

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
Katedra travních ekosystémů a horského zemědělství

Studijní program : M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Všeobecné zemědělství

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Uplatnění *Lathyrus pratensis* L. v různých typech travních
porostů

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Autor:

Pavel Bárta

2009

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „Uplatnění *Lathyrus pratensis* L. V různých typech travních porostů“ vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu použité literatury.

.....

V Českých Budějovicích dne 28. dubna 2009

Motto: Problémy jsou proto, aby se překonávaly. Nejvlastnější přirozeností člověka je posunovat hranice svých možností a dokazovat svou svobodu. Kdo jsme a co se z nás stane, neurčují naše problémy, rozhodující je způsob, jakým se k nim postavíme, jestli na vrak hodíme zápalku, nebo se tím vším krok za krokem propracujeme ke svobodě (Richard Bach).

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D za cenné podněty, rady, nápady a připomínky. Chci mu poděkovat zejména za všechny okamžiky, které strávil čtením mé práce ve svém volném čase.

Také chci poděkovat své mamce a svým sourozencům, nejen za finanční a morální podporu, ale i za trpělivost, kterou se mnou měli.

Abstrakt

V letech 2007 a 2008 byl sledován výskyt a pokryvnost hrachoru lučního v podhorské oblasti Šumavy (Kaplice – Velký Chuchelec a Rožnov) v nadmořské výšce 580 – 650 m n.m a v oblasti českobudějovické pánve (Kozina u Závrat, v nadmořské výšce 390 – 510 m). Byly studovány podmínky uplatnění hrachoru lučního v různých typech travních porostů při jejich rozdílném využívání a obhospodařování. Byla provedena analýza ekologických podmínek a fytoocenologická analýza travních porostů a vyhodnoceno uplatnění hrachoru lučního v různých typologicky odlišných travních porostech. Na lokalitě Velký Chuchelec byly sebrány lusky se semeny hrachoru lučního, která po vyluštění a následném sušení byla použita k určení vzcházivosti v nádobových pokusech s ohledem na možnosti introdukce hrachoru lučního do píce porostů. V roce 2007 až 2008 v oblasti Kozina u Závrat byl hodnocen výskyt a stupeň napadení rostlin hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis*) padlím pravým (*Erysiphe trifolii*) s ohledem na zhoršení kvality píce tohoto druhu při jeho napadení tímto patogenem.

Klíčová slova: Hrachor luční, pokryvnost, trvalé travní porosty, obhospodařování

Abstract

In the years 2007 to 2008 the occurrence and domination of the meadow peavine was studied in the foothills of Sumava (Kaplice-Velký Chuchelec and Rožnov) in the elevation of 580-650 m above sea level and in the area of Českobudějovická pánev (Kozina u Závrat in the elevation of 390-510 m). The use of the meadow peavine in various types of areas and diverse methods of employment and maintenance were studied. Also performed was the analysis of environmental conditions, phytocenological analysis of grass areas and the evaluation of employment of the meadow peavine in various typologically different grass areas. In the locality of Velký Chuchelec there were taken pods with seeds of meadow peavine which, after proper shelling and drying, were subject to analysis of germination in containers for experiments in regards to possibilities of introducing the meadow peavine into fodder crops. In the year 2007 to 2008, in the area of Kozina u Závrat the assessment of the occurrence and degree of assault of the meadow peavine with regards to the downgrade in the quality of the fodder of this species during the assault of this pathogen was studied.

Key words: Meadow peavine, coverage, permanent grasslands, management

OBSAH

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ ČÁST	10
2.1. Taxonomické zařazení hrachoru lučního	10
2.2. Význam jetelovin v trvalých travních porostech	12
2.3. Biologické vlastnosti hrachoru lučního	13
2.4. Morfologie hrachoru lučního	15
2.4.1. Stonek, lodyha, listy	15
2.4.2. Květ, květenství	19
2.4.3. Plod, semena	20
2.4.4. Způsob hodnocení a odstranění tvrdoslupečnosti	21
2.4.5. Kořen, podzemní výběžky	24
2.4.5.1. Fixace molekulového dusíku	25
2.4.5.2. Nodulující symbióza	26
2.5. Ekologické vlastnosti hrachoru lučního	28
2.5.1. Výskyt hrachoru lučního v různých typech travních porostů	29
2.5.2. Význam víceletých jetelovin	30
2.5.3. Pícninářská charakteristika hrachoru lučního	31
2.5.4. Antinutriční látky u hrachoru lučního	33
2.6. Choroby a škůdci <i>Lathyrus pratensis</i>	33
2.6.1. Choroby	34
2.6.2. Škůdci	35
2.7. Stanovištní faktory a jejich posuzování	36
2.7.1. Vodní režim a travinná společenstva	38
2.7.2. Výživný režim	39
2.7.3. Asociační vztahy hrachoru lučního	39
2.8. Fytopcenologická charakteristika přirozených porostů luk a pastvin ...	40
2.8.1. Způsoby třídění travinných porostů	40
2.8.1.1. Fyziognomicko-floristické hledisko třídění travinných porostů	40
2.8.1.2. Ekologicko – floristické hledisko třídění travinných porostů	41
2.8.1.3. Syngeneticko – floristické třídění travinných porostů ..	41
2.8.1.4. Floristicko – cenologické hledisko třídění travinných porostů	42

2.8.2	Hodnocení mezidruhových vztahů fytocenózy pomocí asociačního indexu	42
2.9.	Nejčastěji se vyskytující porostové typy ve sledovaných lokalitách	43
3.	METODIKA	46
3.1.	Výběr lokalit s výskytem hrachoru lučního, provedení botanických snímků	46
3.1.1.	Posouzení ekologických podmínek u ověřovaných porostů (lokalit)	47
3.2.	Metodika sběru semen hrachoru lučního s následným pokusem	
vzcházivosti v umělých nádobách		48
3.3.	Studium zdravotního stavu hrachoru lučního	49
4.	VLASTNÍ PRÁCE	50
4.1.	Charakteristika jednotlivých lokalit	50
4.2.	Vyhodnocení hlavních dominantních druhů v jednotlivých lokalitách	51
4.3.	Hodnocení porostových typů v jednotlivých lokalitách	53
4.4.	Výpočet vodního a výživného režimu v jednotlivých lokalitách	54
4.5.	Vyhodnocení projektivní dominance agrobotanických skupin	55
4.6.	Pokryvnosti hrachoru lučního a jetelovin na jednotlivých variantách	60
4.7.	Statistické vyhodnocení pokryvnosti hrachoru lučního	62
4.7.1.	Grafické vyhodnocení vztahu pokryvnosti hrachoru lučního a vodním režimem	69
4.7.2.	Grafické vyhodnocení vztahu pokryvnosti hrachoru lučního a výživného režimu	70
4.8.	Rozbor osiva hrachoru lučního a výpočet statistických charakteristik	71
4.9.	Vzcházivost hrachoru lučního v nádobových pokusech	74
4.9.1.	Vyhodnocení zdravotního stavu hrachoru lučního	75
5.	DISKUSE	77
5.1.	Uplatnění hrachoru lučního v různých typech travních porostů	77
5.1.1.	Vliv obhospodařování na uplatnění hrachoru	78
5.1.2.	Vliv výživného a vodního režimu	78

5.1.3. Rozbor osiva	79
5.2. Zdravotní stav porostu hrachoru lučního	79
5.3. Vzcházivost v nádobových podmínkách	80
6. ZÁVĚR	81
7. POUŽITÁ LITERATURA	82

1. ÚVOD

Vlivem intenzivního zemědělství docházelo ke značnému přetváření krajiny. Nebral se ohled na krajinu, z hlediska estetického a přírodního ale hlediska produkčního. Docházelo k scelování půdy, rozorávání mezí, odstraňování větrolamů (stromořadí, remízky, stromů v polích atd.) a k výstavbě velkokapacitních stájí. V minulosti uplatňovaný systém dosahování nadprodukce, díky zvyšujícím se vstupům materiálů a energií, byl překonán.

Nyní se rozvíjejí taková agroenvironmentální opatření, která splňují stávající potřeby lidské společnosti a přitom nesnižují rozmanitost přírody a zachovávají přirozené funkce ekosystémů.

Tyto záměry jsou v souladu s nosnými principy evropského zemědělství v EU, které preferuje výrobní metody šetrné k životnímu prostředí, udržování krajiny a rozvoj aktivit venkova s udržením pracovních příležitostí. Uplatňuje se způsob hospodaření v krajině zachovávající v dostatečné míře produkci potravinových zdrojů a obnovitelných surovin, avšak zároveň plní pestrou škálu mimoprodukčních funkcí. Jedním z postupů spojujících produkční i mimoprodukční funkce krajinných ekosystémů je zatravňování orné půdy, pěstování víceletých pícnin na orné půdě a obdělávání trvale travních porostů (TTP).

Trvalé travní porosty jsou hospodářky využívané porosty travních a jetelovinných bylinných druhů s převahou trav, které jsou spolu s pícninami pěstovanými na orné půdě po obilovinách nejrozšířenější skupinou pěstovaných plodin, sloužící zejména k získávání píce jako krmiva pro hospodářská zvířata. Druhové složení trvalých travních porostů (TTP) je dáno především způsobem obhospodařování – kosením a pastvou a ekologickými podmínkami stanoviště.

Cílem současného hospodaření jsou správně volená a přiměřeně intenzivní pratotechnická opatření, která by vedla ke zvýšení biodiverzity, ke zlepšení úrodnosti půdy, k vyšší kvalitě píce, sena a která by měla pozitivní vliv na udržení vody v krajině.

Jednou alternativou, jak toho docílit, je právě zvyšování počtu ploch víceletých pícnin (čeledě bobovitých) na orné půdě a podílu leguminóz v TTP, které jsou plodinami zlepšujícími úrodnost půdy poutáním vzdušného dusíku pomocí hlízkovitých bakterií rodu *Rhizobium* a zvýšením množství organické hmoty v půdě.

Jednou z těchto zlepšujících bobovitých, které se často vyskytují v přírodních trvalých porostech, je i hrachor luční (*Lathyrus pratensis*), vyskytující v různých typech TTP.

Bobovité či vikvovité druhy rostlin mají, z hlediska hospodářského, důležitý význam. Trendem zahraničního i domácího výzkumu v posledních obdobích je studium možností plného

využití bobovitých druhů (jetelovin - leguminóz) v TTP s cílem maximálního využití rhizobiálního dusíku k tvorbě výnosů kvalitní píče, zejména dusíkatých látek při podstatně snížené spotřebě N – hnojení a dalších energeticky a ekonomicky nákladných vstupů. Studium a možnou introdukcí hrachoru lučního se zvyšuje zastoupení leguminóz v TTP a podíl nutričně hodnotnějších stravitelných dusíkatých látek v píči. Je málo odborných publikací, které se zabývají studiem hrachoru lučního, jeho biologickými vlastnostmi, ekologickými požadavky, produkčními schopnostmi v různých typech ekosystémů, které jsou potřebné pro podmínky jeho introdukce. Proto v této práci bych chtěl přiblížit tuto nutričně pro zvířata významnou, ale bohužel opomíjenou bobovitou rostlinu. Přispět k poznání morfologické stavby této rostliny, biologických a ekologických požadavků této významné plané jeteloviny, neboť její nutriční hodnota je pro hospodářská zvířata velice významná. Nemůžeme také opomíjet hodnotu týkající se výživy půdy, díky kořenům (dusík poutající hlízkovité bakterie), a vegetační rozmanitosti, která má jistě také pro krajinu svůj význam.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Taxonomické zařazení hrachoru lučního

Říše rostliny (*Plantae*)

Podříše vyšší rostliny (*Cormobionta*)

Oddělení rostliny krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída rostliny dvouděložné (*Magnoliopsida*)

(JELÍNEK, ZICHÁČEK, 1998)

Podtřída (*Rosidae*)

Nadřád (*Fabanae*)

Řád bobotvaré (*Fabales*)

Čeleď bobovité (*Fabaceae*)

(AICHELE, BECHTLEOVÁ, GOLTEOVÁ, 1993)

Rod Hrachor (*Lathyrus*)

Druh Hrachor luční (*Lathyrus pratensis*)

(HRUŠKA, 1956)

Obr. 1 – Kvetoucí hrachor luční (*Lathyrus pratensis* L.)



Bobovité - luštěniny jejichž plodem je lusk, na celém světě je asi 480 – 500 rodů s 12000 druhy. Jsou to i byliny, keře a stromy (NIKI, 2007).

Hrachor luční patří do řádu bobovitých (*Fabales*) jsou to dřeviny nebo byliny se složenými listy a oboupohlavními entomogamními, nejčastěji pětičetnými souměrnými květy se srostlým kalichem a volnou korunou, s mnoha, deseti nebo pěti tyčinkami a jedním jednoplodolistovým pestíkem. Plodem je lusk. Ze tří čeledí je u nás zastoupená čeleď bobovité (ROZSYPAL A KOL., 1998).

Bobovité (*Fabaceae*) mají nejčastěji zpeřené nebo trojčetné palistnaté listy. Zygomorfní koruna je tvořena pavézou, dvěma křídly a člunkem ze dvou lístků. Tyčinek je deset, u našich zástupců jsou buď jednobratré, nebo dvoubratré (devět srostlých a jedna tyčinka volná). Patří sem luštěniny, např. hrách setý (*Pisum sativum*) fazol obecný (*Phaseolus vulgaris*) a sója luštinatá (*Glycine hispida*), dále pícniny, např. jetel luční (*Trifolium pratense*), tolíce vojtěška (*Medicago sativa*) a další. Velmi starou kulturní rostlinou je podzemnice olejná (*Arachis hypogaea*) s plody dozrávajícími pod zemí. Na loukách a pastvinách je hojný štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*) a hrachor luční (*Lathyrus pratensis*). Z dřevin se u nás nejčastěji pěstuje a zplaňuje severoamerický trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) (ROZSYPAL A KOL., 1998). ALLKIN (1983) in GOYDER (1986) pouze uvádí, že rod *Lathyrus* obsahuje 150 druhů.

Některé druhy *Lathyrus* jsou pro lidskou výživu významné. Hlavně druh *Lathyrus sativus* má velký agronomický význam stejně jako některé obiloviny a jiné krmné luskoviny. Proto je hrachor považován v Asii a Africe jako jeden z nejslibnějších zdrojů sacharidů a proteinů v lidské výživě (PATTO et al., 2006).

Hrachor setý má pouze místní okrajový pícninařský význam v podmínkách teplejších oblastí jižní Moravy. Snáší i sušší podmínky. Půdy vyžaduje dobře zásobené Ca, nezamokřené. Pícninařské využití na zelené krmení a siláž. Sklizeň 15 – 30 t * ha⁻¹ zelené píce, kvalitou se blíží vojtěšce (ŘÍMOVSKÝ, HRABĚ, VÍTEK, 1989).

2.2. Význam jetelovin v trvalých travních porostech

Monokultury jetelovin pro řadu svých vynikajících vlastností mají v našem zemědělství nezastupitelné postavení. V jetelovinách tak máme největší producenty kvalitní objemné, zdravé a chutné píce, prostřednictvím níž můžeme vyrobit nejvíce bílkovin, vitamínů a hlavních minerálních látek. Kvalita píce je však dále závislá na hmotnostním podílu nadzemních orgánů jetelovin, tj. lodyhy, listů, popř. květů (PETŘÍK, A KOL., 1987) v krátkodobých i trvalých pícních porostech.

Jeteloviny jsou rostlinami polykarpními, to znamená, že tvoří vícekrát během životního cyklu semena. Některé z nich zůstávají v prvních letech života ve vegetativním stavu, a pak teprve v dalších letech do období pohlavní dospělosti kvetou a poskytují plody. Životní cyklus jetelovin můžeme rozdělit na velký, která se skládá ze životních cyklů několika generací nadzemních výhonů a na malý životní cyklus – život jedné generace nadzemních orgánů.

V přirozených travních porostech se udržují vytrvalým kořenovým systémem, rozmnožují se generativně – semeny a mnohé z nich i vegetativně – pomocí podzemních výběžků rhizomů (VELICH, 1985).

Kořenová soustava jetelovin je ve srovnání s jinými polními plodinami velmi silně rozvinuta jak v orniční vrstvě tak v podorničních horizontech (ŘÍMOVSKÝ, HRABĚ, VÍTEK, 1989).

Jeteloviny vytvářejí hlavní kulový kořen, který proniká do půdy do hloubky 1 – 3 m, u plně vyvinutých porostů některých druhů (vojtěška, vičenec aj.) i do hloubky 8 – 10 m a více. V půdním profilu se kořen větví a největší množství kořenové hmoty je obsaženo v hloubce do 0,4 m. V horní části přechází hlavní kořen v tzv. kořenový krček, na němž probíhá odnožování. Kořenový krček je buď uložen v půdě hlouběji (vojtěška), a nebo se nachází na půdním povrchu (jetel). To je důležité pro vytrvalost porostu a praktickou agrotechniku hlavních jetelovin. Některé jeteloviny vytvářejí plazivé výběžky. Kořeny pronikají do půdy, kterou provzdušňují, prokypřují a uvolňují i z hlubších vrstev méně přístupné formy živin (Ca, Mg, P), které jsou pro ostatní rostliny nedosažitelné. Toto meliorační působení jetelovin významně zlepšuje jak půdní vlastnosti a koloběh živin, tak i celkovou ochranu prostředí (odčerpávání živin splavených do hlubších půdních vrstev).

Kořenový systém a zbytky strniště jetelovin jsou po zaorání důležitým materiálem pro tvorbu humusu (PETŘÍK, A KOL., 1987).

Rostliny bohaté na bílkoviny jsou charakteristické schopností využívat dusík lépe než jiné rostliny, pořizovat si ze vzduchu téměř neomezené zásoby dusíku a používat je k vytváření bílkovin. Toho jsou však schopny jen některé skupiny rostlin, a i ty jen prostřednictvím tzv. hlízkových bakterií nebo aktinomycet, které bezprostředně vážou vzdušný dusík a přeměňují jej na formu, kterou rostlina může použít (dusičnany, dusitany nebo amoniak). Na kořenech těchto rostlin se vytvářejí hlízovité nádorky, v nichž žijí bakterie. Rostlina je zásobuje vodou, cukry a dalšími živinami. Na oplátku bakterie vážou vzdušný dusík, aniž by spotřebovávaly vzniklé dusíkaté sloučeniny (STEINBACH, 1989).

Je to dusík, který si rostlina dává sama a získává ho enzymatickou cestou činností v kořenových hlízkách vzniklých symbiózou hostitelské rostliny s nitrogenními bakteriemi (rhizobii) rodu *Rhizobium*. Děje se tak za normálního tlaku a teploty, zatímco v průmyslu je třeba na výrobu 1 kg dusíku 70 megajoulů (MJ) (LAHOLA A KOL., 1990).

Rhizobia vykazují vysoký stupeň specifičnosti k jednotlivým druhům jetelovin a některé jejich kmeny pak i k jednotlivým odrůdám. Podle LAHOLI (1990), jsou v buňkách kořenových hlízek uložena rhizobia v membránových obalech ve formě bakteriodů. Hostitelská rostlina dodává do kořenových hlízek uhlíkaté sloučeniny, které jsou zdrojem elektronů a vodíku pro redukci dusíku. Redukci aktivovaného molekulárního vzdušného dusíku na amoniak katalyzuje enzym nitrogenáza lokalizovaný v bakteroidních formách rhizobií. Utvořením amoniaku je vlastní proces symbiotické fixace vzdušného dusíku ukončen.

Zvýšit podíl jetelovin v trvalých lučních porostech je důležité nejen z hlediska úspory dusíkatých hnojiv, ale také z hlediska ochrany spodních vod před kontaminací nitráty. Druhové složení lučních porostů sice odpovídá podmínkám stanoviště, ale agrotechnickými zásahy, zejména PK hnojením lze zvyšovat podíl leguminóz na úkor pícninářky méně hodnotných ostatních dvouděložných druhů (VELICH, 1985). Vhodným zastoupením jetelovin lze zvyšovat i zastoupení trav a zabezpečit snížení vyplavování dusíku do spodních vod.

2.3. Biologické vlastnosti hrachoru lučního

V současné naší i světové literatuře o luskovinách, či jetelovinách vždy nacházíme několik poznámek o hrachoru lučním. Nejčastěji se v literatuře uvádí, že jde o dvouděložnou rostlinu z čeledi *Fabaceae*, jež se vyskytuje na mokřích i suchých loukách. Velmi je pak ceněna schopnost fixace vzdušného dusíku, schopnost vegetativního rozmnožování a vysoký

obsah dusíkatých látek v píce. Jako negativní vlastnosti jsou uváděny obsah hořkých látek v píce a jedovatost semen (ORTEGA, JACKSON, 1992).

Rod zahrnuje jednoleté i vytrvalé druhy, které se nejvíce vyskytují v oblastech s mediteránním klimatem v Evropě, na Středním východě a v Americe. Některé jsou keříčkovité, ale většina hrachorů patří k úponkatým jednoletým - které se v přírodě šplhají po keřích a trávách. Hrachory kvetou přibližně celé léto a právem patří i k oblíbeným okrasným rostlinám (MARINELLI 2006).

Hrachor luční – vytrvalá rostlina 20 – 100 cm vysoká se sudozpeřenými listy, s pouhým jediným jařmem 2 lístků a koncovou úponkou. Listy jsou kopinaté, 10 – 20 mm dlouhé, palisty jsou úzké, ostře špičaté. Květy žluté, 10 – 20 mm dlouhé, po 3 – 10 v dlouze stopkatém vzpřímeném hroznu. Tato motýlokvětá (bobovitá) rostlina je hojná ponejvíce na hnojených loukách, slatinných loukách a jiných vlhčích stanovištích, bohatých živinami. Rostlina obsahuje hořčiny, a proto se jí pasoucí zvířata někdy vyhýbají. Jako všechny motýlokvěté rostliny má i hrachor hlízky s bakteriemi, které mohou vázat vzdušný dusík do rozpustných sloučenin (též i zelené hnojení), má také vysoký obsah bílkovin, a proto se používá jako vysoce hodnotná krmná píce (FISENREICH, 1994).

ORTEGA, JACKSON (1992) uvádí jednak druhy diploidní, obsahující 14 chromozomů a druhy tetraploidní s 28 chromozomy. Populace s triploidními jedinci byly nalezeny SIMOLOU (1968) ve Švédsku a Finsku, hexaploidní pak BRUNSBERGEM (1977) ve Francii (ORTEGA, JACKSON, 1992).

Z klimatických podmínek mu nejlépe vyhovuje kukuřičný, řepařský a bramborářský výrobní typ, optimum je však řepařský a bramborářský výrobní typ. V horských podmínkách je méně rozšířen, nad hranicí lesa se nevyskytuje. V kukuřičném a řepařském výrobním typu jeho výskyt prakticky není obsahem vápna v půdě ovlivňován, avšak ve vyšších oblastech, počínaje bramborářským výrobním typem je jeho zastoupení na půdách s vápenitým podkladem několikanásobně vyšší než na ostatních půdách. Byla rovněž prokázána i závislost výskytu hrachoru lučního na fyzikálních vlastnostech půdy. Optimální podmínky mu skýtají půdy jílovité, na písčitých a rašelinných půdách je jeho výskyt omezen. Z hlediska vlhkostních poměrů mu nejlépe vyhovují stanoviště mezofytní. Na silně zamokřených loukách má sice ještě prezenci až 22,6%, avšak průměrná dominance je zde již podstatně snížena a rovněž vitalita je snížena (REGAL 1959).

REGAL (1968) hodnotí pícninařské vlastnosti hrachoru lučního jako podobné vikvi plotní a vikvi ptačí. Je pokládán za velmi hodnotný luční komponent. Přízpůsobivost hrachoru

lučního se projevuje zejména ve vztahu ke klimatickým podmínkám, neboť roste ve všech výrobních typech.

Většina lučních leguminóz má z hlediska půdní reakce velmi širokou stanovištní amplitudu od pH 4,0 do pH 7,9. Vyšší dominanci většiny leguminóz na kyselých nebo dokonce na silně kyselých půdách autoři vysvětlují jejich zvýšenou konkurenční schopností v těchto podmínkách. V přirozených porostech dochází totiž k vypjaté mezidruhové konkurenci, proto určitá stanoviště mohou ovládnout pouze takové druhy, které jsou přizpůsobeny tamějším podmínkám (REGAL, ŠTRÁFELDA, 1955).

Hrachor je rostlinou vytrvalou, která přezimuje v podzemních orgánech s obnovovacími pupeny na povrchu půdy, jež jsou v zimě kryty zbytky odumřelých lístků, opadem a sněhem (DOSTÁL, 1989).

U nás se vyskytuje v celém státě od nížin až do horských ploch, místy zasahuje až do alpínského pásma. Je hojný na loukách, pastvinách, mezích, stráních, kolem cest, v příkopech, úhorech. Místy tvoří souvislé, husté a nízké porosty, dobře zpevňující povrch půdy, a zabraňuje rozpadu nebo odvívání půdních částic. Je výbornou pícninou v zeleném i suchém stavu, a zvířata ho vyhledávají. Důležitý je zejména na pastvinách, kde se sešlapáváním vegetativně rozmnožuje a udržuje nižší typ porostu. Největší význam má ve dvouletých až tříletých jetelotrávách a pro žírné pastviny. Poskytuje rovněž výbornou včelí pastvu od pozdního jara až do podzimu. Jeho význam není dosud v zemědělské praxi doceněn. S oblibou je používán i do parků nebo sadů jako přísev k travinám (HRON, ZEJBRLÍK, 1979).

2.4. Morfologie hrachoru lučního

2.4.1. Stonek, lodyha, listy

Stonek (caulom) je orgán nadzemní, který zpravidla nese listy, nebo je-li rozvětven, jsou listy na těchto větvích. Často bývá rozdělen články (internodia). Může být dutý nebo plný, bylinný či zdřevnatělý, rozvětvený nebo nerozvětvený. Základním úkolem stonku je spojovat jednotlivé části těla rostliny (kořen, listy, květy nebo plody) a umožňovat rozvod živin a asimilátů. Během evoluce se staly v mnoha případech selekční výhodou vysoké nebo popínavé stonky, vynášející listy na světlo.

Růst stonku je silně ovlivněn vnějšími podmínkami. Většina rostlin má stonek různě větvený. Růst stonku (hlavního, i postranních větví) je umožněn dělením buněk vrcholového meristému.

Na příčném řezu normálním stonkem lze pozorovat tři základní vrstvy: pokožku, kůru a střední válec. Pokožka má podobnou stavbu jako u listů (průduchů a trichomů je však zde méně než u listů). Pokožkové buňky jsou často protáhlé ve směru podélné osy stonků.

Střední válec (centrální cylindr, stélé) stonku. Toto je souhrnný název pro svazky cévní, dřev a dřevové paprsky. Střední válec je na svém obvodu ukončen jednovrstevným dělivým pletivem (pericyklem), z kterého vyrůstají postranní větve. Svazky cévní jsou zde převážně typu bočního (kolaterálního) nebo již méně typu dvojbočního (bikolaterálního). Cévní svazky mohou být uspořádány v kruhu nebo ve více kruzích (u rostlin nahosemenných a dvouděložných). Tloušťka stonku nastává činností dělivého pletiva, kambia (BENDA, BABŮREK, ŽDÁRSKÝ, 2000). Rostliny s měkkými a šťavnatými stonky, které se tvoří a odumírají v jednom roce, jsou byliny a jejich stonky se nazývají lodyha (JELÍNEK, ZICHÁČEK, 1998).

List (fylum) je druhým orgánem prýtu. Je většinou plochý. Podléhá ze všech orgánů rostlinného těla největším změnám. Prvními listy, které jsou vyvinuty již v semenu, jsou dělohy. List hrachoru lučního je sudospeřený, jednojařmý, s úponkou a dvěma kopinatými až střelovitými palisty.

Obr. 2 - List hrachoru lučního (HOUSKA, 2008)

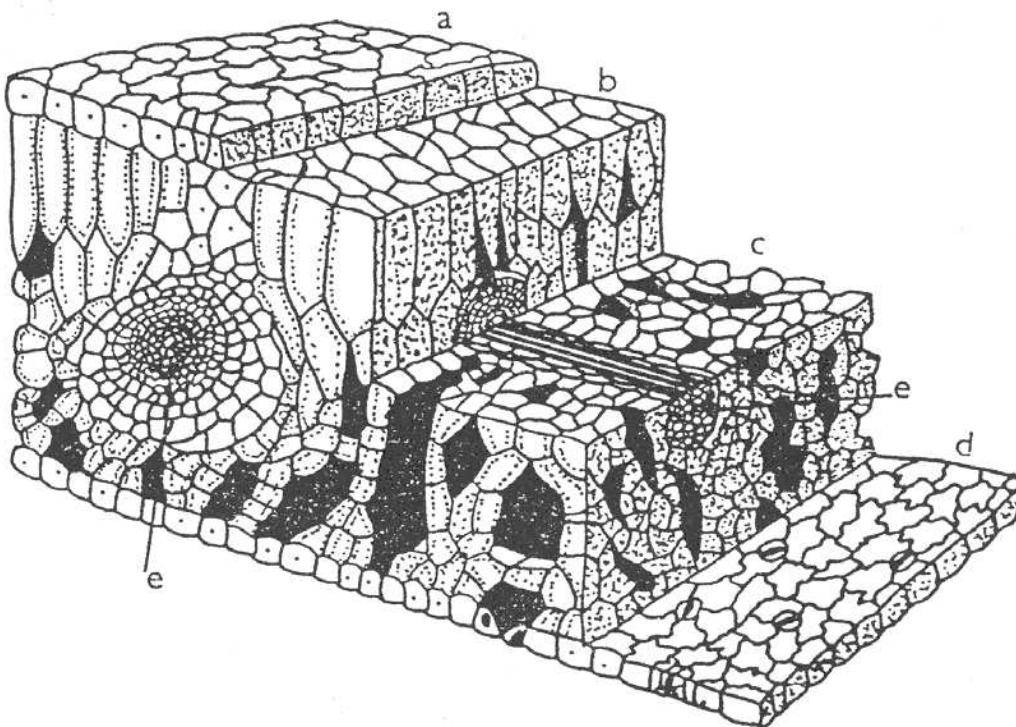


Hlavní funkcí listů je syntéza organických látek (asimilátů), odpařování vody (transpirace) a výměna plynů (JELÍNEK, ZICHÁČEK, 1998).

Na průřezu listem je patrná vrchní a spodní pokožka (epidermis), mezi nimiž je vrstva mezofylu, který je tvořen palisádovým a houbovým parenchymem. Mezi buňkami interceluláry, mezibuněčné prostory zajišťující výměnu plynů a vodních par s vnějším prostředím. Pokožka listu je tvořena těsně k sobě přiléhajícími parenchymatickými buňkami, krytými kutikulou (látkou voskového charakteru) a někdy ještě soustavou trichomů.

Palisádový parenchym je pletivo, ve kterém probíhá intenzivní fotosyntetické asimilace. Jeho buňky obsahuje velké množství chloroplastů. V buňkách houbového parenchymu je méně chloroplastů a mezi těmito buňkami je více vzájemně propojených intercelulárních prostor. Asimiláty jsou z listu odváděny pomocí svazků cévních. Sytě zelená barva na lici listu (horní straně) proti světle zelené barvě na rubu listu je způsobena vyšším počtem chloroplastů v buňkách palisádového parenchymu pod svrchní pokožkou oproti houbovému parenchymu. Takový list se nazývá dvoulicí (bifaciální) a je charakteristický pro dvouděložné rostliny, tedy i pro hrachor luční. Trichómy (chlupy) se u bifaciálního listu vyskytují častěji na spodní straně listu (BENDA, BABŮREK, ŽĎÁRSKÝ, 2000), avšak u hrachoru lučního nejsou přítomny.

Obr. 3 - Anatomie listu: a – svrchní pokožka listu, b – palisádový parenchym, c – houbový parenchym, d – spodní pokožka listu, e – svazky cévní (ŽĎÁRSKÝ, BENDA, 1996)



Hrachor se dobře udržuje na stanovišti, přetrvává hlavním větveným křovitým kořenem a poléhavými až plazivými kořenujícími, na konci vystoupavými lodyhami (HRON, ZEJBRLÍK, 1979).

Lodyhy jsou poléhavé, přímé nebo popínavé, víceméně čtyřhranné až křídlaté, jednoduché nebo větvené (GORDON, 2004).

Obr. 4 - Popínavé lodyhy hrachoru lučního (PLEVA, <http://wwwbiolib.cz/cz/taxon/id39996/>)



Vystoupavé nebo popínavé lodyhy vyrůstají z tenkého, dlouhého, větveného oddenku. Lodyhy dosahují délky 30-60 cm, jsou hranaté (ale ne křídlaté) a větví se. Listy jsou zpeřené, někdy redukované na větveno, zakončené úponkou nebo krátkým hrotem (GORDON, 2004). Hrachor má listy s úponkou nebo bez ní a palisty bez žláznaté tečky (KUBÁT, 1998).

Listy jsou jednojařmé, s jednoduchými úponky. Velikost lístků se pohybuje v rozmezí 3-6x15-30 mm, jejich tvar je kopinatý až úzce vejčitý. Lístky jsou na konci špičaté, podélně jimi procházejí tři žilky. Listové řapíky jsou dlouhé 1-3 cm, nejsou křídlaté. Tvar palistů je polostřelovitý (EISENREICH, 1994).

2.4.2. Květ, květenství

Květ krytosemenných rostlin je soubor listů přeměněných buď v rozmnožovací orgány (tyčinky nebo pestík), nebo orgány podpůrné (květní obaly). Vyrůstá na zkráceném stonku (brachyblastu), zvaném květní lůžko (torus). Květ, obsahuje-li samčí (tyčinky) i samičí (pestíky) orgány, je oboupohlavní (BENDA, BABŮREK, ŽĎÁRSKÝ, 2000).

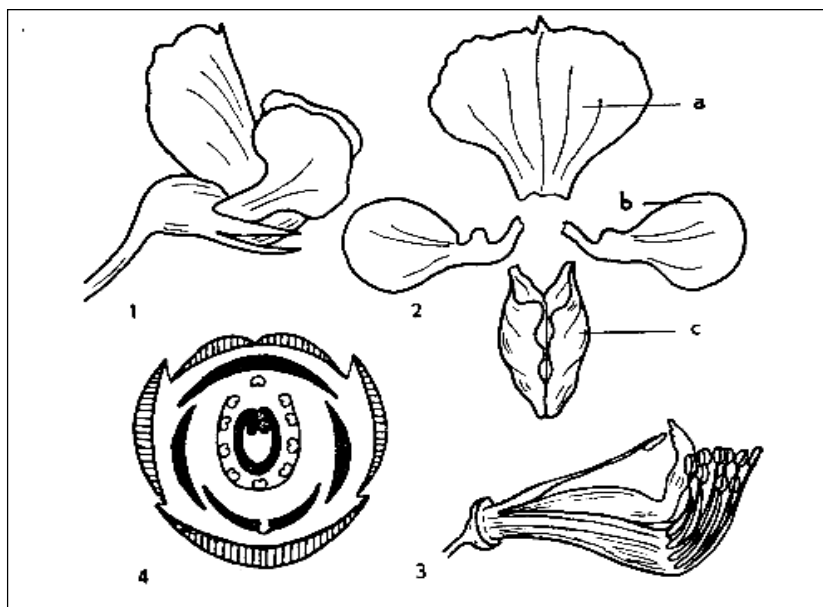
Obr. 5 - Květ a květenství hrachoru lučního (NEJESCHLEBA, TED, 2006)



Oboupohlavné, souměrné, pětičetné vonné květy skládají jednotlivé hrozny na dlouhých úžlabních stopkách, jež jsou delší než listové řapíky. Květní hrozny většinou převyšují listy. Po odkvětu hnědnou a sklánějí se dolů. Kalich je zvonkovitý, desetižilný, slabě dvoupyský, s kopinatými zuby nejvyš v délce trubky. Žluté korunní lístky mají pavézu špičatou a asi o jednu třetinu delší než křídla. Člunek je kratší než křídla. Rostliny kvetou od května až do října i později (HRON, ZEJBRLÍK, 1979).

Obr. 6 – Lístky květu hrachoru (bobovitých): a - pavéza, b – křídla, c – člunek, 1 – květ, 2 – rozložené korunní, 3 – dvoubratré tyčinky a pestík, 4 – květní diagram vikvovitých (BUMERL, 1985)

K (5) C 5 A (9) + 1 n. (10) G 1



U hrachoru lučního se jedná o jednoduché hroznovité (racemózní) květenství. Hrozen zakvétá zdola nahoru (akropetálně) (VOLF, 1988).

Květy vytvářejí jednostranné hrozny, které mají stopky dlouhé 5-15 cm. Hrozny jsou složené ze tří až dvanácti květů. Oboupohlavné, souměrné květy jsou dlouhé 5-15 mm, vyrůstají na stopkách dlouhých 2-3 mm. Kalich srostl z pěti lístků, jeho zuby jsou nestejně velké, jsou kratší než trubka, jejich tvar je kopinatý. Korunu tvoří pět volných plátků. Její barva je žlutá nebo bledě žlutá. Tvar pavézy je obsrdčitý. Svrchní semeník je tvořen jediným plodolistem. Tyčinky srůstají s trubkou

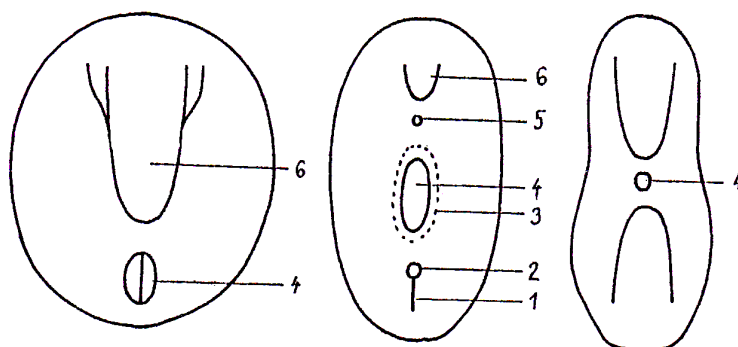
(http://rostliny.prirodou.cz/?nazvy=cs&rostlina=lathyrus_pratensis)

2.4.3. Plod, semena

Plody jetelovin jsou dvousemenné až čtyřsemenné podlouhlé lusky (u hrachoru až šestisemenné). Semena jsou drobná, srdčitého tvaru, lesklá, žlutá až zelenožlutá, stářím hnědnoucí a po uzrání dobře klíčivá (HRON, ZEJBRLÍK, 1979).

Lusky jsou široké v rozmezí 4 - 10 mm a dlouhé 15-35 mm. Plody jsou lysé, jejich barva je červeno – nahnědlá.

Obr. 7 - Pupkové části semen vikvovitých: 1 – šev, 2 – chaláza, 3 – mascula hilorus, 4 – pupek (hilum), 5 – mikropyla, 6 – obrys kořínku (radicula) (VESELÁ, 2007)



Obr. 8 – Lusky hrachoru lučního (ZÍCHOVÁ, <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id39996/>)



Plodem u hrachoru lučního je lusk, pukající dvěma chlopněmi ve švu a hřbetu. Plod uzavírá více semen, zajišťuje jejich ochranu během zrání a přispívá k jejich rozšiřování. Anatomicky sestávají chlopně lusku z vnější a vnitřní pokožky. Mezi nimi je parenchymatické pletivo, které se skládá z více vrstev buněk, při vnitřní pokožce je několik řad buněk tlustostěnných, protáhlých, sklerenchymatických, polygonálních, které tvoří tak zvanou tvrdou vrstvu. Buňky parenchymatického pletiv (mesokarp) obsahují u nezralých lusků chlorofyl. Masité chlopně lusků mají většinou na vnitřní straně pergamenovitou mázdru (blánu), jejíž pletiva probíhají příčně na směr pletiv masité chlopně lusku. Pukání zralých lusků, při němž odletují často semena až na několik metrů (zejména u divoce rostoucích rostlin) napomáhá udržovat rod a druh. Je to způsobeno tím, že se vysycháním lusku blanitá

vrstva stahuje napříč luskou silněji než masitá stěna chlopně (VOLF, 1988). Práčky, která vymršťují semena ze suchých plodů, jsou mnozí zástupci vikvovitých, např. hrachory (LHOTSKÁ, KROPÁČ, 1984).

Lusk zprostředkovává výživu semen, která jsou na hlavní cévní svazek, procházející středem luskou, napojena semenným provazcem (funiculus). Velikost semen hrachoru lučního je 2,5 – 3 x 2,1 – 3 mm, hmotnost tisíce semen 9,8 – 15,2 g.

Osivo luskovin tvoří pouhá semena a nikoliv celé plody jako u čeledě lipnicovitých. U některých jetelovin se vyskytují tzv. tvrdá semena (tvrdoslupečná), která jsou životná ale neklíčí i několik let, protože osemení je vlivem prostoupeného kutinu a suberinu nepropustná pro vodu. Procento tvrdých semen je různé a je původním „obraným“ mechanismem k zachování druhu za nepříznivých klimatických podmínek v oblastech rozšíření (např. jetelových semen v půdě trvalých travních porostů a jejich hromadné klíčení po letech – tzv. jeteloroďe roky) (VESELÁ A KOL., 2007).

2.4.4. Způsoby hodnocení a odstranění tvrdoslupečnosti

ŠTRÁFELDA (1962) uvádí, že tvrdoslupečnost se dá prakticky odstranit pomocí chemických činitelů, působením teplot a mechanickými zásahy. Při odstraňování tvrdoslupečnosti pomocí chemických zásahů se ukázala podle RYŽOVA (1944) jako nejvhodněji působivá kyselina sírová o síle 1,83 – 1,85, která má schopnost narušit osemení během 10 – 20 minut.

Při odstranění nepropustnosti působením teplot je využíváno jednak vysokých teplot, vroucí vody, nízkých teplot a jednak i kolísání teploty. Jako mechanický způsob odstranění nepropustnosti osemení je nejčastěji v laboratorních podmínkách doporučováno obrus smírným papírem, rovněž je v laboratořích zkoušeno použití ultrazvuku (ŠTRÁFELDA, 1962).

Vzhledem k nízké klíčivosti a vzcházivosti semen hrachoru lučního v polních podmínkách věnovala řada autorů pozornost možnostem odstranění tvrdoslupečnosti, která znemožňuje využití hrachoru v krátkodobých a dočasných pícních porostech. U trvalých travních porostů představuje tvrdoslupečnost menší problém, neboť později vzešlé rostliny zahušťují porost při dlouhodobějším využívání a zabezpečují přetrvávání tohoto druhu v porostech. Různé metody odstranění tvrdoslupečnosti a jejich vyhodnocení uvádí ŠVECOVÁ (2007). Byl sledován podíl tvrdoslupečných semen s ohledem na možnost uplatnění hrachoru lučního v dočasných a trvalých travních porostech.

Pro odstranění tvrdoslupečnosti byly použity 3 metody:

- 1) metoda – nízká teplota
- 2) metoda – kyselina sírová
- 3) metoda – mechanické porušení

U první metody byla použita teplota 5 °C po dobu 3 týdnů.

U druhé metody byla použita kyselina sírová a různé koncentraci od 0,2 do 1M (tab.1).

V tomto roztoku byla semena ponechána 30 minut (ŠVECOVÁ, 2007).

Tab. 1. Roztoky kyseliny sírové o různé koncentraci od 0,2 do 1M (ŠVECOVÁ, 2007)

Koncentrace kys. sírové 93 %	H ₂ SO ₄ (ml)	Destilovaná voda (ml)
0,2M	1,2	98,8
0,4M	2,3	97,7
0,6M	3,4	96,6
0,8M	4,6	95,4
1M	5,8	94,2

U třetí metody mechanického porušení semen byl použit smirkový papír, kterým se porušilo nepropustné osemení.

Podle ŠVECOVÉ (2007) došlo k nejvyššímu snížení počtu tvrdých semen metodou mechanického narušení semen smirkovým papírem. Při této metodě byl snížen výskyt tvrdých semen ze 73 % na 39 %. GRAMAN (1999) uvádí snížení počtu tvrdých semen vlivem skarifikace u vojtěšky z 18 % na 1 – 2 %, jetele lučního z 20 % na 1 % a jetele plazivého z 28 % na 2 %.

Za použití kyseliny sírové se i po 3 týdnech odečtu pohyboval podíl tvrdých semen v průměru od 92 % při použití 0,8 M a 56 % při použití 0,6 M (ŠVECOVÁ, 2007). Použití kyseliny sírové pro odstranění tvrdoslupečnosti je méně účinné než mechanický obrus, neboť i při 30 – ti minutové expozici semen v roztocích o různé molaritě zůstává velké množství tvrdých semen vzhledem k nepropustnému osemení pro vodu. Obdobné výsledky uvádí též (VACEK, 1994).

Při použití nízkých teplot byl zjištěn podíl tvrdých semen 84 %, tato nízká klíčivost mohla být zapříčiněna krátkou dobou expozice v chladném prostředí nebo špatně zvolenou nízkou teplotu, která činila 5 °C (ŠVECOVÁ, 2007).

Semena, která prodělala v půdě zimní období, bobtnají a klíčí lépe, než semena, která byla během zimy uskladněna, je ale obtížné v laboratorních podmínkách stanovit bezpečně nejoptimálnější teplotu a dobu expozice pro klíčení (ŠTRÁFELDA, 1962).

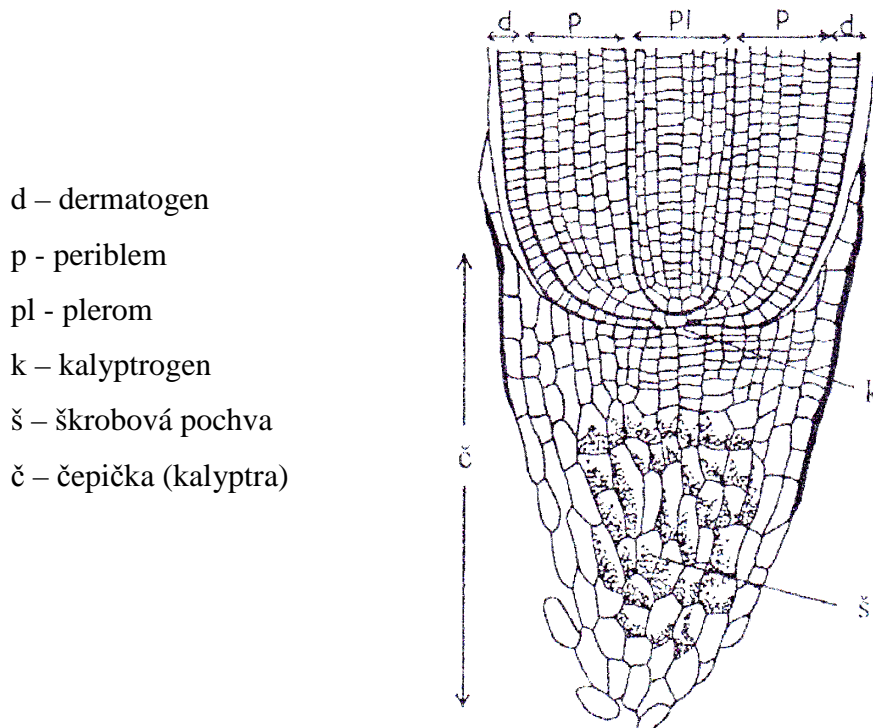
2.4.5. Kořen, podzemní výběžky

Kořen (radix) je zpravidla podzemní orgán, který je nečláňkovaný a nemá listy (ani v podobě šupin), kutikulu ani průduchy (BENDA, BABŮREK, ŽĎÁRSKÝ, 2000).

Objevuje se nejdříve při klíčení semene. Roste svisle dolů ve směru zemské tíže. Upevňuje rostlinu v substrátu a čerpá z něj vodu a v ní rozpuštěné minerální látky (JELÍNEK, ZICHÁČEK, 1998). Vzrostný vrchol kořene je chráněn náprstkovitou čepičkou (kalyptrou). Stěny vnějších buněk čepičky slizovatějí, a tím usnadňují pronikání kořene mezi půdními částicemi. Ve střední části kořenové čepičky se nacházejí buňky se škrobovými zrny. Jejich funkce není zásobní, ale jedná se o orgán zajišťující geotropický směr růstu.

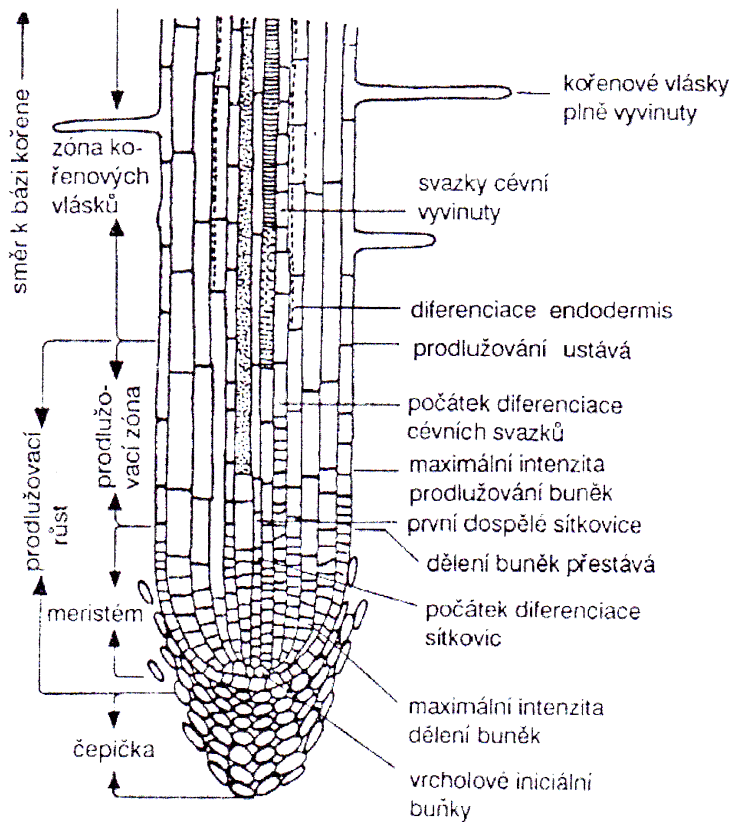
Dělivé buňky vzrostného vrcholu dávají směrem nahoru základ trvalým pletivům kořene. Směrem dolů tvoří další buňky čepičky (kalyptrogen). Trvalá pletiva se diferencují z primárních meristémů kořene: dermatogenu, periblemu a pleromu. Dermatogen vytváří pokožku, periblem primární kůru a plerom střední válec (BENDA, BABŮREK, ŽĎÁRSKÝ, 2000).

Obr. 9 - Podélný řez kořenovou čepičkou (ČERNOHORSKÝ, 1967)



- d – dermatogen
- p - periblem
- pl - plerom
- k – kalyptrogen
- š – škrobová pochva
- č – čepička (kalyptra)

Obr. 10 - Zjednodušený diagram růstových zón kořene (podélný řez) (ŠEBÁNEK, 1983)



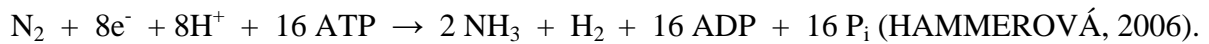
Na příčném řezu kořenem lze rozlišit tři základní části: pokožku, kůru a střední válec (BENDA, BABŮREK, ŽĎÁRSKÝ, 2000). Pokožka (rhizodermis) tvořená krycím pletivem, která je složena z jedné vrstvy pokožkových, těsně k sobě přiléhajících buněk bez průduchů, kutikula chybí (ROZSYPAL, 1998).

Na morfológickou stavbu kořene má podstatný vliv i prostředí, jako je charakter půdy a výživa rostliny. Pro dvouděložné rostliny je charakteristická větvená kořenová soustava tvořená kořenem hlavním a postranními kořeny (BENDA, BABŮREK, ŽĎÁRSKÝ, 2000). Nejvýznamnější vlastností bobovitých je schopnost poutat a obohacovat půdu dusíkem prostřednictvím symbiotických hlízkovitých bakterií (*Rhizobium*).

2.4.5.1. Fixace molekulového dusíku

Tento proces je velice energeticky náročný. Je specifický pro úzký okruh organismů, jejichž specifita je dána přítomností enzymového komplexu nitrogenázy (HAMMEROVÁ, 2006). Schopnost vázat a předávat vzdušný dusík je znám zejména u bakterií rodů *Rhizobium* a *Frankia*, které tvoří hlízký na kořenech rostlin. Ty využívají symbiotickou fixaci v prostředí, kde je ve formě přístupné rostlinám dusíku nedostatek (MOLLEROVÁ, 2009).

Reakce probíhá podle sumární rovnice:



Ekologický význam uvedeného vztahu tak spočívá především ve zvýšení příjmu dusíku rostlinou a díky opadu pak i ve zvýšení obsahu dusíku v půdě. Proto se symbiotická fixace zkoumá nejen z hlediska charakteristiky symbiotického vztahu a genetiky bakterií, ale i z hlediska hospodářského využití (MOLLEROVÁ, 2009)

Obr. 11. Hlízky vytvořené bakterií *Rhizobium leguminosarum* na kořenech hrachu (BŘICHÁČEK, BUMERL 2009)



2.4.5.2. Nodulující symbióza

Jedná se o symbiózu mezi rostlinami čeledi *Fabaceae* (motýlokvěté) s bakteriemi rodu *Rhizobium*, dále pak *Mimosaceae* (citlivkovité) a *Caesalpinaceae* (saponovité) s bakteriemi rodu *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Phyllobacterium* (tzv. hlízkovité bakterie) nebo aktinomycety rodu *Frankia*. Hlízkovité bakterie jsou běžnou součástí mikrobiálního společenstva půdy. Žijí-li však v půdě volně a upřednostňují saprotrofický způsob života, přičemž většinou dusík nefixují (Gade, 2004). Tyto bakterie přesto zásobují rostlinu dusíkem a dokáží svou aktivitou pokrýt až 80 % nároků rostliny na dusík. Jako symbiont vyšších rostlin se nejčastěji uplatňují bakterie rodu *Rhizobium* (HAMMEROVÁ, 2006).

Tab 2. Zástupci rodu *Rhizobium* žijící v symbióze s bobovitými rostlinami (PROCHÁZKA A KOL, 1998)

Rostliny	Druhy rodu <i>Rhizobium</i>	Množství fixovaného dusíku (kg/ha/rok)
Jetel (<i>Trifolium</i>)	<i>R. trifolii</i>	45 – 340
Fazol (<i>Phaseolus</i>)	<i>R. phaseoli</i>	63 – 340
Čočka (<i>Lens</i>), Hrachor (<i>Lathyrus</i>)	<i>R. leguminosarum</i>	88 – 114
Hrách (<i>Pisum</i>)	<i>R. leguminosarum</i>	52 - 77
Vojtěška (<i>Medicago</i>)	<i>R. meliloti</i>	90 - 340

Biologická fixace u symbiotických systémů využívá energii získanou rostlinnou fotosyntézou a u volně žijících organismů z organických látek v půdě. Dostatečný přísun energeticky bohatých látek je tedy vzhledem k poměrně vysoké energetické náročnosti biologické fixace jejím rozhodujícím činitelem. Volně žijící fixátoři vzdušného dusíku jsou schopni za rok fixovat 8 – 120 kg dusíku/ha (PROCHÁZKA A KOL., 1998).

K procesu infekce dochází v půdě, ve které po odumření kořenů předcházející generace vikkvité rostliny zůstávají spóry bakterií schopné infekce kořenových vlásků mladých rostli nové generace. Na povrchu kořínků se vytvoří slizovitá kolonie rhizobií, která pomocí enzymů rozpouští povrchové buňky kořenového vlášení. *Rhizobium* proniká do kořínků, vytvoří infekční vlákno, které prorůstá do středu kořínku. Buňky kořínku jsou drážděny k rychlému dělení. Infekční vlákno se přitom větví a rozpadá na jednotlivé buňky rhizobií, které přecházejí do kořenových buněk, kde se rychle množí. Buňky kořene se přestávají dělit, narůstají a vytvářejí bakteriodní tkáň – hlízku.

Zároveň do hlízky pronikají cévní svazky, jejichž prostřednictvím je hlízka spojena s rostlinou. Hostitelská rostlina tak dodává bakteroidům produkty vlastní fotosyntézy, které jsou bakteroidy částečně oxidovány a slouží jako zdroj elektronů k redukci dusíku. Ketokyseliny, vznikající při neúplné oxidaci – zejména kys. alfa – ketoglutarová jsou akceptory amoniaku a mění se na aminokyseliny, které mohou být zpětně využity hostitelskou rostlinou (TESAŘ, 1986).

Jeteloviny a vůbec všechny leguminózy jsou schopné získávat pro svou výživu vzdušný dusík pomocí nádorkových bakterií (*Rhizobium* sp.), které se již v rané fázi růstu (za 6 až 8 týdnů po zasetí) uchycují na kořincích jetelovin. Největší počet nádorků a nejintenzivnější fixace dusíku je do fáze kvetení. Tento proces je však závislá na druhu jeteloviny a na ekologických podmínkách, zejména půdních. Nádorkové bakterie mají stejné nároky na půdní prostředí jako hostitelská jetelovina, která je zásobuje energií. Proto vytváření příznivých podmínek pro růst jetelovin zvyšuje současně fixaci dusíku.

Z celkově přijatého dusíku si ho jeteloviny z 90 % opatřují prostřednictvím nádorkových bakterií. Při průměrném výnosu $8,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ročně v nadzemní hmotě a $170 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{N}$ v kořenech a posklizňových zbytcích. Z uvedeného vyplývá, že pomocí nádorkových bakterií si jeteloviny ročně osvojí ze vzduchu okolo $360 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{N}$ a u hrachoru kolem $50 - 100 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Toto množství přijde do celkového koloběhu živin. Při výrobě 1 kg dusíku v průmyslových hnojivech se spotřebuje 80 MJ energie, což odpovídá 2 litrům nafty. Každý hektar kvalitního porostu jetelovin znamená z tohoto hlediska pro (národní) hospodářství úsporu 700 litrů ropy.

Jeteloviny svými silnými a hlubokými kořeny prorážejí podorniční vrstvu a v současné době silně utužené spodní vrstvy půdy. Dále podporují celkovou biologickou aktivitu půd. To spolu s ostatními vlastnostmi způsobuje, že mají nezastupitelný význam při celkově intenzifikaci zemědělské výroby (PETŘÍK A KOL., 1987).

2.5. Ekologické vlastnosti hrachoru lučního

Hrachor luční (*Lathyrus pratensis*) je rhizomatická popínavá jetelovina, uplatňující se v poměrně širokém spektru ekologických podmínek. Většinou se uplatňuje na poněkud sušších až středně vlhkým stanovištích a díky úponkům, kterými se přidržuje vyšších trav se dobře prosazuje v konkurenci o světlo i v intenzivnějších a velmi hustých porostech. Má vynikající kvalitu píce (vysoký obsah proteinů, příznivé spektrum minerálních látek, vysoká stravitelnost), v podzimním období však více trpí padlím. Vykazuje vysoké procento tvrdoslupčnosti semen (kolem 90 %). Nesnáší pastvu a proto se uplatňuje jen v lučních porostech (KLIMEŠ, 1997).

Jedná se o druh s velmi širokou ekologickou amplitudou. Dle LUPÍNKA (2009) obsazuje zejména vlhké louky, příkopy, břehy vodních toků a rybníků, světlé vlhčí lesy a jejich lemy, okraje komunikací, trávníky, rumišťe. Dává přednost čerstvě vlhkým až zamokřeným, živinami bohatým půdám, roste však i na pískách. Dává přednost čerstvě

vlhkým až zamokřeným, živinami bohatým půdám, roste však i na písčích, na slunných až polostinných stanovištích (HEJNÝ, SLAVÍK, 1988).

Vyskytuje se nejčastěji na mezotrofních půdách, které skýtají předpoklady pro uplatnění širokého spektra kulturních druhů trav i jetelovin. Z hlediska vlhkosti roste nejlépe na mezofytním stupni. Tento vlhkostní stupeň se uplatňuje nejčastěji jednak v údolních lokalitách s hladinou podzemní vody od 0,4 do 0,8 metrů pod povrchem půdy a jednak na lokalitách náhorních a svahových v oblastech se srážkami nad 700 mm za rok (KLIMEŠ, 1997).

2.5.1. Výskyt hrachoru lučního v různých typech travních porostů

Intenzivní hnojené louky a pastviny jsou druhově výrazně chudší, u pastvin s převahou druhů odolných vůči sešlapávání a spásání. Hrachoru lučnímu pastva a sešlapávání neprospívá. Rovněž častější kosení snižuje jeho pokryvnost a omezuje možnost jeho vysemenění. Kosené louky jež jsou druhově bohatší oproti pastvinám, s širším zastoupením všech druhů bylin.

Společenstva - výskyt: Převážně ve společenstvech třídy Molinio-Arrhenatheretea, dále ve fytoceozách třídy Scheuchzerio-Caricetea fuscae, ve vrbových křovinách svazů Salicion cinereae či Salicion triandrae, ve společenstvech svazu Petasition officinalis a Adenostylian alliariae (HEJNÝ, SLAVÍK, 1988).

Význam a využití v praxi: Pícnina, zvyšuje užitkovou hodnotu lučních porostů. Může být výhodně využit jako indikátor poměrně příznivých lesních půd (MRÁZ, SAMEK, 1966).

Z planých druhů (jetelovin) má vysokou krmnou hodnotu hrachor luční (*Lathyrus pratensis*), který se rozmnožuje vegetativně (rhizomatické výběžky) a je popínavý. Snáší široké spektrum ekologických podmínek. Díky úponkům se dobře prosazuje v konkurenci o světlo a uplatňuje se také ve vyšších travních porostech. Má vysokou stravitelnost, vysoký obsah proteinů a příznivé spektrum minerálních látek. Nesnáší pastvu a uplatňuje se hlavně v lučních porostech (<http://www.apic-kraj.cz/e-learning/chapter.asp?id=2&courseid=10>).

V luskoobilních i jiných směskách se pro myslivecké potřeby minimálně využívá produkčního potenciálu tohoto druhu. Pro zaječí zvěř by se dal využít z krajiny mizící hrachor luční (*Lathyrus pratensis*) a hrachor lesní (*Lathyrus silvester*), který se v minulosti pěstoval i pro domácí zvířata (LIBOSVÁR, 2009).

Hrachor luční se vyskytuje na stanovištích s pH 4,4 až 7,9 (ŠTRÁFELDA, REGAL, 1955). Má tedy z hlediska půdní reakce velice rozsáhlou stanovištní amplitudu. Podle Dostála (1980) je hrachor rostlinou vytrvalou, která přezimuje v podzemních orgánech

s obnovovacími pupeny na povrchu půdy, jež jsou v zimě kryty zbytky odumřelých lístků opadem a sněhem.

2.5.2. Význam víceletých jetelovin

Význam pěstování víceletých jetelovin byl ještě v nedávné době zužován na využití v oblasti výživy a krmení hospodářských zvířat. Téměř zcela byla opomíjena mimoprodukční funkce spočívající v zbezpečení funkčnosti a stability celé zemědělské soustavy (ŘÍMOVSKÝ, HRABĚ, VÍTEK, 1989).

Jeteloviny se využívají jako zdroj kvalitního krmiva, ale jsou také zúrodňující složkou osevních postupů. Hlavní využívané druhy jsou vojtěška setá, jetel luční, jetel zvrhlý, jetel plazivý, štírovník růžkatý, tolíce dětelová, vičenec ligrus. Jeteloviny představují krmivo s vysokým obsahem dusíkatých látek, biologická hodnota bílkovin je vysoká, poměrně vysoký je také obsah minerálních látek, zejména vápníku. Jejich zkrmování však má i některé nevýhody. Jsou náchylné k zapaření. Zkrmování mladých porostů způsobuje nadýmání. Po odkvětu u nich dochází ke ztrátě olistění a zvyšování obsahu ligninu ve stoncích, takže klesá jejich výživná hodnota. Obsahují fytoestrogeny, které mohou narušovat hormonální rovnováhu v těle zvířat, a tím ovlivňovat reprodukci i celkový metabolismus. Fytoestrogeny mohou inhibovat sekreci živočišných estrogenů. To způsobí narušení ovulace, vyvolávají nepravou říji i nepravou březost, intervaly mezi říjemi jsou nepravidelné. Na vaječnicích se častěji objevují cysticky degenerované folikuly, současně se zvyšují kontrakce dělohy a vejcovodů, které vytrvávají delší dobu. Tím je ztížen transport vajíček a znesnadněno oplození. Ke snížení plodnosti dochází u samic i u samců. V moči se vyskytuje sediment obsahující estrogény, který brání jejímu průtoku ledvinami. Sediment může vést až k úhynu zvířete. Fytoestrogeny působí i na mléčnou žlázu, zvyšuje se množství mléka i jeho tučnost, častěji se ale vyskytují mastitidy. U samců přežvýkavců se projevuje pozitivní účinek na výši přírůstků.

Jeteloviny mají nezastupitelný význam pro zvyšování úrodnosti půdy. Jsou to hluboko kořenící plodiny, proto mohou vynášet živiny splavené do spodnějších vrstev půdy, zanechávají po sobě značné množství kořenů s vysokým obsahem živin (N, Ca) a díky velké konkurenční schopnosti v rostlinných společenstvech mají odplevelovací účinek. Zlepšují produktivnost osevních postupů, tím, že zvyšují a stabilizují výnos následných plodin. Významné jsou i z hlediska celkové bilance dusíku v zemědělské výrobě. Nevyžadují dusíkaté hnojení, protože hlízkové bakterie na jejich kořenech mají schopnost poutat vzdušný dusík.

Některé jeteloviny pěstované u nás mohou mít význam také jako výchozí surovina pro výrobu přirozených pesticidů, biohnojiv, pro farmaceutický průmysl a podobně (TICHÁ, VYZÍNOVÁ, 2006).

Konkrétní význam jetelovin je následující:

- jistá a vysoká produkční schopnost píce na úrovni 8 – 10 t sušiny a 1,5 – 2,0 t veškerých dusíkatých látek z 1 ha
- vysoká nutriční hodnota píce daná příznivou skladbou dusíkatého komplexu, stravitelných bílkovin, aminokyselin, dále vysokým obsahem fosforu, draslíku, vápníku, hořčíku a karotenu v sušině píce
- nezávislost jetelovin na hnojení dusíkem, poutáním vzdušného dusíku procesem symbiózy a pomocí hlízkových bakterií činí jeho dotace 150 – 250 kg na 1 ha za rok
- zvyšování půdní úrodnosti prostřednictvím organické hmoty kvalitních kořenových zbytků (cca 8 – 10 t . ha⁻¹) po jejich zaorání
- příznivé předplodinové působení na zvyšování produkce následných plodin, zvláště obilovin a i na zvyšování celkové produktivnosti osevního postupu (ŘÍMOVSKÝ, HRABĚ, VÍTEK, 1989).

Vedle optimálního počtu rostlin a lodyh potřebných pro dosažení maximálního výnosu a zastoupení jetelovin v porostu je třeba pro potřeby praxe vyznačit spodní hranice těchto hodnot jako kritéria, jak řídké porosty jsou ještě schopny poskytovat uspokojivý výnos. Největší kompenzační schopnost vykazuje hmotnost jedno lodyhy, která se může za příznivých podmínek zvětšit 5 –8 krát (PETŘÍK A KOL., 1987).

2.5.3. Pícninářská charakteristika hrachoru lučního

Hrachor luční je vytrvalý druh, který dle VACKA (1963) vydrží na stanovišti 10 i více let. Obsahuje hořké látky, proto ho skot nerad v čerstvé formě přijímá, spíše ho přijímají koně a ovce. Ochotně je spásán koňmi a ovce, rovněž ho konzumují jeleni, z drůbeže husy, slepice a rovněž holubi. Obsahuje karoten 102, 2 mg na 1 kg sušiny, vitamin C v čerstvých listech kolísá od 58 do 200 mg na 100 g. Z pohledu zkrmování hrachoru je zajímavé, že neobsahuje saponiny a tím při vyšším příjmu jeho čerstvé píce nezpůsobuje nadýmání (LARIN, 1951).

Hrachor luční má vynikající kvalitu píce. Má vysoký obsah proteinů, příznivé spektrum minerálních látek a vysokou stravitelnost (KLIMEŠ, 1997). Píce je navíc pro

většinu hospodářských zvířat dosti chutná (ČERNOVICKÝ, 1983). Hrachor luční dává dobrou píci jako vikve, nejlépe ve směsi jetelotravní. Ve 100 dílech sena s hrachorem je 12,5 % vody, 26,5 % vlákniny, 37,5 % bezdusíkatých látek, 18,5 % dusíkatých látek a 5 % popele (ČERNOVICKÝ, 1923).

Hrachor luční je bohatý na minerální látky. Obsahuje 3,35 % dusíku, 0,19 % fosforu, 1,58 % draslíku, 1,84 % vápníku 0,50 % hořčíku 0,03 % křemíku (v % sušiny nadzemní části rostliny). Obsah dusíkatých látek klesá u různých ekotypů, nejčastěji dosahuje 23 %, zřídka 26 % (RYCHNOVSKÁ, 1985).

MUNZAR(1907) doporučuje hrachor luční k zakládání pastvin. Doporučuje vysazovat sazečky 10 – 15 cm od sebe, v řádcích vzdálených 40 cm. Pro setí doporučuje řádky 20 cm.

VACEK (1971) doporučuje vysévat hrachor v řádku na vzdálenost 0,3 – 0,4 m do hloubky 40 mm. Na hektar doporučuje vysévat 40 – 50 kg. Uvádí výnos semen ve druhém roce 0,5 t/ha.

LARIN (1951) uvádí, že hrachor špatně snáší sešlapávání, proto není vhodný pro založení nejen ploch určených pro pastvu, ale ani pro plochy s lučně pastevním využitím. Dobře snáší kosení, v příhodných podmínkách 2x za vegetaci, po sečích však někdy hůře obrůstá. Rostliny vzniklé ze semen se v podmínkách kultury rozvíjejí pomalu, plného rozvoje dosahují ve 3 – 4 roce.

Naopak KALUS (1956) uvádí, že hrachor snáší velmi dobře nejen spásání, ale i sešlapávání. Tvrdí, že názory o nahořklé chuti neodpovídají skutečnosti. Doporučuje nařezané oddenky vysazovat do louky ve sponu 1 x 1 m. Za 3 – 4 roky se hrachor rozroste a stane se významným komponentem v první i druhé seči. Na loukách doporučuje přísev v dávce 4 kg/ha, výsevek při sklizni na semeno v dávce 16 – 20 kg/ha. Vysazování pak ve sponu 0,3 x 0,3 m. Ve směsce doporučuje 75 % hrachoru lučního a 25 % bojínku lučního. Poněvadž semenná sklizeň porost vysiluje, doporučuje střídat využitím na píci.

TURNAC in LARIN (1951) uvádí maximální hojnost hrachoru lučního v 9 roce po výsevu. AKSENOVÁ in LARIN (1951) uvádí, že ve 12 roce tvořil v pokusných podmínkách téměř čistý porost (76 % dominance). Listy představují 55,4 % z nadzemní hmoty, lodyhy 40,3 %, květy 4,3 %. Píce druhu *Lathyrus pratensis* vykazuje přítomnost nenasycených mastných kyselin. Jde zvláště o kyselinu olejovou a linolenovou (BAGCI, et, al., 2004). Z uvedených údajů je zřejmé, že názory na využití hrachoru lučního jsou nejednotné a v mnohých charakteristikách se odlišují.

2.5.4. Antinutriční látky u hrachoru lučního

Hrachor obsahuje hořké látky neznámého složení. Toxické sloučeniny jsou však předmětem výzkumu a věnuje se jim velká pozornost zejména v USA, neboť tyto látky způsobují onemocnění či poruchy zdravotního stavu lidí i hospodářských zvířat.

V semenech různých druhů rodu hrachor (*Lathyrus*) se vyskytují nebílkovinné aminokyseliny, způsobující dvě formy onemocnění. Neurolathyrismus, neboli klasický lathyrismus, je nervové onemocnění projevující se svalovým oslabením, v krajních případech až nevratnou paralýzou a smrtí. Vyskytuje se u lidí na Indickém poloostrově v období nedostatku potravin. Příčinou je požívání semen zejména hrachoru setého, méně často hrachoru cizrnového a dalších. Původcem je řada aminokyselin, zejména kyseliny beta – N – oxalyl – alfa, beta – aminopropionové, alfa, gama – diaminomáselné a beta – kyanoalaninu.

Zkušenosti, že se neurolathyrismus silněji projevuje při zkrmování semen hrachorů s příměsemi semen některých druhů rodu vikev, které rovněž obsahují beta – kanoalianin, vedly k názoru o toxicitě vikví. Zatím však tyto hypotézy nebyly potvrzeny.

Druhou formou je osteolathyrismus, popisovaný zejména ze Severní Ameriky u pasoucího se dobytka. Projevuje se anomáliemi kostí a mezenchymálních tkání. Toxické aminokyseliny se vyskytují v hrachoru setém, vonném, lesním a chlupatém. Jedná se o deriváty beta – aminopropionitrilu, které blokují vznik příčných vazeb v kolagenu. Toxické látky obou typů jsou termolabilní a lze je zneškodnit povařením či ošetřením semen parou (KALÁČ, MÍKA, 1988).

ACTON in ROY, SPENCER (1986) přisoudil toxicitu semen hrachorů jedovatým aminům, které se vytvářejí při klíčení. *Lathyrus pratensis* tvoří toxiny (lathyriny) v semenech, kořenech, nebo kořenových částech. Je možné, že mladé části rostlin (*Lathyrus pratensis*) obsahují lathyriny jen ve velmi malém množství, a tak je lze využívat velmi efektivně (SIMOLA, 1968). U hrachoru byla prokázána přítomnost toxinů poškozujících nervovou tkáň. Onemocnění se projevuje svalovým oslabením, v krajních případech paralýzou, která končí smrtí (PATTO, et. al., 2006).

2.6. Choroby a škůdci *Lathyrus pratensis*

Generativní orgány hrachoru lučního jsou napadány již v době kvetení velkým množstvím škůdců (blýskáček, nosatčík, zrnokaz, obaleč). Na výsledném množství vytvořených semen má vliv rovněž zdravotní stav rostlin (napadení antraknózou a padlím).

Vyšší hodnoty podílu zdravých lusků na loukách v bramborářském výrobním typu a v horském výrobním typu ukazují na vhodnosti těchto výrobních typů pro produkci osiva (VACEK, 1994).

2.6.1. Choroby

Anatraknóza – strupovitost hrachu (*Mycosphaerella pinodes*, *Ascochyta pisi*, *Phoma medicaginis* var. *Pinodella*). *Mycosphaerella pinodes* vytváří skvrny až 7 mm velké, hnědé, načervenalé, neostře ohraničené. *A. pisi* skvrny 10 mm kulaté, světle hnědé, vpadlé, ve středu tmavé pyknidy. *P. Medicaginis* na luscích a stoncích tmavohnědé čárky, na listech menší fialové nekrózy. Všechny choroby se přenášejí osivem.

Kořenová spála a vadnutí hrachoru (*Fusarium* ssp., *Phoma medicaginis* var. *pinodella*). Rostliny koncem května a začátkem června v ohniscích žloutnou, zasychají, kořeny a báze rostlin jsou tmavé hnědé až černé, boční kořeny většinou odumřelé (PETŘÍKOVÁ, MALÝ, 2000).

Z patogenů poškozujících nadzemních části rostlin jetele lučního má největší význam původce tzv. padlí, houba *Erysiphe trifolii*. Typickými symptomy v průběhu vegetace jsou bělavé moučnaté povlaky listových čepelí, tvořené konidiovým stádiem houby. Výjimkou není silné napadení hostitelských rostlin již v roce založení. Patogen se šíří především v teplém a suchém počasí letních měsíců. Infekce se rozšiřuje konidiiemi, v druhé půli vegetace se vytváří kulovité vřeckaté plodnice – kleisthotecia. Při delší periodě napadení dochází k redukci výnosu, ke snížení vytrvalosti a schopnosti rostlin přezimovat. Mimo to narušení integrity listových pletiv umožňuje sekundární infekci dalšími parazity. Zkrmování silně napadené píce může u zvířat vyvolat trávicí i jiné zdravotní potíže, poněvadž houba stimuluje produkci antinutričních látek ze skupiny kyanogenních glykosidů. Možnosti ochrany spočívají především v dodržování zásad správné agrotechnické praxe včetně úklidu posklizňových zbytků, na kterých houba přežívá do dalšího roku (NEDĚLNÍK, 2008).

V letech 2004 až 2006 byl v oblasti předhůří Šumavy na lokalitě Kaplice – Chuchelec (655 m n.m., u experimentálních trvalých travních porostů hodnocen výskyt a stupeň napadení rostlin hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis* L.) padlím pravým (*Erysiphe trifolii*). Výskyt a stupeň napadení rostlin hrachoru lučního byl hodnocen u různě obhospodařovaných experimentálních travních porostů (kosených, spásaných skotem, mulčovaných, kombinovaně využívaných a ponechaných ladem bez využívání) a při různé intenzitě jejich obhospodařování (kosení 1 – 3 x, pastva 2 – 4x, bez hnojení a při dávce 100 kg N/ha + PK).

Vyšší podíl napadených rostlin byl zjištěn v extenzivních porostech, kosených nebo mulčovaných 1x ročně a v porostech ponechaných ladem. U těchto porostů k rychlejšímu šíření padlí přispívá větší hustota rostlin hrachoru v porostech, příznivější fenofáze a poloha rostlin v porostu a delší doba mezi sklizněmi nebo i absence sklizně. V pastevních porostech vykázaly rostliny hrachoru lučního při stejné frekvenci sklizní lepší zdravotní stav oproti porostům koseným.

Rovněž se projevil velmi výrazný vliv ročníku (klimatických podmínek) na rozvoj padlí *Erysiphe trifolii*. V jednotlivých ročnicích byl velmi odlišný stupeň napadení (podíl napadlých rostlin). K rozvoji padlí přispívá nedostatek srážek a vyšší teploty, zejména v měsících červenec a srpen.

2.6.2. Škůdci

Ke škůdcům napadající hrachor luční patří nejčastěji vyskytující se zrnokaz (*Bruchus*), který vyžírá obsah zrna a snižuje tak klíčivost i hmotnost semen. Larva obaleče (*Laspeyresia*) vyžírá uvnitř obsah semene (KAZDA, 1997). Obr. 12 <http://old.mendelu.cz>

Zrnokaz hrachový (*Bruchus pisorum*) 3,5 – 5 mm dlouhý tmavohnědý brouk, larvy narůžovělé, později bílé i hnědé. Přezimuje v zrnech a ve výdrolu, koncem května vylézá, živí se pylem a korunními plátky. Samičky kladou vajíčka na lusky, larvy se zavrtávají do zrn lusků 2. –7. den po opadu korunních plátků, v zrně přezimují (PETŘÍKOVÁ, MALÝ, 2000).



Obr. 13 <http://old.mendelu.cz>

Obaleč hrachový (*Cydia nigricana*).

Do semen vykusuje nepravidelné otvory nebo ničí celá semena. Hnědavý motýl s rozpětím křídel 12 – 17 mm, housenky žlutobílé s hnědavou hlavou a černými bradavicemi. Motýli létají v době květu hrachu, vajíčka kladou na listy, květy, mladé lusky, housenky se vyžírají do lusků, v němž se hromadí trus a drť z rozhryzaných zrn. Přezimují v půdě, na jaře se kuklí (PETŘÍKOVÁ, MALÝ, 2000).



Dalšími škůdci vikvovitých mohou být Třásněnka, Plodomorka, Kyjatka, Květílka. Vrtalky, Mšice, Listopas, Nosatčík atd., kteří škodí požerky.

2.7. Stanovištní faktory a jejich posuzování

Ekologické faktory, určující druhovou skladbu luk a pastvin, lze z lukařského hlediska zhruba rozdělit do dvou skupin: na faktory, které lze lidskou činností pozměnit málo nebo vůbec ne, a na člověkem ovládnutelné faktory nestálé (REGAL, KRAJČOVIČ, 1963). Do první skupiny patří klimatické poměry, např. množství atmosférických srážek a jejich rozdělení během roku, teplotní poměry, intenzita slunečního záření, délka vegetačního období dále geologický podklad a některé vlastnosti půdy, např. hloubka aktivního půdního profilu a půdní typ. Do druhé skupiny lze zařadit vodní režim, obsah humusu, fyzikální vlastnosti půdy, obsah přístupných živin a některé antropicky navoděné biotické faktory (intenzita kosení, pastva). Přirozené typy vegetace odrážejí spíše dané vlastnosti prostředí, umělé a polokulturní porosty intenzitu a způsob obhospodařování.

Někdy uváděné faktory orografické, související s umístěním plochy v konfiguraci terénu, nepůsobí z ekologického hlediska na porost přímo, ale přes výše uvedené klimatické a půdní faktory. V lukařské praxi je však nutno je respektovat, neboť mají přímý vztah k možnostem obhospodařování travinných porostů, popřípadě k možnostem provádění melioračních úprav. Ekologické faktory ve vztahu k porostu nelze hodnotit staticky, ale je nutno přihlížet ke změnám, kterým tyto faktory podléhají během roku. Např. často udávané hodnoty průměrné hladiny podzemní vody ve vztahu k určitému typu lučního porostu třídy *Molinio-Arrhenatheretea* jsou nedostačující, neboť určujícím faktorem je zde vodní režim na začátku vegetačního období a jeho dynamika v průběhu roku.

Půdní druh ovlivňuje nejdůležitější fyzikální vlastnosti půdy stejně jako její absorpční schopnosti, která souvisí jak se stavem živin v půdě, tak s poměrem vody a vzduchu v půdním profilu a s teplotním režimem. Tyto vlastnosti půdy mohou být v úzkém vztahu s druhovým složením vyšší vegetace i s mikrobiologickými a biochemickými procesy v půdě. Podle VÁLKA (1962) se zde rozhodující měrou uplatňují i jílové minerály. Přímou může působit kvalita humusu, a to ve vztahu k výskytu určitých rostlinných druhů. Nepřímou může působit tehdy, vyskytuje-li se ve větším množství, neboť pak spoluurčuje řadu fyzikálních, chemických, biochemických a biologických vlastností půdy, jako dynamiku půdní teploty a obsahu vody v půdě, půdní strukturu, půdní aciditu, koloběh živin, sorpční komplex a kvalitu

makro a mikroedafonu. Půdní acidita podmiňuje sycení sorpčního komplexu půdy ionty a s tím související příjem živin rostlinami. Nepřímo působení spočívá hlavně v ovlivnění fyzikálních a chemických vlastností půdy a v ovlivnění činností mikroorganismů (fixace N, odbourávání celulózy, nitrifikace). Ústojnost půdy, úzce spojená s kvalitou humusu, podílem koloidních substancí stejně jako s obsahem jílových minerálů, určuje kolísání půdní acidity během roku. U suchých stanovišť se může stát selektivním faktorem pro druhové složení porostu a pochody sukcese.

Obsah živin v půdě, eventuelně v podzemní nebo záplavové vodě. Přístupné živiny v daném prostředí mohou za spolupůsobení jiných faktorů – silně působit na druhové složení porostu. Možnost příjmu jednotlivých živin rostlinami z půdy je závislá na půdní vlhkosti, aciditě a půdní teplotě. Též poměr určitých iontů navzájem a intenzita činnosti určitých skupin mikroorganismů (nitrifikačních, fosfátových) zde může mít význam. V lukařství jde o nejvýrazněji působící ekologický faktor.

Vodní poměry – obsah vody v rhizosféře v průběhu roku ve spojení se schopností půdy vydávat vodu je jedním z nejdůležitějších stanovištních faktorů, na malém území může dokonce mít větší význam nežli teplota. Výběrově často současně působí obsah vzduchu v půdě, obzvláště při přemokření. Na vodní bilanci stanoviště se současně podílí více nepřímých faktorů, jako reliéf, stavba půdního profilu, půdní druh, fyzikální vlastnosti půdy a obsah humusu. V aluviálních polohách, prameništích stejně jako u stanovišť ovlivněných podzemní vodou spolupůsobí dynamika kolísání hladiny podzemní vody. Mohou zde vzniknout další vztahy s poměry teplotními i určitými chemickými vlastnostmi prostředí.

Půdní teplota je dalším z nejdůležitějších přímých ekologických faktorů. Ovlivňuje vodní režim půdy, rychlost příjmu živin z půdy, klíčení, rychlost růstu kořenů, aktivitu půdních mikroorganismů atd. Významně se uplatňují teplotní maxima a minima. Jak již bylo uvedeno, stanovištní faktory nejsou stabilní hodnoty, ale mají určité sezónní režimy, které mohou být v různých vzájemných vztazích, přičemž nejen mezi jednotlivými faktory, ale i mezi souborem faktorů a porostem vládne určitá dynamická rovnováha a soustava zpětných vazeb. Komplex faktorů totiž ovlivňuje ve formě přímých ekologických faktorů porost, ten však současně působí zpětně na stanoviště zastíněním, opadem odumřelých částí rostlin, sorpcí vody a živin, kořenovým dýcháním atd. Tímto způsobem ovlivněné stanovištní faktory mohou vyvolat opět sukcesní změny v druhovém složení (RYCHNOVSKÁ, 1985).

2.7.1. Vodní režim a travinná společenstva

Zdrojem půdní vláhy je jednak voda atmosférická, jednak voda podzemní nebo záplavová, které mohou obohacovat stanoviště i o živiny. Podzemní (záplavová) voda je předpokladem pro existenci mezofytních luk a pastvin v oblastech, kde naprší méně než 800 – 1000 mm ročně. Do jaké míry mohou různé rostliny této vláhy využít, záleží na mnoha okolnostech, hlavně však na fyzikálních vlastnostech půdy daných půdním druhem a obsahem humusu, což souvisí s přístupností vody. Rovněž geneticky podmíněný vývojový rytmus jednotlivých rostlinných druhů rostoucích v travinném společenstvu, tj. hlavně doba maximálního rozvoje vegetativních a generativních výhonků, určuje možnost jejich výskytu na uvažovaném stanovišti. Záleží též na jejich nestejné schopnosti snášet anaerobní podmínky v různých obdobích ontogenetického vývoje (BALÁTOVÁ, 1979). Proto se selektivním způsobem uplatňuje též poměro vody a vzduchu v horní části rhizosféry, někdy související s přítomností stagnující nebo proudící vody, a kvalita půdního vzduchu. Při posuzování vodního režimu nelze opomenout ani souvislost půdní vlhkosti s teplotním režimem půdy, který úzce souvisí nejen s možnostmi přezimování lučních druhů, ale i s možnostmi jejich vývoje na začátku vegetačního období (RYCHNOVSKÁ, 1985).

Vodní režim je kvantifikován pětistupňovou řadou (hygrosérií): Xerofytní stupeň (H_1) na silně vysýchavých jižních svazích neumožňuje existenci kvalitní trav. Převládají zde porosty úzkolistých kostřav aj. Porosty lze využít pastevně příležitostně pouze v jarním nebo podzimním období. Mezoxerofytní stanoviště (H_2) s hlubokou úrovní hladiny podzemní vody a srážkami pod 700mm také nezaručuje vznik kulturních porostů. Převládají zde porosty ovsíku vyvýšeného, pýru plazivého nebo kostřavy ovčí a červené (při nedostatku živin). Plochy lze využít převážně extenzivní pastvou nebo sečně. Mezofytní stupeň (H_3) představuje optimální stav vodního režimu. Patří sem kulturní porosty s dobrými výnosy a kvalitou. Jsou to údolní lokality s hladinou podzemní vody 0,4 – 0,5m pod povrchem (louky) nebo i svahové polohy s ročními srážkami nad 700mm (převážně pastviny). Mezohygrofytní stupeň (H_4) na půdách mírně nebo dočasně zamokřených charakterizují nízké ostřice, sítiny, metlice trsnatá, při dostatku živin psárka luční, chrastice rákosovitá aj. Využití komplikuje únosnost terénu. Hygrofytní stupeň (H_5) s neúnosnou, celoročně rozbahněnou půdou představuje z pícninářského hlediska neplodné plochy. Indikátory jsou vysoké ostřice, suchopýr aj.

Celkový způsob vyhodnocení vodního režimu jednotlivých stanovišť je založen na výpočtu střední indikační hodnoty pomocí váženého aritmetického průměru, přičemž vahami ve výpočtu jsou procenta projektivní dominance jednotlivých druhů.

2.7.2. Výživný režim

Je rozhodujícím komplexním činitelem, který při dostatku vláhy určuje konkurenční a produkční schopnost lučních a pastevních druhů. Ekologická řada (trofosérie) se dělí do 5 stupňů a vyjadřuje obsah dusíku v půdách (celkovou zásobu přijatelných živin): Oligotrofní půdy (N_1) mají velmi nízkou zásobu přijatelných živin a nemohou se zde uplatnit kulturní trávy a jeteloviny. Převládají nízké, nehodnotné druhy s krátkým vegetačním obdobím (smilka tuhá, kostřava ovčí aj.). Lze je využít pouze extenzivní pastvou. Minerální hnojení je zde neekonomické. Mezo oligotrofní půdy (N_2) s malou zásobou přijatelných živin již dovolují výskyt nižších, ale kvalitnějších druhů, např. kostřavy červené, psinečku tenkého a některých jetelovin. Ostatní pícní trávy zde vykazují znaky snížené vitality. Porosty lze využívat pastvou či omezeně sečným způsobem. Efektivnost hnojení je zde vyšší se značnou variabilitou. Mezotrofní půdy (N_3) se střední zásobou živin umožňují existenci největšího počtu nízkých a středně vysokých druhů trav a jetelovin. Vysoké kulturní druhy zde vykazují známky snížené vitality. Nejrozšířenějšími druhy jsou lipnice luční, kostřava červená a luční, psineček výběžkatý, trojštět žlutavý. Mezo eutrofní půdy (N_4) zajišťují optimální podmínky výživy pro vysoké kulturní trávy, jejichž barva je před metáním sytě zelená. Tyto druhy již utlačují nižší komponenty a proto dochází k ochuzení druhové diverzity. Převládající druhy, tj. psárka luční, srha říznačka, kostřava luční, ovsík vyvýšený (pýr plazivý) umožňují vysokou účinnost N-hnojení. Na pastvinách k nim přistupuje jílek vytrvalý, ale i močůvkové plevely. Eutrofní půdy (N_5) s jednostranným nadbytkem draslíku (+N) jsou důsledkem nadměrného nevyrovnaného hnojení. Vedle vysokých kulturních trav se zde více rozšiřují močůvkové (ruderální) plevely.

Celkový způsob vyhodnocení výživného režimu jednotlivých stanovišť je založen na výpočtu střední indikační hodnoty pomocí váženého aritmetického průměru, přičemž vahami ve výpočtu jsou procenta projektivní dominance jednotlivých druhů.

2.7.3. Asociační vztahy hrachoru lučního

Hrachor luční se nejčastěji vyskytuje s rhizomatickými trávami nižšího vzrůstu, např. s lipnicí luční, dále pak s kostřavou červenou s psinečkem výběžkatým. Méně častý výskyt hrachoru lučního je ve spojení s trávami vyššího vzrůstu – např. s jílkem mnohokvětým nebo se srhou říznačkou. Omezený společný výskyt hrachoru lučního s jílkem vytrvalým je způsoben nízkým zastoupením jílku vytrvalého v trvalých lučních porostech. Nižší asociační index s pýrem plazivým, než s podstatně vzrůstnějšími trávami jako jsou bojínka luční, kostřava luční, poukazují na možný negativní vliv pýru plazivého na hrachor luční

alelopatické povahy. Nejnižší hodnoty asociačních indexů (společný výskyt s hrachorem lučním) je dosahováno u dvouděložných rostlin – děhel lesní, rožec rolní, svízel povázka. Naopak vysokých hodnot asociačních indexů oproti ostatním dvouděložným rostlinám dosahuje smetánka lékařská.

Vzhledem ke schopnostem hrachoru lučního vytvářet poměrně dlouhé lodyhy (0,5 – 0,75 m), které mohou pomocí listových úponků dosáhnout vrchních porostových pater, nezdají se být hlavní příčinou jeho menšího výskytu v sousedství vzrůstnějších trav (srha říznačka, psárka luční, kostřava luční) nebo vzrůstnějších dvouděložných druhů (bolševník obecný, děhel lesní, kerblík lesní) konkurenční vztahy v nadzemním prostoru, ale významnou roli budou mít půdní podmínky vytvářené sousedícími druhy a jejich vliv na podzemní část hrachoru lučního (obsah přístupných živin, pH, vlhkostní podmínky, alelopatické vlivy apod.). Tomu nasvědčují i nižší hodnoty asociačních vztahů i s méně vzrůstnými druhy (např. rožec rolní, rozrazil rezekvítek, orsej jarní, šťovík kyselý) nebo naopak vyšší hodnoty asociačních hodnot s druhy vzrůstnějšími (ovsík vyvýšený, pcháč zelinný) (VACEK, 1993).

2.8. Fytocenologická charakteristika přirozených porostů luk a pastvin

Pod fytocenologií rozumíme vědecké studium rostlinných společenstev (fytocenóz), zahrnující výzkum jejich druhové skladby, jejich vývoje, geografického rozšíření, třídění a vztahů k prostředí. Praktické využití výsledků fytocenologie směřuje do zemědělství, lesnictví a krajinného plánování (RYCHNOVSKÁ, 1985).

2.8.1. Způsoby třídění travinných porostů

Travinné porosty (louky a pastviny) můžeme třídit podle těchto kritérií: fyziognomicko-floristického, ekologicko-floristického, syngeneticko-floristického a floristicko-cenologického (RYCHNOVSKÁ, 1985).

2.8.1.1. Fyziognomicko-floristické hledisko třídění travinných porostů

Fyziognomicko-floristické hledisko třídění travinných porostů vychází z výskytu dominant a subdominant, jimiž charakterizujeme porost z hlediska jejich projektivního nebo váhového podílu (REGAL, KRAJČOVIČ, 1963). Tento přístup ke klasifikaci vegetace je zcela oprávněný v druhově chudých rostlinných společenstvech, kde dominantní výskyt určitých druhů je v souladu s určitými vlastnostmi stanoviště. V našich podmínkách odpovídají tomuto předpokladu některé přirozené typy bažinné vegetace, např. s vysokými ostřicemi (*Carex gracilis*, *Carex vesocaroa* aj.), se zblochanem vodním nebo s lesknicí

rákosovitou. Rovněž v extrémních podmínkách slanomilné nebo xerothermní vegetace bývá úzká návaznost dominující druhu na určité stanovištní vlastnosti: u slanomilné vegetace je stupeň zasolení a vlhkosti, u xerothermní vegetace hloubka půdního profilu a chemické vlastnosti půdy. Též u vysetých kulturních luk a u luk polokulturních, tj. přirozených, ale intenzivně obhospodařovaných a přiséváných, plně vyhovuje klasifikace budovaná na základě převládajících druhů. Její používání lukaři je proto zcela na místě, a to i v případě vyhodnocování různých lukařských a pastvinářských pokusů, při nichž je sledována reakce jednotlivých druhů na daný zásah. Naproti tomu u přirozených lučních porostů výskyt převládajícího druhu nemusí být vždy v přímé návaznosti na určující ekologické faktory prostředí (výjimkou jsou některé typy ovsíkových luk). Například psárka luční se může vyskytovat v dominanci na různých stanovištích: na dlouhodobě zaplavených mokřích loukách – např. v kombinaci s ostřicí *Carex acutiformis*, na loukách s nadměrnými záplavami, které jsou v období sucha vystřídány vyschnutím půdního profilu až na kritickou hodnotu a na čerstvě vlhkých stanovištích odpovídajících výskytu ovsíkových typů luk. Proto označení psárkových porostů jako „*Alopecuretum pratensis*“, přičemž je respektován pouze výskyt dominující psárky luční, neříká nic o vlhkostních poměrech stanoviště, ale potvrzuje zvýšený obsah dusíkatých sloučenin v půdě. Podobně mezofytní kostřavy (*Festuca rubra*, *Festuca pratensis*) mají poměrně širokou amplitudu výskytu.

2.8.1.2. Ekologicko – floristické hledisko třídění travinných porost

U ekologicko – floristického hlediska se vychází z vlastností prostředí, ve kterém se dané společenstvo vyskytuje. Přihlíží se zde k výrobní oblasti dané klimatickými poměry, k topografickému umístění porostu (údolní polohy, svahy včetně jejich expozice a sklonu) a k vlastnostem stanoviště (stupeň zamokření, hloubka půdního profilu, kamenitost, fyzikální a chemické vlastnosti půdy), dále k hodnotě porostů, jejich výnosnosti i možnostem využití.

2.8.1.3. Syngeneticko – floristické třídění travinných porostů

Syngenetika je odvětví fytoecologie, studující proměnu společenstev v čase i prostoru. Proto syngeneticko – floristické hledisko respektuje vývojové vztahy cenologicky si blízkých klasifikačních jednotek, přičemž tyto vztahy jsou určovány faktory (soubory faktorů) prostředí. U lučních porostů jde zejména o vodní faktor a o úroveň minerální výživy. Metoda ekologických řad je založena na rovnocennosti složky ekologické a složky fytoecologické, přičemž je respektován nejsilněji působící soubor faktorů. Na základě stoupající intenzity tohoto kterého faktoru, kterou vyjadřujeme stupni, dostáváme ekologické řady např. vlhkostní ekologickou řadu, ekologickou řadu aktivního bohatství půdy (živin), ekologickou řadu

intenzity spásání nebo ekologickou řadu stupně zasolenosti (u slanomilných společenstev). REGAL (1968) používá pro komplexní posouzení výživného a vlhkostního režimu stanoviště ve vztahu k výnosnosti a kvalitě sena pět ekologických stupňů. U ekologické řady živin jsou to stupně oligotrofní, mezooligotrofní, mezotrofní, mezoeutrofní a eutrofní, u vlhkostní ekologické řady stupeň xerofytní, mezoxerofytní, mezofytní, hygromezofytní a hygroyfytiní. Dochází k závěru, že jich lze využít při praktickém hodnocení lučních stanovišť, čím je určitý ekologický stupeň od optimálního stupně vzdálenější, tím nepříznivěji působí na kvalitu a výnosnost prarostu (REGAL, KRAJČOVIČ, 1963).

2.8.1.4. Floristicko – cenologické hledisko třídění travinných porostů

Hledisko floristicko – cenologické je budováno na základě výskytu tzv. význačných (charakteristických) a diferenciálních druhů, které nemusí být v dominanci. Význačné druhy jsou ty, které jsou vázány na určitou fytoocenologickou jednotku, kde zpravidla nejlépe prosperují. Základní synsystematickou jednotkou asociace, zahrnující fytoocenózy stejného nebo podobného floristického složení, které jsou shodné organizačně, ekologicky i dynamicko – geneticky. Asociace pojmenováváme latinským názvem jednoho nebo dvou druhů rostlin zde rostoucích, z nichž jeden má být druhem význačným nebo druhem dominantním. Znalost vztahů syntaxonomických jednotek k prostředí dává možnost rozhodnout, zda je vhodné ponechat určité typy luk pro jejich převažující monoproduční funkci beze změny, nebo zda je vhodnější pratotechnickými zásahy zvýšit jejich kvalitu a produktivitu. Ve druhém případě je pak možná predikce efektivnosti např. hnojení, meliorací, popřípadě je možno zvolit odpovídající travní směs při přisevu nebo rekultivaci lučních či pastevních porostů. Ekologická indikace porostu nám též může pomoci při rozhodování o možném stupni zatížení daného typu vegetace, spočívající v počtu sečí a intenzitě hnojení či spásání (RYCHNOVSKÁ, 1985).

2.8.2. Hodnocení mezidruhových vztahů fytoocenózy pomocí asociačního indexu

K vyjádření míry sociability mezi jednotlivými rostlinnými druhy fytoocenózy je používán modifikovaný asociační index, který navrhl DICE (1945) a používal REGAL (1968) VESELÁ (1969). Původní pojetí indexu asociace vyjadřuje současně jednak vlastní asociační vztahy, jednak shodnost rostlinných druhů v ekologických požadavcích. Modifikovaný asociační index vyjadřuje převážně sociabilitu dvou druhů na stejném stanovišti, tedy ve stejných ekologických podmínkách.

Hodnoty asociačního indexu se vypočítají na základě vzorce $I_a = x+y/y$, kde $x+y$ je počet případů, ve kterých se vyskytoval jednotlivý druh spolu s hrachorem lučním, y – je počet případů, v nichž byl sledovaný druh zastoupen.

2.9. Nejčastěji se vyskytující porostové typy ve sledovaných lokalitách

Aluviální psárkové louky *Poa trivialis* – *Alopecuretum pratensis*. Vlhké louky s dominantní psárkou luční (*Alopecurus pratensis*) vytváří koncem jara před první sečí dosti husté porosty s pokryvností blízkou 100 %. *Alopecurus pratensis* se vyznačuje rychlým růstem a intenzivní tvorbou nadzemní biomasy na jaře. V teplých letech začíná kvést již počátkem května. Porosty málo ovlivněné intenzivním obhospodařováním mohou mít větší zastoupení pryskyřníku prudkého (*Ranunculus acris*), který tvoří nápadný žlutý aspekt před sečí. Ve druhé fázi sezónního vývoje (mezi první sečí a otavou) se v porostech výrazně uplatňují širokolisté byliny. Indikačně významnou skupinou jsou druhy vázané na narušovaná vlhká stanoviště, např. *Agrostis stolonifera*, *Carex hirta*, *Elytrigia repens*, *Ranunculus repens* a *Taraxacum*. S postupným rozvojem jednotlivých dominant se během sezóny mění patrovitost porostů před první sečí dorůstá psárka na nejpříznivějších půdách od výšky až do 150 cm, ale je zde i vyšší bylinné patro, které vytváří řídké porosty, s malým podílem celkové biomasy bylin. Před otavou výrazně vzrůstá podíl biomasy bylin v porostní vrstvě 50 – 100 cm nad zemí, kde může přesáhnout až 60 % celkové nadzemní hmoty. Psárkové louky patří s průměrným počtem 25 – 30 druhů cévnatých rostlin na plochách 16 – 25 m² k přirozeně druhově chudším lučním porostům. Mechové patro bývá vyvinuto jen zřídka.

Společenstvo osidluje čerstvě vlhké fluvizemě nebo gleje od nížin až do submontánního stupně, zaplavované převážně v předjaří, a to buď každoročně, nebo v intervalu 2 – 4 let. V úvalech větších řek nebo v pánevnicích oblastech se vyvíjí též na pseudoglejích až glejích. Převážně se vyskytuje na jílovitohlinitých, ale i hlinitopísčítých nebo hlinitojílovitých půdách. Psárkové louky doprovázejí aluvia vodních toků různých velikostí a často tvoří pásy podíl vodotečí v dolním nivním stupni. V létě klesá hladina podzemní vody obvykle 100 cm i více pod povrch půdy. Epizodicky může nastat krátká a prudká záplava po letních lijácích. Na glejových půdách se projevuje jen mírný pokles hladiny podzemní vody v pozdním létě (do 50 cm pod povrch), ale s výraznějším proschnutím povrchové půdní vrstvy vzhledem k její kompaktnější jílové struktuře. Půdní reakce bývá slabě kyselá, půdy jsou bezkarbonátové nebo s nízkým obsahem karbonátů, slabě humózní, s nasyceným až plně nasyceným sorpčním komplexem. Pufrační kapacita půdy naproti tomu bývá slabá. Půdy mají

díky akumulaci povodňových kalů a rychlé mineralizaci pohřbené odumřelé biomasy v teplých jarních dnech velmi příznivý živinový režim a s výjimkou glejů jsou dobře zásobeny dusíkem a fosforem, což činí z psárkových luk jedny z nejproduktivnějších travinných porostů. Průměrné roční teploty v oblasti výskytu asociace u nás se pohybují zpravidla mezi 7,5 – 9,5 °C a roční úhrny srážek mezi 500 – 700 (CHYTRÝ, 2007).

Festucetum rubrae

Porostový typ kostřavy červené (*Festucetum rubrae*) bývá doprovázen často v subdominantním postavení psinečkem tenkým (*Festuceto – Agrostidetem*). Vyšší stálost v porostovém typu kostřavy červené vykazují *Agrostis capillaris* a *Avenastrum pratense*. Dalšími druhy s vyšší stálostí v těchto cenózách jsou *Trisetum flavescens*, *Alopecurus pratensis*, *Achillea millefolium*, *Alchemilla vulgaris* a *Campanula patula*. Většinou se jedná o druhově pestrá společenstva s velmi dobře rozvinutými mimoprodukčními funkcemi. Dosti hojně v nich bývají leguminózy (cca 6 až 12 % D), především *Trifolium pratense* a *Trifolium repens* a dále celá řada dieteticky hodnotných bylinných druhů.

Tyto cenózy jsou zastoupeny především na mezooligotrovním stupni. Nejčastěji se uplatňují na mezofytních lokalitách, především pak v podhorských a horských oblastech. V posledním období dochází po vypuštění hnojení k rozšiřování tohoto porostového typu. Výnosy se pohybují většinou v rozmezí od 1,8 – 3,1 t sena / ha. Pokud jsou v těchto porostech ve větší míře zastoupeny leguminózy nebo psárka luční či trojštět žlutavý, činí výnosy 2,5 - 3,5 t sena / ha. Při dvousečném využití bývá píce průměrné kvality a je dost bohatá na NL (KLIMEŠ, 2004).

Poaetum pratense

Porostový typ *Poaetum pratense* vykazuje poměrně vysoký počet druhů s vysokou stálostí (*Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Festuca rubra*, *Trifolium pratense*, *Lathyrus pratensis*, *Poa trivialis*). Z výše uvedeného přehledu je zároveň dobře patrný okruh druhů, které bývají u tohoto porostového typu v subdominantní pozici. Pícninářsky nejvhodnější jsou subtypy s *Festuca pratensis* a dále s *Alopecurus pratensis*. Subtyp s *Taraxacum officinale* je z pícninářského hlediska poněkud méně kvalitní. KLIMEŠ (1998) zaznamenal u porostového typu *Poaetum pratense* jeho častou alternaci s porostovým typem *Alopecuretum*. Při vyšší vlhkosti půdy v jarním období převládala na stanovišti psárka luční a naopak při menší vlhkosti půdy v tomto období v porostech dominovala lipnice luční (KLIMEŠ, 2004).

Dactylidetum

Tyto cenózy patří většinou do kategorie dočasných travních porostů, kdy je již ve směsi zařazen vyšší podíl srhy říznačky nebo se vyvíjejí z obnovených porostů při intenzivní výživě.

Vyšší stálost vykazují v *Dactylidetech* vedle srhy říznačky též lipnice luční a smetánka lékařská, ale i šťovík tupolistý, psárka luční a pýr plazivý. Z ekologického hlediska mají *Dactylideta* svoje optimum na mezofytních mezoeutrofních stanovištích. Z pícninářského hlediska se jedná o jeden z nejhodnotnějších porostových typů, pouze však za předpokladu:

- a) že u něj nedojde nadměrným hnojením (zejména N a K) k rederalizaci
- b) že jsou tyto porosty sklizeny včas tj: před metáním srhy říznačky. Pro zajištění této druhé podmínky dobrého pícninářského uplatnění *Dactylidet* je účelné, aby tyto porosty nepřekročily svým plošným zastoupením 10 – 15 (20) % z celkové plochy travních porostů v zemědělském podniku. Tyto porosty je vhodné využívat jak kosením, tak i pastvou a rovněž i kombinovaně. Podmínkou dobrého pícninářského uplatnění *Dactylidet* je vyšší frekvence využití. Za tohoto předpokladu v nich bývá dobře stabilizován i jetel plazivý, který má zároveň se srhou říznačkou velmi dobře sladěn svůj vegetační rytmus (KLIMEŠ, 2004).

3. METODIKA

3.1. Výběr lokalit s výskytem hrachoru lučního, provedení botanických snímků

V letech 2007 a 2008 byl sledován výskyt a pokryvnost hrachoru lučního v podhorské oblasti Šumavy (Kaplice) v nadmořské výšce 650 – 850 m n.m a v oblasti českobudějovické pánve (v nadmořské výšce 390 – 510 m). Byly studovány podmínky uplatnění hrachoru lučního v různých typech travních porostů při jejich rozdílném využívání.

Zvoleny byly tři lokality s různým způsobem a intenzitou obdělávání (V. Chuchelec, Rožnov a Kozina u Závrat, tab. 3). Na každé lokalitě se subjektivním výběrem s ohledem na vyloučení okrajových vlivů a netypických míst vodního a výživného režimu, míst poškozených disturbancemi aj. určilo rozmístění studijní plochy, která činila 30 m² a provedla se vlastní analýza a zápis vegetačního snímku. Projektivní dominance (% D) byla sledována u jednotlivých druhů a agrobotanických skupin trav, jetelovin, bylin, se zaměřením na projektivní dominanci rostlinného druhu *Lathyrus pratensis*. Na těchto lokalitách byla provedena v průběhu dvou let v různých ročních obdobích (jaro, léto, podzim) fytoecologická analýza travních porostů.

Z vyhodnocených snímků byla statisticky vyhodnocena pokryvnost agrobotanické skupiny jeteloviny a pokryvnost hrachoru lučního (vícefaktorovou analýzou variací v programu STATISTICA s následným vyhodnocením statisticky průkazných rozdílů Fischerovým LSD testem). Dále byly vyhodnoceny střední indikační hodnoty vodního a výživného režimu ověřovaných porostů (lokalit) i celkový vliv diferencovaného obdělávání na utváření jejich porostové skladby. Byla provedena analýza porostových typů a jejich začlenění s využitím fyziognomicko – floristického způsobu třídění travních porostů a vyhodnoceno zastoupení hrachoru lučního v typologicky odlišných porostových typech.

Tab. 3. Vybrané lokality pro sledování hrachoru lučního

Lokality	Nadmořská výška v m	Oblast	Hodnocené travní porosty
I – České Budějovice - Závraty	390 - 510	Budějovická pánev	Kosený porost (1x ročně) Spásaný porost (kontinuálně) Porost ponechaný ladem
II – Kaplice - Velký Chuchelec	650	Předhůří Šumavy – Rojovský hřbet	Kosený porost (2x ročně)
III– Kaplice - Rožnov	580 - 600	Předhůří Šumavy – údolí Velenovského potoka	Kosený porost (2x ročně)

Tab. 4. Agroekologická charakteristika pokusných lokalit a výsledky rozborů půd v roce 2007

Charakteristika	Lokalita			
	Č. Budějovice - Závraty	Kaplice - Chuchelec	Kaplice - Rožnov	Rojov
Katastrální území obce	Č. Budějovice	Český Krumlov	Český Krumlov	Český Krumlov
Okres	Č. Budějovice	Český Krumlov	Český Krumlov	Český Krumlov
Nadmořská výška v m	480	650	850	850
Hloubka půdy	velmi hluboká	velmi hluboká	velmi hluboká	hluboká
Půdní typ	hnědá půda	hnědá půda, illimerizovaná, (skeletovitá)	hnědá půda, illimerizovaná, (skeletovitá)	hnědá půda, illimerizovaná, (skeletovitá)
Půdní druh	písčito-hlinitá	hlinitá	hlinitá	hlinitá
pH _{Kcl}	5,47	5,38	5,10	6,17
Obsah přístupných živin v orniční vrstvě půdy v mg.kg ⁻¹ (*):				
P	42	12	19	26
K	122	136	147	96
Mg	132	128	102	82
Ca	1069	1725	1280	2139

(*) Výluh podle Mehlicha

3.1.1. Posouzení ekologických podmínek u ověřovaných porostů (lokalit)

Na základě botanických snímků a jejich rozboru a na základě využití indikačních hodnot rostlinných druhů pro vodní a výživný režim na stanovišti byly vypočteny střední indikační hodnoty vodního a výživného režimu a vyhodnocen vliv ekologických podmínek na pokryvnost hrachoru lučního u ověřovaných porostů.

Vodní režim jsem vypočítal pro jednotlivé lokality podle následujícího vzorce:

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

kde H_i – indikační hodnoty jednotlivých druhů pro vláhový režim

D_i – projekivní dominance jednotlivých druhů příslušných indikačních stupňů (i)

SIH_H - výpočet vláhového režimu pomocí střední indikační hodnoty (KLIMEŠ, 2004)

Výživný režim jsem vypočítal pro jednotlivé lokality podle následujícího vzorce:

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

kde N_i – indikační hodnoty jednotlivých druhů pro N

D_i – projekivní dominance jednotlivých druhů příslušných indikačních stupňů (i)

SIH_N – výpočet výživného režimu pomocí střední indikační hodnoty (KLIMEŠ, 2004)

3.2. Metodika sběru semen hrachoru lučního s následným pokusem vzcházivosti v umělých nádobách.

Na louce Velký Chuchvavec, která se nachází v podhorské oblasti Šumava (Kaplice) v nadmořské výšce 650 – 850, byly sebrány lusky se semeny hrachoru lučního, která po vyluštění a následném sušení byly použity k určení vzcházivosti v nádobových pokusech.

Při vylučování byla změřena délka, šířka lusků, počet semen v lusku, počet zdravých semen v lusku a počet poškozených a nevyvinutých semen v lusku. Pro vyhodnocení vzcházivosti byly použity nádobové pokusy. Plastové nádoby byly naplněny polní zeminou a poté osety. Pokusy do nádob jsem založil 15 října 2008. Každá nádoba byla oseta 3x50 semeny, při mělkém výsevu do 1cm a každá nádoba byla dána do rozdílného prostředí.

- 1) První nádoba byla ponechána v místnosti, při pokojové teplotě kolem 15°C, kde jsme pravidelně zalévali (vzcházení bez jarovizace).
- 2) Druhá nádoba byla dána na balkón při venkovní teplotě, ale byla pod střechou, kde jsme také zavlažovali (řízená vlhkost, období nízkých teplot).
- 3) Třetí nádobu jsme experimentovali ve venkovních podmínkách. Přirozený průběh klimatických podmínek, kdy nádoba byla položena na povrch půdy (ve venkovním prostředí teploty a vlhkosti).

3.3. Studium zdravotního stavu hrachoru lučního

V roce 2007 až 2008 v oblasti Kozina u Závrat v nadmořské výšce 450 m n.m. hodnocen výskyt a stupeň napadení rostlin hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis*) padlím pravým (*Erysiphe trifolii*). Byly sledovány rostliny se šedavým povlakem mycelia na listech. Vlastní hodnocení výskytu padlí bylo prováděno v různém vegetačním stupni – vzcházení, kvetení a tvorba lusků na parcelách velikosti 30 m² při 2 opakováních, kdy byl vyhodnocen celkový počet rostlin *Lathyrus pratensis* a procentický počet napadených rostlin padlím.

4. VLASTNÍ PRÁCE

4.1. Charakteristika jednotlivých lokalit

Tab. 5. Hodnocené travní porosty a jejich charakteristika – hlavní hodnocené varianty a odhad vodně-výživného režimu stanovišť

Lokality	Hodnocené travní porosty (způsob využívání)	Reliéf a expozice	Charakteristika vodně-výživného režimu stanoviště
Závraty (Kozina)	Kosený porost	Rovina	Stanoviště středně vlhké s vyšší zásobou živin
	Spásaný porost	Mírný V svah do 10°	Stanoviště středně vlhké se střední zásobou živin
	Nesklízený porost	Rovina, mírně konkávní profil	Vlhké stanoviště se střední zásobou živin
Velký Chuchelec	Kosený porost	Rovina	Stanoviště středně vlhké se střední zásobou živin
	Nesklízený porost	Mírný V svah do 10°	Stanoviště středně vlhké se střední zásobou živin
Rožnov	Kosený porost (doplňující varianta)	Mírný JV svah do 10° (zasakovací zóna)	Stanoviště středně vlhké se střední zásobou živin
		Středně prudký JV svah 21° (transportní zóna)	Stanoviště suché s nízkou zásobou živin
		Mírný JV svah do 10° (akumulační zóna)	Stanoviště středně vlhké se střední zásobou živin

4.2. Vyhodnocení hlavních dominantních druhů v jednotlivých lokalitách

Tab. 6. Hlavní hodnocené varianty, vývoj pokryvnosti dominantních druhů a charakteristika porostových typů na jednotlivých variantách v roce 2007

Lokality	Hodnocené travní porosty (způsob)	Hlavní dominantní druhy v porostu, % D		
		jaro	léto	podzim
Závraty	Kosený porost	<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Trisetum flavescens</i> <i>Lathyrus pratensis</i> <i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i> <i>Lathyrus pratensis</i> <i>Trisetum flavescens</i> <i>Alopecurus pratensis</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Poa pratensis</i> <i>Trifolium repens</i>
	pasený	<i>Taraxacum officinale</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Alopecurus pratensis</i> <i>Taraxacum officinale</i>
	Nesklížený porost	<i>Poa pratensis</i> <i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Lathyrus pratensis</i> <i>Poa pratensis</i>
Velký Chuchelec	Kosený porost	<i>Taraxacum officinale</i> <i>Trifolium pratense</i>	<i>Taraxacum officinale</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Lathyrus pratensis</i> <i>Poa úratensis</i> <i>Phleum pratense</i>	<i>Lathyrus pratensis</i> <i>Trifolium pratense</i>
Rožnov	Kosený porost infiltrační zóna	<i>Festuca rubra</i> <i>Taraxacum officinale</i>	<i>Trifolium pratense</i> <i>Taraxacum officinale</i> <i>Lathyrus pratensis</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Phleum pratense</i>	<i>Lathyrus pratensis</i> <i>Trifolium pratense</i>
Rožnov	Kosený porost transportní zóna	<i>Festuca rubra</i> <i>Taraxacum officinale</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Trisetum flavescens</i> <i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Veronica persica</i>
Rožnov	Kosený porost akumulární zóna	<i>Festuca rubra</i> <i>Ranunculus repens</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Trisetum flavescens</i> <i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Alopecurus pratensis</i> <i>Taraxacum officinale</i>

Tab. 7. Hlavní hodnocené varianty, vývoj pokryvnosti dominantních druhů a charakteristika porostových typů na jednotlivých variantách v roce 2008

Lokality	Hodnocené travní porosty (způsob)	Hlavní dominantní druhy v porostu, % D		
		jaro	léto	podzim
Závraty	Kosený porost	<i>Trifolium repens</i> <i>Trisetum flavescens</i>	<i>Poa pratensis</i> <i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Poa pratensis</i> <i>Alopecurus pratensis</i>
	pasený	<i>Alopecurus pratensis</i> <i>Lathyrus pratensis</i> <i>Phleum pratense</i> <i>Phragmites communis</i>	<i>Vicia cracca</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Festuca rubra</i>	<i>Phragmites communis</i> <i>Lathyrus pratensis</i>
	Nesklížený porost	<i>Alopecurus pratensis</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Alopecurus pratensis</i> <i>Vicia cracca</i>	<i>Lathyrus pratensis</i> <i>Phragmites communis</i>
Velký Chuchelec	Kosený porost	<i>Taraxacum officinale</i> <i>Lolium perenne</i>	<i>Trifolium pratense</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Lathyrus pratensis</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Taraxacum officinale</i>
Rožnov	Kosený porost infiltrační zóna	<i>Dactylis glomerata</i> <i>Festuca rubra</i>	<i>Alopecurus pratensis</i> <i>Festuca rubra</i>	<i>Poa pratensis</i> <i>Taraxacum officinale</i>
Rožnov	Kosený porost transportní zóna	<i>Festuca rubra</i> <i>Festuca pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Trisetum flavescens</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Alopecurus pratensis</i>
Rožnov	Kosený porost akumulární zóna	<i>Alopecurus pratensis</i> <i>Festuca rubra</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i> <i>Alopecurus pratensis</i>

4.3. Hodnocení porostových typů v jednotlivých lokalitách

Tab.8. Porostové typy na jednotlivých lokalitách v roce 2007

Lokalita	Jaro	Léto	Podzim
Velký Chuchelec	<i>Poaeto - Agrotidetum</i>	<i>Phleo - Poaetum</i>	<i>Festuceto - Trisetetum</i>
Rožnov – infiltrační zóna	<i>Festuceto</i> <i>Dactylidetum</i>	- <i>Dactylideto</i> <i>Alopecuretum</i>	- <i>Dactylideto - Poaetum</i>
Rožnov transportní zóna	<i>Festucetum rubrae</i>	<i>Triseteto – Festucetum</i> <i>rubrae</i>	<i>Festucetum rubrae</i>
Rožnov akumulční zóna	<i>Festucetum rubrae</i>	<i>Festuceto - Poaetum</i>	<i>Festuceto - Alopecuretum</i>
Kozina u Závrat 1 x sečená	<i>Poaeto</i> <i>Alopecuretum</i>	- <i>Festuceto - Alopecutetum</i>	<i>Poaeto - Alopecuretum</i>
Kozina u Závrat pasena	<i>Triseteto</i> <i>Alopecuretum</i>	- <i>Triseteto - Alopecuretum</i>	<i>Poaeto - Trisetetum</i>
Kozina u Závrat ponechána ladem	<i>Poaeto</i> <i>Alopecuretum</i>	- <i>Festuceto - Alopecutetum</i>	<i>Poaeto - Alopecuretum</i>

Tab. 9. Porostové typy na jednotlivých lokalitách v roce 2008

Lokalita	jaro	léto	Podzim
Velký Chuchelec	<i>Festuceto - Lolietum</i>	<i>Poaetum</i>	<i>Poaeto - Dactylidetum</i>
Rožnov – infiltrační zóna	<i>Festuceto</i> <i>Dactylidetum</i>	- <i>Festuceto</i> <i>Alopecuretum</i>	- <i>Poaeto - Dactylidetum</i>
Rožnov transportní zóna	<i>Festucetum rubrae</i>	<i>Festuceto - Trisetetum</i>	<i>Festuceto - Alopecuretum</i>
Rožnov akumulční zóna	<i>Alopecureto-</i> <i>Dactylidetum</i>	<i>Festuceto - Poaetum</i>	<i>Festuceto - Alopecuretum</i>
Kozina u Závrat 1 x sečená	<i>Alopecuretum</i>	<i>Poaeto - Festucetum</i>	<i>Phragmiteto - Alopecutetum</i>
Kozina u Závrat pasena	<i>Triseteto</i> <i>Alopecuretum</i>	- <i>Poaeto - Trisetetum</i>	<i>Poaeto - Alopecuretum</i>
Kozina u Závrat ponechána ladem - močál	<i>Poaeto</i> <i>Alopecuretum</i>	- <i>Poaeto - Alopecuretum</i>	<i>Phragmiteto - Alopecutetum</i>

4.4. Výpočet vodního a výživného režimu v jednotlivých lokalitách

Tab. 10. Výpočet vodního režimu

Varianta	SIH _H – Vodní režim						– x
	2007			2008			
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim	
Závraty 1x k.	3,03	2,90	2,95	3,43	3,10	3,49	3,15
Závraty s. p.	2,48	3,00	2,80	2,95	2,96	3,08	2,88
Závraty p.p.l	3,14	3,12	3,07	3,44	3,25	3,44	3,24
Rožnov 2x k.(infiltrační)	3,02	3,00	2,98	2,93	2,98	2,99	2,98
Rožnov 2x k. (transportní)	2,94	2,96	3,05	2,95	2,98	3,02	2,98
Rožnov 2x k. (akumulační)	3,16	3,00	3,00	3,12	2,96	3,09	3,06
V. Chuchelec 2x k.	2,88	3,02	3,00	3,07	3,27	3,07	3,05
V. Chuchelec p.p.l.	2,75	2,71	2,98	2,78	2,81	2,92	2,83

Legenda: 1x k. – porost jedenkrát kosený, s.p. – spásaný porost (kontinuálně), p.p.l. – porost ponechaný ladem, 2x k. – porost dvakrát kosený

Tab. 11. Výpočet výživného režimu

Varianta	SIH _N – Výživný režim						– x
	2007			2008			
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim	
Závraty 1x k.	3,65	3,72	3,82	3,57	3,92	4,02	3,78
Závraty s. p.	3,57	3,68	3,73	3,44	3,66	3,71	3,63
Závraty p.p.l	3,55	3,51	3,66	3,62	3,84	3,93	3,69
Rožnov 2x k.(infiltrační)	3,17	3,21	3,12	3,21	3,22	3,35	3,21
Rožnov 2x k. (transportní)	2,82	3,10	2,93	3,17	3,12	3,15	3,05
Rožnov 2x k. (akumulační)	3,27	3,19	3,33	3,47	3,69	3,74	3,45
V. Chuchelec 2x k.	3,45	3,48	3,58	3,61	3,88	3,92	3,65
V. Chuchelec p.p.l.	3,28	3,36	3,42	3,37	3,35	3,41	3,37

Legenda: 1x k. – porost jedenkrát kosený, s.p. – spásaný porost (kontinuálně), p.p.l. – porost ponechaný ladem, 2x k. – porost dvakrát kosený

4.5. Vyhodnocení projektivní dominance agrobotanických skupin

Tab. 12. Průměrná projektivní dominance (% D) agrobotanických skupin na pokusných lokalitách u sledovaných travních porostů v roce 2007

Varianta (jaro 2007)	Trávy (%)	Hrachor (%)	Jeteloviny (%)	Byliny (%)
Závraty 1x k	49	6	5	40
Závraty s.p. .	54	8	7	31
Závraty p.p.l.	43	11	18	28
Velký Chuchelec 2x k	30	6	32	32
Rožnov 2x k. zóna (I)	53	6	8	33
Rožnov 2x k. zóna (T)	54	2	8	36
Rožnov 2x k. zóna (A)	65	3	5	27
Varianta (léto 2007)	Trávy (%)	Hrachor (%)	Jeteloviny (%)	Byliny (%)
Závraty 1x k	55	9	11	25
Závraty s.p. .	59	7	8	26
Závraty p.p.l.	42	9	23	26
Velký Chuchelec 2x k	48	9	14	29
Rožnov 2x k. zóna (I)	73	1	2	24
Rožnov 2x k. zóna (T)	47	11	14	28
Rožnov 2x k. zóna (A)	53	2	14	31
Varianta (podzim 2007)	Trávy (%)	Hrachor (%)	Jeteloviny (%)	Byliny (%)
Závraty 1x k	54	15	7	20
Závraty s.p. .	53	13	7	27
Závraty p.p.l.	53	5	19	23
Velký Chuchelec 2x k	18	25	24	34
Rožnov 2x k. zóna (I)	44	11	3	42
Rožnov 2x k. zóna (T)	48	3	5	44
Rožnov 2x k. zóna (A)	52	3	8	37

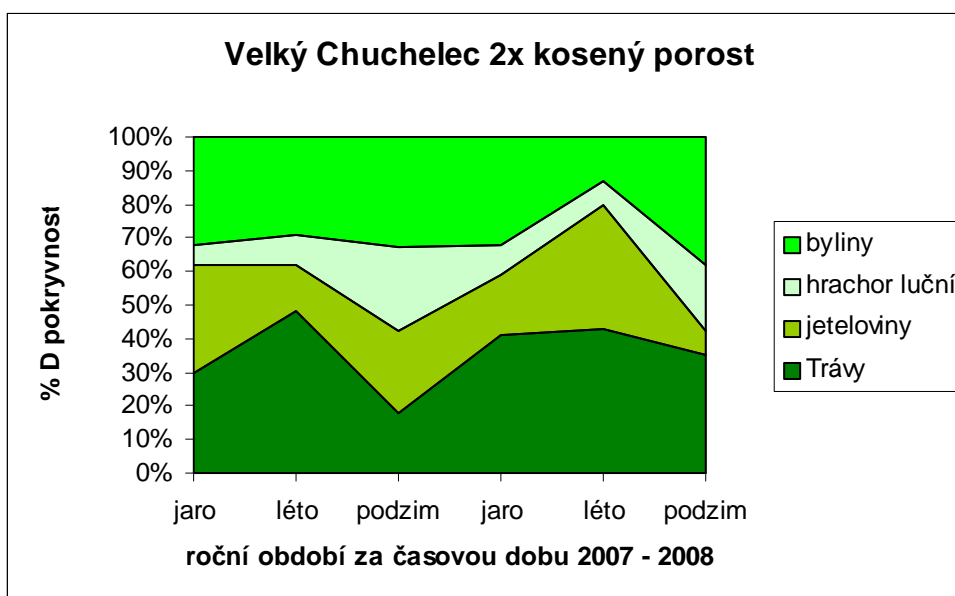
Legenda: 1x k – kosený porost 1 x za vegetaci, 2x k – kosený porost 2x za vegetaci, s.p. – spásaný porost (kontinuálně) a p.p.l. – porost ponechaný ladem

Tab. 13. Průměrná projektivní dominance (% D) agrobotanických skupin na pokusných lokalitách u sledovaných travních porostů v roce 2008

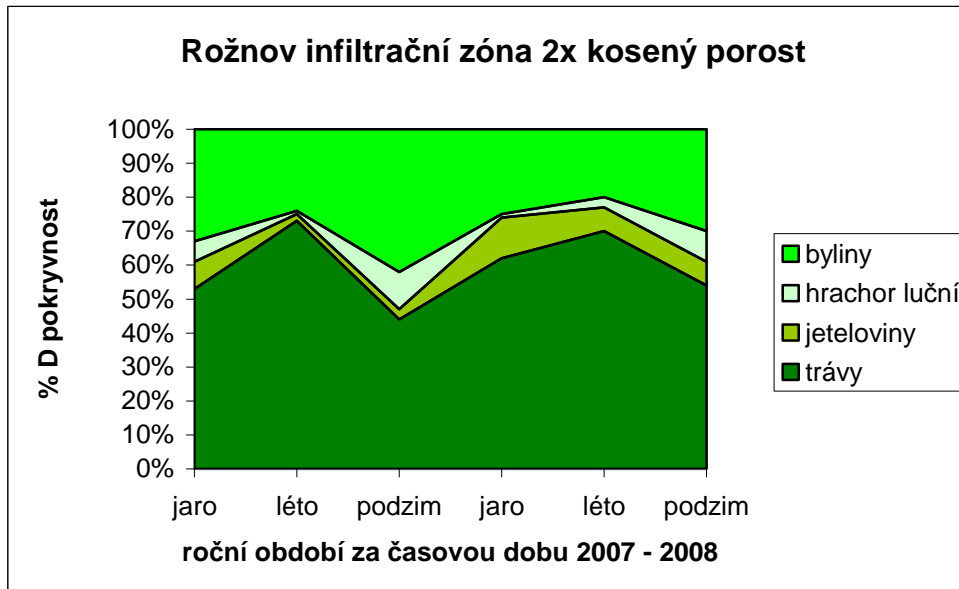
Varianta (jaro 2008)	Trávy (%)	Hrachor (%)	Jeteloviny (%)	Byliny (%)
Závraty 1x k	55	8	9	28
Závraty s.p. .	62	7	8	23
Závraty p.p.l.	42	8	26	26
Velký Chuchelec 2x k	41	9	18	32
Rožnov 2x k. zóna (I)	62	1	12	25
Rožnov 2x k. zóna (T)	57	5	6	32
Rožnov 2x k. zóna (A)	62	2	6	30
Varianta (léto 2008)	Trávy (%)	Hrachor (%)	Jeteloviny (%)	Byliny (%)
Závraty 1x k	55	7	17	21
Závraty s.p. .	61	6	15	18
Závraty p.p.l.	41	13	22	24
Velký Chuchelec 2x k	43	7	37	13
Rožnov 2x k. zóna (I)	70	3	7	20
Rožnov 2x k. zóna (T)	50	10	15	25
Rožnov 2x k. zóna (A)	47	5	14	34
Varianta (podzim 2008)	Trávy (%)	Hrachor (%)	Jeteloviny (%)	Byliny (%)
Závraty 1x k	47	11	7	35
Závraty s.p. .	55	9	12	24
Závraty p.p.l.	54	7	17	22
Velký Chuchelec 2x k	35	20	7	38
Rožnov 2x k. zóna (I)	54	9	7	30
Rožnov 2x k. zóna (T)	50	3	5	42
Rožnov 2x k. zóna (A)	53	4	15	28

Legenda: 1x k – kosený porost 1 x za vegetaci, 2x k – kosený porost 2x za vegetaci, s.p. – spásaný porost (kontinuálně) a p.p.l. – porost ponechaný ladem

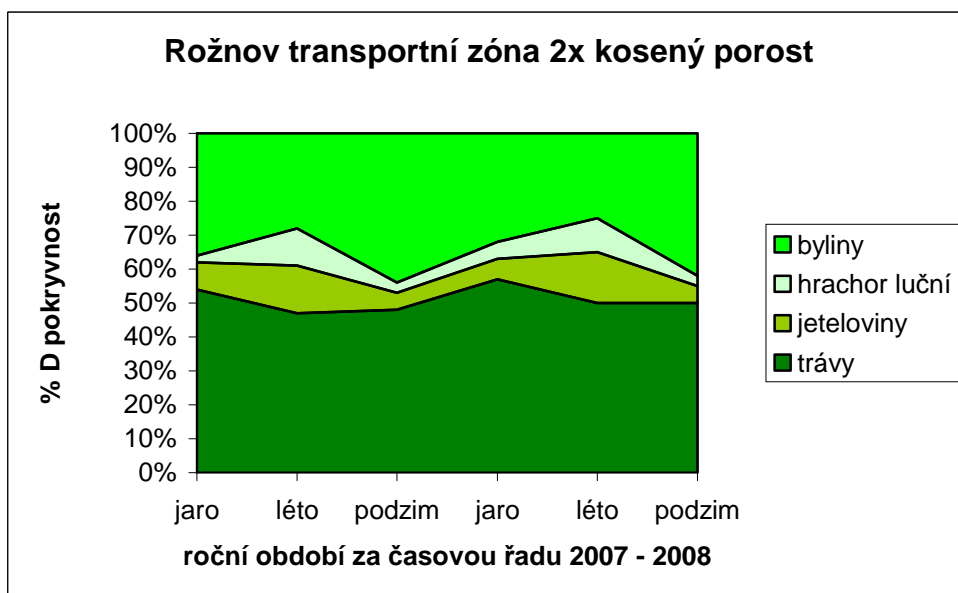
Graf 1. Znázorňující procentické zastoupení agrobotanických skupin u 2x koseného porostu ve Velkém Chuchelci za časovou dobu 2007 - 2008



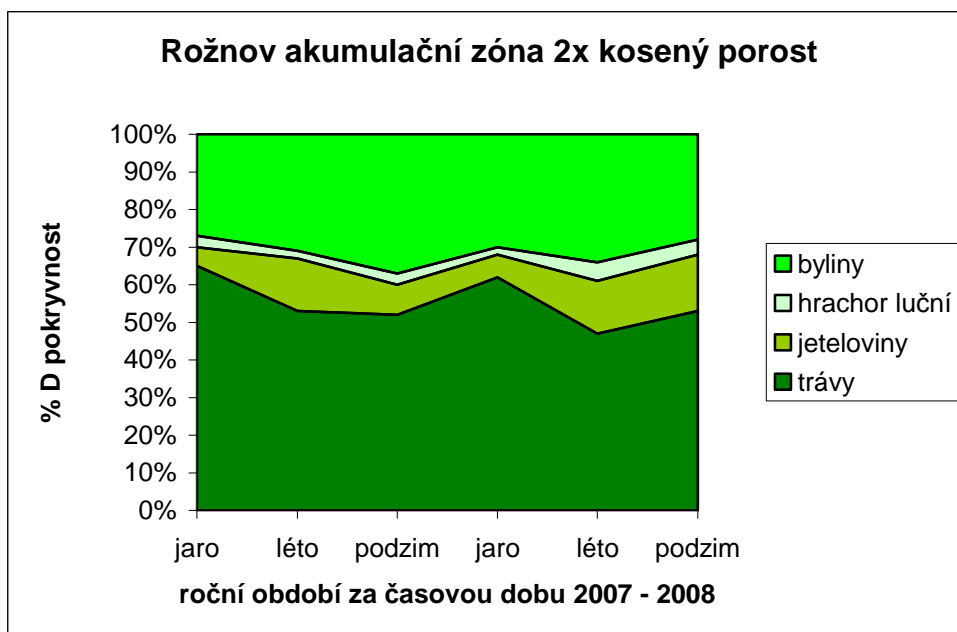
Graf 2. Znázornující procentické zastoupení agrobotanických skupin u 2x koseného porostu v Rožnově v infiltrační zóně za časovou dobu 2007 - 2008



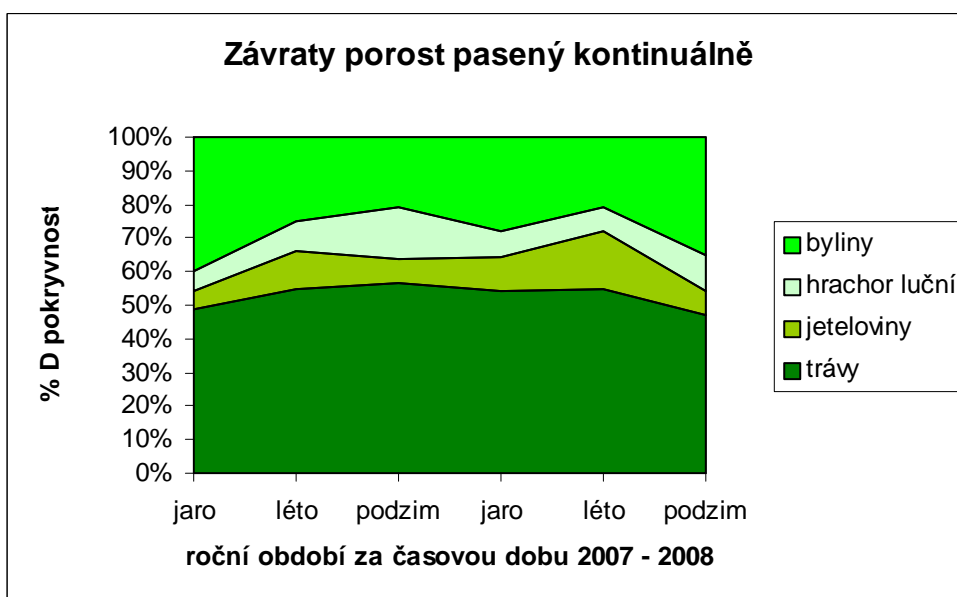
Graf 3. Znázornující procentické zastoupení agrobotanických skupin u 2x koseného porostu v Rožnově v transportní zóně za časovou dobu 2007 - 2008



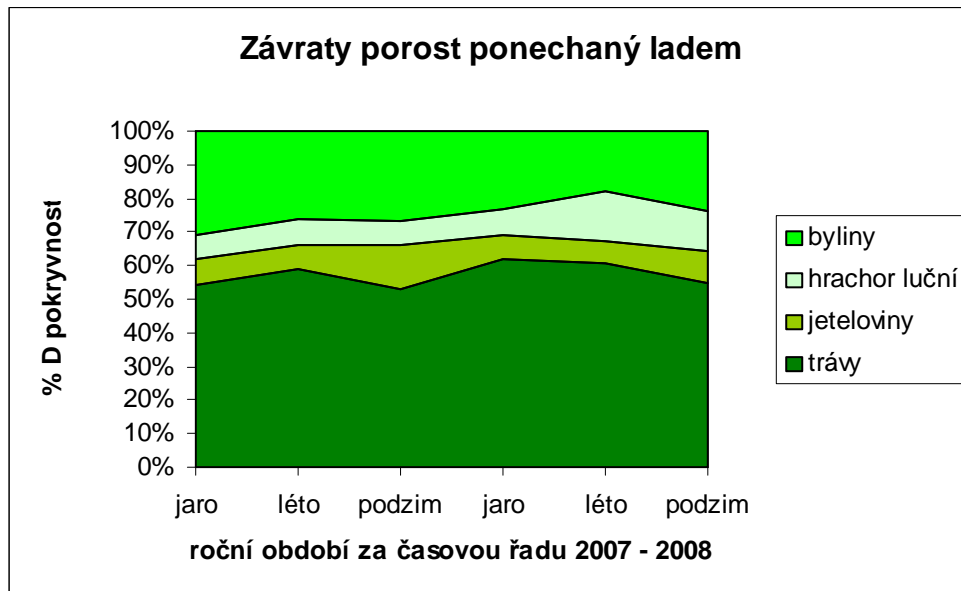
Graf 4. Znázornující procentické zastoupení agrobotanických skupin u 2x koseného porostu v Rožnově v akumulční zóně za časovou dobu 2007 - 2008



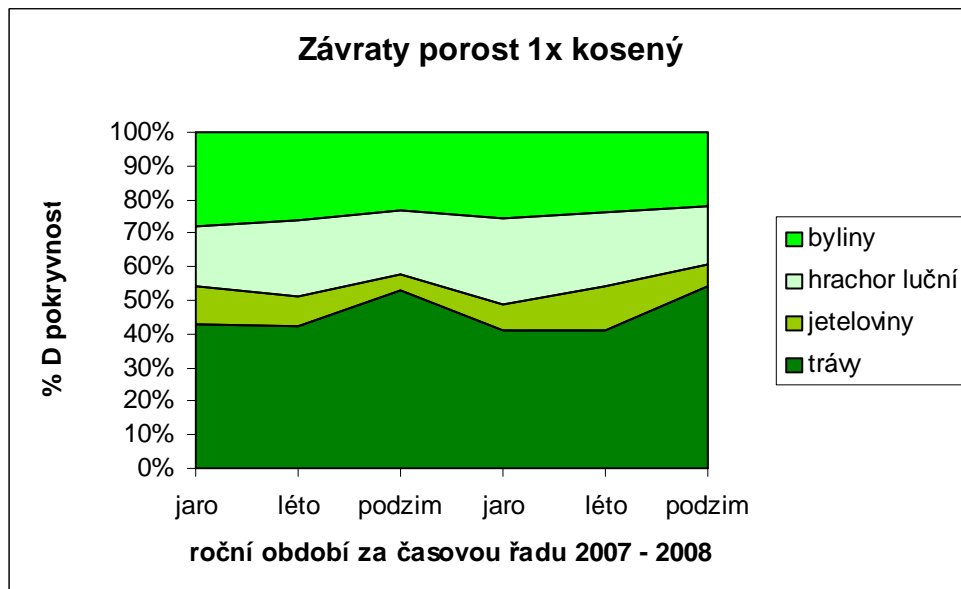
Graf 5. Znázornující procentické zastoupení agrobotanických skupin u kontinuálně paseného porostu v Závratech za časovou dobu 2007 - 2008



Graf 6. Znázornující procentické zastoupení agrobotanických skupin u porostu ponechaného ladem v Závratech za časovou dobu 2007 – 2008



Graf 7. Znázornující procentické zastoupení agrobotanických skupin u porostu 1x koseného v Závratech za časovou dobu 2007 – 2008



4.6. Pokryvnosti hrachoru lučního a jetelovin na jednotlivých variantách

Tab. 14. Pokryvnost hrachoru lučního a jetelovin (v % D) na jednotlivých lokalitách s různým způsobem obhospodařování v roce 2007

Lokalita, agrobotanická skupina, druh		Jaro 2007 (% hrachoru lučního)				Léto 2007 (% hrachoru lučního)				Podzim 2007 (% hrachoru lučního)			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Kozina 1x k.	hrachor	8	9	7	5	7	8	6	4	13	15	11	17
	jeteloviny	7	8	9	6	8	8	9	7	7	9	11	13
Kozina ladem	hrachor	11	12	11	10	9	8	7	8	5	6	4	6
	jeteloviny	18	15	12	20	23	21	22	19	19	17	19	16
Kozina pas.	hrachor	6	5	6	5	9	8	7	9	15	11	17	12
	jeteloviny	5	4	3	5	11	8	9	7	7	6	8	9
V.CH. ladem	hrachor	1				2				3			
	jeteloviny	1				1				1			
V.CH. 2x k	hrachor	6	3	6	7	9	7	5	8	25	14	11	20
	jeteloviny	32	35	27	21	14	12	16	17	24	22	23	19
Rož. I zóna	hrachor	6	5	6	7	1	3	2	2	11	5	9	12
	jeteloviny	8	7	6	9	2	5	6	7	3	4	6	2
Rož. T. zóna	hrachor	2	3	5	6	11	9	7	18	3	14	2	5
	jeteloviny	8	6	3	4	14	5	3	7	5	8	6	9
Rož. A zóna	hrachor	3	3	3	4	2	3	2	1	3	2	7	4
	jeteloviny	5	7	5	6	14	11	12	10	8	9	10	14

Tab. 15. Pokryvnost hrachoru lučního a jetelovin (v % D) na jednotlivých lokalitách s různým způsobem obhospodařování v roce 2008

Varianta	Plodina	Jaro 2008 (% hrachoru lučního)				Léto 2008 (% hrachoru lučního)				Podzim 2008 (% hrachoru lučního)			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Kozina 1x k.	hrachor	7	5	6	7	6	8	9	5	9	8	4	10
	jeteloviny	8	7	6	5	15	14	13	11	12	10	9	11
Kozina ladem	hrachor	8	12	11	10	13	17	9	7	7	8	4	6
	jeteloviny	26	29	27	28	22	27	19	22	17	23	25	24
Kozina pas.	hrachor	8	5	4	8	7	8	6	5	11	14	13	11
	jeteloviny	9	12	15	14	17	17	18	14	7	5	9	17
V.CH. ladem	hrachor	4				6				7			
	jeteloviny	1				2				2			
V.CH. 2x k	hrachor	9	3	8	6	7	4	7	6	20	19	17	13
	jeteloviny	18	17	18	14	37	32	23	25	7	8	4	9
Rožnov I zóna	hrachor	1	5	7	2	13	6	9	7	9	6	4	7
	jeteloviny	12	11	13	8	7	9	10	7	7	8	10	9
Rožnov T zóna	hrachor	5	6	4	7	10	11	10	9	3	5	4	3
	jeteloviny	6	8	7	6	15	12	11	17	5	4	5	6
Rožnov A zóna	hrachor	2	1	2	3	5	4	5	8	4	7	3	6
	jeteloviny	6	10	11	13	14	15	14	15	15	12	15	14

I – infiltrační zóna, T – transportní zóna, A – akumulární zóna

4.7. Statistické vyhodnocení pokryvností hrachoru lučního

Tab. 16. Vícefaktorová analýza variancí pokryvností hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis*) na ověřovaných lokalitách

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F vypočtené	Hladina p ¹⁾
Varianta (1)	790,92	7	112,99	21,88**	0,0000
Rok (2)	3,00	1	3,00	0,58	0,4472
Období	331,54	2	165,82	32,12**	0,0000
Opakování	17,54	3	5,85	0,34	0,7947
Chyba	743,50	144	5,16	-	-
Celkem	1886,5	157	292,82	-	-

1) p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že dvě varianty sledování (úrovně znaku) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota $< 0,05$ popř. $< 0,01$, zamítáme H_0 a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný (*) popř. velmi významný rozdíl (**).

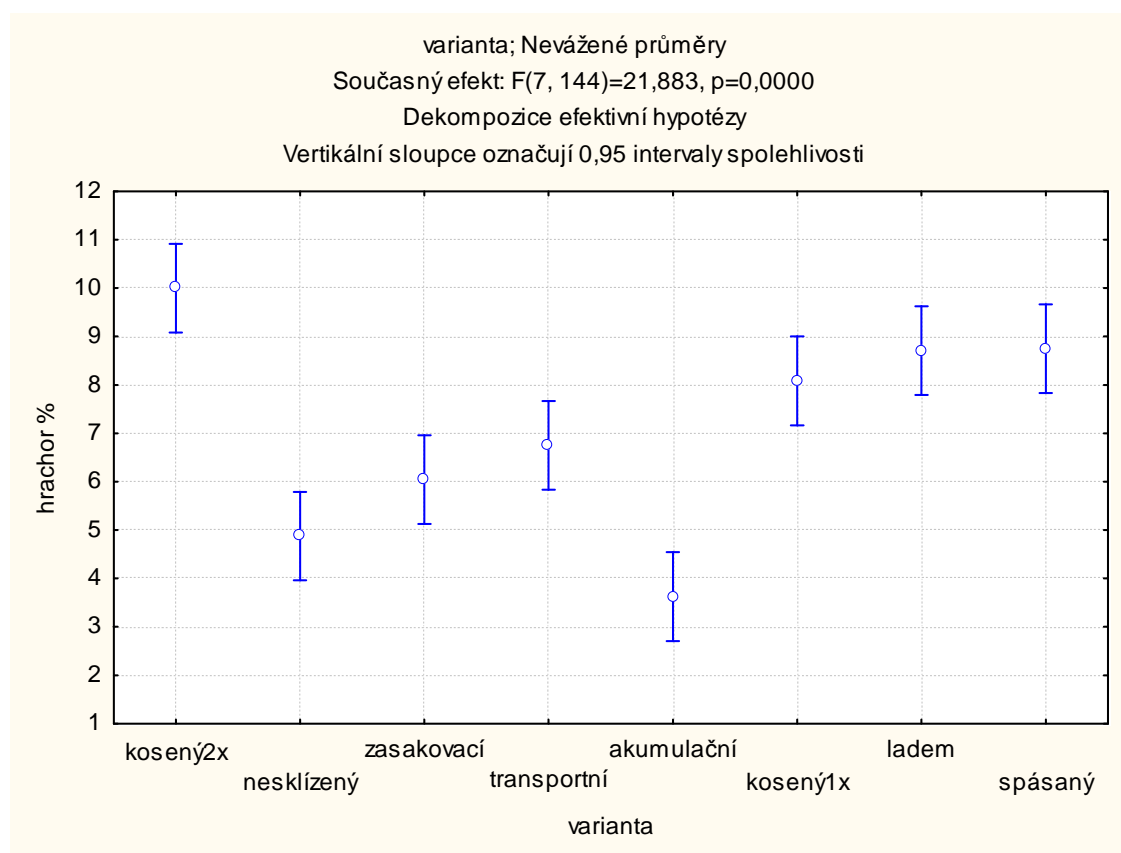
Tab. 17. Průměrné hodnoty plošné pokryvnosti hrachoru lučního na ověřovaných lokalitách s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$

Lokalita	Varianta	Průměrná pokryvnost	Homogenní skupiny na hladině stat. významnosti $\alpha = 0,05$			
			1	2	3	4
Rožnov	Akumulační zóna	3,63	***			
Velký Chuchelec	Nesklízená louka	4,88	****	****		
Rožnov	Infiltrační zóna	6,04		****		
Rožnov	Transportní zóna	6,75		****	****	
Závraty	1x kosená louka	8,08			****	****
Závraty	Nesklízená louka	8,71			****	****
Závraty	Spásaná louka	8,75				****
Velký Chuchelec	2x kosená louka	10,00				****

Tab. 18. Průměrné hodnoty plošné pokrývnosti jetelovin v různých ročních obdobích s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$

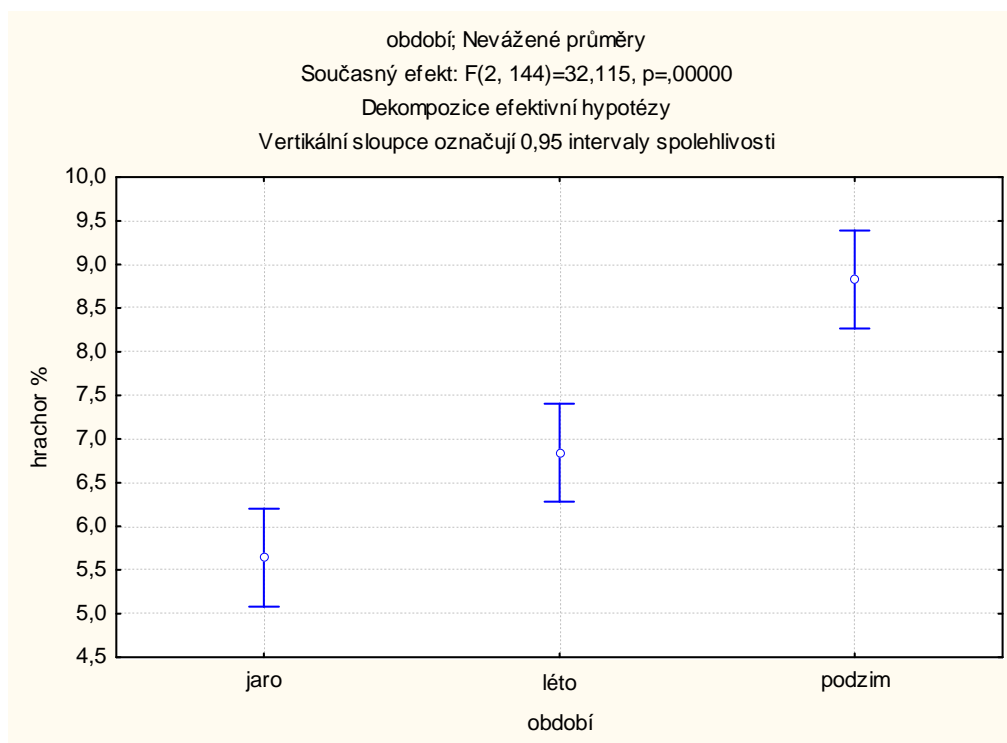
Období	Průměrná pokrývnost	Homogenní skupiny na hladině stat. významnosti $\alpha = 0,05$		
Jaro	5,64	****		
Léto	6,87		****	
Podzim	8,83			****

Graf 8. Průměrná pokrývnost hrachoru lučního při jednotlivých variantách obhospodařování travních porostů (porostových typech)



Legenda (lokality): Kosený 2x – Chuchelec, nesklízený – Chuchelec, zasakovací – Rožnov, transportní – Rožnov, akumuláční – Rožnov, kosený 1x – Kozina (Závraty), ladem – Kozina (Závraty), spásaný – Kozina (Závraty)

Graf 9. Průměrná pokrývnost hrachoru lučního v jednotlivých obdobích (průměr všech variant a obou pokusných let).



Graf 10 Průměrná pokrývnost hrachoru lučního v jednotlivých letech (průměr všech pokusných variant a období)



Tab. 19. Vícefaktorová analýza variancí pokryvností agrobotanické skupiny jetelovin na ověřovaných lokalitách

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F vypočtené	Hladina p ¹⁾
Varianta (1)	10584,67	7	1512,10	131,57**	0,0000
Rok (2)	290,08	1	290,08	25,240**	0,0000
Období	373,29	2	186,65	16,240**	0,0000
Opakování	30,00	3	10,00	0,1171	0,9499
Chyba	1655,00	144	11,49	-	-
Celkem	12933,04	157	2010,32		

1) p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že dvě varianty sledování (úrovně znaku) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota $< 0,05$ popř. $i < 0,01$, zamítáme H_0 a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný (*) popř. velmi významný rozdíl (**).

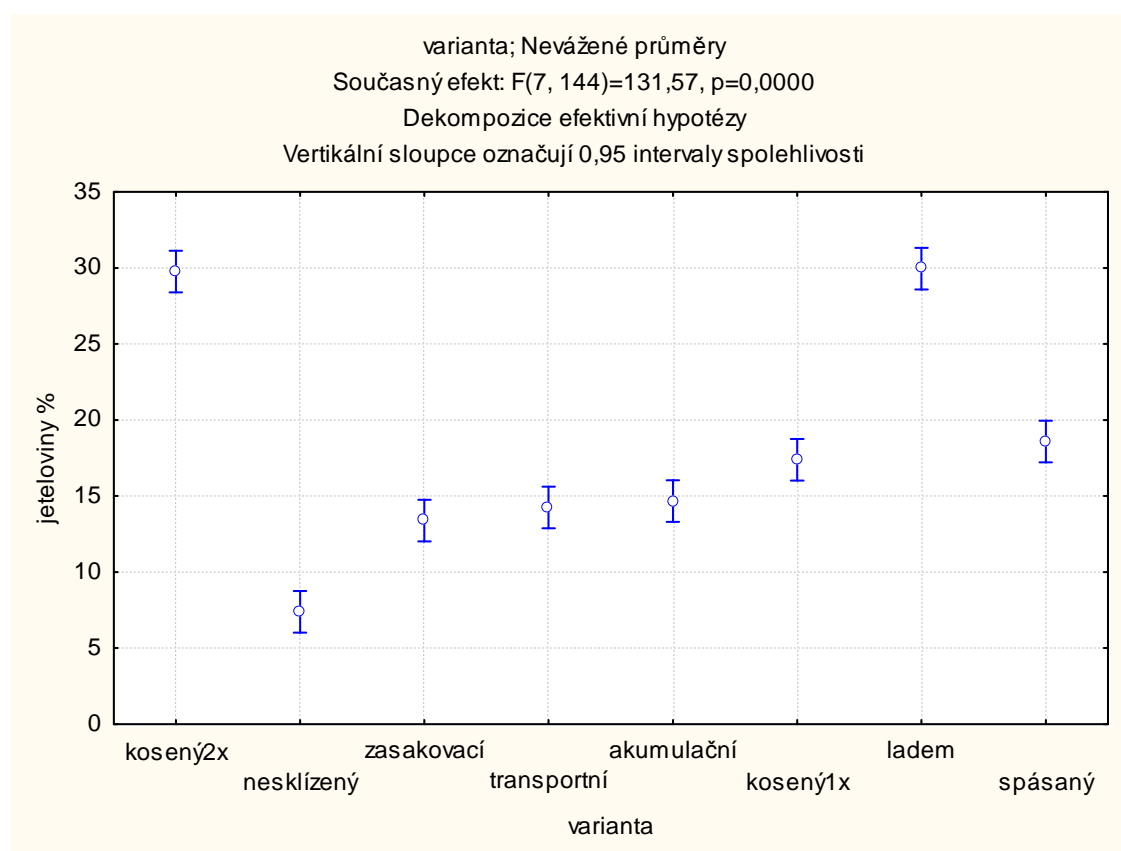
Tab. 20. Průměrné hodnoty plošné pokryvnosti jetelovin na ověřovaných lokalitách s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$

Lokalita	Varianty	Průměrná pokryvnost	Homogenní skupiny na hladině stat. významnosti $\alpha = 0,05$				
			1	2	3	4	5
Velký Chuchelec	Nesklízená louka	7,38	****				
Rožnov	Infiltrační zóna	13,38		****			
Rožnov	Transportní zóna	14,25		****			
Rožnov	Akumulační zóna	14,67		****	****		
Závraty	1x kosená louka	17,38			****	****	
Závraty	Spásaná louka	18,58				****	
Velký Chuchelec	2x kosená louka	29,75					****
Závraty	Nesklízená louka	29,96					****
Roky	2007	16,94	****				
	2008	19,40		****	-	-	-

Tab. 21. Průměrné hodnoty plošné pokryvnosti jetelovin v různých ročních obdobích s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$

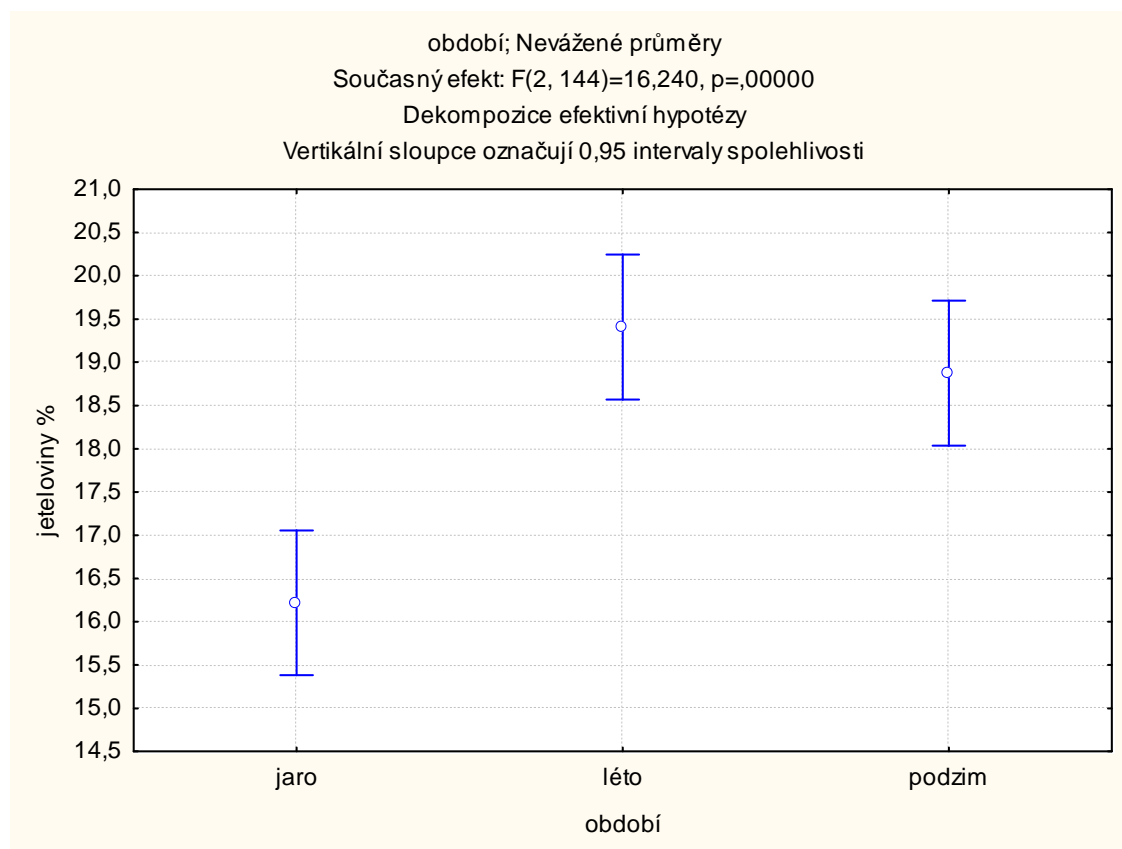
Období	Průměrná pokryvnost	Homogenní skupiny na hladině stat. významnosti $\alpha = 0,05$	
Jaro	16,22	****	
Léto	18,87		****
Podzim	19,41		****

Graf 11. Průměrná pokryvnost jetelovin při jednotlivých variantách obhospodařování travních porostů (porostových typech)

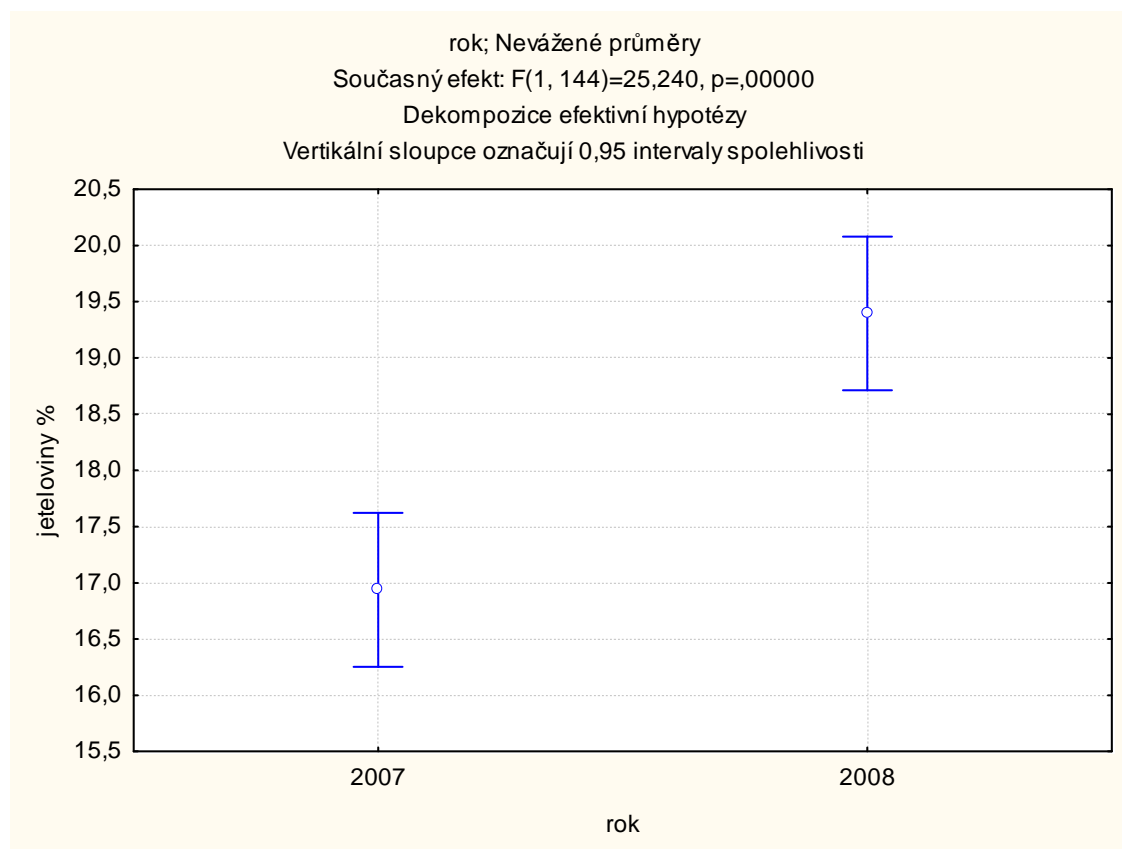


Legenda (lokality): Kosený 2x – Chuchelec, nesklízený – Chuchelec, zasakovací – Rožnov, transportní – Rožnov, akumuláční – Rožnov, kosený 1x – Kozina (Závraty), ladem – Kozina (Závraty), spásaný – Kozina (Závraty)

Graf 12. Průměrná pokryvnost jetelovin v jednotlivých obdobích (průměr všech variant a obou pokusných let).

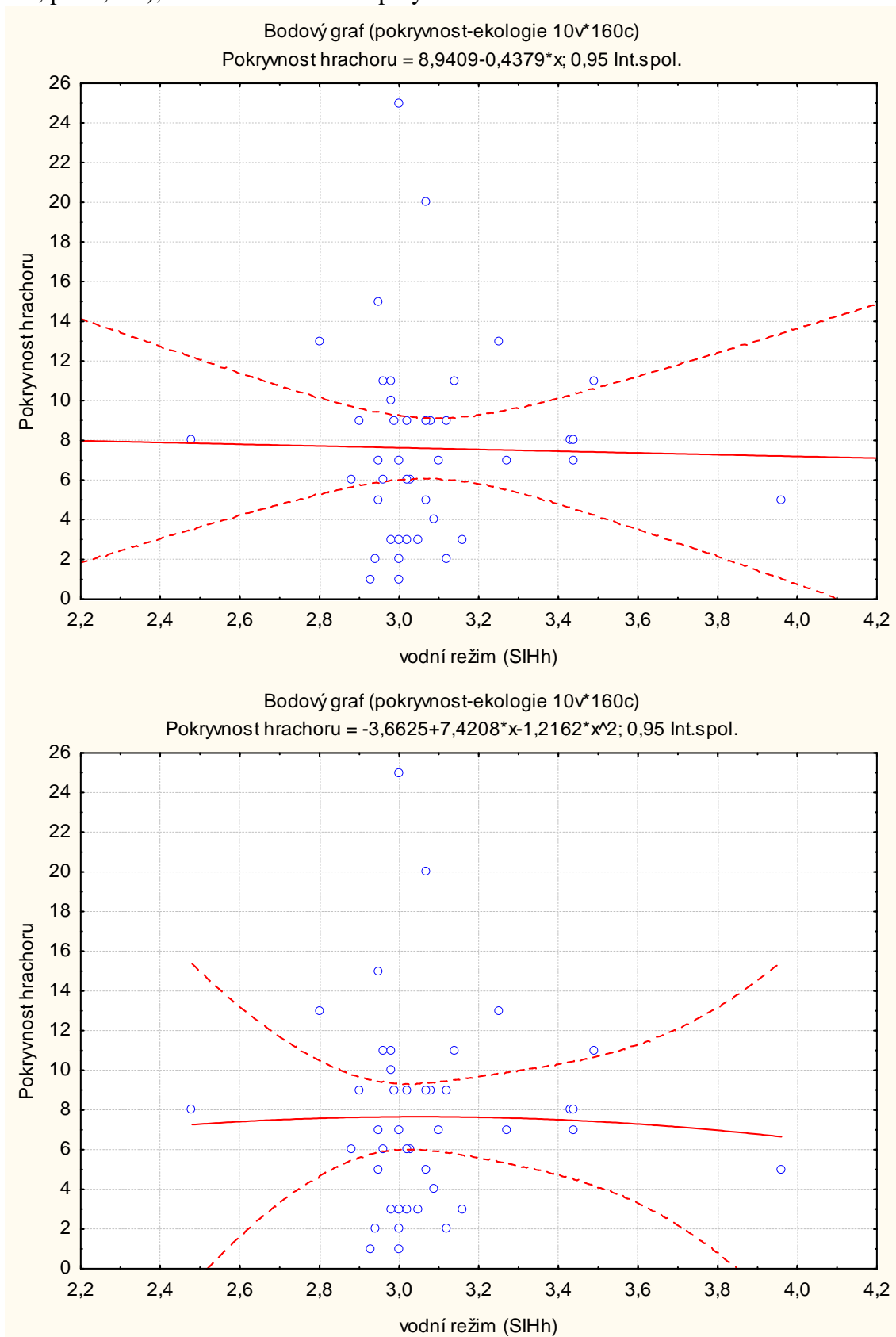


Graf 13. Průměrná pokryvnost jetelovin v jednotlivých letech (průměr všech pokusných variant a období).



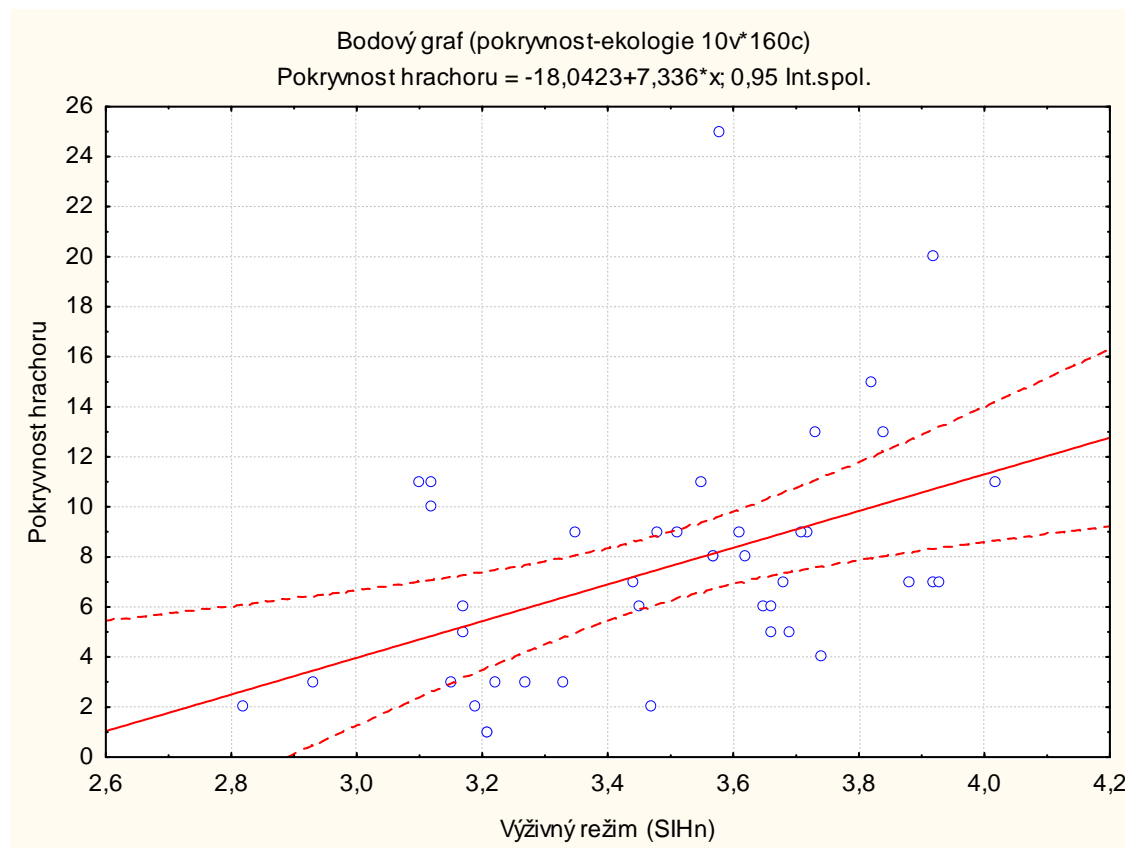
4.7.1. Grafické vyhodnocení vztahu pokryvnosti hrachoru lučního a vodním režimem

Graf 14 Vztahy mezi pokryvností hrachoru lučního a vodním režimem stanoviště u souboru 3 lokalit (společné vyhodnocení lokalit Závraty, Rožnov, V. Chuchelec v letech 2007-2008; $R = -0,0205$, $p = 0,897$), zobrazené lineární a polynomiální závislosti



4.7.2. Grafické vyhodnocení vztahu pokryvnosti hrachoru lučního a výživného režimu

Graf 15. Vztah mezi pokryvností hrachoru lučního a výživným režimem stanoviště u souboru 3 lokalit (společné vyhodnocení lokalit Závraty, Rožnov, V. Chuchelec v letech 2007-2008; $R = +0,4472^{**}$, $p = 0,003$)



4.8. Rozbor osiva hrachoru lučního a výpočet statistických charakteristik

Tab. 22. Rozbor osiva hrachoru lučního

Číslo vzorku	Délka lusku (mm)	Šířka lusku (mm)
1	35	5
2	26	4
3	37	6
4	36	6
5	32	5
6	31	4
7	33	5
8	34	6
9	34	5
10	30	6
11	28	4
12	31	4
13	26	4
14	27	7
15	23	5
16	38	4
17	40	6
18	28	4
19	32	4
20	25	5
21	25	6
22	32	5
23	27	6
24	35	5
25	29	4
Statistické charakteristiky	Délka lusku (mm)	Šířka lusku (mm)
Průměr	30,96	5
95 % int. Sp. (±)	23,67-38,25	3,24-6,76
Medián	31	5
Modus	32	4
Minimum	23	4
Maximum	40	7
Spodní kvartil	27	4
Horní kvartil	34	6
Rozptyl	20,37	0,83
Sm. Odch.	4,42	0,89
Sm. chyba	21,91	3,57

Tab. 23. Rozbor osiva hrachoru lučního

Číslo vzorku	Počet semen v lusku	Počet zdravých semen v lusku	Počet poškozených a nevyvinutých semen
1	7	5	2
2	4	1	3
3	7	6	1
4	8	6	2
5	7	4	3
6	9	5	4
7	8	5	3
8	9	6	3
9	6	3	3
10	7	2	5
11	5	2	3
12	6	3	3
13	3	2	1
14	9	4	5
15	9	8	1
16	5	4	1
17	9	0	9
18	5	3	2
19	5	2	3
20	8	4	4
21	4	3	1
22	9	5	4
23	7	7	0
24	6	6	0
25	4	3	1
Statistické charakteristiky	Počet semen v lusku	Počet zdravých semen v lusku	Počet poškozených a nevyvinutých semen
Průměr	6,64	3,96	2,68
95 % int. Sp. (±)	4,55-8,73	2,47-5,45	1,49-3,87
Medián	7	4	3
Modus	9	3	3
Minimum	3	0	0
Maximum	9	8	9
Spodní kvartil	5	3	1
Horní kvartil	8	5	3
Rozptyl	3,57	3,79	3,73
Sm. Odch.	1,85	1,91	1,89
Sm. chyba	4,72	2,87	2,01

Tab. 24. Hmotnost 1000 semen (HTS) u hrachoru lučního v (g)

Opakování	Hmotnost 1000 semen v (g)
1.	11,55
2.	12,18
3.	11,76
4.	11,68
5.	11,23
6.	11,02
7.	10,80
8.	11,54
9.	11,27
10.	11,61
průměr	11,46

Tab. 25. Zdravotní stav lusků za období 2007 – 2008

Opakování	Nepoškozená semena	Z části poškozená semena	Zcela poškozená semena
1.	62	32	6
2.	57	30	13
3.	71	18	11
4.	53	42	5
5.	49	39	12
průměr	58,4	32,2	9,4

4.9. Vzházivost hrachoru lučního v nádobových pokusech

Tab. 26. Stanovení vzházivosti hrachoru lučního (počet vzešlých rostlin v půdním prostředí) za období 3 týdnů až 6 měsíců při teplotách 15 – 17 °C

Doba vzházení (mělký výsevek do 1 cm)	Charakteristiky vzházivosti		
	Počet vzešlých rostlin	Podíl vzešlých rostlin (klíčivých semen) v %	Podíl nevzešlých rostlin (semen) z celkového vysetého počtu semen v %
Počet klíčivých semen za 21 dní	0	0	100
Počet klíčivých semen za 28 dní	5	3,33	96,67
Počet klíčivých semen za 3 měsíce	45	30,0	70,0
Počet klíčivých semen za 6 měsíců	79	52,67	47,33

Tab. 27. Stanovení vzházivosti hrachoru lučního (počet vzešlých rostlin v půdním prostředí) za období 3 týdnů až 6 měsíců při venkovních teplotách pod přístřeškem se zálivkou.

Doba vzházení (mělký výsevek do 1 cm)	Charakteristiky vzházivosti		
	Počet vzešlých rostlin	Podíl vzešlých rostlin (klíčivých semen) v %	Podíl nevzešlých rostlin (semen) z celkového vysetého počtu semen v %
Počet klíčivých semen za 21 dní	0	0	100
Počet klíčivých semen za 28 dní	0	0	100
Počet klíčivých semen za 3 měsíce	0	0	100
Počet klíčivých semen za 6 měsíců	34	22,67	77,33

Tab. 28. Stanovení vzcházivosti hrachoru lučního (počet vzešlých rostlin v půdním prostředí za období 3 týdnů až 6 měsíců při venkovních teplotách a srážkách (nádooba na volném prostranství bez přístřešku).

Doba vzcházení (mělký výsevek do 1 cm)	Charakteristiky vzcházivosti		
	Počet vzešlých rostlin	Podíl vzešlých rostlin (klíčivých semen) v %	Podíl nevzešlých rostlin (semen) z celkového vyšetého počtu semen v %
Počet klíčivých semen za 21 dní	0	0	100
Počet klíčivých semen za 28 dní	0	0	100
Počet klíčivých semen za 3 měsíce	0	0	100
Počet klíčivých semen za 6 měsíců	25	16,67	83,33

4.9.1. Vyhodnocení zdravotního stavu hrachoru lučního

Tab. 29. Napadení rostlin hrachoru lučního na lokalitě Závraty (Kozina) při dvou opakováních v porostu koseném 1x za vegetaci

Vegetační období	Průměrný počet rostlin			Průměrný počet napadených rostlin			Podíl napadených rostlin v %		
	2007	2008	průměr	2007	2008	průměr	2007	2008	průměr
Počátek růstu - jaro	8	7	7,5	1	2	1,5	12,5	14,3	13,4
Kvetení - léto	12	13	11,5	2	3	2,5	16,7	23,1	19,9
Tvorba lusků - podzim	17	15	16	5	4		29,4	25	27,2

Tab. 30. Napadení rostlin hrachoru lučního na lokalitě Závraty (Kozina) při dvou opakováních v porostu ponechaného ladem

Vegetační období	Průměrný počet rostlin			Průměrný počet napadených rostlin			Podíl napadených rostlin v %		
	2007	2008	průměr	2007	2008	průměr	2007	2008	průměr
Počátek růstu - jaro	17	15	16	1	4	2,5	5,88	26,67	16,28
Kvetení - léto	8	7	7,5	1	2	2	12,5	28,57	20,54
Tvorba lusků - podzim	10	11	11,5	2	3	2,5	16,67	27,27	21,97

5. DISKUSE

5.1. Uplatnění hrachoru lučního v různých typech travních porostů

Sledováním fytocenóz bylo zjištěno, že hrachor luční má nevyšší zastoupení na kosené variantě 2 x za vegetaci a to v lokalitě Velký Chuchelec. Zde měl nejvyšší projektivní dominanci v období podzimu od 20 – 25 %. Lze si to vysvětlit tím, že hrachor nesnese vyšší počet kosení za vegetaci vzhledem k jeho horšímu obrůstání a také tím že lokalita spadá do mezofytního stupně vodního režimu, který představuje optimální stav vodního režimu a do mezotrofního až mezoeutrofního výživného stupně se střední až vyšší zásobou živin, což je pro hrachor neoptimálnější prostředí (graf 15). Zastoupení hrachoru lučního v porostu souvisí nejen se zásobeností půdního horizontu vodou, tzn. nejen se stavem hladiny spodní vody, ale také samozřejmě s množstvím srážek, což je patrné z klimatogramu dle Waltera. Větší procento zastoupení hrachoru lučního bylo v roce 2007 ve Velkém Chuchelci oproti roku 2008, neboť průměrné roční srážky byly v roce 2007 vyšší. Nejnižší výskyt hrachoru je podle ŠVECOVÉ (2007) na pastvinách a to hlavně na pastvinách, které jsou využívány intenzivně (spásány vícekrát do roka, 3x i více a nebo, které jsou spásány kontinuálně – po celou vegetační dobu). Při fytocenologické analýze se toto zjištění nepotvrdilo u lokality Závraty, což je lokalita, která patří mezi varianty s nejvyšší dominancí hrachoru. Důvodem je, že na lokalitě, která byla spásána, byla kontinuální pastva zavedena teprve před dvěma roky, to znamená, že porost nebyl ještě v takovém rozsahu poznamenán faktorem sešlapávání (hrachor luční nesnáší mechanické porušení biomasy sešlapáváním). Vyšší zastoupení hrachoru může být způsobeno také tím, že lokalita je dobře zásobena minerálními živinami, díky organickým hnojivům (pravidelné hnojení močůvkou a chlévským hnojem).

K variantám, které vykazují vyšší pokrývnost (zastoupení) hrachoru lučního patří varianta ponechaná ladem. V analýze se zjistilo, že nejnižší výskyt hrachoru lučního je v lokalitě Rožnov – akumulární zóna, kde byla zaznamenána procentická dominance jen 2 – 3 % v podzimním období. Je to tím, že v tomto porostu je hrachor luční potlačený porostem rostlin mokřadního typu s vyšší konkurenční schopností a také tím, že je tam nadbytek vláhy, což také hrachoru lučnímu neprospívá.

Nejčastějšími porostovými typy v nichž se hrachor luční vyskytuje jsou asociace *Poaeto – Agrotidetum*, *Festucetum rubrae*, *Festuceto – Dactylidetum*, *Festuceto – Poaetum a Festuceto – Trisetetum*, dále asociace *Alopecuretum*, *Triseteto-Alopecuretum* a *Poaeto-Alopecuretum* patřící do třídy *Molinio-Arrhenatheretea*, řádů *Arrhenatheretalia* a *Molinietalia*

a svazů *Arrhenatherion*, *Cynosurion* a *Alopecurion*. V porostových typech kostřavy červené se hrachor luční dobře uplatňuje vzhledem k nižší konkurenci ostatních druhů a dobré prosvětlenosti porostu i přes sušší podmínky na těchto stanovištích. V porostových typech psárky luční je vyšší konkurence vzrůstnějších travních druhů, avšak pro hrachor jsou zde příznivé vlhkostní a zejména výživné poměry.

5.1.1. Vliv obhospodařování na uplatnění hrachoru

Rozdíly v pokryvnostech hrachoru lučního jsou statisticky vysoce významné. V pořadí v homogenních skupinách průměrných hodnot pokryvností hrachoru lučního jsou rozdíly, vypovídající o odlišné toleranci hrachoru lučního různým způsobům využívání a různým stanovištním podmínkám.

Z grafu 8 je patrné, že stanoviště Velký Chuchelec - varianta 2x kosená dosahuje nejvyšší dominance pokryvnosti hrachoru lučního a to 10 %. Z toho lze usuzovat, že obdělávání pozemků sečením hrachoru neškodí, spíše prospívá. Druhou lokalitou, která vykazuje nejvyšší zastoupení hrachoru lučního v porostu je lokalita Kozina – spásaný porost. Zdá se to být nepravděpodobné, ale jelikož je pastva na této lokalitě zavedena teprve dvě léta (viz výše), tak se ještě neprojevil v takovém měřítku větší pokles hrachoru lučního vůči faktoru sešlapávání, ale v porovnání s rokem 2007 je již tento pokles viditelný. Třetí nejvýše zastoupenou variantou hrachorem lučním je varianta ponechaná ladem na louce Kozina s pokryvností hrachoru 8,8 %. Nesklízený porost hrachoru lučnímu do jisté míry vyhovuje. Záleží ale hlavně na stanovištních podmínkách tohoto nesklízeného porostu (výživném režimu). Následuje varianta 1x kosená na lokalitě Kozina pak varianta 2x kosená v Rožnově - zóna transportní a zasakovací.

5.1.2. Vliv výživného a vodního režimu

Mezi zásobeností stanoviště živinami (SIH_N) a pokryvností hrachoru lučního byla zjištěna kladná statisticky průkazná korelace ($R = 0,447$). Potvrzuje se, že hrachor luční je druh náročnější na živiny. Výživný režim se pohyboval na ověřovaných stanovištích v rozpětí v průměru od 3,05 – 3,78, což představuje mezotrofní až mezoeutrofní stupeň výživného režimu. Nejvyšší hodnoty byly zjištěny ve variantách na lokalitě Závraty – 1x kosený a ladem ponechaný porost a Velký Chuchelec – 2x kosený porost.

Mezi pokryvností hrachoru lučního a vodním režimem byla zjištěna statisticky neprůkazná korelace, při použití lineárního i polynomiálního regresního modelu. Podle

vodního režimu, který podle výpočtu vyšel v rozpětí od 2,83 – 3,24 zařazujeme všechny varianty do mezofytního stanoviště. Nejvyšší hodnoty byly zjištěny ve variantách na lokalitě Závraty –ladem ponechaný a 1x kosený porost a Velký Chuchelec – 2x kosený porost.

Hrachor luční se vyskytuje nejčastěji na mezotrofních půdách, které skýtají předpoklady pro uplatnění širokého spektra kulturních druhů trav i jetelovin. Z hlediska vlhkosti roste nejlépe na mezofytním stupni. Tento vlhkostní stupeň se uplatňuje nejčastěji jednak v údolních lokalitách s hladinou podzemní vody od 0,4 do 0,8 metrů pod povrchem půdy a jednak na lokalitách náhorních a svahových v oblastech se srážkami nad 700 mm za rok (KLIMEŠ, 1997).

5.1.3. Rozbor osiva

Tabulka 22 – 23 uvádí základní charakteristiky lusků hrachoru lučního při 25 opakováních. Průměrná délka lusků se pohybovala kolem 30,96 mm a průměrná šířka 5 mm. Průměrný počet semen v lusku vyšel 6,64 z toho průměrný počet zdravých semen je 3,96 a průměrný počet poškozených a nevyvinutých semen 2,68. Průměrná hmotnost tisíce semen hrachoru lučního (tab. 24) dosahovala 11,46 g, což je s porovnáním průměrné hmotnosti 1000 semen podle ŠVECOVÉ (2007) o 0,66 g více. VACEK (1994) uvádí průměrnou hmotnost 1000 semen hrachoru lučního 11,65 – 11,99 g. Údaje o zdravotním stavu lusků z lokality Velký Chuchelec udává tab. 25. Byly zde hodnocené nepoškozené, z části poškozené a zcela poškozené lusky. Nepoškozené lusky se vyskytovaly v průměru v 58,4 %, z části poškozených lusků zaujímal 32,2 % a zcela poškozených lusků bylo 9,4 %. S porovnáním s VACKEM (1994), který prováděl analýzu v řepařském výrobním typu, mu vycházel počet zdravých lusků v rozmezí od 20 – 39 %. Vyplývá z toho, že horský výrobní typ, do něhož lokalita Velký Chuchelec patří, je vhodný k produkci a sběru osiva.

5.2. Zdravotní stav porostu hrachoru lučního

Studium napadení rostlin hrachoru lučního padlím pravým (*Erysiphe trifolii*) na lokalitě Závraty (Kozina) při dvou opakováních v porostu koseném 1x za vegetaci a v porostu ponechaného ladem ukázalo, že větší napadení je patrné na lokalitě, která je 1x kosená. Z tabulek 29 – 30 je zřejmé, že vyšší podíl napadených rostlin byl zjištěn na podzim v době tvorby lusků hrachoru. Lusky hrachoru lučního se začínají vyvíjet převážně v období srpna až října. Příčinou rychlejšího šíření padlí pravým v tomto období bývá větší hustota

rostlin hrachoru v porostech a sucho při vyšších teplotách, což jsou pro padlí pravé, optimální podmínky pro jeho šíření.

5.3. Vzcházivost v nádobových podmínkách

Vzcházivost rostlin hrachoru lučního je ovlivněna řadou faktorů. Nejdůležitější je samozřejmě kvalita použitého osiva (míra vyvinutosti a zralosti semen, stupeň poškození hmyzími i mikrobiálními škůdci aj.). Z tabulek 26 – 28 je patrné, že hrachor luční nepotřebuje k svému vyklíčení jarovizaci, ale důležitým faktorem je teplota půdy a teplota vzduchu v jeho prostředí. Při nízké teplotě hrachor luční nevzchází.

6. ZÁVĚR

Sledováním hrachoru lučního během dvouletého období na diferenciovaně obhospodařovaných trvalých travních porostech bylo zjištěno, že se jedná o leguminózu, která se více rozvíjí při extenzivním využívání porostů (2x kosení za vegetaci, 1 x kosení za vegetaci a ponechání porostů ladem). Hrachoru lučnímu nesvědčí vyšší frekvence kosení porostů a nesvědčí mu ani častější pasení, které snižuje jeho pokrývnost a omezuje možnost jeho vysemenění.

Nejčastějšími porostovými typy v nichž se hrachor luční vyskytuje jsou asociace *Poaeto – Agrotidetum*, *Festucetum rubrae*, *Festuceto – Dactylidetum*, *Festuceto – Poaetum a Festuceto – Trisetetum*, dále asociace *Alopecuretum*, *Triseteto-Alopecuretum* a *Poaeto-Alopecuretum* patřící do třídy *Molinio-Arrhenatheretea*, řádů *Arrhenatheretalia* a *Molinietalia* a svazů *Arrhenatherion*, *Cynosurion* a *Alopecurion*. V porostových typech kostřavy červené se hrachor luční dobře uplatňuje vzhledem k nižší konkurenci ostatních druhů a dobré prosvětlenosti porostu i přes sušší podmínky na těchto stanovištích. V porostových typech psárky luční je vyšší konkurence vzrůstnějších travních druhů, avšak pro hrachor jsou zde příznivé vlhkostní a zejména výživné poměry.

Z hlediska výskytu při různém výživném režimu patří mezi rostliny s výskytem na stanovištích s půdami velmi dobře zásobenými živinami. Mezi pokrývností hrachoru lučního a indikační hodnotou výživného režimu byla prokázána kladná korelace. Největší zastoupení hrachoru z hlediska vodního režimu je kolem indikačního čísla 3. To znamená, že mu svědčí mezofytní stanoviště - středně vlhké až vlhčí louky.

Hrachor luční je dosti náchylný na choroby a škůdce. Nejčastěji trpí houbovým onemocněním padlím pravím (*Erysiphe trifolii*). Jeho výskyt se projevuje hlavně na podzim. Na sledovaném stanovišti v Závratech bylo za roky 2007 – 2008 napadením houbovým onemocněním postiženo v průměru na jaře 13,4 % rostlin a na podzim se houbové onemocnění vyskytovalo již na 27,2 % rostlin.

Hrachor může v případě dobrého zdravotního stavu zlepšovat kvalitu čerstvé píče i sena. Pozitivní vlastností hrachoru lučního je vytrvalost v lučním porostu i v pastevním porostu, kdy po zavedení pastvy přetrvává v porostu ještě 2 – 3 následující roky. Pro podporu zastoupení hrachoru lučního v travních porostech lze využít vhodnou pratotechniku, pro přísevy do lučních porostů bude třeba vyřešit obtížné semenářství včetně jeho rajonizace u tohoto druhu.

7. POUŽITÁ LITERATURA

- AICHELE, D, GOLTEOVÁ – BECHTLEOVÁ, M.** Co to tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy ve volné přírodě. Ikar, 1996, 429 s.
- BAGCI, E, SAHAN, A.** Fatty acid patterns of the seed oils of some *Lathyrus species* L. (Papilionideae) from Turkey, a chemotaxonomic approach. *Pakistan journal of botany*, 2004, roč. 36, č. 2, s. 403 – 413
- BALÁTOVÁ, E.** Synkologické Verhältnisse der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaften NW-Bohmens. *Folia Geobot. Phytotax*, s. 225 - 258
- BENDA, V, BABŮREK, I, ŽDÁRSKÝ, J.** Třetí vydání učebních textů k přednáškám z Biologie II. Vysoká škola chemicko – technologická, Praha, 2000, 196 s.
- BRUNSBURG, K.** Biosystematics of the *Lathyrus pratensis* complex, *Opera Bot.* 41:1977, s. 1 – 78
- BŘICHÁČEK, P.** Živa. *Academia*, roč. 2 rok 2009, s. 7 – 9
- BUMERL, J.** *Biologie I. pro SZEŠ.* SPN Praha, 1985
- ČERNOHORSKÝ, Z.** *Základy rostlinné morfologie*, SPN, Praha 1967
- ČERNOVICKÝ, L.** *TRAVINÁŘSTVÍ.* Praha, Osvěta, 1983, 240 s.
- DOSTÁL, J.** *Nová květena ČSSR – 1*, Praha, Academia, 1989, 758 s.
- FISENREICH, W, FISENREICHOVÁ, D.** *Tire und Pflanzenfuhrer fur unterwegs.* BLV Verlagsgesellschaft mbH, Munchen, 1994, Germany
- GORDON, CH.** *Botanica, Konigs – winter.* Deutschland, 2004 123 s.
- GOYDER, D. J.** *The genus Lathyrus, Lathyrus and Lathyrism*, New York, 1986, s. 3 – 7.
- GRAMAN, J, AT AL.** *Dodatky k učebním textům – semenářství.* České Budějovice VŠZ, 1999, 66 s.
- HEJNÝ, S, SLAVÍK, B.** *Květena ČR.* Academia Praha, 1988, 356 s.
- HEMMAROVÁ, J.** *Fixace molekulového dusíku mikroorganismy.* Ústav experimentální biologie, oddělení mikrobiologie, Brno, 2006, 50 s.
- HLÁSEK, J.** Dostupné na www.hlasek.com
- HOUSKA, J.** *List hrachoru lučního*, 2008 online: www.botany.cz/cs/lathyrus-pratensis/
- HRON, F, ZEJBRLÍK, O.** *Kapesní atlas. Rostliny luk, pastvin, vod a bažin.* Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1979
- HRUŠKA, J.** *Luskoviny.* Praha:SZN, 1956, 253 s.
- CHYTRÝ, M.** *Vegetace České republiky. Travinná a keříčková vegetace.* Academia Praha, 2007, 526 s.

- JELÍNEK, J, ZICHÁČEK, V.** Biologie pro gymnázia (teoretická a praktická část). Vydalo nakladatelství Olomouc, 1998, 381 s.
- KALAČ, P, MÍKA, V.** Přirozené škodlivé látky v rostlinných křímivech a jejich vliv na zdraví a užitkovost hospodářských zvířat. Praha, MZVŽ, 1988, 205 s.
- KALUS, J.** Časopis za socialistické zemědělství. Č. 6, 1956, s. 12 – 13
- KAZDA, J, ET AL.** Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny. Praha, Farmář, 1997, s. 33 - 36
- KLIMEŠ, F.** Lukařství a pastvinářství. Skriptum, České Budějovice, ZFJU, 1997, 140 s.
- KLIMEŠ, F.** Lukařství a pastvinářství. Biodiagnostika a speciální pratotechnika, JUZ, České Budějovice, 2004, 157 s.
- KUBÁT, J, A KOL.** Botanika, Scientia spol.s r.o., pedagogické nakladatelství Praha, 1998
- LAHOLA, J, A KOL.** Luskoviny pěstování a využití. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1990, 223 s.
- LARIN, I. V.** Kormovyje rastenija senokosov i pastbišč, Moskva, 1951
- LHOTSKÁ, M, KROPÁČ, Z.** Kapesní atlas semen plodů a klíčnicích rostlin. Státní pedagogické nakladatelství Praha, 1984
- LIBOSVÁR, F.** Netradiční krmné plodiny a pícniny pro zvěř. Dostupné no online <http://www.myslivoost.cz/media/clankyDetail.asp?IDCl=12676&IDR=10316&TypR>
- MARINELLI, J.** Rostliny – obrazová encyklopedie rostlin celého světa. Euromedia Group k.s. – Knižní klub, Praha, 2006
- MOLLEROVÁ, J.** Živa. Academia, roč. 2 rok 2009, s. 7 – 9
- MRÁZ, K, SAMEK, V.** Lesní rostliny. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1966, 347 s.
- MUNZAR, J.** Rostliny pícní. Praha, 1907
- NEDĚLNÍK, J.** Choroby víceletých pícnin a možnosti ochrany proti nim. Výzkumný ústav písninářský, Troubsko, 2008, 7 s.
- NEJESCHLEBA, P, TED, S.** Květ a květenství hrachoru lučního. Dostupné na online <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id39996/>
- NIKI, J.** Dostupné na online <http://www.vyuka.kvalitne.cz/rservice.php?akce=tisk&cisloclanku=2007051308>
- ORTEGA, F.J., JACKSON, T.M.** The use of diskriminant function analysis to study diploid and tetraploid cytotypes of *Lathyrus pratensis* L Acta Bot. Neerl, rok 1992, roč. 43, č. 1, s. 63 - 73

- PATTO, M. C. V., ET AL.** Lathyrus improvement for resistance against biotic and abiotic stresses: from classical breeding to marker assisted selection. *Euphytica*, rok 2006, roč. 147, č. ½, s. 133 – 147
- PETŘÍK, M, A KOL.** Intenzivní píceinářství. Státní zemědělské nakladatelství – Praha, 1987, 473 s.
- PETŘÍKOVÁ, K, MALÝ, I.** Základy pěstování luskové zeleniny. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, Praha, 2000, 23 s.
- PLEVA, F.** Dostupné na online <http://wwwbiolib.cz/cz/taxon/id39996/>
- PROCHÁZKA, S, MACHÁČKOVÁ, I, KREKULE, ŠEBÁNEK, J.** Fyziologie rostlin, Academia, Praha 1998.
- REGAL, V, ŠTRÁFELDA, J.** Vztah lučních leguminóz k půdní reakci. *Rostlinná výroba*, ročník XXVIII, č. 10, 1955
- REGAL, V, ŠTRÁFELDA, J.** Příspěvek k ekologii deseti hlavních lučních leguminóz. *Sborník ČSAZ*, rok 1959, roč. 5, č. 11, s. 75 – 81
- REGAL, V, KRAJČOVIČ, V.** Píceinářství, Praha, 1963
- REGAL, V.** Píceinářská a synekologická charakteristika nejdůležitějších lučních druhů ČSSR, *Doktorská práce*, VŠZ Praha, 1968
- ROY, N, SPENCER, P.** Toxic components of Lathyrus, in *Lathyrus and Lahtyrism*. New York, 1986, s. 287 - 296
- ROZSYPAL, S, A KOL.** Přehled biologie. Scientia, spol. s r.o. pedagogické nakladatelství Praha, 1998, 642 s.
- RYCHNOVSKÁ, M, ET AL.** Ekologie lučních porostů, Praha, Academia, 1985, 292 s.
- ŘÍMOVSKÝ, K, HRABĚ, F, VÍTEK, L.** Píceinářství – polní píceiny. *Vysoká škola zemědělská v Brně*, 1989, 165 s.
- SIMOLA, K. L.** Comparative studies on the amino acid composition of there Lathyrus species. *Helsinki, Acta Botanica Fenina*, 1968, 130 s.
- STEINBACH, G.** Průvodce přírodou. Lišejníky, mechorosty kaprad'orosty. Ikar, 1998
- ŠTRÁFELDA, J, REGAL, V.** Vztah lučních leguminós k půdní reakci. *Rostlinná výroba*, ročník XXVIII, č. 10, 1955
- ŠTRÁFELDA, J.** Příspěvek k poznání vlastností tvrdých semen jetelovin a ovlivnění jejich podílu v osivu. *Kandidátská dis, práce*, Praha, 1962, 70 s.
- ŠVECOVÁ, M.** Uplatnění hrachoru lučního v různých typech travních porostů. *Dip. Práce*, České Budějovice, 2007, 46 s.
- TESAŘ, S, VOSTÁL, J.** Výživa rostlin a půdoznalství, skripta VŠZ, Praha, 1986

- TICHÁ, M, VYZÍNOVÁ, P.** Polní plodiny. Veterinární a farmaceutická univerzita , Brno, 2006, 41 s.
- VACEK, V.** Studium, udržování a využití světových sortimentů pícejších rostlin, I. Planá flóra. Dílčí závěrečná zpráva, 1963
- VACEK, V.** Některé výsledky a další směry studia plané flóry v pícninářství. Sborník vědeckých prací, Troubsko, 1971, s. 101 – 118
- VACEK, E.** Asociační vztahy hrachoru lučního v trvalých lučních porostech. Sborník vysoké školy zemědělské, řada A, 55, Praha, 1993, s. 289 - 297
- VACEK, E.** Studium biologických vlastností, ekologických požadavků a pícninářské hodnoty hrachoru lučního. Kandidátská disertační práce, VŠZ, Praha, 1994, 70 s.
- VELICH, J.** Studium vývoje produkční schopnosti trvalých lučních porostů a drnového procesu při dlouhodobém hnojení a jeho optimalizace, Doktorská disertační práce, VŠZ Praha, 1985
- VESELÁ, M.** Příspěvek k morfologické, biologické a pícninářské charakteristice planého jetele lučního, kand. dis. práce, Praha, 1969
- VESELÁ, M, A KOL.** Návod y ke cvičení z pícninářství. Česká zemědělská univerzita v Praze, 2007, 198 s.
- VOLF, F.** Zemědělská botanika, SZN Praha, 1998
- ZÍCHOVÁ, J.** Dostupné na <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id39996/>)
- ŽDÁRSKÝ, J, BENDA, V, VYMĚTALOVÁ, V.** Biologie I – 7 vydání. VŠCHT, Praha, 1996, 316 s.

Internet:

http://rostliny.prirodou.cz/?nazvy=cs&rostlina=lathyrus_pratensis

<http://www.apic-kraj.cz/e-learning/chapter.asp?id=2&courseid=10>

Přílohy

- Příloha 1 - Tabulky průměrných meteorologických charakteristik na lokalitě Kaplice - Chuchelec
- Příloha 2 - Klimatogram podle Waltera a Lietha
- Příloha 3 - Agrobotanické snímky
- Příloha 4 - Fotografie hrachoru lučního

Příloha 1

Tab. 1 Průměrná teplota vzduchu ve °C na lokalitě Kaplice – Velký Chuchelec.

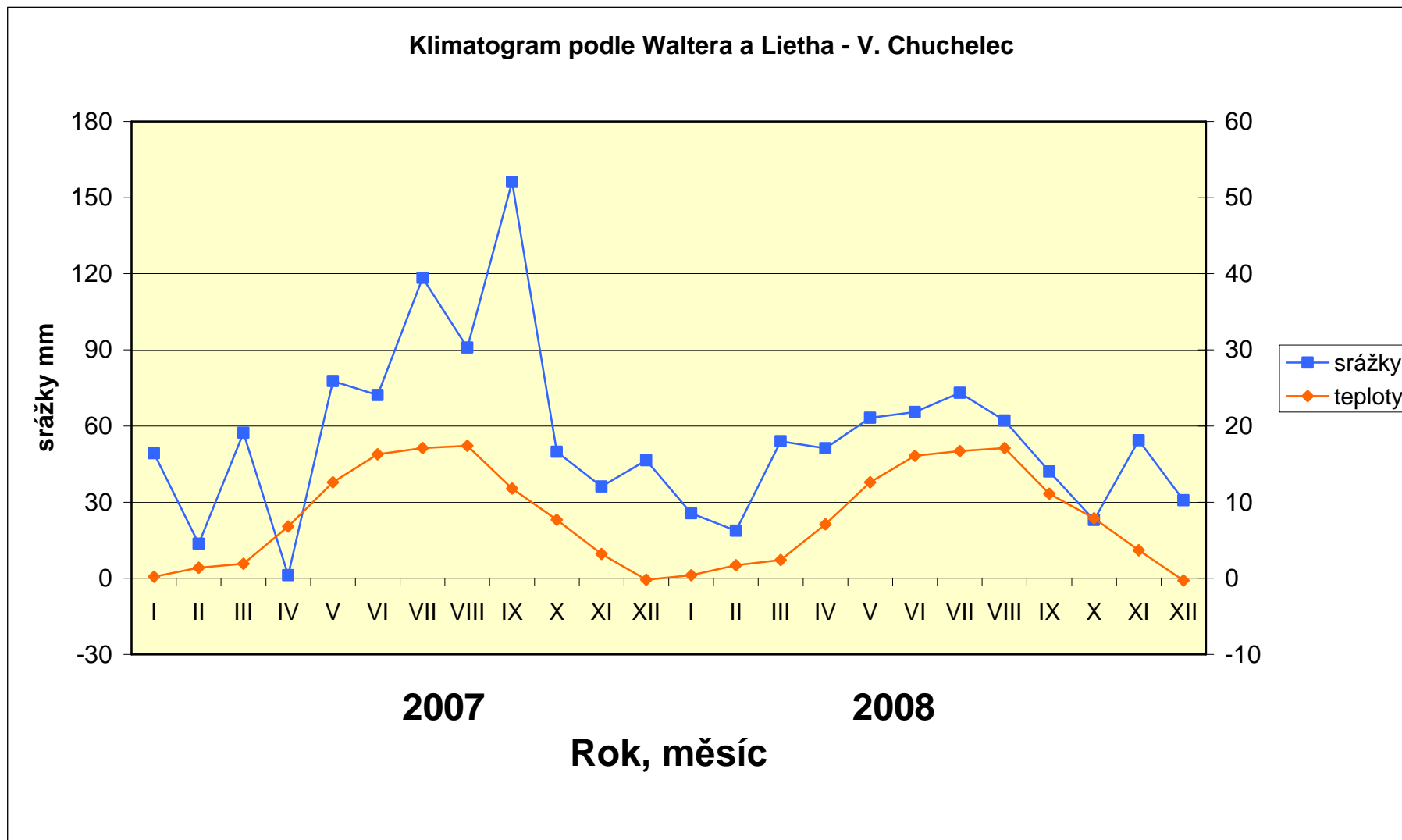
Měsíc	PT ¹⁾	PT*	2005	2006	2007	2008
I	-3,20	-3,10	-1,1	-5,7	0,2	0,4
II	-1,90	-1,90	-4,7	-2,9	1,4	1,7
III	1,90	1,90	0,4	0,0	1,9	2,4
IV	6,30	6,50	8,9	7,6	6,8	7,1
V	11,60	11,70	12,9	12,1	12,6	12,6
VI	14,60	14,80	16,8	16,5	16,3	16,1
VII	16,50	16,60	17,9	21,4	17,1	16,7
VIII	15,70	15,90	16,0	14,5	17,4	17,1
IX	12,20	12,10	14,3	15,3	11,8	11,1
X	6,90	7,10	9,1	9,6	7,7	7,9
XI	1,70	1,90	2,0	4,9	3,2	3,7
XII	-1,70	-1,50	-1,9	1,5	-0,2	-0,3
Za vegetaci	12,82	12,93	14,47	14,57	13,67	13,48
Za rok	6,70	6,83	7,55	7,90	8,02	8,06

PT - průměrné teploty vzduchu (50leté průměry) ve °C, ¹⁾ 1901-1950, *1951-2000

Tab. 2 Úhrn atmosférických srážek v mm na lokalitě Kaplice – Velký Chuchelec.

Měsíc	PŮ ¹⁾	PŮ*	2005	2006	2007	2008
I	29,0	41,0	24,3	44,9	49,3	25,6
II	32,0	35,0	41,6	17,7	13,6	18,7
III	33,0	44,0	34,1	85,8	57,3	54
IV	54,0	51,0	96,2	74,3	1,2	51,2
V	79,0	77,0	80,1	106,8	77,7	63,2
VI	97,0	89,0	75,0	161,8	72,2	65,5
VII	122,0	102,0	146,7	59,4	118,4	73,1
VIII	88,0	84,0	161,7	166,8	90,9	62,2
IX	62,0	57,0	62,4	10,2	156,2	42,1
X	49,0	41,0	32,3	8,6	49,8	23
XI	34,0	44,0	27,3	17,9	36,2	54,4
XII	36,0	43,0	24,9	25,8	46,5	30,7
Za vegetaci	502,0	460,0	622,1	579,3	516,6	357,3
Za rok	715,0	708,0	806,6	780,0	769,3	563,7

PŮ - průměrné úhrny srážek (50leté průměry) v mm, ¹⁾ 1901-1950, *1951-2000



Příloha 3

Tab. 3 Vývoj porostové skladby, vyjádřený projektivní dominancí druhů (% D) a agrobotanických skupin na lokalitě Velký Chuchelec, porost kosený 2x za vegetaci (středně vlhké - mezofytní stanoviště)

Druh Agrobotanická skupina	% D, rok 2007			% D, rok 2008		
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim
Bojínek luční	2	9	2	7	.	4
Jílek vytrvalý	2	6	1	12	1	3
Kostřava červená	3	2	4	9	2	2
Kostřava luční	1	4	.	1	3	1
Lipnice luční	6	9	-	7	15	6
Lipnice roční	+	1	2	+	.	.
Medyněk vlnatý	1	2	.	2	11	.
Ovsík vyvýšený	.	2	.	1	.	2
Ovsíř luční	3	1	.	.	1	.
Pohánka hřebenitá	1	+	.	.	6	.
Psineček tenký	8	6	1	1	1	.
Srha říznačka	3	6	3	1	1	17
Trojštět žlutavý	+	+	5	.	2	.
trávy celkem	30	48	18	41	43	35
Hrachor luční	6	9	25	9	7	20
Jetel luční	28	12	22	10	24	2
Jetel plazivý	4	2	1	2	1	.
Vikev ptačí	+	+	1	6	12	5
jeteloviny celkem	38	23	49	27	44	27
Bolševník bršť	+	+	+	+	.	+
Hvozdík pyšný	.	1	1	+	.	.
Jitrocel kopinatý	7	4	5	6	1	.
Kontryhel obecný	.	1	1	.	.	.
Kopretina bílá	.	1	.	.	1	.
Máta bahenní	.	.	.	.	.	1
Mochna husí	.	2	.	2	.	1
Mrkev obecná	.	3	1	.	1	.
Pampeliška podzimní	.	+	.	.	.	2
Pelyněk černobýl	.	.	.	.	.	1
Pcháč oset	1	1	.	2	.	5
Pryskyřník plazivý	2	2	1	3	2	5
Přeslička lesní	+	.	+	.	.	.
Rozrazil perský	1	.	.	2	.	.
Rozrazil rezekvítek	.	1	1	.	.	.
Řebříček obecný	.	1	2	1	.	6
Smetánka lékařská	19	12	20	16	6	17
Třezalka tečkovaná	1	.	.	.	.	.
Vrbenka úzkolistá	.	.	.	.	1	.
Zvonek rozkladitý	1	+	1	2	1	.
byliny celkem	32	29	33	32	13	38
prázdna místa	+	.	+	.	.	.

Tab. 4 Vývoj porostové skladby, vyjádřený projektivní dominancí druhů (% D) a agrobotanických skupin na lokalitě Velký Chuchelec, porost ponechaný ladem (středně vlhké - mezofytní stanoviště)

Druh Agrobotanická skupina	% D, rok 2007			% D, rok 2008		
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim
Bojínek luční	10	11	13	.9	13	16
Kostřava červená	14	12	16	12	3	10
Kostřava luční	2	1	+	2	1	1
Lipnice luční	5	4	6	5	3	10
Medyněk vlnatý	+	.	1	+	+	.
Ovsík vyvýšený	7	6	8	8	4	6
Pohánka hřebenitá	+	+	1	.	.	1
Psineček bílý	1	2	+	1	4	.
Psineček tenký	.	.	1	+	.	1
Pýr plazivý	9	14	15	9	16	11
Srha říznačka	22	19	25	18	18	10
Trojštět žlutavý	3	2	3	3	2	2
Ostřice r.d.	1	1	2	1	2	1
trávy celkem	74	72	78	68	66	69
Hrachor luční	1	2	3	4	6	7
Jetel luční	.	.	.	.	+	.
Jetel plazivý	.	.	1	1	.	.
Vikev ptačí	1	1	.	.	2	.
jeteloviny celkem	2	3	4	5	8	9
Chřpa luční	.	+	1.	+	+	.
Jitrocel kopinatý	2	+	1.	1	+	+
Kontryhel obecný	.	+	.	2	.	3
Kopřiva dvoudomá	7	9	3	+	12	5
Krvavec toten	+	1	.	+	+	1
Mochna husí	2	1	2	2	2	+
Mrkev obecná	.	.	1	+	.	+
Pampeliška podzimní	.	.	2	.	.	1
Pcháč oset	1	2	.	1	2	1
Pryskyřník plazivý	.	.	+	3	+	.
Pryskyřník prudký	2	2	+	2	.	1
Rozrazil perský	1	+	1	+	.	+
Rozrazil rezevíttek	2	3	1	2	.	+
Řebříček obecný	3	4	2	5	+	.
Smetánka lékařská	2	+	2	5	+	2
Svízel bílý	.	.	1	.	7	5
Svízel přítula	.	.	1	+	1	.
Třezalka tečkovaná	2	2	.	3	.	+
Vrbenka úzkolistá	.	1	.	.1	1	1
Zvonek rozkladitý	+	+	.	.	.	2
byliny celkem	24	25	18	27	26	22
prázdná místa	.	.	+	+	.	+

Tab. 5 Porostová skladba vyjádřená projektivní dominancí druhů (% D) a agrobotanických skupin na lokalitě Rožnov na pokusném transektu s vyvinutými zónami ATI – infiltrační (I), transportní (T) a akumulací (A), všechny části kosené 2x za vegetaci, rok 2007

období zóna Druh Agrobotanická skupina	% D, rok 2007								
	jaro			léto			podzim		
	I	T	A	I	T	A	I	T	A
Bojínek luční	4	3	5	5	3	2	1	3	+
Jílek vytrvalý	3	2	2	6	.	+	.	1	+
Kostřava červená	19	24	18	11	17	15	1	23	30
Kostřava luční	4	6	3	8	1	2	+	2	+
Lipnice luční	6	2	3	4	1	10	26	1	+
Lipnice roční	+	.	.	5	.	.	+	2	.
Metlice trsnatá	.	.	3	.	.	+	.	.	.
Medyněk vlnatý	+	.	5	.	.	3	+	1	5
Ovsík vyvýšený	1	2	4	5	3	2	.	4	.
Ovsík luční	.	.	+	.	.	1	+	.	.
Psárka luční	.	2	7	15	2.	5	3	5	12
Pohánka hřebenitá	.	.	.	3	.	1	1	.	+
Psineček tenký	.	1	1	1	2	2	1	.	3
Srha říznačka	14	5	7	10	4	3	10	3	2
Trojštět žlutavý	2	7	7	5	11	7	1	2	.
trávy celkem	53	54	65	73	47	53	44	48	52
Hrachor luční	6	2	3	1	11	2	11	3	3
Jetel luční	4	2	1	.	5	3	.	.	3
Jetel plazivý	.	1	1	3	3	1	.	1	3
Jetel pochybný	.	2	.	.	.	2	.	.	5
Štírovník růžkatý	1	1	1	.	4	2	3	2	.
Vikev ptačí	3	2	2	.	2	6	.	1	.
jeteloviny celkem	14	10	8	3	25	16	14	8	11
Bolševník bršň	.	+	+	.	1	.	.	.	.
Hvozdík pyšný	.	2	.	.	.	.	.	2	.
Jitrocel kopinatý	2	3	2	4	3	5	10	4	4
Kontryhel obecný	+	+	.	.	2	.	+	2	.
Kopretina bílá	1	.	2	.	2	1	.	.	.
Kostival lékařský	.	2	2	.	.	1	+	1	1
Kyprej obecný (vrbice)	.	1	.	.	.	.	.	+	.
Máta bahenní	.	.	2	.	.	2	.	.	4
Mochna husí	5	2	1	4	1	.	1	.	.
Mrkev obecná	.	3	.	3	1	2	2	.	1
Pampeliška podzimní	.	2	.	.	3	2	24	.	.
Pelyněk černobýl	.	.	1	.	1	2	.	.	.
Pcháč oset	2	2	.	.	2	1	1	2	4
Pryskyřník plazivý	.	3	7	.	.	3	.	.	.
Přeslička bahenní	.	1	.	.	.	1	.	.	2
Rozrazil perský	.	2	2	2	1	2	.	9	.
Rozrazil rezekvítek	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Řebříček obecný	.	2	.	.	2	1	.	3	8
Smetánka lékařská	18	8	4	10	5	4	3	7	12
Svízel povázka	3	1	.	.	.	1	.	7	.
Svízel přítula	2	2	2	.	.	1	.	1	.
Třezalka tečkovaná	.	.	.	1	2	2	1	6	1
Zvonek rozkladitý	.	.	2	.	1	.	.	.	.
byliny celkem	33	36	27	24	28	31	42	44	37
prázdná místa	+	.	+	.	.	+	.	.	+

Tab. 6 Porostová skladba vyjádřená projektivní dominancí druhů (% D) a agrobotanických skupin na lokalitě Rožnov na pokusném transektu s vyvinutými zónami ATI – infiltrační (I), transportní (T) a akumulací (A), všechny části kosené 2x za vegetaci, rok 2008

období	% D, rok 2008								
	jaro			léto			podzim		
zóna	I	T	A	I	T	A	I	T	A
Druh									
Agrobotanická skupina									
Bojínek luční	5	4	7	6	4	1	1	2	+
Jílek vytrvalý	4	3	1	6	.	+	.	.	1
Kostřava červená	13	14	9	12	16	15	2	18	22
Kostřava luční	4	10	3	7	2	3	+	3	1
Lipnice luční	11	5	4	3	1	9	21	2	1
Lipnice roční	+	2	1	8	.	1	1	1	.
Metlice trsnatá	.	.	4	1	.	1	.	.	.
Medyněk vlnatý	+	1	5	+	.	.	2	1	7
Ovsík vyvýšený	2	2	4	4	4	2	.	3	.
Ovsík luční	.	.	+	.	..	.	2	.	.
Psárka luční	.	2	11	15	3	7	6	13	12
Pohánka hřebenitá	.	.	.	1	.	.	1	.	1
Psineček tenký	1	2	1	2	2	1	3	1	5
Srha říznačka	19	5	8	3	6	2	10	2	3
Trojštět žlutavý	3	7	4	2	12	5	5	4	.
trávy celkem	62	57	62	70	50	47	54	50	53
Hrachor luční	1	5	2	3	10	5	9	3	4
Jetel luční	2	.	1	2	6	3	.	.	3
Jetel plazivý	.	1	2	3	3	3	2	2	4
Jetel pochybný	1	.	1	1	.	2	1	.	6
Štírovník růžkatý	4	3	.	.	3	1	1	3	1
Vikev ptačí	5	2	2	1	3	5	3	.	.
jeteloviny celkem	13	11	8	10	25	19	16	8	19
Bolševník bršň	.	+	+	1	1	.	+	.	.
Hvozdík pyšný	.	2	.	.	.	1	+	3	.
Jitrocel kopinatý	1	3	3	4	3	5	6	3	3
Kontryhel obecný	+	+	.	.	2	.	+	2	.
Kopretina bílá	1	.	3	1	1	2	.	1	.
Kostival lékařský	.	1	1	.	.	1	+	1	+
Kyprej obecný (vrbice)	.	1	1	.	.	.	.	1	1
Máta bahenní	.	.	1	.	.	2	2	.	2
Mochna husí	3	2	1	4	1	2	1	1	.
Mrkev obecná	.	3	.	1	1	1	2	1	.
Pampeliška podzimní	.	1	1	.	3	2	14	2	1
Pelyněk černobýl	1	.	1	.	1	2	.	.	.
Pcháč oset	2	1	.	.	2	1	1	2	4
Pryskyřník plazivý	1	2	7	.	.	3	.	.	.
Přeslička bahenní	.	1	.	.	.	1	.	.	1
Rozrazil perský	.	.	2	2	1	2	.	5	.
Rozrazil rezekvítek	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Řebříček obecný	.	2	1	.	1	2	.	3	5
Smetánka lékařská	11	7	3	6	4	4	3	6	10
Svízel povázka	3	1	.	.	.	.	.	4	.
Svízel přítula	2	1	2	.	.	2	.	1	.
Třezalka tečkovaná	.	2	1	1	2	1	1	6	1
Zvonek rozkladitý	.	2	2	.	1	.	.	.	.
byliny celkem	25	32	30	20	25	34	30	42	28
prázdná místa	+	.	.	.	.	+	.	.	.

Tab. 7 Botanické složení porostů (za období 2007 – 2008) u Závrat na pastvině Kozina, která je pasena po celou vegetační dobu - kontinuálně (středně vlhké – mezofytní stanoviště).

Druh Agrobotanická skupina	% D, rok 2007			% D, rok 2008		
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim
Bojínek luční	1	2	2	8	.	4
Chrastice rákosovitá	2	5	7	1	6	2
Kostřava červená	9	14	4	7	11	3
Kostřava luční	7	4	3	3	3	.
Lipnice luční	12	9	15	7	12	6
Lipnice obecná	4	2	1	3	3	2
Lipnice roční	+	1	+	+	1	.
Medyněk vlnatý	.	2	.	2	1	.
Ostřice nízká	1	2	3	.	3	5
Ovsík vyvýšený	..	+	+	1	+	2
Ovsíř luční	.	1	+	.	1	.
Psárka luční	11	9	10	10	9	8
Psineček tenký	.	+	1	2	.	1
Rákos obecný	2	3	1	8	3	12
Srha říznačka	+	.	3	1	1	1
Sveřep měkký	.	.	2	1	.	.
Trojštět žlutavý	+	1	2	1	2	1
trávy celkem	49	55	54	55	55	47
Hrachor luční	6	9	15	8	7	11
Jetel chlmní	.	2	1	1	2	2
Jetel luční	2	1	2	1	2	.
Jetel plazivý	2	1	1	.	1	.
Tolice dětelová	1	2	+	1	.	.
Vikev ptačí	+	5	3	6	12	5
jeteloviny celkem	11	20	22	17	24	18
Bršlice kozí noha	10	9	6	2	3	5
Kakost luční	1	.	1	.	.	1
Kerblík lesní	2	1	+	1	.	1
Kopřiva dvoudomá	1	5	3	3	4	5
Krvavec toten	1	2	2	1	1	1
Kyprej obecný (vrbice)	.	.	1	.	.	.
Máta bahenní	1	.	.	2	1	1
Mochna husí	.	.	1	.	.	1
Mrkev obecná	3	1	2	1	.	.
Pampeliška podzimní	2	+	.	1	.	2
Pcháč oset	.	1	.	2	1	1
Pryskyřník plazivý	2	2	1	3	2	5
Přeslička bahenní	+	1	+	1	.	1
Rozrazil perský	1	.	.	2	1	.
Rozrazil rezekvítek	.	1	1	.	.	.
Řebříček obecný	.	.	1	1	1	1
Smetánka lékařská	16	2	4	6	5	5
Třezalka tečkovaná	.	.	2	.	.	3
Vrbenka úzkolistá	.	.	.	2	1	1
Zvonek rozkladitý	.	+	.	.	1	1
byliny celkem	40	25	20	28	21	35
prázdná místa	.	.	.	.	.	.

Tab. 8 Botanické složení porostů (za období 2007 – 2008) u Závrat na louce Kozina, ponechaná ladem (trvale vlhčí místo)

Druh Agrobotanická skupina	% D, rok 2007			% D, rok 2008		
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim
Bojínek luční	2	2	4	3	5	3
Kostřava červená	2	1	7	.	7	8
Kostřava luční	3	2	+	3	2	.
Lipnice luční	8	9	15	7	19	17
Lipnice obecná	2	2	3	3	+	1
Lipnice roční	+	1	1	+	+	+
Medyněk vlnatý	.	2	+	1	+	1
Ovsík vyvýšený	1	+	1	1	+	+
Psárka luční	11	9	8	10	7	12
Psineček tenký	1	+	1	.	+	1
Srha říznačka	2	5	5	3	4	6
Trojštět žlutavý	11	9	8	11	7	5
trávy celkem	43	42	53	42	41	54
Hrachor luční	11	9	5	8	13	7
Jetel luční	2	3	2	1	2	3
Jetel plazivý	10	12	11	15	11	9
Štírovník růžkatý	3	2	2	4	3	1
Tolice dětelová	2	1	1	.	.	+
Vikev ptačí	1	5	3	6	6	4
jeteloviny celkem	29	32	24	34	35	24
Bršlice kozí noha	1	1	1	1	.	+
Jitrocel kopinatý	5	5	5	3	7	4
Kakost luční	1	.	.	1	.	+
Kohoutek luční	1	.	.	.	1	+
Kontryhel obecný	.	1	1	.	1	1
Kopretina obecná	.	2	1	1	1	.
Krvavec toten	1	.	.	1	1	.
Mochna husí	2	.	1	3	.	2
Mrkev obecná	1	1	.	.	1	.
Pampeliška podzimní	2	+	.	1	.	.
Pcháč oset	2	1	1	1	.	2
Pryskyřník plazivý	.	1	1	.	1	2
Rozrazil perský	1	.	+	2	.	1
Rozrazil rezekvítek	1	1	2	.	.	+
Řebříček obecný	5	6	4	3	5	4
Smetánka lékařská	6	4	3	8	5	4
Třezalka tečkovaná	.	2	2	.	.	1
Zvonek rozkladitý	1	1	1	1	1	1
byliny celkem	28	26	23	26	24	22
prázdná místa	+	.	+	.	.	.

Tab. 9 Botanické složení porostů (za období 2007 – 2008) u Závrat na louce Kozina, 1x sečena po celou vegetační dobu (středně vlhké – mezofytní stanoviště).

Druh Agrobotanická skupina	% D, rok 2007			% D, rok 2008		
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim
Bojínek luční	.	2	1	6	2	5
Chrastice rákosovitá	3	6	7	4	5	4
Kostřava červená	8	12	6	7	11	5
Kostřava luční	6	5	2	1	3	1
Lipnice luční	14	10	12	11	9	6
Lipnice obecná	3	.	1	2	3	2
Lipnice roční	1	.	+	+	1	2
Medyněk vlnatý	.	1	.	1	1	+
Ostřice nízká	1	4	3	5	3	7
Ovsík vyvýšený	.	+	+	1	+	1
Ovsíř luční	.	1	+	+	1	.
Psárka luční	13	10	9	12	11	8
Psineček tenký	.	+	1	1	+	1
Rákos obecný	3	4	3	8	5	9
Srha říznačka	2	3	5	1	4	4
Sveřep měkký	.	+	1	1	+	.
Trojštět žlutavý	+	1	2	1	2	.
trávy celkem	54	59	53	62	61	55
Hrachor luční	8	7	13	7	6	9
Jetel chlmní	.	1	1	.	.	1
Jetel luční	2	1	1	.	2	.
Jetel plazivý	1	1	2	1	3	4
Tolice dětelová	1	1	+	1	.	+
Vikev ptačí	3	4	3	6	10	7
jeteloviny celkem	15	15	20	15	21	21
Bršlice kozí noha	2	7	5	1	.	2
Kakost luční	1	.	1	.	.	1
Kerblík lesní	1	.	+	.	.	1
Kopřiva dvoudomá	5	7	6	3	4	6
Krvavec toten	.	1	1	.	1	.
Kyprej obecný (vrstice)	1	.	1	.	.	1
Máta bahenní	1	1	.	2	1	2
Mochna husí	.	.	1	.	.	1
Mrkev obecná	2	1	3	1	.	.
Pampeliška podzimní	1	+	1	1	.	.
Pelyněk černobýl	.	1	.	.	.	1
Pcháč oset	.	1	.	2	1	.
Pryskyřník plazivý	4	2	1	3	2	2
Přeslička bahenní	1	1	+	1	.	1
Rozrazil perský	1	.	.	1	1	.
Rozrazil rezekvítek	.	1	1	.	.	.
Řebříček obecný	.	.	1	1	1	.
Smetánka lékařská	9	2	2	5	5	6
Třezalka tečkovaná	1	.	2	.	.	.
Vrbenka úzkolistá	1	.	1	2	1	.
Zvonek rozkladitý	.	1	.	.	1	.
byliny celkem	31	26	27	23	18	24
prázdná místa	.	.	+	.	.	+

Příloha 4

Obr. 1 Rostlina Hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis*)



Obr. 2 Hrachor luční zapojený v porostu



Obr. 3 Porost hrachoru lučního



Obr. 4 Hrachor luční v dominanci s psárkou luční



Obr. 5 Lokalita Velký Chuchelec – ostrůvkovitě zapojení Hrachoru lučního



Obr. 6 Lokalita Velký Chuchelec



