťovitou žilnatinou. Listy jsou oboustranně lysé a většinou nelesklé.

Plod: hrozen (výjimečně lata) s odstálými větvemi postranních hroznů, krátké vzpřímené květní stopky. Květy jsou délky asi 3,5–4,5 cm, barva je sytá i světleji modrofialová (vzácně světle modrá, bílá, nebo pestrá – modrá i bílá), okvětí je vně lysé, jen na okraji postranních okvětních lístků brvité. Přílba kuželovitá nebo vakovitá, uzavřená nebo otevřená, s kratším nebo delším zobánkem, asi 2× vyšší než široká. Semeníky se po oplození transformují v měchýřky v počtu 3–5, jejich plocha je lysá, břišní šev brvitý. Semena jsou světle hnědá, s 4–6 křídlatými lištami.

Rozšíření: v České Republice se nachází ve všech fyto geografických oblastech. Těžiště rozšíření je v montánním až supramontánním stupni.

- mezofytikum – spíše v členitých územích, chybí na náhorních plošinách a v kotlinách a v nejsevernějších Čechách
- oreofytikum – nejčastěji podél vodních toků a v karech

Ekologie: lužní lesy a porosty podél vodních toků, ale také stinné rokle, květnaté vysokostébelné nivy subalpínského stupně.

Půdy: čerstvé, vlhké, spíše hluboké, vyšší obsah humusu, vápnlitý podklad.

Stanoviště: vlhké, ideálním stanovištěm je polostín.

***Clematis recta* L.** – plamének přímý

Čeleď: *Ranunculaceae* Juss. – pryskyřníkovité

Popis: vytrvalá nepopínavá bylina. Lodyha přímá, vzácně dřevnatějící. Výška 90–130 cm. Podélně rýhovaná, lysá a v nejvrchnější části krátce roztroušeně chlupatá. Listy jsou v dolní části lodyhy neoddělené, krátce řapíkaté s čepelemi široce vejčitými a 9–12 cm dlouhými. Ve střední a horní části lichozpeřené (3–5 jařmy). Řapíky lysé až roztroušeně krátce chlupaté, 2–3 cm dlouhé. Lístky jsou řapíkaté, vejčité, 3,5–6,5 cm dlouhé, 2,5–4,5 cm široké, dlouze zašpičatělé, žilné, celokrajné, svrchní strana lysá a spodní strana je řídce krátce chlupatá.

Plod: je v bohatých vrcholových vidlanech, lysý až roztroušeně řídce chlupatý, 1,5–3 cm dlouhých stopkách. Okvětní lístky jsou vejčité asi 10–14 mm dlouhé, 2,5–4,5 mm široké, bílé, lysé a na spodní straně s plstnatě chlupatým okrajovým lemlem.

Rozšíření: v Čechách od Českého středohoří, přes střední Čechy, Polabí, Strakonicko, na Moravě na Hané a v jižní části od podhůří Vysočiny do Bílých Karpat. Nejčastěji v planárním až suprakolinním stupni termofytika.

Ekologie: křovinaté stráně, světlé háje, vápnité spraše, vápenec, opuky a čedičové horniny.

Půdy: vápnité spraše, vápenec, opuky a čedičové horniny.

Stanoviště: na křovinatých stráních, ve světlých hájích.

Daphne mezereum L. – lýkovec jedovatý

Čeleď: *Thymelaeaceae* – vrabečnicovité

Popis: vzpřímený keř 30–100 cm vysoký. Mladé větve jsou zelenavě hnědé, hustě přitiskle chlupaté až plstnaté, čím jsou starší, tím více olysávají. Listové pupeny jsou špičaté, kryté vejčítými, zelenými nebo zelenohnědými, na vrcholu červenohnědými, na kraji brvitými šupinami. Květní pupeny jsou tupé, kryté a na okraji mají brvité šupiny. Listy se vyvíjí až po listech a jsou opadavé. Shlukují se na konci větví, jsou krátce řapíkaté, podlouhle vejčité, tupě špičaté, 6–10 cm dlouhé, 1–2 cm široké. Na líci jsou zelené a na rubu šedozelené až modrozelené.

Květ: je silně vonný, v postranních svazečcích po 2–3, v paždí opadlých loňských listů a jsou přisedlé. Češule 5–8 mm dlouhé, 1–3 mm široké, vně přitiskle chlupaté. Kališní cípy jsou 5–6 mm dlouhé, 3–5 mm široké, vnější strana přitiskle chlupatá, vrchol je lysý s češulí má barvu růžovou až fialovorůžovou vzácně bílou barvu. Prašníky jsou žluté, 0,8–1 mm dlouhé. Blizna je paličkovitá, 0,6–0,8 mm v průměru a je lysá. Semeník je lysý.

Plod: dužnatý, jasně červený nebo vzácně žlutý, vejcovitě kulatý, 5–8 mm v průměru. Pecka je červenohnědá, kulovitá (nebo i vejcově kulovitá) 4–6 mm v průměru.

Rozšíření: v České Republice roztroušeně až vzácně na většině území. Těžiště rozšíření je v mezofytiku. Převážně v kolinním až submontánním stupni a v karech.

V českém termofytiku roztroušeně, v Panonském termofytiku velmi vzácně a v oreofytiku je častější.

Ekologie: stinné až pohostinné, listnaté a smíšené lesy, květnaté (vápnomilné) bučiny, dubohabřiny, suťové a roklinové lesy, lesní prameniště, horské a vysokobylinné nivy v chráněných polohách karů.

Půdy: čerstvě vlhké, humózní, kamenité, hlinité, jílovité, na živiny bohaté.

Stanoviště: vyšší nároky na vzdušnou vlhkost. V nižších polohách se chová jako stínomilná a ve vyšších polohách jako světlomilná dřevina.

***Lilium martagon* L.** – lilie zlatohlavá

Čeleď: *Liliaceae* Juss. – liliovité

Popis: vytrvalá 50–150 cm vysoká bylina, má vejcovitou cibuli, 30–50 mm dlouhou, 20–30 mm širokou, je složená, ze střechovitě se kryjících v obrysu úzce vejčitých, prohnutých, žlutých šupin, je uložena 10–20 cm hluboko. Kořeny jsou na bázi cibule svazčité, často zastoupeny přeslenem tenkých adventních kořenů. Lodyha je přímá, jednoduchá, oblá a lysá, nahoře krátce, drsně chlupatá. Listy jsou ve střední části lodyhy obvykle v 3–8 čteném přeslenu, jsou přisedlé, nebo kratičce řapíkaté, epileptické až obkopinaté, u obou konců zúžené. Květenství je volné 3–15 květý hrozen, který je obloukovitě dolů sehnutý, za plodu obloukovitě vzhůru, směřující až šikmo odstávající. Květy mají 2–4 cm v průměru, vytváří nevonné květy.

Rozšíření: je roztroušeně po většinu území, od nížin do hor, zřídka se vyskytuje v listnatých či smíšených lesech.

Ekologie: listnaté a smíšené lesy, křoviny, nivy a na horských loukách, které jsou vlhké.

Půdy: humózní, bohaté na živiny, hlinité, jílovité, čerstvě vlhké, více na zásaditých podkladech.

Stanoviště: slunné.

***Lithospermum purpureocaeruleum* L.** – kamejka modronachová

Čeleď: *Boraginaceae* Juss. – brutnákovité

Popis: vytrvalá bylina, která dlouhé podzemní plazivé oddenky dřevnaté, válcovité, 2–3 mm tlusté, barvu mají černohnědou s bohatě větvenými tenkými kořeny. Lodyha trsnatě vyrůstající s oddenku, jsou oblé, plné, odstále chlupaté, 30–50 cm dlouhé, květonosné na konci málo větvené. Přízemní listy jsou krátce řapíkaté. Lodyžní listy jsou přisedlé, kopinaté, úzce eliptické, 4–7,5 cm dlouhé, 0,6–1,5 cm široké, zašpičatělé. Svrchní strana tmavozelená, spodní je šedozelená se zřetelnou středovou žilkou, přitiskle až přímo odstále chlupaté a na okraji brvitě.

Květy: květní stopky jsou 1–2 mm dlouhé, kališní cípy jsou 7–8 mm dlouhé, čárkovité, nesouměrně dlouhé, tupé, odstále, při bázi přitiskle štětinaté. Koruna 13–16 mm dlouhá, nejdříve purpurově červená, ale po odkvětu je kromě trubky azurově modrá, vně je přitiskle chlupatá. Korunní trubka je 6–8 mm dlouhá, korunní cípy jsou okrouhlé. Tyčinky s nitkami jsou krátce žláznaté, 1,1–1,3 mm dlouhé. Čnělka je přímá, 5–7 mm dlouhá. Drobná hlavatá blizna. Nektar je vylučován na bázi

jednotlivých dílů semeníku. Tvrdky jsou vejcovité, vně zprohýbané, 4–5 mm dlouhé, hladké, lesklé a bělavé.

Rozšíření: úzce vázaný druh na Panonské a České termofytikum a některé sousední fytochoriny mezofytika. Výškově se jedná o planární a kolinní stupeň.

Ekologie: světlé listnaté lesy, lesní lemy, výslunné křovinaté stráně, lesostepní porosty ale také v teplejších polohách. V zimě se vyskytuje v zeleném stavu.

Půdy: dočasně vysýchavé až čerstvě vlhké, neutrální až slabě zásadité, střední minerální síla, kamenité až hlinité a humózní.

Stanoviště: slunné až polostinné.

***Melica picta* K. Koch** – strdivka zbarvená

Čeleď: *Poaceae* Burnett – lipnicovité

Popis: hemikryptofyt a neofyt, rostlina vytrvalá, opakovaně kvete, polykarpická, dělá trsy a krátké podzemní výběžky, pravděpodobně rozšiřovaná pomocí mravenců, je myrmechorní, vývoj rostliny je brzy na jaře, rozvoj listů v brzkém jaře a na podzim hynou (Rothmaler 2005).

Květy: květy jsou tvořené vejčitými klásky, plevy zelené s fialovými pruhy.

Rozšíření: C4–7 mírně sahá do subkontinentálních podmínek, stupně dle oceanity dle Rothmalera stupeň 4, subkontinentální podmínky (Rothmaler 2005).

Ekologie: typický druh pro mochnové doubravy, habřiny a květnaté bučiny, přímo existuje asociace *Melico pictae–Quercetum roboris* (Chytrý 2013).

Půdy: na mírně čerstvých až střídavě vlhkých půdách, relativně bohaté na živiny a bohaté na Ca, Mg, často též na odvápněných půdách – má hlubší kořeny, může čerpat živiny z hluboké půdy. Vyskytuje se na neutrálních, vápnitých až mírně bazických půdách. Dává přednost spíše chudším půdám.

Stanoviště: polostín (Oberdorfer 2001). Humózní, kamenité a nebo hlinité až jílovité stanoviště – *Melica picta* je ukazatelem jílu (Rothmaler 2005).

Výrazně teplomilný druh, sucho – mírně suchomilná rostlina (Rothmaler 2005).

***Melittis melissophyllum* L.** – medovník meduňkolistý

Čeleď: *Lamiaceae* Lindl. – hluchavkovité

Popis: lodyha je přímá, 20–60 cm vysoká, většinou nevětvená a odstále chlupatá. Listy jsou řapíkoví, čepel je vejčitá, u středních listů 6,5–12,5 cm dlouhá, 2,5–7 cm široká, na vrcholu tupě špičatá až špičatá, mírně srdčitá u dolních listů, u středních

listů zaokrouhlená, nebo široce klínovitá u horních listů. Okraj je vroubkovaně pilovitý, až pilovitý, líci a rubu krátce žilnatá, měkce chlupatá, tmavě zelená barva, na rubu je světlejší a má nápadně vyniklou žilnatinu. Řapík je 1,5–2,5 cm dlouhý, žlábkovitý, odstále chlupatý. Lichopřesleny jsou 2–6květe.

Květy: květní stopka je 0,4–0,7 cm dlouhá. Kalich je dvoupyský, 1,5–2 cm dlouhý, světle zelený s krátkými zhruba 0,4–0,6 cm dlouhými chlupy, v dolní části má obvykle delší odstávající chlupy. Koruna je dvoupyská, 3,8–4,6 cm dlouhá, bílá nebo růžově naběhlá, s růžovou kresbou. Nitky tyčinek jsou kratičce žláznatě i nežláznatě chlupaté. Čnělka je lysá. Tvrdky jsou 4–5 mm dlouhé, roztroušeně chlupaté a tmavě šedé.

Rozšíření: roztroušeně až vzácně v lesnatých oblastech termofytika, Karpatského mezofytika a vzácně v některých oblastech Českého mezofytika. Těžištěm rozšíření je v zalesněných částech Českého středohoří, v Českém krasu, Džbánů, Křivoklátsko a v pahorkatinách lemujících polabskou nížinu. Od planárního do submontánního stupně.

Ekologie: dubohabřiny, teplomilné doubravy, květnaté bučiny, paseky, křovinaté stráně, suťové habrové javořiny.

Půdy: čerstvě vlhké, až vysychavé, hlubší, těžší, hlinité, na živiny bohaté, humóznější, zásadité (vápnité) až slabě kyselé.

Stanoviště: světlé listnaté lesy, okraje lesa, paseky, stráně.

***Potentilla alba* L.** – mochna bílá

Čeleď: *Rosaceae* Juss. – růžovité

Popis: vytrvalá bylina, která má krátce větvený oddenek a kořenující větve. Lodyhy jsou postranní 5–10 cm vysoká, přímé nebo vystoupavé, tenké, kratší než listy, šikmo odstále chlupaté. Přízemní listy jsou dlanité pětičetné. Prostřední lístek je podlouhle kopinatý nebo obkopinatý, může být úzce eliptický nebo klínovitě obvejčitý, 2–6 cm dlouhý, 0,6–2 cm široký, zhruba od 2/3 zubatý, které jsou krátké, špičaté nebo tupé, nahoru nebo dovnitř namířené. Přičemž koncový zub je extrémně malý. Lístky jsou na líci zelené, na rubu šedé, stříbřitě lesklé, občas zelenavé, na žilkách i plochách má chlupy přitisklé nebo poodstálé. Řapík má chlupy šikmo vzhůru poodstálé, někdy přitisklé, 1,5–2 mm dlouhé.

Květy: jsou v průměru 1,5–2,3 cm, kalich je přitiskle chlupatý. Korunní lístky jsou bílé a měří na délku 6–9 mm. Nitky tyčinek jsou po celé délce stejně tenké, 2,5 – 4,5

mm dlouhé, prašníky jsou 0,7–1,2 mm dlouhé, čnělka 2,5–3,7 mm dlouhá, k vrcholu se zvolna zužuje. Nažky jsou 1,7–2 mm dlouhé, světlé, s věncem dlouhých chlupů.

Rozšíření: V ČR je častá v termofytiku, roztroušeně v mezofytiku a jinde dost vzácně. Těžištěm rozšíření je v planárním a kolinním stupni, v suprakolinním roztroušeně.

Ekologie: dubové a dubohabrové háje a bory, výslunné a keřnaté stráně, stepní louky, meze, vlhké louky.

Půdy: jílovité, nepropustné.

Stanoviště: teplejší oblasti.

***Triforium alpestre* L.** – jetel alpínský

Čeleď: *Fabaceae* Lindl. – bobovité

Popis: vytrvalá bylina s dlouhým křovinatým kořenem a s oddenkem rozvětveným a plazivým. Lodyha je přímá nebo vystoupavá do výšky 20–50 cm, přitiskle nebo někdy odstále chlupatá. Řapíkaté listy, obvykle chlupaté. Lístky jsou elipticky úzké, kopinaté, tupé nebo špičaté, 20–50 mm dlouhé, 5–8 mm široké, na okraji nepatrně vykrajované zuby s obloukovitě prohnutými větvenými žilkami. Krátce řapíkaté. Hlávky kulovité nebo vejcovité, 15–25 mm dlouhé, jsou jednotlivě nebo po 2, přisedlé a zčásti zakryté palisty nejhořejších listů.

Květy: jsou 12–15 mm dlouhé, přisedlé, kalichy dvacetizilné, hustě odstále chlupaté. Nejdělnější cíp je výrazně delší než ostatní, ale zároveň je kratší než koruna, ostatní je mnohem kratší než trubka. Koruna je purpurová, vzácně růžová nebo bílá. Lusky jsou obvejčité, v zobánku zúžené, jednosemenné a nepukavé. Semena jsou nesouměrně srdcovitá až vejcovitá.

Rozšíření: dost hojně v teplých oblastech celého našeho území. V nižších polohách roztroušeně v mezofytiku. Těžištěm je kolinní a suprakolinní stupeň.

Ekologie: výslunné travnaté, křovinaté stráně, meze, světlé lesy a jejich lemy.

Půdy: suché, neutrální až alkalické hluboké i mělké, ale může se vyskytovat i na kamenitých půdách.

Stanoviště: na slunná a sušší.

***Viola mirabilis* L.** – violka divotvárná

Čeľad': *Violaceae* Batsch – violkovité

Popis: oddenek je šikmý až vystoupavý, vícehlavý (tvořící trsy), 2–4 mm silný a je tmavohnědý. Hlava oddenku špinavě bledě růžová, od špičky křiklavě rezavě hnědě se barvící, tupě zašpičatělými, až 2 cm dlouhými šupinami. Rostliny jsou dvoutvárné (na jaře nízké do 12 cm), bezlodyžné (řapíky i stopky květů vyrůstají z oddenku). Listy s čepelí jsou kornoutovitě stočené, stlačeně okrouhle vejčité, mělce vroubkovaně pilovité, tupě špičaté, 3–4 cm široké, s vyniklou žilnatinou, lysé nebo roztroušeně chlupaté se světle zelenou barvou.

Květ: vonný, kališní lístky jsou trojúhelníkovité až kopinaté, delší než 10 mm, přívěsky zaokrouhlené, alespoň 2× kratší než ostruha. Koruna liláková až světle fialová, fialově žilkovaná, korunní lístky jsou široce obvejčité, i s ostruhou 16–20 mm dlouhé. Ostruha silná, tupá, světle liláková až zelenavě bílá. Řapíky lodyžních listů jsou kratší, horní listy jsou téměř přisedlé a poloobjímavé. Palist lodyžních listů je světle zelený, hnědnoucí, podlouhlý, čárkovitě kopinatý, špičatý, 12–15 mm dlouhý a 3–5 mm široký.

Rozšíření: těžišťem rozšíření je termofytikum a mezofytikum, na území se suťovými lesy či bazickými substráty. Na územích s rozsáhlejšími bazickými horninami v západních a jižních Čechách, dále na Českomoravské vrchovině, vzácně na severní Moravě. V oreofytiku v jediné reliktní lokalitě v Krkonoších.

Ekologie: listnaté lesy a háje.

Půdy: humózní, hluboké půdy, úživný, převážně bazický substrát, vápenec, opuky a bazalty.

Stanoviště: na teplých mezických, vysýchavých.



Aconitum lycoctonum v Údolí Podbradeckého potoka, foceno 7. 6. 2015. Autor: A. Nyilaš.

6. Metodika

K detailnímu sledování byly vybrány tyto taxony bylinného patra doubrav: *Viola mirabilis*, *Melica Picta*, *Daphne mezereum*, *Lilium martagon*, *Potentilla alba*, *Triforium alpestre*, *Aconitum lycoctonum*, *Clemactis recta*, sledovaly se také tyto dodatečné taxony: *Melittis melissophyllum*, *Aconitum varieegatum*, *Lithospermum purpurocaeruleum*. Bylo vybráno 5–10 odlišných populací pro každý taxon (s minimální vzdáleností 200 m v rámci druhů).

6.1 Sběr fytoocenologických snímků

Fytoocenologické snímkování bylo prováděno v lesních porostech s výskytem sledovaných druhů rostlin. Podle dostupných zdrojů bylo zjištěno, v jakých lokalitách se dané taxony vyskytují. Bylo nasbíráno celkem 40 fytoocenologických snímků.

Sběr fytoocenologických snímků byl prováděn v období od 29. května do 18. července 2015. První snímkování bylo provedeno za účasti vedoucího práce. Následující snímkování již bylo provedeno samostatně. Pro každou populaci byl proveden fytoocenologický snímek dle zásad Curyšsko-Montpelliérské školy s rozlišením vegetačních pater:

E1 – bylinné patro – tvoří byliny nebo polokeře do výšky 1 m (Moravec et al. 1994)

E2 – keřové patro – tvoří dřeviny v rozmezí 1–5 m na výšku

E3 – stromové patro – tvoří stromy, které dosahují výšky nad 5 m

Výška nebyla změřena, ale byl proveden pouze odhad. Velikost plochy snímku byla prováděná o velikosti čtverce 10 × 10 m, který byl vyměřen a vyznačen pomocí železných tyček, natřených žlutou výraznou barvou. Zastoupení jednotlivých druhů bylo rozlišováno podle Braun-Blanquetovy stupnice:

r jednotlivý výskyt rostlin např. tři malá individua

+ hojný druh s nízkou pokryvností kolem 1%

1 pokryvnost do 5 %

2 pokryvnost 5–20 %

3 pokryvnost 25–50 %

4 pokryvnost 50–75 %

5 pokryvnost 75–100 %

Pomocí GPS přístroje Garmin GPSMAP 62sc, byly změřeny souřadnice snímku, orientace ke světovým stranám a nadmořská výška. Sklon svahu byl odhadnut.

Determinace jednotlivých druhů byla provedena pomocí určovacích klíčů Kubát et. Al (2002), Rothmaler (2009) a Jäger (2009). Špatně určitelné druhy byly vyfotografovány, zaherbářovány a později dourčeny.

V každém fytoecnologickém snímku byly odebrány dva půdní vzorky o celkovém objemu 200 cm³ do Kopeckého válečku, kterých bylo celkem osmdesát. Byla odstraněná hrabanka a do půdního horizontu A byl zatlučen Kopeckého váleček, pomocí špalíku z dřevěné latě a gumové paličky. Následně byl vyzvednut pomocí železné lopatky, oříznut, zavíčkovan a popsán lihovým fixem.

Dále byl odebrán směsný půdní vzorek, který byl odebrán ze třech různých míst v ploše snímku. Byla odhrnuta hrabanka a z půdního horizontu A byla odebrána zemina a vložena do papírového pytlíku, který byl opět popsán číslem fytoecnologického snímku. Směsné půdní vzorky byly sušeny při pokojové teplotě a vlhkosti pro pozdější využití v laboratoři.

7. Práce v laboratoři

7.1 Stanovení maximální kapilární vodní kapacity

Maximální kapilární vodní kapacitou se rozumí maximální množství vody, které je půda schopna pojmout při dokonalém sycení spodní vrstvy (Dykyjová et al. 1989).

Maximální kapilární vodní kapacita je množství vyjádřené v procentech vody, které je neporušený půdní vzorek schopný pojmout kapilárními silami v procesu vzlinání. Jedná se o nejvyšší vlhkost, kterou může půda disponovat bez toho, že by došlo k převlhčení půdního profilu (Rejšek 1999).

Do připravených osmi plastových přepravek byly rozmístěny Petriho misky, na které byl do kříže umístěn nastříhaný filtrační papír. Kopeckého válečky byly z jedné strany odvíčkovány (aby bylo zabráněno výparu vody z válečku) a opatrně umístěny na filtrační papír. Do přepravek byla opatrně nalita voda do výšky 2/3 Petriho misky. Přepravky byly označeny a popsány z důvodu, aby nedošlo k záměně. Po dobu 12 dnů byla postupně do přepravek dolévána voda.

Dne 12. října 2015 započalo vážení nasycených vzorků v laboratoři Fakulty životního prostředí. Po dosažení maximální nasáklivosti došlo k vyjmutí válečků, částečnému rychlému osušení a zvážení.

Po zvážení nasycených vzorků byly vzorky opatrně vloženy do laboratorní sušárny s nuceným odvětráváním a sušeny při teplotě $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sušení probíhalo v délce 48 hodin.

Dne 19. října 2015 byly zváženy vysušené vzorky na laboratorních vahách.

Dne 20. října 2015 proběhlo zvážení čistých Kopeckého válečků opět na laboratorních vahách. Zároveň byly zváženy všechny válečky v prázdném stavu ke zjištění táry a k jejímu odečtení od vah s obsahem vzorku (jednotlivé válečky nejsou zcela identické).

7.2 Měření pH

Dne 9. listopadu 2015 proběhlo v laboratoři na Fakultě lesnické a dřevařské přesívání půdy vysušených směsných vzorků odebraných z plochy fytoecologických snímků. Z půdy byly odstraněny zbytky organického a jiného nežádoucího materiálu a následně byla proseta přes normované síto o velikosti ok 2 mm. Vzniklou jemnozem jsem použil k měření pH a pro stanovení obsahu prvků. Měření pH bylo provedeno přístrojem pH Meter MP225 se skleněnou elektrodou. Naváženo bylo 10 g vzorku

půdy na laboratorních vahách GT 210 a do odměrného válce odměřeno 25 ml destilované vody. V kádince bylo provedeno promíchání a třicetiminutové ustálení. Po uplynutí stanovené doby bylo provedeno opět krátké promíchání a minutové odstání. Poté započalo samotné měření, ponoření elektrody do roztoku a vyčkání ustálení hodnoty na displeji přístroje. Při dalším měření vzorku se musela elektroda omýt destilovanou vodou a lehce osušit filtračním papírem, aby bylo měření co nejpřesnější. Daný postup se opakoval čtyřicetkrát. Orientační zhodnocení hodnot pH bylo provedeno dle tabulky č. 2.

Tabulka 2: Půdní reakce – pH (H₂O) (Moravec et al. 1994).

< 3,5	velmi silně kyselé
3,5– 4,5	silně kyselé
4,5– 5,5	středně kyselé
5,5– 6,5	mírně kyselé
6,5– 7,2	neutrální
7,2– 8,0	mírně zásadité
8,0– 8,5	středně zásadité
8,5– 9,0	silně zásadité
> 9,0	velmi silně zásadité

7.3 Měření obsahů prvků

Rentgenovým analyzátozem Olympus Delta XRF byla provedena analýza zastoupení jednotlivých půdních prvků. Výhoda určení této analýzy spočívá v jednoduchosti měření a nedestruktivnosti vzorků, jednotlivé půdní vzorky je však potřeba připravit v podobě jemnozeme prosáté skrz síto 2 mm, aby se minimalizovala chyba vlastního stanovení. Naměřené hodnoty jsou zobrazeny v softwarovém programu a následně uloženy do programu Microsoft Excel. Analyzátor měří obsah přítomných prvků ve stolní úpravě a měřené hodnoty zobrazuje v hmotnostních procentech (ppm = pars per million), neboli ve hmotnosti daného prvku v mg/kg (Hroník 2015).

7.4 Digitalizace dat

Všechny sebrané fytoocenologické snímky z terénu byly přepsány do databázového programu Turboveg for Windows, verze 2.107 (Hennekens & Schaminée 2001).

Z tohoto programu byla data exportována do programu Microsoft Excel.

Naměřené hodnoty pH a hodnoty stanovení maximální kapilární kapacity byly též přepsány do souhrnné tabulky v programu Microsoft Excel.

7.5 Analýza dat

Data byla exportována z dat uložených v prostředí MS Excel do programu CANOCO 5, kde byla analyzována pomocí mnohorozměrných analýz. Analýzy nám pomohly rozklíčovat důležité závislosti rostlinných druhů na vazbu stromového patra a další vlastnosti prostředí, měřené a odhadované při sběru dat (podloží, vlhkost, světlo, obsah prvků v půdě, expozice...).

Primární datový soubor proměnných prostředí, se kterým pracuje program CANOCO, je sestaven tak, že v řádcích jsou obsaženy jednotlivé vzorky (odpovídající vegetačním snímkům, stejně kódované) a ve sloupcích jsou zastoupeny jednotlivé proměnné prostředí.

Délka gradientu nám pomohla k rozhodnutí, zda použít lineární nebo unimodální ordinační techniku. Jestliže má největší gradient hodnotu vyšší než 4, použijeme unimodální metodu, když je jeho délka menší než 3, je lepší použít metodu lineární (Herben & Münzbergová 2003).

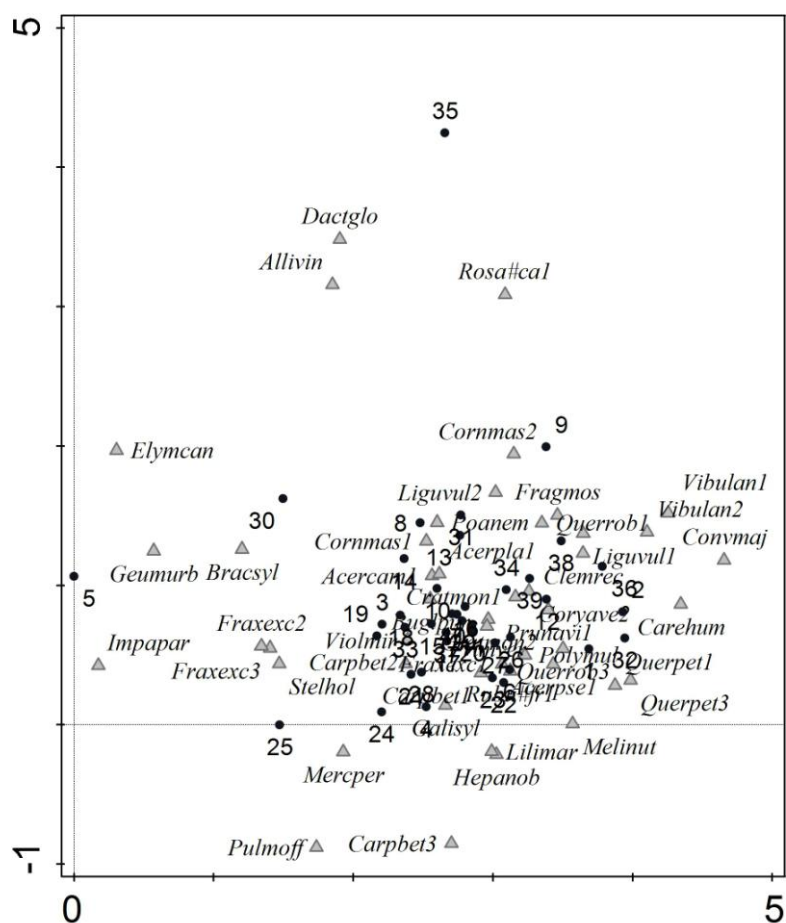
Jako první byla provedena přímá gradientová analýza CCA a poté nepřímá ordinační analýza DCA.



Údolí Podbradeckého potoka, foceno 7. 7. 2015. Autor: A. Nyilaš.

8. Výsledky

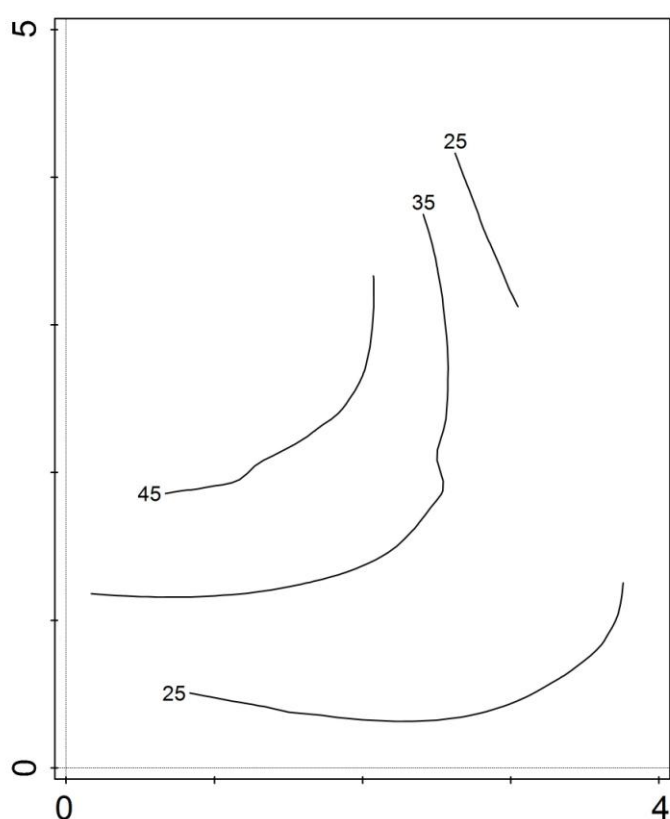
Výsledky nepřímé ordinační analýzy DCA jsou zobrazeny na grafu č. 1. Hlavní osa x charakterizuje hlavní směr variability, tj. délku nejvýznamnějšího gradientu, který jsem v tomto případě identifikoval jako gradient živin. Druhý hlavní směr variability určuje osa y , která byla identifikována jako gradient světla. V levé části na ose x v ordinačním diagramu jsou zastoupeny nitrofilní druhy rostlin. Vpravo na ose x jsou zastoupeny suchomilnější a oligotrofnější druhy. Distribuce jednotlivých snímků ukazuje na homogenní datový soubor, s výjimkou snímků č. 5, 30 a 35, což představuje spíše extrémní typy biotopů. Snímek č. 5 představuje jasanovou olšinu. Snímek č. 30 představuje mezofilní olšinu s výraznou účastí lísky. Snímek č. 35 představuje zarůstající sukcesní stadium vývojem teplomilné křoviny s dřínem.



Graf 1: Ordinační diagram s výsledkem nepřímé ordinace, detrendované kanonické analýzy (DCA). Šedé trojúhelníky představují centroidy druhů (s příslušnou zkratkou druhových jmen), černé body s čísly jsou pozice fytoecologických snímků. Zkratky taxonů jsou vysvětleny v Příloze č. 2.

Pomocný atributový graf č. 2 nám umožňuje interpretovat vztah vegetace k diverzitě zastoupených druhů na ordinačním diagramu č. 2.

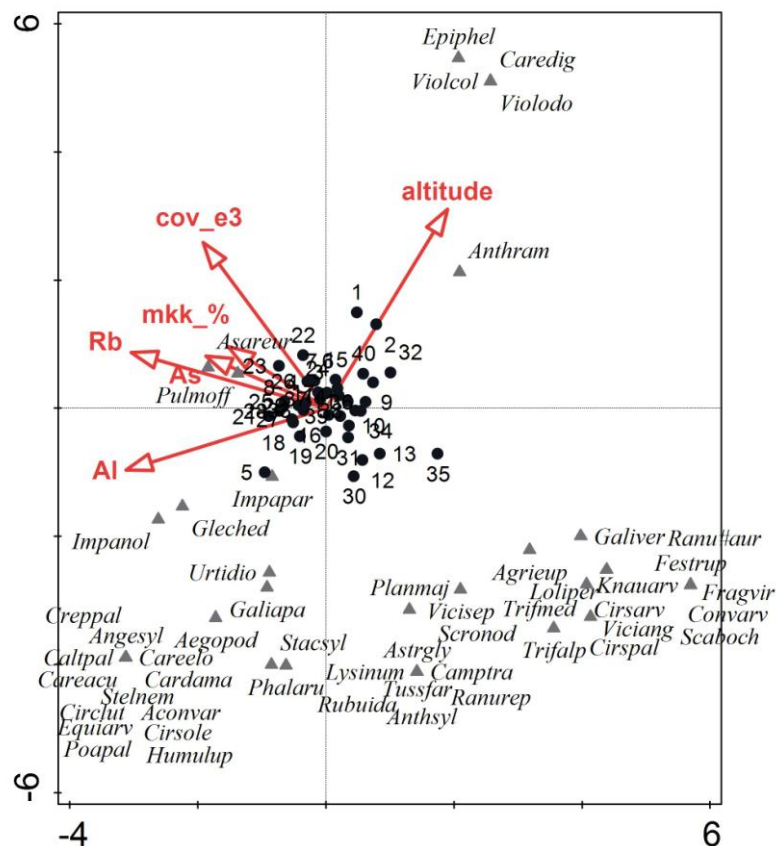
Pomocný graf nepřímé ordinační analýzy DCA určuje druhovou bohatost porostu. Bohaté porosty jsou zastoupeny v levé horní části grafu a naopak chudé porosty jsou v pravé spodní části grafu. Není to reálné zobrazení druhové bohatosti, algoritmus počítá odhady této analýzy výpočetním vyhlazením (Lepš 2000). *Quercus petraea* je dominantou, kde jsou druhově chudé porosty, *Acer campestre* je v části grafu, kde jsou bohatší snímky. Ty jsou zastoupeny bazifilnějšími typy porostů, které jsou tudíž druhově bohatší.



Graf 2: Atributový graf druhové diverzity, výstup analýzy CCA z programu CANOCO 5, vztahený ke grafu č. 1 izočáry modelovaného počtu druhů ve snímcích vytvořila vyhlazovací funkce *lowess*.

Graf č. 3 představuje výsledek přímé gradientové analýzy CCA. Gradienty měřených proměnných jsou zde představeny šipkami vynesení proměnných. Ostatní objekty zastupují druhy a snímky. Kompozice druhů a snímků je vztažena k variabilitě proměnných prostředí. Tato analýza hledá přímý vztah mezi datovými soubory pomocí výpočtů tzv. lineární kombinace proměnných (Lepš & Šmilauer 2000).

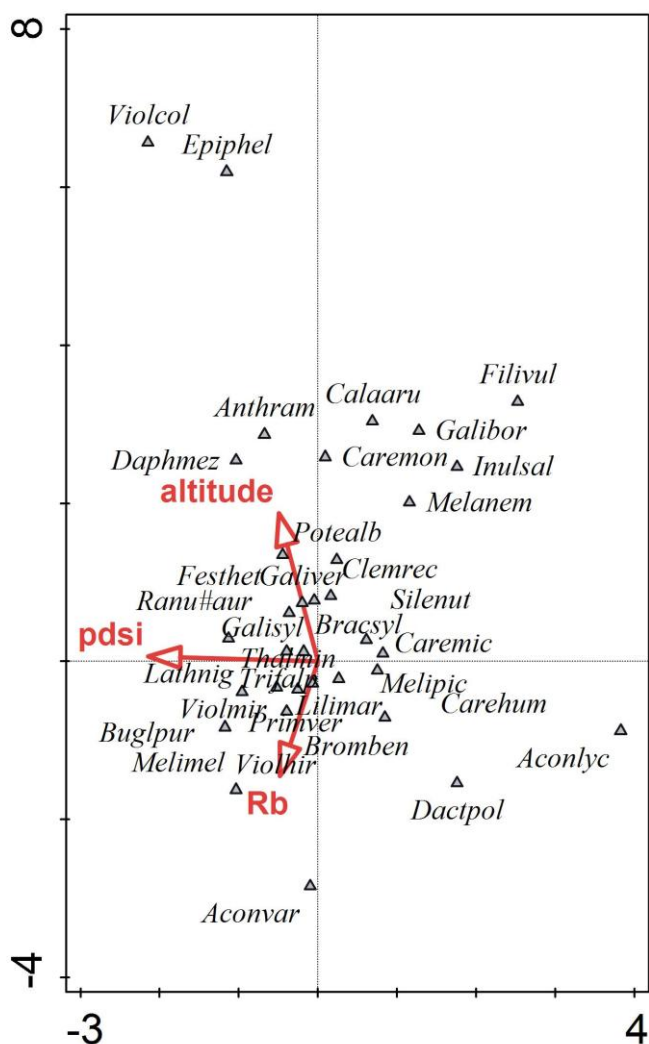
Z ordinačního diagramu lze vyčíst, že kde šipka faktoru roste (altitude), tak ve směru této šipky roste hodnota příslušného faktoru. Snímky č. 1, 2, 32 a 40 jsou snímky s vyšší nadmořskou výškou a ve směru opačném klesá hodnota faktoru tak, že snímky č. 5 a 18 jsou nejnižší položené snímky. Ve směru šipky, která představuje zastoupení hliníku, se nachází druhy s vazbou na vyšší obsah hliníku. V opačném směru jsou porosty a druhy s relativně s nižším obsahem hliníku. Rubidium a maximální kapilární kapacita určují snímky, které jsou nejvíce vododržné, snímky v levé horní části grafu. V opačném směru jsou zastoupeny druhy vázané na lehčí půdy, které jsou propustné a s malým obsahem jílovité složky. Směr pokryvnosti E3 ukazuje, že čím je hustší stromové patro, tak se v datovém souboru vyskytuje méně snímků, v mém případě to jsou snímky č. 23 a 22. V opačném směru je více druhů, kde je stromové patro řídké, je zde více světla a tím pádem i vyšší zastoupení druhů. Zapojené husté porosty jsou chudší.



Graf 3: Ordinační graf s výsledkem přímé gradientové analýzy CCA (= kanonická korespondenční analýza), kde byly zastoupeny všechny taxony. Šedé trojúhelníky představují centroidy druhů (s příslušnou zkratkou druhových jmen), černé body s čísly jsou pozice fytoocenologických snímků, červené šipky představují chování vybraných proměnných prostředí, Rb – obsah rubidia, AL – obsah hliníku, mkk_% = maximální kapilární kapacita, cov_e3 = pokryvnost stromového patra. Zkratky taxonů jsou vysvětleny v Příloze č. 2.

Na grafu č. 4 je zobrazen výsledek přímé gradientové analýzy, kde byl použit dílčí soubor pouze vzácnějších druhů k odhadnutí jejich ekologické vazby.

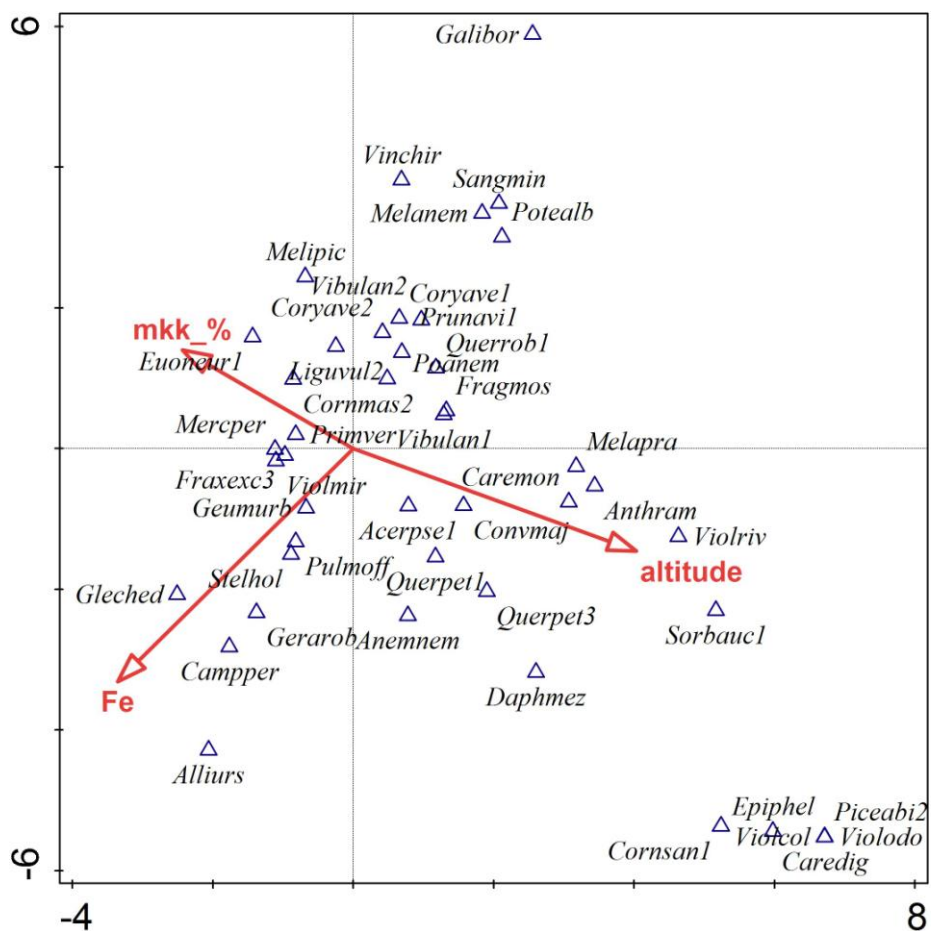
Pdsi je hodnota potenciálního slunečního záření, *altitude* představuje nadmořskou výšku, *Rb* obsah rubidia v půdě. Všechny tyto tři proměnné potvrdily výpočet jako signifikantní ve vztahu k variabilitě vegetace.



Graf 4: Ordinační graf s výsledkem přímé gradientové analýzy CCA (= kanonická korespondenční analýza), kde byly zastoupeny pouze vybrané vzácnější druhy bylin. Šedé trojúhelníky představují centroidy druhů (s příslušnou zkratkou druhových jmen, červené šipky představují chování vybraných proměnných prostředí (*pdsi* = dopadající sluneční záření, *Rb* = obsah rubidia). Zkratky taxonů jsou vysvětleny v Příloze č. 2.

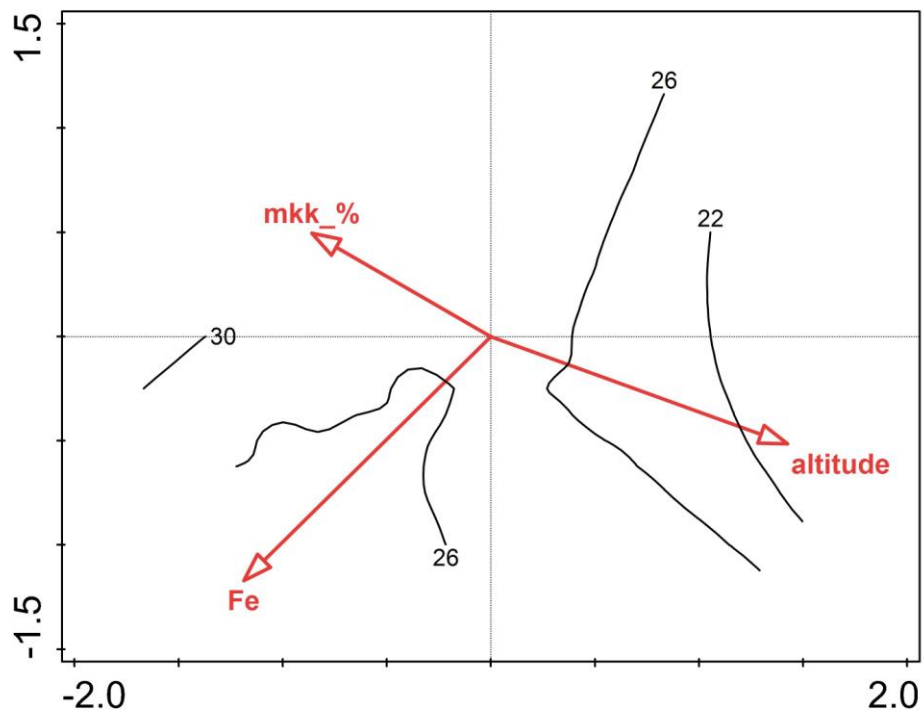
Na ordinačním grafu č. 5 (CCA analýza) jsou zobrazeny všechny rostliny a jako proměnné prostředí pouze ty, které jsou statisticky signifikantní (signifikance byla prověřena technikou „forward selection“ ze všech proměnných). Takto se, jako významné prokázaly, právě hodnoty maximální kapilární kapacity, obsahu železa a

nadmořské výšky. Druhy, které rostou na půdách s nejvyšší hodnotou maximální kapilární kapacity, představují v mém případě *Euonymus europaea*, *Mercurialis perennis*, *Ligustrum vulgare*, *Corylus avellana*, *Melica picta*, *Viburnum lantana*, *Fraxinus excelsior*, *Viola mirabilis*. V opačném směru hodnot max. kapilární kapacity leží druhy vázané na nižší hodnoty tohoto parametru (lehčí, vodopropustnější půdy).



Graf 5: Ordinační graf s výsledkem přímé gradientové analýzy CCA (= kanonická korespondenční analýza), kde byly zastoupeny všechny taxony. Šedé trojúhelníky představují centroidy druhů (s příslušnou zkratkou druhových jmen, červené šipky představují chování proměnných prostředí (mkk = maximální kapilární kapacita, Fe = obsah železa), vybraných procedurou *forward selection*. Zkratky taxonů jsou vysvětleny v Příloze č. 2.

Na posledním grafu č. 6 můžeme vidět modelované chování druhové bohatosti v intencích rozložení druhů a snímků v grafu č. 5. Zprava doleva slabě roste druhová bohatost. Ve větších nadmořských výškách jsou druhově chudší porosty a naopak, kde roste maximální kapilární kapacita, roste i počet druhů. Bohatší porosty jsou na grafu tam, kde jsou půdy s vyšším podílem jemnozrné složky.



Graf 6: Atributový graf druhové diverzity, výstup analýzy CCA z programu CANOCO 5, vztažený ke grafu č. 5; izočáry modelovaného počtu druhů ve snímcích vytvořila vyhlazovací funkce *lowess*; mkk = maximální kapilární kapacita, Fe = obsah železa.



***Potentilla alba* pod obcí Rovné, foceno 8. 7. 2015. Autor: A. Nyilaš.**

9. Diskuze

Výsledky mojí bakalářské práce zjistily částečnou podobnost mezi současnými druhově pestřejšími listnatými lesy v regionu a historickými smíšenými doubravami z atlantického období holocénu. Předpokládá se, že půdy v době holocenního klimatického optima se vyvíjely poměrně rychle, docházelo k velmi intenzivní humifikaci a k velmi intenzivnímu rozkladu půdních minerálů. Tyto půdy pravděpodobně měly vysokou maximální kapilární kapacitu. Kde je v půdě více bází, tam je větší obrat živin, lepší humifikace. Kde je více zdrojů, tam lze předpokládat i více druhů (Slavíková 1986).

Bohaté lesy se vyvíjejí na vápnatých těžších půdách. Přímá gradientová analýza CCA ukázala signifikantní vliv rubidia, což sice není iont s přímou vazbou na metabolismus organismů, ovšem nabízí se otázka, jestli jeho obsah koreluje s obsahem vápníku. To by znamenalo, že ve směru šipky pro rubidium roste i obsah bází. Rubidium patří do rodiny alkalických kovů, mezi nimiž lze předpokládat pozitivní vazbu (Läuchli & Epstein 1970). Nicméně poté, co jsem zkusil jednoduchý test korelace mezi dostupnými proměnnými (obsahy Rb, K a Ca), jsem silnější pozitivní vazbu nenalezl (dosažené hodnoty korelačních koeficientů pro páry Rb–K a Rb–Ca činily 0,55, resp. 0,15). Opět musím ale počítat s malým datovým souborem, kde se tato vazba nemusí projevit s dostatečnou signifikancí. Domnívám se, že by zde mohla být jakási spojitost ekologická a historická s lesy smíšených doubrav (*Quercetum mixtum*). Vybrané sledované vzácné a vzácnější druhy rostlin, o kterých předpokládám, že se masívně šířily v atlantiku, jsou vázané na světlejší a živinově bohatší teplejší porosty.

Z mé studie se ukázalo, že jsou zde zastoupeny půdy vyvinutější, mají vyšší stupeň pedogenetického vývoje a jsou na ně též vázané bohatší porosty. Tímto poznatkem by mohla být nalezena určitá ekologická paralela s lesy z atlantického klimatického optima holocénu. Musím ovšem podotknout, že ze čtyřiceti snímků pořízených na relativně malém území se tato vzájemná korelace dá ukázat jen v přibližných obrysech. Výsledky neposkytují přesvědčivý vztah, ale jakýsi trend dle hypotetizované otázky se přesto ukázal.

Ekologii druhově bohatších lesů jsem charakterizoval v závislosti na výskytu ekologicky vyhraněnějších hájových druhů. Tyto rostliny jsem používal jako kritérium kvality zdejších porostů s převahou dubů, i když mohou mít poněkud změněné stromové patro působením managementu. Přesto se mi podařilo zachytit

reprezentativní gradient těchto bohatších porostů, u kterých se domnívám, že se v oblasti Dolního Poohří mohly do dnešní doby zachovat v poměrně konzervovaném stavu z hlediska druhové bohatosti a floristické skladby. V této oblasti buk výrazně neexpandoval a tyto porosty tak neovlivnil. Porosty jsou zastoupeny v nižších lokalitách, v sušším území a buk je tu zastoupen ojediněle, spíše na extrémních svazích. Tím, že se buk nerozšířil na těchto lokalitách, tak zde stále můžeme nalézt relativně dobře zachovalé bohatší doubravy.

Snažil jsem se vybírat druhově bohaté porosty na základě výskytu sledovaných vzácných druhů rostlin, o kterých se domnívám, že se vyskytují na půdách, které mají vyšší maximální kapilární kapacitu s pokročilejšími pedogenetickými procesy. Výsledek není příliš jednoznačný, ale přesto maximální kapilární kapacita v datech koreluje s druhovou bohatostí. Čím vyšší maximální kapilární kapacita je, tím je i vyšší druhová bohatost těchto porostů.

Stále ale musím brát v úvahu omezenou velikost použitého datového souboru. Při obsáhlejšímu monitoringu výskytu skupiny vzácnějších lesních druhů by se mohl ukázat výsledek studie více signifikantní. Bohužel neexistuje přímý důkaz k potvrzení hypotézy, kterou jsem si v úvodu stanovil. Jsou zde zastoupena jen minimálně rašeliniště, nedostatky sedimentů, kde by se rostliny mohly zachovat v podobě semen. Pokorný a kol. (Pokorný et al. 2015) se domnívají, že žádný relikv na úrovni společenstev, ekosystémů a krajiny není úplným doložením výchozího stavu. Nelze tedy s vysokou přesností doložit původní (historický) stav ekosystému, lze se mu však s různou mírou úspěchu přibližovat (Chytrý et al. 2010).

Jak se projevuje změna v hospodaření v monitorovaných lesích? V těchto porostech probíhá sukcese, nastává zde určitá změna v hospodaření a v managementu. Tyto porosty jsou bývalé pařeziny, které se od konce druhé světové války neobhospodařují. Charakter obhospodařování ovlivňuje charakter bylinného patra. Dochází k růstu korunového zápoje, začíná expandovat jasan. Následkem toho dochází k hromadění opadu a k vyšší intenzitě zastínění. Mladé jasanové zmlazují, dochází k zvyšování zastoupení dusíku v půdě, v humusové vrstvě a tímto jevem dochází k eutrofizaci bylinného patra. Živiny se z těchto míst neodčerpávají. Touto problematikou se zabývalo více studií, v České republice zejména Hofmeister a kol. (Hofmeister et al. 2002) a Hédla a kol. (Hédla et al. 2010). Podle jejich výsledků byly jako hlavní faktory omezující rozvoj bylinného patra vegetace listnatých lesů identifikovány vlhkost půdy, obsah dusíku v půdě a světlo. Sledované druhy rostlin

nejsou adaptovány na větší množství dusíku v půdě, i když některé druhy jsou ho schopny tolerovat, např. *Lilium martagon*, *Aconitum variegatum*, *Melica picta*. Z tohoto důvodu by měla být věnovaná zvýšená pozornost výskytu jasanu v těchto teplomilných doubravách, obdobně jako nárůst habru, jež nejsou přirozeně zastoupeny v těchto teplomilných doubravách. Co by mohlo nastat, když tyto druhy stromů vyrostou do výšky, kdy zcela zastíní bylinné patro? Je pravděpodobné, že vzácné a vzácnější druhy rostlin zcela vymizí z těchto lesů. Tyto druhy rostlin jsou často zastoupeny kromě teplomilných doubrav také v lesních lemech a podél mezí. Vlivem zániku tradičních způsobů hospodaření jsou tyto druhy na ústupu.

Co mohlo způsobit, že nebyly nalezeny druhy *Arabis pauciflora*, *Bupleurum longifolium*, *Lithospermum officinale*, *Orchis purpurea*, *Platanthera bifolia*, *Serratula tinctoria*, byť jsou z území známy jejich subrecentní lokality? Tyto druhy rostlin mohly být ve vegetačním klidu, a proto jsem je mohl přehlédnout, nebo se v konkrétních lokalitách již nemusí vyskytovat. Monitoring těchto druhů zde probíhal po roce 2001, při projektu prvotního mapování přírodních biotopů soustavy Natura 2000.

Proč nevyšel průkazný rozdíl prvků mezi půdami? Pravděpodobně to může být zapříčiněno faktem, že tyto lokality se vyskytují na obdobném podloží a v podobném typu vegetace, soubor snímků je tedy dosti homogenní a tím pádem i půdní vlastnosti dosahují jen malého rozptylu. Sledované lesy se nacházejí na Libochovické tabuli, která je převážně tvořena poměrně uniformním vápnitým podkladem.

10. Závěr

Výsledky této studie nedosáhly výraznější statistické průkaznosti, jak jsem původně očekával. Zajisté by bylo vhodné studii rozšířit na celou část širšího Poohří a dolního Polabí, s rozsáhlejším a variabilnějším fytoocenologickým materiálem. Případně by bylo možné studii rozšířit ve směru sběru dat z listnatých lesů s odlišnou ekologií. V takové studii by se mohly prokázat již reprezentativnější výsledky. Ve své pilotní studii jsem nasbíral pouze čtyřicet snímků z relativně malého území, ze kterého nejsou výsledky tak prokazatelné, jak jsem se ze začátku domníval. Analyzoval jsem zastoupení prvků v půdě, zda mají souvislost na rozšíření rostlin. Zjistil jsem, že souvislost není tak významná, jak bychom mohli předpokládat. Myslím, že významnější roli ve skladbě fytoocenóz hraje management a způsob hospodaření v porovnání s mými vybranými parametry, neboť to má podstatný vliv na zápoj a strukturu stromového patra. V porostech expanduje silněji jasan, který poukazuje na posun této vegetace do eutrofních typů společenstev. Charakter stromového patra též dává tušit, že se zde jedná o bývalé pařeziny, které se už desítky let neobhospodařují. V těchto lesích se tak postupně zvětšuje zápoj, s čímž se pojí vyšší zastínění a hromadění opadu, tedy proces známý jako mezofytizace.

Vzácnější druhy, které mě zajímaly, většinou eutrofní nebývají, ale *Melica picta* a *Lithospermum purpureocaeruleum* se mohou vyskytovat na eutrofních stanovištích, proto jsem tyto druhy nacházel poněkud častěji než ostatní druhy. Druhy, které jsem nenašel vůbec, či jen vzácně, jsou druhy vázané na světlejší lesy, které naopak eutrofní nebývají. Všechny lokality mají obdobnou expozici, takže nedochází k jednoznačným rozdílům.

Z uvedených výsledků mé studie by se dala položit určitá podobnost současných porostů s dominantními duby s lesy, které se vyskytovaly v krajině v období klimatického optima holocénu, tedy v atlantiku. Stále ovšem zůstává prostor k prokázání, nebo vyvrácení této hypotézy. Bylo by jistě vhodné zaměřit se na změnu hospodaření v těchto lesích, vedoucí k pozastavení sukcesních změn, které zde probíhají a které mohou tyto vzácnější světlomilnější druhy lesních společenstev vytlačit výrazným zastíněním z jejich přirozených stanovišť. Bylo by dobré, kdyby se v těchto lesích začalo intenzivněji hospodařit, čímž by se mohla zastavit expanze jasanu, který na těchto stanovištích není vhodnou dřevinou. Celkové prosvětlení zkoumaných porostů by mohlo významně pomoci k revitalizaci těchto lesních

společenstev a k rozšíření vzácných a vzácnějších lesních rostlin, které byly předmětem detailnějšího výzkumu v předložené práci.

11. Seznam literatury a použitých zdrojů

CULEK M. [ed.] (1995): Biogeografické členění České republiky - Enigma, s.r.o., Praha.

ČVANČARA A. (1992): Daphne L. – lýkovec. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], Květena České republiky 3: 352–357, Academia, Praha.

DYKYJOVÁ D. a kol. (1989): Metody studia ekosystémů – Československé akademie věd, Praha.

HÉDL R., KOPECKÝ M. & KOMÁREK J. (2010): Half a century of succession in a temperate oakwood: from species-rich community to mesic forest. – Diversity and Distribution 16: 267–276.

HERBEN T. & MÜNZBERGOVÁ Z., 2003: Zpracování dat v geobotanických příkladech – Část I . Data o druhovém složení . Praha: 118 s. Dostupné: <http://web.natur.cuni.cz/~herben/uctexty.html> (cit. 5. 3. 2016).

HENNEKENS S. & SCHAMINÉE J. (2001): Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. – Journal of Vegetation Science 12: 589–591.

HOFMEISTER J., HOŠEK J., MIHALJEVIČ M. & SÁDLO J. (2002): Eutrophication of deciduous forests in the Bohemian Karst (Czech Republic): the role of nitrogen and phosphorus – Forest Ecology and Management 169: 213–230.

HRONÍK P. (2014): Lesní vegetace vrchu Voskop v Českém krasu. – [Bakalářská práce; depon in: Knihovna Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra ekologie lesa, ČZU, Praha].

HROUDA L. (2010): Lilium L. – lilie. – In: Štěpánková J. [ed.], Květena České republiky 8: 424–428, Academia, Praha.

CHRTEK J. jun. (2000): Melittis L. – medovník. – In: Slavík B. [ed.], Květena České republiky 6: 579–581, Academia, Praha.

CHYTRÝ M. (ed.) (2013): Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace. – Academia, Praha.

- CHYTRÝ M., DANIHELKA J., HORSÁK M., KOČÍ M., KUBEŠOVÁ S., LOSOSOVÁ Z., OTÝPKOVÁ Z. TICHÝ L., MARTYNENKO V. B. & BAISHEVA E. Z. (2010): Modern analogues from the Southern Urals provide insights into biodiversity change in the early Holocene forests of Central Europe. – *Journal of Biogeography* 37: 767–780.
- JÄGER E. J. (ed.) (2009): *Exkursionsflora von Deutschlands, Band 3. Gefäßpflanzen: Atlasband.* – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 753 p.
- JAKUBOWSKA-GABARA J. (1996): Decline of *Potentillo albae-Quercetum* Libb. 1933 phytocoenoses in Poland. – *Vegetatio* 124: 45–59.
- KIRSCHNER J. & SKALICKÝ V. (1990): Viola L. – violka. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], *Květena České republiky* 2: 394–431, Academia, Praha.
- KŘÍSA B. (2004): Serratula L. – srpice. – In: Slavík B. [ed.], *Květena České republiky* 7: 423–424, Academia, Praha.
- KŘÍSA B. (1988): Clematis L. – plamének. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], *Květena České socialistické republiky* 1: 471–474, Academia, Praha.
- KUBÁT K. (1995): Trifolium L. – jetel. – In: Slavík B. [ed.], *Květena České republiky* 4: 462–481, Academia, Praha.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J., jun., KAPLAN Z., KIRSCHER J. & ŠTĚPÁNEK J. (eds) (2002): *Klíč ke květeně České republiky.* – Academia, Praha, 927 p.
- KUNCOVÁ J., MACKOVČIN P. & SEDLÁČEK M. (eds) (1999): Ústecko. – In: Mackovčín P. & Sedláček M. [eds], *Chráněná území ČR, svazek I., Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha.*
- LEPŠ J. & ŠMILAUER P. (2000): Mnohorozměrná analýza ekologických dat. – Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, České Budějovice.
- LÄUCHLI A. & EPSTEIN E. (1970): Transport of Pottasium and Rubidium in Plant Roots. – *Plant Physiol.* 45: 639–641.
- LOŽEK V. (2007): *Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru.* – Dokořán s.r.o., Praha.
- LOŽEK V. (2011): *Po stopách pravěkých dějů. O silách, které vytvářely naši krajinu* – Dokořán s.r.o., Praha.

- MORAVEC J. a kol. (1994): Fytocenologie (Nauka o vegetaci). – Academia, Praha.
- NEUHÄUSLOVÁ Z. a kol. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. – Academia, Praha.
- OBERDORFER E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. – Eugen Ulmer Verlag, Heidelberg.
- POKORNÝ P. (2011): Neklidné časy. Kapitoly ze společných dějin přírody a lidí – Dokořán s.r.o., Praha.
- POKORNÝ P., SÁDLO J., CHYTRÝ M., JUŘIČKOVÁ L., NOVÁK J. & LOŽEK V. (2015): Nelesní vegetace české nížiny: reliktní původ a kulturní transformace. – Zprávy České botanické společnosti 50: 181–200.
- PROCHÁZKA F. [ed.] (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). – Příroda, Praha, 18: 1–166.
- REJŠEK K. (1999): Lesnická pedologie: cvičení. – MZLU, Brno.
- ROTHMALER W. (2009): Exkursionflora von Deutschland. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg: 753 pp.
- SKALICKÝ V. (1988): Aconitum L. – oměj. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], Květena České socialistické republiky 1: 392–403, Academia, Praha.
- SLAVÍK B. (2000): Margarospermum (Reichenb.) Opiz – kamejnice, kamejka. – In: Slavík B. [ed], Květena České republiky 6: 186–188, Academia, Praha.
- SLAVÍK J., POKORNÝ P., HÁJEK P., DRESLEROVÁ D. & CÍLEK V. (2005): Krajina a revoluce. Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí. – Malá Skála, Praha.
- SLAVÍKOVÁ J. (1986): Ekologie rostlin. – Státní pedagogické nakladatelství, Praha.
- SOJÁK J. (1995): Potentilla L. – mochna. – In: Slavík B. [ed], Květena České republiky 4: 283–314, Academia, Praha.
- Předpis č. 395/1992 Sb., Vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. – MŽP ČR.

13. Přílohy

Příloha 1. Popis jednotlivých kódů environmentálních prvků.

releve = číslo snímku, mkk = maximální kapilární kapacita, reaction = půdní pH, altitude = nadmořská výška, pdsi = dopadající sluneční záření, cov_e3 = pokryvnost stromového patra, cov_e2 = pokryvnost keřového patra, cov_e1 = pokryvnost bylinného patra, nr_sp_h = počet druhů bylinného patra, nr_sp_w = počet dřevin, nr_sp_r = počet druhů vzácnějších rostlin.

releve	mkk	reaction	altitude	pdsi	cov_e3	cov_e2	cov_e1	nr_sp_h	nr_sp_w	nr_sp_r
1	53,1	4,37	320	0,7612	83	5	35	11	6	4
2	42,1	4,4	325	0,8434	80	7	45	16	7	6
3	61,7	7,43	247	0,7972	70	10	75	14	9	2
4	63,3	6,7	228	0,8095	85	53	90	12	5	5
5	55,7	7,78	200	0,8432	53	15	95	27	3	2
6	53,8	7,6	235	0,7093	95	5	65	8	7	3
7	49,8	7,46	245	0,7975	98	5	75	8	7	3
8	85,8	6,58	245	0,8455	40	10	98	14	10	3
9	67,4	6,58	265	0,7364	70	30	75	11	9	8
10	65,1	7,53	233	0,797	40	35	85	14	10	6
11	57,7	7,6	262	0,8317	35	30	90	8	8	5
12	55,9	7,52	243	0,8317	35	40	30	16	11	6
13	44,9	5,83	237	0,8486	30	40	55	20	6	7
14	69,7	7,88	251	0,8317	45	5	99	23	9	6
15	80	7,42	237	0,7971	97	85	70	11	8	5
16	83,4	7,58	240	0,7971	25	85	65	12	8	7
17	63,1	7,14	236	0,7971	70	20	93	11	9	4
18	92,4	8,07	248	0,7732	25	15	97	17	10	8
19	55,4	7,05	239	0,8431	45	35	90	11	6	6
20	52,6	6,22	230	0,7366	45	65	38	13	7	6
21	65,5	6	228	0,673	80	40	55	17	8	6
22	71,1	6,5	259	0,7972	90	20	75	9	7	3
23	61,5	4,61	254	0,7972	95	65	45	13	9	5
24	54,4	7,33	253	0,7972	75	10	98	13	4	5
25	47	8,18	242	0,8205	95	1	93	16	3	2
26	68,4	7,56	248	0,797	80	60	83	13	8	5
27	39,8	5,3	223	0,8201	90	10	87	21	6	8
28	43,7	7,03	227	0,7364	98	55	35	25	8	6
29	53,7	4,87	236	0,8203	75	10	75	17	9	5
30	31,2	5,1	230	0,843	20	15	95	33	5	5
31	40,6	7,92	235	0,843	50	45	95	18	11	6
32	39,5	4,29	278	0,8433	75	30	70	11	7	3
33	70,4	7,64	246	0,8207	40	25	98	12	8	4
34	49,2	7,73	226	0,8429	65	55	50	13	10	4
35	42,7	7,84	239	0,8429	0	10	100	19	3	4
36	53,1	4,22	265	0,7969	40	75	35	16	9	7
37	59,3	4,81	234	0,8321	75	60	35	11	8	5
38	39,5	4,17	229	0,8276	80	20	60	11	9	4
39	51,5	4,36	245	0,7969	45	60	35	13	7	4
40	65,3	4,31	284	0,7974	40	35	40	12	8	2

Pokračování: releve = číslo snímku, Al = obsah hliníku, Si = obsah křemíku, P = obsah fosforu, S = obsah síry, K = obsah draslíku, Ca = obsah vápníku, Ti = obsah thalía, Mn_1000 = obsah manganu (tisícinásobek původních koncentrací), Fe = obsah železa, Cu_1000 = obsah mědi (tisícinásobek původních koncentrací); vždy jde o totální obsahy v substrátu.

releve	Al	Si	P	S	K	Ca	Ti	Mn_1000	Fe	Cu_1000
1	3,47	25,06	0,153	0,1272	0,7772	0,5472	0,3909	1,3263	1,8117	0,3222
2	3,61	23,62	0,1392	0,1232	0,6294	0,8154	0,288	1,4166	1,6951	0,3424
3	4,18	23,1	0,1343	0,0436	1,2856	2,3727	0,4225	1,7789	2,3715	0,3802
4	4,28	21,11	0,1604	0,114	1,1098	2,0497	0,3587	1,7701	2,1539	0,3617
5	4,35	25,11	0,1316	0,0207	1,2467	2,0446	0,4075	1,7007	2,5693	0,2553
6	4,34	19,83	0,1228	0,0626	0,9235	5,5463	0,305	1,7664	2,0206	0,2553
7	4,6	23,57	0,1191	0,0488	1,0253	1,9332	0,3282	1,6263	2,184	0,2788
8	4,2	24,23	0,1332	0,0605	0,9904	1,3109	0,3744	1,6075	2,0808	0,4314
9	3,01	16,87	0,105	0,0844	0,6411	10,3692	0,2052	1,3838	1,4299	0,2304
10	3,36	20,32	0,1462	0,1065	0,8822	5,8507	0,3744	1,4683	1,6011	0,2553
11	4,42	21,06	0,1382	0,0703	1,0039	3,6389	0,3332	1,6964	2,1882	0,301
12	3,06	27,02	0,1278	0,1417	0,7176	0,8388	0,292	1,0934	0,9441	0,1139
13	3,68	24,12	0,1439	0,0575	0,9436	4,3283	0,4123	1,301	1,5212	0,2304
14	3,86	23,19	0,1649	0,0941	1,1486	2,3489	0,3685	1,5428	2,0143	0,3617
15	3,28	13,99	0,1385	0,1344	0,6469	9,9674	0,2211	1,5065	1,6036	0,3222
16	3,71	16,5	0,1282	0,1049	0,8179	8,7698	0,2853	1,5694	1,7584	0,3424
17	3,75	15,71	0,1765	0,195	0,836	4,4094	0,3004	1,7896	2,0633	0,4771
18	5,08	24,03	0,1089	0,0168	1,0246	3,9276	0,3455	1,6243	2,0487	0,3222
19	4,92	22,9	0,1165	0,0524	1,1301	1,7029	0,3631	1,4564	2,5473	0,3222
20	4,24	19,3	0,1502	0,1503	1,0229	2,099	0,3349	1,7774	2,1655	0,3424
21	4,49	26,83	0,1018	0,0464	1,2285	0,7254	0,4255	1,3598	1,8727	0,2304
22	4,16	27,79	0,1076	0,0239	1,1667	0,7819	0,3573	1,8513	1,611	0,3979
23	4,12	24,99	0,1279	0,1074	1,0724	0,4974	0,3976	0,7404	1,6372	0,4914
24	4,26	24,94	0,1186	0,0427	1,3	1,4719	0,4151	1,7459	2,2201	0,3222
25	5,16	25,49	0,1095	0,01	1,341	1,8499	0,5561	1,6776	2,7591	0,4914
26	3,68	22,12	0,142	0,0695	0,985	3,9051	0,3279	1,7007	1,643	0,3222
27	4,89	24,15	0,1377	0,0257	1,2965	0,5544	0,4995	1,8376	2,9191	0,3617
28	4,79	23,57	0,1392	0,0387	1,2487	1,0671	0,5284	1,6212	2,8197	0,4472
29	4,39	27,32	0,1369	0,0173	1,2819	0,2595	0,5394	1,9175	2,3421	0,4914
30	4,58	28,11	0,1169	0,0617	1,1324	0,1966	0,4438	1,1523	1,8271	0,3424
31	4,52	24,52	0,135	0,027	1,3332	3,169	0,4074	1,4609	2,1342	0,3617
32	3,78	26,79	0,1318	0,0957	1,0573	0,3261	0,4088	1,0969	1,3854	0,2041
33	5,12	18,1	0,1418	0,0711	0,95	4,7798	0,3529	1,659	2,5652	0,4624
34	3,71	18,92	0,1427	0,0454	1,1242	6,6557	0,3266	1,5563	1,7946	0,3222
35	3,32	21,04	0,1328	0,0489	0,9849	7,3028	0,2533	1,301	1,534	0,3222
36	3,28	27,76	0,12	0,0891	1,044	0,2892	0,3762	0,7559	1,2724	0,3424
37	4,34	27,03	0,1334	0,0399	1,197	0,3066	0,3928	1,1106	1,9485	0,3222
38	3,86	24,42	0,1458	0,0963	1,2192	0,394	0,4821	1,0864	1,8431	0,2304
39	4,03	26,12	0,128	0,0537	1,2651	0,2831	0,4556	1,2601	1,8278	0,4472
40	3,44	22,42	0,182	0,2012	0,922	0,6742	0,3317	1,2672	1,5022	0,4314

Pokračování: releve = číslo snímku, Zn_1000 = obsah zinku, As_1000 = obsah arsenu, Rb = obsah rubidia, Sr_1000 = obsah selenu, Zr_1000 = obsah zirkonia, Pb_1000 = obsah olova (vždy uvedeno jako tisícnásobek původních koncentrací), LE = lehčí prvky.

releve	Zn_1000	As_1000	Rb_1000	Sr_1000	Zr_1000	Pb_1000	LE
1	0,9685	0,5315	0,8976	1,1584	1,3032	0,8692	67,54
2	0,9638	0,4771	0,8261	1,2201	1,2122	0,8451	68,99
3	0,9138	0,3222	1	1,1523	1,4654	0,5563	65,93
4	0,959	0,2304	1,0086	1,143	1,2878	0,6335	68,53
5	0,7243	0,4771	0,9494	1,0934	1,29	0,301	63,99
6	0,8261	0,301	1,1004	1,2833	1,1903	0,5563	66,73
7	0,9138	0,301	1,0492	1,2201	1,2672	0,6335	66,05
8	0,9494	0,3979	0,9956	1,2148	1,3284	0,7853	66,51
9	0,8513	0,1461	0,7559	1,3075	0,9912	0,4914	67,18
10	0,7243	0,2788	0,8976	1,1673	1,29	0,4624	67,43
11	0,8388	0,3222	1,0043	1,1523	1,2672	0,5185	67,01
12	0,5682	0,2304	0,5911	0,7482	1,1461	0,3802	66,82
13	0,5563	0,2041	0,7924	1,0645	1,3464	0,2553	64,73
14	0,8573	0,301	0,9912	1,1271	1,3385	0,5682	66,68
15	0,8921	0,0414	0,8633	1,2601	1,0374	0,6232	69,93
16	0,8261	0,2788	0,9731	1,2577	1,0414	0,5051	67,84
17	0,9868	0,3222	1,0294	1,1614	1,1584	0,5911	72,43
18	0,5911	0,1461	0,9823	1,1492	1,3692	0,3424	63,28
19	0,9445	0,3617	0,9777	1,0864	1,3385	0,6232	66,15
20	0,8808	0,3617	1,0043	1,0899	1,2227	0,7924	70,26
21	0,8325	0,3802	0,9823	1,2068	1,3747	0,6232	64,17
22	0,8388	0,3424	1,0569	1,2856	1,3945	0,716	63,86
23	0,8062	0,5315	1,0492	1,1614	1,3541	1,0828	66,97
24	0,8129	0,2553	0,9777	1,1004	1,444	0,5563	65,07
25	0,7782	0,3424	1,0294	1,0899	1,5211	0,301	62,57
26	0,8513	0,3802	0,9638	1,356	1,301	0,6232	66,98
27	0,8976	0,3802	1,0645	1,1004	1,4757	0,6335	65,33
28	0,8865	0,415	1,0414	1,0969	1,5441	0,4314	65,63
29	0,8451	0,415	1,0334	0,9731	1,5011	0,8451	63,55
30	0,6021	0,3424	0,8921	0,8808	1,5092	0,5563	63,53
31	0,7559	0,2553	0,9494	1,1367	1,4579	0,3222	63,6
32	0,7853	0,2304	0,8692	1,1106	1,4216	0,7782	65,95
33	0,8325	0,2788	1,0934	1,2788	1,1239	0,5798	67,77
34	0,6721	0,2304	1,017	1,4183	1,3118	0,5051	67,17
35	0,6128	0,1139	0,8451	1,3324	1,3075	0,301	65,27
36	0,8261	0,415	0,8513	1,0294	1,5453	0,8633	65,69
37	0,7782	0,2553	1,0492	1,2304	1,4298	0,7324	64,49
38	0,8573	0,2553	0,9777	1,0212	1,4232	0,7324	67,47
39	0,8129	0,3802	0,9731	1,1072	1,5237	0,8195	65,71
40	1,0043	0,3802	0,8808	1,1173	1,2833	0,8388	70,21

Příloha 2. Vysvětlení zkratk nalezených taxonů.

Acercam	<i>Acer campestre</i>	Hiersab	<i>Hieracium sabaudum</i>
Acerpla	<i>Acer platanoides</i>	Humulup	<i>Humulus lupulus</i>
Acerpse	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Hypeper	<i>Hypericum perforatum</i>
Aconlyc	<i>Aconitum lycoctonum</i>	Chryalt	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>
Aconvar	<i>Aconitum variegatum</i>	Impanol	<i>Impatiens noli-tangere</i>
Aegopod	<i>Aegopodium podagraria</i>	Impapar	<i>Impatiens parviflora</i>
Agrieup	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Inulsal	<i>Inula salicina</i>
Allisco	<i>Allium scorodoprasum</i>	Junceff	<i>Juncus effusus</i>
Alliurs	<i>Allium ursinum</i>	Knauarv	<i>Knautia arvensis</i>
Allivin	<i>Allium vineale</i>	Koel#pyr	<i>Koeleria pyramidata</i> agg.
Alnuglu	<i>Alnus glutinosa</i>	Lamimac	<i>Lamium maculatum</i>
Anemnem	<i>Anemone nemorosa</i>	Laridec	<i>Larix decidua</i>
Angesyl	<i>Angelica sylvestris</i>	Lathnig	<i>Lathyrus niger</i>
Anthram	<i>Anthericum ramosum</i>	Lathver	<i>Lathyrus vernus</i>
Anthsyl	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Leoncar	<i>Leonurus cardiaca</i>
Arrhela	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Leuc#vul	<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.
Artevul	<i>Artemisia vulgaris</i>	Liguvul	<i>Ligustrum vulgare</i>
Asareur	<i>Asarum europaeum</i>	Lilimar	<i>Lilium martagon</i>
Astrgly	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Loliper	<i>Lolium perenne</i>
Berbvul	<i>Berberis vulgaris</i>	Lonixyl	<i>Lonicera xylosteum</i>
Betooff	<i>Betonica officinalis</i>	Lotucor	<i>Lotus corniculatus</i> agg.
Betupen	<i>Betula pendula</i>	Luzuluz	<i>Luzula luzuloides</i>
Bracpin	<i>Brachypodium pinnatum</i>	Lysinum	<i>Lysimachia nummularia</i>
Bracsyl	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Maiabif	<i>Maianthemum bifolium</i>
Bromben	<i>Bromus benekenii</i>	Melanem	<i>Melampyrum nemorosum</i>
Buglpur	<i>Buglossoides purpureoerulea</i>	Melapra	<i>Melampyrum pratense</i>
Calaaru	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	Melinut	<i>Melica nutans</i>
Caltpal	<i>Caltha palustris</i>	Melipic	<i>Melica picta</i>
Calysep	<i>Calystegia sepium</i>	Melimel	<i>Melittis melissophyllum</i>
Campper	<i>Campanula persicifolia</i>	Mentarv	<i>Mentha arvensis</i>
Camprap	<i>Campanula rapunculoides</i>	Mercper	<i>Mercurialis perennis</i>
Camptra	<i>Campanula trachelium</i>	Milieff	<i>Milium effusum</i>
Cardama	<i>Cardamine amara</i>	Origvul	<i>Origanum vulgare</i>
Careacu	<i>Carex acutiformis</i>	Phalaru	<i>Phalaris arundinacea</i>
Caredig	<i>Carex digitata</i>	Piceabi2	<i>Picea abies</i> (patro 2)
Careelo	<i>Carex elongata</i>	Pinunig	<i>Pinus nigra</i>
Carehum	<i>Carex humilis</i>	Pinusyl	<i>Pinus sylvestris</i>
Caremic	<i>Carex michelii</i>	Planmaj	<i>Plantago major</i>
Caremon	<i>Carex montana</i>	Poanem	<i>Poa nemoralis</i>
Caresyl	<i>Carex sylvatica</i>	Poapal	<i>Poa palustris</i>
Carpbet	<i>Carpinus betulus</i>	Poatri	<i>Poa trivialis</i>
Carpbet	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Polymul	<i>Polygonatum multiflorum</i>
Circlut	<i>Circaea lutetiana</i>	Polyodo	<i>Polygonatum odoratum</i>

Cirsarv	<i>Cirsium arvense</i>	Popuxca	<i>Populus × canadensis</i>
Cirsole	<i>Cirsium oleraceum</i>	Potealb	<i>Potentilla alba</i>
Cirspal	<i>Cirsium palustre</i>	Primver	<i>Primula veris</i>
Clemrec	<i>Clematis recta</i>	Prunavi	<i>Prunus avium</i>
Conimac	<i>Conium maculatum</i>	Prunspi	<i>Prunus spinosa</i>
Convmaaj	<i>Convallaria majalis</i>	Pulmobs	<i>Pulmonaria obscura</i>
Convarv	<i>Convolvulus arvensis</i>	Pulmoff	<i>Pulmonaria officinalis</i>
Cornmas	<i>Cornus mas</i>	Querpet	<i>Quercus petraea</i>
Cornsan	<i>Cornus sanguinea</i>	Querrob	<i>Quercus robur</i>
Coryave	<i>Corylus avellana</i>	Ranu#aur	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.
Cratmon	<i>Crataegus monogyna</i>	Ranurep	<i>Ranunculus repens</i>
Creppal	<i>Crepis paludosa</i>	Rhamcat	<i>Rhamnus cathartica</i>
Dactglo	<i>Dactylis glomerata</i>	Ribeuva	<i>Ribes uva-crispa</i>
Dactpol	<i>Dactylis polygama</i>	Rosa#ca	<i>Rosa canina</i> agg.
Daphmez	<i>Daphne mezereum</i>	Rubu#fr	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
Descces	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rubuida	<i>Rubus idaeus</i>
Dictalb	<i>Dictamnus albus</i>	Sambnig	<i>Sambucus nigra</i>
Dryocar	<i>Dryopteris carthusiana</i>	Sangmin	<i>Sanguisorba minor</i>
Elymcan	<i>Elymus caninus</i>	Scaboch	<i>Scabiosa ochroleuca</i>
Epiphel	<i>Epipactis helleborine</i>	Scronod	<i>Scrophularia nodosa</i>
Equiarv	<i>Equisetum arvense</i>	Silenut	<i>Silene nutans</i> subsp. <i>nutans</i>
Euoneur	<i>Euonymus europaeus</i>	Sorbauc	<i>Sorbus aucuparia</i>
Euphcpy	<i>Euphorbia cyparissias</i>	Sorbtor	<i>Sorbus torminalis</i>
Fagusyl	<i>Fagus sylvatica</i>	Stacsyl	<i>Stachys sylvatica</i>
Festgig	<i>Festuca gigantea</i>	Stelhol	<i>Stellaria holostea</i>
Festhet	<i>Festuca heterophylla</i>	Stelnem	<i>Stellaria nemorum</i> agg.
Festrup	<i>Festuca rupicola</i>	Tanacor	<i>Tanacetum corymbosum</i>
Filivul	<i>Filipendula vulgaris</i>	Thalmin	<i>Thalictrum minus</i>
Fragmos	<i>Fragaria moschata</i>	Tilicor	<i>Tilia cordata</i>
Fragvir	<i>Fragaria viridis</i>	Tilipla	<i>Tilia platyphyllos</i>
Franaln	<i>Frangula alnus</i>	Trifalp	<i>Trifolium alpestre</i>
Fraxexc	<i>Fraxinus excelsior</i>	Trifmed	<i>Trifolium medium</i>
Galiapa	<i>Galium aparine</i>	Trisfla	<i>Trisetum flavescens</i>
Galibor	<i>Galium boreale</i>	Tussfar	<i>Tussilago farfara</i>
Galiodo	<i>Galium odoratum</i>	Urtidio	<i>Urtica dioica</i>
Galisyl	<i>Galium sylvaticum</i>	Vibulan	<i>Viburnum lantana</i>
Galiver	<i>Galium verum</i>	Viciang	<i>Vicia angustifolia</i>
Gerarob	<i>Geranium robertianum</i>	Vicisep	<i>Vicia sepium</i>
Geumurb	<i>Geum urbanum</i>	Vinchir	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>
Gleched	<i>Glechoma hederacea</i>	Violcol	<i>Viola collina</i>
Hepanob	<i>Hepatica nobilis</i>	Violhir	<i>Viola hirta</i>
Hierlac	<i>Hieracium lachenalii</i>	Violmir	<i>Viola mirabilis</i>
Hiersab	<i>Hieracium sabaudum</i>	Violodo	<i>Viola odorata</i>
Humulup	<i>Humulus lupulus</i>	Violriv	<i>Viola riviniana</i>