

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 HRACHORU LUČNÍHO V RŮZNÝCH TYPECH TRAVNÍCH
POROSTŮ**

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Konzultant diplomové práce:

doc. Ing. František Klimeš, CSc.

Autor:

Mariana Švecová

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Uplatnění hrachoru lučního v různých typech travních porostů“ vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu literatury.

.....

Mariana Švecová

Úvodem děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D. a doc. Ing. Františku Klimešovi, CSc. za odborné vedení, připomínky a cenné rady při zpracování této diplomové práce.

OBSAH:

1. ÚVOD	1
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	2
2.1. PŮVOD A TRŽDĚNÍ HRACHORU LUČNÍHO.....	2
2.2. MORFOLOGIE HRACHORU LUČNÍHO.....	3
2.2.1. LODYHA, LISTY.....	3
2.2.2. KVĚT.....	3
2.2.3. PLOD, SEMENA.....	4
2.2.4. KOŘEN.....	7
2.3. BIOLOGICKÉ A EKOLOGICKÉ VLASTNOSTI HRACHORU LUČNÍHO	8
2.4. VÝZNAM HRACHORU LUČNÍHO	9
2.5. UPLATNĚNÍ HRACHORU LUČNÍHO V RŮZNÝCH TYPECH TRAVNÍCH POROSTŮ.....	11
2.6. PÍCNINÁŘSKÁ CHARAKTERISTIKA.....	12
2.6.1. ANTINUTRIČNÍ LÁTKY RODU LATHYRUS	14
2.7. CHOROBY A ŠKŮDCI HRACHORU LUČNÍHO.....	14
2.7.1. HOUBOVÁ ONEMOCNĚNÍ.....	15
2.7.2. ŠKŮDCI	15
3. METODIKA	16
3.1. VÝBĚR STUDIJNÍ PLOCHY	16
3.2. METODIKA ROZBORU OSIVA.....	17
3.3. ZPŮSOBY ODSTRANĚNÍ TVRDOSLUPEČNOSTI	17
3.4. STUDIUM ZDRAVOTNÍHO STAVU HRACHORU LUČNÍHO.....	18
3.5. ROZBOR PÍCE HRACHORU LUČNÍHO	19
4. VÝSLEDKY	22
5. DISKUSE	37
5.1. UPLATNĚNÍ HRACHORU LUČNÍHO V RŮZNÝCH TYPECH TP.....	37
5.2. ROZBOR OSIVA	38
5.3. VYHODNOCENÍ RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ ODSTRANĚNÍ TVRDOSLUPEČNOSTI.....	39
5.4. ZDRAVOTNÍ STAV POROSTU HRACHORU LUČNÍHO	39
5.5. CHEMICKÉ SLOŽENÍ PÍCE HRACHORU LUČNÍHO	40
6. ZÁVĚR	41
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	43
8. PŘÍLOHOVÁ ČÁST	46

1. ÚVOD

Píce na orné půdě představují po obilninách nejrozšířenější skupinu pěstovaných plodin. Jsou zdrojem bílkovinné a sacharidové výživy převážně většiny hospodářských zvířat. Proto základní cíle dnešního zemědělství spějí k urychlení strukturální přestavby rostlinné výroby podle potřeby intenzivního chovu skotu, včetně úpravy druhové a odrůdové skladby pícnin na orné půdě. Současně vyvstává i potřeba zvýšení produkční účinnosti objemné píce z trvalých travních porostů. Vzhledem k pracovní náročnosti chovu skotu a k možným negativním dopadům pastvy, resp. chovu skotu (zejména emisím metanu), bude docházet k větší diferenciaci užitkových směrů chovu skotu při současném zvýšení požadavků na užitkovost (intenzitu) u většiny užitkových směrů.

Základní cíle současného zemědělství spočívají ve zvýšení a stabilizaci ploch víceletých pícnin - zvláště jetelovin, zlepšit semenářství pícních a krmných plodin a intenzivně využívat trvalé travní porosty k výrobě píce.

Dnešní zemědělec se snaží dosáhnout vysoké výnosnosti a kvality trvalých lučních porostů. Píce z těchto porostů slouží z 80% ke krmení přežvýkavců. Proto je kladen vysoký důraz na kvalitu píce z jetelovin, trav a jetelotravních porostů. Z tohoto důvodu se vhodnou introdukcí snažíme v těchto porostech začleňovat co nejvíce užitečných druhů rostlin (jetelovin), které mají zlepšující účinky na píci.

Jednou z těchto zlepšujících leguminos je i hrachor luční (*Lathyrus pratensis*). Jde o dvouděložnou vytrvalou rostlinu, vyskytující se v přírodních travních porostech. Jeho introdukcí se zvyšuje zastoupení leguminos v trvalých lučních porostech a podíl rhizobiálního dusíku na tvorbě výnosu píce a nutričně hodnotnějších stravitelných dusíkatých látek.

Studium uplatnění hrachoru lučního v různých typech travních porostů, kterého se tato diplomová práce týká, má v současné naší i světové literatuře jen velmi málo odborných publikací. Proto bylo nevyhnutelné čerpat pro tuto diplomovou práci ze starších vědeckých prací a publikací.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. PŮVOD A TŘÍDĚNÍ HRACHORU LUČNÍHO

Hrachor luční patří do řádu bobotvaré (*Fabales*) a čeledi bobovité (*Fabaceae*), která zahrnuje asi 10 000 druhů. Je rozšířen kosmopolitně, v tropech až mírném pásu celé zeměkoule (SKÝBOVÁ, 2003).

Luskoviny patří do řádu vikvokvėtųých (*Viciales*) a do čeledi vikvovitých (*Viciaceae*). U nás pak roste 100 druhů z 23 rodů čeledi *Viciaceae* (VANČUROVÁ et al., 1966).

Čeľad vikvovité (*Viciaceae*) lze rozdělit na tyto druhy:

rod *Lathyrus L.* – Hrachor setý (*Lathyrus sativus L.*)

Hrachor luční (*Lathyrus pratensis L.*)

Hrachor lesní (*Lathyrus sylvestris L.*)

Hrachor cizrný čili červený (*Lathyrus cicera L.*)

Hrachor vonný (*Lathyrus odoratus L.*)

Hrachor hlíznatý (*Lathyrus tuberosus*)

(HRUŠKA, 1956)

Uvádí se dvě formy hrachoru lučního. Diploidní se 14 chromosomy a tetraploidní s 28 chromosomy. Populace s triploidními druhy byly nalezeny SIMOLOU (1964) ve Švédsku a Finsku, hexoploidní pak BRUNSBURGEM (1977) ve Francii. Tetraploidní rostliny se nacházejí v západní Evropě, diploidní pak ve východní (ORTEGA, JACKSON, 1992). Diploidní rostliny hrachoru lučního obsahují regulační mechanismus průduchů, který umožňuje za sucha oddálit dehydrataci rostlin. Tento mechanismus u tetraploidních rostlin chybí (TULEMONDE, VARTAIN 1986).

Několik druhů *Lathyrus*, 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). Evropská unie zakázala krmiva živočišného původu a v některých státech (Itálie) i geneticky upravené rostliny. To mělo za následek najít nové vhodné

bílkovinné krmivo. K tomuto účelu byl zkoumán *Lathyrus sativus*. Prasatům (78 kg) se po dobu 22 dnů podávala krmná dávka s 10 – 20 % *Lathyrus lativus*. Po skončení tohoto testu bylo zřejmé, že *Lathyrus sativus* je plnohodnotné bílkovinné krmivo, kterým můžeme nahradit geneticky upravené rostliny (TROMBETTA et., al., 2006).

2.2. MORFOLOGIE HRACHORU LUČNÍHO

2.2.1. LODYHA, LISTY

Lodyhy vyrůstají primárně z kořenového krčku. Později vyrůstají lodyhy také z vegetativních pupenů z podzemních výběžků. Rostliny vytváří velké množství podzemních výběžků a v porostu se rozšiřují na větší plochu (i několik m²). Během růstu, zpravidla od fáze kvetení dochází k dřevnatění lodyhy, která neprobíhá u všech rostlin stejně rychle. Hmotnostní podíl lodyhy činí v době pícní zralosti od 40 – 60%. Lodyha u hrachoru lučního je popínavá, délka 0,3 – 1,0 m s listy čárkovitě kopinatými až eliptickými, délka 10 – 30 mm, šířka 2 – 10 mm, palisty čárkovitě kopinaté, až vejčité, délka 10 – 30 mm, šířky 3 – 6 mm (VACEK, 1994).

Listy obsahují dvakrát více živin (NL) než lodyhy a proto od jejich zachování závisí kvalita píce (KLESNIL et al., 1978).

2.2.2. KVĚT

Květ má jednoduchou stavbu. Jedná se o pět lístků korunních, z nichž je největší ten, který je v rovině souměrnosti a v květu stojí nejvýše, nazývá se pavéza (vexillum). Postranní dva plátky jsou křídla (alar) a dva dolní plátky srůstají v člunek (carina) ukrývající dvoubratré tyčinky, z nichž 9 je srostlých a jedna zůstává volná. Dále je uvnitř člunku jednoplodolistý pestík se svrchním semeníkem a vajíčky připevněnými poutky na švu plodolistu. Kalich je rovněž tvořen z pěti lístků. Květenství je žluté barvy, opylování cizospašné (NOVÁK, 1943; VOLF, 1988).

Začátek doby kvetení závisí na teplotních podmínkách v daném roce. V teplejších oblastech v řepařském výrobním typu začínají porosty zakvétat již začátkem května. V ostatních výrobních typech je vzhledem k vyšší nadmořské výšce a nižším teplotám zpožděna doba kvetení - v bramborářské výrobní oblasti asi o týden oproti řepařské

výrobní oblasti, v horské oblasti až o 2-3 týdny oproti řepařské výrobní oblasti. Hrachor luční kvete podle povětrnostních podmínek 4-6 týdnů. Pokud je první seč sklizena na píci v době metání převládajících trav, tzn. asi v první polovině června, zakvétá i ve druhé seči, intenzita kvetení je však nízká a lusky již nedozrávají (VACEK, 1994), nebo dozrávají až v říjnu.

2.2.3. PLOD, SEMENA

Hrachor luční má lusky pukavé, v obrysu podlouhlé, na vrcholu zúžené v zobánek, na bázi bez ginopodia, v místě semen slabě vypouklé. Barva lusků hnědočerná až černá, povrch matný až slabě lesklý, žilnatina středně vyniklá, síťovitá. Lusk dosahuje délky 20 až 35 mm, šířky 4 až 6 mm a obsahuje nejčastěji 3 až 6 semen, nejvíce však 9, někdy pouze 1 semeno. Plody jsou uspořádány v plodenství, obsahující nejčastěji 6 lusků. Počet lusků v plodenství kolísá od 1 do 9. Semena jsou kulovitá, sférická až kubická, na obvodu často s kýlem barvy žlutozelené, olivově zelené, pískově hnědé až tmavě černé s tmavě hnědými, purpurově červenými až černými skvrnami. Rovněž se vyskytují pouze semena jednobarevná. Povrch semen je hladký, silně lesklý. Velikost 2,5 – 3 x 2,1 – 3 mm, HTS 9,8 – 15,2 g. Semena se rozšiřují balochorií (vystřelování semen ze suchých plodů), endochorií (šíření pomocí zažívacího traktu), agestochorií a spirochorií a rychosporií (rozšiřování diaspor člověkem, jiným způsobem než pracovní činností. (LHOTSKÁ, CHRTKOVÁ, 1978).

U jetelovin se vytváří i tzv. tvrdá, dočasně neklíčivá semena, jejich osemení je prostoupeno kutinem a suberinem. Dříve byla příčina nepropustnosti hledána ve složení kutikuly, v poslední době se zaměřuje pozornost na vrstvu palisádových buněk jako na příčinu nepropustnosti osemení. Tlustostěnné buňky této vrstvy přisedají hustě k sobě a bývají porušeny tzv. světlou linií, kde je často hledána příčina nepropustnosti. Tvrdosemenost je přirozenou vlastností divoce rostoucích rostlin, které tímto způsobem zachovávají druh a jsou schopny takto přežít i dlouhotrvající nepříznivá období (ŠTRÁFELDA, 1962).

Také byla zjištěna determinace genotypem (druh, odrůda), a vliv povětrnostních faktorů. Vznik tvrdosemenosti podporuje suché a teplé počasí v době utváření semen tím, že dochází k rozšiřování palisádových buněk, čím se jejich stěny k sobě natlačují a znemožňují přístup vody a kyslíku k embryu i několik měsíců (let).

Uplatňuje se vliv výživy a interakce s povětrnostními podmínkami. Významné je i umístění semene na rostlině a v lusku, tvrdosemenost se zvyšuje u semen vyvinutých ve větší vzdálenosti od kalichu (vojtěška). Byl zjištěn vztah s velikostí semen, s termínem sklizně. Větší výskyt je při ponechání zralých plodů na mateřské rostlině.

Šain in Štráfelda (1962) uvádí, že rostliny vyrostlé z tvrdých semen dávají při sklizni opět podstatně více semen s nepropustným osemením než rostliny normálně bobtnající. Osemení tvrdých semen je nepropustné nejen pro vodu, ale i plyny. V důsledku toho jsou semena v latentním stavu a mají zpomaleny všechny životní procesy. Následkem toho nevydýchají tak velké množství energie a zbývá jim více zásobních látek pro počáteční výživu rostlin než semenům normálně bobtnajícím.

Tvrdosemenost zvyšuje prořídlost, nevyrovnanost a následné zaplevelení porostů. (GRAMAN, 1999)

Doba bobtnání a klíčení se prodlužuje od jihu na sever a od východu na západ. Rychlost klíčení a množství tvrdých semen je důsledek přirozeného výběru a přizpůsobení se rostlin klimatickým podmínkám. Na množství tvrdých semen má vliv stupeň zralosti. Se stoupající zralostí stoupá i množství tvrdých semen, takže v plné zralosti je jich nejvíce. Rovněž existují velké rozdíly v nepropustnosti osemení mezi osivem dosušeným v různých podmínkách (LACYN, ŠTRÁFELDA, 1962).

Tvrdoslupečnost se dá odstranit pomocí chemických činitelů, působením teplot a mechanickým ohrubem. Z chemických činidel jako nejúčinnější byla prokázána kyselina sírová o síle 1,83 – 1,85 Bé, která má schopnost narušit osemení během 10 – 20 minut. Použití nízkých či kolísavých teplot mělo také účinek. Semena, která prodělala v půdě zimní období, bobtnají a klíčí lépe než semena, která byla během zimy uskladněna. Je obtížné stanovit bezpečně nejvhodnější dobu zahřívání a výšku teploty. Tvrdoslupečnost ovlivňuje jednak stupeň vyzrálosti semen, vlhkost osiva a podmínky, za kterých bylo osivo vypěstováno (ŠTRÁFELDA, 1962). Nejvhodnějším způsobem odstranění tvrdoslupečnosti je mechanický ohrub, kterým se sníží podíl tvrdých semen až na 6,8% ze 62-74% (VACEK, 1994)

Revitalizaci a obnovu genetického zdroje v případě nízké klíčivosti semen a při minimálním počtu získaných klíčků je možné zabezpečit in vitro metodami. Nejlepší klíčivosti vzorku genetických zdrojů hrachoru lučního bylo dosaženo po skarifikaci kyselinou sírovou a kultivací na MS médiu. Klíčky byly použity jako výchozí materiál pro

mikropropagaci. Regenerace proběhla kultivací nodálních segmentů na bazálním MS médiu doplněným kombinací agaru a phyta gelu. Přídavek cytokininu do indukčního média nepodpořil růst ani množení. Na bazálním MS médiu zakořeňovalo 72,5% (genetický zdroj 62), 42,5% (genetický zdroj 28) výhonků. Zakořeňování genetického zdroje 28 bylo zvýšeno na 63% přidávkem indolylmáslé kyseliny do kultivačního média. Regenerované rostliny byly úspěšně aklimatizované na ex vitro podmínky. (KLČOVÁ, GUBIŠOVÁ, 2003).

Nejméně tvrdých semen je při sklizni osiva na přechodu z mléčné do voskové zralosti. Ovšem u tohoto osiva je nevíce mrtvých semen. Nejvíce tvrdých semen je u osiva sklizeného v plné zralosti. To znamená, že tvrdost semen vzniká až v poslední fázi zrání. Tvrdá semena vzchází postupně během celého vegetačního období a v dalších letech. Váha rostlin vyrostlých z tvrdých semen je rovněž menší než u rostlin vyrostlých ze semen bobtnajících.

Příčiny oddálení klíčení vřkovitých semen mohou být dvě. První příčina je nepropustnost osemení pro vodu. Rychlost vnikání vody do semen závisí na propustnosti buněčných stěn. Rozhodujícím činitelem je tu vrstva palisádového sklerenchymu v osemení. Tato takzvaná tvrdá semena se vyskytují u mnoha druhů rostlin z čeledi Viciaceae. Zvýšení klíčivosti můžeme dosáhnout uchováním semen při nižší teplotě a vysoké vlhkosti vzduchu nebo krátkodobým působením vysokých teplot (60 – 70 °C). Nejčastěji narušujeme nepropustné osemení mechanickými či chemickými cestami – tzv. skarifikace. Permeabilita osemení se může také zvyšovat vlivem některých hub a bakterií.

Druhou příčinou oddálení klíčivosti semen může být nedostatečná permeabilita osemení pro kyslík a oxid uhličitý. Malá permeabilita prodlužuje stav odpočinku. Čerstvě sklizená semena některých druhů mají tak nepropustné osemení, že nevyklíčí ani v prostředí čistého kyslíku za zvýšeného tlaku. Parciální tlak kyslíku, nutný pro klíčení, je u různých druhů rozličný. Také dobře nabobtnalá semena mohou mít klíčení zadrženo po léta, jestliže z nich nemůže unikat oxid uhličitý (ŠEBÁNEK et. al., 1983).

2.2.4. KOŘEN

Jeteloviny vytvářejí hlavní kůlový kořen, který proniká 1 –3 m do půdy, avšak u některých druhů (vojtěška, vičinec aj.) značně hlouběji 8 – 10 m i více. V půdním profilu se kořen větví, největší množství kořenové hmoty je obsaženo v hloubce do 0,4 m. V horní části přechází kořen v tzv. kořenový krček, odkud vyrůstají nové nadzemní lodyhy. Kořenový krček se ukládá buď hlouběji v půdě nebo na půdním povrchu (VELICH, 1994). U hrachoru lučního se vytváří v půdním profilu větvené podzemní výhonky, ze kterých vyrůstají nové nadzemní lodyhy.

Mezi organismy žijícími v symbiose s vikkovitými rostlinami patří bakterie rodu *Rhizobium*. Mají značně úzkou specifitu vůči hostitelským druhům vikkovitých rostlin. Bez vhodného hostitele mohou sice infikovat kořeny jiných leguminos, zůstávají však bez schopnosti fixovat elementární dusík. Je známo 6 druhů *Rhizobií*:

Rhizobium trifolii – jetel

Rhizobium meliloti – vojtěška, komonice

Rhizobium leguminosarum – hrách, vikev, peluška, čočka, **hrachor**, cizrna

Rhizobium phaseoli – fazol

Rhizobium lupini – lupina, seradela

Rhizobium japonicum – soja

(VACEK, 1994)

K procesu infekce dochází v půdě, ve které po odumření kořenů předcházející generace vikkovité rostliny zůstávají spóry bakterií schopné infekce kořenových vlásků mladých rostlin nové generace. Na povrchu kořínku se vytváří slizovité kolonie rhizobií, které pomocí enzymů rozpouští povrchové buňky kořenového vlášení. *Rhizobium* proniká do kořínků, vytváří infekční vlákno, které prorůstá do středu kořínku. Buňky kořínků 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.

(MAREČKOVÁ, NAŠINEC, 1980).

2.3. BIOLOGICKÉ A EKOLOGICKÉ VLASTNOSTI HRACHORU LUČNÍHO

Hrachor luční (*Lathyrus pratensis*) je vytrvalá bylina s krátkými hrozny žlutých květů. Roste v lučních porostech od sušších luk až po louky rašelinné, v nichž zlepšuje kvalitu luční píce. Ve větším množství v čerstvém stavu je však hořký (VANČUROVÁ, KÜHN, 1966). Hrachor luční je rhizomatická popínavá jetelovina, uplatňující se v poměrně širokém spektru ekologických podmínek. Nejmohutnější rostliny se vyskytují na poněkud sušších stanovištích. Díky úponkům, kterými se přidržuje vysokých trav, se dobře prosazuje v konkurenci o světlo i ve vyšších a velmi hustých porostech. Má široký výživný režim od mezooligotrofní až po eutrofní, výrobní typ – kukuřičný, řepařský, bramborařský, horský a subalpinské pásma.

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). Hrachoru lučnímu nejvíce vyhovují louky se spodní vodou v hloubce 0,5-0,9 m pod povrchem. Hojný je na písčito-hlinitých půdách, dostatečně zásobených vápnem, řídkěji na půdách písčitých. Výborně reaguje na závlahu, snáší nevelké zastínění. Negativně však reaguje na mohutný sněhový pokryv (LARIN, 1951).

Leguminosy potřebují k normálnímu růstu reakci neutrální nebo slabě alkalickou (REGAL, ŠTRÁFELDA, 1959). Hrachor luční se vyskytuje na stanovištích s pH 4,4 až 7,9. Při maximální dominanci bylo zjištěno rozpětí pH v rozmezí 4,6 až 5,5 při maximální prezenci 6,6 až 7,9. Většina leguminos má z hlediska půdní reakce velmi širokou stanovištní amplitudu od pH 4,0 do pH 7,9. Vyšší dominanci většiny leguminos 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 ovládat pouze takové druhy, které jsou přizpůsobeny tamějším podmínkám. Proto acidofóbní rostliny na kyselé půdě jsou zpravidla z porostu vytlačeny druhy acidofilními nebo druhy indiferentními. Konkurenční schopnost leguminos není přímo závislá na půdní reakci, nýbrž s ní souvisí nepřímou. Vlastní příčinou je snížená konkurenční schopnost ostatních lučních rostlin,

zejména vzrostných trav na kyselých půdách, kde bývá zpravidla zároveň nedostatek dusíku v půdě. Naopak na neutrálních půdách, nebo na půdách slabě alkalických, kde zásoba dusíku bývá vyšší jsou podstatně více omezovány vysokými travami a proto jejich dominance klesá. (ŠTRÁFELDA, REGAL, 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. Vyskytuje se nejen na loukách (*Arhenateretum*, *Molinietum*), ale i na pastvinách, ve světlých lesích, křovinách a v pobřežních houštinách, na půdách vlhkých, humózních. Jedná se v našich podmínkách o hojný druh (DOSTÁL, 1980).

V horských podmínkách je hrachor luční méně rozšířen, nad hranicí lesa se nevyskytuje. V kukuřičném a řepařském výrobním typu jeho výskyt prakticky není obsahem vápna v půdě ovlivněn, avšak ve vyšších oblastech, počínaje bramborářským výrobním typem, je jeho zastoupení na půdách s vápenatým podkladem několikanásobně vyšší než na ostatních půdách. Byla rovněž prokázána i závislost výskytu hrachoru lučního na fyzikálních vlastnostech půdy. Optimální podmínky mu poskytují půdy jílovité, na písčitéch a rašelinných půdách je jeho výskyt omezen. Z hlediska vlhkostních poměrů mu nejlépe vyhovují stanoviště mezofytní. Na silně zamokřených loukách má sice ještě prezenci 22,6%, avšak průměrná dominance je zde již podstatně snižena a rovněž i jeho vitalita (REGAL, 1959).

Pozorováním rostlin ze 17 botanických zahrad světa ukázalo, že více než 80% rostlin diploidních a méně než 50% rostlin tetraploidních zakvétá prvním rokem. Ekologickou přizpůsobivost hrachoru lučního dokumentují jeho vysoké indexy výskytu v řadě velmi rozdílných fytocenóz: *Trisetetum*, *Arhenateretum*, *Molinietum*, *Parvocaricetum*, *Festucetum pratensis*, *Deschampsietum*, *Alopecuretum*. (ORTEGA, JACKSON, 1992).

2.4. VÝZNAM HRACHORU LUČNÍHO

Nejvýznamnější vlastností jetelovin všeobecně je schopnost poutat a obohacovat půdu dusíkem prostřednictvím symbiotických nadorových bakterií. Na půdách, kde se jeteloviny nepěstovaly, je nutné očkování osiva nadorovými bakteriemi. Za příznivých podmínek poutají nadorové bakterie značné množství dusíku. Jsou – li jeteloviny pěstované na příznivém půdním stanovišti v čisté kultuře, pak zpravidla nevyžadují pravidelné hnojení dusíkem a jen kolem 10% této živiny čerpají z půdních

zásob. Jeteloviny svým způsobem tak hrají velmi pozitivní úlohu v celkové bilanci dusíku, neboť hektar čistého porostu vyprodukuje ročně kolem 250 kg dusíku v nadzemní hmotě a po zaorání kořenového systému v posklizňových zbytcích dalších 150 kg dusíku (VELICH et. al., 1991). Víceleté jeteloviny zlepšují úrodnost orných půd vlivem zaorání kvalitních kořenových zbytků. Působením dlouhodobého vegetačního pokryvu a vysoké pokryvnosti listové plochy se snižuje eroze půdy. Víceletost a vícesečnost omezuje výskyt plevelů a minimalizuje vstupy herbicidů a pesticidů. Významný je i meliorační účinek na půdní prostředí vlivem hluboce pronikajícího křovitého kořene jetelovin. Snížením vstupu dusíku v minerálním hnojení (vliv symbiosy vřesovitých druhů s hlízkovými bakteriemi) přispívá ke zvýšení kvality spodních vod (HRABĚ et. al., 2004).

Kořenový systém a zbytky strniště jetelovin jsou po zaorání důležitým materiálem pro tvorbu humusu a zúrodnění půdy. V porovnání s ostatními plodinami je celkové množství zanechané suché kořenové hmoty 3 – 5 krát větší. Kořeny jetelovin obsahují i velké množství živin (N, P, Ca, Mg), které jsou s organickou kořenovou hmotou zdrojem velmi kvalitního humusu (VELICH, 1994).

Při zvyšujícím se podílu hrachoru lučního se zvyšuje nejen výnos lučního porostu, ale zejména se zvyšuje hmotnostní podíl trav na celkovém výnosu lučního porostu. Při 10% pokryvnosti hrachoru lučního v porostu a při výnosu 7,96 tun zelené hmoty na hektar je výnos hrachoru lučního 1,03 tun zelené hmoty, výnos dvouděložných rostlin 3,00 tun, ale výnos trav 3,93 tuny. Při zvětšujícím se podílu hrachoru lučního v porostu až do hranice 40% pokryvnosti se zvyšuje hmotnostní podíl trav na výnosu, nikoliv však hmotnostní podíl ostatních dvouděložných rostlin.

V sousedství hrachoru lučního se vyskytují častěji trávy než ostatní dvouděložné rostliny, včetně leguminos. Kromě toho trávy vytvářejí pro hrachor podporu v porostovém uspořádání jeho nadzemních orgánů, díky čemuž hrachor dosahuje vyšších porostových pater, většího slunečního požitku, vysokou intenzitu fotosyntézy a celkového nárůstu biomasy (VACEK, 1994).

2.5. UPLATNĚNÍ HRACHORU LUČNÍHO V RŮZNÝCH TYPECH TRAVNÍCH POROSTŮ

Hrachor luční se uplatňuje v širokém spektru typů travních porostů a to jak z hlediska škály různých porostových typů, tak i z hlediska způsobů a intenzity jejich obhospodařování. Většina autorů uvádí nejvyšší zastoupení (frekvenci i pokryvnost) hrachoru lučního na středních stupních hygrosérie i trofické řady. Z jednotlivých porostových typů bývá zaznamenáván častější výskyt hrachoru lučního v porostových typech *Alopecuretum*, *Phleo (Poaeto) - Festucetum (pratense)*, *Phleo (Poaeto) - Dactylidetum*, *Festucetum rubrae*, *Trisetetum* a *Lolio-Cynosuretum*. Méně častý až ojedinělý výskyt hrachoru lze očekávat v porostových typech *Deschampsietum*, *Parvocaricetum*, *Agrostidetum* a *Arrhenatheretum*. Téměř bez výskytu jsou porostové typy *Agropyretum*, *Phalaridetum*, *Magnocaricetum* a komprimogenní porostový typ *Lolietum (Poaeto-Lolietum)*.

Z hlediska způsobů obhospodařování vyhovuje hrachoru lučnímu nejlépe kosení, dále extenzivní pastva, eventuálně i mulčování nebo ponechání porostů ladem. Intenzivnější pastvu nebo časté kosení (3x – 4x a vícekrát za vegetaci) snáší hrachor špatně. Rovněž úroveň výživy (zásoba přijatelných živin v půdě) je pro hrachor luční optimální při střední úrovni, tj. 50 – 100 kg N/ha za rok + PK. Při vysokých dávkách dusíku nebo i animálních dusíkato-draselných hnojiv dochází k rozvoji vysokých trav (srha říznačka, psárka luční, ovsík vyvýšený), které hrachor částečně až úplně potlačují. Naopak na chudých půdách a při absenci hnojení se hrachor uplatňuje méně a to zejména na sušších stanovištích.

Při intenzifikaci se ve většině případů stávají jeteloviny reliktovou složkou. V letech 1979 – 1982 byl proveden pokus na čtyřech lokalitách v podhorské a horské výrobní oblasti v Jižních Čechách. Byl studován vliv výživy na změnu porostové skladby, produkci a kvalitu píce u dočasných a trvalých travních porostů. V těchto porostech byl rovněž zastoupen hrachor luční, který po dávce 100 kg N/ha z porostu ustupoval (TUREK, KLIMEŠ, 1984). V některých typech porostů však hrachor luční snáší i vyšší dávky hnojení dusíkem. MRKVIČKA et al., (1997) uvádí nejvyšší výskyt hrachoru na pokusném stanovišti, kde bylo aplikováno 100 – 200 kg N/ha.

Vliv pastvy živočichů (dívoce žijících zvířat stejně jako stád domácích zvířat) se velmi významně projevuje na skladbě společenstva rostlin. Pastva se projevuje nejen

přímo – okusem nadzemních částí, ale také nepřímo – sešlapem, který způsobuje mechanické poškození rostlin a změny ve struktuře povrchu půdy. Významný je i vliv hnojení trusem pasoucích se zvířat, kterým se mění chemická skladba půdy. Především se zvyšuje obsah dusíku, draslíku a částečně i fosforu. Soubor těchto vlivů se pak projevuje integrovaně na tvorbě rostlinného společenstva se specifickými vlastnostmi, které jsou svázány se specifickými strategiemi rostlin (SLAVÍKOVÁ, 1986). Hrachor luční nejlépe snáší extenzivní až středně intenzivní pastvu (rotační nebo volnou), intenzivní způsoby pastvy (intenzivní oplůtková nebo kontinuální) mu nevyhovují. V Podkrkonoší byly v letech 1996 – 2002 sledovány změny ve skladbě rostlinných druhů na neobdělávané mezotrofní pastvině. Absence pravidelného obhospodařování zapříčinila pokles zastoupení druhů citlivých na stín – např. *Trifolium repens*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis* (STRÁNSKÁ, 2004).

2.6. PÍCNINÁŘSKÁ CHARAKTERISTIKA

Hrachor luční je vytrvalý druh, který vydrží na stanovišti 10 i více let. Obsahuje hořké látky, proto ho skot v čerstvém stavu přijímá o něco méně než jetel luční nebo plazivý. Ochotně je spásán ovce a koňmi, 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 100g. Z pohledu zkrmování hrachoru je zajímavé, že neobsahuje saponiny (LARIN, 1951) a tím při vyšším příjmu jeho čerstvé píce nezpůsobuje nadýmání.

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. Hrachor luční dává dobrou píci jako vikve, nejlépe ve směsi s travami, případně i dalšími jetelovinami. Kvalitní jsou také semena hrachoru, jejichž podíl v objemné píci je však minimální. Ve 100 dílech plně zralých semen je 12,5 % vody, 26,25 % vlákniny, 37,5 % bezdusíkatých látek, 18,5 % dusíkatých látek, 5 % popela (ČERNOVICKÝ, 1983). Pro jejich zkrmování by však bylo nutné rozrušit nepropustné a nestravitelné osemení, navíc ostatní píce je v době zralosti semen již slamnatá.

Výnos sena hrachoru lučního je nízký. V některých typech travních porostů se pro silnou výběžkatost stává obtížným plevem (okrasné a rekreační travní porosty), proto se

nemá přidávat do travních semen některých směsí. U většiny pasterních a lučních porostů nelze hrachor luční hodnotit jako plevel, ale jako zlepšující jetelovinu. Mnozí autoři se liší ve svých poznávkách v tom, zda hrachor luční je vhodný pro pastervní porosty. Například KALOUS (1956) tvrdí, že hrachor luční snáší velmi dobře sešlapávání a dobře také reaguje na pastvu. Naproti tomu KLIMEŠ (1997) tvrdí, že hrachor luční nesnáší pastvu a proto se uplatňuje jen v lučních porostech.

Hlavní těžkosti při pěstování jsou spojeny s malou produkcí semen (velká část semen je poškozována larvami hmyzu), pomalým klíčením semen (velký podíl tvrdých semen), pomalým rozvojem v prvních letech pěstování a častým napadáním houbovými chorobami, zvláště padlím travním (LARIN, 1951).

Při zakládání porostů se doporučuje výsev do hloubky 30 – 60 mm, meziřádkovou vzdálenost 0,2 – 0,3 m (HRUŠKA, 1956). Hrachor luční se vysévá v řádku na vzdálenost 0,3 – 0,4 m do hloubky 40 mm. Na hektar je doporučeno pro pícní směsi 40 – 50 kg. Výnos semen ve druhém roce dosahuje 0,5 tuny z hektaru. Doporučuje se také nařezat oddenky a vysazovat je do hloubky 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 přisev v dávce 4 kg/ha. Výsevek pro semenářské porosty v dávce 16 – 20 kg/ha. Vysazování pak ve sponu 0,3 x 0,3 m. Ve směsce doporučuje 75 % hrachoru, 25 % bojínku lučního. Protože semenná sklizeň porost vysiluje, doporučuje střídání s využitím na píci (KALOUS, 1956). Také KLESNIL (1973) doporučuje zakládání porostů brzy zjara do řádků 20 – 30 cm širokých, hloubka setí 4 – 6 cm, výsevek 120 – 150 kg/ha. Při ranné seči zmlazuje. Hnojí se jako jiné luskoviny. Dává výnosy zelené hmoty 150 – 180 kg/ha s obsahem 3 – 3,5 % stravitelných dusíkatých látek a 7,5 % š.h.

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. Obsah těchto prvků je uveden v % sušiny nadzemní části rostliny. Obsah dusíkatých látek klesá u různých ekotypů, nejčastěji dosahuje 23 %, zřídka 26 % (RYCHNOVSKÁ, 1985). Podstatně vyšší obsah P, K, Ca zjistil KONOLD IN LARIN (1951):

P - 0,37%

K - 2,32%

Ca - 1,52%

V období květu obsahuje 19,03 % popela, 19,86 % dusíkatých látek, 5,29 % tuku, 20,90 % vlákniny a 42,92 % bezdusíkatých látek. Píce druhu *Lathyrus pratensis* vykazuje

přítomnost nenasyčených mastných kyselin. Jde zvláště o kyselinu olejovou a linolenovou (BAGCI, et, al., 2004).

2.6.1. ANTINUTRIČNÍ LÁTKY RODU LATHYRUS

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).

Další zjištěné látky v hrachoru setém, vonném, lesním a chlupatém jsou deriváty beta-aminopropionitrilu, který blokuje vznik příčných vazeb v kolagenu. Tyto látky byly popsány hlavně v Severní Americe u pasoucího se dobytka. Projevují se anomáliemi kostí a mezenchymálních tkání. Toxické látky obou typů jsou termolabilní a lze je zneškodnit povařením či ošetřením semen parou (KALÁČ, MÍKA, 1988).

V rodu hrachoru setém (*Lathyrus sativus*) a hrachoru cizrném (*Lathyrus cicera*) byla prokázána přítomnost toxinů poškozujících nervovou tkáň. Jde o kyseliny beta N-oxalyl-L-alfa, beta-diaminopropionová kyselina. Přesto se ve velkém rozšiřují v Etiopii, Číně, Austrálii a v některých evropských zemích, kde tyto rostliny (zvláště semena) konzumují i lidé. Onemocnění se projevuje svalovým oslabením, v krajních případech paralýzou, která končí smrtí (PATTO, et. al., 2006).

2.7. CHOROBY A ŠKŮDCI HRACHORU LUČNÍHO

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).

2.7.1. HOUBOVÁ ONEMOCNĚNÍ

V podzimním období trpí hrachor luční větším výskytem houbového onemocnění padlí (*Erisiphe*; KLIMEŠ, 1997). Jde o patogen, který poškozuje nadzemní části rostlin. Typickým příznakem jsou bělavé moučnaté povlaky listových čepelí tvořené konidiovým stádiem houby. Choroba se šíří v teplém a suchém počasí v průběhu letních měsíců a při delší periodě napadení dochází k redukci výnosu, především u semenných sečí, ke snížení vytrvalosti a schopnosti přezimovat. Při napadení pícíních porostů mohou po zkrmování napadené píce nastat u zvířat problémy, poněvadž houba stimuluje tvorbu antinutričních látek typu kyanogenních glykosidů a mimo to narušuje celistvost listových pletiv a umožňuje sekundární napadení dalšími chorobami.

Řadu dalších houbových patogenů způsobují tzv. listové a stonkové skvrnitosti. K nejznámějším patří *Pseudopeziza trifolli*, *Phoma medicago*, *Kabatiella caulivora*. Všechny tyto typy patogenů sehrávají důležitou roli u semenných porostů, kde způsobují defoliaci a v konečném efektu snižují kvalitu i kvantitu výnosu (HRABĚ, et al., 2004).

Houbové onemocnění antraknóza se vyskytuje hlavně při vysoké vzdušné vlhkosti, dešti, větru, kdy se v porostu velmi rychle šíří. Jde o velmi rozšířenou chorobu u luskovin. Napadení kořenů a stonků způsobuje větší škody než napadení lusků a semen. Antraknosa na luscích snižuje produkci osiva (HÄNI, et. al., 1993).

2.7.2. ŠKÚDCI

Ke škůdcům napadající hrachor luční patří nejčastěji vyskytující se zrnokaz (*Bruchu*), který vyžírá obsah zrna a snižuje tak klíčivost i hmotnost semen. Larva obaleče (*Laspeyresia*) vyžírá uvnitř obsah semene (KAZDA, 1997).

Živočišní škůdci v jetelovinách jsou většinou významní jen v semenných porostech. Nosatčici (*Protapion*) škodí požerky, které způsobují dospělci na listech. Tyto požerky jsou zanedbatelné a ani v nejsušších oblastech při vysoké početnosti brouků nebyly prokázány hospodářské škody. Významné škody však způsobují larvy nosatčků, které žijí v květu jeteloviny. Poškozují svým žírem jednotlivé kvítky, takže napadené květy mají již ve stádiu zakvétání část kvítků uvadlých a zhnědlých.

Hustotu nosatčků v porostech krátce před rozkvětem první seče zjišťujeme pomocí smýkadla. Jestliže za příznivých podmínek najdeme kolem 265 dospělců, lze očekávat silné napadení květů jetelovin druhé seče. Odpočet se opakuje asi po třech dnech. (HRABĚ, et. al., 2004).

3. METODIKA

3.1. VÝBĚR STUDIJNÍ PLOCHY

V letech 2005 a 2006 byl sledován výskyt hrachoru lučního v podhorské oblasti Šumava (Kaplicko) v nadmořské výšce 650 – 850 m n.m. Zde byly studovány otázky uplatnění hrachoru lučního v různých typech travních porostů při jejich diferenciovaném obhospodařování.

Vybrány byly tři lokality s různým způsobem a intenzitou obhospodařování (tab.1). Na každé lokalitě se subjektivním výběrem (s ohledem na vyloučení okrajových vlivů a netypických míst vodního a výživného režimu, míst poškozených disturbancemi aj.) určí rozmístění studijní plochy, která činí 30 m² a provede se vlastní analýza a zápis vegetačního snímku. Projektivní dominance (% D) byla sledována u jednotlivých druhů a agrobotanických skupin trav, jetelovin, bylin, zvláště 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 vyhotovených snímků byla statisticky vyhodnocena pokryvnost agrobotanické skupiny jeteloviny a pokryvnost hrachoru lučního (vícefaktorovou analýzou variancí v programu STATISTICA s následným vyhodnocením průkazných rozdílů Fischerovým LSD testem). Dále byly vyhodnoceny střední indikační hodnoty vodního a výživného režimu ověřovaných porostů (lokalit) i celkový vliv diferencovaného obhospodařování na utváření jejich porostové skladby.

Tab. 1 Přehled variant:

NÁZEV LOKALITY	VARIANTA	NADMOŘSKÁ VÝŠKA (mn.m.)	EXPOZICE
Rojov	Kosená 1x za vegetaci Kosená 2x za vegetaci Ponechána ladem	850	Z Do 10°
V.Chuchelec	Pastva 2x za vegetaci Mulčovaná 1x za vegetaci	650	V 10-15°
Velenovský potok	Kosená 2x za vegetaci, nehnojená	580-600	J 10-25°

3.2. METODIKA ROZBORU OSIVA

Pro rozbor osiva byla použita semena z různých ekotypů. Sběr byl proveden v roce 2006. Lusky byly ručně sbírány, potom dosoušeny při laboratorní teplotě (23 – 26 °C) a následně ručně vyluštěny. Při vylušťování byla změřena délka, šířka lusků, počet semen v luskou a velikost semen, to vše při 5-ti opakováních (celkem 50 semen). Do tabulky 14 byly zapsány průměrné hodnoty. Pro zjištění hmotnosti tisíce semen bylo zváženo na analytických vahách 20 semen při 5-ti opakováních (celkem 100 semen) a poté byly přepočteny na tisíc semen v gramech, (tab.12). Dále byl zjišťován stupeň poškození lusků škůdci (lusky nepoškozené, zčásti poškozené či zcela poškozené). Jako zčásti poškozený byl považován lusk, který má pouze některá semena poškozená nosatčičky, zrnokazy a obaleči, přičemž některá semena v luskou jsou zcela zdravá. Jako zcela poškozený lusk je považován lusk se všemi poškozenými či zaschlými a nedokonale vyvinutými semeny nebo lusk, kde vzhledem k silnému poškození nebylo možno zjistit množství semen v luskou. Pro stanovení byl použit vzorek o sto kusech lusků při 5-ti opakováních. (tab.13).

3.3. ZPŮSOBY ODSTRANĚNÍ TVRDOSLUPEČNOSTI

Semena hrachoru lučního, vybraná pro sledování tvrdoslupečnosti, pochází ze směsi různých ekotypů. Byl sledován podíl tvrdoslupečných semen s ohledem na možnost uplatnění hrachoru lučního v dočasných a trvalých travních porostech. Sběr byl proveden v roce 2006.

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 o různé koncentraci od 0,2 do 1M (tab.2). V tomto roztoku byla semena ponechána 30 minut.

Tab. 2 Roztoky kyseliny sírové o různé koncentraci od 0,2 do 1M.

Koncentrace kys. sírové 93%	H ₂ SO ₄ (ml)	dest. H ₂ O (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.

Jako substrát byl použit u všech metod filtrační papír. Na něj bylo položeno osivo (4x50 semen). Klíčení probíhalo na Petriho miskách. Petriho misky byly umístěné na světlém místě při teplotě 25 °C. Po týdnu byl zjištěn počet vyklíčených, tvrdých a mrtvých semen. Další odečet byl proveden po 3 týdnech vzhledem k pomalému klíčení osiva.

3.4. STUDIUM ZDRAVOTNÍHO STAVU HRACHORU LUČNÍHO

V roce 2005 až 2006 byl v oblasti Rojov v nadmořské výšce 850 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 – vzházení, 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.

3.5. ROZBOR PÍCE HRACHORU LUČNÍHO

Biologické a ekologické charakteristiky hrachoru lučního byly hodnoceny při vyhodnocení botanických snímků, při rozborech osiva a s ohledem na introdukci hrachoru do pícních porostů při hodnocení tvrdoslupčnosti osiva.

Pozornost byla dále věnována především vybraným kvalitativním parametrům pícní biomasy hrachoru lučního s ohledem na jeho účinky na skladbu živin v píci při jeho možném zkrmování. Pro úplnost jsou níže detailně popsány metody stanovení hodnocených kvalitativních charakteristik píce podle Kacerovského: *Zkoušení a posuzování krmiv*, 1990

Stanovení popela

Do vyžíhaného a zváženého kelímku se naváží přesně 5g rozborového vzorku hrachoru lučního a vloží se do muflové spalovací pece vyhřáté na 200 až 300 °C. Při této teplotě vzorek postupně zuhelnatí až do ukončení uvolňování plynů. Potom se teplota zvýší na 500 až 550 °C, při které se žihá až do získání světlého, kyprého, nezpečeného vzorku popela, zbaveného uhlíku. Vyžíhaný kelímek s popelem se po vychladnutí v exikátoru zváží.

Stanovení laboratorní sušiny

Průměrný vzorek se naváží na lísku s přesností 1 g tak, aby se po předsušení získalo asi 200 g hmoty. Vzorek se předsušuje při teplotě 50 – 60 °C při intenzivním odvětrávání. Poté se vzorek ponechá asi 24 h volně v laboratoři pro vyrovnání vlhkosti. Následuje zvážení vzorku s přesností na 0,2 g, rozdrtí se a šrotuje tak, aby beze zbytku prošel sítím s kruhovými otvory o průměru 1 mm, a znovu se ponechá asi 24 h v otevřené prachovnici v laboratoři. Na vlastní stanovení sušiny rozborového vzorku se navažuje přibližně 5 g s analytickou přesností do hliníkových vysoušeček o průměru 65 mm a výšce 30 mm. Vzorek se odkrytý suší při 105 °C čtyři hodiny od dosažení předepsané teploty, přičemž doba od vložení vysoušečky do sušárny po dosažení požadované teploty nemá překročit 30 min. Po čtyřech hodinách sušení se vysoušečka uzavře, dá se vychladnout do exikátoru a zváží se na analytických vahách. Úbytek na hmotnosti představuje vodu, zbytek po sušení představuje sušinu.

Stanovení vlákniny podle Henneberga – Stohmanna

Upravený vzorek se přesně naváží a vpraví se do kádinky o objemu 600 ml. Přidá se 200 ml roztoku kyseliny sírové ($0,255 \text{ mol.l}^{-1}$), ohřátého na $80 - 90 \text{ }^\circ\text{C}$. Obsah kádinky se uvede během 2 minut do varu a vaří se při udržování konstantního objemu 30 minut. Objem se udržuje přidávkou horké vody. Po skončení první fáze hydrolýzy se na filtru oddělí nerozložený podíl vzorku od roztoku kyseliny. Zbytek na filtru se promývá horkou vodou do neutrální reakce. Tento zbytek se přenesse kvantitativně zpět do kádinky. Přidá se 200 ml louhu draselného ($0,233 \text{ mol.l}^{-1}$), přehřátého na $80 - 90 \text{ }^\circ\text{C}$. Během 2 minut se obsah v kádince přivede k varu a vaří se při udržování konstantního objemu 30 minut. Po skončení druhé fáze hydrolýzy se ještě za horka obsah filtruje přes předem vysušený (2 h při $105 \text{ }^\circ\text{C}$) a zvážený filtrační papír. Zbytek na filtru se promývá horkou vodou do neutrální reakce, a potom ještě 3krát 5 ml acetonu nebo etylalkoholu.

Filtr s vlákninou se vysuší (4 – 8 h při $105 \text{ }^\circ\text{C}$) a po vychladnutí v exikátoru zváží s přesností 0,001g. Potom se filtr s vlákninou spálí v muflové peci (2 h při $550 \text{ }^\circ\text{C}$) a po vychladnutí se opět zváží se stejnou přesností. Zpopelnění se provádí ve spalovacím kelímku.

Stanovení dusíkatých látek po mineralizaci na suché cestě (metoda podle Dumase)

Dumasova elementární analýza spočívá ve spálení biologického materiálu ve zvláštní spalovací peci a změření objemu plynného dusíku, který se uvolní při spalování.

Navážený vzorek se spláchne proudem CO_2 do křemenné trubice, vyhřáté v peci na $95 \text{ }^\circ\text{C}$, naplněné drátovým oxidem měďnatým a v kyslíku se spálí. Spalné plyny se vytěsňují nosným plynem CO_2 . Sulfoxidy a halogeny se pohltnou ve stříbrné vatě umístěné v postranním tubusu spalovací trubice. V redukční trubici naplněné drátovou mědí a vyhřáté na $500 \text{ }^\circ\text{C}$ se plyny zredukovávají. Ve sběrači dusíku naplněném 50 % roztokem KOH se zachytí CO_2 a H_2O . Objem dusíku se změří motorovou pístovou byretou.

Obsah dusíku se vypočítá z objemu dusíku a z navážky vzorku.

Stanovení dusičnanů (NO_3^-)

Na analytických vahách navážíme s přesností na 4 desetinná místa 2 g vzorku a zalijeme 50 ml vyluhovacího roztoku. Přivedeme k varu a necháme 60 minut vyluhovat. Poté vzorek třepeme 15 min. na třepačce a filtrujeme do kádinky na 50 ml přes filtr. Stejným způsobem připravíme slepé stanovení. Ihned měříme.

Tab. 3 Kalibrační řada

Základní standard (ml)	0	2,5	5	10	20	30	50	100
Vyluhovací roztok (ml)	100	97,5	95	90	80	70	50	0

Stanovení makroelementů

Stanovení Ca a Mg

V chloridovém výluhu popela se stanoví společný obsah vápníku a hořčíku titrací chelatonem III (komplexon III – disodná sůl kyseliny etylendiaminotetraoctové) na indikátor eriochromovu čern T, při které Chelaton III při pH 10 tvoří pevné komplexy nejdříve s vápenatými, potom s hořečnatými ionty. Komplex eriochromové černě T s hořečnatými ionty je vínově červený, přičemž volná forma indikátoru je modrá. Podmínkou ostrého barevného přechodu je přítomnost dostatečného množství hořečnatých iontů. Obsah vápníku se stanoví při pH 12 titrací fluorexon do vymizení žlutozelené fluorescence. Z rozdílu obou spotřeb Chelatonu se vypočítá obsah hořčíku.

Stanovení fosforu

Po mineralizaci rozborového vzorku mokrou cestou se fosfor přítomný ve formě kyseliny fosforečné převede molybdenanem amonným na fosfomolybdenovou kyselinu, která se zredukuje na molybdenovou modř. Vzniklé modré zbarvení roztoku se měří spektrofotometrem.

Stanovení draslíku

Chloridový výluh popela se vhání stlačeným vzduchem do plamene acetylenu, který se charakteristicky zbarvuje. Intenzita zbarvení plamene se měří přes vhodný filtr fotočlánkem. Sodík má charakteristickou spektrální čáru 589 nm a draslík 766,5 nm.

4. VÝSLEDKY

Tab.4 Průměrná projektivní dominance (% D) agrobotanických skupin u různých variant

VARIANTA	Trávy (%)	Hrachor (%)	Jeteloviny (%)	Byliny (%)
K1x/0	62	18	2	17
K2x/0	59	15	3	23
L	63	8	3	26
P2x/0	55	1	14	28
M1x/0	62	4	8	26

Legenda: K1x - kosená 1x za vegetaci - nehnojená, K2x - kosená 2x za vegetaci, L - ladem, P2x - pastva 2x za vegetaci, M1x - mulčovaná 2x za vegetaci

Tab.5 Analýza variancí pokryvností **hrachoru lučního** (*Lathyrus pratensis* L.) na ověřovaných lokalitách

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F vypočtené	Hladina p ¹⁾
Varianta	1858,330	7	265,476	237,606**	0,000000
Roky	19,763	1	19,763	17,689**	0,000196
Opakování	0,193	2	0,096	0,002	0,998
Chyba	35,753	32	1,117	-	-
Celkem	1914,039	42	286,452	-	-

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.6 Průměrné hodnoty plošné pokrývnosti **hrachoru lučního** na ověřovaných lokalitách s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$ (Fischerův LSD test)

Lokality	Varianta	Průměrné hodnoty % D	Homogenní skupiny na hladině stat. významnosti $\alpha = 0,05$					
			1	2	3	4	5	6
Rojov	K1x	17,66667	***					
Rojov	K2x	15,00000		***				
Rojov	L	7,83333			***			
V.Chuchelec	M1x	4,33333				***		
Velen.potok	A-K2x	4,16667					***	
Velen.potok	Z-K2x	1,86667					***	
V.Chuchelec	P2x	0,40000						***
Velen.potok	T-K2x	0,00000						***
Roky	2005	5,766667	***					
	2006	7,050000		***	-	-	-	-

Tab.7 Analýza variací pokrývností agrobotanické skupiny **jetelovin** na ověřovaných lokalitách

Zdroj proměnlivosti	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F vypočtené	Hladina p
Varianta	556,813	7	79,545	12,356**	0,000000
Roky	54,187	1	54,187	8,417**	0,006672
Opakování	2,167	2	1,083	0,055	0,976
Chyba	206,000	32	6,438	-	-
Celkem	819,167	42	141,253	-	-

Tab.8 Průměrné hodnoty plošné pokrývnosti **jetelovin** na ověřovaných lokalitách s vyznačením homogenních skupin na hladině pravděpodobnosti $P_{0,05}$ (Fischerův LSD test)

Lokality	Varianta	Průměrné hodnoty % D	Homogenní skupiny na hladině stat. významnosti $\alpha = 0,05$		
			1	2	3
Rojov	K1x	20,00000	***		
Rojov	K2x	17,66667	***	***	
Velen.potok	T-K2x	15,50000		***	
V.Chuchelec	P2x	15,00000		***	
V.Chuchelec	M1x	12,00000			***
Velen.potok	Z-K2x	11,00000			***
Rojov	L	10,66667			***
Velen.potok	A-K2x	10,00000			***
Roky	2005	15,04167	***		
	2006	12,91667		***	-

Tab.9 Výpočet výživného režimu

VARIANTA	SIH _N – VÝŽIVNÝ REŽIM						x
	2005			2006			
	Jaro	Léto	Podzim	Jaro	Léto	Podzim	
K1x (Rojov)	3,5	3,703	3,753	3,805	3,945	4,069	3,814
K2x (Rojov)	3,386	3,463	3,583	3,397	3,493	3,493	3,469
L (Rojov)	3,552	3,453	3,833	3,471	3,3	3,348	3,493
P2x (V.Chuchelec)	3,408	3,438	3,442	3,493	3,411	3,432	3,437
M1x (V.Chuchelec)	3,358	3,328	3,349	3,196	3,358	3,303	3,315

Tab.10 Výpočet vodního režimu

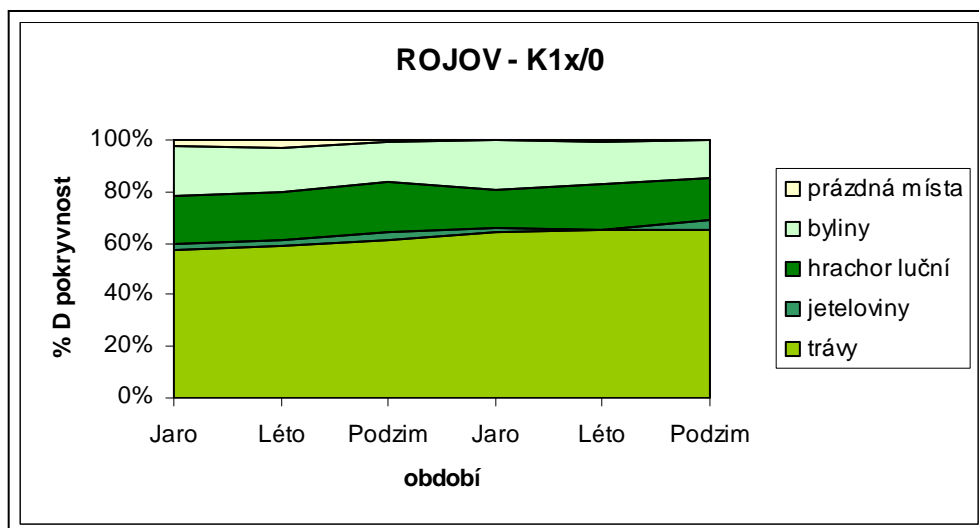
VARIANTA	SIH _H – VODNÍ REŽIM						x
	2005			2006			
	Jaro	Léto	Podzim	Jaro	Léto	Podzim	
K1x (Rojov)	2,969	2,951	2,95	2,951	2,983	3	2,967
K2x (Rojov)	2,906	2,903	2,942	2,941	2,918	2,884	2,916
L (Rojov)	2,908	3	3	2,885	2,733	2,89	2,903
P2x (V.Chuchelec)	2,918	2,929	2,893	2,878	2,848	2,918	2,897
M1x (V.Chuchelec)	2,888	2,854	3,094	2,784	2,818	2,759	2,866

Tab.11 Výpočet výživného a vodního režimu u zonálního členění louky (Z, T,A,) za rok 2005

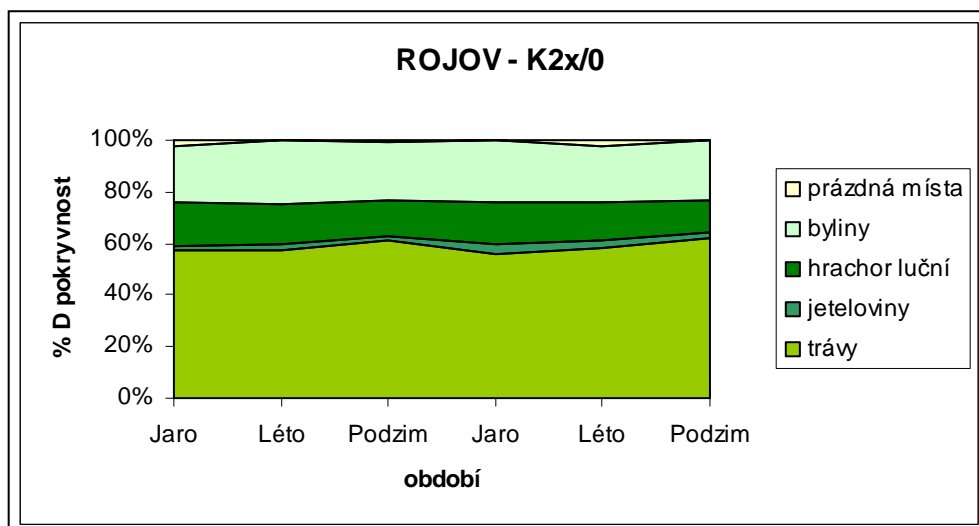
Lokalita	Varianta	SIH - Výživný režim (N)			SIH - Vodní režim (H)		
		Z	T	A	Z	T	A
Velenovský potok	K2x/0						
		3,2	3,06	3,46	2,8	2,7	3,033

Grafy (1-8) znázorňující procentické zastoupení agrobotanických skupin u ověřovaných variant ve sledovaném období 2005-2006.

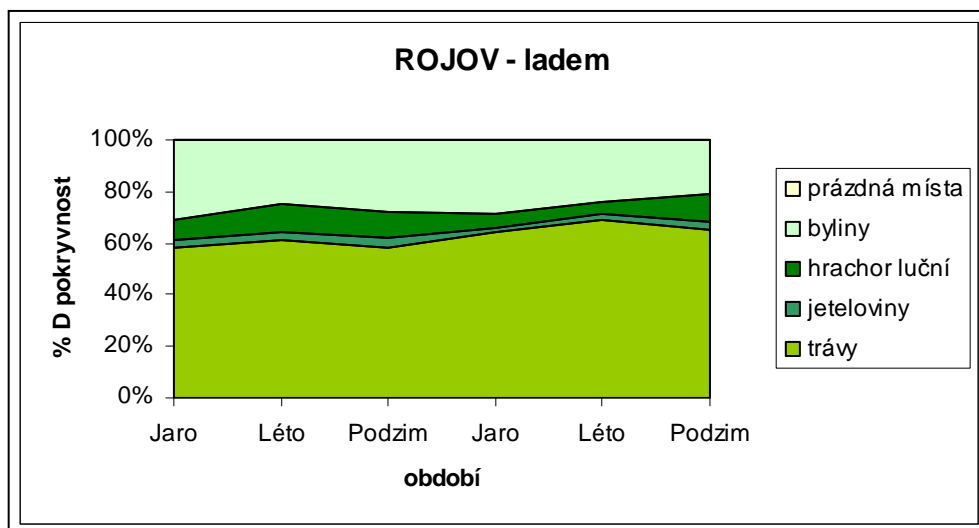
Graf č. 1



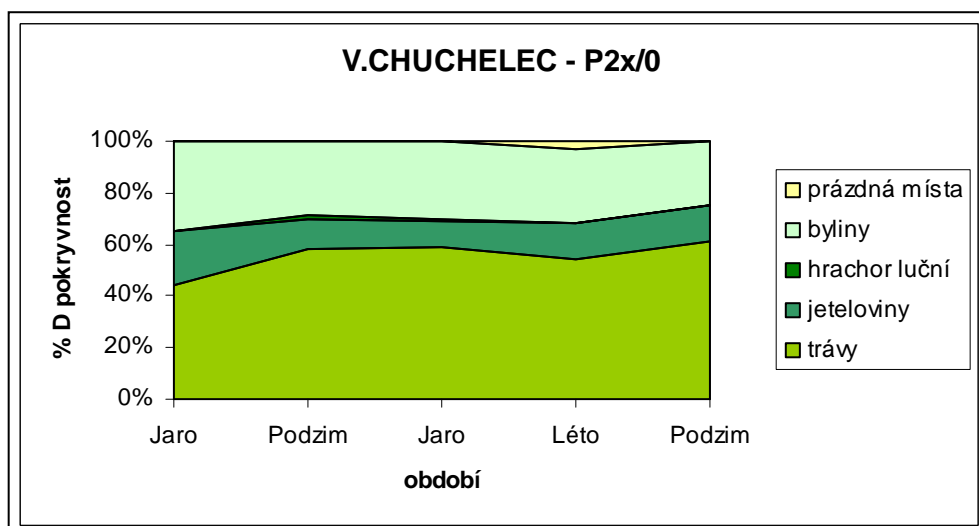
Graf č. 2



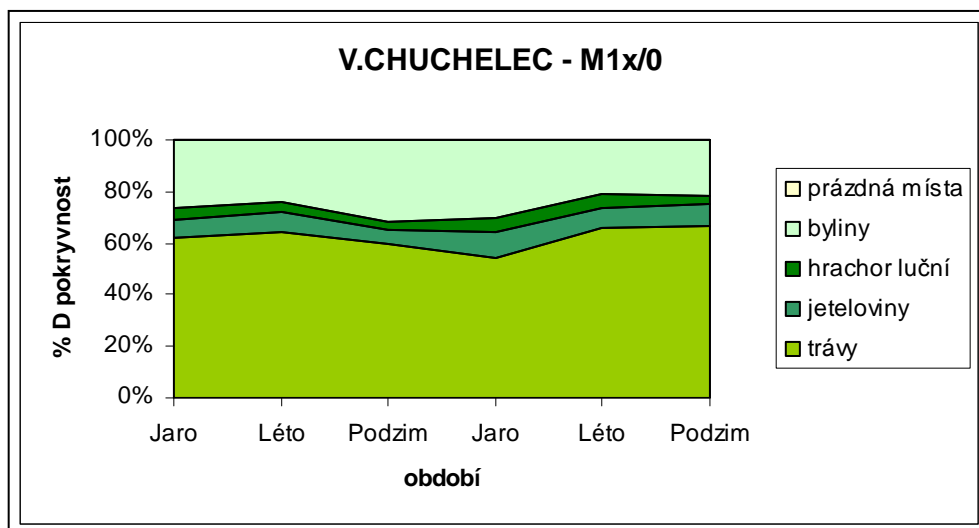
Graf č. 3



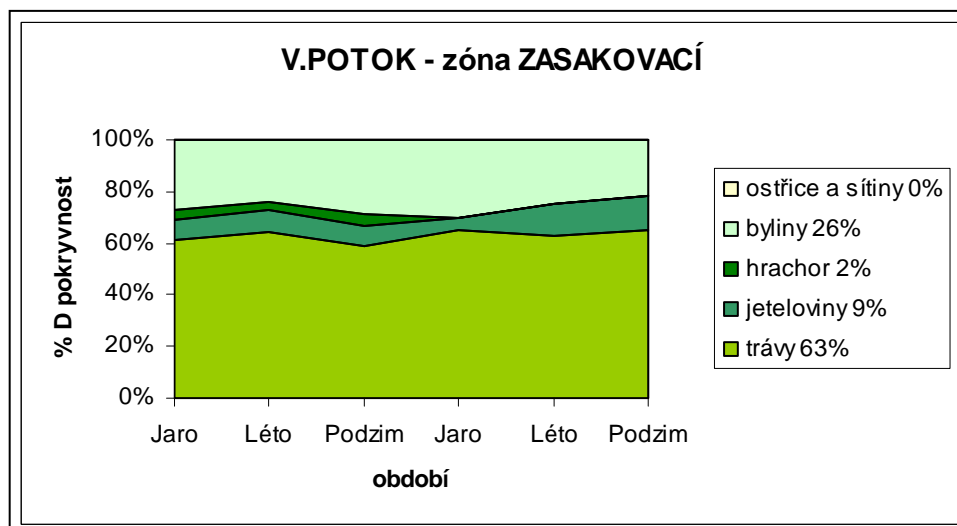
Graf č. 4



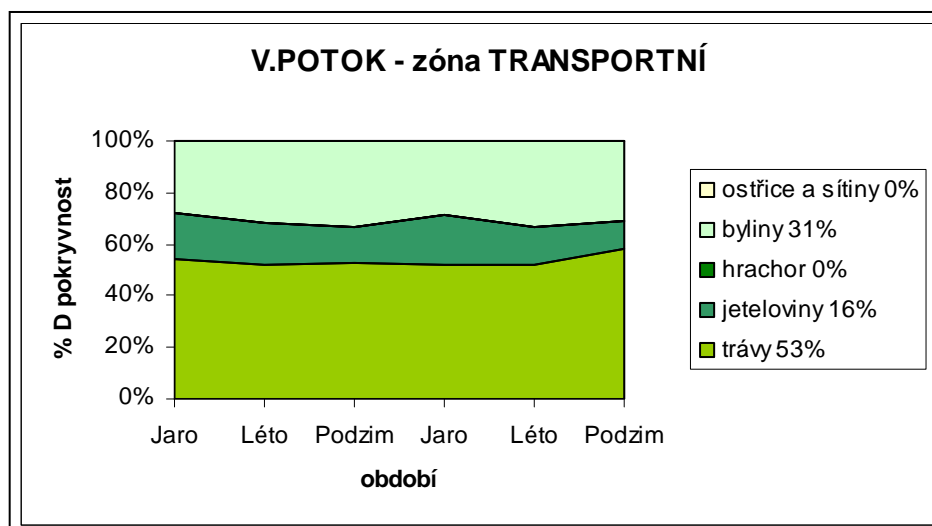
Graf č. 5



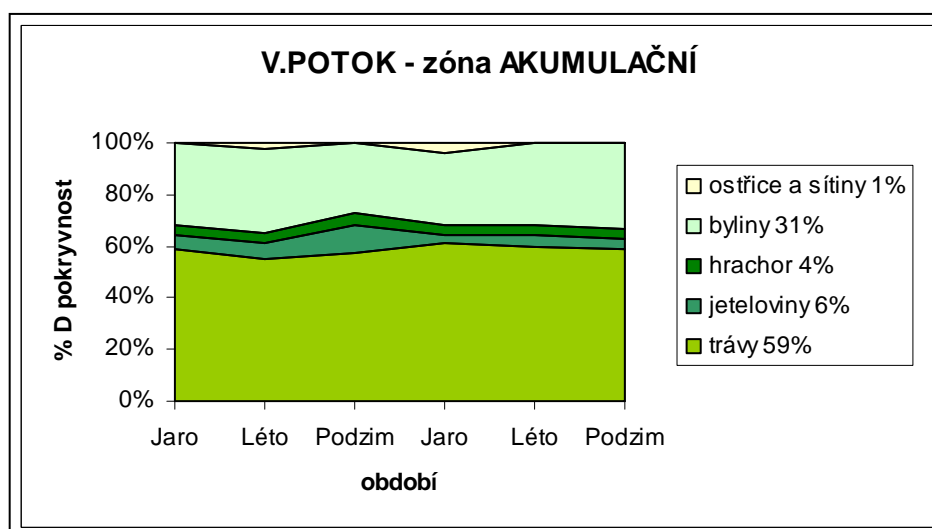
Graf č. 6 Procentické zastoupení agrobotanických skupin s důrazem na hrachor luční.
 Lokalita: transekt u **VELENOVSKÉHO POTOKA**, louka kosená 2x za vegetaci.
 Zóna ZASAKOVACÍ. Rok 2005 - 2006.



Graf č.7 Procentické zastoupení agrobotanických skupin s důrazem na hrachor luční.
 Lokalita: transekt u **VELENOVSKÉHO POTOKA**, louka kosená 2x za vegetaci
 Zóna TRANSPORTNÍ. Rok 2005 – 2006.



Graf č.8 Procentické zastoupení agrobotanických skupin s důrazem na hrachor luční.
 Lokalita transekt u **VELENOVSKÉHO POTOKA**, louka kosená 2x za vegetaci
 Zóna AKUMULAČNÍ. Rok 2005 – 2006.



Tab.12 Hmotnost 1000 semen (HTS) u hrachoru lučního v (g).

Opakování	Hmotnost 1000 semen v (g)
1.	11
2.	10
3.	11
4.	11
5.	11
Průměr	10,8

Tab.13 Zdravotní stav lusků za období 2005 - 2006.

Opakování	Nepoškozená semena	Z části poškozená semena	Zcela poškozená semena
1.	46	49	5
2.	60	30	10
3.	54	31	15
4.	39	53	8
5.	55	42	13
průměr	50,8	41	10,2

Tab.14 Rozbor osiva hrachoru lučního

Číslo vzorku	Délka lusků (mm)	Šířka lusků (mm)	Počet semen v lusku	Velikost semen (mm)
1	35	5	5	2,5
2	25	4	2	2,5
3	30	5	3	3
4	40	5	6	2
5	33	6	4	3
6	30	5	4	3,5
7	38	5	5	2,5
8	24	4	3	2,5
9	27	4	2	2,5
10	34	5	6	2,5
11	32	4	4	2
12	34	5	5	3
13	23	4	3	3,5
14	32	4	5	3
15	34	5	5	3
16	27	4	2	2,5
17	30	5	4	3,5
18	29	5	4	3,5
19	24	4	3	2,5
20	33	5	6	3,5
Statistické Charakteristiky	Délka lusků (mm)	Šířka lusků (mm)	Počet semen v lusku	Velikost semen (mm)
\bar{x}	30,70	4,65	4,05	2,82
95 % int. Sp. (\pm)	28,50-32,89	4,37-4,92	3,43-4,66	2,59-3,06
Medián	31,00	5,00	4,00	2,75
Modus	Vícenás.	5,00	Vícenás.	2,50
Minimum	23,00	4,00	2,00	2,00
Maximum	40,00	6,00	6,00	3,50
Spodní kvartil	27,00	4,00	3,00	2,50
Horní kvartil	34,00	5,00	5,00	3,25
Rozptyl	22,01	0,34	1,73	0,24
Sm. Odch.	4,69	0,59	1,32	0,49
Sm. chyba	1,05	0,13	0,29	0,11

Tab.15 Zjištění klíčivosti semen hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis*) v % u **neovlivněného osiva**. Odečet po 7 a 21 dnech.

OPAKOVÁNÍ	SEMENA			SEMENA		
	Klíčivá	Tvrdá	Mrtvá	Klíčivá	Tvrdá	Mrtvá
	7. den			21. den		
a	0	90	10	4	80	16
b	0	84	16	2	80	18
c	0	94	6	6	70	24
d	0	92	8	0	60	40
Průměr	0	90	10	3	73	25

Tab.16 Zjištění klíčivosti semen hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis*) v % za použití **nízkých teplot**. Odečet po 7 a 21 dnech.

OPAKOVÁNÍ	SEMENA			SEMENA		
	Klíčivá	Tvrdá	Mrtvá	Klíčivá	Tvrdá	Mrtvá
	7. den			21. den		
a	4	84	12	8	76	16
b	2	94	4	16	72	12
c	2	94	4	10	82	8
d	0	94	6	12	84	4
Průměr	2	92	7	12	79	10

Tab.17 Zjištění klíčivosti semen hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis*) v % za použití kyseliny sírové. Odečet po 7 a 21 dnech.

KONCENTRACE H ₂ SO ₄	SEMENA			SEMENA		
	Klíčivá	Tvrdá	Mrtvá	Klíčivá	Tvrdá	Mrtvá
	7. den			21. den		
0,2M	20	72	8	30	56	14
0,4M	16	84	0	24	74	2
0,6M	30	70	0	40	56	4
0,8M	8	92	0	14	80	6
1M	20	78	2	38	54	8

Tab.18 Zjištění klíčivosti semen hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis*) v % za použití mechanického porušení. Odečet po 7 a 21 dnech.

OPAKOVÁNÍ	SEMENA			SEMENA		
	Klíčivá	Tvrdá	Mrtvá	Klíčivá	Tvrdá	Mrtvá
	7. den			21. den		
a	46	50	4	50	42	8
b	42	50	8	46	42	12
c	48	50	2	52	40	8
d	42	50	8	52	32	16
Průměr	44,5	50	5,5	50	39	11

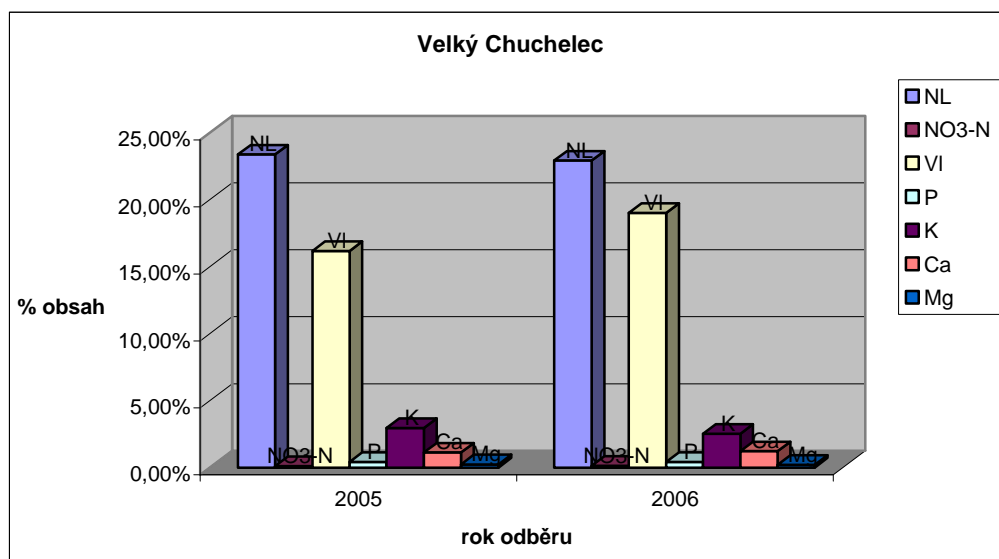
Tab.20 Napadení rostlin hrachoru lučního na ploše 30 m² (při 2 opakováních) na lokalitě Rojov v porostu koseném 2x za vegetaci.

Vegetační období	Průměrný počet rostlin			Průměrný počet napadených rostlin			Podíl napadených rostlin v %		
	2005	2006	x	2005	2006	x	2005	2006	x
Počátek růstu	15	15	15	1,5	2,2	1,9	10	14,7	12,4
Kvetení	19	16	17,5	0,9	5,5	3,2	4,7	34	19,4
Tvorba lusků	10	6	8	0,8	2	1,4	8	33,3	20,7

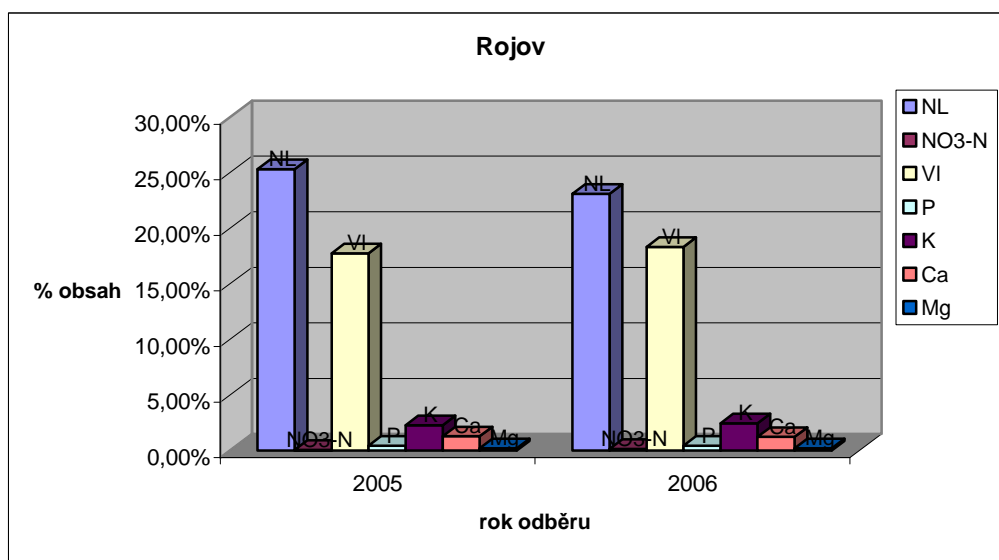
Tab.19 Přehled vybraných kvalitativních ukazatelů v pící biomase *Lathyrus pratensis* na lokalitách **Velký Chuchelec a Rojov**.

LOKALITA	ROK	UKAZATELE JAKOSTI PÍCE V % ABS. SUŠINY							
		NL	NO ₃ N	Hrubá vláknina	Popeloviny	P	K	Ca	Mg
V.Chuchelec	2005	23,3	0,104	16,18	4,47	0,41	2,97	1,14	0,24
	2006	22,9	0,126	19,00	7,11	0,42	2,53	1,23	0,21
Rojov	2005	25,3	0,064	17,76	6,83	0,43	2,31	1,29	0,19
	2006	23,1	0,143	18,33	7,87	0,42	2,46	1,24	0,20
Průměr		23,7	1,09	17,82	6,57	0,42	2,57	1,23	0,21

Graf.9 Obsah vybraných látek v pící biomasě *Lathyrus pratensis*, oblast **VELKÝ CHUCHELEC**, období 2005 – 2006



Graf.10 Obsah vybraných látek v pící biomasě *Lathyrus pratensis*, oblast **Rojov**, období 2006 – 2006



5. DISKUSE

5.1. UPLATNĚNÍ HRACHORU LUČNÍHO V RŮZNÝCH TYPECH TRAVNÍCH POROSTŮ

Tabulka 4 uvádí průměrnou procentickou dominanci jednotlivých rostlinných druhů za období 2005 - 2006. Sledováním fytoocenóz bylo zjištěno, že hrachor luční má nejvyšší zastoupení na kosených variantách 1 – 2x za vegetaci. Zde měl procentickou dominanci od 18 - 15%. Lze si to vysvětlit tím, že hrachor nesnese vyšší počet kosení (3 - 4x) za vegetaci vzhledem k jeho horšímu obrůstání. Nejnižší výskyt hrachoru je na pastvinách, které jsou spásány vícekrát do roka (3x a více) při intenzivním chovu skotu. Vzhledem k nízkému podílu hrachoru - pouze 1% lze usuzovat, že hrachor snáší pastvu hůře než kosení. Vlivem pastvy dochází k sešlapávání porostu a tím k vysokému mechanickému narušení biomasy - hlavně jetelovin. Na variantách ponechaných ladem a mulčované je podíl hrachoru 4 - 8%. Stejně výsledky uvádí též Klimeš (1997). Rozdíly v pokryvnostech hrachoru lučního i celé agrobotanické skupiny jetelovin mezi jednotlivými lokalitami (různě využívanými a různě situovanými travními porosty) jsou statisticky vysoce významné. V pořadí v homogenních skupinách průměrných hodnot pokryvností hrachoru lučního a jetelovin celkem jsou rozdíly, vypovídající o odlišné toleranci jetelovin, resp. hrachoru lučního k různým způsobům využívání a různým stanovištním podmínkám (tab. 5-8).

Výživný režim ověřovaných stanovišť (tab.9) se pohyboval v rozpětí 3,315 – 3,814, což představuje mezotrofní až mezoeutrofní stupeň výživného režimu. Vysoké hodnoty byly zjištěny ve variantách na lokalitě Rojov, nejméně ve varianě kosené 1x za vegetaci. Na lokalitě Velký Chuchelec byla vyšší hodnota SIH_N zjištěna na variantě spásané 2x za vegetaci, zřejmě v souvislosti s velkým množstvím nedopasků (nízká intenzita pastvy) a výkalů zvířat.

Průměrné vlhkostní hodnoty, jak uvádí tabulka 10, se výrazně na různých variantách neliší. Z hlediska vodního režimu se jedná o mezofytní stanoviště.

Na kosené louce s různým zonálním členěním (zóny zasakovací, transportní, akumulací) se hrachor luční vyskytoval rozdílně. Nejvyšší zastoupení měl v zóně akumulací, která se nachází v dolní části louky - do 4% D. Tento vyšší podíl (pokryvnost) může být způsoben vyšším obsahem živin a vysokou hladinou podzemní vody.

Z výživného a vodního hlediska jde o lokality (mezotrofní, mezohygrofytní). Naopak nejnižší výskyt měla část louky transportní (zastoupení hrachoru do jednoho procenta), jelikož hrachor je poměrně náročný druh na živiny a vlhkost půdy. Jde o transekt, kde dochází k velkému úniku nevyužitelných živin a vody (mezofytní až mezoxerofytní stupeň hygrosérie). Naproti tomu v poslední zóně zasakovací, která se vyskytuje na vrcholu louky, se procentický obsah hrachoru pohybuje mezi 3 – 4% D. Uplatňuje se zde nejlépe ekonomika hnojení. Střední indikační hodnoty pro výživný a vodní režim za rok 2005 uvádí tab. 11.

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)

5.2. ROZBOR OSIVA

Tabulka 14 uvádí základní charakteristiky lusku hrachoru lučního. Průměrná délka lusku se pohybovala kolem 30,70 mm, šířka 4,64 mm a velikost semen 2,82 mm. V lusku bylo zjištěno v průměru 4,1 semen. Průměrná hmotnost tisíce semen (tab.12) dosahovala 10,8 g. Literární prameny uvádí 11,99 - 11,65 g (Vacek, 1994). Horský výrobní typ se jeví jako vhodný k produkci a sběru osiva, což potvrzují i naše výsledky, kde se vyskytovalo v průměru za sledované období 50,8% zcela zdravých lusků. Vacek (1994) uvádí v řepařském výrobním typu pouze 20 – 39% zcela zdravých lusků.

5.3. VYHODNOCENÍ RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ ODSTRANĚNÍ TVRDOSLUPEČNOSTI

Počty klíčivých, tvrdých a mrtvých semen ze sklizně v roce 2006 při různém způsobu odstranění tvrdoslupečnosti uvádí tabulky 15 - 18. V tabulce 15 jsou uvedeny průměrné hodnoty klíčivých, tvrdých a mrtvých semen u neovlivněného osiva. V tabulce 16 u osiva vystaveného nízké teplotě, u tabulky 17 osivo podrobené 93% kyselině sírové a v tabulce 18 osivo mechanicky porušené.

Nejvyššího snížení počtu tvrdých semen bylo dosaženo 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 0,8M a 56% při použití 0,6M. 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 teplotou, která činila 5 °C. 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 neoptimálnější teplotu a dobu expozice pro klíčení (Štráfelda, 1962).

5.4. ZDRAVOTNÍ STAV POROSTU HRACHORU LUČNÍHO

Napadení hrachoru lučního padlím pravým (*Erysiphe trifolii*) v různém vegetačním stupni uvádí tabulka 20. Napadení bylo studováno na lokalitě Rojov (850 m n.m). Pro výskyt padlí má význam expozice louky, více se vyskytuje na lokalitách J a V. Vyšší podíl napadených rostlin byl zjištěn v době tvorby lusků hrachoru. Lusky se tvoří převážně v období července až září. Příčinou rychlejšího šíření padlí v tomto období bývá větší hustota rostlin hrachoru v porostech a sucho při vyšších teplotách.

Také klimatické podmínky měly velký vliv na rozvoj padlí *Erysiphe trifolii*, kdy v roce 2006 byl výskyt padlí vyšší oproti roku 2005, silnější rozvoj padlí byl zaznamenán v měsíci září. K rozvoji padlí přispívá nedostatek srážek a vyšší teploty, zejména v měsících červenec a září (rok 2006), naopak vlhčí klima, tj. více srážek a nižší teploty rozvoj této choroby inhibuje (rok 2005, tab. 1 a 2 přílohy). Pro stanoviště v horském výrobním typu je teplotní normál 5,8 stupňů Celsia a dlouhodobý roční úhrn srážek 930 mm (Vacek, 1994), což dává předpoklad menšího rozvoje padlí ve vyšších polohách.

5.5. CHEMICKÉ SLOŽENÍ PÍCE HRACHORU LUČNÍHO

Z krmného hlediska je ceněn vysoký obsah dusíkatých látek v píci. Literární prameny uvádí, že obsah dusíkatých látek kolísá u různých ekotypů a nejčastěji dosahuje 23% zřídka 26% (Rychnovská, 1985). Chemické složení píce hrachoru lučního uvádí tabulka 19. Obsah N-látek se pohybuje kolem 23,67%. Srovnáme-li údaje o obsahu dusíkatých látek v píci, jež uvádí např. Kolář (1956) 17,59% NL u vojtěšky, 15,81% u jetele lučního či 16,10% u štírovníku růžkatého, můžeme konstatovat, že z hlediska obsahu NL v píci je hrachor luční vysoce hodnotnou píceinou a z tohoto hlediska je schopen plně konkurovat jeteli lučnímu v trvalých lučních porostech.

Optimální obsah nitrátů v píci se pohybuje kolem 0,1% (1 g/kg). Maximální obsah 0,3% (3 g/kg). Toxicita je při obsahu 0,9% (9 g/kg). Průměrný obsah nitrátů u hrachoru lučního byl zjištěn 0,1%, což zcela vyhovuje normě.

V období růstu obsahuje 17,82% vlákniny. Složení vlákniny se s postupující vegetační fází mírně zhoršuje. Rostliny se tak stávají pro zvířata hůře stravitelné. Pozitivní je však pro správnou funkci zažívacího ústrojí, peristaltiku střev, činnost žaludku a podílí se i na pocitu nasycenosti zvířat. Vacek (1994) uvádí obsah vlákniny v době květu 20,90%. U hrachoru lučního není podíl vlákniny tak vysoký, jako například u vojtěšky, jetele lučního anebo trávy, kde se obsah vlákniny pohybuje průměrně kolem 30% (Klesnil, 1978).

Je bohatý na minerální látky. Obsahuje 0,42% fosforu, 1,23% vápníku a 0,20% hořčíku. Naproti tomu píce jetele lučního obsahuje 0,22% fosforu, 1,2% vápníku a 0,19% hořčíku (Klesnil, 1978). Z toho lze usuzovat, že píce hrachoru lučního je vysoce zlepšující pro fosfor. Obsah draslíku se v píci trav pohybuje od 3 do 3,8%. Hrachor luční obsahuje 2,57% draslíku. Nižší obsah draslíku v píci je z hlediska výživy zvířat žádoucí. Optimální obsah je v rozmezí 1,7 - 2,9%.

6. ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo získat a rozšířit podrobnější informace o biologických vlastnostech, ekologických požadavcích a pícninářské hodnotě hrachoru lučního.

Sledováním hrachoru lučního během dvouletého období na diferenciovaně obhospodařovaných trvalých travních porostech bylo zjištěno, že se jedná o leguminosu, která se více rozvíjí při extenzivním využívání porostů (kosení 1x za vegetaci, mulčování 1x za vegetaci a ponechání ladem). Naopak při vyšší frekvenci sklizní docházelo k rozvoji spíše nepopínavých jetelovin. Při intenzifikaci travních porostů se ve většině případů stává hrachor luční reliktovou složkou, není tedy příliš vhodný pro založení ploch určených pro častější pastevní či lučně pastevní využívání. Hrachor luční se jeví jako vhodný pro zařazení do směsí pro zakládání travních porostů nebo pro přísevy pro poloextenzivní až extenzivní travní porosty.

Hrachor patří mezi mezotrofní rostliny. To dokazuje i jeho vyšší podíl na louce, která je členěna na transekty, v akumulární zóně. Zde má rostoucí hrachor nejvyšší zastoupení převážně na mezofytních a mezotrofních stupních hygrosérie a trofosérie (při středním až vyšším obsahu živin a na středně vlhkých až vlhkých stanovištích). Hrachor luční vykazuje mírně vyšší toleranci k vodnímu režimu s uplatněním na mezoxerofytním až mezohygrofytním stupni.

Studiem tvrdoslupečnosti hrachoru lučního bylo zjištěno vysoké procento tvrdých semen v osivu (70 až 90%) vlivem nepropustnosti osemení pro vodu. Nejvhodnějším způsobem odstranění tvrdoslupečnosti se ukázala skarifikace tzn. mechanické narušení osemení, kterým se naruší nepropustné osemení a sníží se tak podíl tvrdých semen až na 39%.

Produkce a použití semen bude v tomto případě velice náročná vlivem vysokého výskytu chorob a škůdců u rostliny v době růstu a tvorby lusků. Výnosy semen jsou nízké a lusky, resp. semena dozrávají nerovnoměrně. Hrachor luční je poměrně dosti náchylný na choroby a škůdce. Nejčastěji trpí houbovým onemocněním padlím pravým (*Erysiphe trifolii*). Jeho výskyt se projevuje hlavně na podzim při nedostatku srážek a vyšší teplotě. Napadením rostliny se snižuje kvalita píce a výnos osiva.

Hrachor má vynikající kvalitu píce. Má vysoký obsah proteinů, vysokou stravitelnost a příznivé spektrum minerálních látek. Jako zlepšující se ukazuje pro draslík

a zejména fosfor. Díky prokázanému vyššímu obsahu N-látek je plně schopen konkurovat ostatním jetelovinám.

Pozitivní vlastností hrachoru lučního je vytrvalost v lučním porostu, zvyšování celkového výnosu lučních porostů a zejména výnosu trav a výnosu dusíkatých látek. Tento rostlinný druh i vzhledem k jeho negativním vlastnostem (tvrdoslupečnost, napadení chorobami a škůdci) je velmi perspektivní a do budoucna se počítá s jeho výzkumem ve šlechtitelských stanicích a introdukcí tohoto druhu do trvalých travních porostů.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAGCI, E., SAHIN, 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.

ČERNOVICKÝ, L.: *Travinářství*. Praha: Osvěta, 1923. 240 s.

DOSTÁL, J.: *Nová květena ČSSR – I*. Praha: Academia, 1989. 758 s.

GRAMAN, J., et al.: *Dodatky k učebním textům-Semenářství*. České Budějovice: VŠZ, 1999. 66 s.

HÄNI, F., et al.: *Obrázkový atlas chorob a škůdců polních plodin*. Praha: PN, 1993. 329 s.

HRABĚ, F., et al.: *Trávy a jetelovino-trávy v zemědělské praxi*. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan, 2004. 121 s.

HRUŠKA, J.: *Luskoviny*. Praha: SZN, 1956. 253 s.

KALACĚ, P., MÍKA, V.: *Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech 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

KLČOVÁ L., GUBIŠOVÁ M.: Využití in-vitro technik pro zachránění genetických zdrojů hrachoru lučního (*Lathyrus pratensis* L.). *Czech J. Genet. Plant Breed.* 2003, roč. 39, s. 84-88.

KLESNIL, A., REGAL, V., J., PRAJZLER, J.: *Pícninářství I. Díl*. Praha: SPN, 1973. 172s.

KLESNIL, A., ŠTRÁFELDA, J., VELICH, J.: Pícninářství I díl. Praha: SPN, 1978. 275 s.

KLIMEŠ, F.: Lukařství a pastvinářství. Skriptum. České Budějovice: ZFJU, 1997. 140 s.

LARIN, I. V.: Kormovyje rastenija senokosov i pastbišč, Moskva, 1951. 160 s.

LHOTSKÁ, M., CHRTKOVÁ A.: Karpologie a diasporologie československých zástupců čeledi *Fabaceae*. Academia Praha, 1978. 85 s.

MAREČKOVÁ, H., NAŠINEC, V.: Vliv hostitelské rostliny a mikrosymbionta na fixaci N a vliv exogenních faktorů na aktivitu nitrogenáz. Závěrečná zpráva dílčího úkolu za období 1976 – 1980, VÚRV Praha-Ruzyně, 1980. 189 s.

MRKVIČKA, J., VESELÁ, M.: Progres of yields and botanical composition of permanent meadow stands in absence of N-fertilization. Rostlinná výroba, rok 1997, roč. 43, č. 12, s. 565 - 570

NOVÁK, F.A.: Rostlinopis. Praha, 1943. 1006 s.

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.

REGAL, V., ŠTRÁFELDA, J.: Příspěvek k ekologii deseti hlavních lučních leguminóz. Sborník ČSAZ, rok. 1959, roč. 5, č. 11, s. 75 - 81

RYCHNOVSKÁ, M., et al.: Ekologie lučních porostů. Praha: Academia, 1985. 292 s.

SIMOLA, K.L.: Comparative studies on the amino acid composition of there *Lathirus* species. Helsinky: Acta Botanica Fenina ,1968. 130 s.

SKÝBOVÁ, J.: Stručný přehled systému a ekologie vyšších semenných rostlin. Praha: UK-PF, 2003. 88 s.

SLAVÍKOVÁ, J.: Ekologie rostlin. Praha: SPN, 1986. 358 s.

STRÁNSKÁ, M.: Successional dynamics of Cynosurus pasture after abandonment in Podkrkonoší. Plant, Soil and Environment, rok 2004, roč. 50, č. 8, s. 364 – 370.

ŠEBÁNEK, J. et al.: Fyziologie rostlin. Praha: SZN, 1983. 545 s.

ŠTRÁFELDA, J., REGAL, V.: Vztah lučních leguminos k půdní reakci. Rostlinná výroba, rok. 1955, ročník XXVIII, č. 10, s. 120 – 135.

ŠTRÁFELDA, J.: Příspěvek k poznání vlastností tvrdých semen jetelovin a ovlivnění jejich podílu v osivu. Kandidátská dis. práce, Praha, 1962. 70 s.

TOULEMONDE, G., VARTANIAN, N.: Drought resistance of diploid and tetraploid cytotypes of Lathyrus P. L., in Lathyrus and Lathyrism. New York, rok. 1986, s. 187 – 196

TROMBETTA, M., F., et al.: Evaluation of the digestibility of Lathyrus sativus in growing pigs. Italian Journal of Animal Science, rok. 2006, roč. 5, č. 2, s. 147-153

TUREK, F., KLIMEŠ, F.: Uplatnění a stabilita jetelovin v intenzivních travních porostech ve vyšších polohách. Rostlinná výroba, rok. 1984, č. 30, s. 177 – 183

VACEK, E.: Studium biologických vlastností, ekologických požadavků a pícninářské hodnoty hrachoru lučního. Kandidátská disertační práce, VŠZ, Praha, 1994. 70 s.

VANČUROVÁ, R., KÜHN, F.: Zemědělská botanika. Praha: SZN, 1966. 437 s.

VELICH, J. et al.: Pícninářství. Skriptum. Praha: VŠZ, 1991. 204 s.

VELICH, J. et al.: Pícninářství. Skriptum. Praha: VŠZ, 1994. 204 s.

8. PŘÍLOHOVÁ ČÁST

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

Měsíc	PT ¹⁾	PT*	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
I	-3,20	-3,10	-3,14	-3,21	-1,9	-2,9	-3,6	-1,1	-5,7
II	-1,90	-1,90	1,30	-0,73	2,8	-4,1	0,8	-4,7	-2,9
III	1,90	1,90	1,74	3,59	3,2	4,1	1,7	0,4	0,0
IV	6,30	6,50	8,49	5,41	6,4	7,8	8,0	8,9	7,6
V	11,60	11,70	13,16	12,50	14,7	14,8	11,0	12,9	12,1
VI	14,60	14,80	15,60	12,02	18,7	19,6	15,0	16,8	16,5
VII	16,50	16,60	14,85	15,91	17,9	18,7	16,8	17,9	21,4
VIII	15,70	15,90	16,91	16,75	17,8	21,0	18,4	16,0	14,5
IX	12,20	12,10	11,70	12,16	11,3	13,9	13,2	14,3	15,3
X	6,90	7,10	10,14	11,12	6,9	5,1	9,4	9,1	9,6
XI	1,70	1,90	4,28	0,20	4,3	4,0	2,4	2,0	4,9
XII	-1,70	-1,50	1,42	-3,83	-2,0	-1,7	-1,9	-1,9	1,5
Za vegetaci	12,82	12,93	13,45	12,46	14,32	15,97	13,73	14,47	14,57
Za rok	6,70	6,83	8,04	6,82	8,27	8,36	7,60	7,55	7,90

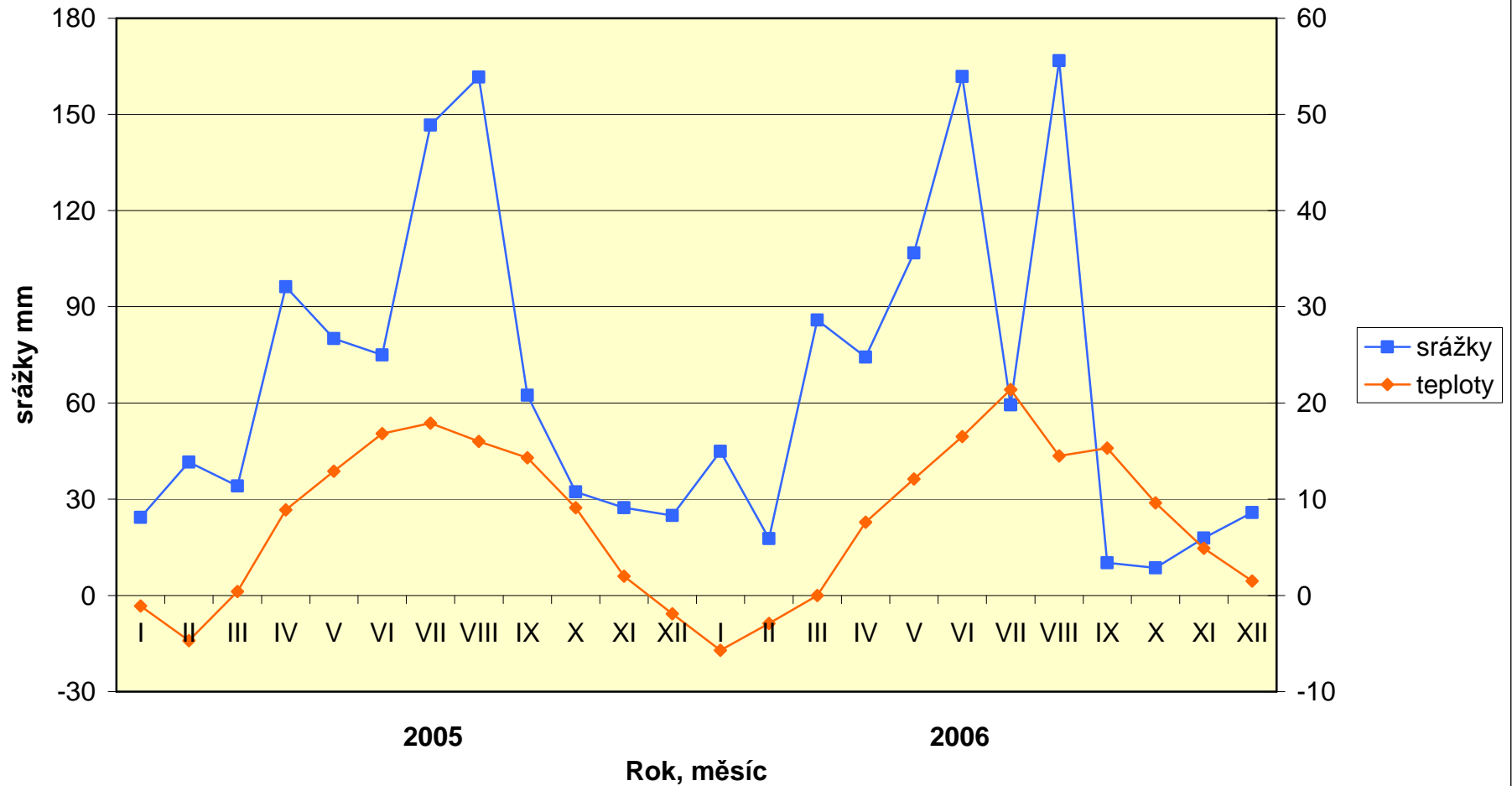
PT - průměrné teploty vzduchu (50leté průměry) ve °C, ¹⁾ 1901-1950, *1951-2000

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

Měsíc	PÚ ¹⁾	PÚ*	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
I	29,0	41,0	15,4	30,6	23,0	59,4	42,3	24,3	44,9
II	32,0	35,0	41,8	22,1	52,0	22,6	52,1	41,6	17,7
III	33,0	44,0	96,6	61,4	43,9	23,3	69,7	34,1	85,8
IV	54,0	51,0	9,4	82,7	10,0	11,4	70,1	96,2	74,3
V	79,0	77,0	62,8	57,0	34,1	82,1	89,0	80,1	106,8
VI	97,0	89,0	59,0	83,3	108,3	50,2	165,4	75,0	161,8
VII	122,0	102,0	142,7	107,6	71,8	84,8	80,4	146,7	59,4
VIII	88,0	84,0	59,0	202,0	350,4	47,0	36,0	161,7	166,8
IX	62,0	57,0	44,3	84,1	81,9	27,0	43,0	62,4	10,2
X	49,0	41,0	51,6	12,3	122,6	89,3	50,8	32,3	8,6
XI	34,0	44,0	31,1	45,7	78,2	13,8	58,4	27,3	17,9
XII	36,0	43,0	36,0	52,4	46,8	34,7	6,2	24,9	25,8
Za vegetaci	502,0	460,0	377,2	616,7	565,5	302,5	483,9	622,1	579,3
Za rok	715,0	708,0	649,7	841,2	1023,0	545,2	763,4	806,6	780,0

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

Walterův klimogram - V. Chuchelec



Tab. 3: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin stanoviště **I. ROJOV**, varianta kosená 1x za vegetaci (**K-1x**)

Druh Agrobotanická skupina	%D, rok 2005			%D, rok 2006		
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim
Bojínek luční	8	12	13	12	18	17
Jílek vytrvalý	.	.	.	.	.	.
Kostřava červená	4	6	8	8	10	12
Kostřava luční	3	3	4	2	1	2
Lipnice luční	7	6	6	7	4	4
Ovsík vyvýšený	2	3	3	3	1	+
Psineček tenký	+	+	2	+	1	2
Srha říznačka	15	10	8	12	11	10
Trojštět žlutavý	18	19	17	20	19	18
trávy celkem	57	59	61	64	65	65
Hrachor luční	18	19	20	15	18	16
Jetel luční	.	.	.	.	.	.
Jetel plazivý	+	1	2	+	+	1
Jetel zvrhlý	1	+	1	+	.	+
Vikev ptačí	2	1	+	2	+	3
jeteloviny celkem	21	21	23	17	18	20
Bolševník bršť	.	.	.	+	+	+
Bršlice kozí noha	3	4	2	4	5	4
Jitrocel kopinatý	.	.	.	.	.	.
Kerblík lesní	.	.	.	1	+	+
Kontryhel obecný	1	+	2	1	+	2
Konopice lesní	+	+	+	.	.	.
Kopřiva dvoudomá	1	+	+	+	+	2
Pcháč rolní	.	.	.	.	.	.
Pryskyřník plazivý	1	+	+	2	+	+
Rozrazil rezekvítek	7	5	5	4	7	4
Rožec obecný	+	+	+	+	+	+
Řebříček obecný	3	4	5	3	4	3
Smetánka lékařská	1	+	+	1	+	+
Svízel povázka	+	1	+	3	+	+
Šťovík tupolistý	.	.	.	.	.	.
Třezlaka tečkovaná	3	3	1	.	.	.
Zvonek rozkladitý	+	+	+	.	.	.
byliny celkem	20	17	15	19	16	15
prázdná místa	2	3	1	.	1	.

Tab. 4: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin stanoviště **I. ROJOV**, varianta kosená 2x za vegetaci (**K-2x**)

Druh Agrobotanická skupina	%D, rok 2005			%D, rok 2006		
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim
Bojínek luční	12	9	11	16	12	10
Jílek vytrvalý	.	.	.	.	.	.
Kostřava červená	9	9	8	7	6	6
Kostřava luční	3	3	6	5	4	7
Lipnice luční	7	6	6	6	4	8
Ovsík vyvýšený	1	1	1	1	2	1
Psineček tenký	+	+	+	+	+	+
Srha říznačka	10	14	20	11	10	14
Trojštět žlutavý	15	15	9	10	20	16
trávy celkem	57	57	61	56	58	62
Hrachor luční	17	15	14	16	15	13
Jetel luční	.	.	.	.	.	.
Jetel plazivý	+	1	+	3	+	+
Jetel zvrhlý	1	+	+	1	.	.
Vikev ptačí	1	2	2	+	3	2
jeteloviny celkem	19	18	16	20	18	15
Bolševník bršť	.	.	.	.	.	.
Bršlice kozí noha	3	2	2	2	5	2
Jitrocel kopinatý	5	1	1	3	1	1
Kerblík lesní	2	1	+	+	+	+
Kontryhel obecný	+	2	1	1	+	5
Konopice lesní	.	.	.	.	.	.
Kopřiva dvoudomá	+	+	1	+	1	1
Pcháč rolní	.	.	.	.	.	.
Pryskyřník plazivý	1	1	+	1	+	3
Rozrazil rezekvítek	2	4	6	4	6	5
Rožec obecný	1	1	1	2	+	1
Řebříček obecný	3	5	3	3	2	1
Smetánka lékařská	5	4	4	5	3	2
Svízel povázka	+	+	+	+	+	+
Šťovík tupolistý	+	1	2	+	2	1
Třezlaka tečkovaná	+	2	1	3	2	1
Zvonek rozkladitý	+	1	+	+	+	+
byliny celkem	22	25	22	24	22	23
prázdná místa	2	.	1	.	2	.

Tab. 5: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin stanoviště **I. ROJOV**, varianta ponechaná ladem (**L**)

Druh Agrobotanická skupina	%D, rok 2005			%D, rok 2006		
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim
Bojínek luční	11	11	7	6	6	7
Jílek vytrvalý	.	.	.	.	.	.
Kostřava červená	20	23	24	39	43	43
Kostřava luční	+	4	3	+	2	+
Lipnice luční	+	4	3	2	5	5
Ovsík vyvýšený	.	.	.	.	.	.
Psineček tenký	.	.	.	.	.	.
Srha říznačka	18	12	15	12	10	9
Trojštět žlutavý	9	7	6	5	3	1
trávy celkem	58	61	58	64	69	65
Hrachor luční	8	11	10	5	5	8
Jetel luční	.	.	.	.	.	.
Jetel plazivý	+	.	.	.	.	.
Jetel zvrhlý	.	.	.	.	.	.
Vikev ptačí	3	3	4	2	2	3
jeteloviny celkem	11	14	14	7	7	11
Bolševník bršť	.	.	.	.	.	.
Bršlice kozí noha	11	10	12	13	8	10
Jitrocel kopinatý	.	.	.	.	.	.
Kerblík lesní	4	1	5	3	+	2
Kontryhel obecný	.	.	.	.	.	.
Konopice lesní	.	.	.	.	.	.
Kopřiva dvoudomá	4	3	2	2	1	3
Pcháč rolní	+	.	.	+	.	.
Pryskyřník plazivý	+	+	+	.	.	.
Rozrazil rezekvítek	.	.	.	+	9	+
Rožec obecný	+	+	+	+	+	+
Řebříček obecný	3	1	2	+	+	+
Smetánka lékařská	+	.	.	+	.	.
Svízel povázka	3	2	+	4	+	+
Šťovík tupolistý	.	.	.	.	.	.
Třezlaka tečkovaná	6	8	7	7	6	6
Zvonek rozkladitý	+	.	.	.	.	.
byliny celkem	31	25	28	29	24	21
prázdná místa	.	.	.	.	.	.

Tab. 6: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin stanoviště **II. VELKÝ CHUCHELEC**, varianta spásaná 2x za vegetaci, bez hnojení (**P2x/0**)

Druh Agrobotanická skupina	%D, rok 2005			%D, rok 2006		
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim
Bojínek luční	9	10	9	8	7	7
Jílek vytrvalý	4	6	4	13	11	11
Kostřava červená	3	3	6	10	6	7
Kostřava luční	3	7	5	3	5	7
Lipnice luční	10	11	11	8	9	7
Ovsík vyvýšený	+	1	2	+	+	+
Psineček tenký	3	7	6	6	7	8
Srha říznačka	12	11	13	8	6	11
Trojštět žlutavý	+	+	2	3	3	3
trávy celkem	44	56	58	59	54	61
Hrachor luční	+	+	1	1	+	+
Jetel luční	3	1	2	+	1	2
Jetel plazivý	18	16	10	10	13	12
Jetel zvrhlý	.	.	.	.	.	.
Vikev ptačí	+	+	+	+	+	+
jeteloviny celkem	21	17	13	11	14	14
Bolševník bršť	.	.	.	.	.	.
Černohlávek obecný	1	1	+	1	+	1
Jitrocel kopinatý	4	3	4	5	3	3
Kerblík lesní	.	.	.	.	.	.
Kontryhel obecný	1	1	2	1	1	2
Kopřiva dvoudomá	.	.	.	.	.	.
Lopuch pavučinatý	.	+	.	.	+	.
Pcháč rolní	1	1	+	+	1	+
Pryskyřník plazivý	3	5	4	1	3	+
Rozrazil rezekvítek	1	+	1	+	2	4
Rožec obecný	+	+	+	+	+	+
Řebříček obecný	11	6	8	7	8	6
Smetánka lékařská	12	9	9	15	11	9
Svízel povázka	.	.	.	.	.	.
Šťovík tupolistý	.	.	.	+	+	+
Třezlaka tečkovaná	1	+	1	.	.	.
Zvonek rozkladitý	.	.	.	.	.	.
byliny celkem	35	26	29	30	29	25
prázdná místa	.	1	.	.	3	.

Tab. 7: Vývoj porostové skladby ověřovaných porostů při různých způsobech obhospodařování vyjádřený projektivní dominancí (% D) jednotlivých druhů a agrobotanických skupin stanoviště **II. VELKÝ CHUCHELEC**, varianta mulčovaná 1x za vegetaci (**M-1x**)

Druh Agrobotanická skupina	%D, rok 2005			%D, rok 2006		
	jaro	léto	podzim	jaro	léto	podzim
Bojínek luční	13	14	12	10	16	9
Jílek vytrvalý	2	+	+	1	.	1
Kostřava červená	11	12	15	10	14	14
Kostřava luční	6	6	9	3	6	6
Lipnice luční	6	9	8	5	6	8
Ovsík vyvýšený	2	3	+	5	4	6
Psineček tenký	5	4	4	6	4	2
Srha říznačka	6	5	5	4	5	6
Trojštět žlutavý	11	11	7	10	11	15
trávy celkem	62	64	60	54	66	67
Hrachor luční	5	4	3	6	5	3
Jetel luční	4	5	2	6	4	5
Jetel plazivý	+	+	+	+	+	+
Jetel zvrhlý	.	.	.	.	.	.
Vikev ptačí	3	3	3	4	4	3
jeteloviny celkem	12	12	8	16	13	11
Bolševník bršť	.	.	.	.	.	.
Černohlávek obecný	.	.	.	.	.	.
Jitrocel kopinatý	4	5	6	6	6	7
Kerblík lesní	.	.	.	.	.	.
Kontryhel obecný	1	1	+	1	+	+
Kopřiva dvoudomá	.	.	1	.	.	.
Lopuch pavučinatý	.	.	1	.	.	.
Pcháč rolní	.	.	.	.	.	.
Pryskyřník plazivý	5	5	6	5	3	5
Rozrazil rezekvítek	.	.	.	.	.	.
Rožec obecný	+	+	+	+	+	+
Řebříček obecný	7	6	8	9	5	4
Smetánka lékařská	8	7	9	8	7	6
Svízel povázka	.	.	.	.	.	.
Šťovík tupolistý	+	+	+	+	+	+
Třezlaka tečkovaná	1	.	1	1	.	+
Zvonek rozkladitý	.	.	.	.	.	.
byliny celkem	26	24	32	30	21	22
prázdná místa	.	.	.	.	.	.



Rostlina hrachoru lučního – kořen





Stavba květu hrachoru lučního





Lokalita Rojov - pokus

Lokality



Lokalita Velký Chuchelec - pokus



Letecký snímek lokality Rojov, 850 mm. Pokus-K1x/0, K2x/0, Ladem



Letecký snímek lokality Rojov, 850 mm, louka kosená 2x za vegetaci



Letecký snímek lokality Velký Chuchelec, pokus – pastva 2x za vegetaci, mulčovaná



Letecký snímek lokality Velenovský Potok, louka členěná na transepty (Z,T,A)

