

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta



**Význam regenerace ze semen pro změny
druhového složení v důsledku pastvy**

Anna Kladivová

Bakalářská práce

Květen 2006

školitelka: Mgr. Zuzana Münzbergová PhD.

Obsah

1	Úvod.....	2
2	Pastva hospodářských zvířat.....	6
3	Studovaná lokalita	8
3.1	NPR Karlštejn.....	8
3.2	Pání hora	9
4	Metodika	10
4.1	Monitoring	11
4.2	Semenná banka	11
4.3	Výsevový pokus	12
4.4	Sledování přirozených semenáčků	13
5	Harmonogram prací	14
5.1	2005	14
5.2	2006 a dál.....	14
6	Výsledky	15
7	Závěr	17
8	Abstrakt.....	18
9	Literatura.....	19
10	Seznam příloh	22

1 Úvod

Pastva se na našem území objevila s příchodem prvních zemědělců v neolitu (5300 - 4300 př. n. l.). Byla významnou součástí hospodářského využívání krajiny. S postupným příklonem zemědělství k pěstování plodin význam pastvy neupadal, ale přesouval se do oblastí, které nebylo příliš výhodné přeměnit na polní kultury. Pasterectví na většině území České republiky udávalo naší krajině mozaikovitý charakter. Vedle polí tak byly, především drobnými hospodáři, využívány i svažité terény. Zde vznikaly louky, které se významně lišily biodiverzitou rostlinných společenstev od polních monokultur. Louky byly buď koseny pro píce jednou nebo dvakrát ročně, nebo spásány přímo hospodářskými zvířaty (Čiháková 2004).

Tento způsob hospodářského dotváření krajiny pomalu dozníval v padesátých letech minulého století s přechodem na kolektivní zemědělství. Tím se v krajině objevily obrovské monokulturní plochy, zmizelo tradiční hospodářství a skončilo využívání extrémních stanovišť.

Přestože pastva domácích zvířat má v naší republice dlouholetou tradici, v dnešních podmínkách se už zemědělcům finančně nevyplácí. Ústup hospodaření je zejména markantní na méně úživných stanovištích, která jsou často cenná a proto chráněná. Jedná se především o fragmentované svažité stráně a stepi. Situaci nepřispělo ani to, že zde dlouhou dobu byla pastva dokonce přímo zakázaná. Důvodem k tomu byl mimo jiné strach z vymizení vzácných druhů (Petříček 1999). Na stanovištích ponechaných ladem se navíc zpočátku začalo objevovat zřetelně více různých druhů rostlin, než v průběhu obhospodařování (Dolek & Geyr 2002). Při dlouhodobějším pozorování však byl úbytek druhů většinou zaznamenán. Hlavně se jednalo o druhy konkurenčně slabší (Montalvo et al 1993).

Díky výše zmíněné změně hospodaření je ovšem mnoho druhově bohatých společenstev travin a bylin ohroženo. Po ukončení hospodaření, tedy hlavně pastvy a kosení, totiž dochází k jejich zarůstání. To znamená, že se neodstraňovaná biomasa hromadí a způsobuje úbytek druhů neschopných náročnější kompetice o světlo a prostor (Willems 1983).

Víme tedy, že po ukončení pastvy dochází k úbytku druhů rostlin. Aby bylo možné tomuto problému zabránit, je třeba se v rámci managementu ochrany přírody chráněných území podporovat návrat k tradičním typům hospodářství. Bohužel pojem *tradiční hospodářství* je v dnešní době relativní. Pastva v minulosti znamenala přítomnost několika kusů dobytka v průběhu větší části vegetační sezóny, zatímco dnes se pase až několik desítek zvířat, která za krátkou dobu vypasou celé stanoviště a jsou přesunuta jinam. Zajistit spásání

v průběhu celé vegetační sezóny je totiž v současné době ekonomicky nereálné. Tím vlastně dochází k zavádění nového typu hospodářství. V současné době ovšem není přesně známá reakce společenstev na tento druh hospodaření. Z toho důvodu je třeba provádět managementové pokusy, které by tento vliv dostatečně popsaly.

Ke studiu vlivu pastvy na konkrétní lokalitu se dá přistupovat z několika úhlů pohledu. Jednou z možností využití pastevních pokusů je vyhodnocování vlivu pastvy spolu s dalšími druhy obhospodařování ve snaze nalézt co nejvhodnější management dané oblasti (Čiháková 2004; Kahmen, Poschlod & Schreiber 2002). Je možné také zkoumat samotný vliv pastvy na vegetaci (Ward & Jennings 1990). Další možností je studium vlivu pastvy na co nejširší část živé přírody resp. na více složek tohoto ekosystému, tedy flóru i faunu (ČSOP Bílé Karpaty 2003). Málokteré studie se však zabývají současně i studiem mechanismů změn vegetace způsobených pastvou (Coulson et. al. 2001). Tyto mechanismy jsou ale zásadní pro předpovídání dalšího vývoje vegetace. Můžeme mezi ně počítat například:

- Selektivitu pastvy.
- Vliv pastvy na vzcházení a přežívání rostlin
- Příspěvek generativního rozmnožování k pozorovaným změnám ve vegetaci
- Jaké jsou zdroje nových druhů na lokalitě
- Změny stanovištních podmínek v důsledku pastvy

Tato bakalářská práce je součástí studie, která se zabývá pastvou na území Českého Krasu. Jejím účelem je zaznamenání změn vegetace způsobených pastvou a popsání mechanismů těchto změn. Pro management v CHKO je důležité zabývat se ovlivněním konkrétního předmětu ochrany. Mezi nejcennější lokality v CHKO Český Kras patří suché trávníky s výskytem chráněných druhů. Tyto lokality byly v minulosti spásány, po opuštění jsou ohrožovány zarůstáním mesofilními travinami a keři. Současné vedení CHKO pro ochranu vybraných druhů suchomilných rostlin obnovilo pastvu na dvou lokalitách Českého krasu. Na zvolené lokalitě v NPR Karlštejn, Paní hora, od počátku měsíce června roku 2005 probíhá pokus, jehož účelem je zjistit vliv pastvy ovcí a koz na místní vegetaci - suchý úzkolistý trávník s výskytem druhu *Anacamptis pyramidalis*.

Náš projekt má několik samostatných celků. Pozorování vlivu pastvy na konkrétní vzácné druhy rostlin (je součástí souběžně probíhající bakalářské práce Kláry Florové),

vyhodnocování změn vegetace pod vlivem pastvy za pomoci opakovaných fytoocenologických snímků (je součástí souběžně probíhající bakalářské práce Anny Hofmanové) a objasnění mechanismů těchto změn, což je cílem mojí práce.

Předpokládáme, že při fytoocenologickém snímkování, které bude v rámci své práce provádět Anna Hofmanová za pomoci již vyzkoušené metody odečtů pokryvnosti jednotlivých druhů na trvalých plochách (Krahulec et. al. 2001), bude zaznamenáno objevení nových druhů na pasených plochách. Pouze z tohoto typu záznamu však nedokážeme určit jejich původ. Tyto druhy mohou pocházet z několika zdrojů – mohly se do snímkových ploch dostat vegetativním šířením z okolí nebo prostřednictvím semen. Může se jednat o semena pocházející z vegetace v blízkém okolí ploch, o semena přežívající v půdě, tedy v půdní semenné bance (tyto druhy mohou v nadzemní vegetaci i zcela chybět), nebo o semena šířená dálkově, například větrem nebo za pomoci hospodářských zvířat (tyto druhy pak mohou být na stanovišti zcela nové) (Kalamees 2002). Význam eventuálních zdrojů obnovy druhové bohatosti, např. semenné banky (Wagner et al. 2003), zkoumá řada studií. Málo které z nich se zabývají dalším osudem těchto semen a rostlin z nich vzešlých.

Uchycováním semen a semenáčků se zabývají převážně studie, při kterých jsou v porostu umělými disturbancemi vytvářena vhodná mikrostanoviště – nejčastěji volné plošky v porostu („gaps“) (Kalamees 2002). Při pastvě ale dochází k přirozenému narušování povrchu půdy, čímž na něm vznikají volné plošky vhodné ke vzházení nových semenáčků (Silvertown & Smith 1998). Pozitivní vliv pastvy na klíčení a přežívání semenáčků byl již prokázán (Bullock 1994a), avšak tato sledování většinou probíhala pouze krátkodobě a semenáčky se po té z ploch většinou odstraňují (Špačková et. al. 1998). Přežívání semenáčků v dalších sezónách se tak zanedbává. Nový semenáček však může řadu let přetrvávat beze změny. Množství zaznamenaných semenáčků, které se po jednom roce dají považovat za odrostlé může být i méně než 50% (Stampfli & Zeiter 1999). Teprve později se zapojí do vegetace a rostliny z nich vzešlé přejdou do generativní fáze. Na základě jednorázového pozorování se tedy nedá jednoznačně určit, jestli z nového semenáčku v následujících letech vyroste rostlina nebo jestli tento semenáček zajde. Takže i když na pasených stanovištích vzejde větší množství semenáčků, není jisté, jestli z nich také vyroste vyšší množství dospělých rostlin.

Ke sledování klíčení a přežívání semenáčků v přirozeném porostu jsou zaváděny tzv. „výsevové pokusy“, které se zaměřují pouze na vybrané vysévané druhy (Zeiter et. al. 2006). Ačkoliv tyto práce neukazují chování semen z přirozených zdrojů v přirozeném prostředí,

jejich výsledky jsou pro úvahy o vzcházení přirozených semenáčků v přirozených podmínkách často používány. Mnohé z těchto studií se zabývají tím, zda je vzcházení semenáčků ovlivněno spíše dostupností vhodných stanovišť nebo dostupností jejich semen (Ehrlén & Eriksson 1992). V některých z nich byla zaznamenána limitace vhodnými stanovišti (Louda 1983, Peart 1989a), jiné uvádějí limitaci dostupností semen (Hughes & Fahey 1988, Peart 1989a). Není však známo, která z těchto limitací se projeví při pastvě v prostředí stepních společenstev. Změna stanovištních podmínek způsobená pastvou může být příznivá pro klíčení nových semenáčků. Na druhou stranu lze logicky předpokládat, že pokud nejsou k dispozici semena daného druhu, tak tento druh nevyklíčí.

Cílem této práce je proto odpovědět na tři základní otázky:

- 1. Do jaké míry je generativní reprodukce na lokalitě ovlivněna dostupností semen vs. vhodnými stanovišti?**
- 2. Jaké jsou zdroje nových druhů na lokalitě?**
- 3. Jak celkově přispívá regenerace ze semen k pozorovaným změnám ve vegetaci?**

Pro zodpovězení těchto otázek budu porovnávat plochy vegetace vystavené pastvě hospodářských zvířat (koz a ovcí) s plochami ponechanými v přirozeném stavu.

2 Pastva hospodářských zvířat

Management pastvy hospodářských zvířat sebou přináší řadu problémů. Je třeba zvážit mimo jiné finanční stránku projektu a možnost samotného zajištění pastvy na daných lokalitách.

Dále je třeba rozvážit harmonogram pastvy. Při pastvě dochází k odstraňování biomasy ze stanoviště, a to jak bylinného patra tak okolního keřového porostu. Vzhledem k tomu je třeba pastvu náležitě načasovat s ohledem na dobu kvetení rostlin a zrání jejich semen. V případě, že pastvu realizujeme již v době kvetení, dojde k většímu omezení tvorby semen než když k pasení dojde v době, kdy jsou semena již zralá. V úvahu je třeba vzít i selektivitu pastvy koz a ovcí, tedy že spásání jednotlivých druhů rostlin ovlivňují rostliny v jejich okolí (Krahulec et. al. 2001).

Odstraňování biomasy také způsobuje ochuzování stanoviště o živiny. To je zčásti kompenzováno částečnou eutrofizací stanoviště způsobenou zvířaty. Místům kontaminovaným trusem se zvířata při další pastvě vyhýbají, čímž vzniká mozaika různě často spásaných plošek, která poskytuje prostor pro soužití mnoha různých druhů (Berg et. al. 1997).

Pastva hospodářských zvířat má vliv i na vzcházení semen a růstové podmínky rostlin. V průběhu pastvy se podmínky stanoviště mění. Jednotlivé rostlinné druhy různě reagují na pravidelný sešlap a okus, kterému jsou při pastvě vystaveny (Bakker 1989). Ve vegetaci vznikají přirozené volné plošky, ze kterých byla odstraněna nadzemní vegetace, případně i ostrůvky volné půdy bez kořenů, potenciálně vhodné k uchycení nových semenáčků. Při porušení půdního povrchu se otevírá možnost vzcházení semen z půdní semenné banky. Při odstranění nadzemní části rostliny na jí uvolněné místo začne dopadat větší množství světla, zároveň se například zvýší teplota půdy a může se i snížit půdní vlhkost. Kombinace těchto faktorů může být pro vzcházení semenáčků příznivá i nepříznivá (Čiháková 2004).

Semena mohou vzcházet i na exkrementech hospodářských zvířat. U těch je však třeba oproti půdě počítat s některými nepříznivými vlastnostmi, jako je zvýšená koncentrace dusíku a fosforu nebo rychlé vysychání (Malo & Suarez 1995). Okolní vegetace je proto rychleji přerůstá. To navíc vede k jejich zastiňování (Bakker & Olf 2003). Nesmíme také zapomínat na to, že na exkrementech pasoucích se zvířat mohou vzcházet semena, která prošla jejich zaživacím traktem a na místo se dostala spolu s exkrementem. Může se dokonce jednat o semena pocházející z jiných, vzdálených lokalit (Malo & Suarez 1995).

Dále je třeba si uvědomit, že zavedením pastvy neovlivníme pouze flóru daného stanoviště. Zatímco z botanického hlediska je výhodná především vysoká intenzita pastvy, která snižuje riziko výskytu pastevních plevelů a přináší možnost výskytu více druhů rostlin (Hejcmam et. al. 2002), přítomnost vyššího porostu a křovin je naopak žádoucí z hlediska entomologického (Mortimer et. al 1998). Příkladem může být například velké množství ohrožených druhů motýlů na extenzivně využívaných pastvinách (Vačkář 2002). Interakcí mezi zvířaty a rostlinami také může dojít i k ovlivnění vzdálenějších lokalit pomocí šíření semen (často i na velké vzdálenosti mnoha kilometrů) v srsti hospodářských zvířat (Fischer et al. 1996).



3 Studovaná lokalita

Studovaná lokalita Pání Hora leží západně od Prahy v CHKO Český Kras, konkrétně NPR Karlštejn. Viz mapa 1



3.1

soubc

významnými roštinnými i živočišnými druhy. Světově významné geologické prostory a paleontologické lokality, krasové jevy.

Území zaujímá podstatnou část karlštejnské pahorkatiny s hlubokými údolími, prudkými i mírnými svahy vápencových kopců a rozsáhlými skalními výchozy. Geologickým podkladem převážné části území jsou **vápence silurského a devonského stáří s četnými nalezišti zkamenělin**. Kromě vápenců se na geologické stavbě v malé míře podílejí břidlice, bazalty, bazaltové tufy a na starých kvartéřních říčních terasách štěrkopísky. Vápence jsou na mnoha místech silně zkrasovělé a kromě nápadných povrchových krasových jevů, ke kterým patří kaňonovitá údolí Berounky, Kačáku a potoků Bubovického i Budňanského, se vzácně vyskytují drobná škrabová pole a závrtky. Jsou zde i dobře vyvinuté **podzemní krasové jevy**, krasové komíny, geologické varhany, drobné podzemní toky, desítky drobnějších jeskyní a ojediněle větší jeskynní systémy. Půdy jsou převážně hnědozemě a rendziny, v menším

rozsahu rankery, na temenech vápencových kopců a na prudších svazích jsou nevyvinuté humusokarbonátové půdy a v dolních částech svahů zahliněné sutě.

Bohatství rostlin je zcela mimořádné. Na přirozené dřevinné skladbě se podílí téměř tři desítky stromových dřevin a stejný počet druhů keřů. Mimořádný vědecký význam mají velké **souvislé plochy šípákových doubrav**, tvořených zakrslými porosty **dubu pýřitého** s bohatým keřovým patrem, ve kterém s nejvíce uplatňuje **dřín**. Z bylin jsou zde zastoupeny druhy jinde vzácné, jako např. medovník velkokvětý, prvosenka jarní, lilie zlatohlavá, třemdava bílá, okrotice bílá, okrotice červená, vstavač nachový, koniklec luční český, bělozářka větvitá i bělozářka liliovitá, tařice skalní, hrachor panonský, rudohlávek jehlancovitý, včelník rakouský, zvonovec liliolistý, střevičník pantoflíček, pětiprstka žežulník, korállice trojkланá, kosatec bezlistý český, záraza namodralá, mordovka nachová a mnoho dalších. Území je klasickou lokalitou mnoha druhů hub, zejména bedel a žampionů.

Bohatá potravní i hnízdní nabídka umožňuje výskyt řady druhů ptáků. Ze vzácnějších druhů zde pravidelně hnízdí datel černý, holub doupňák, z dravců jeřáb lesní, včelojed lesní, ze sov výr velký. V jeskyních i jiných podzemních prostorech zimují četní netopýři a vrápenci. Mimořádně bohatá je měkkýší a hmyzí fauna. Z motýlů zde žije batolec duhový, bělopásek dvouřadý a vřetenuška ligrusová, z brouků roháč obecný. Z plžů ovsenka, drobníčka a neoendemit *Bulgarica nitidosa*.

Podstatnou část plochy rezervace pokrývají lesy dubového a částečně i dubobukového vegetačního stupně silně hospodářsky ovlivněné, ale se zachovalou dřevinnou skladbou s hlavním podílem dubů, habru, lip, buku a javorů. Na extrémních stanovištích jsou na poměrně velkých plochách v plném rozvoji šípákové doubravy s dubem pýřitým. Zajímavý je i hojný výskyt břeku a muku. Některé typy habrových doubrav a šípákové doubravy mají bohaté keřové patro s výskytem více než dvou desítek druhů keřů. K nejnapadnějším patří dřín, dříšťál obecný, skalník celokrajný, svída krvavá a různé druhy hlohů i růží. (Správa CHKO Český kras, 2001)

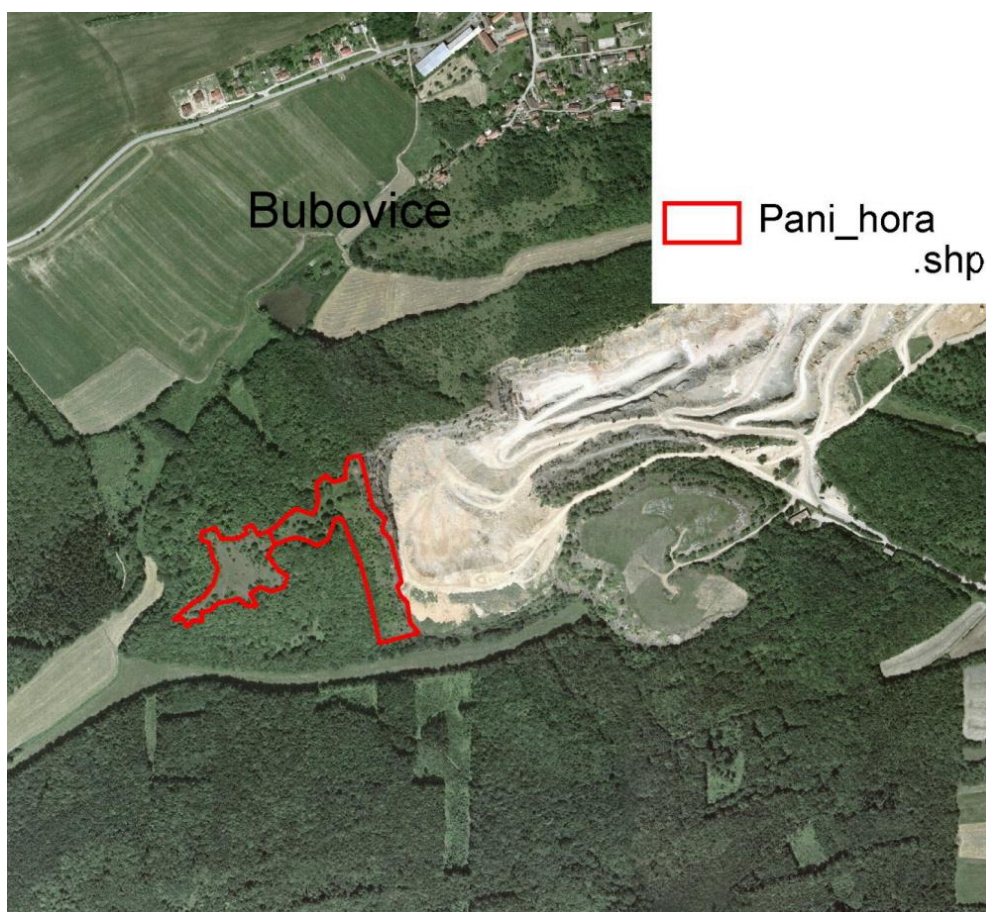
3.2 Pání hora

Pání hora leží na území CHKO Český kras v katastru obce Bubovice (615 137) (375 m.n.m., zem. šířka 49° 57' 43", zem. délka 14° 9' 53", viz obr.1). Je to část národní přírodní rezervace Karlštejn a evropsky významné lokality Karlštejn-Koda. Na jejím západním svahu a ve vrcholové části je mozaikovitá vegetace stepi a křovin. Z východu lokalita hraničí

s fungujícím lomem Čerínka. Na zbylých svazích je habrový porost s typickou hájovou květenou.

Ochranařsky je zajímavé právě stepní společenstvo s *Pulsatilla pratensis*, *Helianthemum grandiflorum*, *Veronica prostata* a *Teucrium chamaedrys*. Vzácným a atraktivním druhem je i orchidej *Anacamptis pyramidalis*.

Velký problém této lokality tvoří právě zarůstání mesofilními travinami (*Arrhenatherum elatius* a *Calamagrostis epigejos*) a keři (hlavně *Prunus spinosa* a *Crataegus sp.*), spojená s vymizením vzrůstově nižších druhů rostlin.



Obrázek 1: Pání hora

4 Metodika

(Metodika byla částečně popsána již v roce 2005 ve studii *Monitoring pastvy na lokalitách Pání hora (NPR Karlštejn) a Zlatý kůň (NPP) v roce 2005.*)

Pro zodpovězení zadaných otázek, jsem se rozhodla:

1. určit složení **semenné banky**
2. založit na lokalitě Pání hora **výsevový pokus**
3. zahájit **sledování přirozených semenáčků** všech druhů v nevysetých plochách

4.1 Monitoring

Pro sledování změn vegetace jsme založily trvalé plochy o rozměrech 1 × 1 m. Plochy jsou vytyčeny hřebíky o délce 10 cm. Ve dvou rozích jsou označeny; v levém horním LH a pravém dolním PD rohu jsou plíšky s označením kódu a typu plochy a orientací rohu (LH, PD). Ve zbylých dvou rozích je umístěn plíšek bez kódu nebo zátka. Rohové zátky a plíšky jsou fixovány k zemi hřebíky o délce 10 cm. Všechny plochy jsou zaměřeny ke dvou výrazným bodům v okolí, aby je bylo možné dohledat v případě zničení značení. Kontrolní plochy jsou chráněny před spásáním pomocí klece o rozměrech 1,40 × 1,40 × 0,80 m.

Značení ploch

1. pozice... číslo plochy (1-12)
2. pozice... písmeno K/P = kontrolní/pasená
3. pozice... neznačeno/V = monitoring/plocha pro dosévání
4. pozice... orientace LH/PD

Př. 8 KV LP

Na jaře byly všechny plochy snímkovány. Plocha byla rozdělena na 9 menších čtverečků (33,3 × 33,3 cm). Použily jsme fytoocenologický zápis v Braun-Blanquetově stupnici. Tímto způsobem budou snímány plochy každoročně na jaře před zahájením pastvy. Změny vegetace bude zaznamenávat a vyhodnocovat Anna Hofmanová.

4.2 Semenná banka

Tímto názvem označujeme soubor životaschopných diaspor v půdě, tedy kromě semen i celé plody a jejich části. Termín semenná banka (seed bank) se v literatuře stal vžitým pojmem (Thompson et. al. 1997). Ačkoli by termín diasporová banka byl asi přesnější, já jsem se rozhodla používat tento zavedený pojem.

Můžeme rozlišovat semenné banky přechodné, krátkodobě vytrvávající a vytrvalé (persistentní) (Thompson et. al. 1997). Zatím co přechodná a krátkodobá semenná banka odráží hlavně stávající stav vegetace, vytrvalá semenná banka obsahuje semena přetrvávající delší dobu a která se v současnosti na stanovišti již nemusí vyskytovat. Může se tedy na rozdíl od dvou předchozích možností stát jedním ze zdrojů obnovy druhové bohatosti společenstev (Bakker 1989). Banka může obsahovat nejen semena cenných a žádaných druhů, ale i semena druhů nežádoucích (např. plevelů).

Vzorky semenné banky jsem odebrala na jaře 2005, vně každého ze čtyř rohů trvalých ploch založených pro monitoring, tedy 4 x 24 vzorků a označeny 1–4. Celkový kód vzorku se skládá z označení plochy a čísla vzorku, př. 8 K 1. Každý vzorek má objem 100 cm³. Vzorky jsem odebrala v době po jarním klíčení, ale před zráním nových semen. To by mělo zaručit, že nalezená semena jsou výhradně druhy vytrvalé semenné banky, a jejich přítomnost značí, že se jedná o druhy, které jsou schopné přežít v semenné bance minimálně 1 rok. Následné klíčení probíhá od jara 2005, ve skleníku Botanického ústavu AV ČR v Průhonicích, na miskách s perlitem jako drenáží. Vzešlé semenáčky průběžně určuji a zaznamenávám (Csapody 1968).

. Tento odběr byl jednorázový a v roce 2006 tudíž prováděn nebude. V průběhu roku však budu pokračovat ve vyhodnocování výsledků, vzorky totiž stále ještě klíčí ve skleníku.

4.3 Výsevový pokus

V další části své práce se budu věnovat tomu, do jaké míry přispívá ke sledovaným změnám ve vegetaci, které nastanou v důsledku pastvy, regenerace ze semen. V rámci této části jsem se rozhodla založit výsevový pokus.

Výsevový pokus zakládám, abych zjistila, zda je množství vzešlých semenáčků vybraných druhů ovlivněno dostupností semen nebo podmínkami stanoviště. V případě, že je vzcházení semenáčků limitováno množstvím semen, můžeme předpokládat, že na vysévaných plochách jich bude vzcházet víc, než na nevysetych plochách. Toto pozorování provádíme zároveň na pasených a nepasených plochách. Pokud je vzcházení semenáčků ovlivněno pouze dostupností vhodných stanovišť, pak se dá předpokládat, že jejich výskyt bude vyšší právě na pasených plochách, než na nepasených. Je ovšem třeba vzít v úvahu i možnost kombinace obou těchto faktorů. (Eriksson & Ehrlén 1992).

Pro účely výsevového pokusu jsem založila dalších 12 dvojic trvalých ploch 1×1 m, plochy se vyskytují v blízkosti ploch pro monitoring. Kódy těchto ploch jsou na pozici 3 na štítku značeny písmenem V, př. 8 KV LP. Na těchto plochách jsem na jaře 2005 snímkovala čtverce o velikosti $0,66 \times 0,66$ m (tj. pouze 4 z 9 polí snímkových pro analýzu druhového složení). Opět jsem použila fytoocenologický zápis v Braun-Blanquetově stupnici.

Na odečtené plochy jsem vysela semena třinácti vybraných druhů, které se na lokalitě vyskytují a jsou na ní žádoucí: *Dianthus carthusianorum*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium medium*, *Melampyrum arvense*, *Alyssum montanum*, *Eryngium campestre*, *Tragopogon dubius*, *Salvia pratensis*, *Echium vulgare*, *Centaurea scabiosa*, *Helianthemum grandiflorum*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*.

Vysela jsem vždy 14 semen druhu *Tragopogon dubius*, 8 semen druhu *Melampyrum arvense* a 14 hlávek druhu *Trifolium medium*. Hmotnost semen ostatních druhů byla 0,0463 g, což odpovídá hmotnosti sta semen druhu *Dianthus carthusianorum*. Stejná množství semen jsem také vysela v Botanickém ústavu AVČR v Průhonicích do květináčů a na Petriho misky pro určení klíčivosti. Množství semen jsem zvolila vzhledem k velikosti vysévané plochy a velikosti semen tak, aby se jednotlivé druhy navzájem pokud možno neutlačovali.

4.4 Sledování přirozených semenáčků

Další část této práce má ukázat, jaké druhy rostlin na louce vzcházejí, jestli je pro ně příznivější pasená nebo nepasená plocha a jestli tyto semenáčky přežívají a začleňují se do vegetace. Semenáčky bych chtěla sledovat v průběhu několika (asi tří) let. Předpokládám, že informace, které takto získám, budou mít větší výpovědní hodnotu o vlivu pastvy na vzcházení a růst přirozených semenáčků než výsledky jednoletých studií.

Klíčení semen je v terénu těžké zachytit. Zaznamenat se dají většinou až vzcházející semenáčky nad půdním povrchem, tedy jejich děložní lístky nebo první lístky podobné dospělé rostlině (hypogeické klíčení). Stejně obtížné je v terénu zaznamenat ukončení fáze semenáčku. Ten nastává ve chvíli, kdy je vyčerpaná minerální rezerva děložních lístků, nebo když se na ní nová rostlinka stane nezávislou (Kitajima a Fenner 2000). Z tohoto důvodu budu za ukončení fáze semenáčku považovat přežití jedné vegetační sezóny od objevení děložních lístků (Bullock 2000).

Pro sledování přirozených semenáčků jsem na lokalitě Pání hora vytyčila 12 párů ploch o rozměrech 33×33 cm (tedy 1 z 9 polí snímkových pro analýzu druhového složení) uvnitř

ploch pro monitoring, vždy v jednom z jejich rohů. Plochy mají tedy jeden roh společný s plochou pro monitoring a zbylé tři rohy tvoří kovové trubičky zatlučené do země. Plochu jsem rozdělila na 25 čtverečků o velikosti 6,6 x 6,6 cm a jednotlivé semenáčky v nich jsem označila barevnými špendlíky a zaznamenala do čtvercové sítě.

5 Harmonogram prací

Pastevní pokus byl zahájen na jaře roku 2005. Na Pání hoře se páslo od 11.6. do 25.7. Na lokalitě bylo 70 ovcí a 40 koz. Stádo se většinou páslo na volno pod dohledem pasáčka a ovčáckého psa a bylo odvezeno po spasení celé lokality.

5.1 2005

- Před zahájením pastvy jsme založily plochy pro monitoring změn vegetace a plochy pro výsevový pokus
- Semena pro vysévání jsem na lokalitě sbírala v průběhu léta a vysela jsem je na odečtené plochy v září téhož roku. Mimo to jsem semena všech třinácti druhů vysela také na Petriho misky pro určení klíčivosti a do květináčů
- Před zahájením pastvy jsem také odebrala vzorky semenné banky, které od jara 2005 klíčí ve skleníku AVČR v Průhonicích. Klíčení dosud probíhalo ve třech vlnách – po vysetí, po nástupu chladného počasí na podzim 2005 a znovu na jaře 2006. V každé z těchto vln se objevily druhy v předchozích vlnách nezaznamenané
- V říjnu jsem založila plochy pro sledování přirozených semenáčků a v nich jsem označila a zaznamenala vzešlé semenáčky

5.2 2006 a dál

- Nadále budu pokračovat ve sledování vzházení přirozených semenáčků a jejich zastoupení ve vegetaci, a to na jaře i na podzim
- Bude pokračovat klíčení semenné banky

- Budu odečítat vyšeté plochy a v roce 2006 také opakovat výsev do dalších 4 polí vytyčených ploch
- Předpokládáme, že pastva se bude opakovat ještě alespoň dva další roky
- A budu vyhodnocovat výsledky

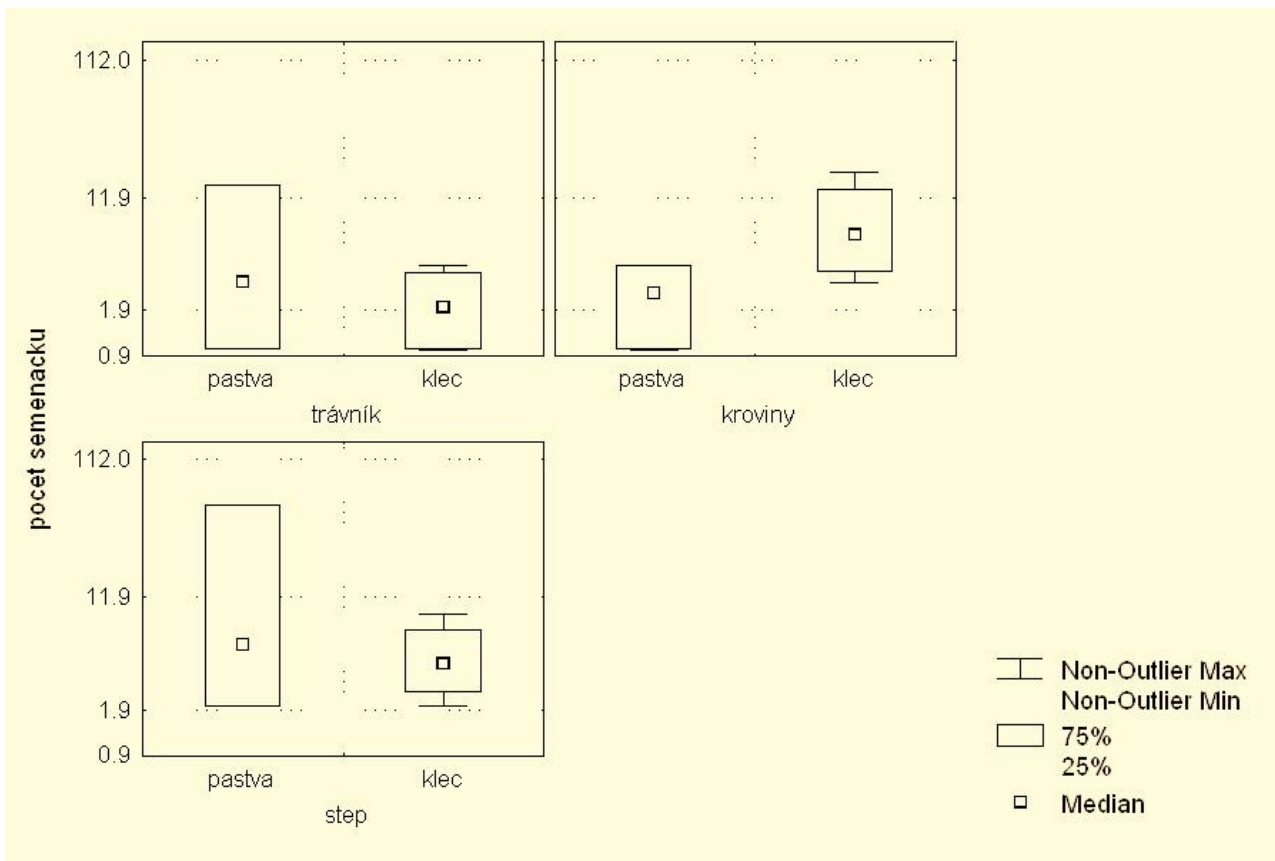
6 Výsledky

Semenná banka pořád ještě klíčí. Doposud jsem zaznamenala 1169 semenáčků z 51 druhů. Dominantním druhem semenné banky je *Hypericum perforatum*. V semenné bance se objevily i druhy nezaznamenané fytoocenologickým snímkováním (např. *Trifolium montanum*).

Dosavadní výsledky složení semenné banky – seznam druhů a počty semenáčků - jsou uvedeny v příloze I

V roce 2005 jsem zaznamenala fytoocenologické snímky prvních 4 polí ploch pro dosévání semen ve výsevovém pokusu. Soupis druhů a jejich pokryvností z ploch pro vysévání jsou uvedeny v příloze II.

První údaje o vzcházení přirozených semenáčků, sebrané v říjnu 2005 (viz obr. 4) ukazují, že zatímco na stanovištích trávníku a stepi skutečně více semenáčků klíčí na plochách pasených, na křovinných stanovištích je více vzešlých semenáčků v nepasených plochách. Jako jedno z možných vysvětlení je relativně větší množství volné plochy v porostu s křovinami než bez nich na nepasených plochách. Soupis přirozených semenáčků z roku 2005 je uveden v příloze III.



Obrázek 4. Krabicový diagram ukazující počet vzešlých semenáčků na jednotlivých typech ploch na lokalitě Pání hora.

V závěru kapitoly věnované dosavadním výsledkům prací nelze opomenout problémy, které mohou nastat a které mohou ohrozit výsledky pokusů. To může být například:

- Nedostatek semen (především *Teucrium chamaedrys*, *Eryngium campestre*) - není zaručeno, že v dalším roce bude dostatek semen těchto druhů pro výsev
- Ztráta špendlíků od semenáčků (lokalita je volně přístupná, nelze vyloučit pohyb zvířat ani osob).
- Nesprávná manipulace s vyšetými semenáčky ve skleníku. Semenná banka byla při zalévání v průběhu léta několikrát zatopena a semenáčky odsazené v sadbovači pro lepší určení mi pro změnu několikrát uschnuly. Kvůli těmto problémům narůstá počet neurčených semenáčků.
- Přítomnost stáda divokých prasat v průběhu terénních prací.
- Další realizace pastervního pokusu bude také velmi obtížná, pak-li že se z nečekaných důvodů nebude nadále opakovat pastva.

7 Závěr

Tato bakalářská práce shrnuje základní poznatky, postihující vliv pastvy na druhové složení vegetace. Je studován především význam regenerace ze semen pro změny druhového složení. Tyto poznatky budou využity v rámci projektu v CHKO Český Kras. Jedná se o managementový pokus pastvy hospodářských zvířat za účelem ochrany a obnovy stepních společenstev s výskytem vzácných druhů rostlin.

Doposud byl v rámci tohoto projektu proveden monitoring vegetace, odebrány vzorky semenné banky, založen výsevový pokus a zahájeno sledování přirozených semenáčků na vytyčených plochách.

Ve vzorcích semenné banky se podle předpokladu objevily druhy rostlin, které se nenacházejí v souboru dat, získaných dosavadním monitoringem. Už to dává naději na obnovu rostlinných společenstev. Skutečné vyhodnocení vlivu pastvy bude možné provést až po skončení pastevního pokusu.

Prezentované výsledky terénních prací a pokusů jsou pouze předběžné, k dispozici jsou pouze nekompletní soubory dat, které budou doplněny v průběhu následujících vegetačních sezón podle výše uvedeného harmonogramu. Po získání konečných dat a výsledků pokusů mám v úmyslu:

- Srovnat klíčení a přežívání přirozených semenáčků mezi pasenými a nepasenými plochami, a tyto pak vztáhnout ke změnám ve vegetaci
- Vyhodnotit konečné druhové složení semenné banky a srovnat druhové složení semenné banky a vegetace s jejími změnami v čase
- Zhodnotit klíčení a přežívání vysetých druhů na pasených a nepasených plochách a zjistit význam limitace semeny vs. Stanovišti

Tyto poznatky budou uvedeny v navazující diplomové práci.

8 Abstrakt

- Pastva hospodářských zvířat má sice v České republice dlouholetou tradici, avšak v současné době se již finančně nevyplácí. Tento způsob obhospodařování krajiny vymizel především na málo úživných stanovištích, která jsou často cenná a proto chráněná. Ta po ukončení pastvy zarůstají a jejich druhová bohatost se snižuje. Jedním z takových stanovišť je i Pání hora v CHKO Český Kras. V roce 2005 zde byl zahájen pastevní pokus za účelem ochrany a obnovy suchomilných společenstev s výskytem chráněných druhů. Výše zmíněný projekt má vyhodnotit vliv pastvy na tato společenstva.
- Tato bakalářská práce shrnuje základní poznatky, postihující změny v druhovém složení vegetace v důsledku pastvy, a snaží se objasnit mechanismy těchto změn. Je studován především význam regenerace ze semen pro změny druhového složení rostlin. Cílem této práce je proto odpovědět na tři základní otázky:
 1. **Do jaké míry je generativní reprodukce na lokalitě ovlivněna dostupností semen vs. vhodnými stanovišti?**
 2. **Jaké jsou zdroje nových druhů na lokalitě?**
 3. **Jak celkově přispívá regenerace ze semen k pozorovaným změnám ve vegetaci?**
- V úvodu jsou uvedeny základní poznatky týkající se pastevního managementu a jeho vlivu na vegetaci. Kapitola Pastva hospodářských zvířat se zabývá možnými obtížemi s pastvou spojenými a jejími konkrétními dopady na stanoviště.
- V metodice jsou diskutovány jednotlivé pokusy založené pro zodpovězení zadaných otázek, tedy vyhodnocování obsahu **semenné banky**, **výsevový pokus** a **sledování přirozených semenáčků**.
- Výsledky uvedené v této práci jsou pouze předběžné, k dispozici jsou totiž pouze nekompletní soubory dat, které budou doplněny v průběhu následujících vegetačních sezón podle výše uvedeného harmonogramu. Po získání konečných dat a výsledků pokusů budou tyto vyhodnoceny a počítá se s jejich prezentací v navazující diplomové práci.

9 Literatura

1. Bakker E. & Olff H. (2003): Impact of different sized herbivores on recruitment opportunities for subordinate species in grasslands. *Journal of Vegetation Science* 14: 465-474. In Čiháková K. (2004): Vliv pastvy ovcí na vegetaci na modelové lokalitě v CHKO Beskydy: Role generativní reprodukce dvouděložných rostlin na různě obhospodařovaných plochách.-Ms. [Dipl. Práce Depon. In Knihovna Ústavu pro životní prostředí PřF UK Praha].
2. Bakker J. P. (1989): *Nature Management by Grazing and Cuting*. Dordrecht. In Čiháková K. (2004): Vliv pastvy ovcí na vegetaci na modelové lokalitě v CHKO Beskydy: Role generativní reprodukce dvouděložných rostlin na různě obhospodařovaných plochách.-Ms. [Dipl. Práce Depon. In Knihovna Ústavu pro životní prostředí PřF UK Praha].
3. Berg G., Esselink P., Groeneweg G. & Kiehl K. (1997): Micro patterns in *Festuca rubra* - dominated salt marsh vegetation induced by sheep grazing. *Plant Ecology* 132: 1-14
4. Bullock J. M. (1994a): Demography of *Cirsium vulgare* in grazing experiment. *Journal of Ecology* 82: 101-111
5. Bullock J. M. (2000): Gaps and Seedling colonization. In Čiháková K. (2004): Vliv pastvy ovcí na vegetaci na modelové lokalitě v CHKO Beskydy: Role generativní reprodukce dvouděložných rostlin na různě obhospodařovaných plochách.-Ms. [Dipl. Práce Depon. In Knihovna Ústavu pro životní prostředí PřF UK Praha].
6. Coulson S., Bullock J. M., Pywell (2001): Colonization of grassland by sown species: dispersal versus microsite limitation in response to management. *Journal of Applied Ecology* 38: 204-216.
7. Csapody V. (1968): *Keimlings - Bestimmungsbuch der Dikotyledonen*. Akadémiai Kiadó, Budapest
8. Čiháková K. (2004): Vliv pastvy ovcí na vegetaci na modelové lokalitě v CHKO Beskydy: Role generativní reprodukce dvouděložných rostlin na různě obhospodařovaných plochách.-Ms. [Dipl. Práce Depon. In Knihovna Ústavu pro životní prostředí PřF UK Praha].
9. Dolek M., Geyer A. (2002): Conserving biodiversity on calcareous grasslands in Franconiam Jura by grazing: a comprehensive approach. *Biological Conservation* 104: 351-360.
10. Eriksson O. & Ehrlén J. (1992): Seed and microsite limitation of recruitment in plant populations. *Oecologia* 91: 360-364.
11. Fisher S. F., Poschlod P. & Beinlich B. (1996): Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. *Journal of Applied Ecology* 33: 1206-1222.
12. Hejzman M., Pavlů V., Krahulec (2002): Pastva hospodářských zvířat a její využití v hospodářské praxi. *Zprávy České botanické společnosti*.
13. Hughes J. W., Fahey T. J. (1988): Seed dispersal and colonization in a disturbed northern hardwood forest. *Bull Torrey Bot Club* 115: 89-99. In Eriksson O. & Ehrlén J. (1992): Seed and microsite limitation of recruitment in plant populations. *Oecologia* 91: 360-364.
14. Kahmen S., Poschlod P. & Schreiber K. F. (2002): Conservation management of calcareous grasslands. Changes in plant species composition and response of functional traits during 25 years. *Biological Conservation*. 104: 319-328.

15. Kalamees R. & Zobel M. (2002): The role of the seed bank in gap regeneration in a calcareous grassland community. *Ecology* 83: 1017-1025.
16. Kitajima K. & Fenner M. (2000): Ecology of seedling regeneration. In Čiháková K. (2004): Vliv pastvy ovcí na vegetaci na modelové lokalitě v CHKO Beskydy: Role generativní reprodukce dvouděložných rostlin na různě obhospodařovaných plochách.-Ms. [Dipl. Práce Depon. In Knihovna Ústavu pro životní prostředí PřF UK Praha].
17. Kolektiv (2003): Vliv pastvy na biodiverzitu lučních porostů MZCHÚ v CHKO Bílé Karpaty, MŽP, projekt VaV 6010/10/00
18. Krahulec F., Skálová H., Herben T., Hadincová V., Wildová R. & Pecháčková S (2001): Vegetation changes following sheep grazing on abandoned mountain meadows. *Applied Vegetation Science* 4: 97-102.
19. Louda S. M. (1983): Seed predation and seedling mortality in the recruitment of a shrub, *Halophagus venetus* (Asteraceae) along a climatic gradient. *Ecology* 64: 511-521. In Eriksson O. & Ehrlén J. (1992): Seed and microsite limitation of recruitment in plant populations. *Oecologia* 91: 360-364.
20. Malo J. E. & Suarez F. (1995): Establishment of pasture species on cattle dung: the role of endozoochorous seeds. *Journal of Vegetation Science* 6: 169-174. In Čiháková K. (2004): Vliv pastvy ovcí na vegetaci na modelové lokalitě v CHKO Beskydy: Role generativní reprodukce dvouděložných rostlin na různě obhospodařovaných plochách.-Ms. [Dipl. Práce Depon. In Knihovna Ústavu pro životní prostředí PřF UK Praha].
21. Montalvo J., Casado M., Levassor C & Pineda F. D. (1993): Species diversity patterns in Mediterranean grasslands. *Journal of Vegetation Science* 4: 213-222
22. Mortimer S. R., Hollier J. A. & Brown V. K. (1998): Interactions between plant and insect diversity in the restoration of lowland calcareous grasslands in southern Britain, *Applied Vegetation Science* 1: 101-114.
23. Peart D. R. (1989a): Species interactions in a successional grassland. I. Seed rain and seedling recruitment. *J Ecol* 77: 236-251. In Eriksson O. & Ehrlén J. (1992): Seed and microsite limitation of recruitment in plant populations. *Oecologia* 91: 360-364.
24. Petříček V. & Wils J. (1999): Zpracování návrhu managementu jako odborného podkladu pro plán péče navržených přírodních rezervací Travniny a Pod Benátským vrchem v bývalém vojenském prostoru Mladá. In Petříček V. (1999): Péče o chráněná území I. Nelesní společenstva. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 231-236.
25. Silvertown J. & Smith B. (1998): Mapping the microenvironment for seed germination in the field. *Annals of Botany* 63: 163-167.
26. Správa CHKO Český kras (2001): "SCHKO Český kras - NPR Karlštejn ", <http://ceskras.schkocr.cz/nprk.html>, (13. 4. 2006)
27. Stampfli A. & Zeiter M. (1999): Plants species decline due to abandonment of meadows cannot easily be reversed by mowing. A case study from the Southern Alps. *Journal of Vegetation Science* 10: 151-164. In Čiháková K. (2004): Vliv pastvy ovcí na vegetaci na modelové lokalitě v CHKO Beskydy: Role generativní reprodukce dvouděložných rostlin na různě obhospodařovaných plochách.-Ms. [Dipl. Práce Depon. In Knihovna Ústavu pro životní prostředí PřF UK Praha].
28. Špačková I., Kotorová I. & Lepš J. (1998): Sensitivity of seedling recruitment to moss, litter and dominant removal in an oligotrophic wet meadow. *Folia Geobotanica* 33: 17-30.

29. Thompson K., Bakker J. & Bekker R. (1997): The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity, Cambridge University Press, Cambridge.
30. Vačkář D. (2003): Stanovení role agroenvironmentálních opatření pro ochranu přírody a biodiversity. MŽP. Praha. In Čiháková K. (2004): Vliv pastvy ovcí na vegetaci na modelové lokalitě v CHKO Beskydy: Role generativní reprodukce dvouděložných rostlin na různě obhospodařovaných plochách.-Ms. [Dipl. Práce Depon. In Knihovna Ústavu pro životní prostředí PřF UK Praha].
31. Wagner M., Poschlod P., Setchfield R. P. (2003): Soil seed bank in managed and abandoned semi-natural meadows in Soomaa National Park, Estonia. *Annales Botanici Fennici* 40: 87-100.
32. Ward L. K. & Jennings R. D. (1990): Succession of Disturbed and Undisturbed Chalk Grassland at Aston Rowant National Nature Reserve: Dynamics of Species Changes. *Journal of Applied Ecology*, Vol.27, No.3: 897-912.
33. Willems J. H. (1983): Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. *Vegetatio* 52: 171-180.
34. Zeiter M., Stampfli A. & Newbery D. M. (2006): Recruitment limitation constrains local species richness and productivity in dry grassland. *Ecology* 87 (4): 942-951.

10 Seznam příloh

- I. Složení semenné banky k 28.3.2006
- II. Soupis druhů a snímky z ploch pro vysévání 2005
- III. Soupis přirozených semenáčků z roku 2005

Příloha I - Složení semenné banky k 28.3.2006

	počet semenáček - step	počet semenáček - křoviny	počet semenáček - trávník
<i>Acer campestre</i>	1	1	1
<i>Anagalis</i> sp.	0	1	0
<i>Arabis hirsuta</i>	3	15	28
<i>Arrhenatherum elatius</i>	0	3	6
<i>Asperula tinctoria</i>	0	1	0
<i>Botriochloa ischaemum</i>	0	0	12
<i>Carex humilis</i>	5	24	0
<i>Cerastium arvense</i>	0	1	8
<i>Cirsium acaule</i>	1	5	2
<i>Convolvulus arvensis</i>	6	0	0
<i>Daucus carota</i>	1	0	0
<i>Echium vulgare</i>	1	2	25
<i>Epilobium montanum</i>	1	1	2
<i>Euphorbia cyparissias</i>	4	2	0
<i>Festuca rupicola</i>	14	21	5
<i>Fragaria viridis</i>	1	5	1
<i>Galium album</i>	5	1	2
<i>Gallium verum</i>	8	0	0
<i>Hypericum perforatum</i>	121	89	157
<i>Inula conyza</i>	23	18	13
<i>Knautia arvense</i>	1	1	0
<i>Medicago falcata</i>	1	1	0
<i>Pilosella</i> sp.	3	0	2
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	5	4
<i>Poa angustifolia</i>	42	44	1
<i>Potentilla arenaria</i>	2	0	0
<i>Primula veris</i>	6	0	2
<i>Salvia pratensis</i>	4	5	14
<i>Sanguisorba minor</i>	4	6	1
<i>Securigera varia</i>	5	2	2
<i>Sonchus oleraceus</i>	2	0	0
<i>Taraxacum officinalis</i>	2	6	2
<i>Teucrium chamaedrys</i>	11	3	36
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	0	0	3
<i>Trifolium montanum</i>	18	15	21
<i>Trifolium</i> sp.	3	0	0
<i>Tussilago farfara</i>	0	5	1
<i>Verbascum lychnitis</i>	13	5	15
<i>Veronica chamaedrys</i>	3	0	0
<i>Vicia</i> sp.	0	7	0
<i>Viola colina</i>	1	0	2