

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa

**Využití semenné banky pro indikaci
historie lesních i lučních porostů**

Diplomová práce

Autor: Bc. Anna Lacinová
Vedoucí práce: Mgr. Petr Karlík

2014

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra dendrologie a šlechtění lesních dřevin

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Lacinová Anna

Lesní inženýrství

Název práce

Využití semenné banky pro indikaci historie lesních i lučních porostů

Anglický název

Indication of the history of forest and grassland communities using the soil seed bank.

Cíle práce

Výzkum proběhne v Jihočeském kraji na Prachaticku v katastrálním území obce Frantoly. Zde se v jižní části katastrálního území nachází lokalita zaniklé osady Pleše (nazývaná též Malonín) poprvé doložené r. 1349, která byla po 2. sv. válce vysídlena a v roce 1956 zbořena. Na této lokalitě probíhá mezioborový environmenálně-archeologický a krajinně-historický výzkum, jehož bude práce součástí.

Hlavním cílem práce bude popsat semennou banku jednotlivých stanovišť (louka, která byla v minulosti polem, les, který byl v minulosti pastvinou, kontinuální les apod.) a pokusit se zhodnotit, nakolik se v semenné bance odráží specifická minulost porostů.

Metodika

Ve všech sondách budou odebrány v jednotlivých horizontech vzorky půdy pro stanovení semenné banky. Semenná banka bude stanovena metodou vzházení semen a determinace semenáčků. Tento pokus proběhne za kontrolovaných podmínek ve studeném skleníku, tak aby byl eliminován spad semen z okolí.

Harmonogram zpracování

zima 2013 - rešerše a příprava podkladů

březen 2013 - zpracování vzorků a jejich kultivace

duben-říjen 2013 - odečítání vyklíčených rostlin

listopad 2013-duben 2014 - vyhodnocení výsledků a sepsání práce

Rozsah textové části

Celkový rozsah textu práce (bez příloh) je předpokládán na cca 50 stran.

Klíčová slova

semenná banka, historie krajiny, zaniklé vesnice, Malonín

Doporučené zdroje informací

Beneš, J., 1995: Frantoly – zaniklá obec Malonín, Zlatá stezka, 2: 162.
Gojda, M., 2000: Archeologie krajiny – vývoj archetypů kulturní krajiny. Academia, Praha.
Thompson K., Bakker J. P. & Bekker R. M., 1997: The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. – University Press, Cambridge.

Vedoucí práce

Karlík Petr, Mgr.

Termín odevzdání

duben 2014



Koblíha

prof. Ing. Jaroslav Koblíha, CSc.

Vedoucí katedry

Turčáni

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan fakulty

V Praze dne 16.1.2013

"Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Využití semenné banky pro indikaci historie lesních i lučních porostů vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Karlíka a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědoma, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby."

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

Bc. Anna Lacinová

Poděkování

Svým jménem bych chtěla poděkovat především Petru Karlíkovi za věnovaný čas, odborné rady a jeho vstřícnost. Experiment probíhal na Výzkumném pracovišti Katedry pěstování lesa na Trubech (FLD, ČZU Praha), kde díky skvělým lidem a výborným podmínkám mohla být zahájena moje diplomová práce. Zde bych chtěla především poděkovat Martinu Balášovi, který se staral o skleník a poskytoval zázemí. V neposlední řadě patří upřímný dík mé rodině za jejich podporu a shovívavost.

Abstrakt

Tato práce se zaměřuje na popsání půdní semenné banky jednotlivých stanovišť (louka, která byla v minulosti polem, les na bývalé pastvině apod.) zaniklé osady Malonín ležící v Jihočeském kraji na Prachaticku. První doložené záznamy o osadě Malonín jsou z roku 1349, po druhé světové válce byla vysídlena a v roce 1956 zbořena. Původně byla velká část území využívána jako orná půda, dnes převažují travní porosty a les. Zkoumání půdní semenné banky je jedním ze způsobů, jak zjistit, resp. ověřit způsob využití půdy v minulosti a přináší také informaci o kvalitě (druhovém složení) tehdejších ekosystémů.

Celkem bylo v letní sezóně 2012 vytipováno na základě vyhodnocení vývoje land–use pomocí starých map a starých leteckých snímků 19 ploch a na každé z nich byla vykopána archeologická sonda. Půdní vzorky byly odebírány z jednotlivých půdních horizontů. Celkem bylo odebráno 48 půdních vzorků, ve kterých byla následně analyzována semenná banka. Pro stanovení semenné banky byla použita metoda vzházení semen a následná determinace vyklíčených rostlin. Celkový počet vzešlých semenáčků byl 3073, které byly determinovány do 56 taxonů cévnatých rostlin.

Největší hustotu půdní semenné banky měly půdní vzorky ploch trvalých travních porostů, kde se v průběhu let nezměnil typ land-use. Středních hodnot dosahovaly zejména nynější travní porosty v minulosti využívané jako pole. Nejmenší počet rostlin vzešel ze vzorků z mezí a z kontinuálního lesa.

Bývalou obecní pastvinu, dnes pokrytou lesem, velmi dobře indikuje hojná semenná banka vřesu obecného *Calluna vulgaris*. Floristicky nejcennějším druhem, vzešlým ze semenné banky, je ohrožená bezosetka štětinovitá *Isolepis setacea*, která se vyskytla zejména v dolní, vlhké části zkoumané lokality, v minulosti pokryté trvalými travními porosty. Oproti očekávání se z ploch bývalých polí nepodařilo kultivovat žádné typické polní plevely, což by mohlo souviset s vysokou nadmořskou výškou lokality a tudíž přirozeně chudou polní květenou.

Klíčová slova: semenná banka, historie krajiny, zaniklé vesnice, Malonín

Summary

This thesis focuses on the description of the soil seed banks of several stands (meadow, which has been in the past a field, a forest on a former pasture, etc.) in the extinct settlement of Malonín, which is situated in South Bohemia in the district Prachatice . The first documented mention of the settlement Malonín is from 1349, after World War II was the village displaced and demolished in 1956. Originally a significant part of the area was used as arable, now there are dominant grasslands and forests. Examination of the soil seed bank is one way to find out, respectively to verify land use in the past and also provides information about the quality (species composition) of the contemporary ecosystems. In the summer season 2012 was selected altogether 19 areas based on the evaluation of the development of land -use by using old maps and old aerial photographs. In each of them was dug archaeological probe. The soil samples were collected from each soil horizon. Altogether was taken 48 pieces of soil samples, in which was subsequently analyzed a seed bank. For the determination of the seed bank was used a method of seeds germination and the subsequent determination of the germinated plants. The number of grown seedlings was 3073, which were determined in 56 taxons of vascular plants.

The highest seed bank density had the soil samples in the areas of the permanent grasslands, in which the type of land-use was not changed over the years. The smallest number of the grown plants was located by the samples from the baulk and the continuous forests.

Former municipal pasture, now covered with forest, very well indicates abundant seed bank of *Calluna vulgaris*. Floristic most valuable species, which was grown from the seed bank, is threatened *Isolepis setacea*. This plant was occurred mainly in the lower damp part of the investigation location, which was in the past covered by permanent grassland. Against the expectations in the areas of former fields failed to cultivate any typical field weeds, which could be related to high locations altitude and therefore naturally poor field flora.

Keywords: soil seed bank, landscape history, extinct settlement, village Malonin.

Obsah

1	Úvod.....	12
2	Rozbor problematiky (literární řešerše).....	14
2.1	Půdní semenná banka	14
2.2	Způsoby studia semenné banky	15
2.3	Vlastnosti semenné banky.....	15
3	Charakteristika území	16
3.1	Zaniklé vesnice.....	18
3.2	Vývoj krajiny a historie osídlení	19
3.2.1	Vývoj krajiny	19
3.2.2	Historie osídlení.....	19
4	Metodika	21
4.1	Výběr lokality.....	21
4.2	Aktuální vegetace a semenná banka	23
4.2.1	Příprava půdních vzorků	24
4.2.2	Zapisování, určování druhů	25
4.2.3	Analýza dat	25
4.2.4	Použitá data.....	26
5	Výsledky	28
5.1	Aktuální vegetace.....	28
5.1.1	Druhové složení	28
5.2	Semenná banka.....	33
5.2.1	Druhové složení	33
5.2.2	Počet jedinců a druhů.....	34
5.2.3	Vyhodnocení závislosti velikosti semenné banky na land-use.....	36
5.2.4	Vyhodnocení závislosti druhového složení semenné banky na land-use .	38
5.2.5	Statistické vyhodnocení závislosti velikosti a druhového složení semenné banky na land-use	40
5.2.6	Popisné statistiky velikosti a druhového složení semenné banky v závislosti na land-use v různých časových obdobích	41
6	Diskuse.....	45
6.1	Početnost druhů a semenáčků	45
6.2	Design pokusu.....	47

7	Závěr	49
8	Seznam literatury a použitých zdrojů	50
8.1	Internetové zdroje.....	53
9	Seznam příloh	54
10	Přílohy.....	55

Seznam tabulek a obrázků

Tabulky

Tab. č. 1 - Land-use v jednotlivých letech, trvalý travní porost (TTP)	23
Tab. č. 2 - Sloučené druhy, výsledné názvy pro CANOCO	27
Tab. č. 3 - Odůvodnění pro nezařazení do statistického programu	27
Tab. č. 4 – Aktuální vegetace lokality Malonín.....	30
Tab. č. 5 - Deset nejčastějších druhů v půdní semenné bance napříč všemi vzorky a půdními horizonty.....	33
Tab. č. 6 - Početnost semenáčků a druhů v jednotlivých horizontech.....	35
Tab. č. 7 - Hodnoty výsledků testů (F) a hladiny významnosti (p)	40
Tab. č. 8 – Počet semenáčků v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 1856	41
Tab. č. 9 – počet semenáčků v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 1953	42
Tab. č. 10 – Počet semenáčků v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 2010	42
Tab. č. 11 – Počet druhů v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 1856	43
Tab. č. 12 – Počet druhů v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 1953	44
Tab. č. 13 – Počet druhů v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 2010	44

Obrázky

Obr. č. 1 - Mapa České republiky s vyznačeným místem (Zdroj:Mapy. cz).....	21
Obr. č. 2 - Půdní vzorek s označením 9A	24
Obr. č. 3 - Příklad označení štítkem výsevné misky a 10 B (Zdroj: vlastní).....	24
Obr. č. 4 - Výsevná miska se semenáčky určenými k determinaci (Zdroj: vlastní)	25
Obr. č. 5 - Výsevná miska v prosinci připravená na zimu (Zdroj: vlastní)	25
Obr. č. 6 - Ortofotomapa s vyznačenými plochami (bílá) na lokalitě Malonín, červeně plochy nezahrnuté do diplomové práce (Zdroj: vlastní).....	29
Obr. č. 7- Závislost počtu semenáčků na typu využití půdy v roce 1856.....	36
Obr. č. 8 - Závislost počtu semenáčků na typu využití půdy v roce 1953.....	37

Obr. č. 10 - Závislost počtu druhů na typu využití půdy v roce 1856.	38
Obr. č. 11 - Závislost počtu druhů na typu využití půdy v roce 1953	39

1 Úvod

Krajina Prachaticka je ovlivněna poválečnými událostmi. Zkoumané území Malonín (Pleš, Plösch) se nachází sedm kilometrů jihovýchodně od města Prachatic. Poměrně vysoko položená osada s vrcholně středověkým původem byla vysídlena po druhé světové válce. V roce 1956 byla, v rámci demoličních akcí, které nařídila tehdejší vláda, zcela zbořena. Krajina zkoumané oblasti Malonína se v průběhu let výrazně změnila. Neustále ve zdejší krajině však můžeme nacházet pozůstatky plůžiny, což byla hospodářsky využívaná plocha připadající k obci (katastru), pronajímaná nebo vlastněna feudálem (Gojda 2000).

Pomocí geografického informačního systému (GIS) můžeme lépe porovnávat současnou strukturu krajiny s minulostí. Proto můžeme dnes říci, že v minulosti byla velká část území tvořena oranými zemědělskými plochami, zatímco teď je většina ploch zalesněna nebo zatravněna. V posledních desetiletích přibývá neobhospodařovaných travních porostů. Aby nedocházelo k poklesu jejich diverzity a k šíření invazních a expanzivních druhů, je snaha je udržovat, což však vyžaduje značné finanční náklady. Důležitým prvkem krajiny jsou spontánně vzniklé sekundární lesy, které leckdy mívají překvapivě vysokou druhovou diverzitu (Vojta et Kopecký 2006).

Zkoumání půdní semenné banky nám poskytuje více informací o předchozím druhovém složení vegetace. Klíčovou otázkou zůstává, jakou roli hraje semenná banka při obnově. Lze předpokládat, že v půdní semenné bance se v průběhu let hromadí životaschopná semena, která jsou schopna přežít, v některých případech až dlouhá staletí, příkladem mohou být některé druhy plevelů (Karlík et Poschold – accepted). Ne všechna semena ale dokáží přežít takovou dobu v půdě, například u velkých semen může být životnost limitována oblibou konzumace živočišnými druhy, zatímco u malých semen jejich malou bílkovinou zásobou (Fenner et Thompson 2005). Potenciál půdní semenné banky může být limitován také klimatem a vlhkostními poměry lokality. Tak například trávníky v suchém kontinentálním klimatu a na suchých místech mají velikost semenné banky sniženu (Karlík et Poschold – accepted). Podstatná je i historie ploch. Např. v případě dnešních travních porostů na opuštěných polích je značný potenciál pro uchování dnes vzácných ohrožených plevelů (Karlík et Poschold – submitted).

Půdní semenná banka by mohla sloužit jako zásobárna genotypu a vytvářet jakousi „genetickou paměť“ (Gioria et al. 2012). Semenná banka je předmětem mnoha studií, které zjišťují souvislosti mezi aktuální vegetací a půdní semennou bankou (Halassy 2001, Kiirikki 1993, Hopfensperger 2007, Handlová et Münzbergová 2006 adt.), což je i případem předkládané práce.

Tato diplomová práce je součástí mezioborového projektu, který se skládá z několika samostatných studií a v rámci nějž bylo sebráno veliké množství různých primárních dat s cílem prozkoumat dlouhodobý vývoj krajiny na zvolené lokalitě, zaniklé vesnici v podhůří Šumavy. Nejdůležitějším výchozím podkladem pro tuto práci je analýza land-use území, na základě které byly zvoleny konkrétní lokality, kde byly odebírány půdní vzorky pro stanovení semenné banky.

Hlavním cílem této diplomové práce je popsat semennou banku jednotlivých stanovišť bývalé osady Malonín a pokusit se zjistit, jak se na ní odráží její specifická minulost. Zkoumány jsou různé parametry semenné banky, především její hustota spočívající v celkovém množství semen, resp. vzešlých semenáčků a dále druhové složení, kdy je zejména využita bioindikační schopnost jednotlivých nalezených druhů. Součástí diplomové práce je i stručný popis aktuální vegetace zkoumaného území.

2 Rozbor problematiky (literární rešerše)

2.1 Půdní semenná banka

Půdní semenná banka může poskytnout důležité informace o tom, jaké druhy rostlin se v určitém místě vyskytovaly v minulosti a představuje i potenciální zdroj pro regeneraci původní vegetace (Hopfensperger 2007). Semena rostlin jsou schopná přežít v půdě a tvořit zásobu životaschopných semen nazývanou půdní semenná banka (Thompson et al 1997). Většina semen podléhá dormanci nebo omezené době životnosti, která se v rámci jednotlivých druhů rostlin liší. Dormance semen je často závislá na typu semen rostlinného druhu, kde základním rozeznávacím znakem může být například morfologie embrya (Baskin et Baskin 2001). Definice dormance podle Baskin et Baskin 2004 je doba, kdy není semeno schopno klíčit, i přestože má vhodné podmínky prostředí, klíčení nastává až po stavu „nespícího“ semene.

Na světě existuje několik systémů pro klasifikaci dormance semen, asi nejlepším se jeví ruská klasifikace, která rozlišuje pět tříd dormance: fyziologická, morfologická, morfolofyziologická, fyzická dormance, kombinační dormance, ty jsou dále členěny na typy a úrovně (Baskin et Baskin 2004).

Obecně platí, že tzv. spící semena (dormantní) jednoletých nebo krátce žijících rostlin jsou v semenné bance zastoupena početněji než u druhů s dlouhou životností proto bychom neměli některé jednoleté rostliny nazývat jednoleté, jelikož semena v půdě jsou starší než dvanáct měsíců (Begon 1997).

Velkou roli hraje již zmíněná dormance, rozlišujeme tři typy procesů, které dormanci přerušují. Vnější podnět okolí vyžadují semena vrozené dormance, kdy semena čekají na vhodné podmínky, aby se mohl obnovit proces růstu a vývoje. Do vnučené dormance se semeno dostane, pokud vnější podmínky nejsou příznivé. Klíčivost semínek *Chenopodium album* vydržela v půdě 1700 let (Odum 1967 in Begon). Indukovaná dormance je stav, do nějž se semeno dostalo po období vnučené dormance, aby se obnovili růstové procesy je potřeba dát semenům podnět navíc. Například u plevelů, které jsou schopny vyklíčit po uzrání a opuštění mateřské rostliny bez světla po indukované dormanci potřebují k započetí růstu světlo.

Existuje několik různých klasifikací typů půdní semenné banky. Nejpoužívanější je podle Thompson et al. 1997, která dělí půdní semennou banku na 3 typy:

1. **Přechodná** (transient) - semena jsou v půdě živá maximálně 1 rok, spíš mnohem kratší dobu.
2. **Krátkodobě přetrvávající** (short-term persistent) - semena jsou v půdě 1 – 5 let.
3. **Dlouhodobě přetrvávající** (long-term persistent) - semena jsou v půdě déle než 5 let.

2.2 Způsoby studia semenné banky

Rozeznáváme dvě metody na určení rostlinných druhů v semenné bance. Jedná se o metodu separační (prosevací) a metoda objevování semenáčků (kultivační).

Metoda objevování semenáčků (seedling emergence) spočívá v rozložení sebraného půdního vzorku do misky nebo jiné určené nádoby a následném ponechání v příznivých klimatických podmínkách do doby obnovení klíčení semen. Ta závisí na vrstvě půdního vzorku a klimatických podmínkách. Pro urychlení klíčení jsou využívány skleníky. Tímto způsobem připravené vzorky zabírají mnoho místa, proto je možné objem jednotlivých vzorků redukovat promýváním půdního vzorku přes síta o různých rozměrech ok. Koncentrovaný vzorek se poté rozprostírá ve vrstvě 3 – 5 mm na sterilizovaný substrát. Díky promývání se zvyšuje počet vzklíčených semenáčků oproti vzházení semenáčků na nekoncentrovaném vzorku, snižuje se doba začátku klíčení u většiny semen na 6 týdnů (Ter Heerdt et al 1996).

Separální metoda (seed separation) je založena na kultivaci půdního vzorku. Kultivaci může být prováděna vymýváním, separací nebo prosíváním. Následně jsou semena vybírána ze zbylého materiálu. Výhodou metody je menší požadavek na prostor. Touto metodou lze zachytit více druhů než u předchozí metody a to i přes obtížné zachycování malých semen (Ter Heerdt et al 1996).

2.3 Vlastnosti semenné banky

Klíčovou otázkou v ekologické obnově bývá, zda je možná obnova cílových druhů stanoviště ze semenné banky, pokud se nenacházejí v aktuální vegetaci. Odpověď na tu otázku našla studie Valkó et al. 2010, ve které bylo zjištěno, že mnohem větší podíl cílových druhů se nachází v semenné bance slatinných luk než v mezofilních suchých trávnících.

Po opuštění polí se začali objevovat luční druhy, zatímco v semenné bance po dobu pěti let od opuštění převládají druhy jednoleté (Halassy 2001). Obnova lučních společenstev ze semenné banky je omezena dvěma hlavními faktory: ztráta druhu ze semenné banky a neschopnost druhů vytvářet semennou banku (Handlová et Münzbergová 2006). Studie na opuštěných polích ve Finku, prokázala, že semena v bance odpovídají druhům časných stádií sukcese, nejhojnějšími taxony byli *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus spp.*, *Hypericum sp.*, *Sagina piocumbens* L. a *Veronica serpyllifolia*. (Kiirikki 1993) Podle Valkó et al. 2010 byl zjištěn větší podíl cílových druhů v semenné bance u slatinných luk než u mezofilních trávníků, zatímco v obou typech luk semenné banky dominovaly druhy *Juncus effusus* a *Juncus conglomeratus*.

Hustotu semen a druhovou pestrost v půdní semenné bance může ovlivňovat management příslušné lokality (Török et al. 2009). Obecně platí, že se zvyšujícím se věkem od přeměny stanoviště, klesá celková hustota semen v semenné bance. Tento pokles je mnohem rychlejší u druhů vápenatých nebo podmáčených luk (niva), než například u vřesovišť (Bossuyt et Hermy 2003). Půdní semenná banka trvalých travních porostů je prostředkem k udržení a při případné obnově populace mnoha druhů (Kalamees et Zobel 2002).

Genetické vlastnosti aktuální vegetace se příliš neliší od půdní semenné banky, rozdíly jsou způsobené selekcí lokálních podmínek, toto tvrzení není však platné pro všechny biotopy (Honnay et al. 2008). Podobnost aktuální vegetace se semennou bankou je v lesních porostech mnohem menší než na pastvinách a mokřadech (Hopfensperger 2007).

Převládají semena tzv. pionýrských druhů, zatímco nástupnické druhy, nejsou v půdní semenné bance zastoupeny. V semenné bance půdy převládají semena jednoletých a trvalých dvouděložných rostlin (Török et al. 2009). Obhospodařování lokalit může ovlivnit druhové složení semenné banky s podstatným vlivem na budoucí vegetaci (Smith et al. 2002).

3 Charakteristika území

Bývalá obec Malonín se nachází v Jihočeském kraji, jihozápadní část okresu Prachatice katastrální území Frantoly. Na jihozápadní hranici sousedí okres se Spolkovou republikou Německo a Rakousko, podél německé hranice se směrem na západ rozkládá

národní park Šumava a chráněná krajinná oblast Šumava (dále jen NP a CHKO) (Albrecht et al. 2003).

Geomorfologicky je zařazen okres Prachatice do podsoustavy šumavské hornatiny a k celkům Šumava a Šumavské podhůří. Samotné zkoumané území leží v nejvyšší části Šumavského podhůří Prachatické hornatině v jednom ze sedmi okrsků a to v Libínské hornatině s nejvyšším vrcholem Libín (1095,5 m n. m.). Z hlediska tvaru zemského povrchu patří prachatická hornatina k různorodým díky granulitovým masivům a nápadným sníženinám např. Křemžská kotlina (Albrecht et al. 2003).

Geologickým podkladem velké části území jsou krystalinické horniny Českého masivu, tvořeny především metamorfity moldanubika zastoupeny svorovými rulami, paralulami a migmatity (Albrecht et al. 2003). Prachatická pahorkatina se samostatnou geomorfologickou jednotkou Libínská hornatina se nachází na zkoumaném území s konkrétním zastoupením horniny granulit a jejich svahovými sedimenty. Vlastní masiv je tvořen metamorfity moldanubika, na studované lokalitě se nacházejí konkrétně granulity s jejich svahovými sedimenty (ČGS 2013).

Velká část Prachaticka patří podle Quitta, E. (1971) do chladné klimatické oblasti s klimatickými jednotkami s velmi krátkým až krátkým, mírně chladným létem a dlouhou až velmi dlouhou mírnou zimou, zatímco severozápad tj. místa, na nichž se rozkládá Malonín, patří k oblastem klimaticky mírně teplým. Průměrná roční teplota vzduchu dosahuje nejvýše 7, 5 – 7, 8 °C v severovýchodním cípu. Ve vrcholových partiích Šumavy se pohybuje jen kolem 3°C (Albrecht et al. 2003). Průměrný roční úhrn srážek na lokalitě je vyšší jak 580 mm s intervalem 124 – 141 dní. Teplota vzduchu se pohybuje kolem 10°C a výš (Zimova et al 2013).

Pedologicky patří Šumavské podhůří k regionu silně kyselých, kyselých a nasycených kambizemí se subregiony, ve kterých převažují pseudogleje kambizemě pseudoglejové. (Albrecht et al. 2003). Půdním typem na lokalitě je kambizem dystrická s vysokým podílem skeletu, pouze při toku Zlatého potoka se nachází glej (Zimova et al 2013).

Na Šumavě pramení nejdelší řeka České republiky se jménem Vltava, je tak nejvýznamnějším tokem regionu (Albrecht et al. 2003). Mezi její větší přítoky patří Blanice, do níž vtéká Zlatý potok, který lemuje z východní strany sledovanou oblast, jižní strana je lemována Chrobolským potokem pramenícím pod Malonínským kopcem.

Z fytogeografického hlediska patří podhorská část do mezofytika a je součástí fytogeografického okresu Šumavsko – novohradské podhůří, jež je členěno na několik fytogeografických podokresů oblast Malonína leží na pomezí dvou fytogeogr. okresů. 37i - Chvalšinské Předšumaví a 37h - Prachatické Předšumaví.

Potenciální vegetací zkoumaného území jsou acidofilní bikové bučiny *Luzulo-Fagetum*. Vně je území obklopeno horskými kyčelnicovými květnatými bučinami *Dentario enneaphylli-Fagetum*, vázanými na příhodnější horniny (Neuhäuselová et al. 2001).

3.1 Zaniklé vesnice

Pozůstatky zaniklých středověkých vesnic můžeme v české krajině najít v lesích, kde jsou dochovány např. kamenné základy domů, hráze rybníků, rýhy úvozových cest (Nová et Karlík 2010). V okolí vesnic mohou být dochovány mezní pásy polí. Právě pro pošumaví jsou charakteristické vysoce položené lesní lánové vesnice se záhumenicovou plužinou a mezními pásy, které jsou doposud zčásti zachovány (Beneš 1995).

K lokalizaci zaniklých středověkých vesnic v terénu mohou být krom přímého povrchového výzkumu, využity také geofyzikální nebo fosfátové analýzy. Krajina byla člověkem osidlována především v oblastech širokých údolních niv v nižších polohách, kde lidé obhospodařovali půdu. Během 13. - 15. století docházelo k osidlování vyšších poloh (od 450 metrů n. m. a výše) s využitím kopcovité krajiny k pastvě dobytka (Gojda 2000).

Prachaticku můžeme najít vesnice, které mají středověký původ, ale zanikly až v polovině 20. století. Celkem bylo připojeno roku 1938 k Německu 109 446 ha Prachaticka, na základě mnichovské dohody. Celkem připadlo do německého područí 47 obcí (Starý 1979 in Bednarčíková 2008). Po skončení druhé světové války roku 1945 začala tzv. 2. etapa osidlování.

Odsun německého obyvatelstva byl organizován národními výbory nebo Čechy žijícími v pohraničí. Tato akce byla doprovázena krádežemi a násilnostmi. Po vysídlení oblastí docházelo k velmi rychlému úpadku (Kovařík 2006)

Jak uvádí Kovařík (2009) ve své disertační práci, podle některých autorů během let 1945 až 1960 zmizelo z českého pohraničí celkem sto třicet vesnic, téměř tři tisíce osad a samot a téměř 50 000 dalších neosídlených objektů, tyto údaje jsou ovšem přehnané.

Důvod řízené likvidace neměl svůj specifický cíl, jednalo se o reakci na dlouhodobou civilizační změnu a vývoj kulturní krajiny.

V roce 1951 bylo nařízeno národní bezpečností zbourat budovy v zakázaném pásmu, které představovalo úzký pás podél hranic, na základě této směrnice se začaly v pohraničí plošně bourat nemovitosti. První demolicе probíhaly již v prvních poválečných dnech. Během let 1951 – 1952 se muselo vystěhovat z pohraničí na nařízení tehdejší vlády (ministerstva) přibližně 1600 lidí. Od roku 1953 docházelo k plošným demolicím celých vesnic v zakázaném území. Většina prázdných domů po vysídlených německých obyvatelích byla zdemolována v roce 1959 – 1960 (Kovařík 2009).

3.2 Vývoj krajiny a historie osídlení

3.2.1 Vývoj krajiny

Krajina má v každé době jiný charakter a je ovlivňována činností lidí. Přírodní krajina formována přírodními procesy je zastoupena na naší Zemi minimálně. Krajina je od dob neolitu ovlivňovaná činností člověka, především zemědělskou a lesnickou. Původní rostlinná společenstva byla nahrazena kulturními druhy, proto název dnešní krajiny nese název kulturní (Gojda 2000).

Během druhé poloviny 20. století došlo k velké destabilizaci krajiny. Zakládala se velká pole, narovnávala se koryta řek, převládaly lesy typu smrkových a borových monokultur. Těmito činnostmi byl narušen tisíciletý vývoj venkovské krajiny, který směřoval k přírodní rovnováze za spolu účasti člověka (Gojda 2000) Představu o struktuře krajiny (vertikální a horizontální), její funkci a dynamice (rychlost změn, míra a charakter změn) z minulosti můžeme získat na základě dochovaných historických map a aktuálních leteckých nebo družicových snímků za pomoci geografického informačního systému (GIS). Tento systém umožňuje analytické a syntetické operace s geodaty, pomocí nichž zjistíme např. procentuální zastoupení jednotlivých kategorií krajiny v daných letech (Brůna et Křováková 2005). Mezi nejzachovalejší a zároveň k nejlépe zpracovatelným, patří historické mapy stabilního katastru.

3.2.2 Historie osídlení

Osídlení Prachaticka pochází z pozdní doby kamenné, ve starší době železné byla osidlována hlavně oblast Bavorska a Netolicka, vrcholem pravěkého osidlování byla

mladší doba kamenná. V té době vznikla vysoce položená hradiště a v jejich okolí docházelo k velkému odlesňování (Albrecht et al. 2003).

Vlastní sídlo Malonín má původ ve vrcholně středověké vnější kolonizaci a první písemná zmínka pochází z roku 1349 (Beneš 1995). Jednalo se o kolonizační lesní lánovou ves, která ležela podle map ve výrazně odlesněné krajině, obklopenou zahradami s ovocnými dřevinami. Kromě vlastní vesnice obklopené zahradami je na tomto mapovém díle zobrazena i samota na pravém břehu potoka východně od Malonína a Köppelův mlýn na soutoku Chrobolského a Zlatého potoka ležící jihovýchodně zkoumané obce. Mapa císařských otisků stabilního katastru, zachycujícího stav k roku 1826, poskytuje obdobnou, byť podrobnější informaci; ve vlastním Maloníně lze napočítat 12 dvorů. Po 2. světové válce byla ves vysídlena a posléze roku 1956 zbořena (Beneš 1995).

Krajina Malonína prošla od r. 1826 – 2010 velkou proměnou. Ze studie zabývající se zdejší krajinou (Zímová et al 2013) vyplývá, že v 1. polovině 19. stol. má krajina studovaného území převážně zemědělský charakter (tj. pole, pastviny a louky). Polní lány jsou vymezeny mezními pásy, které ze všech sledovaných období v 1. polovině 19. stol. mají nejmenší šířku, z map je velice dobře patrná jejich struktura. Mezní pásy jsou tvořeny spontánně, nebo lidskou činností, představují hranici mezi jednotlivými lány, zároveň plní funkci půdoochrannou, protierozní, útočiště pro živočichy a zpomalují proudění vzduchu (větrolamy). Bretaňská studie (Baudry, Burel 1995) prokázala, že lidé si ve většině případů nebyli vědomi ekologické funkce meze, vnímají je jen jejich vizualitu.

I v první polovině 20. století si krajina Malonína zachovává zemědělský charakter, což dokládají snímky z roku 1953, sice dochází k úbytku zemědělské plochy, ale stále tvoří velkou část. Po vysídlení německého obyvatelstva byla postupně všechna pole zatrávněna a další část pozemků zalesněna. Mezní pásy porostlé dřevinami svůj podíl zvýšily. Podle Baudry (2000) byly v dřívějších dobách meze zdrojem dřeva pro obyvatelstvo usedlostí. Dominantní složkou v té době byli lesy, které zaujímají 38 % ze zkoumané plochy. Na území probíhala v následujících desetiletích pastva hovězího dobytka, a seč lučních porostů. Po desítky let se podařilo dochovat základní struktury zdejší plužiny lesní lánové vsi a ubránit socialistickému způsobu zemědělství, díky její neatraktivnosti (vysoce položená oblast, velké svahy). Způsob hospodaření, který

určovala socialistická vláda, spočíval ve vytvoření velkých polí, jež nesměly být přerušeny pastvinami, loukami ani roztroušenou zelení. Velikost zemědělských podniků se zvýšila 50 krát, krajina byla považována za produktivní plochu (Lipský 1995).

Podoba krajiny na leteckém snímku z roku 2010 je podstatně odlišná od předchozích snímků. Území tvoří z 58 % lesy, pouhých 23 % tvoří zemědělská půda (louky, pastviny). Počet (enklávy) i jejich procentuální zastoupení mezních pásů kleslo. Během několika let došlo ke ztrátě funkčnosti cestní sítě zarůstáním dřevinami.



Obr. č. 1 - Mapa České republiky s vyznačeným místem (Zdroj:Mapy.cz)

4 Metodika

4.1 Výběr lokality

Vzorky půdy pro semennou banku byly odebrány na lokalitě Malonín z celkem 19 ploch v období srpen - září 2012. Pro plochy byl zvolen transekt v jednom lánu ve stejných vzdálenostech od sebe. Další plochy byly doplněny, tak aby bylo dosaženo co největší pestrosti typů dřívějšího a současného land-use. Vegetační pokryv zaujímá celkem 216,4 ha, který tvoří mozaika luk, křovin a lesních porostů.

Jejich poloha byla zaměřena pomocí GPS a označena dřevěným kolíkem, následně byla zakreslena do mapy (obr. č. 6). Diplomová práce je součástí mezioborového projektu, v rámci něj byly zjišťovány mj. chemické a fyzikální vlastnosti půdy a jejich souvislosti

se způsobem obhospodařování v minulosti. Cílem celého projektu bylo zrekonstruovat původ polního systému a definovat nosné prvky historické integrity. Bylo použito několik metod:

- kombinace metodologických přístupů založených na radiokarbonovém datování
- historické dokumenty
- archeologické záznamy – konkrétně střeby
- pH půdy
- obsah prvků v půdě
- rekonstrukce GIS a paleobotanickými záznamy

Tab. č. 1 - Land-use v jednotlivých letech, trvalý travní porost (TTP)

Plocha číslo	LU 1856	LU1953	LU 2010
1	intravilan	intravilan	intravilan
2	intravilan	intravilan	intravilan
3	pole	pole	TTP
4	pole	pole	TTP
5	pole	pole	TTP
6	TTP	pole	TTP
7	pole	pole	TTP
8	pole	pole	TTP
9	pole	pole	TTP
10	pole	pole	TTP
11	TTP	TTP	TTP
13	TTP	TTP	TTP
14	TTP	TTP	les
15	les	les	les
16	mez	mez	mez
17	mez	mez	mez
18	TTP	les	les
19	pole	TTP	les
20	TTP	les	les

4.2 Aktuální vegetace a semenná banka

Na základě návštěvy lokality jsem vytvořila floristický zápis trvalých ploch. Nomenklatura druhů je dle Kubáta (Kubát et al. 2002). Sběr údajů o aktuálním druhovém složení proběhl dvakrát během sezóny 2012 a jedenkrát za sezónu 2013.

Vzorky pro stanovení kvantitativního a kvalitativního složení půdní semenné banky jsem odebrala z určených ploch v srpnu 2012. Na každé ploše byla vykopána sonda o velikosti 1 x 1m. Půdní vzorky pro výzkum semenné banky byly odebírány ze stran této sondy lopatkou. Z každého horizontu byl odebrán jeden směsný vzorek se stávající z dílčích odběrů ze všech čtyř různých míst. Půda z každé hloubky byla umístěna samostatně do igelitového sáčku a popsána číslem (obr. č. 2) s odpovídajícím písmenem půdního horizontu. Celkem bylo na lokalitě Malonín odebráno 48 vzorků, které byly uloženy do dubna 2013, v chladicím boxu při teplotě 5 °C.



Obr. č. 2 - Půdní vzorek s označením 9A
(Zdroj: vlastní)



Obr. č. 3 - Příklad označení štítkem
výsevné misky 10 B (Zdroj: vlastní)

4.2.1 Příprava půdních vzorků

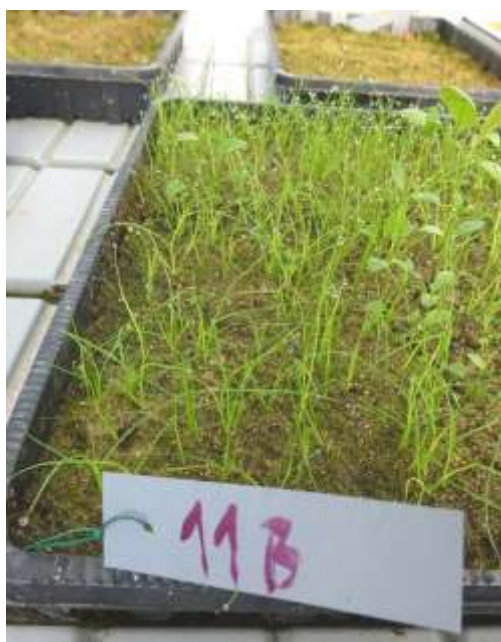
Pro výzkum byla použita metoda objevování semenáčků tzv. seedling emergence. Každý půdní vzorek byl proplavován přes kaskádu dvou sít. První síto zbavuje půdu hrubých částic a případných vegetativních částí rostlin. Jemné síto o průměru 0,02 mm zadržuje semínka a půdu, která neprojde skrz oka sítě dané velikosti ok. Redukovaný vzorek (obr. č. 3) byl rozprostřen v cca 3 mm vrstvě, na předem připravený substrát z rašeliny (Litva) a sterilizovaného písku do výsevných misek o rozměrech 39 x 29 cm se štítkem označující půdní horizont. Písek byl sterilizován v peci při teplotě 150 °C po dobu cca dvou hodin. Celkem bylo tímto způsobem připraveno 48 vzorků. Rašelina Litva podle výrobce neobsahuje žádné semínka nebo části rostlin. Pro kontrolu případné kontaminace rašeliny, anebo zjištění náletu ve skleníku byly připraveny tři kontrolní misky. Výsevné misky byly umístěny do nevyhříváného skleníku, na výzkumné pracoviště Katedry pěstování lesa na Trubech (FLD, ČZU Praha).

V letních měsících teplota ve skleníku korespondovala s teplotou vnějšího prostředí. Zálivka byla zajištěna automatizovaným zavlažováním s ranním a večerním načasováním. V prvních měsících pokusu došlo bohužel k přeschnutí některých misek 3A, 6A a u misky 10A přišla jen 1/3 ploch z důvodu nepravdělné závlahy a špatného rozmístění misek na stole. Při kontrole výsevných misek 6. 6. 2013 bylo zjištěno

poškození kapající vodou z trysek u misek s označením 13A, 19A, 19B, 3C, 16C. V místě poškození došlo k vymytí půdního vzorku.

4.2.2 Zapisování, určování druhů

Vzorky byly kultivovány od dubna do září, dokud se objevovaly nové semenáčky. Vzešlé semenáčky jsem vytrhávala, počítala a určovala. Názvosloví uvádím podle Kubáta (2002). Druhy obtížně determinovatelné ve stádiu semenáčků (obr. č. 4) jsme přesazovala do sadbovačů s označením příslušného půdního vzorku, kde byly ponechány do doby možné k určení. Zpočátku založení pokusu jsme prováděla protrhávání pravidelněji (každých 14 dní), poté se interval prodlužoval. Celý klíčící proces trval osm měsíců od dubna do listopadu 2013. Přes zimu byly výsevné misky ponechány ve skleníku (obr. č. 5). Na jaře zjistím, zda vyklíčí další druhy po ukončení dormance mrazem.



Obr. č. 4 - Výsevná miska se semenáčky určenými k determinaci (Zdroj: vlastní)

Obr. č. 5 - Výsevná miska v prosinci připravená na zimu (Zdroj: vlastní)

4.2.3 Analýza dat

Základní vyhodnocování dat jsem prováděla v programech Microsoft Excel 2007. Jednorozměrné analýzy a vytvoření grafů s četností semenáčků/druhů v jednotlivých skupinách sond podle využití půdy byly provedeny v programu STATISTICA 12.0.

Mnohorozměrné analýzy byly provedeny v CANOCO pro Windows 5.0. Pro vyhodnocení druhového složení půdní semenné banky pomocí mnohorozměrné analýzy jsem použila unimodální ordinační metodu (DCA) a kanonickou korespondenční analýzu (CCA).

4.2.4 Použitá data

- údaje o aktuální vegetaci na plochách – floristický zápis
- historické podklady – v prostředí GIS z let (1856, 1953, 2010)
- ortofotomapy
- údaje o semenné bance – data z klíčícího pokusu
- objemy půdních vzorků

Objemy vzorků při odebírání v terénu byly zhruba jeden litr. Při kultivaci byl měřen jejich přesný objem, který se pohyboval v rozmezí 0,9 – 1,3 litru. Každý vzorek semenné banky byl přepočítán na jeden litr vzorku. Data jsme vyhodnotila přepočítaná i nepřepočítaná. U obou variant vycházejí výsledky stejně. Pro jednodušší prezentaci a interpretaci dat jsem použila data nepřepočítaná (v případě přepočítaných dat nebyly výsledné hodnoty celými čísly, obsahovaly desetinné čárky).

Pro program CANOCO 5.0 a STATISTIKA 12.0 byla použita upravená data semenné banky. Ze seznamu taxonů byly vyřazeny druhy, které nebyly určeny na úroveň druhu případně rodu. Dále byl vyřazen nálet a druhy, jejichž původ je nejspíše z rašeliny. V tabulce č. 3 najdeme výčet všech vyřazených taxonů.

Souběžně s mojí diplomovou prací probíhal ve skleníku výsev dřevin r. *Betula pubescens*. Ve třinácti výsevných miskách jsem našla celkem 52 jedinců. Pro statistický program byli jedinci vyřazeni z důvodu jejich původu (tab. č. 2, 3). Ke kontaminaci půdních vzorků semeny břízy došlo nejspíše díky jejich lehkosti, a proto po zaschnutí rašeliny, na kterou byly vysety se velice snadno, za pomoci vzduchu šířily po skleníku.

Jednoho jedince *Eriophorum vaginatum* jsem determinovala ve výsevné misce 16 E, patrně se jednalo o kontaminaci semenné banky z rašeliny. Semenáček byl přesazen do sadbovače a bude determinován až v dospělosti. Druhy rodu *Luzula* (*Luzula luzuloides* a *Luzula campestris*) jsem sloučila do jediného taxonu *Luzula sp.*, někteří jedinci byli přesazeni a determinováni budou ve stádiu dospělosti.

Tab. č. 2 - Sloučené druhy, výsledné názvy pro CANOCO

Slučované druhy		Výsledný název pro Canoco
<i>Plantago major</i>	<i>Plantago uliginosa</i>	<i>Plantago major agg.</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Festuca sp.</i>	<i>Festuca cff. pratensis</i>
<i>Betula sp.</i>	<i>Betula pubescens</i>	<i>Betula sp.</i>
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Agrostis sp.</i>	<i>Agrostis capillaris</i>
<i>Luzula luzuloides</i>	<i>Luzula campestris</i>	<i>Luzula sp.</i>

Tab. č. 3 - Odůvodnění pro nezařazení do statistického programu

Druh	Důvod nezařazení do statistického programu
<i>Betula sp.</i>	nálet
<i>Eriophorum vaginatum</i>	kontaminace SB z rašeliny
<i>Mentha arvensis</i>	nedeterminováno
<i>Ranunculus sp.</i>	uhynul, nedeterminováno do druhu
<i>Salix caprea</i>	nálet
<i>Calluna vulgaris</i>	kontaminace SB z rašeliny
<i>Erigeron canadensis</i>	nálet
<i>Oxalis corniculata</i>	nálet
<i>Taraxacum sect. ruderalia</i>	nálet

5 Výsledky

5.1 Aktuální vegetace

5.1.1 Druhové složení

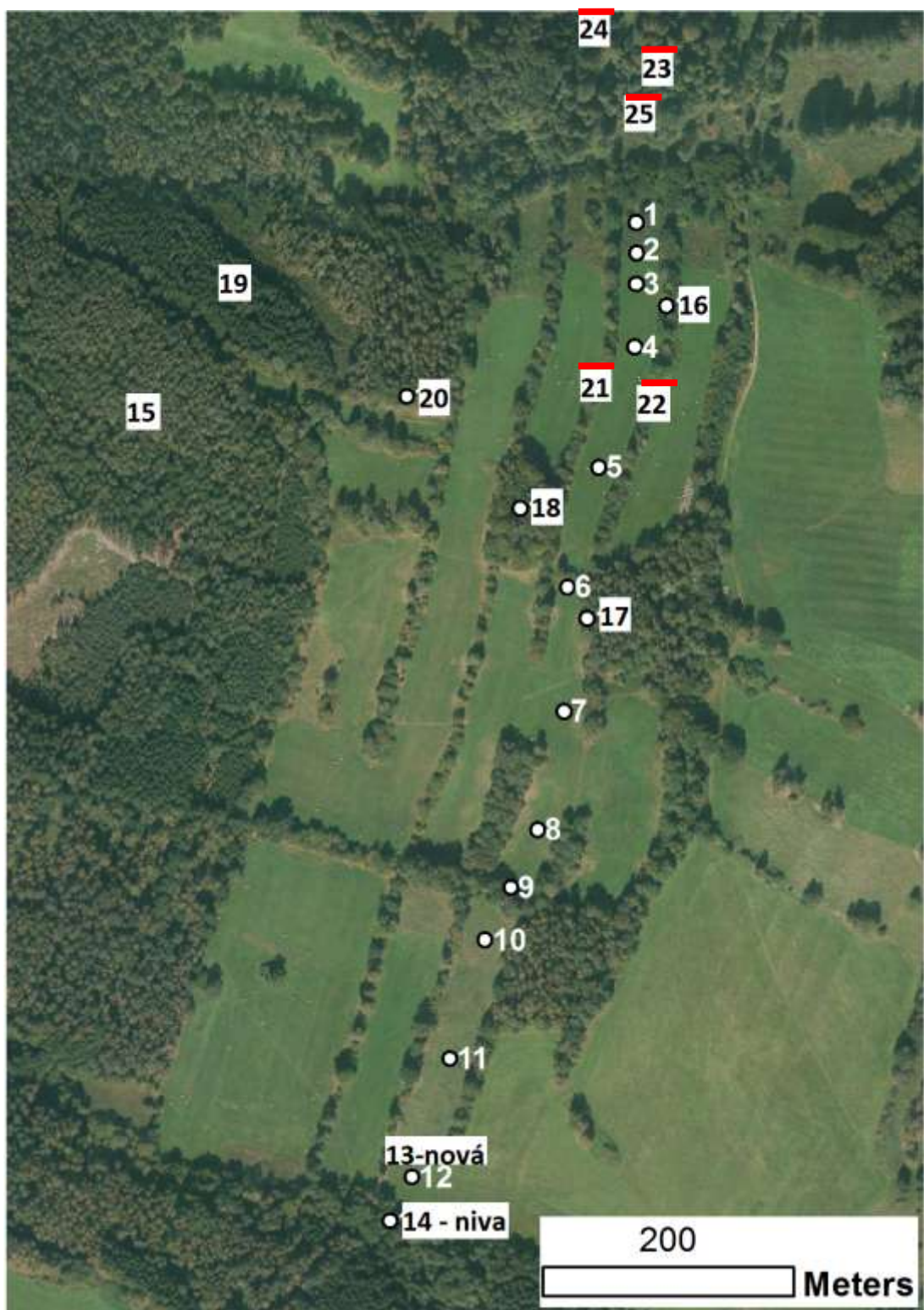
Současná krajinná mozaika lokality Malonín je tvořena následujícími *land-use* kontinuální les, mez, trvalý travní porost, intravilán (obr. č. 6). Následující tabulka č. 4 uvádí taxony nalezené na jednotlivých plochách.

Meze na lokalitě Malonín mají teplo – suchomilný charakter. Většina mezí na lokalitě je tvořena především snesenými kameny, které jsou v některých částech vyskládány do zídky. Víceméně jsou meze zarostlé lískou, dubem, třešní nebo topolem osikou.

Trvalé travní porosty (dále jen TTP) v horní části zatravněné s vysokou druhovou diverzitou, jedná se o louky *Arrhenatherion*. V dolní části území přechází v *Molinion*, který je dochován pouze v částech louky, zbytek byl nejspíše zničen odvodněním nebo přeoráním.

Dolní louka je nekosená, odvodněná s bohatou druhovou diverzitou při okrajích louky. V částech louky se nachází ruderalní druhy *Urtica dioica* a *Rumex crispus*.

Na lokalitě Malonín se nachází několik typů lesů. Největší zastoupení mají **lesy** jehličnaté s dominujícími dřevinnými druhy borovice a smrku. Spontánní sukcesí vznikly lesy na bývalých pastvinách, kde dominuje bříza bělokorá. Bývalý pastevní les, nyní bučina, se nachází uprostřed luk. V nivě Chrobolského potoka se vyskytují olšiny, které jsou sukcesně mladé.



Obr. č. 6 - Ortofotomapa s vyznačenými plochami (bílá) na lokalitě Malonín, červeně plochy nezahnuté do diplomové práce (Zdroj: vlastní)

Tab. č. 4 – Aktuální vegetace lokality Malonín

LU 2010		LU 1953	LU 1856	Aktuální vegetace v roce 2012
<p>Mez plocha č. 16, 17</p>		mez	mez	<p>Charakteristika plochy: velmi výrazným floristickým fenoménem je květena mezí, většina mezí lokality je tvořena především snesenými kameny (někdy i vyskládané suché zídky), víceméně jsou zarostlé a zastíněné.</p> <p>Druhy: <i>Lilium martagon</i>, <i>Digitalis grandiflora</i>, <i>Verbascum nigrum</i>, <i>Genista tinctoria</i>, <i>Polygonatum cf. multiflorum</i>, <i>Agrostis capillaris</i>, <i>Hypericum sp.</i>, <i>Dianthus deltoides</i>, <i>Campanula persicifolia</i>, <i>C. rotundifolia</i>, <i>Galium pumilum</i>, <i>Convallaria majalis</i>, <i>Brachypodium pinnatum</i>, <i>Euphorbia cyparissias</i>, <i>Trifolium medium</i>, <i>Clinopodium vulgare</i></p>
<p>TTP</p>	<p>plocha č. 3- 5,7- 10,</p>	pole	pole	<p>Charakteristika plochy: horní louky jsou sekány jednou ročně. Většina sena je sklizena do balíků a odvezna. Dolní louky jsou nechány ladem.</p>
	<p>plocha č. 6</p>	pole	TTP	<p>Druhy: <i>Poa pratensis</i>, <i>Galium molugo</i>, <i>Festuca rubra</i>, <i>Agrostis capillaris</i>, <i>Dactylis glomerata</i>, <i>Vicia cracca</i>, <i>Vicia sepium</i>, <i>Lathyrus pratensis</i>, <i>Phleum pratense</i>, <i>Hypericum cf. perforatum</i>, <i>Betonica officinalis</i>, <i>Sanguisorba officinalis</i>, <i>Polygonum bistorta</i>, <i>Scorzonera humilis</i>, <i>Achillea</i></p>

				<i>ptarmica, Molinia sp., Urtica dioica a Rumex crispus, Cirsium heterophyllum, Trifolium aureum, Gnaphalium sylvaticum, Linaria vulgaris</i>
	plocha č. 13	TTP	TTP	<p>Charakteristika plochy: území je ovlivněno vodou</p> <p>Druhy: <i>Ajuga reptans, Impatiens noli-tangere, Carex brizoides, Deschampsia cespitosa, Cirsium oleraceum, Chaerophyllum hirsutum, Angelica sylvestris, Filipendula Ulmana, Stellaria nemorum</i></p>
Les	plocha č. 19	TTP	pole	<p>Charakteristika plochy: Smrková monokultura se rozkládá v západní části lokality. Korunový zápoj je velmi hustý. Do bylinného patra prostupuje málo světla, většina druhů se vyskytuje po okrajích porostu.</p> <p>Druhy: <i>Oxalis acetosella, Galium rotundifolium=scabrum, Moehringia trinervia, Galeopsis pubescens, Mycelis muralis, Sambucus nigra, Dryopteris filix-mas, Dryopteris carthusiana, Deschampsia flexuosa, Abies alba - semenáček</i></p>
	plocha č. 18	les	TTP	<p>Charakteristika plochy: Bukový porost uprostřed luk. Bylinná vegetace má velmi malou pokryvnost, dominují kameny.</p> <p>Druhy: <i>Luzula luzuloides</i></p>

	plocha č. 15	les	les	<p>Charakteristika plochy: V lesích převládá borovice lesní, místa jsou hodně suchá. Bylinné patro je velmi chudé, dominujícím druhem je <i>Vaccinium myrtillus</i>. Okraje lesů jsou na druhy bohatší.</p>
	plocha č. 20	les	TTP	<p>Druhy: <i>Vaccinium myrtillus</i></p> <p>Druhy: <i>Digitalis grandiflora</i>, <i>Vaccinium myrtillus</i>, <i>Poa nemoralis</i></p>
	plocha č. 14	TTP	TTP	<p>Charakteristika plochy: Na březích potoka převládají olše lepkavé a vrby křehké. Plocha je ovlivněna vodou.</p> <p>Druhy: <i>Ajuga reptans</i>, <i>Impatiens noli-tangere</i> - <i>Carex brizoides</i> <i>Deschampsia cespitosa</i> <i>Cirsium oleraceum</i> <i>Chaerophyllum hirsutum</i>, <i>Angelica sylvestris</i>, <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Stellaria nemorum</i></p>
<p>Intravilán plocha č. 1, 2</p>				<p>Charakteristika plochy: Dnes jsou plochy zarostlé ruderálními druhy např. <i>Urtica dioica</i>. Plochy jsou mírně vlhké, neobhospodařovány.</p> <p>Druhy: <i>Chaerophyllum aromaticum</i>, <i>Urtica dioica</i>, <i>Galium aparine</i></p>

5.2 Semenná banka

Celkem bylo kultivováno 48 vzorků, resp. jednotlivých výsevných misek kultivovaných ve skleníku, které pocházely z 19 různých ploch.

První rostlinky se začaly objevovat 15. května 2013 ve výsevných miskách 1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 8 A, 9A 11 A, 17A a 20A. Výsledky bohužel do určité míry negativně ovlivnil nepravidelný způsob zavlažování na počátku kultivace, kdy byl teprve řešen optimální způsob závlahy. U vzorků 1A, 3A, 5A, 6A, 7A přeschnula půda, což mohlo poškodit leckterá právě klíčící semena. Vzorek 10A přeschnul s již vzešlými semenáčky a ty se zachovaly pouze 1/3 misky.

5.2.1 Druhové složení

V semenné bance všech 19 - ti ploch jsem celkem zaznamenala 56 taxonů, u kterých byl přesně determinován rod a druh. Deset nejčastějších druhů je zobrazeno v tabulce č. 5. Ostatní druhy jsou uvedeny v příloze č. 2. Mezi druhově nejpestřejší patřil vzorek 11 B s celkem 15- ti rostlinnými druhy, zatímco ve výsevných miskách s označením 14 C niva se během pokusu neobjevil ani jeden semenáček.

Tab. č. 5 - Deset nejčastějších druhů v půdní semenné bance napříč všemi vzorky a půdními horizonty

Nejčastější druhy ze semenné banky	Počet vzešlých jedinců ve všech vzorcích
<i>Juncus bufonius</i>	1140
<i>Hypericum perforatum</i>	532
<i>Juncus effusus</i>	236
<i>Agrostis capillaris</i>	148
<i>Calluna vulgaris</i>	102
<i>Stellaria graminea</i>	88
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	70
<i>Veronica serpyllifolia</i>	67
<i>Juncus articulatus</i>	66

5.2.2 Počet jedinců a druhů

Celkem vzešlo 3445 jedinců. Po odečtení obtížně determinovatelných taxonů a náletu a kontaminace z použitého substrátu byl pro statistické vyhodnocení použit celkový počet semenáčků 3073. Početně i druhově nejméně bohatou půdní semennou banku mají půdní sondy 3B, 16D, 16E. V těchto výsevných miskách byly zaznamenány pouze semenáčky z náletu s konkrétními druhy *Salix caprea*, *Oxalis corniculata* nebo druhy, které zkontaminovaly semennou banku z rašeliny např. *Eriophorum vaginatum*. Ve výsevné misce 14C nebyl zaznamenán ani jeden taxon.

Obecně vzato nejnižší počty vyklíčených druhů i semenáčků byl v nejhlubších horizontech (s označením C – E); počet druhů se zde pohyboval pouze do hranice čísla pět. Jedinou výjimkou byla miska 18A, kde vzešel pouze jeden jedinec *Rubus fruticosus*.

Druhově nejbohatší rostlinné spektrum bylo zaznamenáno v misce s označením 11B, zde vyklíčilo 15 druhů semenáčků s dominujícím celkově nejpočetněji zastoupeným druhem *Juncus bufonius*.

Nejvyšší počet jedinců byl zaznamenán ve výsevných miskách 13A s celkem 580 jedinci, 8A s 362 jedinci, 14A s 340 jedinci. Všeobecně lze říci, že nejpočetnější byly právě misky horizontů A. Z floristického hlediska lze za nejvýznamnější vzešlý druh považovat *Isolepis setacea* (bezosečka štětínovitá), který patří podle Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (Grulich 2012) mezi ohrožené druhy (C3). Je to druh kosmopolitní vyskytující se téměř na všech kontinentech. U nás roste především v rybníčních oblastech. Nejvhodnější stanoviště pro daný druh jsou obnažená dna a periodicky zaplavovaná území s pionýrskými druhy a vlhké louky (BOTANY CZ. 2008). Tento druh byl zaznamenán zejména ve výsevných miskách půdních vzorků 11A, 13A, 14A. V menší míře byl tento druh zaznamenán i ve vzorcích 5B, 7A, 10B, 11B, 13B.

Tab. č. 6 - Početnost semenáčků a druhů v jednotlivých horizontech

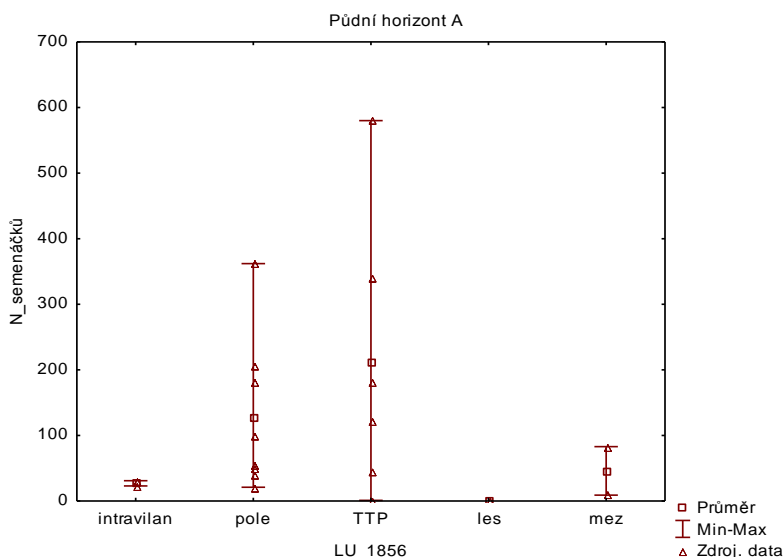
Výsevná miska č.	Půdní horizont	Počet jedinců	Počet druhů	Výsevná miska č.	Půdní horizont	Počet jedinců	Počet druhů
1	A	31	7	11	A	181	14
1	B	39	8	11	B	194	15
2	A	23	7	13	A	580	15
2	B	4	3	13	B	31	6
2	C	5	4	14	A	340	12
3	A	39	9	14	B	3	2
3	B	9	2	14	C	0	0
3	C	1	1	15	A	1	1
4	A	50	8	15	B	5	1
4	B	30	4	16	A	9	3
4	C	2	2	16	B	1	1
5	A	55	6	16	C	1	1
5	B	99	8	16	E	0	0
5	C	28	4	16	D	0	0
6	A	46	9	17	A	83	11
7	A	21	7	17	C	3	3
7	B	11	6	17	D	1	1
8	A	362	9	18	A	1	1
8	B	56	8	18	B	11	3
8	C	9	5	19	A	205	7
9	A	99	9	19	B	31	4
9	B	12	5	19	C	8	3
10	A	182	10	20	A	121	5
10	B	29	8	20	B	21	4

5.2.3 Vyhodnocení závislosti velikosti semenné banky na land-use

Níže uvedené grafy znázorňují závislost počtu semenáčků na různých typech land-use (intravilán, mez, pole, les, TTP) v různých časových obdobích.

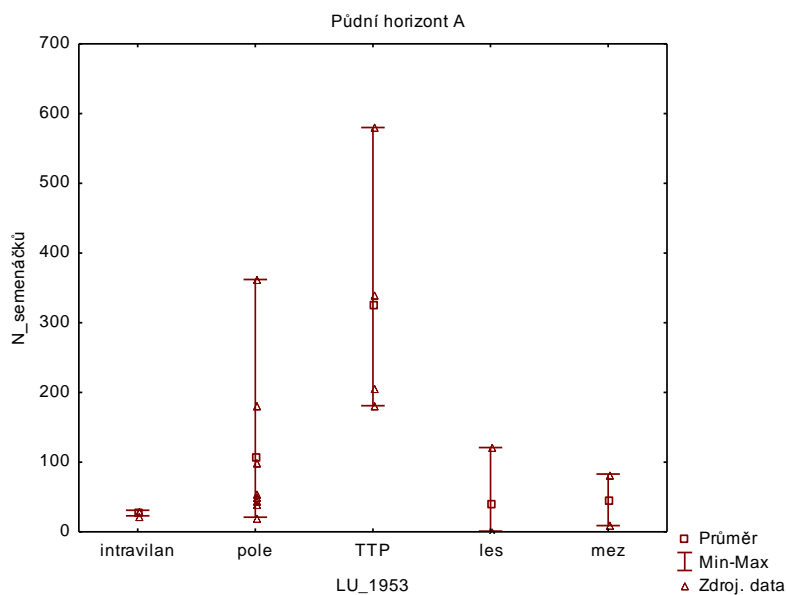
Největší rozptyl hodnot je obecně v půdní semenné bance trvalého travního porostu a pole. Maximální počet semenáčků je zaznamenán v půdní semenné bance plochy č. 13 (tab. č. 8 – 10, příloha č. 2), který nezměnil svůj typ využití půdy a byl ve všech časových řezech trvalým travním porostem. Nejmenší počet semenáčků byl zjištěn na plochách č. 15 a č. 16 (tab. č. 8 – 10, příloha č. 2), kde se land-use v průběhu let rovněž nezměnilo, přičemž v případě vzorku č. 15 se jedná o kontinuální les a v případě vzorku č. 16 mez.

Pro malý počet opakování vzorků z horizontů B a hlubších, nejsou výsledky prezentovány formou grafů. Hodnoty z těchto horizontů lze nalézt v (tab. č. 8 – 10, příloha č. 2).



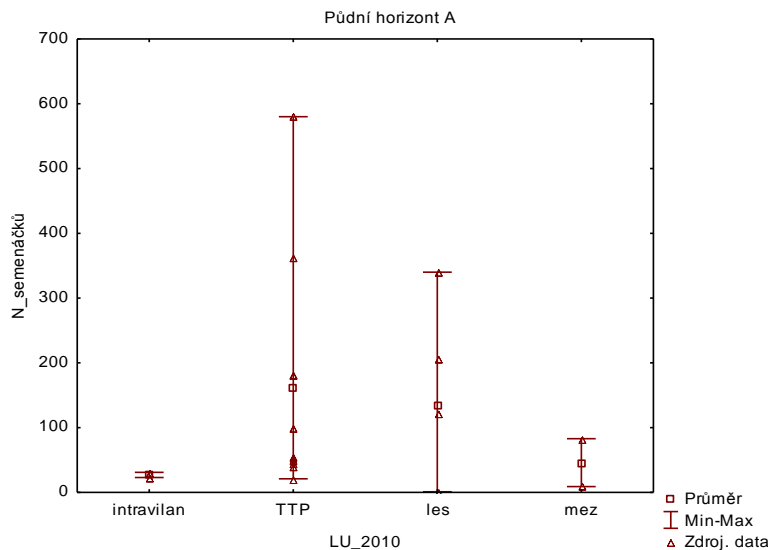
Obr. č. 7- Závislost počtu semenáčků na typu využití půdy v roce 1856

Obr. č. 7 ukazuje závislost land-use v roce 1856 a počtu semenáčků. Největší rozptyl počtu semenáčků a zároveň nejvyšší průměrný počet semenáčků je zaznamenán v trvalých travních porostech.



Obr. č. 8 - Závislost počtu semenáčků na typu využití půdy v roce 1953.

Obr. č. 8 ukazuje závislosti land-use 1953 na počtu semenáčků. Největší rozptyl počtu semenáčků a zároveň nejvyšší průměr je zaznamenán opět v trvalých travních porostech. Zde se nachází průkazně nejvíce jedinců ve čtyřech případech výskytu. Nárůst počtu semenáčků je zaznamenán v typech land-use les a mez.



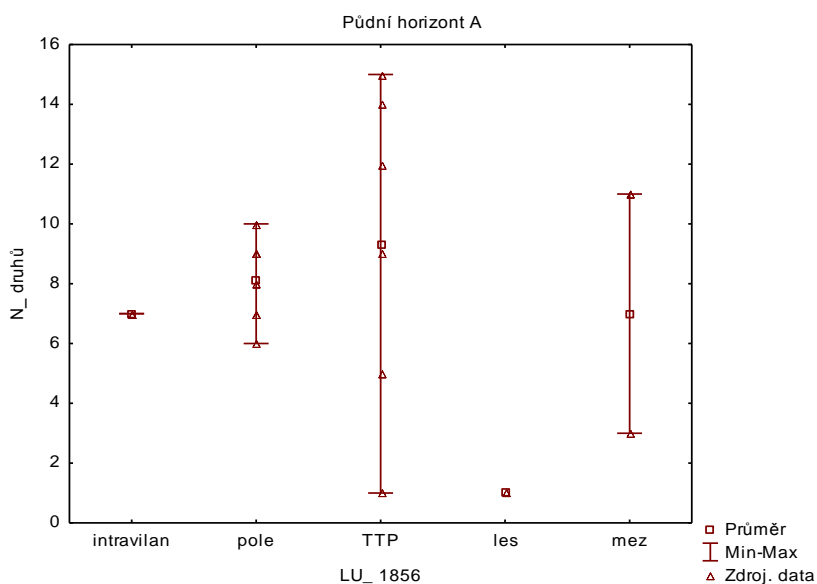
Obr. č. 9 - Závislost počtu semenáčků na typu využití půdy v roce 2010.

Obr. č. 9 ukazuje závislosti land-use v roce 2010 a počtu semenáčků. Největší rozptyl počtu semenáčků je zaznamenán opět v trvalých travních porostech. Velký nárůst semenáčků byl zaznamenán v typu land-use les oproti land-use 1953.

5.2.4 Vyhodnocení závislosti druhového složení semenné banky na land-use

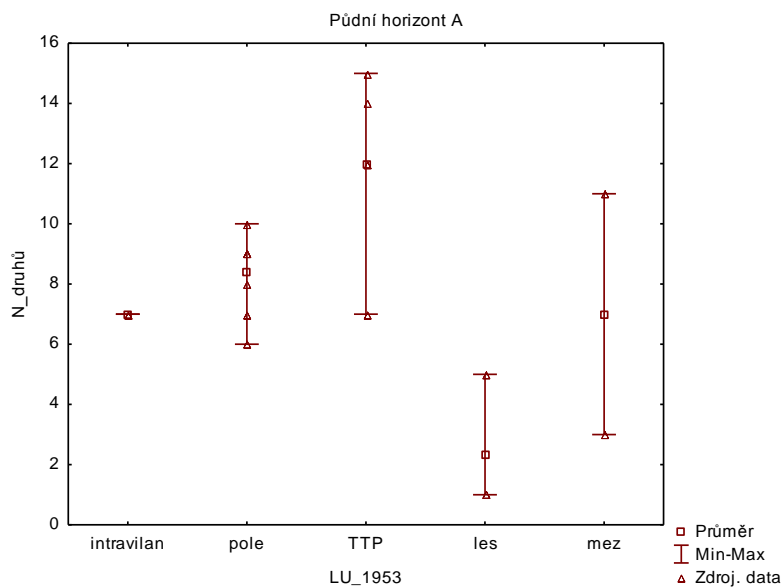
Následující grafy znázorňují závislost počtu druhů na různých typech land-use (intravilán, mez, pole, les, TTP) v různých časových obdobích. Největší rozptyl hodnot je opět zaznamenán v půdní semenné bance trvalých travních porostů. Poměrně druhově početné jsou i plochy mezí, zatímco plochy lesů jsou druhově nejslabší. Nejmenší počet druhů byl zjištěn na plochách č. 15, 16 a 18, kde v případě plochy č. 15 a 16 se využití půdy během let typ nezměnilo, zatímco v případě plochy č. 18 došlo ke změně z trvalého travního na les.

Pro malý počet opakování vzorků z horizontů B a hlubších, nejsou výsledky prezentovány formou grafů. Hodnoty z těchto horizontů lze nalézt v (tab. č. 11 – 13, příloha č. 2).



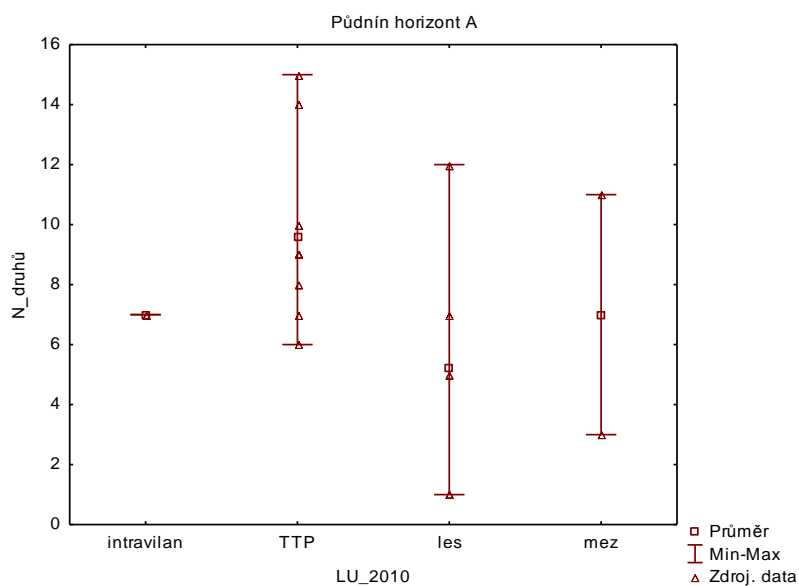
Obr. č. 10 - Závislost počtu druhů na typu využití půdy v roce 1856.

Obr. č. 10 ukazuje závislost land-use v roce 1856 a počtu druhů. Největší rozptyl počtu druhů a zároveň nejvyšší průměrný počet druhů je zaznamenán v trvalých travních porostech, zatímco nejmenší průměrný počet druhů v typu využití půdy les.



Obr. č. 11 - Závislost počtu druhů na typu využití půdy v roce 1953

Obr. č. 11 ukazuje závislost land-use v roce 1953 a počtu druhů. V tomto případě není zaznamenán žádný výrazný rozptyl hodnot. Nejvyšší průměrná hodnota byla zjištěna opět v TTP, zatímco nejnižší v typu využití půdy les.



Obr. č. 12 - Závislost počtu druhů na typu využití půdy v roce 2010

Obr. č. 12 ukazuje závislosti land-use 2010 a počtu druhů. V tomto případě byl zaznamenán výrazně vyšší rozptyl v typu využití půdy les než v roce 1953.

5.2.5 Statistické vyhodnocení závislosti velikosti a druhového složení semenné banky na land-use

Pro statistické vyhodnocení dat byly použity jednorozměrné analýzy v programu Statistica 12.0.

Data mají veskrze normální rozdělení, hlavní potíží však bylo, že v některých kombinacích land-use a času byly malé počty opakování (např. kontinuální les byl v celém datovém souboru pouze jeden). Pro vyhodnocení byla použita jednocestná analýza variance (one-way ANOVA).

Pro celkově malý počet opakování v horizontech B a hlubších mělo význam provést analýzu variance pouze z dat z horizontu A.

Tab. č. 7 - Hodnoty výsledků testů (F) a hladiny významnosti (p)

Analyzovaná veličina	Časový řez	F	p
Počet semenáčků	1856	0,9707	0,4542
Počet semenáčků	1953	3,7154	0,0291
Počet semenáčků	2010	0,5987	0,6256
Počet druhů	1856	1,1459	0,3755
Počet druhů	1953	6,2498	0,0042
Počet druhů	2010	1,8126	0,1881

Test byl signifikantní (na hladině významnosti $p=0.05$) ve dvou případech ze šesti provedených analýz, a to v časovém řezu 1953 analyzované veličiny (počet semenáčků, počet druhů). To znamená, že alespoň dva vzorky se navzájem signifikantně liší v počtu semenáčků, resp. druhů. Všechny hodnoty jsou uvedeny v tabulce 7.

5.2.6 Popisné statistiky velikosti a druhového složení semenné banky v závislosti na land-use v různých časových obdobích

Tabulka číslo 8 – 10 ukazují minimální (min.), maximální (max.) a průměrné (průměr) počty semenáčků v jednotlivých letech v závislosti na typu land-use a půdním horizontu. Z tabulek č. 8 -10 je patrné, že početně nejméně zastoupené jsou hlubší horizonty s označením B a C, zatímco půdní horizonty A nejvíce.

Tab. č. 8 – Počet semenáčků v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 1856

1856		Intravilan	Pole	TTP	Les	Mez
Půdní horizont A	N_případů	2	8	6	1	2
	Min.	23	21	1	1	9
	Max.	31	362	580	1	85
	Průměr	27	126,6	211,5	1	46
Půdní horizont B	N_případů	2	8	5	1	3
	Min.	4	9	3	5	1
	Max.	39	99	194	5	3
	Průměr	21,5	34,6	52	5	1,66
Půdní horizont C	N_případů	1	5	1	1	3
	Min.	1	1	1	0	0
	Max.	1	28	1	0	1
	Průměr	1	9,6	1	0	0,33
Půdní horizonty (A+ C)	N_případů	2	8	6	1	2
	Min.	32	32	12	6	11
	Max.	70	427	611	6	87
	Průměr	51	167,2	254,8	6	49

Tab. č. 9 – počet semenáčků v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 1953

1953		Intravilan	Pole	TTP	Les	Mez
Půdní horizont A	Počet případů	2	8	4	3	2
	N_případů	23	21	181	1	9
	Min.	31	362	580	121	83
	Max.	27	106,75	326,5	41	46
Půdní horizont B	N_případů	2	7	4	3	3
	Min.	4	9	3	5	1
	Max.	39	99	194	21	2
	Průměr	21,5	35,1	64,8	12,3	1,6
Půdní horizont C	N_případů	1	4	2	–	3
	Min.	5	1	0	–	0
	Max.	5	28	8	–	1
	Průměr	5	10	4	–	0,33
Půdní horizonty (A+ C)	N_případů	2	8	4	3	2
	Min.	32	32	244	6	11
	Max.	70	427	611	142	87
	Průměr	51	142,5	393,2	53,3	49

Tab. č. 10 – Počet semenáčků v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 2010

2010		Intravilan	Pole	TTP	Les	Mez
Půdní horizont A	N_případů	2	–	10	5	2
	Min.	23	–	21	1	9
	Max.	31	–	580	34	83
	Průměr	27	–	161,5	133,6	46
Půdní horizont B	N_případů	2	–	2	5	3
	Min.	4	–	9	3	1
	Max.	39	–	194	31	3
	Průměr	21,5	–	52,3	14,2	1,6
Půdní horizont C	N_případů	1	–	4	2	3
	Min.	5	–	1	0	0
	Max.	5	–	28	8	1
	Průměr	5	–	10	4	0,3
Půdní horizonty (A+ C)	N_případů	2	-	10	5	2
	Min.	32	-	32	6	11
	Max.	70	-	611	343	87
	Průměr	51	-	212,6	149,4	49

Tabulka číslo 11 – 13 ukazují minimální (min.), maximální (max.) a průměrné (průměr) počty druhů v jednotlivých letech v závislosti na typu land-use a půdním horizontu. Z tabulek č 11- 13. je patrné, že druhově nejbohatší jsou svrchní horizonty, zatímco půdní horizonty hlubší jsou na druhy chudé.

Tab. č. 11 – Počet druhů v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 1856

1856		Intravilan	Pole	TTP	Les	Mez
Půdní horizont A	N_případů	2	8	6	1	2
	Min.	7	6	1	1	3
	Max.	7	10	15	1	11
	Průměr	7	8,125	9,3	1	7
Půdní horizont B	N_případů	2	8	5	1	3
	Min.	3	2	2	1	1
	Max.	8	8	15	1	3
	Průměr	5,5	5,6	6	1	1,667
Půdní horizont C	N_případů	1	5	1	-	3
	Min.	4	1	0	-	0
	Max.	4	5	0	-	1
	Průměr	4	3	0	-	0,33
Půdní horizonty (A+ C)	N_případů	2	8	6	1	2
	Min.	10	9	9	1	4
	Max.	12	14	19	1	11
	Průměr	9	5	4,8	6,5	1

Tab. č. 12 – Počet druhů v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 1953

1953		Intravilan	Pole	TTP	Les	Mez
Půdní horizont A	N_případů	2	8	4	3	2
	Min.	7	6	7	1	3
	Max.	7	10	15	5	11
	Průměr	7	8,3	12	1	7
Půdní horizont B	N_případů	2	7	4	3	3
	Min.	3	2	2	1	1
	Max.	8	8	15	4	3
	Průměr	5,5	5,8	6	3	2,6
Půdní horizont C	N_případů	1	4	2	-	3
	Min.	4	1	0	-	0
	Max.	4	5	3	-	1
	Průměr	4	3	1,5	-	0,33
Půdní horizonty (A+ C)	N_případů	2	8	4	3	2
	Min.	10	9	9	1	4
	Max.	12	14	19	7	11
	Průměr	9	4,4	7,3	3,7	6,5

Tab. č. 13 – Počet druhů v jednotlivých půdních horizontech v závislosti na typu využití půdy v roce 2010

2010		Intravilan	Pole	TTP	Les	Mez
Půdní horizont A	N_případů	2	-	10	5	2
	Min.	7	-	6	1	3
	Max.	7	-	15	12	11
	Průměr	7	-	9,6	5,2	7
Půdní horizont B	N_případů	2	-	9	5	3
	Min.	3	-	2	1	1
	Max.	8	-	15	4	3
	Průměr	5,5	-	6,6	2,8	1,7
Půdní horizont C	N_případů	1	-	4	2	3
	Min.	4	-	1	0	0
	Max.	4	-	5	3	1
	Průměr	4	-	3	1,5	0,3
Půdní horizonty (A+ C)	N_případů	2	-	10	5	2
	Min.	10	-	9	1	4
	Max.	12	-	19	12	11
	Průměr	9	-	3,5	5	6,5

6 Diskuse

6.1 Početnost druhů a semenáčků

Nejpočetněji zastoupeným druhem v semenné bance byl druh *Juncus bufonius* jednoletá rostlina vyskytující se především na vlhkých místech. Podle studií je právě *Juncus bufonius*, obdobně jako i další druhy sítin, velmi častým druhem semenných bank, i přesto, že v aktuální vegetaci nedominuje (Mandy et al. 1998). Jeho poměrně vysoký výskyt byl zaznamenán například v půdní semenné bance č. 14 a 19, což jsou aktuálně plochy lesa, který je zde přibližně 50 let. Lze předpokládat, že *Juncus bufonius* je druhem pionýrským, v případě náhlé disturbance a vytvoření obnažené plochy. Je prokázáno, že v semenných bankách přetrvávají jednoleté rostlin, poměrně dlouhou dobu, zatímco v aktuální vegetaci dominují jiné druhy (Halassy 2001).

Hypericum perforatum se objevila ve velkém počtu především ve výsevných miskách 8A a 10A s tím, že její hojný výskyt byl potvrzen i v nadzemní, aktuální vegetaci. Nelze tedy rozlišit, zda výskyt třezalky tečkované ve velkém množství v semenné bance značné části vzorků pochází z doby před vysídlením lokality, kdy zde probíhala orba (tento druh se občas vyskytuje i jako polní plevel), z doby po opuštění zemědělského hospodaření po vysídlení obce (třezalka je typický druh polních lad), a nebo se semena třezalky dostala ve větší míře do semenné banky až v posledních letech, kdy je lokalita sekána s podporou zemědělských dotací. Avšak v případě vzorku 19 A a B lze případný recentní původ či kontaminaci semeny z aktuálně rostoucí vegetace vyloučit, protože zmíněný druh se na ploše nynějšího smrkového lesa nevyskytuje. V současné době zde převažuje *Vaccinium myrtillus*. V minulosti se zde vyskytovalo pole, semena těchto třezalek tedy mají původ v tehdejší plevelné vegetaci, anebo ve vegetaci následujících polních lad, která plochu nepochybně pokrývala před tím, než na ní byla provedena výsadba stromků.

Výskyt semenáčků *Calluna vulgaris* s menším zastoupením byl zaznamenán např. ve výsevné misce č. 8 C, kde se však dost možná jedná o kontaminaci z použité rašeliny, byť ta by žádná živá semena obsahovat neměla. Kiirikki 1993 uvádí stejnou problematiku s druhem *Calluna vulgaris*, předpokládá, že semínka pochází z rašeliny použité pro kultivaci. Avšak v případě výsevné misky č. 20 A a 20 B je počet semenáčků vřesu tak vysoký, že se s těžší může jednat o náhodnou kontaminaci. Jeho výskyt je ve velmi dobrém souladu s dřívějším využitím plochy jako obecní pastviny.

Za obecní pastvinu byly vybírány plochy na nejméně úrodných půdách a právě zde si lze představit, že se vyskytoval acidofilní živinami chudý trávník s hojným vřesem či dokonce malé vřesoviště.

Mezi početněji zastoupené druhy v jednotlivých výsevných miskách patřily druhy například *Juncus effusus*, *Stellaria graminea*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Veronica serpyllifolia*, jedná se o vytrvalé rostliny. Jejich výskyt v aktuální vegetaci nelze vyloučit, vzhledem ke sběru dat aktuální vegetace, který probíhal v pozdější roční době a soustředil se především na dominantní druhy ploch, však nebyly zaznamenány. Uvedené druhy se totiž vyskytují ve výsevných miskách, jejichž půdní vzorky byly odebrány na nynějších loukách. V několika případech se však půdní semenná banka neshodovala s aktuální vegetací.

Z floristického hlediska lze za nejvýznamnější vzešlý druh považovat *Isolepis setacea* (bezosečka štětinovitá), který patří podle Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (Grulich 2012) mezi ohrožené druhy (C3). Tato nenápadná rostlinka se vyskytovala s větší početností ve výsevných 13 A a 14 A. Její výskyt byl zaznamenán i ve vzorcích 5B a 7A, kde byl ovšem zaznamenán pozdě v sezóně se zastoupením pouze jednoho jedince a vzhledem k blízkosti výsevných misek 13A, 14A ve skleníku, lze předpokládat, že došlo ke kontaminaci.

Celkem se objevilo v půdní semenné bance 3073 jedinců. Větší semennou banku mají podle níže prezentovaných tabulek (Příloha č. 2) plochy, které jsou ovlivněny vodou, zatímco na ostatních plochách je zásoba semen menší. Lze předpokládat, že pro uchování semen jsou tato místa daleko perspektivnější. To je v dobrém souladu s údaji, které uvádí Karlík a Poschlod (accepted).

V semenné bance nebyl zaznamenán ani jeden druh typického polního plevelu, přestože v sedmi případech ploch bylo na území Malonína pole. Vyskytují se pouze druhy, které sice na polích také rostou, ale jsou typické i pro jiné biotopy, jako je např. *Hypericum perforatum*, *Polygonum* sp. div., *Rumex obtusifolius*, *Sagina procumbens*, *Trifolium repens*. Řada plevelů jako například druhy *Anagallis arvensis*, *Chenopodium album* agg., *Convolvulus arvensis*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis*, které jsou právě těmi nejlepšími indikátory bývalých polí, se v půdní semenné bance zkoumaných ploch vůbec nevyskytují. Některé z těchto druhů mohou přetrvávat v semenné půdní bance velmi dlouhou dobu, i přes 150 let (Karlík et Poschlod - submitted). Absence typických

plevelů může být způsobena tím, že byla nevhodně provedena stratifikace (vzorky byly odebrány na podzim a uchovávány do jara v lednici) a semena plevelů nedostala potřebný impulz k vyklíčení. Jako hlavní příčina se jeví však přirozená chudost polní květeny ve zdejších dosti klimaticky drsných podmínkách, protože většina polních plevelů jsou rostliny teplomilné.

V případě kontinuálního lesa, tj. u vzorků č. 15, byla zaznamenána malá početnost vzešlých druhů a semenáčků. Tento fakt může být spojen s předchozím nepříliš vhodným hospodařením v lese (jedná se o jehličnatou kulticenózu), které způsobilo špatné půdní podmínky, na nichž je závislá životnost půdní semenné banky.

6.2 Design pokusu

Na základě získaných zkušeností během průběhu pokusu, bych změnila některé části designu pokusu. Při odebrání půdních vzorků bych zvolila jarní termín odebrání půdních vzorků, aby vzorky nemusely být uchovávány v chladicím boxu a semena tak prošla přirozenou dormancí. To však nebylo v dané situaci možné zajistit, protože odběr vzorků semenné banky byl navázán na výkopové práce prováděné v rámci ostatních částí mezioborového projektu. Některé typy semen potřebují pro nastartování klíčících procesů přemrznout mrazem, což v mém případě nebylo možné.

Substrát na, který byl půdní vzorek rozprostírán, byl tvořen pískem a rašelinou, jejíž původ by měl zaručovat čistotu bez jakýchkoliv částí rostlin. Sterilizací písku byla eliminována kontaminace, zatímco rašelina sterilizací neprošla. Z tohoto důvodu lze předpokládat, že mohlo dojít ke kontaminaci vzorků právě z ní, i přesto, že výrobce zaručuje rašelinu bez částí živých rostlin či semen. Typickým druhem evidentně pocházejícím z rašeliny je *Eriophorum vaginatum*.

Půdní vzorky ve výsevných miskách byly sledovány ve skleníku, kde probíhal souběžně s mou diplomovou prací další projekt zabývající se *Betula pubescens*. Vzorky byly ve většině případů zkontaminovány právě tímto druhem, pro statistickou část diplomové práce byla ze seznamu těchto druhů vyloučena. Stejný postup zaujal i Kiirikki 1993. Semena břízy nepatří mezi typy semen, která by dokázala dlouho přežít v semenné bance. Chránit výsevné misky před vzduchem se šířícími semeny lze geotextilií, která zabrání případné kontaminaci. Dalším příkladem kontaminace vzorků je nečasné vytržení jedince z výsevné misky nebo volně rostoucí rostliny s užitými semeny a

následná disperze semen po skleníku. Asi ve dvou případech došlo k přeschnutí vzorků a úhynu jedinců kvůli špatně nasměřovaným zavlažovacím tryskám.

Pro pokus byla využita metoda vzcházení semenáčků, která je podle odborníku méně přesná. Během vymývání může docházet ke ztrátám semen. Zatímco metoda separační, kdy se z půdního vzorku vybírají životaschopná semena, která se následně nechávají klíčit, je velmi časově náročná.

7 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo popsat půdní semennou banku jednotlivých stanovišť, původem středověké vesnice Malonín. Pokusit se zhodnotit, jak se v půdní semenné bance odráží její specifická minulost. Velká část území byla v minulosti obhospodařována, zatímco dnes jsou plochy zatravněny nebo zalesněny. Očekávalo se např. nalezení plevelných druhů, které by indikovaly dřívější pole. Pro vyhodnocení byly využity data ze studie mezioborového projektu, především mapy land-use.

Celkem bylo nalezeno 3073 semenáčků a určeno 56 taxonů. Nejpočetnější semennou banku měly plochy trvale zatravněných ploch se zastoupením druhů *Juncus bufonius* a *Hypericum perforatum*, zatímco v kontinuálních lesích a na mezích byla početnost semenáčků velmi nízká. Byl zde potvrzen fakt, že více zastoupenou semennou banku mají vodou ovlivněné lokality.

Bývalé obecní pastviny byly dobře indikovány výskytem *Calluna vulgaris* v semenné bance. Výskyt typických polních plevelů v semenné bance bývalých polí se nepotvrdil.

Práce přináší další dílčí poznatky o semenné bance a bude sloužit, jako podklad pro další výzkumy na lokalitě Malonín.

8 Seznam literatury a použitých zdrojů

ALBRECHT J. et al., 2003: Českobudějovicko. *In*: Mackovčín P. a Sedláček M. (eds.) : Chráněná území ČR, svazek VIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 808 s.

BASKIN J. M. et BASKIN C. C., 2001 : Seeds, ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. Academic press, USA 666s.

BASKIN J. M. et BASKIN C. C., 2004: A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research*, 14, pp 1-16 doi:10.1079/SSR2003150

BAUDRY J., BUNCE R. G. H. et BUREL F., 2000: An international perspective on their origin, function and management. *Journal of Environmental Management*, online: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0034956183&partnerID=40&md5=33dc02c6d35d745991b55a9b26526b59>

BEGON M., HARPER J. L., et TOWNSEND C. R., 1997: Ekologie. Jediníci, populace a společenstva. Univerzita Palackého, Olomouc, 949 s.

BENEŠ J., 1995: Výzkumy archeologického pracoviště Prachatického muzea v roce 1995. Zlatá stezka. Sborník Prachatického muzea, 2, 159-165.

BRŮNA V. et KŘOVÁKOVÁ K., 2005: Interpretace map stabilního katastru pro potřeby krajinné ekologie. Kartografické listy, online: http://bruna.geolab.cz/files/oldmaps/brno_br_kr.pdf

BUREL F. et BAUDRY J., 1995: Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscapes as a framework for greenways. *Landscape and Urban Planning*. online:<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0000917295&partnerID=40&md5=60a49a4fa7acfeb9c96f233a0c75e144>

FENNER M. et THOMPSON K., 2005: The ecology of seeds. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

FENNER M., et THOMPSON K., 2005: The ecology of seeds. Cambridge Univerzity Press.

- GIORIA M., PYŠEK P. et MORAVCOVÁ L., 2012: Půdní semenná banka v rostlinných invazích: vliv na invazivnost druhů a dlouhodobou dynamiku společenstev. *Preslia*. 84: 327–350
- GOJDA M., 2000: Archeologie krajiny – vývoj archetypů kulturní krajiny. Academia, Praha, 238.
- GRULICH V., 2012: Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. *Preslia*. 84: 631–645.
- HALASSY M., 2001: Possible role of the seed bank in the restoration of open sand grassland in old fields. *Community Ecology* 2: 101-108.
- HANDLOVÁ V. et MÜNZBERGOVÁ Z., 2006: Seed Banks of Managed and Degraded Grasslands in the Krkonoše Mts., Czech Republic. – *Folia Geobotanica* 41: 275-288. IF = 1.033.
- HONNAY O., HERMY M. et COPPIN P., 1999: Impact of habitat quality on forest plant species colonization. *Forest Ecol. Managem.* 115: 157-170.
- HOPFENSBERGER K. N., 2007: A review of similarity between seed bank and standing vegetation Gross ecosystems. *Oikos* 116: 1438 - 1448
- KARLÍK P. et POSCHLOD P. (accepted): Soil seed bank composition reveals the land-use history of calcareous grasslands. *Acta Oecologica*.
- KARLÍK P. et Poschlod P. (submitted): Půdní semenná banka a nadzemní vegetace suchého trávníku „V náklí“u Srbska v Českém krasu. *Bohemia centralis* 32.
- KIIRIKKI M., 1993: Seed bank and vegetation succession in abandoned fields in Karkali Nature Reserve, southern Finland. *Ann. Bot. Fennici*, Helsinki, 30:139-152
- KOVAŘÍK D., 2006: Proměny českého pohraničí v letech 1958 – 1960. Demoliční akce v českém pohraničí se zřetelem k vývoji od roku 1945. Studijní materiály výzkumného projektu Komunistické Československo na přelomu 50. a 60. let; svazek 3. 1. vydání. Nakladatelství Prius, Brno, 108 s.

- KOVAŘÍK D., 2009: Demoliční akce v Českém pohraničí v letech 1945 – 1960, Masarykova univerzita, Brno, disertační práce, online: https://is.muni.cz/th/22975/ff_d/disertacni_prace.pdf
- KUBÁT et al., 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha, 927 s
- LIPSKÝ Z., 1995: The changing face of the Czech rural landscape. Landscape and Urban Planning. online: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0028818650&partnerID=40&md5=81aff7f26142ff5d4c4418057156ed20>, cit. 29. 3. 2013
- MANDY TU, JONATHAN H. T., SHIRO T. ET ROGER del M., 1998: Composition and dynamics of wetland seed banks on mount st. Helens. Washington, USA, Folia Geobotanica 32: 3-16, online: <file:///C:/Users/anicka/Downloads/79e4150fdf975108c6.pdf>
- NEUHÄUSLOVÁ Z. et al., 2001: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky, Map of Potential Natural Vegetation of the Czech Republic. Academia, Praha, 341 s.
- NOVÁ J. et KARLÍK P., 2010: Vegetace zaniklých středověkých vesnic Kozelského polesí (Plzeňsko). Zprávy České Botanické Společnosti. Praha, 45: 93–117
- QUITT E., 1971: Klimatické oblasti Československa. Academia, Studia Geographica 16, GÚ ČSAV v Brně, 73 s.
- SMITH R. S., SHIEL R. S., MILLWARD D., CORKHILL P. et SANDERSON R. A., 2002: Soil seed banks and the effects of meadow management on vegetation change in a 10-year meadow field trial. Journal of Applied Ecology 39, 279–293
- TER HEERDT G. N. J., Verweijl G. L., BEKKER R. M. et BAKKER J. P. 1996: An improved method for seed-bank analysis: seedling emergence after removing the soil by sieving. Functional ecology, 10: 144-151
- THOMPSON K., BAKKER J. P. et BEKKER R. M., 1997: The Soil Seed Banks of NorthWest Europe: methodology, density and longevity. Cambridge University Press, Cambridge

TÖRÖK P., MATUS G., PAPP M. et TÓTHMÉRÉSZ B., 2009: Seed Bank and Vegetation Development of Sandy Grasslands After Goose Breeding. *Folia Geobot* 44:31–46.

VALKÓ O., TÖRÖK P., TÓTHMÉRÉSZ B. et MATUS G., 2010: Restoration Potential in Seed Banks of Acidic Fen and Dry-Mesophilous Meadows: Can Restoration Be Based on Local Seed Banks?. *Restoration Ecology*

VOJTA J. et KOPECKÝ M., 2006: Vegetace sekundárních lesů a křovin Doupovských

VOJTA J., 2007: Relative importance of historical and natural factors influencing vegetation of secondary forests in abandoned villages. – *Preslia* 79: 229–244.

ZÍMOVA K., POSPÍŠIL L., JANOVSÁ V., KARLÍK P., HOUFKOVÁ P., BUMERL J., MOLNÁROVÁ K., BENEŠ J., BERNARDOVÁ A., 2013: Analýza vývoje plužiny zaniklé obce Malonín na Prachaticku. *Acta Pruhoniana* 104: 27–37.

8.1 Internetové zdroje

MAPY. CZ, 2011: Frantoly, online: <https://www.google.cz/maps/place/Frantoly/@49.9857071,15.6828426,7z/data=!4m2!3m1!1s0x4774a58608daff29:0x27281f0684ff9029>, 13. 4. 2014

BOTANY CZ., 2008: *Isolepis setacea* (L.) – bezosetka štětínovitá / škripík štětínatý, online: <http://botany.cz/cs/solepis-setacea/>, cit. 29. 3. 2014

ČGS, 2005: Geologická mapa 1 : 50 000 online: http://mapy.geology.cz/geocr_50/, cit. 6. 2. 2014

9 Seznam příloh

Příloha č. 1 – Seznam všech nalezených druhů	55
Příloha č. 2 – Seznam druhů v půdních horizontech	56
Příloha č. 3 - Panoramatická fotografie na louky lokality Malonín (Zdroj: vlastní)	59
Příloha č. 4 - Pohled do Chrobolského	59
Příloha č. 5 - Pohled na plochu č. 11	59
Příloha č. 6 - Aktuální pohled na zaniklou osadu Malonín (Zdroj: vlastní)	60
Příloha č. 7 - Chrobolský potok (Zdroj: vlastní).....	60
Příloha č. 8 - Plocha č. 15 – borový les s <i>Vaccinium myrtillus</i> (Zdroj: vlastní)	60

10 Přílohy

Příloha č. 1 – Seznam všech nalezených druhů

Název druhu	Název druhu
<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Lychnis flos cuculi</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Lychnis viscaria</i>
<i>Alchemila sp.</i>	<i>Moehringia trivaria</i>
<i>Betula pubescens</i>	<i>Oxalis corniculata</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Perscaria maculosa</i>
<i>Campanula patula</i>	<i>Plantago major agg.</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Poa nemoralis</i>
<i>Carex digitata</i>	<i>Poa sp.</i>
<i>Carex muricata</i>	<i>Polygonum aviculare rurivagum</i>
<i>Carex nigra</i>	<i>Polygonum minor</i>
<i>Carex riparia</i>	<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Carex sp.</i>	<i>Ranunculus acre</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Rubus fruticosus</i>
<i>Erigeron canadensis</i>	<i>Rubus ideus</i>
<i>Eriophorum vaginatum</i>	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Festuca cf. pratensis</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Galeopsis</i>	<i>Sagina procumbens</i>
<i>Gallium sp.</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Genista germanica</i>	<i>Sambucus sp.</i>
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	<i>Stellaria graminea</i>
<i>Holcus sp.</i>	<i>Stellaria nemorum</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Taraxacum officinale sp.</i>
<i>Isolepis setacea</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Juncus articulatus</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Juncus bufonius</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Juncus cf. filiformis</i>	<i>Veronica cf. officinalis</i>
<i>Juncus effusus</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Veronica serpyllifolia</i>
<i>Luzula sp.</i>	

Příloha č. 2 – Seznam druhů v půdních horizontech

	1A	1B	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C	5A	5B	5C	6A	7A
<i>Agrostis capillaris</i>			15	1		1			8			17	15		12	8
<i>Achillea millefolium</i>																
<i>Alchemilla</i> sp.				1	1											
<i>Calluna vulgaris</i>																
<i>Campanula patula</i>									1							2
<i>Cardamine pratensis</i>																
<i>Carex digitata</i>																
<i>Carex muricata</i>													2			
<i>Carex nigra</i>																
<i>Carex riparia</i>																
<i>Carex</i> sp.					1											
<i>Cirsium palustre</i>																
<i>Dactylis glomerata</i>	1															1
<i>Deschampsia cespitosa</i>																
<i>Festuca</i> cf. <i>pratensis</i>																
<i>Galeopsis</i>																
<i>Gallium</i> sp.																
<i>Genista germanica</i>																
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	1	2						7		2						
<i>Holcus</i> sp.																
<i>Hypericum perforatum</i>		1						2				1	1	1	3	
<i>Isolepis setacea</i>													1			1
<i>Juncus articulatus</i>		2	1	2	1						1					
<i>Juncus bufonius</i>	5	7	2						16	25	1	14	37	24	1	3
<i>Juncus</i> cf. <i>filiformis</i>																
<i>Juncus effusus</i>			2						1	1					10	
<i>Lotus corniculatus</i>																1
<i>Luzula</i> sp.									1							
<i>Lychnis flos cuculi</i>																
<i>Lychnis viscaria</i>																
<i>Moehringia trivaria</i>																
<i>Perscaria maculosa</i>																
<i>Plantago major</i> agg.																
<i>Poa nemoralis</i>																
<i>Poa</i> sp.		1														
<i>Polygonum aviculare rurivagum</i>																
<i>Polygonum minor</i>													1	2		
<i>Ranunculus flammula</i>																
<i>Ranunculus acre</i>							1									
<i>Ranunculus bulbosus</i>			1				2									
<i>Ranunculus repens</i>							2									
<i>Rubus fruticosus</i>																
<i>Rubus ideus</i>	2															1
<i>Rumex acetosa</i>							1						40			
<i>Rumex obtusifolius</i>	20	5							2						3	
<i>Sagina procumbens</i>	1															
<i>Sambucus</i> sp.																
<i>Stellaria graminea</i>							1		11			11			10	4
<i>Stellaria nemorum</i>																
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>		1														
<i>Trifolium pratense</i>	1		1				2					4			5	
<i>Trifolium repens</i>							28		10			8		1	2	
<i>Urtica dioica</i>		20			2											
<i>Veronica</i> cf. <i>officinalis</i>																
<i>Veronica chamaedrys</i>													2			
<i>Veronica serpyllifolia</i>			1				1		1	2						
Počet semenáčků	31	39	23	4	5	39	9	1	50	30	2	55	99	28	46	21
Počet druhů	7	8	7	3	4	9	2	1	8	4	2	6	8	4	9	7

	7B	8A	8B	8C	9A	9B	10A	10B	11A	11B	13A	13B	14A	14B	14C	15A
<i>Agrostis capillaris</i>		12	3		10	3	20		1		2					
<i>Achillea millefolium</i>		1														
<i>Alchemilla</i> sp.													6			
<i>Calluna vulgaris</i>				3												
<i>Campanula patula</i>		1	3	4	2	7	2	2					1			
<i>Cardamine pratensis</i>										1						
<i>Carex digitata</i>																
<i>Carex muricata</i>		1	1				22	1	5							
<i>Carex nigra</i>										1						
<i>Carex riparia</i>													1	1		
<i>Carex</i> sp.										1	6		16			
<i>Cirsium palustre</i>													1			
<i>Dactylis glomerata</i>																
<i>Deschampsia cespitosa</i>																
<i>Festuca</i> cf. <i>pratensis</i>		29								1						
<i>Galeopsis</i>																
<i>Gallium</i> sp.							2									
<i>Genista germanica</i>																
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>		3		2		2		1	6	1	38					1
<i>Holcus</i> sp.					1											
<i>Hypericum perforatum</i>		276	36		64	3	105	13								
<i>Isolepis setacea</i>									10	1	16	2	18			
<i>Juncus articulatus</i>					1				8	25	10	2	10	2		
<i>Juncus bufonius</i>		1			3		21	7	57	116	391	3	230			
<i>Juncus</i> cf. <i>filiformis</i>											20					
<i>Juncus effusus</i>		4		2	1	2		1	2	30	29	64	21	54		
<i>Lotus corniculatus</i>																
<i>Luzula</i> sp.						2						2	1			
<i>Lychnis flos cuculi</i>											2		1			
<i>Lychnis viscaria</i>																
<i>Mochringia trivaria</i>																
<i>Perscaria maculosa</i>											1					
<i>Plantago major</i> agg.									22	1	2					
<i>Poa nemoralis</i>																
<i>Poa</i> sp.							1									
<i>Polygonum aviculare</i> <i>rurivagum</i>								1								
<i>Polygonum minor</i>																
<i>Ranunculus flammula</i>									3	4						
<i>Ranunculus acre</i>																
<i>Ranunculus bulbosus</i>																
<i>Ranunculus repens</i>																
<i>Rubus fruticosus</i>																
<i>Rubus ideus</i>																
<i>Rumex acetosa</i>					9				3	9						
<i>Rumex obtusifolius</i>					2					1						
<i>Sagina procumbens</i>							3		1	5		1				
<i>Sambucus</i> sp.																
<i>Stellaria graminea</i>		22	5	1			5		12	3	2					
<i>Stellaria nemorum</i>														1		
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>																
<i>Trifolium pratense</i>				1							2					
<i>Trifolium repens</i>							2		2							
<i>Urtica dioica</i>																
<i>Veronica</i> cf. <i>officinalis</i>																
<i>Veronica chamaedrys</i>		1	1													
<i>Veronica serpyllifolia</i>		1	17	4				2	21	4	15					
Počet semenáčků	11	362	56	9	99	12	182	29	181	194	580	31	340	3	0	1
Počet druhů	6	9	8	5	9	5	10	8	14	15	15	6	12	2	0	1

	15B	16A	16B	16C	16E	16D	17A	17C	17D	18A	18B	19A	19B	19C	20A	20B
<i>Agrostis capillaris</i>		6					4					9		1		
<i>Achillea millefolium</i>																
<i>Alchemilla</i> sp.																
<i>Calluna vulgaris</i>															88	11
<i>Campanula patula</i>												1				
<i>Cardamine pratensis</i>																
<i>Carex digitata</i>												1			25	
<i>Carex muricata</i>																
<i>Carex nigra</i>																
<i>Carex riparia</i>																
<i>Carex</i> sp.							3									2
<i>Cirsium palustre</i>																
<i>Dactylis glomerata</i>																
<i>Deschampsia cespitosa</i>		1	1													
<i>Festuca</i> cf. <i>pratensis</i>																
<i>Galeopsis</i>															1	
<i>Gallium</i> sp.																
<i>Genista germanica</i>							1	1								
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	5	2					2					3				
<i>Holcus</i> sp.																
<i>Hypericum perforatum</i>												30	10	1		
<i>Isolepis setacea</i>																
<i>Juncus articulatus</i>													1			
<i>Juncus bufonius</i>												158	19	6		
<i>Juncus</i> cf. <i>filiformis</i>																
<i>Juncus effusus</i>							1	1				1			4	7
<i>Lotus corniculatus</i>																
<i>Luzula</i> sp.							1				9				3	
<i>Lychnis flos cuculi</i>																
<i>Lychnis viscaria</i>							1									
<i>Moehringia trivaria</i>				1												
<i>Perscaria maculosa</i>																
<i>Plantago major</i> agg.																
<i>Poa nemoralis</i>							63									
<i>Poa</i> sp.																
<i>Polygonum aviculare rurivagum</i>																
<i>Polygonum minor</i>																
<i>Ranunculus flammula</i>																
<i>Ranunculus acre</i>																
<i>Ranunculus bulbosus</i>																
<i>Ranunculus repens</i>																
<i>Rubus fruticosus</i>										1						
<i>Rubus ideus</i>							1	1	1							
<i>Rumex acetosa</i>																
<i>Rumex obtusifolius</i>							5									
<i>Sagina procumbens</i>																
<i>Sambucus</i> sp.																1
<i>Stellaria graminea</i>													1			
<i>Stellaria nemorum</i>																
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>											1					
<i>Trifolium pratense</i>												3				
<i>Trifolium repens</i>																
<i>Urtica dioica</i>																
<i>Veronica</i> cf. <i>officinalis</i>							1									
<i>Veronica chamaedrys</i>																
<i>Veronica serpyllifolia</i>																
Počet semenáčků	5	9	1	1	0	0	83	3	1	1	11	205	31	8	121	21
Počet druhů	1	3	1	1	0	0	11	3	1	1	3	7	4	3	5	4



Příloha č. 3 - Panoramatická fotografie na louky lokality Malonín (Zdroj: vlastní)



Příloha č. 4 - Pohled do Chrobolského údolí (Zdroj: vlastní)



Příloha č. 5 - Pohled na plochu č. 11 (Zdroj: vlastní)



Příloha č. 6 - Aktuální pohled na zaniklou osadu Malonín (Zdroj: vlastní)



Příloha č. 7 - Chrobolský potok (Zdroj: vlastní)



Příloha č. 8 - Plocha č. 15 – borový les s *Vaccinium myrtillus* (Zdroj: vlastní)