

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Biologické vlastnosti a podmínky uplatnění popínavých jetelovin
v trvalých travních porostech

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Konzultant bakalářské práce: Ing. Romana Novotná, Ph.D.

Autor: Eva Thurnová

České Budějovice, duben 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Eva THURNOVÁ
Osobní číslo: Z10644
Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině
Název tématu: Biologické vlastnosti a podmínky uplatnění popínavých jetelovin v trvalých travních porostech
Zadávající katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Abstrakt: Stručný popis řešeného tématu, jeho hospodářský, ekologický a ekonomický význam. Cíl práce. Stručný popis hlavních poznatků vyplývajících ze studované problematiky a vlastního sledování.

Úvod a cíl práce: Bakalářská práce bude zpracována formou literární rešerše, doplněné případně o tabulkové a grafické zpracování literárních údajů a o vlastní sledování biologických a pícninářských vlastností studovaných druhů. Cílem práce bude posouzení biologických vlastností a podmínek uplatnění leguminóz *Lathyrus pratensis* a *Vicia cracca*.

Literární přehled:

s a Význam a uplatnění popínavých leguminóz v trvalých travních porostech. Vliv ekologických podmínek a způsobů obhospodařování TTP na uplatnění hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis* L.) a vikve ptačí (*Vicia cracca* L.). Produkce píce a kvalita popínavých leguminóz, jejich vliv na porost a půdní prostředí. Dozrávání a pukavost lusků a možnosti jejich ovlivnění. Produkce semen u popínavých leguminóz. Dormance, tvrdoslupečnost, klíčivost a vzcházivost semen. Tabulkové a grafické zpracování literárních údajů a zjištěných hodnot a porovnání různých literárních údajů.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších poznatků a doporučení vyplývajících ze studované problematiky.

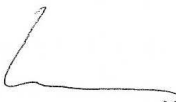
Seznam použité literatury: V abecedním řazení podle ČSN 01 01 97 Bibliografická citace.

Obsah: Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.


Rozsah grafických prací: 8 stran
Rozsah pracovní zprávy: 35 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:

Čermák, B. a kol.: Pěstování a využití objemných krmiv pro zvířata a ochranu životního prostředí. ZF JU, Č. Budějovice, 2004, 160 s.
Hrabě, F. a kol.: Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Vyd. Ing. P. Baštan, Olomouc, 2004, 121 s.
Klimeš, F.: Lukařství a pastvinářství. Bodiagnostika a speciální pratotechnika. ZF JU České Budějovice, 2004.
Klimeš, F., Kobes, M., Voženílková, B., Květ, J., Suchý, K.: Influence of management on the representation of legumes in permanent grasslands. Grassland Science in Europe, Vol. 11, 2006, s. 288 - 290.
Rychnovská, M. a kol.: Metody studia travinných ekosystémů. ČSAV - Academia, Praha, 1987.
Šantrůček, J. a kol.: Základy pícninářství. AF ČZU Praha, 2001, 138 s.
Veselá, M. at al.: Návody ke cvičení z pícninářství. AF VŠZ Praha, 1994, 205 s.
Časopisy: Plant, Soil and Environment, Journal of Agrobiology, Úroda, Agromagazín
Internetové databáze: ISI Web of Knowledge, Scopus, Agris, Agricola, Agroweb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.
Katedra rostlinné výroby a agroekologie
Konzultant bakalářské práce: Ing. Romana Novotná, Ph.D.
Katedra rostlinné výroby a agroekologie
Datum zadání bakalářské práce: 30. ledna 2012
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013


Ing. Karel Suchý, Ph.D.
proděkan pověřený vedením ZF

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚLŠKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Vladislav Čurný, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 30. ledna 2012

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

.....

Datum

.....

Eva Thurnová

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D. za vedení, cenné rady a připomínky, které mi poskytl během zpracování této bakalářské práce.

ABSTRAKT

Tématem této bakalářské práce jsou popínavé jeteloviny. Literární rešerše shrnuje význam a ekologické požadavky druhů hrachor luční (*Lathyrus pratensis*) a vikev ptačí (*Vicia cracca*) a popisuje porostové typy s výskytem popínavých jetelovin. Jeteloviny mají výbornou píci, ale obsahují i některé antinutriční látky a jsou také často napadány chorobami a škůdci. Problémem popínavých jetelovin je obtížné semenářství, které stěžuje nestejněm dozrávání a pukavost lusků, dormance a tvrdoslupečnost semen. V praktické části byly na vybraných lokalitách s výskytem popínavých jetelovin provedeny botanické snímky. Tyto lokality byly mezi sebou porovnány z hlediska porostové skladby. Na lokalitách byly sbírány lusky hrachoru lučního a vikev ptačí. Semena byla po vylúštění použita k určení vzcházivosti a klíčivosti.

Klíčová slova: popínavé jeteloviny, hrachor luční (*Lathyrus pratensis*), vikev ptačí (*Vicia cracca*), porostové typy, semena, dormance, tvrdoslupečnost, trvalé travní porosty

ABSTRACT

This bachelor's work is focused on the climbing legumes. Literature review summarizes the importance and ecological requirements of species of meadow vetchling (*Lathyrus pratensis*) and tufted vetch (*Vicia cracca*) and describes vegetation types with the occurrence of climbing legumes. Legumes are excellent forage, but they also contain some antinutritional substances and are often attacked by pests and diseases. Production of seed is difficult because of uneven ripening, dehiscent pods, seed dormancy and hard seeds. In the practical part were at selected localities conducted botanical images. These localities were compared with each other in terms of vegetation composition. On the localities were collected pods of monitored species. Seeds were after shelling used to determine seedling and germination.

Key words: climbing legumes, meadow vetchling (*Lathyrus pratensis*), tufted vetch (*Vicia cracca*), vegetation types, seeds, dormancy, hard seed, permanent grassland

Obsah

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1 Třídění a charakteristika rodu <i>Lathyrus</i> a <i>Vicia</i>	9
2.1.1 Rod <i>Lathyrus</i>	9
2.1.2 Hrachor luční	10
2.1.3 Rod <i>Vicia</i>	10
2.1.4 Vikev ptačí.....	11
2.2 Biologické a ekologické vlastnosti popínavých jetelovin	12
2.2.1 Hrachor luční	12
2.2.2 Vikev ptačí.....	12
2.3 Uplatnění popínavých jetelovin v různých typech travních porostů.....	13
2.3.1 Charakteristika porostových typů s výskytem popínavých jetelovin	15
2.4 Význam popínavých jetelovin.....	18
2.5 Semenářství popínavých jetelovin.....	19
2.5.1 Tvrdá semena.....	19
2.5.2 Dormance semen.....	20
2.6 Šlechtění jetelovin	21
2.7 Antinutriční látky popínavých jetelovin.....	22
2.8 Choroby a škůdci popínavých jetelovin	23
2.8.1 Choroby	23
2.8.2 Škůdci	24
2.9 Trvalé travní porosty	25
2.9.1 Hnojení trvalých travních porostů	25
2.9.2 Podpora jetelovin v trvalých travních porostech	27
2.9.3 Trvalé travní porosty v ekologickém zemědělství.....	28
2.9.4 Externality trvalých travních porostů	30
3. Materiál a metody	31
3.1 Studijní lokality	31
3.2 Sběr lusků	31
3.3 Klíčivost	32
3.4 Vzcházivost	32

3.4.1 Vzcházivost při pokojové teplotě	32
3.4.2 Vzcházivost při venkovních teplotách.....	32
4. Výsledky	32
4.1 Travní porosty na studovaných lokalitách.....	33
4.2 Sběr lusků	36
4.3 Klíčivost	37
4.4 Vzcházivost	37
4.4.1 Vzcházivost při pokojové teplotě	37
4.4.2 Vzcházivost při venkovních teplotách.....	39
5. Závěr.....	40
6. Seznam použitých zdrojů	41
6.1 Literární zdroje	41
6.2 Internetové zdroje.....	46
7. Přílohy	48

1. ÚVOD

Podíl trvalých travních porostů v České republice činí asi 23% z celkové výměry zemědělské půdy a v Jihočeském kraji asi 33%. Dá se předpokládat, že se vlivem politiky Evropské unie budou v budoucnu tyto plochy zvyšovat a to zejména v horských a podhorských oblastech. V přírodních podmínkách těchto oblastí je výroba píce nejvýhodnějším využitím půdy z hlediska ekonomického, ale i z hlediska trvale udržitelného zemědělství, které snižuje intenzitu využívání neobnovitelných zdrojů. Důležité tedy bude správné obhospodařování těchto trvalých travních porostů a výroba kvalitní píce pro hospodářská zvířata.

Cílem by mělo být vytvoření pestré porostové skladby s vyváženým zastoupením trav a jetelovin, které se mezi sebou doplňují. Dobrá píce je tvořena chutnými a výživově hodnotnými druhy rostlin, mezi které patří i popínavé jeteloviny. Hrachor luční a vikev ptačí jsou vytrvalé jeteloviny, které jsou pro svoje složení a působení na půdní prostředí velmi vhodnými komponenty lučních porostů. Stejně jako ostatní jeteloviny jsou z hlediska koncentrace živin významnými producenty bílkovin. Mezi další funkce, které trvalé travní porosty nabízí kromě produkce píce, patří utváření krajiny, revitalizace, druhová diverzita a další.

Bakalářská práce se skládá z literární rešerše a vlastního pozorování studovaných druhů. Cílem práce je shrnout vliv ekologických podmínek a způsobu obhospodařování na výskyt popínavých jetelovin v trvalých travních porostech a význam a uplatnění popínavých jetelovin v různých typech travních porostů. Pozornost je také věnována obtížnému semenářství popínavých jetelovin.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Třídění a charakteristika rodu *Lathyrus* a *Vicia*

NOVÁK a SKALICKÝ (2008) i TOMAN (2001) řadí hrachor luční (*Lathyrus pratensis*) a vikev ptačí (*Vicia cracca*) do řádu bobotvaré (*Fabales*) a čeledi bobovité (*Fabaceae*). Názvy motýlokvěté a vikvovité jsou synonymy k názvu bobovité (MÁRTONFI, 2007). Čeleď *Fabaceae* je kosmopolitně rozšířená, ekonomicky jedna z nejdůležitějších na světě. Zahrnuje okolo 430 rodů a 12 500 druhů (ZELENÝ, 2005).

2.1.1 Rod *Lathyrus*

Rod *Lathyrus* zahrnuje asi 150 druhů. Většina se vyskytuje v Evropě, Asii a Severní Americe, řidčeji v mírném pásu Jižní Ameriky a ve východní Africe. Rod zahrnuje jednoleté, dvouleté nebo vytrvalé byliny s plazivými, vystoupavými nebo popínavými lodyhami. Květy mohou být bílé, žluté, růžové, červené, fialové, vzácně modré. Semena jsou u některých druhů jedovatá. Byliny rodu *Lathyrus* jsou entomogamní, cizosprašné nebo samosprašné (SLAVÍK, 1995).

Druhy v ČR:

Lathyrus annuus – hrachor roční

Lathyrus aphaca – hrachor pačočkový

Lathyrus articulatus – hrachor článkovaný

Lathyrus cicera – hrachor cizrnový

Lathyrus clymenum – hrachor popínavý

Lathyrus heterophyllus – hrachor různolistý

Lathyrus hirsutus – hrachor chlupatý

Lathyrus latifolius – hrachor širolistý

Lathyrus linifolius – hrachor horský

Lathyrus niger – hrachor černý

Lathyrus nissolia – hrachor trávolistý

L.n. subsp. *nissolia* – hrachor trávolistý pravý

L.n. subsp. *pubescens* – hrachor trávolistý pýřitý

Lathyrus ochrus – hrachor žlutoplodý

Lathyrus odoratus – hrachor vonný

Lathyrus palustris – hrachor bahenní

Lathyrus pannonicus – hrachor panonský

L.p. subsp. *pannonicus* – hrachor panonský pravý

L.p. subsp. *collinus* – hrachor panonský chlumní

Lathyrus pisiformis – hrachor hrachovitý

Lathyrus pratensis – hrachor luční

Lathyrus sativus – hrachor setý

Lathyrus sylvestris – hrachor lesní

Lathyrus tingitanus – hrachor tangerský

Lathyrus tuberosus – hrachor hlíznatý

Lathyrus vernus – hrachor jarní

(KUBÁT, 2002)

2.1.2 Hrachor luční

Hrachor luční (*Lathyrus pratensis*) je trvalka s tenkým oddenkem, 30-100 cm vysoká. Listy mají úponku, lístky v jednom jařmu jsou kopinaté až elipsovité. Hrozen je složen z 5-12 květů (KRIŽO et al., 1996). Květy jsou žluté, nevonné. Lusky jsou v místech semen mírně vypouklé, hnědočerné až černé (KUBÁT, 2002). Lusky obsahují 1-9 semen. Semena jsou velmi lesklá, mají žlutozelenou až tmavě hnědou barvu, mohou být jednobarevná nebo s tmavými skvrnami (SLAVÍK, 1995). V době před květem se zaměňuje s druhem hrachor hlíznatý (*Lathyrus tuberosus*), který vyrůstá z podzemní hlízy a má červené květy (HRON, 1983).

2.1.3 Rod *Vicia*

Rod *Vicia* zahrnuje asi 140 druhů, které se vyskytují v Evropě, Asii, Severní Americe, méně v Jižní Americe a v Africe. Rod zahrnuje jednoleté nebo vytrvalé byliny s lodyhami přímými, poléhavými, vystoupavými nebo popínavými. Květy mohou mít barvu modrou, fialovou, červenou, bílou nebo žlutou, časté jsou dvoubarevné květy. Lusky rodu *Vicia* se stejně jako u rodu *Lathyrus* otevírají oběma švy. Byliny rodu *Vicia* jsou entomogamní nebo samosprašné (SLAVÍK, 1995).

Druhy v ČR:

Vicia angustifolia – vikev úzkolistá

Vicia articulata – vikev článkovaná

Vicia bithynica – vikev maloasijská

Vicia cassubica – vikev kašubská
Vicia cracca – vikev ptačí
Vicia dalmatica – vikev dalmatská
Vicia dumetorum – vikev křovištní
Vicia ervilia – vikev čočková
Vicia grandiflora – vikev velkokvětá
Vicia hirsuta – vikev chlupatá
Vicia lathyroides – vikev hrachorovitá
Vicia lutea – vikev žlutá
Vicia melanops – vikev černavá
Vicia narbonensis – vikev karbonská
Vicia onobrychioides – vikev vičencovitá
Vicia oreophila – vikev horská
Vicia pannonica – vikev panonská
 V.p. subsp. *pannonica* – vikev panonská pravá
 V.p. subsp. *striata* – vikev panonská červená
Vicia pisiformis – vikev hrachovitá
Vicia sativa – vikev setá
Vicia sepium – vikev plotní
Vicia sylvatica – vikev lesní
Vicia tenuifolia – vikev tenkolistá
Vicia tetrasperma – vikev čtyřsemenná
Vicia villosa – vikev huňatá
 V.v. subsp. *villosa* – vikev huňatá pravá
 V.v. subsp. *varia* – vikev huňatá olýsalá

(Kubát, 2002)

2.1.4 Vikev ptačí

Vikev ptačí (*Vicia cracca*) je 20-100 cm vysoká rostlina s chudě větvenou, hranatou a popínavou lodyhou. Listy jsou podlouhle vejčité, tupé s větvenými úponky, většinou v 10-12 jařmech. Květy jsou modrofialové, nevonné a čepel pavězy je stejně dlouhá jako nehet. Hrozny jsou jednostranné, 20-30květé (ŽÍLA, 2006). Lusky jsou podlouhlé až čárkovité, lysé, barvy šedohnědé s 1-10 semeny. Semena jsou olivově zelená s černými skvrnami nebo jednobarevná, sametově matná (SLAVÍK, 1995). Vikev ptačí kvete od dubna do září (ŽÍLA, 2006). Vikev ptačí má

zpravidla chlupatý rub listu, podobná vikev huňatá (*Vicia villosa*) má listy málojařmé a je chlupatá celá (TOMAN, 2001).

2.2 Biologické a ekologické vlastnosti popínavých jetelovin

Hrachor luční a vikev ptačí jsou výbornou složkou luk, pastvin i sena (KLIMEŠ, 2004). Porovnání chemického složení jetelovin a trav ukazuje tabulka č. 1 (VELICH, 1994).

Tab. č. 1 – Chemické složení jetelovina trav (v % sušiny)

Fáze	NL	SNL	Vláknina	P	Ca
Jeteloviny - počátek květu	18,1	13,3	26,1	0,30	1,70
Trávy - počátek květu	9,4	5,1	32,5	0,27	0,49

2.2.1 Hrachor luční

Hrachor luční je nenáročná a vytrvalá jetelovina. Vytváří dlouhé podzemní výběžky, díky kterým se za příznivých podmínek značně rozrůstá (PAVLŮ et al., 2004). Vegetativním rozmnožováním je snazší obsazovat již porostlá stanoviště než semeny (SLAVÍKOVÁ, 1986). Roste při neutrální až mírně kyselé půdní reakci (KRIŽO, 1996). Hrachor luční se vyskytuje na sušších i středně vlhkých loukách, kolem cest, v příkopech, na stráních, ve světlých lesích nebo v pobřežních houštinách. V lučním porostu je vítanou rostlinou, poskytuje kvalitní píci v čerstvém i suchém stavu, oblíbenou všemi druhy zvířat. Intenzivním dusíkatým hnojením z porostu nemizí, jako ostatní jeteloviny, ale omezí se vlivem vysokých trav. Na pastvinách rychle ustupuje, špatně snáší sešlapávání. Píce hrachoru má vysokou krmnou hodnotu, nevýhodou je časté napadení chorobami a škůdci (PAVLŮ et al., 2004). Hrachor luční má vysoké množství antinutričních látek (SCEHOVIC, 2002). VACEK (1993) vyzdvihl, že na suchém stanovišti byl hrachor luční nahrazen hrachorem hlíznatým. NOVÁK a SKALICKÝ (2008) uvádí, že se u nás dříve pěstoval ve směskách hrachor setý (*Lathyrus sativus*).

2.2.2 Vikev ptačí

Vikev ptačí je víceletou jetelovinou, která vyplňuje především horní porostové patro, kde se zachycuje úponky na rostlinách. Má vynikající kvalitu píce

(PAVLŮ et al., 2004). Roste na slunných i stinných místech s libovolným podkladem (ŽÍLA, 2006). Vikev ptačí se vyskytuje na loukách, mezích, stráních, v příkopech, křovinách, světlých lesík a někdy i na polích. Vyhovují jí vlhká, ale vysychavá stanoviště (KRIŽO, 1996). Vikev ptačí je náročnější než hrachor luční, uplatňuje se na úrodnějších půdách (KLIMEŠ, 1997). Hodnocena je jako velmi dobrá pícnina. Na pastvě ustupuje. Výskyt lze podpořit hnojením a pozdní sklizní. Rostliny vikve ptačí mají dobrou konkurenční schopnost (HRON, 1983). Vikev ptačí má velmi vysokou kvalitu biomasy s minimálním obsahem antinutričních volných fenolů (SCEHOVIC, 2002). Vikev setá (*Vicia sativa*) se u nás dříve pěstovala jako pícnina, vikev huňatá (*Vicia villosa*) se používala ve směskách (NOVÁK a SKALICKÝ, 2008).

2.3 Uplatnění popínavých jetelovin v různých typech travních porostů

GRIME (2001) řadí jeteloviny mezi „CSR“ strategie. To znamená, že jsou schopny ostatním rostlinám konkurovat a dokážou žít v různých ekologických podmínkách. CHYTRÝ (2011) zmiňuje výskyt vikví a hrachorů v typu porostu vegetace slanišť, přechodných rašelinišť a vrchovištních šlenků (*Scheuchzeria palustris*, *Caricetea nigrae*) a typu vegetace rákosin a vysokých ostřic (*Phragmito – Magno*, *Caricetea*).

Dále se druhy hrachor luční a vikev ptačí vyskytují v následujících travinných porostech:

Třída *Crypsietea aculeatae* (vegetace jednoletých halofilních travin)

Třída *Molinio-Arrhenatheretea* (louky a mezofilní pastviny)

Svaz *Arrhenatherion elatioris* (mezofilní ovsíkové a kostřavové louky)

Asociace:

Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris (eutrofní ovsíkové louky)

Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum elatioris (suché ovsíkové louky)

Poo-Trisetetum flavescens (podhorské kostřavovo-trojštětové louky)

Potentillo albae-Festucetum (kostřavové louky s mochnou bílou)

Svaz *Polygono bistortae-Trisetion flavescens* (horské trojštětové louky)

Asociace:

Geranio sylvatici-Trisetetum flavescens (horské trojštětové louky s kakostem lesním)

Svaz *Molinio caeruleae* (střídavě vlhké bezkolencové louky)

Asociace:

Molinietum caeruleae (bazofilní bezkolencové louky)

Junco effusi-Molinietum caeruleae (acidofilní bezkolencové louky)

Svaz *Deschampsion cespitosae* (nížinné aluviální louky)

Asociace:

Poa trivialis-Alopecuretum pratensis (aluviální psárkové louky)

Holcetum lanati (vlhké medýňkové louky)

Cnidio dubii-Deschampsietum cespitosae (vysychavé kontinentální zaplavované louky)

Scutellario hastifoliae-Veronicetum longifoliae (vysokobylinné kontinentální louky)

Svaz *Calthion palustris* (vlhké pcháčové louky)

Asociace:

Angelico sylvestris-Cirsietum oleracei (vlhké louky s pcháčem zelinným)

Cirsietum rivularis (karpatské vlhké louky s pcháčem potočným)

Angelico sylvestris-Cirsietum palustris (acidofilní vlhké louky s pcháčem bahenním)

Crepido paludosae-Juncetum acutiflori (subatlantské acidofilní vlhké louky se sítinou ostrokvětou)

Polygono bistortae-Cirsietum heterophylli (horské vlhké louky s pcháčem různolistým)

Scirpo sylvatici-Cirsietum cani (nížinné vlhké louky s pcháčem šedým)

Caricetum cespitosae (vlhké louky s ostřicí trsnatou)

Scirpo sylvatici-Caricetum brizoidis (lada vlhkých luk s ostřicí třeslicovitou)

Filipendulo ulmariae-Geranium palustris (bazofilní vlhká tužebníková lada s kakostem bahenním)

Třída *Calluno-Ulicetea* (smilkové trávníky a vřesoviště)

Svaz *Violion caninae* (podhorské a horské smilkové trávníky)

Třída *Festuco-Brometea* (suché trávníky)

(CHYTRÝ, 2007)

2.3.1 Charakteristika porostových typů s výskytem popínavých jetelovin

Festucetum rubrae – porostový typ kostřavy červené bývá často doprovázen psinečkem tenkým (*Agrostis tenuis*). Tento porostový typ se nejčastěji objevuje na mezooligotrofních mezofytních lokalitách v podhorských a horských oblastech. Dnes tvoří asi 19% podíl z trvalých travních porostů (KLIMEŠ, 1997). Porostové typy kostřavy červené jsou druhově pestrá společenstva, jeteloviny se zde vyskytují v 6-12 %. Nejčastějšími druhy v porostu kostřavy červené jsou *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Avenastrum pratense*, *Trisetum flavescens*, *Alopecurus pratensis*, *Achillea millefolium* a *Campanula patula*. Nejvhodnějším způsobem obhospodařování těchto porostů je kombinované využití, kdy dochází k rozvoji druhové diverzity. Dávka hnojiv se doporučuje mezi 50-70 kg N.ha⁻¹ + PK (KLIMEŠ, 2004). Seno tohoto porostu je kvalitní. Výnosy se pohybují průměrně kolem 2,2 t.ha⁻¹ při vyšším zastoupení jetelovin 2,7 t.ha⁻¹ a 3,25 t.ha⁻¹ v subtypu s psárkou luční (VELICH et al., 1994). Druhová pestrost je v těchto porostech zvyšována vápněním, naopak při dlouhodobém nehnojení porostu dochází ke změně druhové skladby až na porostový typ *Nardetum* (ŠANTRŮČEK et al., 2007). S ohledem na možnosti rozšíření druhové diverzity lze předpokládat rozšiřování tohoto porostového typu (KVÍTEK et al., 2005).

Alopecuretum pratense – porostový typ psárky luční je jeden z nejhodnotnějších porostových typů, který se vyskytuje od nížin až po subalpínské pásmo na mezoeutrofních a mezofytních stanovištích. Z celkové plochy trvalých travních porostů tvoří asi 9 % (ŠANTRŮČEK et al., 2007). Mezi druhy s vyšší stálostí v porostu patří *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Poa trivialis*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Ranunculus repens*. Při menší vlhkosti půdy může v tomto porostovém typu dominovat lipnice luční (KLIMEŠ, 2004). Píce je kvalitativně i kvantitativně blíží jetelovinám (KLIMEŠ, 1997). Psárkový porostový

typ tvoří řadu rozdílných subtypů dle úrodnosti půdy a vlhkosti stanoviště. Nejnižší dávka hnojení je $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} + \text{PK}$ (KLIMEŠ, 2004). Na některých místech s pravidelnými záplavami není hnojení podstatné, tyto lokality jsou obohacovány o kal (CHYTRÝ, 2007). Průměrný výnos sena je $5,66 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, při vyšších dávkách dusíku výnosy mohou stoupnout na $8-10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (VELICH et al., 1994). Tento porostový typ se využívá třísečně, ve vyšších polohách dvousečně. Nadměrným hnojením se mohou přeměnit na ruderální porosty (KLIMEŠ, 1997).

Arrhenatheretum – porostový typ ovsíku vyvýšeného je pestrý porostový typ bohatý na byliny na mezofytních až mezoxerofytních a mezotrofních až mezoeutrofních stanovištích (SKLÁDANKA et al., 2010). Nejčastějšími druhy tohoto porostového typu jsou *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Trisetum flavescens* a *Geranium pratense* (KLIMEŠ, 2004). Z celkové výměry trvalých travních porostů tvoří asi 4,5 %. Na vlhkých stanovištích se výnosy sena pohybují od 5 do $9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, na sušších stanovištích kvalita porostu klesá a výnosy se pohybují jen okolo $3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (ŠANTRŮČEK et al., 2007). Ovsíkové louky je důležité pravidelně hnojit minimální dávkou $80 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1} + \text{PK}$ (KLIMEŠ, 2004). Louky s ovsíkem vyvýšeným poskytují vyrovnané sklizně, ale nesnáší pastvu a časté kosení. Vhodné jsou maximálně 2-3 seče (KLIMEŠ, 1997).

Trisetetum – porostový typ trojštětu žlutavého patří mezi kvalitní porostové typy. Z celkové výměry trvalých travních porostů tvoří asi 3 %. Vyskytuje se na mezotrofních a mezofytních stanovištích (ŠANTRŮČEK, et al., 2007). Nejčastější druhy v porostu jsou *Trisetum flavescens*, *Festuca pratensis*, *Trifolium pratense*, *Taraxacum officinale*, *Festuca rubra*, *Arrhenatherum elativ* a *Agrostis tenuis*. Vhodná je každoroční aplikace dusíku v dávce $60-80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} + \text{PK}$ (KLIMEŠ, 2004). V porostu je velký podíl jetelovin, proto je píče velmi kvalitní. Průměrné výnosy sena se pohybují od $4,4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ až po $9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ při zvýšeném hnojení (VELICH et al., 1994). Porost poskytuje 2 až tři seče, ale nejvhodnější využití těchto porostů je kombinované (KLIMEŠ, 1997). Častá pastva vede k přechodu na pohánkovou pastvinu. Při nedostatku živin se rozšiřuje smilka tuhá a při nadměrném hnojení medyněk vlnatý (SKLÁDANKA et al., 2010).

Holcetum lanati – porostový typ medyňku vlnatého se vyskytuje na vlhčích mezotrofních stanovištích (ŠANTRŮČEK et al., 2007). Mezi nejčastější druhy tohoto porostového typu patří *Holcus lanatus*, *Poa pratensis*, *Taraxacum officinale* a

Alopecurus pratensis. Tento porostový typ má uspokojivou kvalitou píce a poskytuje výnosy v průměru 2,7 t.ha⁻¹.

Molinietum – porostový typ bezkolence modrého se vyskytuje na mírně zamokřených chudých rašelinných půdách. Tento porostový typ je pícninářsky nehodnotný, patří mezi stelivové louky. Z celkové plochy trvalých travních porostů tvoří asi 3 % (ŠANTRŮČEK et al., 2007). Nejčastějšími druhy v tomto porostovém typu jsou *Molinia coerulea*, *Carex nigra* a *Deschampsia caespitosa*. Výnos sena je nízký, pohybuje se kolem 2 t.ha⁻¹. Píce je tvrdá, hodí se spíše jako stelivový materiál, či ke kompostování (KLIMEŠ, 2004). Kosení je možné většinou až po poklesu podzemní vody, kdy je v píci více vlákniny a málo dusíkatých látek (KVÍTEK et al., 2005).

Sanguisorbetum – porostový typ krvavce totenu se vyskytuje na vlhčích lokalitách. Častými druhy na těchto lokalitách jsou *Sanguisorba officinalis*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa* a *Lathyrus pratensis*. Toten lékařský má chutnou píci, která se obtížně suší, listy černají. Zvýšení kvalitních druhů trav v tomto porostovém typu dosáhneme pravidelným hnojením dusíkem v dávce 60 kg.ha⁻¹ + PK a pravidelnou dvousečnou sklizní (KLIMEŠ, 2004).

Ruderální porostový typ *Geranietum pratense* – kakostu lučního, *Aegopodietum podagrariae* – bršlice kozí nohy a *Anthriscetum sylvestri* – kerblíku lesního. Tyto porosty jsou typické pro přehnojené eutrofní půdy (VELICH et al., 1994). Vznikají na půdách písčitých až po půdy jílovité na mezoxerofytních až mezohygrofytních stanovištích. Pro tyto porostové typy je typický výskyt dvouděložných druhů s velkou konkurenční schopností (ŠANTRŮČEK et al., 2007). Mezi tyto druhy patří *Geranium pratense*, *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*, *Anthriscus sylvestris*, *Dactylis glomerata*. Píce má zhoršenou kvalitu, měla by se využívat kompostováním, či k výrobě bioplynu. Výnosy sena se pohybují od 4 do 11 t.ha⁻¹ (KLIMEŠ, 1997). Nutností je vypustit hnojení dusíkem a draslíkem a naopak aplikovat fosfor a pravidelně vápnit. Nejvhodnější je však obnova těchto porostů (KLIMEŠ, 2004).

2.4 Význam popínavých jetelovin

S jetelovinami v trvalých travních porostech se zvyšuje kvalita, stravitelnost, chutnost i příjem píce. Ve výzkumech bylo dokázáno, že jeteloviny mají vliv na přírůstek zvířat, produkci mléka i úspěšnost reprodukce (POZDÍŠEK et al., 2004). Jeteloviny mají jemné listy, vysoký obsah stravitelných bílkovin a kostitvorné popeloviny (MRKVIČKA, 1998). Během stárnutí píce jeteloviny hromadí méně lignin než trávy. Listy jetelovin jsou bohatší na buněčný obsah, zejména bílkoviny, a chudší na buněčné stěny než lodyhy. Složení lodyh se během vegetace mění mnohem rychleji než složení listů (MÍKA, 1997). Ze všech částí rostlin mají nejvyšší kvalitu píce listy. Řapíky listů jetelovin stojí mezi kvalitou čepele a lodyhy. Palisty mají kvalitu čepelí (MÍKA, 1998). Významný vliv na nutriční kvalitu píce může mít výskyt chorob a škůdců (MÍKA, 1998).

Semeno vikve obsahuje 25 – 26% dusíkatých látek, z toho je 22% stravitelných (GRAMAN, 1998). Obsah dusíkatých látek se u hrachoru lučního pohybuje od 23 do 26% (VACEK, 1994).

Jeteloviny patří k rostlinám s vysokým protierozním účinkem (ČERMÁK et al., 2004). Pokryvem půdy zpomalují odtok srážkové vody a tím zvyšují její vsakování (MRKVIČKA, 1998). Zanechávají v půdě velké množství kořenové hmoty, tím zvyšují obsah humusu v půdě (URBAN et al., 2003). Hrachor luční si osvojuje půdní živiny P, K a Ca z těžko přístupných forem pro jiné rostliny (VACEK, 1993).

Bobovité mají na kořenech hlízky s bakteriemi rodu *Rhizobium*, které jsou schopny fixovat vzdušný dusík (MÁRTONFI, 2007). Hlízkové bakterie se již v rané fázi růstu (6 – 8 týdnů po vysetí) uchycují na kořenech jetelovin. Nejintenzivnější fixace dusíku a největší počet hlízkových bakterií je do fáze kvetení. Bakterie mají stejné nároky na půdní prostředí jako hostitelská rostlina. To znamená, že vytváření příznivých podmínek pro růst jeteloviny zvyšuje fixaci vzdušného dusíku (PETŘÍK et al., 1987). Vázání dusíku je ovlivněno fotosyntézou, fixace dusíku je tedy vyšší ve dne než v noci. Poutání dusíku je negativně ovlivněno nedostatkem molybdenu, ale i konkurencí rostlin, které luskovinám stíní a soupeří s nimi o draslík (ČERMÁK et al., 2004).

IKRAMOV (1990) izoloval a identifikoval z rostlin hrachoru lučního flavonoidy luteolin, isoquercitrin a rutin. Zjistil, že hrachor luční má utišující a protizánětlivé účinky a obsahuje látky usnadňující odkašlávání.

2.5 Semenářství popínavých jetelovin

Plodem luskovin je lusk (*legumen*), který vzniká ze svrchního semeníku. Lusk se u hrachoru lučního a vikve ptačí při zralosti otevírá dvěma bočními švy (VESELÁ et al., 1982). Prudkým zkroucením chlopní dochází k vymrštění semen do okolí (OPRAVIL, 1987). Tento způsob, kdy rostliny semena různými mechanismy vystřelují, se nazývá balochorie (NOVÁK a SKALICKÝ, 2008). Hmotnost tisíce semen hrachoru lučního je v průměru 10,8 g (ŠVECOVÁ, 2007). Hmotnost tisíce semen vikve ptačí je v průměru 13,92 g (PELIKÁN, 2004).

Klíčení ovlivňují podmínky vnější a vnitřní. Vnější podmínky klíčení jsou voda, kyslík, teplota a světlo (PROCHÁZKA, 1998). Některá semena neklíčí, i když jsou živá a mají splněny všechny vnější podmínky klíčení, potom mluvíme o vnitřních podmínkách klíčení (PROCHÁZKA, 2008). Mezi vnitřní podmínky klíčení patří nepropustnost povrchových vrstev pro vodu a plyny, mechanická pevnost osemení (zárodek nemůže prorazit), nevyvinutost embrya, dormance (inhibiční látky v semeni), výživa mateřské rostliny, stáří mateřské rostliny, vodní stres, teplota (PROCHÁZKA, 1998).

2.5.1 Tvrdá semena

Tvrdá semena je procento semen, které je životaschopné, avšak nevyklíčí ihned, kvůli tvrdému nebo voskovitému osemení (ČERMÁK et al., 2004). Osemení brání vrstvou palisádového sklerenchymu zbobtnání semen (PROCHÁZKA, 2007), je prostoupené kutinem a suberinem a nepropustné pro vodu (VESELÁ et al., 1982). Metoda, kdy je narušeno osemení se nazývá skarifikace. Skarifikace může být mechanická, kdy je tvrdý povrch semene narušen pilováním, drhnutím pískem, či rozbitým sklem (OPRAVIL, 1987). Kromě mechanické skarifikace lze použít i chemickou, kdy je osemení narušeno roztokem kyseliny sírové, peroxidem vodíku či hydroxidem sodného (HOUBA a HOSNEDL, 2002). V přírodních podmínkách může být osemení narušeno činností organismů (PROCHÁZKA, 1998). Například jetel luční má až 38% a vojtěška až 53% tvrdých semen (HRAŠKA, 1992). Semena

hrachoru jsou tvrdoslupečná z 30 – 70% a semena vikve z 20 – 60% (KOBES 1, 2012). KLIMEŠ (1997) uvádí u hrachoru lučního tvrdoslupečnost kolem 90%.

Klíčivost při různé úpravě semen hrachoru lučního pozorovala ŠVECOVÁ (2007). Ze sta semen neupraveného osiva po uplynutí 21 dnů při teplotě 25°C vyklíčila pouze 3 semena. Po 21 dnech při nízkých teplotách vyklíčilo ze sta semen 12. Po naleptání osemení kyselinou sírovou (koncentrace 1M) vyklíčilo po 21 dnech 38 semen. Nejvíce semen vyklíčilo po narušení osemení smirkovým papírem, a sice 50%.

2.5.2 Dormance semen

Dormance je dlouhodobější odpočinek semen před klíčením. Projevuje se tím, že semena neklíčí ihned, jakmile se dostanou do podmínek vhodných ke klíčení. Tato semena musí projít vhodnými podmínkami, aby u nich došlo k fyziologickým změnám (LHOTSKÁ a KROPÁČ, 1985). SLAVÍKOVÁ (1986) popisuje dva typy dormance. Prvním typem je dormance vrozená, kdy klíčení nastává až po určitém stimulu (nízká teplota). Druhým typem je dormance vynucená, kdy semena čekají na vhodné podmínky prostředí. Tato dormance se nazývá quiescence (HOUBA a HOSNEDL, 2002). Inhibitorem růstu, způsobující dormanci semen je především kyselina abscisová (KINCL, 1994). K jejich odstranění se využívá stratifikace. Osivo je vkládáno do vrstev písku v bedničkách uložených určitou dobu při nízké teplotě (2 – 8°C). Během uložení při nízkých teplotách dochází postupně k odbourávání inhibitorů a růstu hladiny giberelinů (PROCHÁZKA, 2007). Stratifikace je tedy období, kdy klesá obsah inhibičních látek v embryu (PAVLOVÁ a FISCHER, 2011). Vzestup auxinů je jen následek ukončené stratifikace a souvisí se začínajícím klíčením. U některých rostlin mohou po určité době proběhnout procesy umožňující normální klíčení bez stratifikace, jde o postdormanci semen (PROCHÁZKA, 2007). Posklizňové dozrávání je možné urychlit aplikací giberelinů na semena, které indukují klíčení (HRAŠKA, 1992).

Dormance nesmí být zaměňována s klíčovostí semen. Jsou to různé procesy, které fungují na různých časových úrovních a jsou ovlivněny různými faktory životního prostředí. Jako příklad lze uvést jednoleté letničky, kdy je dormance přerušena nízkými teplotami, ale ke klíčení jsou potřeba teploty vyšší (BENECH-ARNOLD et al., 2000).

Dormance je adaptace na život na souši a na sezónní klimatické poměry (PAVLOVÁ a FISCHER, 2011). KINCL (1994) uvádí, že dokonce i semena ze stejného květu mohou mít různou dobu dormance. Šlechtitelé často vybírají semena pro jednotné, rychlé klíčení, ale tyto vlastnosti jsou v přírodě vzácné. Pokud všechna semena druhu nebo populace vyklíčí najednou, ale následně jsou zničena například mrazem, genom druhu nebo populace je ztracen. Proto je klíčení v přírodě obvykle rozloženo na období několika měsíců, ale i let (ATWELL, 1999).

Osivo planě rostoucích druhů jetelovin můžeme získat sběrem zralých semen v přírodě a ty následně použít do směsí, či s nimi založit semenářské porosty. Druhou možností je pozdní sklizeň druhově pestrého porostu a semena vydrolená ze sena v senících použít při dosévání porostů (ŠRÁMEK et al., 2001). Výhodné je zakládat semenářské porosty luskovin blízko lesních a křovištních porostů, náspů a břehů, kde hnízdí hmyz, který je důležitý pro opylení (JELÍNKOVÁ et al., 1978). Pro lepší opylení doporučuje i HOUBA a HOSNEDL (2002) k semenářským porostům jetelovin přistavovat včelstva. Semenářství jetelovin je především v době květu, dozrávání a sklizně semen závislé na příznivých povětrnostních podmínkách a je rizikovým odvětvím rostlinné výroby (HRABĚ, 2004). Největším problémem v produkci osiva vikve ptačí je podle WANGA (2012) pukavost lusků. Ve své studii se snažil stanovit optimální dobu sklizně této popínavé jeteloviny. Došel k závěru, že vikev ptačí lze sklízet 6 dnů před zralostí lusků, aniž by to ovlivnilo výnosy a kvalitu osiva.

2.6 Šlechtění jetelovin

Šlechtění rostlin je člověkem usměrněná evoluce, kdy šlechtitel metodami selekce a hybridizace sleduje hromadění žádoucích genů do rostliny a eliminaci genů nežádoucích. Ideálním modelem rostliny je tzv. ideotyp, který tvoří komplex pěstitelských a jakostních požadavků (MÍKA, 1997).

U vikví se šlechtění zaměřuje na odstraňování nízké produkční schopnosti, dlouhé vegetační doby, tvrdosemennosti a náchylnosti k chorobám a pukavosti lusků. Pícninové typy vikle by měly mít lodyhu dlouhou až 120 cm s dobrým olistěním. Šlechtění na vyšší produkční schopnost je orientováno na vyšší výnos zelené hmoty a semen. Na odolnost proti chorobám se využívá negativní selekce náchylných rostlin a potomstev. Vikev setá se šlechtí na tzv. zrnové typy, které by měly mít lodyhu

vysokou do 80 centimetrů, méně větvenou s dobrým nasazením lusků a semen (GRAMAN a ČURN, 1998).

Ve šlechtitelství píce je snaha o snížení antinutričních látek v rostlinách a tím zajištění vyšší stravitelnosti (MÍKA, 1998). U luskovin obecně je důraz ve šlechtění kladen na stejnoměrné a současné dozrávání. Nestejnoměrné dozrávání způsobuje mnoho ztrát při sklizni. Dále je také možné uplatnit šlechtění na zvýšenou fixaci vzdušného dusíku (GRAMAN a ČURN, 1997).

2.7 Antinutriční látky popínavých jetelovin

Luskoviny obsahují chemické sloučeniny, které snižují jejich nutriční hodnotu. Tyto sloučeniny se vyskytují v semenech i v rostlinách a nazývají se antinutriční látky. Šlechtitelským cílem je snižování obsahu těchto látek (PULKRÁBEK, 2003).

Rod vikev obsahuje neproteinovou aminokyselinu kanavanin, kyanogenní glykosidy (vicianin), polyiny (wyeron) a v semenech lektiny (dříve fytohemoglutiny). V rodu hrachor jsou přítomny cyklolity (bornesitol) a mimo kanavaninu další neproteinové aminokyseliny lathyriny. U hrachoru hlíznatého (*Lathyrus tuberosus*) se toxické aminokyseliny nevyskytují, ale je zde mnoho disacharidů a oligosacharidů (SLAVÍK, 1995).

Kanavanin je chemická ochrana rostlin proti mikroorganismům a hmyzu. Například u kuřat tato aminokyselina zpomaluje růst a u prasat snižuje příjem krmné dávky. Kyanogenní glykosid vicianin se vyskytuje v semenech vikve a inhibuje enzym nezbytný pro tkáňové dýchání. Působením vicianinu může docházet k dýchacím problémům, tetanickým křečím až k ochrnutí. Polyiny wyeron u vikve a pisatin u hrachoru jsou fytoalexiny, které produkuje rostlina jako obranu při napadení bakteriemi a houbami. Lektiny se váží na sacharidy a mohou tvořit až 20% hmotnosti bílkovin v semenech. Kromě obranné funkce mají vliv na zrání a klíčení semene, podílí se na symbióze kořenů s hlízkovými bakteriemi a slouží jako zásobní bílkoviny (KALÁČ a MÍKA, 1997).

Kyselina rodu hrachor α , γ - diaminomásečná způsobuje onemocnění lathyrismus, které se projevuje slabostí svalů a paralýzou dolních končetin. Další onemocnění osteolathyrismus je vyvoláváno β - aminopropionitrem (BALOUN et al., 1989). Osteolathyrismus je porucha metabolismu kolagenu a elastinu. Dalšími

látkami jsou fotosenzibilní furanokumariny, způsobují zarudnutí a puchýře na kůži, zvíře reaguje na světlo a vyhledává stín (KALACĀ a MÍKA, 1997).

Třísloviny jsou látky snižující příjem krmiva. Vyskytují se u druhů rodu hrachor i vikev (BALOUN et al., 1989). Jsou to polyfenoly, které vytvářejí vodíkové můstky a díky nim tvoří komplexy s bílkovinami a polysacharidy. Obsah tříslovin kolísá v rozpětí 1 – 10% v sušině. Za snížení příjmu potravy může svíravá chuť tříslovin (MÍKA, 1997).

2.8 Choroby a škůdci popínavých jetelovin

2.8.1 Choroby

Jeteloviny jsou napadány velkým množstvím chorob. Při antraknózách se na listech objevují drobné hnědé skvrny nejčastěji na konci jara a začátkem léta. Výskyt podporuje velmi teplé a vlhké počasí (KAZDA, 2003). Antraknózy jsou způsobeny řadou patogenů (*Pseudopeziza trifolii*, *Kabatiella caulivora*), které mají za následek defoliaci rostlin a tím snižují kvalitu i kvantitu zejména u semenných porostů jetelovin (HRABĚ, 2004).

Dalším patogenem je padlí pravé (*Erysiphe triforii*), které napadá všechny nadzemní části rostlin, kde vytváří moučnatý povrch. Tento bílý povlak je nepohlavním stádiem houby. Povlak se zbarvuje přes šedohnědou až po hnědofialovou a napadená tkáň následně odumírá (KAZDA, 2007). Houba se šíří konidii, které jsou roznášeny větrem a deštěm. Vyskytuje se nejčastěji na konci léta a na podzim (KAZDA, 2003). Narušení pletiv rostliny padlím umožňuje další napadení jinými chorobami. Rostlina při napadení houbou tvoří antinutriční látky jako jsou například kyanogenní glykosidy. Díky těmto látkám mohou u zvířat nastat zdravotní problémy při zkrmování píce (HRABĚ, 2004).

ŠVECOVÁ (2007) zjistila, že se padlí pravé více vyskytovalo na jižních a východních expozicích studovaných lokalit Rojov (850 m n. m.). V době tvorby lusků hrachoru lučního byl větší podíl napadených rostlin a to díky hustotě porostu a převládajícímu suchu. Dále zjistila větší výskyt padlí na studovaných lokalitách v roce 2006, kdy byl nedostatek srážek a vyšší teploty. Naopak vlhčí počasí a nižší teploty v roce 2005 rozvoj padlí inhibovaly.

V letech 2007 – 2008 byl na stanovišti v Závratech pozorován výskyt padlí na hrachoru lučním. Bylo zjištěno, že na jaře bylo tímto patogenem napadeno 13,4% rostlin a na podzim již 27,2% rostlin (BÁRTA, 2009). Také nevhodná pratotechnika může způsobovat větší výskyt patogenů. Mezi nevhodné postupy obhospodařování patří mulčování a ponechání pozemku ladem. V těchto porostech je vysoký obsah stařiny, která vytváří pro patogeny příznivé podmínky (VOŽENÍLKOVÁ et al., 2009). V letech 2004 – 2006 byl na lokalitě Kaplice – Chuchelec hodnocen výskyt padlí pravého na hrachoru lučním. Napadení bylo hodnoceno na různě obhospodařovaných travních porostech (kosených, spásaných skotem, mulčovaných, využívaných kombinovaně a ponechaných ladem). Během těchto tří let bylo zjištěno, že nejvíce napadeny byly porosty ležící ladem (68,9%), naopak nejmenší výskyt byl zjištěn u spásaných porostů (4,4%). Na výskytu padlí pravého se projevil také vliv ročníku, kdy v roce 2005 byl počet napadených rostlin minimální. Tento rok byl pro sledovaného patogena nepříznivý, protože byl chladný a deštivý (Kobes et al., 2011).

2.8.2 Škůdci

Hrachor luční je především v době květu a tvorby lusků ohrožen nálety obaleče a brouků zrnokazů (KAZDA et al., 2007). Generativní orgány hrachoru lučního jsou napadány velkým množstvím škůdců již v době kvetení. Mezi hlavní škůdce patří blýskáček (*Meligethes*), nosatčík (*Protapion*), zrnokaz (*Bruchus*), obaleč (*Laspeyresia*) (Vacek, 1994). Larva obaleče vyžírání obsah uvnitř semene (KAZDA, 1997).

Nosatčík obecný (*Apion apricans*) je 2 – 3,5 mm velký. Larvy vyžírání květní úbory a imaga ožírání listy. Tento druh je velmi hojný na jetelovinách (KREJČA et al., 2001). Samička nosatčíka hrachového (*Holotrichapion pisi*) klade na jaře vajíčka do pupenů v úžlabí listů, kde se vyvíjí larvy. Nová generace brouků se objevuje v červnu a v červenci na vojtěšce, jeteli, vikvích a dalších bobovitých rostlinách.

Imaga zrnokaze bobového (*Bruchus rufimanus*) se objevují od května na bobovitých rostlinách. Samice kladou vajíčka na povrch lusků, mladé larvy se poté provrtávají dovnitř a vnikají do semen, kde se zakuklí a vylíhne se brouk. Vývoj trvá 3 měsíce. Brouk v semeni přezimuje (ZAHRADNÍK, 2008). V každém semeni se může vyvíjet více larev. Larvy žírem snižují hmotnost, kvalitu a klíčivost semen (KAZDA, 2003). Rod zrnokaz poškozují semena ve svém larválním stádiu. Několik druhů tohoto rodu se vyvíjí v semenech vikví (*Bruchus luteicornis*), v hrachorů a

vikví (*Bruchus atomarius*), druh *Bruchus sibiricus* nejčastěji najdeme v semenech *Vicia tenuifolia* (PELIKÁN, 2004).

Škůdci jetelovin působí významné škody jen v semenářských porostech (HRABĚ et al., 2004). U semenných porostů mohou významně poškodit generativní orgány fytozugi plošnice. Zejména polyfágní plošnice *Lygus rugulipennis* (PELIKÁN, 2004).

2.9 Trvalé travní porosty

Přirozené louky se vyskytují pouze v alpském pásmu pohoří nad hranicí lesa, tyto louky byly v minulosti vykácením lesů rozšířeny i do nižších pásem (polopřirozené louky). Člověk vydává na jejich obhospodařování velký podíl energie. Kdyby nepůvodní louky opustil, byly by postupně nahrazeny lesem (ŠRÁMEK et al., 2001). Tabulka č. 2 ukazuje zvyšující se plochy trvalých travních porostů v České republice.

Tab. č. 2– Výměra TTP (ANONYM 1, 2012)

Rok	2005	2007	2008	2009	2010	2011
Výměra v tis. ha	974	978	980	983	986	989

Význam trvalých travních porostů se zvyšuje z hlediska tzv. nereprodukčních funkcí (udržování krajiny, hospodaření s vodou aj.). Toto potvrzuje i „Evropský model zemědělství“ a zahrnutí zásad ozelenění do reformy společné zemědělské politiky. Výměra trvalých travních porostů by měla odpovídat přírodním podmínkám státu. V České republice je zasaženo 47% výměry zemědělské půdy silnou až extrémní vodní erozí, to jsou téměř 2 mil. ha půdy. Jedním z důvodů zvyšování ploch trvalých travních porostů je tedy ochrana půdy před erozí (KVAPILÍK a KOHOUTEK, 2012).

2.9.1 Hnojení trvalých travních porostů

Vápnění patří mezi opatření, které zvyšuje druhovou diverzitu, zlepšuje fyzikální, chemické i biologické vlastnosti půdy a mobilizuje živiny z půdní zásoby (VELICH, 1994). Vápněním lze omezit vysoké trávy. Udržovací vápnění je vhodné provádět po čtyřech až šesti letech v dávce 50-300 kg/ha. Nejvhodnější je použití

uhličitanu vápenatého (CaCO_3), který má výhodu pomalejšího a trvalejšího působení. Z důvodu ochrany podzemních vod je lépe vápnit na jaře, či po první seči (KVÍTEK 1 et al., 1997). ŠANTRŮČEK et al. (2001) také doporučuje vápnění trvalých travních porostů na jaře. Konkrétní dávka vápnění závisí na zrnitostním složení a pH půdy. Bylo prokázáno, že v prvním a ve druhém roce po aplikaci vápenatých hnojiv dochází ke zvýšenému vyplavování nitrátů, vápníku a jiných živin do podzemní vody, proto je podzimní hnojení neopodstatněné. Po jarním hnojení rostliny využijí uvolněné hnojení v době svého nejintenzivnějšího růstu. Naopak VELICH (1994) tvrdí, že doba vápnění neovlivňuje využití vápníku rostlinami.

Každoroční hnojení fosforem není nutné, protože fosfor je prvek málo pohyblivý v půdě a do spodních vod se vyplavuje minimálně. Fosforem by mělo být hnojeno jednou za dva až tři roky v dávce minimálně 3 kg na jednu tunu suché píce. Zvyšuje podíl jetelovin v porostu (ŠANTRŮČEK et al., 2001). Fosforem je možné hnojit kdykoliv. Obvykle se fosforem hnojí na jaře nebo na podzim (VELICH, 1994).

Nadměrné hnojení draslíkem podporuje rozvoj ruderálních druhů rostlin. Trvalé travní porosty se draslíkem téměř nehnojí. Jestliže draslíkem hnojíme, pak je nejvhodnější aplikace po první seči. Draslík je nejvíce využíván následující sečí (ŠANTRŮČEK et al., 2001). Dávka se pohybuje od 50 do 150 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (VELICH, 1994).

Hnojení dusíkem je nejnáročnější. Při dávkách 100-200 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ jsou vysoké výnosy sena (6-10 $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$) a to díky zvyšujícímu se zastoupení trav v porostu. Zároveň ale dochází ke zhoršování druhové skladby porostů, zvláště ke snižování podílu jetelovin. Dusík má nejvyšší účinnost po jarní aplikaci. Dávky nad 100 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ je dobré rozdělovat do menších dávek podle toho, kolik se na trvalém travním porostu uskutečňuje sečí (ŠANTRŮČEK et al., 2001).

Hnojení ostatními prvky není na většině trvalých travních porostů nutné (ŠANTRŮČEK et al., 2001).

Hnůj a kompost je pro hnojení trvalých travních porostů neefektivní, jejich využití je vhodnější na orných půdách. Ze statkových hnojiv se ke hnojení trvalých travních porostů používá kejda a močůvka. Nesprávné hnojení močůvkou podporuje rozvoj ruderálních plevelů. Vhodné je hnojit porost močůvkou jednou za tři až čtyři roky dávkou 20-70 $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (VELICH, 1994). Močůvku je možné používat ke hnojení

trvalých travních porostů během celého roku kromě doby, kdy je půda zmrzlá. Nejlepší je dávkování močůvky na jaře. Keřda je plné hnojivo, poměrem živin je vyrovnanější než močůvka (POULÍK, 1996). Keřda působí pomaleji než močůvka a její aplikace se doporučuje na jaře v dávce 30-50 m³.ha⁻¹ (VELICH, 1994).

2.9.2 Podpora jetelovin v trvalých travních porostech

Hnojení dusíkem k jetelovinám je zbytečné a nežádoucí. Pokud tvoří jeteloviny většinu porostu (30% a více), nedoporučuje se hnojit dusíkem (ČERMÁK, et al., 2004). Druhově bohatší louky by se měly hnojit maximálně 40 kg N, při vysokých dávkách dochází ke zhoršování floristického složení porostu (ŠARAPATKA et al., 2008). Vliv hnojení na hmotnostní podíl trav, jetelovin a ostatních dvouděložných rostlin ukazuje tabulka č. 3.

Tab. č. 3 – Vliv hnojení na podíl agrobotanických skupin v porostu (VELICH, 1994)

Agrobotanická složka	Nehnojeno	PK	N100 + PK	N200 + PK
Jeteloviny	11%	14%	4%	1%
Trávy	62%	65%	86%	92%
Ostatní druhy	27%	21%	10%	7%

Podle ŠTÝBNAROVÉ a POZDÍŠKA (2010) se jeteloviny v porostu objevovaly nejvíce (11,4%) při aplikaci hnoje s močůvkou.

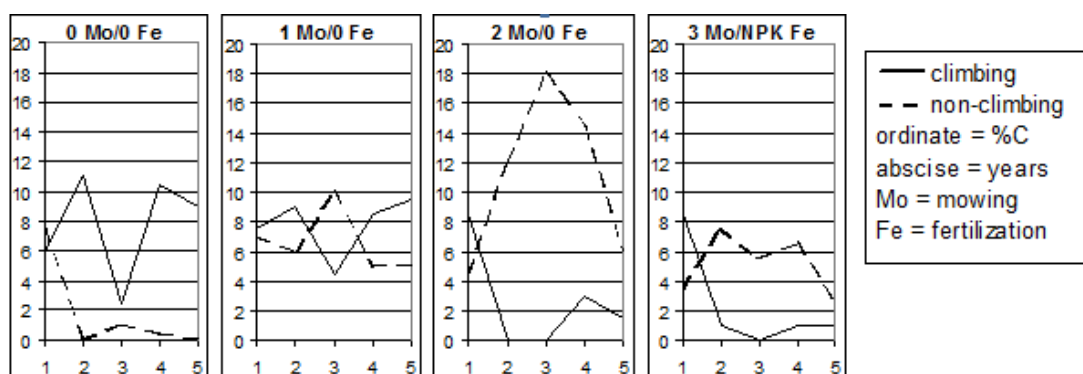
V letech 2003 – 2011 byl pozorován vliv čtyř úrovní hnojení na změny v botanickém složení trvalého travního porostu (bez hnojení, PK, N90 + PK, N180 + PK). Aplikace dusíkatých hnojiv měla za následek rozvoj vysokých druhů trav a omezovala růst jetelovin. Vyrovnané a pestré porosty byly na nehnojených pozemcích, nebo na pozemcích s aplikací PK (ODSTRČILOVÁ et al., 2012). Aplikace PK hnojiv má vliv na zvýšení jetelovin v porostu a tím i na zvýšení výnosu až o 2,5 tuny (NAWRATH et al., 2012). RAUS a KNOT (2011) také potvrzují vyšší zastoupení jetelovin v porostu při PK hnojení. Kromě fosforu a draslíku má pozitivní vliv na rozvoj jetelovin v travním porostu i hnojení vápníkem a hořčíkem (URBAN et al., 2003). MRKVIČKA (1998) uvádí, že při dlouhodobém PK hnojení se jeteloviny v porostu vyskytují v 10 – 40%.

Na pokusech v oblasti rožnovských Beskyd zjistili nejvyšší zastoupení jetelovin (28%) u dvousečné varianty bez hnojení. Nejnížší zastoupení jetelovin bylo u dvousečné varianty s hnojením. Aplikace hnojiv, zejména vysoké dávky dusíku (N180 + P30 + K60) snižovaly podíl jetelovin v porostu až na 2%. Z popínavých jetelovin se na pokusných lokalitách vyskytovalo šest druhů vikví. Vikev ptačí byla zastoupena 5,5% v porostu dvousečném bez hnojení (CHALUPOVÁ et al., 2010). Naopak ODSTRČILOVÁ et al. (2010) zjistila na rozhraní Krkonoš a Jizerských hor nejvyšší zastoupení jetelovin (29%) u třísečného využívání porostu a nejnižší u dvousečného využívání bez hnojení (2%). Nízké zastoupení jetelovin si vysvětluje zastíněním vysokými druhy trav. Z popínavých jetelovin určila vikev ptačí a vikev plotní. Potvrdila, že se zvyšováním dávek dusíku jeteloviny z porostu ustupovaly.

Při PK hnojení byl hrachor luční v porostu zastoupen místy až 60% (KLAUDISOVÁ et al., 2006).

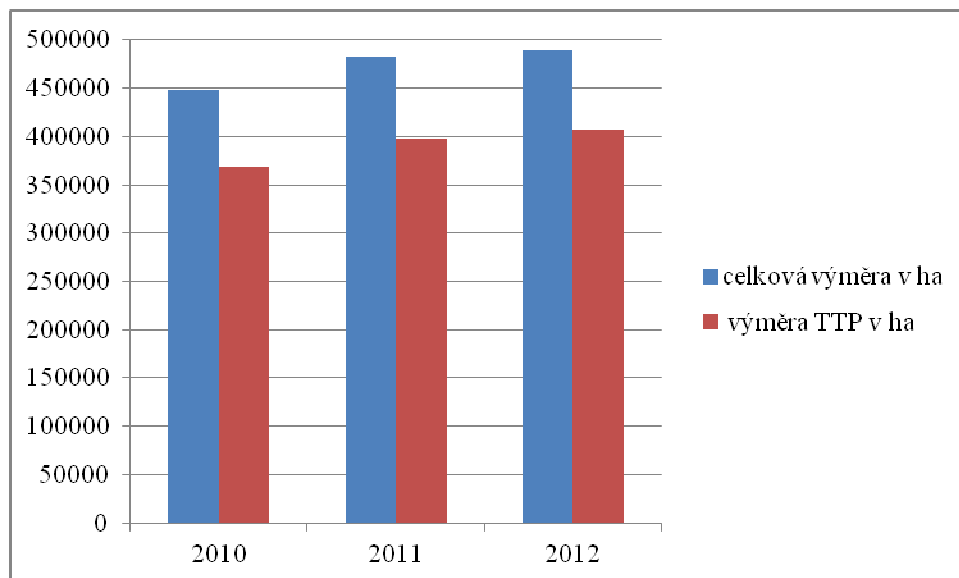
V období 2000 – 2004 bylo sledováno zastoupení jetelovin v trvalých travních porostech při různém způsobu obhospodařování. Popínavé jeteloviny měly nejvyšší pokrývnost na jednosečné parcele. Po dvou sečích za rok se procento popínavých jetelovin velmi prudce snížilo, jak je vidět na obrázku č. 1 (KLIMEŠ et al., 2006). BÁRTA (2009) zaznamenal nejvyšší projektivní dominanci hrachoru lučního na pozemku ponechaného ladem a na pozemku, který byl za vegetaci dvakrát kosen. Tento fakt vysvětluje tím, že hrachor luční nesnáší častější kosení, protože hůře obrůstá.

Obr. č. 1 – Vliv obhospodařování a hnojení porostu na výskyt popínavých jetelovin



2.9.3 Trvalé travní porosty v ekologickém zemědělství

Graf č. 1 – Výměra TTP v ekologickém zemědělství (ANONYM 2, 2012)



Trvalé travní porosty činily podle grafu č. 1 v roce 2012 83,3%, tedy většinu z celkové výměry půdy v ekologickém zemědělství.

Zahraniční výzkumy ukazují na druhově bohatší trvalé porosty v ekologickém systému obhospodařování. V těchto porostech nacházejí své místo i druhy na živiny chudých a kyselých stanovišť (ŠARAPATKA et al., 2008). V ekologickém obhospodařování trvalých travních porostů je kladen důraz na udržování a zlepšování genetické rozmanitosti porostu a na poskytování optimálních životních podmínek všem organismům (KONVALINA, 2007).

V ekologickém zemědělství je zakázáno používání minerálních dusíkatých hnojiv, proto je kladen důraz na využívání organických hnojiv. Velmi žádoucí je z hlediska fixace dusíku podpora jetelovin v travních porostech (URBAN et al., 2003). Použití organických hnojiv může způsobit znečištění životního prostředí, proto je jejich použití vhodné tehdy, mají-li rostliny dobře vyvinutý kořenový systém. Nejvyšší povolená dávka dusíku na neobnovovaných loukách je v České republice 85 kg/ha (KONVALINA, 2007). Bez použití hnojiv jsou na trvalých travních porostech v ekologickém zemědělství výnosy nižší o 15 – 20% než v konvenčním zemědělství (PAVLŮ et al., 2004).

2.9.4 Externality trvalých travních porostů

Ekosystémová služba je přínos (užitek), který ekosystém poskytuje člověku (např. produkce potravin, surovin, regulace zdrojů vody, rekreační funkce aj.). Podobný, ale užší pojem se označuje slovem externalita (nezahrnuje produkci potravin a surovin). Častěji je používán méně správný termín mimoprodukční funkce (pomíjí produkci čisté vody a vzduchu).

Mezi externality patří produkce biomasy pro nepécninářské využití (přímé spalování sena, výroba bioplynu ze senáží), biodiverzita, protierozní funkce, regulace toků vody a zajištění dostatku pitné vody, ukládání uhlíku do půdy a zvyšování půdní úrodnosti, rekreační funkce (HEJDUK et al., 2012). Travní porost dokáže za den zachytit svou hustou sítí kořenů až 10 mm srážek (ŠARAPATKA et al., 2008). Dobře zapojený porost působí jako přirozený filtr srážkových vod. Trvalé travní porosty snižují vyplavování živin do podzemních vod a v blízkosti vodních zdrojů díky své retenční schopnosti omezují smyv do těchto zdrojů a tím brání jejich eutrofizaci. V porovnání s okopaninami je schopnost trvalých travních porostů zabránit odnosu půdních částic dvojnásobná (FIALA a GAISLER, 1999).

Způsob využívání a vhodná prátotechnika je jednou z hlavních možností, jak udržet druhově pestré porosty. Vhodné je využívat metodu posunu seče. Mulčování je vhodné pouze do výšky porostu maximálně 15 centimetrů a to pouze jednou ročně. Neskližená hmota může na pozemku zahnívat. Pokud porost neposečeme vůbec, dojde k nahromadění stařiny, která na jaře zabrání růstu mladých rostlin. Na nesečených loukách se také velmi často objevují agresivní druhy bylin jako např. pcháč oset (*Cirsium arvense*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), rdesno hadí kořen (*Bistorta major*) a další (ŠARAPATKA et al., 2008). HRON (1983) také zmiňuje provádění opožděné sklizně, která je vhodná pro vysemenění rostlin. MÍKA (1997) uvádí, že střední pastevní tlak druhovou diverzitu zvyšuje ve srovnání s nepaseným porostem, ale vysoký pastevní tlak rostlinnou diverzitu redukuje.

Trvalé travní porosty jsou ve všech zemích významným krajinným prvkem. Spoluvytvářejí vzhled oblastí s charakteristickými společenstvy rostlin a živočichů. Ochrana a údržba krajiny, zachování zdravého životního prostředí a zachování osídlení krajiny zvyšuje význam trvalých travních porostů a jejich postavení v trvale udržitelném zemědělství (POZDÍŠEK et al., 2007).

3. Materiál a metody

3.1 Studijní lokality

Na jaře 2012 byly vybrány studijní lokality (příloha č. 1) s výskytem popínavých jetelovin hrachor luční a vikve ptačí. Celkem bylo vytypováno 6 lokalit – 2 lokality s výskytem hrachoru lučního, 2 lokality s výskytem vikve ptačí a 2 lokality s výskytem hrachoru lučního i vikve ptačí.

V červenci 2012 byly na všech lokalitách provedeny botanické snímky (příloha č. 2). Plocha pro botanické snímkování byla 4 m². Na každé lokalitě se snímkování provedlo na čtyřech místech (4 x 4 m²). U sledovaných lokalit – botanických snímků byly vypočteny střední indikační hodnoty pro vodu a pro dusík (výživný režim) a Simpsonův index diverzity.

Vláhový režim byl vypočítán podle vzorce:

$$SIH_H = \sum(H_i \cdot D_i) / \sum D_i$$

H_i – indikační hodnoty jednotlivých druhů pro vláhový režim

D_i – projektivní dominance jednotlivých druhů příslušných indikačních stupňů

Výživný režim byl vypočítán podle vzorce:

$$SIH_N = \sum(N_i \cdot D_i) / \sum D_i$$

N_i – indikační hodnoty jednotlivých druhů pro dusík

D_i – projektivní dominance jednotlivých druhů příslušných indikačních stupňů
(KLIMEŠ, 2004)

Simpsonův index diverzity byl vypočítán podle vzorce:

$$D = 1 / \sum(p_i^2)$$

$$p_i = \sum(D_i / 100)^2$$

(KOBES 2, 2012)

3.2 Sběr lusků

V průběhu vegetace bylo pozorováno, kdy sledované druhy tvoří zelené lusky, hnědé lusky a kdy je většina lusků popraskaných. Sběr neprobíhal pouze na sledovaných lokalitách, ale také kolem cest a na okrajích polí. Důvodem bylo obhospodařování porostů zemědělci během vegetace. Z důvodu nerovnoměrného

dozrávání a pukavosti lusků probíhal sběr zralých lusků průběžně od 28. 8. 2012 do 24. 9. 2012. Sebrané lusky byly ručně vylušteny ihned po sběru bez předešlého dosoušení. Zaznamenán byl počet semen napadených zrnokazem bobovým.

3.3 Klíčivost

Zkouška klíčivosti byla založena na klíčidle, kdy bylo na filtrační papír umístěno 2 x 100 semen hrachoru lučního a 2 x 100 semen vikve ptačí. Klíčení probíhalo při pokojové teplotě.

3.4 Vzcházivost

3.4.1 Vzcházivost při pokojové teplotě

Dne 24. 9. 2012 bylo vyseto 4 x 10 semen hrachoru lučního a 4 x 10 semen vikve ptačí. Tato semena byla vyseta do nádob o průměru 7 cm a výšce 5 cm. Semena byla umístěna do hloubky 2 cm po deseti kusech. Nádoby byly naplněny vrchní orniční vrstvou půdy ze zahrady. Půda byla půdním typem kambizem a půdním druhem písčitohlinitá. Klíčení v těchto nádobách bylo pozorováno při pokojové teplotě.

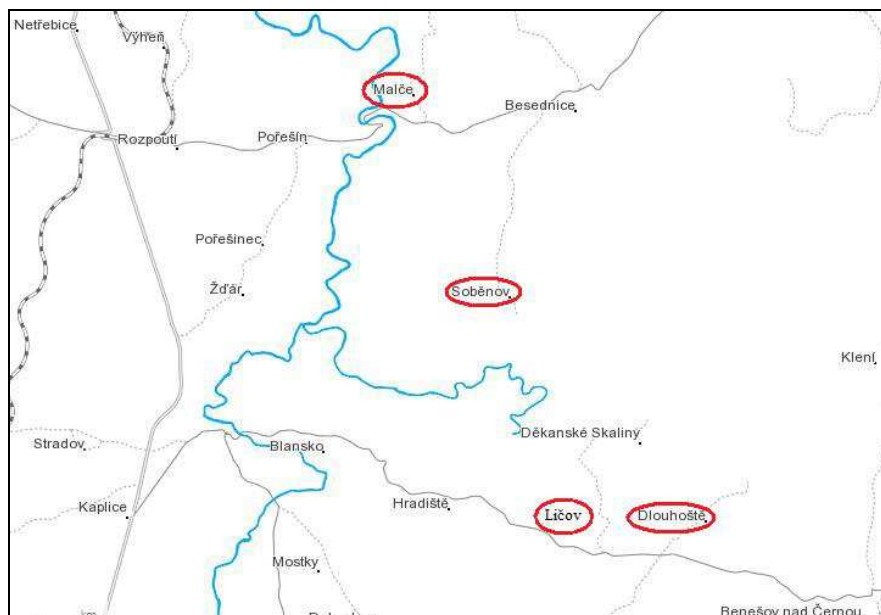
3.4.2 Vzcházivost při venkovních teplotách

Dne 24. 9. 2012 bylo vyseto 4 x 10 semen hrachoru lučního a 4 x 10 semen vikve ptačí do nádoby o rozměrech 36 x 13 x 10 cm do hloubky 2 cm. Byla použita vrchní orniční vrstva půdy ze zahrady. Půda byla půdním typem kambizem a půdním druhem písčitohlinitá. Nádobu byla umístěna do venkovního prostoru, kde na ni mohly působit výkyvy počasí.

4. Výsledky

4.1 Travní porosty na studovaných lokalitách

Obr. č. 1 - mapa oblasti studijních lokalit (ANONYM 2)



Tab. č. 4 – Údaje o lokalitách

Lokalita	BPEJ	Expozice	Sklonitost	Půdní typ	Půdní druh
Malče	87541	jih	střední svah, 7°-12°	kambizem	písčitohlinitá
Soběnov	83424	jih	mírný svah, 3°-7°	kambizem	hlinitopísčítá
Ličov 1	87101	všesměrová	rovina, 0°-3°	glej	jílovitohlinitá
Ličov 2	83401	všesměrová	rovina, 0°-3°	kambizem	hlinitopísčítá
Dluhoště 1	83421	jih	mírný svah, 3°-7°	kambizem	hlinitopísčítá
Dluhoště 2	87541	jih	střední svah, 7°-12°	kambizem	písčitohlinitá

Lokalita Dluhoště 1 a Dluhoště 2 jsou tzv. ENVIRO louky. ENVIRO louky patří mezi agroenvironmentální opatření. Agroenvironmentální opatření zahrnují komplex způsobů hospodaření, které si kladou za cíl podpořit udržitelný rozvoj venkovských oblastí a jsou založena na principu pětiletých závazků k danému způsobu hospodaření. Platby poskytované v rámci těchto opatření by měly zemědělce podporovat v zavedení a používání metod zemědělské produkce slučitelné s ochranou a zlepšováním životního prostředí, krajiny a jejích vlastností, přírodních zdrojů, půdy a genetické rozmanitosti (ANONYM 3, 2008).

Tab. č. 5 – Hodnoty pro vláhový režim, výživný režim a Simpsonův index diverzity

Hodnota	Malče	Soběnov	Ličov 1	Ličov 2	Dluhoště 1	Dluhoště 2
SIH _H	2,90	2,74	3,13	2,58	2,86	3,10
SIH _N	3,14	3,28	3,39	3,34	3,70	3,88
D	8,52	10,37	11,21	13,44	13,66	11,63

SIH_H – střední indikační hodnota pro vláhový režim stanoviště

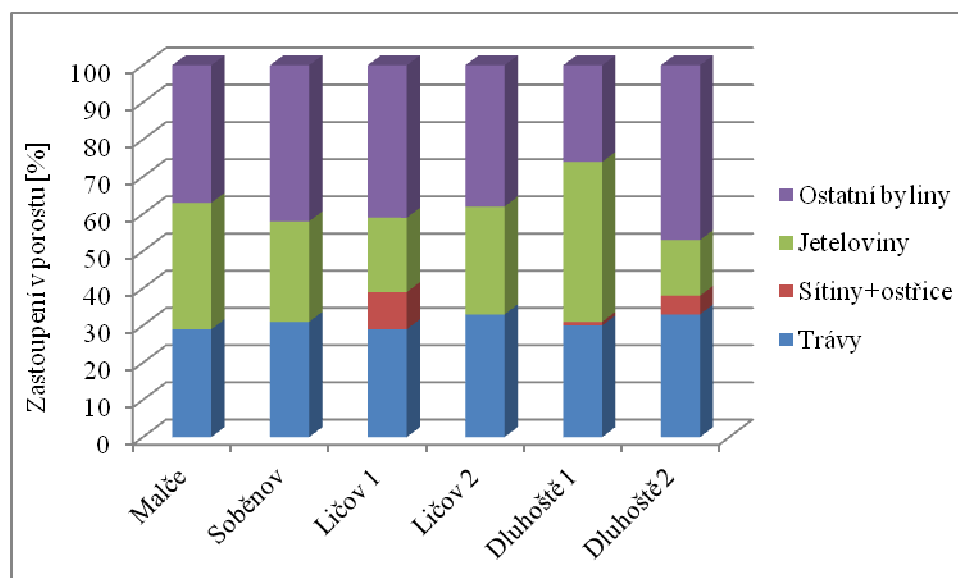
SIH_N – střední indikační hodnota pro výživný režim stanoviště

D – Simpsonův index druhové diverzity

Dle RYCHNOVSKÉ (1987) by sledované lokality Soběnov a Ličov 2 patřily mezi suchá až mírně suchá stanoviště. Lokality Malče, Ličov 1, Dluhoště 1 a Dluhoště 2 by řadila mezi čerstvě až mírně vlhká stanoviště. Lokality Ličov 1 a Dluhoště 2 mají nejvyšší střední indikační hodnotu pro vláhový režim. V jejich blízkosti protéká menší vodní tok. Z botanických snímků vyplývá, že se na těchto lokalitách vyskytovalo větší procento hrachoru lučního. Naopak na lokalitách Malče, Ličov 2 a Dluhoště 1 bylo vyšší procentické zastoupení vikve ptačí. Tyto tři lokality byly na slunných stránkách a v jejich blízkosti se nevyskytoval žádný vodní tok.

Z hlediska výživného režimu by dle SKLÁDANKY et al. (2010) patřily lokality Malče, Soběnov, Ličov 1 a Ličov 2 mezi mezo oligotrofní stanoviště s malou zásobou dusíku. Dluhoště 1 a Dluhoště 2 by patřily mezi stanoviště mezotrofní až mezoeutrofní s dobrou zásobou dusíku.

Graf č. 2 – Zastoupení agrobotanických skupin v porostech



Nejvyšší druhová diverzita byla na stanovištích Ličov 2 a Dluhoště 1. Na lokalitě Ličov 2 bylo určeno 25 rostlinných druhů. Největší pokryvnost 15% ze zastoupených druhů trav tvořil ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*). Z ostatních bylin měla největší pokryvnost (10%) smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*).

Na lokalitě Dluhoště 1 bylo určeno 23 rostlinných druhů. Ze zastoupených trav měl největší pokryvnost (12%) bojínek luční (*Phleum pretense*), druhou největší pokryvnost měl ovsík vyvýšený (9%). Z ostatních bylin měla největší pokryvnost smetánka lékařská (7%). Pokryvnost jetelovin tvořila 43% z celkové pokryvnosti porostu, tedy nejvíce ze všech lokalit.

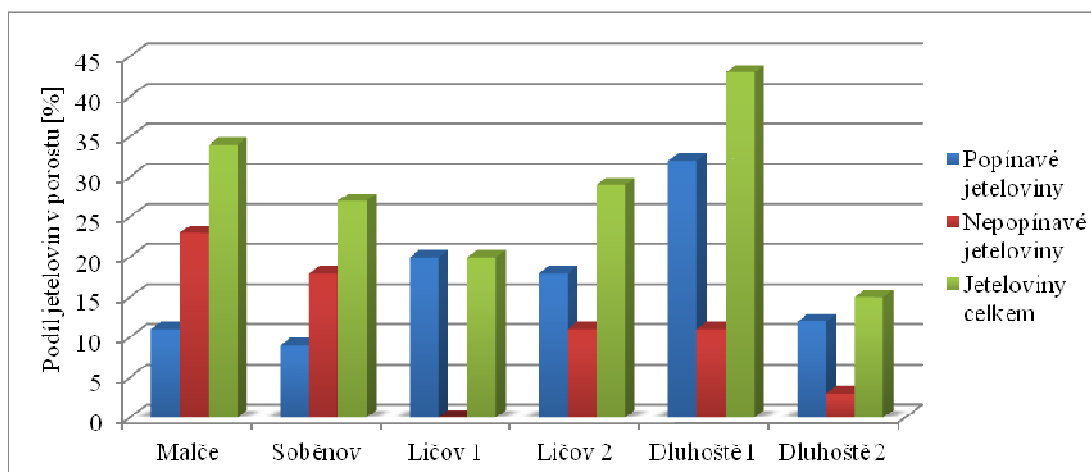
Ve výzkumu vztahů hrachoru lučního s ostatními rostlinnými druhy zjistil VACEK (1993), že se hrachor luční vyskytoval s jetelovinou pouze v jednom případě, a sice s vikví plotní. Na lokalitě Ličov 2 i na lokalitě Dluhoště 1 se vyskytovalo 6 druhů jetelovin, z toho 4 druhy popínavé (hrachor lesní, hrachor, luční, vikev plotní, vikev ptačí) a 2 duhy nepopínavé (jetel luční a jetel plazivý).

Hrachor luční se na lokalitě Ličov 2 vyskytoval v 8%, vikev ptačí zde měla pokryvnost 10%. Zbytek jetelovin (11%) na této lokalitě bylo nepopínavých. Zastoupení jetelovin v porostu bylo rovnoměrné. Tolice dětelová (*Medicago lupulina*) se v porostu vyskytovala náhodně.

Na lokalitě Dluhoště 1 byly určeny 4 druhy popínavých jetelovin – 10% hrachor lesní (*Lathyrus sylvestris*), 4% hrachor luční, 9% vikev plotní (*Vicia sepium*), 9% vikev ptačí. Ostatní jeteloviny (11%) byly nepopínavé. Hrachor lesní, vikev plotní i vikev ptačí byly v porostu rozšířeny pravidelně. Hrachor luční tvořil v porostu lokální koláče nadzemních výhonků.

Jeteloviny se nejčastěji vyskytovaly ve společnosti trav druhu bojínek luční, kostřava luční (*Festuca pratensis*), ovsík vyvýšený a srha říznačka (*Dactylis glomerata*).

Graf č. 3 – Podíl jetelovin v porostech



Na lokalitě Soběnov se vyskytovaly s významnou pokryvností druhy ruderálních porostových typů – bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), děhel lesní (*Angelica sylvestris*) a kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*). Lokalita Dluhoště 1 měla velmi nízký porost s velkým obsahem stařiny. I na této lokalitě byla pokryvnost druhů rostlin typických pro ruderální stanoviště vysoká.

4.2 Sběr lusků

Tab. č. 6 – Stav lusků v průběhu vegetace

Druh	Zelené lusky	Hnědé lusky	Popraskané lusky
Hrachor luční	9. 8.	3. 9.	8. 10.
Vikev ptačí	31. 7.	28. 8.	1. 10.

Lusky dozrávaly nerovnoměrně. Údaje v tabulce zohledňují dobu, kdy byla většina lusků zelených, hnědých a popraskaných. Rostliny vikve ptačí na sledovaných lokalitách tvořily dříve lusky, které i dříve dozrávaly, než lusky hrachoru lučního. V době sběru byla významná část rostlin především vikve ptačí napadena padlím jetelovým (*Erysiphe trifolii*). Rozvoj napadení padlím jetelovým byl v létě 2012 podpořen vhodnými klimatickými podmínkami. K šíření tohoto patogenu pomohly vysoké denní teploty se slunečným počasím střídající se s deštivým charakterem počasí.

Tab. č. 7 – Údaje o vyluštěných semenech

Druh	Semena celkem	Zdravá semena v %	Napadená semena	Napadená semena v %
Hrachor luční	859	99,07	8	0,93
Vikev ptačí	786	94,78	41	5,22

Celkem bylo vyluštěno 786 semen vikve ptačí, z toho bylo 41 semen napadeno zrnokazem. Celkem bylo vyluštěno 859 semen hrachoru lučního, z toho bylo 8 napadeno zrnokazem.

4.3 Klíčivost

V průběhu pozorování semen byl na klíčidle třikrát vyměněn filtrační papír, aby se zabránilo vzniku plísně. Toto opatření však nepomohlo a semena během února 2013 zcela zplesnivěla. Jako náchylnější se ukázala být semena vikve ptačí, která byla plísní napadena o 14 dní dříve než semena hrachoru lučního. Mezi semeny vikve ptačí se choroba rozšířila rychleji než mezi semeny hrachoru lučního. Žádné ze semen nevyklíčilo. Příčinou nevyklíčení semen mohla být plíseň, nebo absence půdních organismů potřebných k narušení osemení, živiny a další půdní látky. Zjišťování příčin nevyklíčení může být námětem pro další výzkum.

4.4 Vzcházivost

4.4.1 Vzcházivost při pokojové teplotě

Tab. č. 8 – Údaje o vzcházení semen

Druh	Nádoba 1 (semena 1-10)	Nádoba 2 (semena 11-20)	Nádoba 3 (semena 21-30)	Nádoba 4 (semena 31-40)
Hrachor luční	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0	1 1 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Vikev ptačí	1 1 1 1 1 1 0 0 0 0	1 1 1 1 1 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 1 1 0 0 0 0 0 0 0

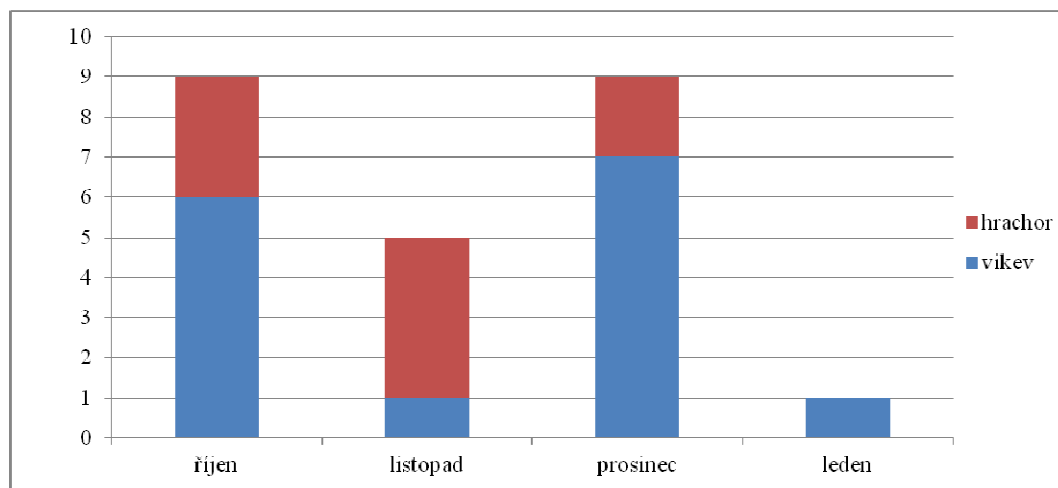
0 – semeno nevzešlo

1 – semeno vzešlo

Z tabulky č. 8 je patrné, že semena vzcházela většinou v jedné řadě. Nádoby se semeny byly umístěny na okenním parapetu. Pod tímto parapetem bylo topení. Na část nádoby tedy proudil teplejší vzduch od topení. Zřejmě proto semena vzcházela v jedné řadě lépe.

Tab. č. 9 – Vzházení rostlin

Měsíc	Hrachor luční	Vikev ptačí
Říjen 2012	8., 22., 24.	4., 19., 20., 20., 28., 30.
Listopad 2012	5., 6., 18., 21.	9.
Prosinec 2012	22., 28.	6., 6., 10., 17., 20., 25., 31.
Leden 2013	-	7.

Graf č. 4 – Počty vzešlých rostlin

Z grafu č. 4 je patrné, že semena vikve ptačí vzházela nejvíce první měsíc po výsevu a třetí měsíc po výsevu. V měsíci listopadu vzešla pouze jedna rostlina vikve ptačí. Semen hrachoru lučního vzešlo nejvíce druhý měsíc po výsevu.

Tab. č. 10 – Vzešlá semena

Druh	Semena celkem	Semena vzešlá	Semena vzešlá v %
Hrachor luční	40	9	22,5
Vikev ptačí	40	15	37,5

Z tabulek č. 8, 9 a 10 vyplývá, že semena vikve ptačí vzházela lépe než semena hrachoru lučního. Celková vzházivost u obou druhů byla nízká. První semena vzházela již 14 dní po výsevu. Semena začala vzházet díky pokojové teplotě, která byla vyšší než venkovní. K jejich vzházení nebyla potřeba jarovizace. Ostatní semena nevzešla z důvodu dormance semen nebo tvrdoslupečnosti.

4.4.2 Vzcházivost při venkovních teplotách

V nádobě, která byla umístěna ve venkovním prostoru, nevzešlo žádné z vysetých semen. Důvody, proč ani jedno semeno nevyklíčilo, mohou být: potřeba jarovizace, dormance semen, tvrdoslupečnost semen, nízká teplota prostředí. Vzhledem k výsledkům z pozorování vzcházení při pokojové teplotě si myslím, že důvodem neklíčení byly nízké teploty, dormance a tvrdoslupečnost semen. Semena zřejmě potřebují delší období vyšších teplot. Po výsevu 24. 9. již byly venkovní teploty nižší. BÁRTA (2009) zjistil, že důležitým faktorem pro vyklíčení semen hrachoru lučního je teplota půdy a teplota vzduchu. Během období 6 měsíců sledoval klíčení semen hrachoru lučního, při teplotách 15 – 17°C, při venkovních teplotách pod přístřeškem a při venkovních teplotách bez přístřešku. Při teplotách 15 – 17°C vzešlo 52,67% semen, při variantě s přístřeškem vzešlo 22,67% semen a při variantě bez přístřešku vzešlo pouze 16,67% semen hrachoru lučního.

Jarovizace je dlouhodobé působení nízkých teplot (až 6 týdnů), nebo střídání nízkých a vyšších teplot po delší dobu. Musela by se ověřit buď v polních, nebo v laboratorních podmínkách. Semena mohou být uchovávána při nízkých teplotách v sáčcích, nebo již vysetá v půdě.

V Rakousku bylo zkoumáno 28 druhů alpských rostlin. Na semenech těchto rostlin byla pozorována klíčivost. Výsledkem bylo zjištění, že pouze semena dvou druhů rostlin neměla dormantní semena, semena čtyř druhů měla nevyvinutá embrya, dva druhy semen měly nepropustné osemení a semena dvaceti druhů byla dormantní (SCHWIENBACHER, 2011). Ze závěru výzkumu lze usoudit, že dormance semen rostlin není v přírodě nijak výjimečná. Je to důmyslný způsob obrany proti vyhynutí populace rostliny.

5. Závěr

Pro zvýšení výskytu popínavých jetelovin v travním porostu je vhodné hnojit porost fosforem a draslíkem. Naopak s vysokými dávkami dusíku druhy hrachorů i vikví z porostu mizí. Popínavé jeteloviny jsou vhodnou součástí lučních i pastevních porostů. Z pastvin po několika letech ustupují, protože nesnáší sešlapávání.

V nádobových pokusech při pokojové teplotě se ukázalo, že některá semena vzešla poměrně brzy po zasetí díky příznivým teplotám prostředí. Lze tedy říci, že vzešlo procento semen, která nebyla primárně dormantní a tvrdoslupečná. U nevzešlých semen při pokojové teplotě lze předpokládat dormanci i tvrdoslupečnost. Semena nevzešlá při venkovních podmínkách mohla být tvrdoslupečná, primárně dormantní, ale také u nich mohla probíhat quiescence. Při zkoušce klíčivosti nevyklíčilo žádné semeno, lze tedy usuzovat, že k narušení osemení je potřeba půda a v ní obsažené mikroorganismy.

Popínavé jeteloviny se vyskytují v porostových typech *Festucetum rubrae*, *Alopecuretum pratense*, *Arrhenatheretum*, *Trisetetum*, *Holcetum lanati*, *Molinietum*, *Sanguisorbetum*, *Geranietum pratense*, *Aegopodietum podagrariae* a *Anthriscetum sylvestri*. Na třech sledovaných lokalitách se popínavé jeteloviny vyskytovaly v porostovém typu ovsíku vyvýšeného. Porostový typ psárky luční doprovázený bojínkem lučním se nacházel na dvou lokalitách a na jedné z lokalit v porostu převažovala srha říznačka.

Produkce osiva popínavých jetelovin je velmi obtížná. Setkáváme se s problémy náchylností k chorobám a škůdcům, poléháním rostlin, nerovnoměrným dozráváním, pukavostí lusků, tvrdoslupečností a dormancí semen. Šlechtění jetelovin by se mělo zaměřit na potíže spojené se ztrátou semen díky pukavosti lusků a na odstranění tvrdoslupečnosti. Dnešní semenářství by mělo usilovat o produkci pestrého osiva pro zvyšování diverzity travních porostů.

6. Seznam použitých zdrojů

6.1 Literární zdroje

ATWELL, Brian J et al. *Plants in action: adaptation in nature, performance in cultivation*. South Yarra, Macmillan Education Australia, 1999, viii, 664 p. ISBN 07-329-4439-2.

BALOUN, Jan et al. *Rostliny způsobující otravy a alergie*. 1. vyd. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, n. p., 1989, 276 s.

BÁRTA, Pavel. *Uplatnění Lathyrus pratensis L. v různých typech travních porostů*. České Budějovice, 2009. 98 s. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.

ČERMÁK, Bohuslav et al. *Pěstování a využití objemných krmiv pro zvířata a ochranu životního prostředí: vědecko-odborná publikace*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, 2004, 160 s. ISBN 80-704-0745-X.

FIALA, Josef a Jan GAISLER. *Obhospodařování travních porostů pícninářsky nevyužívaných*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1999, 38 s. Metodiky pro zemědělskou praxi. ISBN 80-727-1029-X.

GRAMAN, Josef a Vladislav ČURN. *Šlechtění zemědělských plodin: (obiloviny, luskoviny)*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 1998, 194 s. ISBN 80-704-0300-4.

GRAMAN, Josef a Vladislav ČURN. *Šlechtění rostlin: (obecná část)*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1997, 133 s. ISBN 80-704-0255-5.

GRIME, John Philip. *Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties*. 2. vyd. New York, NY: Wiley, 2001, 417 s. ISBN 0-471-49601-4.

HEJDUK, Stanislav et al. *Ekosystémové funkce trvalých travních porostů*. In: *Nové poznatky v lukařství a pastvinářství: sborník příspěvků z odborného semináře, České Budějovice, 30. srpna 2012*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2012, s. 12-15. ISBN 978-80-7394-345-5.

HOUBA, Miroslav a Václav HOSNEDL. *Osivo a sadba: praktické semenářství*. 1. vyd. Praha: Martin Sedláček, 2002, 186 s. ISBN 80-902-4136-0.

HRABĚ, František. *Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi*. Olomouc: Petr Baštan, 2004, 121 s. ISBN 80-903-2751-6.

HRAŠKA, Štefan et al. *Semenářstvo polných plodín*. Piešťany: Výskumný ústav rastlinnej výroby Piestany, 1992, 170 s. ISBN 80-901-1520-9.

HRON, František. *Kapesní atlas: Rostliny luk, pastvin, vod a bažin*. 2. vyd. Praha: SPN, 1983, 424 s.

CHALUPOVÁ, Petra et al. Vliv frekvence sečení a úrovně hnojení na botanické složení trvaléhotravního porostu v oblasti rožnovských Beskyd v průměru roků 2003–2009. In: *Kvalita píce z travních porostů a chov skotu v měnících se ekonomických podmínkách: sborník z celostátní vědecké konference s mezinárodní účastí konané 14. října 2010 v sále zámku Kunín*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, výzkumná stanice Jevíčko, 2010, s. 138-147. ISBN 978-80-7427-043-7.

CHYTRÝ, Milan. *Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace: Vegetation of the Czech Republic 1. Grassland and Heathland Vegetation*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2007, 526 s. ISBN 978-80-200-1462-7.

CHYTRÝ, Milan. *Vegetace České republiky: Vodní a mokřadní vegetace*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2011, v. <1-3>. ISBN 978-80-200-1918-9.

JELÍNKOVÁ, Eva et al. *Semenářství a semenářská kontrola*. 1. vyd. Státní zemědělské nakladatelství, 1978, 338 s.

KALACH, Pavel a Václav MÍKA. *Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech*. Vyd. 1. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997, 317 s. ISBN 80-851-2096-8.

KAZDA, Jan. *Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny*. 3. dopl. vyd. Praha: Martin Sedláček, 2003, 158 s. ISBN 80902413011.

KAZDA, Jan et al. *Škůdci a choroby rostlin: domácí rostlinolékař*. Vyd. 1. V Praze: Knižní klub, 2007, 288 s. Průvodce přírodou (Euromedia Group - Knižní klub). ISBN 978-80-242-1886-1.

KINCL, Miloslav. *Fyziologie rostlin*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita Ostrava, 1994, 220 s. ISBN 80-704-2078-2.

KLAUDISOVÁ, Michaela et al. Vývoj botanického složení porostu po dlouhodobém hnojení. In: *Nové poznatky v pícninářství a trávníkářství: sborník příspěvků z odborného semináře "Univerzitní pícninářské dny", Praha, 12.-13. října 2006*. 1. vyd. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2006, s. 45-49. ISBN 80-213-1593-8.

KLIMEŠ, František et al. Influence of management on the representation of legumes in permanent grasslands. *Grassland Science in Europe*. 2006, č. 11, s. 288-290.

KLIMEŠ, František. *Lukařství a pastvinářství: biodiagnostika a speciální pratotechnika*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2004, 157 s. ISBN 80-704-0738-7.

KLIMEŠ, František. *Lukařství a pastvinářství: ekologie travních porostů*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1997, 140 s. ISBN 80-704-0215-6.

KONVALINA, Petr. *Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství*. 1. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2007, 118 s. ISBN 978-80-7394-031-7.

KREJČA, Jindřich a Ladislav KORBEL. *Velká kniha živočichů: hmyz - ryby - obojživelníci - plazi – ptáci - savci*. 3. vyd. Bratislava: Příroda, 2001, 344 s.: 1582 barevných ilustrací. ISBN 80-070-0863-2.

KRIŽO, Milan. *Atlas rostlin*. Vyd. 1. Překlad Jiří Viewegh. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1996, 265 s. ISBN 80-213-0279-8.

KUBÁT, Karel. *Klíč ke květeně České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002, 927 p. ISBN 80-200-0836-5.

KVAPILÍK, Jindřich a Alois KOHOUTEK. Trvalé travní porosty (TTP) a možnosti jejich využití v EU a v ČR. In: *Nové poznatky v lukařství a pastvinářství: sborník příspěvků z odborného semináře, České Budějovice, 30. srpna 2012*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2012, s. 5-11. ISBN 978-80-7394-345-5.

KVÍTEK, Tomáš et al. *Udržení, zlepšení a zakládání druhově bohatých luk*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 1997, 52 s.

KVÍTEK, Tomáš et al. *Uplatnění systému alternativního managementu ochrany půdy a vody v krajině: metodika uplatnění výsledků výzkumu : plán uplatnění výsledků výzkumu projektu NAZV Q0242*. Praha: VÚMOP, 2005. ISBN 978-802-3953-503.

LHOTSKÁ, Marie a Zdeněk KROPÁČ. *Kapesní atlas semen, plodů a klíčnicích rostlin*. 1. vyd. Praha: SPN, 1985, 548 s.

MÁRTONFI, Pavol. *Systematika cievnatých rastlín*. 3. vyd. V Košiciach: Univerzita Pavla JozefaŠafárika, 2007, 220 s. ISBN 978-807-0976-944.

MÍKA, Václav. *Kvalita píce*. Vyd. 1. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997, 227 s. ISBN 80-861-5359-2.

MÍKA, Václav. *Šlechtění pícnin na kvalitu: (studijní zpráva) = Forage breeding for quality : (review)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998, 34 s. Studijní informace. ISBN 80-861-5363-0.

MRKVIČKA, Jiří. *Pastvinářství*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita, 1998, 81 s. ISBN 80-213-0403-0.

NAWRATH, Adam et al. Vliv hnojení a intenzity využívání na produkci, druhovou diverzitu a kvalitu travního porostu. In: *Nové poznatky v lukařství a pastvinářství: sborník příspěvků z odborného semináře, České Budějovice, 30. srpna 2012*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2012, s. 22-26. ISBN 978-80-7394-345-5.

NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika*. Vyd. 1. Praha: Powerprint, 2008, 327 s., ISBN 978-809-0401-112.

ODSTRČILOVÁ, Věra et al. Vliv obhospodařování travních porostů na diverzitu rostlinných druhů v dlouhodobém pokuse na mezotrofním stanovišti. In: *Nové poznatky v lukařství a pastvinářství: sborník příspěvků z odborného semináře, České Budějovice, 30. srpna 2012*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2012, s. 17-21. ISBN 978-80-7394-345-5.

ODSTRČILOVÁ, Věra et al. Vliv frekvence sečení a úrovně hnojení na botanické složení trvalého travního porostu na rozhraní Krkonoš a Jizerských hor v průměru roků 2003–2009. In: *Kvalita píče z travních porostů a chov skotu v měnících se ekonomických podmínkách: sborník z celostátní vědecké konference s mezinárodní účastí konané 14. října 2010 v sále zámku Kunín*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, výzkumná stanice Jevíčko, 2010, s. 119-129. ISBN 978-80-7427-043-7.

OPRAVIL, Emanuel. *Jak rostliny cestují*. Praha: Albatros, 1987, 324 s. ISBN 13-802-87.

PAVLOVÁ, Libuše a Lukáš FISCHER. *Růst a vývoj rostlin*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2011, 325 s. ISBN 978-80-246-1913-2.

PAVLŮ, Vilém et al. *Základy pastvinářství*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2004, 96 s.

PETŘÍK, Miroslav et al. *Intenzivní pícninářství*. 1. vyd. Praha: SZN, 1987, 473 s.

POULÍK, Zdeněk. *Výživa a hnojení pícních kultur*. Vyd. 1. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky, 1996, 36 s. Rostlinná výroba. ISBN 80-710-5109-8.

POZDÍŠEK, Jan et al. *Využití trvalých travních porostů chovem skotu bez tržní produkce mléka*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2004, 103 s. Zemědělské informace. ISBN 80-727-1153-9.

PROCHÁZKA, Stanislav. *Botanika: morfologie a fyziologie rostlin*. Vyd. 3., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007, 242 s. ISBN 978-80-7375-125-8.

PROCHÁZKA, Stanislav. *Fyziologie rostlin*. Vyd. 1. Praha: Academia, 1998, 484 s. ISBN 80-200 0586-2.

RAUS, Josef a Pavel KNOT. Botanické složení extenzivně a středně intenzivně obhospodařovaného lučního porostu. In: *Aktuální témata v pícninářství a trávníkářství 2011: Sborník příspěvků z odborného semináře, Praha, 7. prosince 2011*. 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2011, s. 54-59. ISBN 978-80-213-2239-4.

RYCHNOVSKÁ, Milena et al. *Metody studia travinných ekosystémů*. 1. vyd. Praha: Academia, 1987, 272 s.

SCEHOVIC, J. Najdôležitejšie poznatky z posledných výskumných projektov, týkajúcich sa kvality krmovín z trvalých horských lúčnych porastov. The most important knowledge of last research projects concerning the forage quality from permanent mountain grassland. In: *Ekológia trávneho porastu VI – medzinárodná vedecká konferencia*. VÚTP Banská Bystrica, 2002, s. 326 – 335. ISBN 80-968890-7-9

SLAVÍK, Bohumil. *Květena České republiky*. 1. vyd. Editor Bohumil Slavík. Praha: Academia, 1995, 529 s. ISBN 80-200-0384-3.

SLAVÍKOVÁ, Jiřina. *Ekologie rostlin*. 1. vyd. Praha: SPN, 1986, 366 s.

ŠANTRŮČEK, Jaromír et al. *Základy pícninářství*. 1. vyd. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta, 2001, 139 s. ISBN 80-213-0764-1.

ŠARAPATKA, Bořivoj et al. *Zemědělství a krajina: cesty k vzájemnému souladu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008, 271 s. ISBN 978-802-4418-858.

ŠRÁMEK, Pavel et al. *Zvyšování biodiverzity travních porostů*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001, 34 s., Zemědělské informace. ISBN 80-727-1091-5.

ŠTÝBNAROVÁ, Marie a Jan POZDÍŠEK. Botanické složení, produkce sušiny a obsah živin při rozdílné aplikaci organických hnojiv u trvalých travních porostů. In: *Aktuální témata v pícninářství a trávnickářství 2010: Sborník příspěvků z odborného semináře*. 1. vyd. Praha: PowerPrint, 2010, s. 96-102. ISBN 978-80-213-2143-4.

ŠVECOVÁ, Mariana. *Uplatnění hrachoru lučního v různých typech travních porostů*. České Budějovice, 2007. 46 s. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.

TOMAN, Jan. *Přírodou krok za krokem*. 3., přeprac. vyd., V Albatrosu 2. Ilustrace Květoslav Hísek. Praha: Albatros, 2001, 191 s. Klub mladých čtenářů. ISBN 80-000-0912-9.

URBAN, Jiří et al. *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 2003, 280 s. ISBN 80-721-2274-6.

VACEK, Emerich. *Studium biologických vlastností, ekologických požadavků a pícninářské hodnoty hrachoru lučního*. Praha, 1994. 70 s. Disertační práce. VŠZ, Praha.

VELICH, Jiří. *Pícninářství*. Vyd. 1. V Praze: Vysoká škola zemědělská, 1994, 204 s. ISBN 80-213-0156-2.

VESELÁ, Miloslava et al. *Cvičení z pícninářství*. 1. vyd. Praha: NVT MON v Praze, 1982, 288 s.

ZAHRADNÍK, Jiří. *Brouci: [fotografický atlas]*. 1. vyd. Praha: Aventinum, 2008, 288 s. Fotografické atlasy. ISBN 978-80-86858-43-2.

ZELENÝ, Václav. *Systematic botany: (for students of ITS and FAFNR)*. Ed. 1st. In Prague: Czech University of Agriculture, 2005, 149 s. ISBN 80-213-1403-6.

ŽÍLA, Vojtěch. *Atlas šumavských rostlin*. České Budějovice: Karmášek, c2005, 208 s. ISBN 80-239-4608-0.

6.2 Internetové zdroje

ANONYM 1. Statistická ročenka České republiky 2012. *Český statistický úřad* [online]. 2012 [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/kapitola/0001-12-r_2012-0300

ANONYM 2. Statistika a průzkumy. *Ministerstvo zemědělství ČR* [online]. [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/statistika-a-pruzkumy/>

ANONYM 3. *Vrstva ENVIRO: agroenvironmentální opatření a ošetřování travních porostů*. *Ministerstvo zemědělství ČR* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, odbor environmentálních podpor PRV, 2008, 11 s. [cit. 2013-02-15]. ISBN 978-80-7084-722-0. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/948/Brozura_Enviro_web.pdf

ANONYM 4. Veřejný registr půdy - LPIS. *Ministerstvo zemědělství ČR* [online]. [cit. 2013-02-5]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny/>

BENECH-ARNOLD, Roberto L et al. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. *Field Crops Research* [online]. 2000, roč. 67, č. 2, s. 105-122 [cit. 2013-12-10]. ISSN 03784290. DOI: 10.1016/S0378-4290(00)00087-3. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378429000000873>

IKRAMOV, M. T. et al Flavonoids of *Lathyrus pratensis*. *CAB Abstracts* [online]. Chemistry of Natural Compounds, 1990, s. 225-226 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp3.8.0b/ovidweb.cgi?&S=JKJFPFAMCNDKABMNCPKFBJCDEMHA00&Complete+Reference=S.sh.19%7c9%7c1>

KOBES 1, Milan. Nešlechtěné legumiózy. *Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích: Zemědělská fakulta* [online]. 2012 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: <http://opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-7afd4a1ecd.doc>

KOBES 2, Milan. Hodnocení biodiverzity travních porostů. *Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích: Zemědělská fakulta* [online]. 2012 [cit. 2013-02-15]. Dostupné z: <http://opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/Lukarstvi-a-pastvinarstvi-4870ad926c.doc>

KOBES, Milan et al. The occurrence of *Erysiphe trifolii* on *Lathyrus pratensis* in a foothill area of South Bohemia. *Journal of Agrobiology* [online]. 2011, roč. 28, č. 1, s. 25-31 [cit. 2013-05-12]. ISSN 1804-2686. DOI: 10.2478/v10146-011-0003-x. Dostupné z: <http://www.degruyter.com/view/j/agro.2011.28.issue-1/v10146-011-0003-x/v10146-011-0003-x.xml>

PELIKÁN, Jan. Zvyšování diverzity jetelovinotravních společenstev. Výzkumný ústav pícninařský, spol. s r.o. Troubsko [online]., 2004 [cit. 2013-01-14]. Dostupné z: <http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=erysiphe%20trifolii%20hrachor&source=web&cd=6&ved=0CEkQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.mzevzkyminfobanka.cz%2FDownloadFile%2F8900.aspx&ei=odHzUKLjHYeEhQetgYGABQ&usg=AFQjCNHP3fUP6Xp2FnsYX96-KCtoPZcNKg&bvm=bv.1357700187,d.ZG4>

POZDÍŠEK, Jan et al. Redakčně upravená roční zpráva za řešení projektu v roce 2006: „Trvale udržitelný rozvoj všestranných funkcí travních porostů v méně příznivých oblastech (LFA) založený na vhodných způsobech jejich obhospodařování a využívání přežvýkavci s uplatněním evropského modelu multifunkčního zemědělství“. [online]. 2007 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://www.mze-vyzkum-infobanka.cz/DownloadFile/7628.aspx>

PULKRÁBEK, Josef et al. Speciální fyto technika. *Česká zemědělská univerzita* [online]. 2003 [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: http://etext.czu.cz/php/skripta/skriptum.php?titul_key=4

SCHWIENBACHER, Erich et al. Seed dormancy in alpine species. *Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants* [online]. 2011, č. 10, s. 845-856 [cit. 2013-12-10]. DOI: 10.1016/j.flora.2011.05.001. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0367253011001034>

SKLÁDANKA, Jiří et al. Travinné ekosystémy: multimediální učební texty. *Mendelu* [online]. 2010 [cit. 2013-02-10]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/trek/index.php?N=13&I=2

VACEK, Emerich. Asociační vztahy hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis*) v trvalých lučních porostech. *Sborník Vysoké školy zemědělské v Praze. Ř. A, rostlinná výroba.* [online]. Praha: Vysoká škola zemědělská Praha, 1993, s. 289-297 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://aleph.uzpi.cz/F/AVUYNN43P1EQ84FY36CCD8FL76RE4F6BV3VKE3I8LBSEIVB1RU-25449?func=full-set-set&set_number=001741&set_entry=000001&format=999

VOŽENÍLKOVÁ, Bohumila et al. Phytopathological aspects of phytocoenological structure of grasslands with respect to their management. *Silva Gabreta* [online]. Vimperk, 2009, roč. 15, č. 3, s. 197-200 [cit. 2013-01-10]. Dostupné z: http://www.npsumava.cz/gallery/7/2110-sg15_3_vozenilkovaetal.pdf

WANG, Ying et al. Optimum harvest time of *Vicia cracca* under stress condition. *CAB Abstracts* [online]. Acta Agronomica Sinica, 2012, s. 522-527 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp3.8.0b/ovidweb.cgi?&S=JKJPFAMCNDKABMNCPKFBJCDEMHA00&Complete+Reference=S.sh.46%7c3%7c1>

7. Přílohy

Příloha č. 1 – letecké snímky studijních lokalit (ANONYM 2)

Obr. č. 1 – lokalita Malče



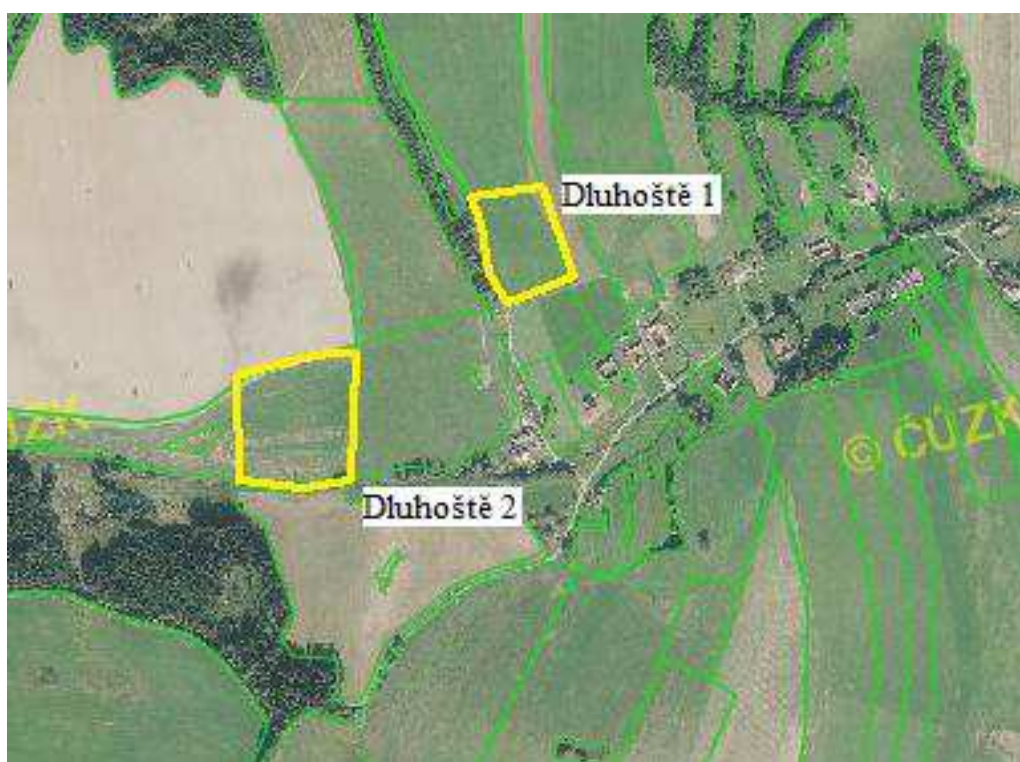
Obr. č. 2 – lokalita Soběnov



Obr. č. 3 – lokality Ličov 1, Ličov 2



Obr. č. 4 – lokality Dluhoště 1, Dluhoště 2



Příloha č. 2 – Botanické snímky studijních lokalit

Tab. č. 1 - Malče, 1x ročně kosená louka, J svah, 516 – 528 m. n. m.

Druh Agrobotanická skupina	Rok, % Di						
	Červenec 2012						
	D _i	H _i	D _i xH _i	N _i	D _i xN _i	D _i /100	(D _i /100) ²
Jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i>)	1	3	3	4	4	0,01	0,0001
Kostřava luční (<i>Festuca pratensis</i>)	+					0,001	0
Metlice trsnatá (<i>Deschampsia caespitosa</i>)	5	4	20	2	10	0,05	0,0025
Ovsík vyvýšený (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	2	2	4	4	8	0,02	0,0004
Psárka luční (<i>Alopecurus pratensis</i>)	+					0,001	0
Pýr plazivý (<i>Agropyrum repens</i>)	3	0	0	5	15	0,03	0,0009
Srha říznačka (<i>Dactylis glomerata</i>)	18	3	54	4	72	0,18	0,0324
Trávy celkem	29		81		109		0,0363
Sítiny + ostřice celkem	0		0		0		0
Jetel luční (<i>Trifolium pratense</i>)	20	0	0	2	40	0,2	0,04
Jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i>)	3	0	0	3	9	0,03	0,0009
Vikev ptačí (<i>Vicia cracca</i>)	11	3	33	3	33	0,11	0,0121
Jeteloviny celkem	34		33		82		0,053
Bolševník bršť (<i>Heracleum sphondylium</i>)	1	3	3	5	5	0,01	0,0001
Bršlice kozí noha (<i>Aegopodium podagraria</i>)	3	3	9	4	12	0,03	0,0009
Jestřábník chlupáček (<i>Hieracium pilosella</i>)	+					0,001	0
Jitrocel kopinatý (<i>Plantago lanceolata</i>)	14	2	28	2	28	0,14	0,0196
Kerblík lesní (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	3	3	9	5	15	0,03	0,0009
Kostival lékařský (<i>Symphytum officinale</i>)	4	4	16	4	16	0,04	0,0016
Mrkev obecná (<i>Daucus carota</i>)	2	3	6	4	8	0,02	0,0004
Smetánka lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	6	0	0	4	24	0,06	0,0036
Šťovík kyselý (<i>Rumex acetosa</i>)	+					0,001	0
Šťovík tupolistý (<i>Rumex obtusifolius</i>)	3	3	9	4	12	0,03	0,0009
Řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i>)	1	0	0	0	0	0,01	0,0001
Ostatní byliny celkem	37		80		120		0,0281
Prázdna místa	.						
Σ	100	67*	194	99*	311		0,1174

Tab. č. 2 - Soběnov, 1x ročně kosená louka, JV svah, 577 – 591 m. n. m.

Druh Agrobotanická skupina	Rok, % D_i						
	Červenec 2012						
	D_i	H_i	$D_i \times H_i$	N_i	$D_i \times N_i$	$D_i/100$	$(D_i/100)^2$
Bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>)	5	3	15	4	20	0,05	0,0025
Kostřava luční (<i>Festuca pratensis</i>)	+						
Metlice trsnatá (<i>Deschampsia caespitosa</i>)	3	4	12	2	6	0,03	0,0009
Ovsík vyvýšený (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	10	2	20	4	40	0,1	0,01
Pýr plazivý (<i>Agropyrum repens</i>)	2	0	0	5	10	0,02	0,0004
Srha říznačka (<i>Dactylis glomerata</i>)	8	3	24	4	32	0,08	0,0064
Trojšět žlutavý (<i>Trisetum favesces</i>)	3	0	0	3	9	0,03	0,0009
Trávy celkem	31		71		117		0,0211
Sítiny + ostřice celkem	0		0		0		0
Hrachor luční (<i>Lathyrus pratensis</i>)	9	3	27	3	27	0,09	0,0081
Jetel luční (<i>Trifolium pratense</i>)	18	0	0	2	36	0,18	0,0324
Jeteloviny celkem	27		27		63		0,0405
Bedrník menší (<i>Pimpinella saxifraga</i>)	8	2	16	2	16	0,08	0,0064
Bršlice kozí noha (<i>Aegopodium podagraria</i>)	5	3	15	4	20	0,05	0,0025
Děhel lesní (<i>Angelica sylvestris</i>)	3	4	12	3	9	0,03	0,0009
Jitrocel kopinatý (<i>Plantago lanceolata</i>)	5	2	10	2	10	0,05	0,0025
Kerblík lesní (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	9	3	27	5	45	0,09	0,0081
Smetánka lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	12	0	0	4	48	0,12	0,0144
Zvonek rozkladitý (<i>Campanula patula</i>)	+						
Ostatní byliny celkem	42		80		148		0,0348
Prázdňá místa	.						
Σ	100	65*	178	100*	328		0,0964

Tab. č. 3 - Ličov 1, 1x ročně mulč, rovina, 584 – 586 m. n. m.

Druh Agrobotanická skupina	Rok, % D _i						
	Červenec 2012						
	D _i	H _i	D _i xH _i	N _i	D _i xH _i	D _i /100	(D _i /100) ²
Bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>)	9	3	27	4	36	0,09	0,0081
Kostřava luční (<i>Festuca pratensis</i>)	4	3	12	4	16	0,04	0,0016
Medyněk vlnatý (<i>Holcus lanatus</i>)	4	4	16	3	12	0,04	0,0016
Ovsík vyvýšený (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	3	2	6	4	12	0,03	0,0009
Psárka luční (<i>Alopecurus pratensis</i>)	9	3	27	4	36	0,09	0,0081
Trojštet žlutavý (<i>Trisetum flavescens</i>)	+						
Trávy celkem	29		88		112		0,0203
Ostřice r. d. (nízké) (<i>Carex sp.d.</i>)	2	0	0	0	0	0,02	0,0004
Skřípina lesní (<i>Scirpus sylvaticus</i>)	8	4	32	3	24	0,08	0,0064
Sítiny + ostřice celkem	10		32		24		0,0068
Hrachor luční (<i>Lathyrus pratensis</i>)	20	3	60	3	60	0,2	0,04
Jeteloviny celkem	20		60		60		0,04
Bršlice kozí noha (<i>Aegopodium podagraria</i>)	7	3	21	4	28	0,07	0,0049
Bukvice lékařská (<i>Betonica officinalis</i>)	3	3	9	3	9	0,03	0,0009
Chrpa luční (<i>Centaurea jacea</i>)	+						
Jitrocel kopinatý (<i>Plantago lanceolata</i>)	9	2	18	2	18	0,09	0,0081
Kakost luční (<i>Geranium pratense</i>)	+						
Kerblík lesní (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	3	3	9	5	15	0,03	0,0009
Klinopád obecný (<i>Clinopodium vulgare</i>)	2	2	4	4	8	0,02	0,0004
Kontryhel r.d. (<i>Alchemilla sp.d.</i>)	1	3	3	0	0	0,01	0,0001
Kostival lékařský (<i>Symphytum officinale</i>)	7	4	28	4	28	0,07	0,0049
Krvavec toten (<i>Sanguisorba officinalis</i>)	3	4	12	3	9	0,03	0,0009
Pcháč bahenní (<i>Cirsium palustre</i>)	1	4	4	2	2	0,01	0,0001
Pomněnka bahenní (<i>Myosotis palustris</i>)	+						
Řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i>)	1	0	0	0	0	0,01	0,0001
Třezalka skvrnitá (<i>Hypericum maculatum</i>)	2	3	6	3	6	0,02	0,0004
Zdravínek červený (<i>Odontites rubra</i>)	2	3	6	3	6	0,02	0,0004
Ostatní byliny celkem	41		120		129		0,0221
Prázdná místa	.						
Σ	100	96*	300	96*	325		0,0892

Tab. č. 4 - Ličov 2, 1x ročně kosená louka, rovina, 590 – 596 m. n. m.

Druh Agrobotanická skupina	Rok, % D _i						
	Červenec 2012						
	D _i	H _i	D _i xH _i	N _i	D _i xN _i	D _i /100	(D _i /100) ²
Bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>)	6	3	18	4	24	0,06	0,0036
Jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i>)	1	3	3	4	4	0,01	0,0001
Lipnice luční (<i>Poa pratensis</i>)	2	3	6	0	0	0,02	0,0004
Metlice trsnatá (<i>Deschampsia caespitosa</i>)	2	4	8	2	4	0,02	0,0004
Ovsík vyvýšený (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	15	2	30	4	60	0,15	0,0225
Psineček tenký (<i>Agrostis tenuis</i>)	+						
Pýr plazivý (<i>Agropyrum repens</i>)	2	0	0	5	10	0,02	0,0004
Srha říznačka (<i>Dactylis glomerata</i>)	5	3	15	4	20	0,05	0,0025
Trávy celkem	33		80		122		0,0299
Sítiny + ostřice celkem	0		0		0		0
Hrachor luční (<i>Lathyrus pratensis</i>)	8	3	24	3	24	0,08	0,0064
Jetel luční (<i>Trifolium pratense</i>)	8	0	0	2	16	0,08	0,0064
Jetel prostřední (<i>Trifolium medium</i>)	1	2	2	2	2	0,01	0,0001
Štírovník růžkatý (<i>Lotus corniculatus</i>)	2	2	4	2	4	0,02	0,0004
Tolice dětelová (<i>Medicago lupulina</i>)	+						
Vikev ptačí (<i>Vicia cracca</i>)	10	3	30	3	30	0,1	0,01
Jeteloviny celkem	29		60		76		0,0233
Bolševník bršť (<i>Heracleum sphondylium</i>)	5	3	15	5	25	0,05	0,0025
Jestřábník chlupáček (<i>Hieracium pilosella</i>)	3	1	3	1	3	0,03	0,0009
Jitrocel kopinatý (<i>Plantago lanceolata</i>)	6	2	12	2	12	0,06	0,0036
Kerblík lesní (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	3	3	9	5	15	0,03	0,0009
Máchelka podzimní (<i>Leontodon autumnalis</i>)	2	2	4	2	4	0,02	0,0004
Pelyněk černobýl (<i>Artemisia vulgaris</i>)	3	2	6	4	12	0,03	0,0009
Pryskyřník plazivý (<i>Ranunculus repens</i>)	+						
Řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i>)	2	0	0	0	0	0,02	0,0004
Silenka nicí (<i>Silene nutans</i>)	+						
Smetánka lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	10	0	0	4	40	0,1	0,01
Třezalka skvrnitá (<i>Hypericum maculatum</i>)	4	3	12	3	12	0,04	0,0016
Ostatní byliny celkem	38		61		123		0,0212
Prázdná místa	.						
Σ	100	78*	201	96*	321		0,0744

Tab. č. 5 - Dluhoště 1, 1x ročně mulč, JV svah, 609 – 637 m. n. m.

Druh Agrobotanická skupina	Rok, % D _i						
	Červenec 2012						
	D _i	H _i	D _i xH _i	N _i	D _i xN _i	D _i /100	(D _i /100) ²
Bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>)	12	3	36	4	48	0,12	0,0144
Ovsík vyvýšený (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	9	2	18	4	36	0,09	0,0081
Pýr plazivý (<i>Agropyrum repens</i>)	7	0	0	5	35	0,07	0,0049
Srha říznačka (<i>Dactylis glomerata</i>)	2	3	6	4	8	0,02	0,0004
Trávy celkem	30		60		127		0,0278
Ostřice r. d. (nízké) (<i>Carex sp.d.</i>)	1	0	0	0	0	0,01	0,0001
Sítiny + ostřice celkem	1		0		0		0,0001
Hrachor lesní (<i>Lathyrus sylvestris</i>)	10	3	30	3	30	0,1	0,01
Hrachor luční (<i>Lathyrus pratensis</i>)	4	3	12	3	12	0,04	0,0016
Jetel luční (<i>Trifolium pratense</i>)	3	0	0	2	6	0,03	0,0009
Jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i>)	8	0	0	3	24	0,08	0,0064
Vikev plotní (<i>Vicia sepium</i>)	9	3	27	4	36	0,09	0,0081
Vikev ptačí (<i>Vicia cracca</i>)	9	3	27	3	27	0,09	0,0081
Jeteloviny celkem	43		96		135		0,0351
Bedrník větší (<i>Pimpinella major</i>)	1	3	3	3	3	0,01	0,0001
Chrpa luční (<i>Centaurea jacea</i>)	+						
Kerblík lesní (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	4	3	12	5	20	0,04	0,0016
Klinopád obecný (<i>Clinopodium vulgare</i>)	1	2	2	4	4	0,01	0,0001
Kopřiva dvoudomá (<i>Urtica dioica</i>)	3	3	9	5	15	0,03	0,0009
Kozinec sladkolistý (<i>Astragalus glycyphyllos</i>)	1	3	3	3	3	0,01	0,0001
Pcháč oset (<i>Cirsium arvense</i>)	2	3	6	4	8	0,02	0,0004
Řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i>)	+						
Smetánka lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	7	0	0	4	28	0,07	0,0049
Šťovík tupolistý (<i>Rumex obtusifolius</i>)	4	3	12	4	16	0,04	0,0016
Třezalka tečkovaná (<i>Hypericum perforatum</i>)	2	3	6	3	6	0,02	0,0004
Zvonek rozkladitý (<i>Campanula patula</i>)	1	3	3	2	2	0,01	0,0001
Ostatní byliny celkem	26		56		105		0,0102
Prázdna místa	.						
Σ	100	74*	212	99*	367		0,0732

Tab. č. 6 - Dluhoště 2, 1x ročně mulč, rovina, 584 – 586 m. n. m.

Druh Agrobotanická skupina	Rok, % D						
	Červenec 2012						
	D _i	H _i	D _i xH _i	N _i	D _i xN _i	D _i /100	(D _i /100) ²
Bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>)	8	3	24	4	32	0,08	0,0064
Psárka luční (<i>Alopecurus pratensis</i>)	10	3	30	4	40	0,1	0,01
Pýr plazivý (<i>Agropyrum repens</i>)	15	0	0	5	75	0,15	0,0225
Trávy celkem	33		54		147		0,0389
Ostřice r. d. (nízké) (<i>Carex sp.d.</i>)	2	0	0	0	0	0,02	0,0004
Skřípina lesní (<i>Scirpus sylvaticus</i>)	3	4	12	3	9	0,03	0,0009
Sítiny + ostřice celkem	5		12		9		0,0013
Hrachor luční (<i>Lathyrus pratensis</i>)	12	3	36	3	36	0,12	0,0144
Jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i>)	3	0	0	3	9	0,03	0,0009
Jeteloviny celkem	15		36		45		0,0153
Bolševník bršť (<i>Heracleum sphondylium</i>)	4	3	12	5	20	0,04	0,0016
Kerblík lesní (<i>Anthriscus sylvestris</i>)	2	3	6	5	10	0,02	0,0004
Klinopád obecný (<i>Clinopodium vulgare</i>)	1	2	2	4	4	0,01	0,0001
Kontryhel r.d. (<i>Alchemilla sp.d.</i>)	1	3	3	0	0	0,01	0,0001
Kopřiva dvoudomá (<i>Urtica dioica</i>)	5	3	15	5	25	0,05	0,0025
Kostival lékařský (<i>Symphytum officinale</i>)	8	4	24	4	32	0,08	0,0064
Pcháč bahenní (<i>Cirsium balustre</i>)	5	4	20	2	10	0,05	0,0025
Pryskyřník plazivý (<i>Ranunculus repens</i>)	1	3	3	0	0	0,01	0,0001
Smetánka lékařská (<i>Taraxacum officinale</i>)	10	0	0	4	40	0,1	0,01
Svízel povázka (<i>Galium mollugo</i>)	8	3	24	3	24	0,08	0,0064
Třezalka tečkovaná (<i>Hypericum perforatum</i>)	2	3	6	3	6	0,02	0,0004
Zvonek rozkladitý (<i>Campanula patula</i>)	+						
Ostatní byliny celkem	47		115		171		0,0305
Prázdna místa	.						
Σ	100	70*	217	96*	372		0,086

Příloha č. 3 – Fotografie hrachoru lučního a vikve ptačí

Foto. č. 1 – květenství hrachoru lučního



Foto. č. 2 – květenství vikve ptačí



Foto. č. 3 – Semena hrachoru lučního



Foto. č. 4– Semena vikve ptačí



Foto. č. 5 – Mladé lusky vikve ptačí



Foto. č. 6 – Mladé lusky hrachoru lučního



Foto č. 7 – Porost s hrachorem lučním



Foto č. 8 – Porost s vikví ptačí

