

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra pícninářství a trávnickářství

**Vliv složení travní směsi na počáteční vývoj
metlice trsnaté v trávniku**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jaroslav Martinek

Autor bakalářské práce: Kaletová Jana

2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma *Vliv složení travní směsi na počáteční vývoj metlice trsnaté v trávniku* vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne 10.4.2009

.....

Kaletová Jana

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat Ing. Jaroslavu Martinkovi za trpělivost, odbornou pomoc a cenné rady při zpracování bakalářské práce.

Autorský referát

Konkurenční schopnosti rostlin v prvních fázích vývoje závisí především na rychlosti klíčení a vzcházení, odnožovacích schopnostech rostlin a ekologickém prostředí, ve kterém se rostliny vyskytují. Tyto konkurenční vztahy lze ovlivňovat ať už pozitivně či negativně pěstitelskými zásahy.

Cílem mé bakalářské práce bylo přispět k objasnění konkurenčních vztahu metlice trsnaté (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.) v dvoukomponentních směsích s lipnicí luční (*Poa pratensis* L.) a jílkem vytrvalým (*Lolium perenne* L.) v počátečních fázích růstu v závislosti na výsevním poměru.

Maloparcelkový polní pokus byly založen 18.4.2007. Metlice trsnatá byla vyseta ve dvoukomponentních směsích s lipnicí luční a jílkem vytrvalým, byla vyseta i monokultura metlice trsnaté. Celkový výsevek byl stanoven na 40 000 klíčivých obilek na 1m², jednotlivé varianty se lišily procentuálním zastoupením metlice trsnaté (25, 50, 75 %). Ošetřování pokusu probíhalo formou pravidelných sečí po celou dobu vegetace v intervalu 7 - 9 dnů na výšku porostu 35 mm. Závlaha, regulace plevelů a ochrana proti chorobám a škůdcům byla prováděna dle stavu porostu. Trávník byl hnojen na základě rozboru půdy. Odběr byl proveden 12.06.2007, tedy dva měsíce po založení pokusu. Z každé parcelky se odebraly 3 vzorky (monolity). Nadzemní biomasa vzorků se pak rozebrala na jednotlivé druhy, odnože se spočítaly a zvážily. Průměrný počet odnoží a jejich váha z jednotlivých opakování se pak přepočtl na m². Výsledky byla statisticky vyhodnoceny analýzou rozptylu ANOVA v programu Statistica.

Výsledky prokázaly významné rozdíly v konkurenceschopnosti v počátečních fázích růstu u jednotlivých druhů. Vliv výsevního poměru na počet odnoží metlice trsnaté ve směsi s lipnicí luční a to mezi variantou A (25 %) a C (75 %) byl průkazný. Ve všech ostatních případech se nepodařilo prokázat, že poměr vysetých živých obilek ve směsi metlice trsnaté s lipnicí luční a jílkem vytrvalým má vliv na zastoupení odnoží a jejich hmotnost ve směsi v počátečních fázích růstu. Průkazné rozdíly byly ovšem zaznamenány mezi jednotlivými směsmi – metlice trsnaté s lipnicí luční a metlice trsnaté s jílkem vytrvalým. V průměru byl prokázán vliv doprovodného druhu na počet odnoží a jejich hmotnost ve směsi.

Klíčová slova: metlice trsnatá, lipnice luční, jílek vytrvalý, výsevný poměr, konkurenční schopnosti trav

Abstract

Competitive ability of plants in early stages of evolution depends primarily on the speed of germination and seedling emergence, sprout abilities and ecological environment in which the plants occur. These competitive relationships could be influenced in positive or negative agricultural interventions.

The goal of my thesis is to contribute to the clarification of competitive relation of hair-grass (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.) in two-components mixtures with meadow grass (*Poa pratensis* L.) and ryegrass (*Lolium perenne* L.) in the early stages of growth depending on sown ratio.

Small ground attempt was established in 18.4.2007. Hair-grass was sown in two-components mixtures with meadow-grass and rye-grass, also hair-grass was sown in monoculture. Total sown seeds were set at 40 000 germinative cereal grains at 1m², each variant differentiating in percentage representation of hair-grass (25, 50, 75 %). Experiment treatment was based on regular mowing during whole vegetation period with intervals from 7 to 9 days to the stand height of 35 mm. Irrigation, weed control and diseases and pests protection was carried out according to the state of vegetation. The lawn fertilization was based on soil analysis. Sampling was conducted on 12.06.2007, i.e. two months after the experiment set up. There were 3 samples (monoliths) taken from each allotment. Aboveground biomass samples were afterwards disassembled by different species, sprouts were counted and their weight determined. The average sprouts number and its weight from each attempt was then recalculated per m². The results were statistically evaluated by analysis of variance using ANOVA.

The results showed significant differences in competitiveness of the early stages growth of tested species. Only the number of hair-grass sprouts in mixture with meadow-grass options A (25 %) and C (75 %) was evidentiary affected by the sowing ratio. In all other cases it failed to prove dependency of sprouts numbers and weight in mixture in early growing stages on ration of sown live caryopsis in mixture of hair-grass with that meadow-grass and rye-grass. However, evidentiary differences were observed between the mixtures - in average was proven the influence of the number of accompanying species divisions and their weight in the mixture.

Key words: hair-grass, meadow-grass, rye-grass, sowing ratio, competitive abilities of grass

Obsah

Obsah	6
1. Úvod.....	7
2. Cíl práce.....	8
3. Literární rešerše	9
3.1. Ekologické faktory působící na vývoj trav	9
3.1.1. Abiotické faktory	9
3.1.2 Biotické faktory	12
3.2 Charakteristika některých travních druhů.....	17
3.2.1. Metlice trsnatá (<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.)P.Beauv.).....	17
3.2.2. Metlice trsnatá ve směsích.....	19
3.2.3. Lipnice luční (<i>Poa pratensis</i> L.).....	19
3.2.4. Lipnice luční ve směsích.....	20
3.2.5. Jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i> L.)	20
3.2.6. Jílek vytrvalý ve směsích.....	21
3.3. Travní směsi.....	21
3.3.2. Odrůdová skladba	23
3.4. Opatření ovlivňující konkurenční schopnosti trav.....	23
4. Metodika	27
4.1 Stanoviště.....	27
4.2 Zkoumané druhy	27
4.3. Založení a odběr vzorků	28
5. Výsledky	30
6. Diskuse.....	33
7. Závěr	35
8. Seznam citované literatury.....	36
9. Seznam příloh	40
10. Přílohy.....	43

1. Úvod

Metlice trsnatá byla ještě donedávna považována za úporný plevel. Uplatnění nacházela pouze okrajově v zahradnictví jako okrasná soliterní tráva. První odrůda tohoto druhu – „Meta“ byla vyšlechtěna ve šlechtitelské stanici Oseva Uni a.s. Choceň. Tato odrůda je u nás povolena od roku 1981. V době, kdy byla tato odrůda vyšlechtěna byla šlechtitelská stanice Větrov začleněna do Výzkumného a šlechtitelského ústavu pícninářského Troubsko. „Meta“ zaznamenala světové prvenství, a teprve asi po deseti letech byly v zahraničí přijaty do sortimentu další odrůdy tohoto druhu. V České republice byly vyšlechtěny ještě další dvě odrůdy tohoto druhu, a to „Kometa“ a „Sibir“. Obě tyto odrůdy byly vyšlechtěny ve stejné stanici jako odrůda „Meta“, a jsou u nás povoleny od roku 1994. Dnes je registrováno pět travníkových odrůd metlice trsnaté, z toho tři byly vyšlechtěny u nás. Dá se tedy říct, že odrůdy metlice trsnaté jsou specifikem zejména českomoravských šlechtitelů. V posledních letech vzrůstá zájem o metlici trsnatou, a to zejména díky tomu, že má řadu travníkářsky zajímavých vlastností.

Předmětem této práce je průzkum vlivu složení travní směsi na vývoj metlice trsnaté, a to v dvoukomponentní směsi metlice trsnaté s jílkem vytrvalým a lipnicí luční. Při posuzování daných vztahů je nutné znát morfologické a biologické vlastnosti trav. Velmi důležité jsou také ekologické požadavky trav, jde především o faktory klimatické, orografické podmínky, půdní podmínky, vodní režim a půdní edafon.

Dalším důležitým faktorem je složení travní směsi. Při určování jednotlivých travních druhů a jejich vzájemného podílu ve směsi se řídíme předpokládaným využitím trávníků. Důležité jsou také ekologické nároky trav – jejich odolnost vůči suchu, stínu, potřeba živin a také konkurenceschopnost dle které se pak určuje procentuální zastoupení druhu ve směsi.

Konkurenční schopnost je velmi důležitou vlastností travního druhu a její působení je třeba brát v úvahu zejména při sestavování travní směsi. Vlastní konkurenceschopnost je ovlivněna vnitřními a vnějšími faktory, mezi vnitřní faktory řadíme i rychlost klíčení a vzcházení a odnožovací schopnost. Z námi pozorovaných druhů klíčí nejrychleji jílek vytrvalý, dále pak metlice trsnatá a nejpomaleji klíčí lipnice luční. Otázkou tedy je, do jaké míry se námi sledované druhy vzájemně ovlivňují během klíčení a jaký zvolit vzájemný poměr jednotlivých travních druhů, aby došlo k optimálnímu finálnímu zastoupení metlice trsnaté v této směsi.

2. Cíl práce

Cílem mé bakalářské práce bylo na základě polního pokusu zhodnotit konkurenční schopnost metlice trsnaté ve směsích s jíllem vytrvalým a lipnicí luční při různých poměrech ve směsi a to v prvních vývojových fázích.

3. Literární rešerše

3.1. Ekologické faktory působící na vývoj trav

Rostliny jsou v průběhu svého života vystaveny velmi proměnlivým podmínkám vnějšího prostředí, které mohou nejen zpomalovat jejich životní funkce, ale také poškozovat jednotlivé orgány a v krajním případě mohou vést i k jejich uhynutí (Straková, 2007).

Trávy, stejně jako jiné rostlinné druhy, mají konkrétní požadavky na ekologické podmínky. Jednotlivé ekologické faktory se při tom navzájem ovlivňují. Přesné požadavky trav nelze většinou stanovit, neboť kolísají nejen podle úrovně ostatních ekologických faktorů a podle použitých travních druhů, ale také podle účelu a intenzity ošetřování trávníku. Čím máme na kvalitu trávníku vyšší požadavky, případně jej intenzivněji zatěžujeme, tím vyžaduje lepší podmínky a vyšší intenzitu pěstování (Svobodová, 2004).

Rajchard (1999) rozděluje ekologické faktory dle základního dělení na abiotické a biotické. Abiotické (neživé) faktory zahrnují v širším pojetí činitele fyzikální a chemické: složení vzduchu, vody, podložní horniny a jejich substrátů, klimatické faktory atd. Biotické (živé) faktory jsou takové, jejichž podstatou je působení jiných organismů.

3.1.1. Abiotické faktory

Přímý vztah „abiotické prostředí – organismus,, je dalekosáhle modifikován soužitím samostatných organismů. Život žádného druhu v přírodě se neuskutečňuje pouze v podmínkách abiotického prostředí, ale v podmínkách různě intenzivního vzájemného ovlivňování s jinými druhy organismů (Míchal, 1994).

Každé prostředí do jisté míry omezuje organismy v něm žijící. V ideálním případě by se měl dát stanovit rozsah podmínek, které jsou pro daný organismus přijatelné. Tomuto rozsahu neboli specifickým limitujícím hranicím tolerance vůči působení jednotlivých podmínek říkáme ekologická amplituda. Hranice tolerance vůči určité podmínce prostředí jsou pak určeny minimálními a maximálními hodnotami (tzn. dolní a horní letální hranicí), po jejíž překročení začne působit daný faktor letálně. Vedle toho rozpětí, které se ovšem liší, pokud jde o pouhé přežívání, růst a možnosti produkce, je při středních hodnotách působení podmínek dosaženo ekologického optima. Pokud máme toto ekologické optimum definovat, pak je to rozpětí libovolného faktoru prostředí, při němž určitý druh nejlépe prospívá (Šálek, 2005).

Orografické poměry

Z orografických podmínek je nejdůležitější svažítost a expozice pozemku. Na svažítosti ve značné míře závisí podíl vsakující se a odtékající srážkové vody. Expozice výrazně ovlivňuje vláhové a teplotní podmínky stanoviště. Rozdíl v průběhu teplot na různě exponovaných svazích jedné lokality, eventuálně mezi vrcholem a patou svahu, mohou činit až několik stupňů, což se mimo jiné projevuje na délce trvání sněhové pokrývky. Rovněž světelné podmínky jsou na různě exponovaných svazích velmi rozdílné. Výhodnost či nevýhodnost jižních nebo severních svahů závisí na nadmořské výšce stanoviště. Ve vyšších polohách se porostům může lépe dařit na svazích jižních, v nižších oblastech jsou takové lokality pro travní porosty příliš suché a vystaveny vysokým teplotám (Svobodová, 2005).

Půdní podmínky

U porostů založených na přirozeném vegetačním substrátu jsou chemické a fyzikální vlastnosti značně ovlivněny mateční horninou. Vzniklý půdní druh pak ovlivňuje vodně vzdušný režim stanoviště, především propustnost a vododržnost substrátu a tím i nároky na srážky nebo závlahu (Svobodová, 2005).

Substráty pro pěstování travních porostů mohou být velmi různorodé. Podle fyzikálního stavu představují zpravidla heterogenní materiály s pevnou, kapalnou a plynnou fází. Substráty výrazně ovlivňují růst a vývoj travníků. Působí na ně mechanicky, chemicky a biologicky. Vytvářejí tepelné a vlhkostně příznivé prostředí pro klíčení semen trav. Mohou však obsahovat i škůdce, původce chorob, semena plevelů a rovněž poškozovat pletiva kořenů (mechanicky a chemicky). Při nevhodných vlastnostech mohou být příčinou špatného vývoje travního porostu a v krajním případě i předčasného úhynu (Hrabě et al., 2003). Mezi nejoblíbenější používané suroviny patří ornice, komposty, rašeliny, písek. Ornice je nejčastěji používaným materiálem. Samostatně se používá zřídka, zpravidla je to v kombinaci s dalšími surovinami. Kompost – pro využití přípravy pěstebního substrátu pro založení travníku je možno použít kompostů běžně připravovaných z organického zbytku, tak především průmyslových kompostů. Rašeliny se používají buď málo rozložené (světlé-baltské typy) pro zvýšení vododržnosti a pro optimální vzdušný režim, nebo hodně rozložené (černé-klasické). Písek výrazným způsobem zvyšuje měrnou hmotnost a odvádí přebytečnou vodu. Méně častými surovinami jsou průmyslová hnojiva a vápenec. Jsou to přísady zlepšující chemické vlastnosti – obsah živin a reakci (pH) (Valtra a Vydlák, 2001). Půda pro travníky by měla mít kyselou reakci (pH 5,5 - 6,5). Přílišná kyselost půdy (pH pod 5,5) je příčinou rozšíření mechu v travnicích (Dubský, 1998).

Vodní podmínky

Vodně vzdušný režim půdy je vedle výživného režimu nejdůležitějším ekologickým faktorem ovlivňujícím botanické složení travních porostů. Přiměřené množství a poměr vody a vzduchu v půdě, stejně jako rozmístění vody v půdním profilu ovlivňuje hloubku zakořenění a příjem živin (Svobodová, 2000).

Trávy jsou na vodu náročné. Na rozdíl od hlouběji kořenících dvouděložných druhů vyžadují, aby především svrchních 100 - 200 mm půdy bylo stále zavlažováno. Pouze některé méně vzrůstné druhy trav, hlavně hustě trsnaté, jsou sušším podmínkám o něco lépe přizpůsobeny, a to stavbou listů (úzké štětínovité) a větší délkou, eventuálně sacím tlakem kořenů (schopností přijímat vodu ze suššího substrátu). Většinou však mají i další mechanismy, jak odolávat nedostatku vody – jejich listy zaschnou, a ve srážkově příznivějším období opět rychle zregenerují apod. Tento mechanismus výborně slouží k přežití rostlin a zachování druhu, ale z hlediska estetického je u intenzivních trávníků nežádoucí (Svobodová, 2004).

Straková (2007) uvádí nedostatek vody na prvním místě, jako nejvíce limitující stresor pro rostlinu, neboť nedostatek vody snižuje aktivitu všech enzymů v rostlině a zpomaluje tak její růst.

Vodní režim stanoviště je dán klimatickými podmínkami (množstvím a rozdělením srážek během vegetace), propustností a vododržností jednotlivých vrstev půdního profilu a podílem vody, která se po deštích, případně závlaze, vsákne, vypaří nebo steče po povrchu. Mimo srážek a závlahy jsou důležité i ostatní zdroje vody – různé prameny, hladina podzemní vody, voda stékající po povrchu nebo pod povrchem půdy po nepropustných vrstvách z vyšších poloh apod. To vše má vliv na přirozené zásobení trávníku vodou. Množství vody může být v různých obdobích vegetace nedostatečné, přiměřené nebo nadbytečné, při existenci pramenných vývěru může být nerovnoměrně rozloženo i plošně (Svobodová, 2004).

Předcházet poškození trávníku suchem je možné v podstatě dvěma způsoby – buď umělou závlahou nebo založením trávníku ze suchovzdorných travních odrůd a druhů (Našinec, 1999).

Teplota

Trávy začínají obvykle vegetovat při déle trvajících teplotách půdy nad 5 °C v hloubce do 50 mm, optimální teploty pro růst se pohybují okolo 20 °C. I mezi našimi kulturními druhy se však projevují rozdíly v náročnosti na teploty a také v tom, jak dobře snášejí letní vedra. Z tohoto důvodu některé druhy na podzim ukončují vegetaci dříve a na jaře jí zahajují

později. Odolnost vůči mrazu nebo vysokým letním teplotám je jedním z rozhodujících kritérií pro výběr jednotlivých druhů a odrůd do konkrétních podmínek (Svobodová, 2004).

Světlo

Světlo při klíčení není u většiny plodin obvykle nezbytnou podmínkou klíčení, přesto intenzita a/nebo spektrální složení světla ovlivňují klíčení. Citlivost na světlo nebo tmu se začíná projevovat při nabobtnání semen. Na klíčení působí světlo prostřednictvím fytochromového systému. Fotoblastické chování semen má adaptační význam. Semena stimulovaná světlem mají zpravidla nedostatek zásobních látek a klíčící rostliny proto musí rychle dosáhnout přechodu na autotrofní výživu (Houba a Hosnedl, 2002).

Nároky trav na intenzitu světla jsou různé, většina druhů je však na osvětlení velmi náročná. Mezi méně náročné, jimž nevádí dočasné mírné zastínění, patří např. metlice trsnatá. Mezi nejnáročnější patří naopak jílek vytrvalý a lipnice luční (Svobodová, 2004).

3.1.2 Biotické faktory

Konkurence

Konkurence, v anglické literatuře zvaná kompeticí, je soutěž o limitující faktor stanoviště, který je zdrojem výživy, tj. minerální látky v půdě, půdní vlhkost, zdroj energie nebo prostor (Matějka, 1993).

Můžeme jí rozdělit na mezidruhovou i vnitrodruhovou. U vnitrodruhových (intraspecifických) vztahů se jedná o vzájemné působení příslušníků téhož druhu. Vztahy mezidruhové (interspecifické) jsou vztahy mezi různými (i taxonomicky velmi vzdálenými) organizmy (Rajchard, 1999).

Vnitrodruhová konkurence

Vnitrodruhová konkurence, stejně jako mezidruhová je závislá především na hustotě populace (Matějka, 1993).

Begon et al. (1997) uvádí, že vnitrodruhová konkurence vede k tomu, že jedinec přijímá méně ze zdroje, snad také ke snížení či zpomalení individuálního růstu a vývoje, a ke snížení množství zásob. To může dále vést ke zkrácení délky života, anebo i ke snížení plodnosti. V mnoha případech soutěžící jedinci nereagují přímo jeden na druhého ale reagují na úroveň zdroje, který byl snížen přítomností a činností jiných jedinců. Příkladem může být

negativní působení těsné přítomnosti sousedních rostlin na rostlinu trávy, neboť zóna, z níž čerpá zdroje (světlo, vodu, živiny) se překrývá ze zdrojem čerpání zdrojů, jež patří sousedům.

Dle Šálka (2005) je vnitrodruhová konkurence o zdroje a prostor velmi významným a nezbytným jevem uplatňujícím se v rámci každé populace. Na rozdíl od kompetice mezidruhové existuje silná či slabší vnitrodruhová kompetice v každé populaci, neboť všichni její členové sdílejí společný prostor a uplatňují stejné ekologické nároky. Tento vzájemný vztah se řídí několika principy:

- zdroj o který se soutěží musí být alespoň občas nedostatkový,
- kompetující jedinci jedné populace nejsou díky přirozené genetické variabilitě zcela totožní (pokud ano, pak je kompetice velmi intenzivní a nazývá se sib-competition),
- vliv konkurence na jedince je tím větší, čím více konkurentů je ve hře (důsledkem toho je populace závislá na hustotě; pravděpodobnost smrti stoupá se zvyšující se denzitou).

Dalším rysem vnitrodruhové konkurence je skutečnost, že sousedící jedinci jsou si v podstatě rovni. Lze očekávat, že jako příslušníci stejného druhu budou mít mnoho základních rysů společných, že budou užívat podobných zdrojů a že budou stejným způsobem reagovat na podmínky. Ovšem známe mnoho případů, kde je vnitrodruhový vztah velice jednostranný: silný raný semenáč pravděpodobně zastíní semenáč zakrslý a pozdní. Vnitřní, dědičné rozdíly mezi jedinci mohou být příčinou toho, že konkurenční vztahy nejsou oboustranně souměrné. Tento nedostatek přesné rovnocennosti znamená, že výsledek konkurence není u různých jedinců ani zdaleka stejný (Begon et al., 1997)

Jedním z nejčastějších projevů vnitrodruhové kompetice u rostlin je tzv. princip samoředění, který popisuje vztah mezi hustotou populace, její mortalitou a výnosem. S vývojem rostlin v populaci se stává přírůstek nové biomasy silně závislým na dostupnosti zdrojů (vody, živin, ale zejména světla). Čím vyšší je počet jedinců na jednotku plochy, tím intenzivnější jsou jejich vzájemné interakce (Šálek, 2005).

Faktor vnitrodruhové konkurence, spolu s řadou vnějších faktorů, nám znesnadňují určit přesný vliv jednotlivých faktorů. Jako nejvýznamnější vnější regulační činitelé omezující růst uvádí Šálek (2005) tyto faktory:

- snížená dostupnost zdrojů - omezené množství živin pro rostlinu,
- nastavení některé z podmínek mimo rozsah optima v rámci ekologické valence druhu (např. heliofyty jsou reprodukčně omezeny v zástínu),

- působení jiných druhů vystupujících v roli predátorů, parazitů nebo konkurentů.

Mezidruhová konkurence

Mezidruhová konkurence je definována jako vztah, v němž se populace dvou nebo více druhů vzájemně negativně ovlivňují čerpáním stejných zdrojů. Riziko mezidruhové konkurence hrozí všude tam, kde se jedinci různých druhů setkávají a mají stejné požadavky na světlo, živiny, vláhu aj. (Šálek, 2005).

Málo kdy bývá konkurence mezi dvěma druhy symetrická, to znamená, že jeden je konkurenčním vztahem omezován víc než druhý. Šálek (2005) uvádí jako extrémní případ asymetrické konkurence tzv. amenzalismus, kdy je slabší druh – amenzál, negativně ovlivněn silnějším druhem – inhibitorem, jenž sám není tímto vztahem dotčen.

Dalším ze vztahů je allelopatie. Jedná se o vzájemný vztah, interakce, kdy rostliny vylučují do okolního prostředí chemické látky, které mají buď funkci regulační - ovlivňují růst a vývoj druhých rostlin (toto působení však může mít vliv i na mladé rostliny téhož druhu), nebo funkci obranou – biochemické působení vylučovaných látek proti napadení jinými organismy, či funkci komunikační – lákání živočichů, opylovačů a roznášečů semen (Matějka, 1993).

Síla konkurenčního vztahu mezi dvěma druhy je určena především mírou překrývání se ekologické niky a dostupností čerpaných zdrojů – čím větší je překryv nik a zdroje v nedostatku, tím silnější je konkurence (Šálek, 2005).

Na první pohled je zřejmé, že konečným výsledkem působení konkurence na jedince je snížení jeho přínosu pro příští generaci ve srovnání s tím, co by se stalo, kdyby nebyli další konkurenti (Begon et al., 1997).

Konkurenční schopnosti rostlin

Konkurenční vlastnosti rostlin je soubor vlastností, které určují úspěšnost druhů. Definování těchto vlastností, je velmi důležité pro sestavování travních směsí a při samotné sestavování je třeba na ně brát ohled.

Za nejdůležitější - hlavní faktory považuje Šálek (2005) následující vlastnosti:

- schopnost rychlého klíčení a růstu v raných fázích vývoje,
- délka vegetačního období – rostliny, které mají po delší dobu obsazeny jak nadzemní tak i podzemní kořenový prostor jsou konkurenčně schopnější,

- délka života – rostliny jednoleté jsou konkurenčně potlačovány vytrvalými rostlinami,
- konečná výška rostliny,
- tvorba biomasy – rostliny produkčně výkonnější potlačují rostliny s menší biomasou,
- způsob reprodukce - za určitých podmínek umožňuje schopnost vegetativního růstu rychle rozšíření,
- regenerační kapacita nadzemního systému rostlin,
- růst a aktivita kořenového systému a schopnost adaptace na nepříznivé podmínky.

Rychlost klíčení a vzcházení

Klíčení semen začíná z fyziologického hlediska příjmem vody a končí startem prodloužení embryonální osy, zpravidla kořínku. Klíčení zahrnuje řadu složitých biochemických, fyzikálních a biologických procesů, jejichž vlivem se embryo transformuje z dehydrovaného klidového stavu do stadia se životaschopným metabolismem. Z pohledu fyziologů je snížená klíčivost osiva přisuzována výskytu semen dormantních a semen neživých. Semenářské hledisko je náročnější, neboť za klíčivá jsou považována pouze ta semena, která poskytnou normální plně životaschopnou klíčící rostlinku, schopnou dalšího vývinu. Výskyt anomálních a poškozených klíčenců ke klíčivým semenům proto není započítáván (Houba a Hosnedl, 2002).

S rychlostí klíčení, vzcházení a vývinu rostlin souvisejí jejich konkurenční schopnosti ve směsích zejména v prvních letech po založení. Konkurenční schopnost druhu je dále ovlivňována především stanovištními podmínkami, ošetřováním a využíváním (Svobodová, 2005).

Na rozdílnou dobu vzcházení poukazuje více autorů (Hrabě et al., 2003; Svobodová, 2005). Z námi sledovaných druhů nejrychleji klíčí jílek vytrvalý (5 - 8 dnů), pak metlice trsnatá (10 - 12 dnů) a nejpomaleji klíčí lipnice luční (28 - 36 dní.) Po vzejití se některé, zejména volně trsnaté trávy vyvíjejí velmi rychle např. jílek vytrvalý. Nejpomalejší vývin mají rhizomatické trávy – lipnice luční. Rychlost klíčení a vzcházení ovlivňují především vlastnosti semen.

K základním a nezbytným podmínkám klíčení náleží voda, teplota a kyslík. Příjmem vody - bobtnáním semen začíná první fáze klíčení. Až do druhé fáze semena zpravidla nereagují na přerušení tohoto pochodu klíčení a ani po vyschnutí a opakovaném bobtnání zpravidla nemusí docházet k porušení klíčku. Jakmile je již klíčení spojeno s buněčným dělením a růstem klíčku, k následné poruše klíčení již dochází. Kyslík – na počátku procesu

klíčení spotřeba kyslíku prudce narůstá. S postupující hydratací pletiv se zvyšuje dýchání, které bylo u suchých semen velmi malé. Po dokončení hydratace pletiv stagnuje další příjem kyslíku nebo se pouze pomalu zvyšuje, k opětovnému nárůstu spotřeby kyslíku dochází v třetí fázi klíčení, v souvislosti s růstem embryonální osy. Nedostatek kyslíku při klíčení se u většiny botanických druhů projevuje poklesem procenta klíčivosti. V půdním prostředí může klíčení a dormanci ovlivnit nejen kyslík potřebný pro dýchání bobtnajících semen ale též CO₂ a etylén, které se v půdě akumulují. Efekt teploty pro klíčení lze vyjádřit existencí tří kardinálních bodů u každého rostlinného druhu: minimem, optimem a maximem. Teplota kardinálních bodů je závislá na botanickém druhu, odrůdě, podmínkách prostředí a též na kvalitě a stáří osiva (Houba a Hosnedl, 2002).

Rychlostí klíčení v závislosti na teplotním režimu a ošetření osiva se zabývaly Sobotová, Svobodová (2007). V laboratorních pokusech se povedlo prokázat pozitivní vliv Headstaru v teplotním režimu 15/5 °C (den/noc), kde celková klíčivost ošetřeného osiva lipnice luční byla o 13,5 % vyšší než osiva neošetřeného. Také rychlost klíčení byla u ošetřovaného osiva lipnice luční vyšší.

Sobotová et al. (2006) se zabývala vlivem způsobu založení porostu a použitého substrátu na vzcházení jílku vytrvalého a lipnice luční. Z výsledků tohoto pokusu vyplývá, že vzcháživost osiva jílku vytrvalého je průkazně ovlivněna způsobem výsevu. Zatímco u varianty vyseté na povrch vzešlo jen 31 % obilí, při zakrytí osiva 5 mm vrstvou substrátu došlo ke zvýšení klíčivosti jílku až na 71 %. U lipnice luční vyseté na povrch byla vzcháživost o 30 % resp. až o 50 % nižší než u variant se zasypanými obilkami. Taktéž byl prokázán vliv substrátu na klíčivost, přičemž jilek vytrvalý dosáhl nejvyšší vzcháživosti (57 %) v Substrátu pro trávníky. Lipnicí luční nejvíce vyhovoval substrát tvořený 10 % Substrátem pro trávníky a 90 % křemičitým pískem. Nejnižší vzcháživost všech druhů byla zaznamenána v substrátu 50/50 % Substrát pro trávníky a křemičitý písek.

Odnožovací schopnost

Významným faktorem, který určuje podíl druhu ve směsi, je způsob odnožování. Dle způsobu odnožování rozdělujeme trávy na hustě a volně trsnaté, a na výběžkaté. Výběžkaté trávy (např. lipnice luční, psineček výběžkatý, kostřava červená, psárka luční) se plošně rozšiřují nadzemními nebo podzemními výběžky do okolí a vyplňují prázdná místa mezi trsnatými druhy. Počáteční vývin ze semene je pomalý, plného vývinu dosahují až ve 3 - 4. roce vegetace. Jsou velmi vytrvalé, za příznivých podmínek může rostlina vytrvat na stanovišti desítky až stovky let. Hustě trsnaté trávy (např. metlice trsnatá, kostřava ovčí)

vytvářejí kompaktní vystoupavé trsy, samy většinou nejsou schopny vytvořit trvale zapojený porost, bývají méně vzrůstné, po sečích málo obrůstají a jsou méně náročné na živiny. Jejich počáteční vývin ze semene je pomalý, jsou vytrvalé, většinou ozimého charakteru. Volně trsnaté druhy (např. jílek vytrvalý, bojínek luční, pohánka hřebenitá) vytvářejí řidší trsy, porost se lépe zapojuje než u hustě trsnatých druhů, zvláště při vyšší frekvenci využívání. Jejich vývin ze semene je rychlejší, plného rozvoje dosahují ve 2 -3. roce vegetace. Ani tyto druhy nejsou trvale schopny vytvářet zapojený porost. Při sestavování travních směsí se využívá rozdílného způsobu vegetativního šíření trav. Například lipnice luční se v porostu doplňuje s trsnatými trávami – zaplňuje mezery a rychle vyplňuje všechna poškozená místa (Hrabě et al., 2003; Svobodová, 2005).

Odnožování trav má zásadní význam pro možnost vytvoření hustého kompaktního dnu a jeho odolnost proti poškození při sešlapávání. Intenzita odnožování závisí na druhu, odrůdě, ročním období, růstových podmínkách, způsobu a intenzitě využívání a ošetřování. U výběžkatých trav není vyhraněna periodicita odnožování, mají dostatek zásobních látek ve výhonicích a odnožují téměř nepřetržitě v závislosti na podmínkách. Trávy trsnaté odnožují intenzivněji nejdříve brzy na jaře (koncem března až začátkem dubna) a později na podzim (po odkvětu nebo po dozrání semene) (Svobodová, 2005).

3.2 Charakteristika některých travních druhů

3.2.1. Metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.Beauv.)

Tento druh byl po dlouhá léta znám především v sortimentu okrasných trav, kdežto v sortimentu trav pro trávníky se prakticky nevyskytoval. První odrůda tohoto druhu byla vyšlechtěna v šedesátých letech minulého století v někdejší ČSSR. Tato trávníková odrůda vznikla z ekotypů a byla v té době světovou novinkou (Hrabě et al., 2003; Ondřej, 1993).

Metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.) je vytrvalá, velmi pevně trsnatá tráva. Jejími původními stanovišti jsou vlhké louky a lesy, je rozšířená na pramenitých místech nebo v příkopech, na prýštivých místech, vlhké či periodicky zaplavované a mírně kyselé půdě. Metlice trsnatá je značně proměnlivá ve vzrůstu, barvě a velikosti klásků stejně jako i v dalších znacích. V dřívějších dobách byla používána hlavně jako stájová podestýlka. (Grau et al., 1998).

Jedná se o typicky hustě trsnatou travu, vytvářející vystoupavé trsy s velmi drsnými až říznými, výrazně žebrovanými čepelemi listů (7 žeber). Jazyček je špičatý, nápadně dlouhý (až 15 mm). Přízemní pochvy tuhé a jsou stěsněny v nerozpadavých svazcích. Květenstvím je bohatá pyramidální lata (až 300 mm dlouhá), složená ze dvou až tří květních klásků. Tuhá přímá stébla dorůstají výšky 600 -800 mm. Tuhá přímá stébla nesou bohatou pyramidální latu (až 300 mm dlouhou), složenou z dvou až tří květních klásků. Pluchy jsou rozeklány ve čtyři zoubky a mají krátkou osinku, která nevyčnívá z klásku a je skryta uvnitř plev (Kubát et al., 2002; Veselá et al., 2004).

Kromě základního druhu existují ještě další sub specie. Metlice trsnatá horská (*Deschampsia caespitosa* subsp. *gaudnii* K.Richter) má hustou staženou latu, klásky 2květé, často hnědé až fialově zbarvené, čepele listů krátké tuhé složené. Metlice trsnatá malokvětá (*Deschampsia caespitosa* subsp. *parviflora* (Thuill.) Richter), která má latu řídkou rozkladitou, zpravidla delší 20cm, klásky 1-2květé světle zeleně zbarvené, listy sterilních výhonků jsou chabé, dlouhé, dosahující k latě, nebo jí i přesahují, čepele listů jsou ploché. Metlice trsnatá pravá (*Deschampsia caespitosa* subsp. *caespitosa*) ta má klásky 2 (-3)květné, listy sterilních výhonků jsou zpravidla tuhé, krátké, k latě nedosahující, čepele ploché nebo zkroucené. Metlice trsnatá jihočeská (*Deschampsia acespitosa* subsp. *austrobohemica* (Deyl) Conert), která má zkroucené čepele listů sterilních výhonů. Metlice trsnatá bažinná (*Deschampsia caespitosa* subsp. *paludosa*) je řídké trsnatá, s velmi krátkými výběžky a s přímými stébly, listy má většinou ploché nebo pouze slabě svinuté, lata je velmi řídká se štíhlými, drsnými větvemi, klásky jsou tmavé s velmi krátkou osinou (Grau et al., 1998; Kubát et al., 2002).

Šlechtěné odrůdy jsou jemnější než plané formy, pokud však trávník není dost hustý, dobře zapojený a často sečený, mají tendenci tvořit vystoupavé trsy. Její další nevýhodou je třepení a zasychání konců listů po seči. Snese sečení nejvýše na 30 - 40 mm. Při nižším sekání neustupuje, ale působí vzhledově neesteticky. Přes svou odolnost vůči sešlapávání se používá spíše pro okrasné trávníky (Svobodová, 2004).

Metlice trsnatá, patří mezi doplňkové druhy trav. Je zimovzdorná, vydrží i 60 dnů pod ledem, na jaře rychle obrůstá. Snáší zastínění, sešlapávání i časté sekání. Roste na suchých i zamokřených stanovištích. Je nenáročná na živiny, pomocí mykorhízy je však dokáže čerpat i z méně přístupných forem. Vzchází za 10 – 12 dní po zásevu a díky rychlému odnožování rychle zapojí porost. Ještě v roce zásevu vytvoří hustý pružný drn. Je vhodná zejména do rekreačních a okrasných trávníků v oblastech s déle trvající sněhovou pokrývkou a s pravidelným výskytem plísňě sněžné. Výborné uplatnění nalézá také v zastíněných

parkových trávnících a v různých krajinných trávnících, zejména na vlhčích místech. Patří mezi nejranější trávy, takže již brzy na jaře je schopna vytvořit svěže zelený trávník. Mezi nepříznivé vlastnosti tohoto trávního druhu patří nekrotizace listových čepelí po seči a vystoupavost trsů u starších prořídých trávníků (Černoch, 2001; Hrabě et al.; 2003, Svobodová, 2005).

Metlice trsnatá je rozšířená na vlhkých loukách a v lesích, na pramenitých místech, vlhké či periodicky zaplavované a mírně kyselé půdě. Díky svým hluboko zasahujícím kořenům slouží tato tráva jako výborný prostředek ke zpevnění vlhkých a sesypaných svahů či okrajů cest (Grau et al., 1998).

3.2.2. Metlice trsnatá ve směsích

Nejlepšími komponenty do směsi s metlicí trsnatou jsou lipnice luční a kostřavy červené. Podmínkou je její převažující zastoupení ve směsi, při malém podílu v porostu má metlice trsnatá sklon k tvorbě vystoupavých trsů (Hrabě et al., 2003). Ve světovém sortimentu je jen několik odrůd. U nás byly vyšlechtěny odrůdy Meta (1981), Kometa (1994), a Sibir (1994) ve světě pak Bercampsi a Bronzeschleier (Svobodová, 2005).

Metlice trsnatá nachází uplatnění zejména v těchto směsích: Směsi pro rekreační trávník do stínu (60 % metlice trsnatá, 15 % kostřava červená výběžkatá, 25 % lipnice luční), Směsi pro golfové odpaliště do sucha (60 % metlice trsnatá, 30 % lipnice luční, 10 % kostřava červená krátce výběžkatá), je také vhodná do směsí pro krajinné trávníky – rekultivační trávníky na vlhkých lokalitách (Hrabě et al., 2003).

3.2.3. Lipnice luční (*Poa pratensis* L.)

Lipnice luční patří mezi základní trávníkové druhy, vytváří podzemní výběžky a má širší krátké listy, velmi pomalu klíčí (až 36 dnů) a v roce zásevu se pomalu vyvíjí. Zapojený trávník tvoří až v druhém roce vegetace. Snáší zatížení a poměrně dobře i sušší podmínky. Hůře se jí daří při zastínění. Při intenzivním sečení vytváří velmi hustý porost (Svobodová, 2004).

Listy lipnice luční jsou na rubu lesklé, člunkovitě zakončené, jazýček 1-2 mm dlouhý. Je druhem variabilním, tvořící dvě sub specie: lipnice luční úzkolistá (*Poa pratensis* ssp.

angustifolia (L.) Lindbg.) s šířkou listů do 2 mm, rostoucí na chudších půdách, sušších stanovištích a lipnice luční pravá (*Poa pratensis* ssp. *eupratensis* (Hay), která má širší listové čepele (do 6 mm) a roste na půdách s vyšší zásobou přístupných živin (Ondřej, 1993; Veselá et al., 2004).

Na jaře začíná růst velmi pozdě, po pomalém jarním startu následuje období rychlého růstu se zpomalením v létě, i v sušších podmínkách však zůstává zelená. Snáší dobře nízké sekání na výšku 20 – 30 mm, nové jemnolisté odrůdy je možné sesekávat až na 10 mm. (Hrabě et al., 2003).

3.2.4. Lipnice luční ve směsích

Běžné travníkové odrůdy lipnice luční se vyskytují téměř ve všech typech rekreačních, parkových a sportovních trávníků. Nové odrůdy umožňují využití lipnice i v jemno-listých okrasných trávnících a ve sportovních trávnících vyžadujících nízké sesekávání. V krajinných směsích se více využívají pícní odrůdy lipnice luční, jejichž osivo je většinou levnější. Je velmi cenná jako komponent pro zakládání speciálních trávníků, které jsou vystaveny větší komprimaci drnu, hlavně sportovní, rekreační a jinak zatěžované trávníky (Černoch, 2001; Hrabě et al., 2003; Šantrůček et al., 2005).

3.2.5. Jílek vytrvalý (*Lolium perenne* L.)

Jílek vytrvalý je nižší kulturní tráva, vyznačující se sytě zelenou barvou listů, na rubové straně intenzivně lesklou čepelí, která je kýlnatá s do fialova zbarvenými přízemními pochvami. Jazyček i ouška jsou krátká. Patří k základním travním druhům, je to volně trsnatá tráva s mělce uloženou odnožovací uzlinou. Na kyprých písčitých půdách vymrzá, na těžších utuženějších půdách je vytrvalejší. Nesnáší dlouhodobější zamokření ani přísušky (Svobodová, 2004; Veselá et al., 2004).

Vytváří středně velká až velká semena a vyznačuje se rychlou energií klíčení a vzcházení. V dobrých podmínkách vzchází již za týden po výsevu. Z hlediska ošetřování vyžaduje častější sekání, nejlépe na výšku porostu 20 - 30 mm, jinak řídne a z trávníku ustupuje. Vzhledem k rychlému vývoji po zásevu, vysoké vitalitě a regenerační schopnosti nalézá jílek vytrvalý velmi široké uplatnění ve většině trávníků s výjimkou jemnolistých a některých speciálních (Hrabě et al., 2003).

3.2.6. Jílek vytrvalý ve směsích

U nás jsou vyšlechtěny stovky odrůd, které se výrazně liší v morfologii i ve způsobu využití. Pro trávníky byly vyšlechtěny odrůdy s různými barevnými odstíny od světle zelené až po tmavě zelené. Vzhledem ke své vysoké regenerační schopnosti je jílek vytrvalý důležitou součástí všech trávníkových směsí. Zejména je ceněn ve fotbalových trávnících a v regeneračních směsích (Černoch, 2001).

Zastoupení jílku vytrvalého ve směsi je důležitým faktorem ovlivňujícím jeho přezimování a vytrvalost ve směsi. Sobotová et al. (2007) se zabývala konkurenční schopností jílku vytrvalého ve směsi s lipnicí luční. Z výsledků pokusů je patrné, že při jeho vyšším zastoupení ve směsi dochází k prodloužení jeho výskytu ve směsi.

Jílek vytrvalý spolu s lipnicí luční patří k nejdůležitějším a nejčastěji používaným trávníkovým druhům. Uplatňují se společně s různými odrůdami kostřavy červené, popřípadě dalšími doplňkovými druhy téměř ve všech trávníkových směsích jak pro intenzivně pěstované a využívané plochy, tak i pro extenzivní krajinné trávníky. Oba druhy dobře snášejí zatížení, proto jsou nepostradatelné například pro trávníky fotbalových hřišť, kde jsou většinou výhradní složkou. Jílek je důležitý pro rychlé zapojení trávníku, při poškození dobře regeneruje a vzhledem ke svému rychlému vývinu je nejvhodnějším druhem pro přísevy. Lipnice luční, jako výběžkatý druh, je zárukou vytrvalosti trávníku (Svobodová a Šantrůček, 2003).

Konkurenčními vztahy jílku vytrvalého a lipnice luční v travních směsích se zabývala Sobotová et al. (2007). Zastoupení trsnatého jílku vytrvalého ve směsi je důležitým faktorem ovlivňujícím jeho přezimování a vytrvalost ve směsi. Postupem času ovšem z porostu ubývá, z výsledku pokusů je patrné, že při jeho vyšším zastoupení ve směsi došlo k prodloužení jeho výskytu v trávníku. Počet odnoží lipnice luční není tolik závislý na jejím zastoupení ve vyseté směsi.

3.3. Travní směsi

Většina trávníků je zakládána ze směsi různých druhů a odrůd trav, eventuálně i ostatních bylin. Sestavování optimálních travních směsí pro různé typy trávníků je poměrně složitou záležitostí. Vyžaduje dobrou znalost biologických vlastností jednotlivých travních

druhů, dokonalý přehled o nových odrůdách, dlouhodobé praktické zkušenosti s pěstováním travníků různého typu a pod. (Našinec, 2001; Svobodová, 2005).

Složení travní směsi je jedním z nejdůležitějších faktorů, který určuje úspěch při založení travníku a zajišťuje dobrý základ pro jeho budoucí kvalitu. Při určování jednotlivých travních druhů ve směsi se řídíme předpokládaným využitím travníku – jednotlivé travní druhy se svými biologickými a morfologickými vlastnostmi značně liší. Důležité jsou ekologické nároky trav, související s jejich výběrem na konkrétní stanoviště. Při určování procentického zastoupení jednotlivých komponent směsi a určování celkového výsevku je velmi důležitá znalost konkurenčních schopností jednotlivých travních druhů (Sobotová et al., 2007).

Weerd a Kadrnožka (2001) se zabývali významem kvalitního složení směsi a bylo prokázáno, že použití více než dvou odrůd stejného druhu ve směsi snižuje v konečném výsledku kvalitu směsi. Pokud ve směsi použijeme pouze nejlepší odrůdu určitého druhu, kvalitu směsi to zaručeně zvýší víc, než pokud jí použijeme v kombinaci se slabšími odrůdami stejného druhu.

Dle normy EU je při projekci travních směsí vycházeno z předpokládaného plošného zastoupení příslušného druhu ve směsce. Na základě stanovení optimální výše základního výsevku ve společenstvu a ze znalostí o konkurenční síle druhu je vypočten mimo jiné odpovídající výsevek druhů ve směsce a jejich váhový (hmotnostní) podíl z celkového výsevku. V RSM systému (Regel-Saatgut-Mischungen Rasen) je v návrhu příslušného druhu travníkové směsi mimo základní úroveň hmotnostního podílu druhu ve výsevku udávána jeho variabilita, tj. rozpětí umožňující korekci ve vztahu ke specifickým podmínkám prostředí, případně místním zkušenostem (Hrabě et al., 2003).

Dalším důležitým faktorem, který ovlivní podíl semen rostlin ve směsi je samotná hmotnost semene. Hmotnost tisíce obilek (dále jen HTO) je veličinou, která nám pomáhá určit váhový podíl.

Tabulka hodnot HTO a počet semen v 1 g osiva námi sledovaných travníkových druhů (Hrabě et al., 2003)

Druh	HTO (g)	Počet semen v 1 g osiva (ks)
Jílek vytrvalý	2,0	500-700
Lipnice luční	0,3	2500-5000
Metlice trsnatá	0,3	3500-5000

3.3.2. Odrůdová skladba

Dřívější systém bodového hodnocení jednotlivých hospodářských charakteristik trávnických odrůd praktikovaných Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským byl velmi kvalitním návodem pro výběr odrůd vhodných pro příslušnou kategorii či druh trávníku. V již prezentovaném RSM systému je problém výběru vhodné odrůdy řešen tzv. „minimální vhodností odrůdy“ vyjádřenou číselnou stupnicí 3-9, která doporučuje použití ve směsi dle kategorie a druhu trávníku. Současný český systém hodnocení trávnických odrůd, zaměřený spíše popisně, vyžaduje při návrhu trávnických směsí uplatnění znalostí z prohlídek odrůdových pokusů, případně intuice a kontaktů s předními šlechtiteli (Hrabě et al., 2003).

Problematiku odrůd, jejich vlastností a využití řešily Gregorová a Ďurková (2006), na základě výsledků pokusů došly k závěru, že odrůdy vypěstované na Slovensku, nijak nezaostávají za kvalitními zahraničními odrůdami, ba dokonce můžou mít uplatnění i v horších podmínkách.

Našinec (2003) se zabýval vhodností trávnických odrůd do stresových podmínek, přičemž se věnoval odolnosti jednotlivých travních druhů a odrůd vůči plísni sněžné. Při svém výzkumu zjistil, že šlechtění speciálních odrůd pro různé klimatické a půdní podmínky je velmi potřebné. Nejúčinnější je šlechtění přímo v konkrétních stresových podmínkách, neboť v průběhu dlouhodobého šlechtitelského procesu se vliv limitujících faktorů téměř jistě projeví. Naopak krátkodobé testy odrůd vyšlechtěných jinde nemusí jejich vhodnost pro danou lokalitu správně určit.

3.4. Opatření ovlivňující konkurenční schopnosti trav

Setí trávníků

Problematika setí travních semen vyplývá z řady dále uvedených faktorů a též z celkově malé velikosti, respektive hmotnosti obilek s nízkou zásobou potřebných živin pro klíčení a vzejití, dále z jejich rozdílné druhové velikosti ve směsce vyžadující nutnost dodržování zejména hloubky výsevu (Hrabě et al., 2003).

Jedním z faktorů, který ovlivňuje výskyt jednotlivých druhů je termín výsevu. Jarní výsev (duben – červen) vytváří dobrou jistotu pro založení kvalitního drnu. Hrabě et al., (2003) uvádí, že riziko tohoto termínu, zejména není-li v letním období zajištěná doplňková

závlaha, spočívá v nebezpečí úhynu výběžkatých druhů trav v kritickém období vzcházení a v prořidnutí hustoty drnu při krátkodobém působení vysokých teplot (horko a sucho). Při výsevu trav v letním období je nezbytnou podmínkou pravidelná aplikace a vysoké dávky doplňkové závlahy, použití vyššího výsevku a foliární dávky dusíku. Výsev v letně-podzimním období (začátek září až první dekáda října) v teplejších oblastech vede ke snížení růstové intenzity nadzemní části rostlin a k silnějšímu zakořenění trav. Na jaře rostliny rychle regenerují a vytvářejí hustší a jemnější drn vlivem posílení konkurence, a tím i dominance výběžkatých trav. Jisté riziko je v případě velmi suchého podzimního období.

Hloubka setí je závislá na druhu, tráva s většími semeny (kolem HTS 1,5 - 2 g) je nejlepší pro výsev do hloubky 5 - 10 mm, drobnější semena (HTS 0,1 - 0,3 g) mají málo zásobních látek, a proto vyžadují povrchové setí nebo jen nepatrné zapravení (do 5 mm). Pokud navržená směs obsahuje druhy jak s velkými semeny tak i s malými, je účelové provést výsev dvoufázově, jinak pomalu vzcházející a pomalu se vyvíjející druhy mohou být silně omezovány rychleji rostoucími a konkurenčně silnějšími druhy (Svobodová, 2005).

Osivo je možno před setím upravovat, aby se zrychlilo klíčení a vzcházení rostlin. U některých druhů se provádí máčení do teplé vody (Svobodová, 2005). Další možností je ošetření osiva slabších konkurentů přípravky, které klíčení urychlí.

Kovářová et al. (2006) se v polních pokusech zabývala vlivem alternativních termínů setí (v prosinci a lednu) a obalením semen přípravkem Extender na počet rostlin u jílku vytrvalého a jílku jednoletého. Byl prokázán vliv termínu setí a ročníku na počet vzešlých rostlin. Obalení osiva přípravkem Extender se ovšem neukázalo jako účinná ochrana, která by měla zajistit přežití semen (obilek) před nepříznivými podmínkami v půdě, než nastanou vhodné podmínky pro jejich klíčení a vzcházení a tím i vyšší počet rostlin.

Vlivem přípravku Headstart na dynamiku klíčení osiva se zabývala Svobodová et al. (2005), z výsledku pokusů vyplývá, že větší efekt na dynamiku může mít ošetření osiva v méně příznivých podmínkách (např. za nižších teplot), obdobně je ovlivněna i vzcháživost rostlin.

Po zapravení osiva je třeba plochu mírně utužit pro obnovení kapilární vzlínivosti vody a zajištění kontaktu osiva se set'ovým lůžkem. Provádí se to obvykle zaválením lehkým válcem (Svobodová, 2005).

Vzcházející rostlinky vyžadují dostatečné provlhčení vegetačního substrátu do hloubky cca 60 mm a u starších porostů až do hloubky 120 mm. U nově založených porostů aplikujeme menší dávky doplňkové závlahy v kratších časových intervalech. Rizika při neodborném způsobu aplikace závlahy spočívají v nebezpečí vyplavení mělce vyšetých

semen (při závlaze např. hadicí). Další riziko vyplývá z opoždění závlahové dávky v období horka, kdy slabá kořenová soustava nestačí, resp. nemá k dispozici vodu, k jejíž ztrátě došlo vlivem vysokého výparu z rostlin a vegetační vrstvy (Hrabě et al., 2003).

Sečení travníků

Sečení je pro travníky jednoznačně jeden z nejdůležitějších pěstebních zásahů. Při zakládání travníku je však rozhodnutí o prvních termínech výšce seče nelehkou záležitostí a souvisí i s ostatními podmínkami včetně pěstitelských (hustota porostu, množství závlahy, hnojení aj.) (Svobodová a Šantrůček, 2003).

Má vliv na konkurenční vztahy v porostu, neboť zvyšuje odnožování trav obecně, ale i tím, že jednotlivé druhy reagují rozdílně na různou výšku a frekvenci sečí. Velmi důležitá je první seč, neboť její vliv na konkurenční vztahy je značný, včasná nebo naopak opožděná seč může vést k dominanci určitého druhu (Svobodová, 2005).

Pravidelným sečením podporujeme dostatečné odnožování travních jedinců a tím dosahujeme i dostatečného zárůstu a kvalitního vzhledu travnaté plochy. Četnost sečí je odvislá od druhového složení, funkce travníku, intenzity užívání, technických požadavků, dodávky živin a vlivu počasí a podnebí (Synek, 2000).

Hnojení

Hnojení travnatých ploch má zásadní vliv na kvalitu travních povrchů z hlediska biologického, technického a estetického. Travnaté plochy jsou vysokým konzumentem živin, z důvodu dynamického růstu biomasy. Hnojení má zásadní vliv na regeneraci po seči, rozvoj a aktivitu kořenového systému zvyšuje rezistenci proti chorobám travních porostů. Předpoklady pro úspěšné pěstování travníku vytváříme v období před výsevem. Hnojení před výsevem je důležité opatření, umožňující dobré promísení hnojiv a zapravení do půdního profilu (Hamata et al., 2000; Vaněk et al., 2007).

Význam jednotlivých živin pro travníky je značný. Pravidelný přísun dusíku podporuje růst a odnožování trav. Při nedostatku dusíku se obsah dusíkatých látek v travním porostu snižuje a rostliny se špatně vyvíjejí. Fosfor příznivě ovlivňuje zakořeňování trav po výsevu a v jarním období. Zvyšuje odolnost proti nízkým teplotám, podporuje rozvoj kořenového systému. Úroveň výživy draslíkem výrazně ovlivňuje produkční schopnosti rostlin. Zvyšuje odolnost proti mrazu, vláhovému deficitu, chorobám a škůdcům. Vápník stabilizuje strukturu a celistvost buněčných membrán, zpevňuje buněčnou stěnu a podporuje stabilitu pletiv. Při nedostatku dochází k poruchám na kořenovém systému trav. Hořčík, je

centrem molekuly chlorofylu, aktivuje enzymatické reakce, podporuje příjem fosforu z půdy (u jednoděložných) a jeho využití v rostlině (Hrabě et al., 2003).

Za určující faktory rozhodující o úrovni hnojení je možno označit konstrukci vegetační vrstvy a složení travní směsi. Dalším neopomenutelným ukazatelem je úroveň zátěže. Při vysokém stupni zátěže vyžadují travní rostliny pro rychlou regeneraci dostatečný přísun živin, aby mohly poškozené a oddělené části travních výhonu i kořenového systému nahrazovat novými odnožemi. Nelze ani opomenout intenzitu s jakou je trávník udržován. Trávníky které je potřeba sekat častěji a na nižší výšku je vhodné intenzivně hnojit a pravidelně zavlažovat, neboť u méně hnojených ploch by nižší sekání vedlo k přílišnému oslabování rostli (Müller-Beck, 2003; Svobodová, 2005).

Hnojení travního porostu významně ovlivňuje množství kořenové hmoty. Honsová a Kocourková (2005) se zabývaly studiem kořenového systému trvalých travních porostů a zhodnocovaly různé vlivy na množství kořenové biomasy a vertikální rozložení kořenů v půdním profilu, přitom byl kladen důraz zejména na vliv obhospodařování a bylo prokázáno pozitivní působení fosforu na růst kořenů.

4. Metodika

4.1 Stanoviště

Polní pokusy byly založeny na pozemku Šlechtitelské stanice Oseva Uni a.s. Choceň ve Větrově.

- nadmořské výšce 620 m n.m.
- výrobní oblast - bramborářská
- výrobní typ - bramborářsko – ovesný
- půdní druh – hlinitopísčité
- půdní typ – hnědá kyselá středně podzolovaná

Klimatické podmínky

Průměrná roční teplota stanoviště je 6,9 °C a průměrný roční úhrn srážek činí 642 mm. Během sledovaného období (leden 2007 – červen 2007) byly zaznamenány menší odchylky od dlouhodobého průměru teplot zejména v lednu, dubnu a červnu. Během roku docházelo i ke značnému výkyvu srážek – leden a květen byly značně nadprůměrné, březen, duben a červen byly srážkově značně podprůměrné. Celkový roční srážkový úhrn a celkový roční teplotní průměr se ovšem od dlouhodobých průměrů významněji nelišily (viz. tab. č. 1, 2, grafy č.1, 2).

4.2 Zkoumané druhy

Metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa* (L) P.Beauv.)– Odrůda KOMETA

Udržovatel: Oseva Uni, a.s., Choceň

Registrace: 1994

Jedná se o hustě trsnatou vytrvalou travu ozimého charakteru, s polovzpřímeným vysokým trsem. Je vhodná především pro parkové a rekreační trávníky. Na jaře vyniká mimořádně raným probuzením vegetace a svěže zelenou barvou. V trávníku vytváří hustý pružný dm, odolávající běžné zátěži. Je vhodná zejména pro trávníky v drsných klimatických podmínkách díky vynikající zimovzdornosti, rezistenci vůči plísni sněžné a toleranci k dlouhodobému zakrytí ledem či zatopení (Fadrný et al.,1999).

Lipnice luční (*Poa pratensis* L.) – odrůda HARMONIE

Udržovatel: Šlechtitelská stanice Hladké Životice, s.r.o.

Registrace: 2002

Jedná se o středně ranou odrůdu nové generace s vynikající hustotou a odolností k zátěži. Tato odrůda roste středně rychle, má středně až tmavě zelenou barvu listů. Je odolná vůči napadení plísní sněžnou a padlím travním a středně odolná proti napadení rzí. Jemnost trávníku je střední až vysoká. Vysoké hustoty trávníku lze dosáhnout častým sečením. Je vhodným komponentem do travních směsí pro sportovní zatěžované trávníky, ale i pro parkové plochy (Fadrný, 2002).

Jílek vytrvalý (*Lolium perenne* L.) – Odrůda FILIP

Udržovatel: Oseva Uni, a.s., Choceň

Registrace: 1994

Jedná se o středně ranou diploidní odrůdu, která je méně odolná proti napadení plísní sněžnou a středně odolná k napadení listovými skvrnitostmi. Rostliny jsou středně rozkladité, se středně až tmavě zelenou barvou listů. Jemnost trávníku je vysoká. Vysoké hustoty trávníku lze dosáhnout častým sečením. Je vhodným komponentem do směsí pro zatěžované sportovní trávníky, ostatní trávníkové plochy běžné a parkové zeleně (Fadrný, 2005).

4.3. Založení a odběr vzorků

Maloparcelkový polní pokus byly založeny 18.4.2007. Metlice trsnatá (Kometa) byla vyseta ve dvoukomponentových směsích s lipnicí luční (Harmonie) a s jílkem vytrvalým (Filip), byla vyseta i monokultura metlice trsnaté.

Celkový výsevek byl stanoven na 40 000 klíčivých obilok na 1m², jednotlivé varianty se lišily procentuálním zastoupením metlice trsnaté ve směsi (25, 50 a 75 %), každá varianta měla čtyři opakování. Pokus měl náhodné uspořádání. Jednotlivé varianty jsou uvedeny v tab.č. 3, 4. Velikost jedné parcelky (směsi) byla 1m². Ošetřování pokusu probíhalo formou pravidelných sečí po celou dobu vegetace v intervalu 7 - 9 dnů na výšku porostu 35 mm. Závlaha, regulace plevelů a ochrana proti chorobám a škůdcům byla prováděna dle stavu porostu. Trávník byl hnojen na základě rozboru půdy.

Odběr byl proveden 12.06.2007, tedy dva měsíce po založení pokusu. Z každé parcelky se pomocí ocelového válce o vnitřním průměru 50 mm odebraly 3 vzorky

(monolity). Nadzemní biomasa vzorků se pak rozebrala na jednotlivé druhy, odnože se spočítaly a zvažily. Průměrný počet odnoží a jejich váha z jednotlivých opakování se pak přepočtl na m^2 .

5. Výsledky

Celkový počet a celková hmotnost odnoží

Celkový počet odnoží (ks/m^2) byl v průměru průkazně ovlivněn doprovodným druhem ($p < 0,05$) (graf č. 17), vliv poměru komponentu na celkový počet odnoží metlice trsnaté v průměru prokázán nebyl ($p > 0,05$) (graf č. 19). Taktéž celková hmotnost odnoží (g/m^2) byla v průměru průkazně ovlivněna doprovodným druhem ($p < 0,05$) (graf č. 18), vliv poměru komponent na celkovou hmotnost odnoží metlice trsnaté v průměru prokázán nebyl ($p > 0,05$) (graf č. 20).

Při porovnání celkového počtu odnoží v obou směsích (grafy č.11, 12) se počty odnoží v jednotlivých směsích významně liší. Monokultura obsahovala celkem 64 840,24 ks odnoží/ m^2 . Při zastoupení 25 % metlice trsnaté bylo ve směsi s lipnicí luční celkem 64 500,54 ks odnoží/ m^2 , což bylo téměř shodné s monokulturou, rozdíl zde činil 0,5 %. Ve směsi s jíllem vytrvalým při stejném výsevním poměru bylo, 49 171,58 ks odnoží/ m^2 , tedy o 24,1 % méně ve srovnání s monokulturou. Při 50% zastoupení bylo ve směsi s lipnicí luční celkem 52 865,54 ks odnoží/ m^2 , což je o 18,5 % méně ve srovnání s monokulturou, ve směsi s jíllem vytrvalým bylo 3 808,86 odnoží/ m^2 , tedy o 41,3 % méně než v porostu monokultury. Při 75 % zastoupení metlice trsnaté ve směsi s lipnicí luční činil celkový počet odnoží 55668,34 ks odnoží/ m^2 , tedy o 14,1 % méně oproti monokultuře, ve směsi s jíllem byl rozdíl oproti monokultuře 38 %, celkový počet odnoží pak činil 40 211,99 ks/ m^2 .

Celková hmotnost se zřetelně odvíjela od druhového složení směsi. Zatímco hmotnost odnoží monokultury byla 174,05 g/m^2 , při 25 % zastoupení metlice trsnaté ve směsi s lipnicí luční byla hmotnost odnoží o 43,5 % vyšší (249,79 g/m^2), při tomtéž zastoupení ve směsi s jíllem vytrvalým pak byl váhový rozdíl vyšší o 70 % (295,11 g/m^2) oproti monokultuře. Při 50 % zastoupení metlice trsnaté ve směsi s lipnicí luční celkově vážily odnože 181,48 g/m^2 tedy byly pouze o 4,3 % více než odnože monokultury, ve směsi s jíllem vytrvalým byl rozdíl vyšší a činil 42,9 % (248,79 g/m^2). Ve směsi s lipnicí luční při 75 % zastoupení metlice trsnaté celkově odnože vážily 153,58 g/m^2 o tedy celková váha byla o 11,7 % nižší ve srovnání s monokulturou. Při stejném poměru ve směsi s jíllem vytrvalým byla celková hmotnost odnoží 267 g/m^2 tedy o 53,4 % vyšší oproti monokultuře.

Za pozornost stojí rozdílné zastoupení odnoží ks/m^2 metlice trsnaté v jednotlivých směsích. Zatímco ve směsi metlice trsnaté s lipnicí luční jasně převládala metlice a její obsah

ani v jedné z variant neklesl pod 40 %, ve směsi metlice trsnaté s jílkiem vytrvalým byl obsah metlice velmi malý a nedosahoval nad 10 % ani v jedné z variant.

Směs metlice trsnaté s lipnicí luční

Ve směsi metlice trsnaté s lipnicí luční byl počet odnoží v průměru průkazně ovlivněn výsevním poměrem ve směsi ($p < 0,05$) a to mezi variantou A (25 %) a C (75 %) u varianty B (50 %) počet odnoží v průměru průkazně ovlivněn nebyl ($p > 0,05$)(tab. č. 11, graf č. 13,15).

Při porovnávání zastoupení metlice trsnaté v jednotlivých variantách podle výsevního poměru (tab. č. 5, 6, grafy č. 3, 8) byl nejvyšší počet odnoží metlice – 51 464,55 ks/m² při výsevním poměru 75 %, což bylo 92,3 % odnoží z dané varianty. Nejnižší zastoupení odnoží metlice trsnaté bylo při výsevním poměru 25 %, bylo to 27 897,86 ks/m² – tedy 43,3 % z celkového počtu odnoží. Při 50 % zastoupení metlice trsnaté byl počet jejich odnoží 37 834,09 ks/m² což činilo 71,6 % dané směsi. Podíváme-li se na všechny varianty, lze říct, že se stoupajícím poměrem metlice trsnaté ve vyseté směsi s lipnicí luční stoupal i počet odnoží metlice trsnaté v porostu v prvních fázích růstu.

Porovnáme-li tyto varianty s monokulturou, je při 25 % zastoupení metlice trsnaté ve směsi počet jejich odnoží/m² o 57 % nižší, při 50 % zastoupení o 41,7 % nižší a při 75 % zastoupení o 20,6 % nižší.

V případě hmotnosti odnoží metlice trsnaté ve směsi nebyl v průměru zjištěn průkazný rozdíl mezi výsevními poměry ($p > 0,05$) (tab. č. 7, 12, graf č. 4). Nejvyšší hmotnost byla při 75 % zastoupení metlice trsnaté a činila 132,53 g/m² což je 86,3 % průměrné hmotnosti této směsi. Při 50 % zastoupení metlice trsnaté ve směsi byla její hmotnost 115,20 g/m², což bylo 63,5 % průměrné hmotnosti směsi. Nejnižší hmotnost byla při 25 % zastoupení metlice trsnaté – 67,64 g/m² a činila 27,1 % průměrné hmotnosti směsi.

Při porovnání jednotlivých variant z monokulturou byla hmotnost odnoží metlice trsnaté při 25 % zastoupení ve směsi o 61,1 % nižší, při 50 % zastoupení o 33,8 % nižší a při 75 % zastoupení o 23,9 % nižší.

Směs metlice trsnaté s jílkiem vytrvalým.

Počet odnoží metlice trsnaté ve směsi s jílkiem vytrvalým nebyl v průměru průkazně ovlivněn výsevním poměrem ($p > 0,05$) (tab. č. 11, graf č. 13,15) ani v jedné z variant.

Při porovnávání zastoupení metlice trsnaté v jednotlivých variantách podle výsevního poměru (tab. č. 8, 9, grafy č. 5, 10) byl nejvyšší počet odnoží metlice – 3609,31 ks/m² při výsevním poměru 75 %, což bylo 9 % odnoží z dané varianty. Nejnižší zastoupení odnoží

metlice trsnaté bylo při výsevním poměru 25 %, bylo to 424,63 ks/m² – tedy 0,1 % z celkového počtu odnoží. Při 50 % zastoupení metlice trsnaté byl počet jejich odnoží 721,86 ks/m² což činilo 1,9 % dané směsi. Podíváme-li se na všechny varianty, lze říct, že se stoupajícím poměrem metlice trsnaté ve vyseté směsi s jílkem vytrvalým stoupal i počet odnoží metlice v porostu. Jílek vytrvalý byl ovšem v jasné převaze ve všech variantách pokusu.

Porovnáme-li tyto varianty s monokulturou, je při 25 % zastoupení metlice trsnaté ve směsi počet jejich odnoží/m² o 99,3 % nižší, při 50 % zastoupení o 98,9 % nižší a při 75 % zastoupení o 94,4 % nižší. I zde je jasně patrné jak velkou převahu měl porost jílku vytrvalého v této směsi v počátečních fázích vývoje.

Hmotnost odnoží² metlice trsnaté ve směsi také nebyla v průměru průkazně ovlivněna výsevním poměrem ($p > 0,05$) (tab. č. 10, 12, graf č. 6). Nejnižší hmotnost byla při 25 % zastoupení metlice trsnaté a činila 1,78 g/m² což je 0,6 % průměrné hmotnosti této směsi. Při 50 % zastoupení metlice trsnaté ve směsi byla její hmotnost 2,17 g/m², což bylo 0,9 % průměrné hmotnosti směsi. Nejvyšší hmotnost byla při 75 % zastoupení metlice trsnaté – 9,04 g/m² a činila tedy 3,5 % průměrné hmotnosti směsi. Celková hmotnost odnoží metlice trsnaté kopírovala malé zastoupení tohoto druhu ve směsi

Při porovnání jednotlivých variant s monokulturou byl počet odnoží metlice trsnaté g/m² při 25 % zastoupení ve směsi o 99 % nižší, při 50 % zastoupení o 98,8 % nižší a při 75 % zastoupení o 94,8 % nižší. Výsledky porovnání hmotností metlice trsnaté ve směsi a hmotností monokultury jsou velmi podobné výsledkům, které byly dosaženy při porovnání počtu odnoží ve směsi a počtu odnoží v monokultuře.

6. Diskuse

Více autorů (Hrabě et al., 2003; Svobodová, 2005) poukazuje na rozdílnou dobu vzházení jednotlivých travních druhů a rozdílnou rychlost následujícího vývinu. Tato tvrzení byla v tomto pokusu prokázána - celkový počet odnoží nebyl v průměru průkazně ovlivněn výsevním poměrem ve směsi ($p > 0,05$), ale v průměru průkazně rozdíly byly zaznamenány mezi jednotlivými směsmi ($p < 0,05$) (grafy č. 17, 19). Z námi sledovaných druhů nejrychleji klíčí jílek vytrvalý a jeho následující vývin je taktéž velmi rychlý, což mělo za následek jeho převažující podíl ve všech variantách pokusu (graf č. 10). Naopak lipnice luční klíčí nejpomaleji a má i pomalý vývin. Což bylo taktéž prokázáno v pokusu, kdy ve směsi metlice trsnaté s lipicí luční ve všech variantách převažovala metlice trsnatá a její podíl ve směsi ani v jedné z variant neklesl pod 40 % (graf č. 8).

Taktéž celková hmotnost odnoží nebyla v průměru průkazně ovlivněna výsevním poměrem ($p > 0,05$) ale i zde byl v průměru prokázán vliv doprovodného druhu ($p < 0,05$) (grafy č. 18, 20).

Podíl vysetých živých obilek ve směsi prokazatelně ovlivnil počet odnoží ($p < 0,05$) pouze u směsi metlice trsnaté s lipnicí luční a to pouze mezi variantami A a C. Ve všech ostatních případech nebyl průkazně ovlivněn počet odnoží metlice trsnaté ve směsi s lipnicí luční nebo jílkem vytrvalým výsevním poměrem. Průkazně rozdíly v počtu odnoží byly ovšem zaznamenány mezi použitými doprovodnými komponenty.

Průměrná teplota byla v dubnu, tedy období kdy byly pokusy založeny, o 3,47 °C vyšší oproti dlouhodobému průměru. Měsíc duben byl taktéž srážkově silně podprůměrný, srážkový úhrn byl o 31,3 mm nižší oproti dlouhodobému srážkovému průměru. Klíčící rostliny potřebují dostatečné množství vody, vzhledem k srážkově podprůměrnému a teplotně nadprůměrnému období klíčení, lze předpokládat, že klíčivost jednotlivých druhů byla tímto ovlivněna.

Metlice trsnatá klíčí za 10 – 12 dnů, lze tedy předpokládat, že klíčila v době těchto nepříliš dobrých podmínek, což mohlo mít vliv na počet vyklíčených rostlin. Z právě probíhajících pokusů Martinka a Svobodové (2008) se dle předběžných výsledků ukazuje, že metlice trsnatá je náchylná na přísušky v prvních fázích růstu, což mohlo mít vliv na zmenšení počtu odnoží a převahu jílku, neboť měsíc červen silně srážkově podprůměrný, přičemž teploty v tomto období byly nadprůměrné.

Lipnice luční klíčí až za 36 dnů. Je tedy patrné že nebyla tolik ovlivněna nepříznivými podmínkami v dubnu. Předpokládáme-li že lipnice klíčila v květnu, který byl jak teplotně tak srážkově nadprůměrný, měla tedy ideální podmínky pro klíčení. Její zastoupení ve směsi bylo ovšem nižší oproti výsevnímu poměru (graf. č. 8). Toto lze doložit tvrzením Svobodové (2004), že lipnice luční se v roce zásevu pomalu vyvíjí a zapojený trávník tvoří až v druhém roce vegetace.

Jílek vytrvalý klíčí z námi zkoumaných druhů nejrychleji, už za 7 dní po zásevu. Tudiž je patrné, že jeho podmínky při klíčení byly shodné s podmínkami metlice trsnaté. Po zásevu se jílek velmi rychle vyvíjí, metlice trsnatá má vývin pomalejší, což tedy mohlo vést k jeho nadměrnému zastoupení ve směsi. Taktéž červnové nepříznivé počasí mohlo mít vliv na počet odnoží ve směsi, ale ne tak velký jako u metlice trsnaté, neboť jílek vytrvalý snáší přisušky o něco lépe.

Z rešeršní části práce vyplývá, že počet odnoží zkoumaných druhů by mohla také ovlivnit intenzita ošetřování, zejména pak sečení. Vzhledem k tomu, že odběry byly prováděny v prvních fázích růstu, intenzita ošetřování nebyla zde patrná. Dá se ale předpokládat, že v následujících fázích růstu budou konkurenční vztahy komponent v jednotlivých směsích ovlivňovány právě i způsobem a intenzitou mechanického ošetřování, zejména pak sečení.

7. Závěr

Složení travní směsi je faktor určující její využití. Pokusná část práce ukázala významné rozdíly v konkurenceschopnosti v počátečních fázích růstu u jednotlivých druhů. Průkazně byl v průměru ovlivněn výsevním poměrem pouze počet odnoží metlice trsnaté ve směsi s lipnicí luční a to mezi variantou A (25 %) a C (75 %). Ve všech ostatních případech se nepodařilo prokázat, že poměr vysetých živých obilek ve směsi metlice trsnaté s lipnicí luční a jíllem vytrvalým má vliv na zastoupení odnoží a jejich hmotnost ve směsi v počátečních fázích růstu. Průkazné rozdíly byly ovšem zaznamenány mezi jednotlivými směsmi – v průměru byl prokázán vliv komponentu na počet odnoží a jejich hmotnost ve směsi.

Metlice trsnatá má v počátečních fázích růstu rychlý vývin, což pozitivně ovlivňuje její konkurenceschopnost ve směsi v prvních fázích růstu. Metlice trsnatá ve směsi s lipnicí luční převládala a to právě díky svému rychlému vývinu a pomalejšímu klíčení lipnice luční a tedy i její menší konkurenceschopnosti v počátečních fázích růstu. Tato skutečnost byla patrná ve vztahu mezi počtem odnoží a výsevním poměrem, kdy u všech variant bylo prokázáno vyšší zastoupení počtu odnoží metlice trsnaté ve směsi oproti výsevnímu poměru. "

Ve směsi metlice trsnaté s jíllem vytrvalým se metlice jevila jako téměř konkurenceschopná. Jílek vytrvalý díky svému velmi rychlému klíčení a vzcházení v prvních fázích růstu téměř nedal prostor pomaleji klíčící metlici trsnaté. Metlice trsnaté nedosáhla ani 10 % odnoží z celkového průměru odnoží ani v jedné z variant.

Z výsledků pokusů je patrné, že v prvních fázích růstu je vhodnější do směsi lipnice luční. Průběh počasí měl ovšem velký vliv na konkurenční vztahy jednotlivých druhů. Dá se tedy předpokládat, že při lepším průběhu počasí, by výsledky pokusu vypadaly jinak. Nicméně (jak vyplynulo z rešeršní části práce) lze v dalších letech očekávat pomalé prosazení lipnice v této směsi a to díky jejímu lepšímu vývoji v dalších letech po výsevu. Naopak jílek vytrvalý se jeví jako nevhodný komponent do směsi s metlicí trsnatou, neboť metlice trsnatá téměř není schopna agresivnímu jílku v prvních fázích růstu konkurovat.

Z výsledků pokusů vyplývá, že poměr metlice trsnaté ve směsi není v počátečních fázích natolik ovlivňován výsevním poměrem, ale je silně ovlivňován doprovodným druhem.

8. Seznam citované literatury

Begon, M., Colin, R. T., John, L. H.. 1997. Ekologie jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc, 949 s.

Černoch, V. 2001. Vliv složení travníkových směsí na kvalitu travníku, Travníky 2001, Ročenka českého travníkářství, 26 – 28 s.

Dubský, M. 1998. Hnojiva, substráty a komposty pro travníky, Travníky 98, Ročenka českého travníkářství, 23-26 s.

Fadrný, M. 2002. Nově registrované odrůdy trav pro travníkové využití, Travníky 2002, Sborník, 40 - 47 s.

Fadrný, M. 2005. Nově registrované odrůdy trav pro travníkové využití, Současná aktuální témata pícninářství a travníkářství, Sborník příspěvků z odborného semináře, 27 - 29 s.

Fadrný, M., Holubář, J., Říha, P., 1999. Přehled odrůd jetelovina trav 1999, ÚKZÚZ Brno, 103 s.

Grau, J., Kliehn, B., Kremer P. B., Rambold, G., Schlehofer, A. 1998. Trávy. Ikar, Praha, 287 s.

Gregorová, H., Ďurková, E. 2006. Rast a vývoj travníkových porastov v nížinnej oblasti, Nové poznatky v pícninářství a travníkářství, Sborník příspěvků z odborného semináře, 19 - 24 s.

Hamata, M., Mareček, J., Hebelková, I., Hrdina, P. 2000. Zakládání a údržba zeleně. Česká zemědělská univerzita v Praze. 136 s.

Honsová, D., Kocourková, D. 2005. Kořenový systém travních porostů, Současná aktuální témata pícninářství a travníkářství, Sborník příspěvků z odborného semináře, 37 - 39 s.

- Houba, M., Hosnedl, V. 2002. Osivo a sadba. ing. Martin Sedláček, 186 s.
- Hrabě, F., Cagaš, B., Černoch, V., Grézl, V., Fiala, J., Hejduk, S., Hloušek, J., Machač, J., Našinec, I., Skládanka, J., Straka, J., Šenkýř, V., Ševčíkova, M., Šrámek, P. 2003. Trávy a trávnický – co o nich ještě nevíte. Hanácká reklamní, Olomouc, 158 s.
- Kovářová, D., Svobodová, M., Kalista, J. 2006. Vliv termínu setí a obalení osiva přípravkem Extender na počet rostlin vybraných druhů trav, Nové poznatky v píceinářství a trávnickářství, Sborník příspěvku z odborného semináře, 52 - 54 s.
- Kubát, K., Hrouda, L., Chrtěk, J., Kaplan, Z., Kirschner, J., Štěpánek, J. 2002. Klíč ke květeně české republiky. Academia, Praha, 927 s.
- Martinek, J., Svobodová, M. 2008. Problémy při vzházení metlice trsnaté, Aktuální témata v píceinářství a trávnickářství, Sborník příspěvků z odborného semináře 2008, 28 – 31 s.
- Matějka, V. 1993. Ekologie. 1. vydání. Vysoká škola zemědělská v Praze. 94 s.
- Míchal, I. 1994. Ekologická stabilita. Veronica, Brno, 276 s.
- Müller-Beck, K. G. 2003. Nové poznatky a trendy ve výživě hřišťových trávnicků, Trávnický 2003, Sborník vydaný u příležitosti konání odborného semináře, 13-16 s.
- Našinec, I. 1999. Odolnost trav vůči suchu a zastínění, Trávnický 99, Ročenka českého trávnickářství, 21 s.
- Našinec, I. 2001. Hlavní pravidla pro sestavování trávnickových směsí, Trávnický 2001, Ročenka českého trávnickářství, 3 - 4 s.
- Našinec, I. 2003. Trávnickové odrůdy vhodné do stresových podmínek, Trávnický 2003, Sborník vydaný u příležitosti konání odborného semináře, 48 - 49 s.
- Ondřej, J. 1993. Trávnický kolem nás, Futura, Praha, 130 s.

Rajchard, J. 1999. Základy ekologické fyziologie obratlovců. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 162 s.

Sobotová, H., Svobodová, M. 2007a. Klíčení osiva v závislosti na jeho ošetření a teplotním režimu, Trávníky 2007, Příspěvek ve sborníku, 59 - 62 s.

Sobotová, H., Svobodová, M., Kapitánova, R. 2006. Vliv způsobu založení porostu a použitého substrátu na vzcházení jílku vytrvalého a lipnice luční, Nové poznatky v pícninářství a trávníkářství, Sborník příspěvků z odborného semináře „Univerzitní pícninářské dny, 76 - 79s

Sobotová, H., Svobodová, M., Šantrůček, J. 2007. Konkurenční vztahy jílku vytrvalého a lipnice luční v travních směsích, Trávníky 2007, Příspěvek ve sborníku, 27 - 29 s.

Straková, M. 2007. Reakce trav na abiotický a biotický stres, Trávníky 2007, Příspěvek ve sborníku, 16 - 18 s.

Svobodová, M. 2000. Morfologické a biologické vlastnosti trav ve vztahu k vodně vzdušnému režimu půdy, Trávníky 2000, Ročenka českého trávníkářství 3 - 4.

Svobodová, M. 2004. Trávník. Rodomax-Print, Nové Město n. Metují, 92 s.

Svobodová, M. 2005. Trávníky. Česká zemědělská univerzita, Praha, 81 s.

Svobodová, M., Sobotová, H., Kapitánová, R., 2005. Dynamika klíčení osiva trav ošetřených přípravkem Headstart, Současná aktuální témata pícninářství a trávníkářství, Sborník příspěvků z odborného semináře, 72 - 74 s.

Svobodová, M., Šantrůček, J. 2003. Vztah jílku vytrvalého a lipnice luční při zakládání trávníků, Trávníky 2003, Sborník vydaný u příležitosti konání odborného semináře, 34-36 s.

Synek, R. 2000. Mechanické zásahy do trávníků jako součást pěstebních a regeneračních opatření., Trávníky 2000, Ročenka českého trávníkářství. 20 -21s.

Šálek., M. 2005. Ekologie. Lesnická práce, Praha, 121 s.

Šantrůček, J., Fuksa, P., Hakl, J., Kocourková, D., Mrkvička, J., Svobodová, M., Veselá, M., Vrzal, J. 2005. Základy pícninářství. Česká zemědělská univerzita, Praha., 146 s.

Valtra, J., Vydlák, J. 2001. Substráty a hnojiva pro trávníky, Trávníky 2001, Ročenka českého trávníkářství, 16 - 18 s.

Vaněk, V., Balík, J., Němeček, R., Pavlíkova, D., Tlustoš, P. 1998. Výživa a hnojení polních a zahradních plodin. Redakce časopisu Farmář – Zemědělské listy, 124 s.

Veselá, M., Mrkvička, J., Šantrůček, J., Štráfelda, J., Velich, J., Vrzal, J. 2004. Návod ke cvičení z pícninářství. Česká zemědělská univerzita, Praha, 203 s.

Weerd, L., Kadrnožka, Z. 2001. Tak často zanedbávaný význam kvalitního složení směsi, Trávníky 2001, Ročenka českého trávníkářství, 29 s.

9. Seznam příloh

Seznam tabulek

Tabulka 1: Průměrné měsíční teploty, měsíční úhrn srážek a odchylky od průměrných hodnot, šlechtitelská stanice Větrov

Tabulka 2: Roční teplotní průměr a roční srážkový úhrn, odchylka od dlouhodobého teplotního průměru a dlouhodobého srážkového úhrnu, rok 2007 šlechtitelská stanice Větrov

Tabulka 3: Varianty polního pokusu metlice trsnaté s lipnicí luční, šlechtitelská stanice Větrov

Tabulka 4: Varianty polního pokusu metlice trsnaté s jílkem vytrvalým, šlechtitelská stanice Větrov

Tabulka 5: Počet odnoží (ks/m^2) metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech

Tabulka 6: Procentuální vyhodnocení průměrů počtu odnoží ve směsi metlice trsnaté s lipnicí luční při různých výsevních poměrech

Tabulka 7: Hmotnost odnoží (g/m^2) metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech

Tabulka 8: Počet odnoží (ks/m^2) metlice trsnaté a jílku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech

Tabulka 9: Procentuální vyhodnocení průměrů počtu odnoží ve směsi metlice trsnaté s jílkem vytrvalých při různých výsevních poměrech

Tabulka 10: Hmotnost odnoží (g/m^2) metlice trsnaté a jílku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech

Tabulka 11: Průměrný počet odnoží metlice trsnaté závislosti na výsevním poměru a doprovodném druhu

Tabulka 12: Průměrná hmotnost odnoží metlice trsnaté v závislosti na výsevním poměru a doprovodném druhu

Seznam grafů

Graf 1: Porovnání průměrných teplot za sledované období s dlouhodobým teplotním průměrem (1991-2000)m, šlechtitelská stanice Větrov

Graf 2: Porovnání měsíčního srážkového úhrnu s dlouhodobým srážkovým průměrem, šlechtitelská stanice Větrov

Graf 3: Počet odnoží (ks/m^2) metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech

Graf 4: Hmotnost odnoží (g/m^2) metlice trsnaté a lipnicí luční ve směsi při různých výsevních poměrech.

Graf 5: Počet odnoží (ks/m^2) metlice trsnaté a jílku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech

Graf 6: Hmotnost odnoží (g/m^2) metlice trsnaté a jílku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech

Graf 7: Grafické znázornění variant polního pokusu metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech

Graf 8: Procentuelní vyjádření zastoupení odnoží metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech

Graf 9: Grafické znázornění variant polního pokusu metlice trsnaté a jílku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech

Graf 10: Procentuelní vyjádření zastoupení odnoží metlice trsnaté a jílku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech

Graf 11: Celkový počet odnoží metlice trsnaté (ks/m^2) ve směsi s lipnicí luční a jílkem vytrvalým při různých výsevních poměrech

Graf 12: Celková hmotnost odnoží metlice trsnaté (g/m^2) směsi s lipnicí luční a jílkem vytrvalým při různých výsevních poměrech

Graf 13: Statistické vyhodnocení celkového počtu odnoží metlice trsnaté (ks/m^2) ve směsi s lipnicí luční a jílkem vytrvalým při různých výsevních poměrech

Graf 14: Statistické vyhodnocení celkové hmotností odnoží metlice trsnaté (g/m^2) ve směsi s jílkem vytrvalým a lipnicí luční při různých výsevních poměrech

Graf 15: Statistické vyhodnocení počtu odnoží metlice trsnaté (ks/m^2) ve směsi s lipnicí luční a jílkem vytrvalým podle zastoupení ve směsi

Graf 16: Statistické vyhodnocení jednotlivých hmotností odnoží metlice trsnaté (g/m^2) ve směsi s jílkem vytrvalým a lipnicí luční podle zastoupení ve směsi

Graf 17: Porovnání počtu odnoží metlice trsnaté (ks/m^2) dle komponentu ve směsi

Graf 18: Porovnání hmotnosti metlice trsnaté (g/m^2) dle komponentu ve směsi

Graf 19: Porovnání počtu odnoží metlice trsnaté (ks/m^2) ve směsi dle výsevního poměru

Graf 20: Porovnání hmotnosti odnoží metlice trsnaté (g/m^2) ve směsi dle výsevního poměru

10. Přílohy

Tabulky

Tabulka 1: Průměrné měsíční teploty, měsíční úhrn srážek a odchylky od průměrných hodnot, šlechtitelská stanice Větrov

2007	Měsíční průměrná teplota (°C)	Dlouhodobý teplotní průměr (1991-2000)	Odchylka od dlouhodobého teplotního průměru	Měsíční úhrn srážek (mm)	Dlouhodobý srážkový průměr (1991-2000)	Odchylka od dlouhodobého srážkového průměru
Leden	2,2	-1,82	4,02	42,6	28,56	14,0
Únor	2,1	-0,87	2,97	29,2	25,86	3,3
Březen	4,7	2,2	2,5	44,8	54,90	-10,1
Duben	10,7	7,23	3,47	5,1	36,23	-31,1
Květen	13,6	12,13	1,47	71,4	58,99	12,4
Červen	17,3	14,77	2,53	62,8	98,19	-35,4
Červenec	17,5	16,91	0,59	96,0	90,84	5,2
Srpen	19,6	17,24	-0,43	83,2	70,56	12,6

Tabulka 2: Roční teplotní průměr a roční srážkový úhrn, odchylka od dlouhodobého teplotního průměru a dlouhodobého srážkového úhrnu, rok 2007 šlechtitelská stanice Větrov

Rok 2007	Roční teplotní průměr (°C)	Odchylka od dlouhodobého teplotního průměru	Roční srážkový úhrn (mm)	Odchylka od dlouhodobého srážkového úhrnu (1991-2000)
2007	8,41	1,13	654,8	3,8

Tabulka 3: Varianty polního pokusu metlice trsnatá s lipnicí luční, šlechtitelská stanice Větrov

	Varianta A	Varianta B	Varianta C
Poměr metlice trsnatá : lipnice luční (%)	25:75	50:50	75:25
Výsevek metlice trsnaté (počet živých obilek)	10 000	20 000	30 000
Výsevek lipnice luční (počet živých obilek)	30 000	20 000	10 000
Celkový počet vysetých živých obilek	40 000	40 000	40 000

Tabulka 4: Varianty polního pokusu metlice trsnatá s jíllem vytrvalým, šlechtitelská stanice Větrov

	Varianta A	Varianta B	Varianta C
Poměr metlice trsnatá : jílek vytrvalý (%)	25:75	50:50	75:25
Výsevek metlice trsnaté (počet živých obilek)	10 000	20 000	30 000
Výsevek jílek vytrvalý (počet živých obilek)	30 000	20 000	10 000
Celkový počet vysetých živých obilek	40 000	40 000	40 000

Tabulka 5: Počet odnoží (ks/m²) metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech

Směs	Poměr MT:LL	Počet MT (ks/m²)	Průměr MT (ks/m²)	Počet LL (ks /m²)	Průměr LL (ks /m²)
MT – kontrola	100	77451,60	64840,24	0,00	0,00
	100	52483,65		0,00	
	100	65901,80		0,00	
	100	63523,90		0,00	
MT a LL	25:75	24458,40	27897,86	33460,45	36602,68
	25:75	24288,55		30912,70	
	25:75	44840,40		21231,25	
	25:75	18004,10		60806,30	
MT a LL	50:50	34309,70	37834,09	22590,05	15031,73
	50:50	46708,75		9341,75	
	50:50	27006,15		16645,30	
	50:50	43311,75		11549,80	
MT a LL	75:25	62504,80	51464,55	7982,95	4203,79
	75:25	63014,35		4076,40	
	75:25	47048,45		849,25	
	75:25	33290,60		3906,55	

Tabulka 6: Procentuální vyhodnocení průměrů počtu odnoží ve směsi metlice trsnaté s lipnicí luční při různých výsevních poměrech

Směs	Poměr	Celkem odnoží (prům. ks)	Průměr MT (ks/m²)	Průměr LL (ks /m²)	Průměr odnoží (%)	
					MT	LL
MT - kontrola	100	64840,24	64840,24	0,00	100	0
MT a LL	25:75	64500,54	27897,86	36602,68	43,25	56,75
MT a LL	50:50	52865,82	37834,09	15031,73	71,57	28,43
MT a LL	75:25	55668,34	51464,55	4203,79	92,45	7,55

*MT –metlice trsnatá

*LL – lipnice luční

Tabulka 7: Hmotnost odnoží (g/m²) metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech

Směs	Poměr MT:LL	Hmotnost MT (g)	MT (g/m²)	Prům. hmot. MT (g/m²)	LL (g)	LL (g/m²)	Prům. hmot. LL (g/m²)
MT - kontrola	100	1,291	219,28	174,05	0	0	0
	100	0,87	147,26		0	0	
	100	1,05	178,34		0	0	
	100	0,89	151,34		0	0	
MT a LL	25:75	1,320	224,20	67,64	0,26	44,33	182,08
	25:75	0,817	138,77		0,11	18,51	
	25:75	0,612	103,95		0,03	5,27	
	25:75	0,372	63,18		0,09	15,29	
MT a LL	50:50	0,043	7,30	115,20	1,44	245,26	66,28
	50:50	0,025	4,25		1,20	204,33	
	50:50	0,053	9,00		0,62	105,14	
	50:50	0,013	2,21		1,36	230,49	
MT a LL	75:25	0,225	38,22	132,53	1,05	177,66	20,85
	75:25	0,018	3,06		0,78	132,48	
	75:25	0,110	18,68		1,63	277,53	
	75:25	0,144	24,46		1,16	196,35	

*MT – metlice trsnatá

*LL – lipnice luční

Tabulka 8: Počet odnoží (ks/m²) metlice trsnaté a jílku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech

Směs	Poměr MT:JV	Počet MT (ks /m²)	Průměr MT (ks /m²)	Počet JV (ks /m²)	Průměr JV (ks /m²)
MT - kontrola	100	77451,60	64840,24	0,00	0,00
	100	52483,65		0,00	
	100	65901,80		0,00	
	100	63523,90		0,00	
MT a JV	25:75	679,40	424,63	43991,15	48746,95
	25:75	169,85		43481,60	
	25:75	679,40		58258,55	
	25:75	169,85		49256,50	
MT a JV	50:50	1188,95	721,86	35668,50	37367,00
	50:50	169,85		33800,15	
	50:50	509,55		43141,90	
	50:50	1019,10		36857,45	
MT a JV	75:25	3057,30	3609,31	34169,85	36602,68
	75:25	3397,00		43481,60	
	75:25	1528,65		38046,40	
	75:25	6454,30		30742,85	

Tabulka 9: Procentuální vyhodnocení průměrů počtu odnoží ve směsi metlice trsnaté s jíllem vytrvalých při různých výsevních poměrech

Směs	Poměr	Celkem odnoží (prům. ks)	Průměr MT (ks /m²)	Průměr JV (ks /m²)	Průměr odnoží (%)	
					MT	JV
MT - kontrola	100	64840,24	64840,24	0,00	100	0
MT a JV	25:75	49171,58	424,63	48746,95	0,86	99,14
MT a JV	50:50	38088,86	721,86	37367,00	1,9	98,10
MT a JV	75:25	40211,99	3609,31	36602,68	8,98	91,02

*MT – metlice trsnatá

*JV – jílka vytrvalá

Tabulka 10: Hmotnost odnoží (g/m²) metlice trsnaté a jílku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech

Směs	Poměr MT:JV	Hmotnost MT (g)	MT (g/m²)	Prům. hmot. MT (g/m²)	JV (g)	JV (g/m²)	Prům. hmot. JV (g/m²)
MT - kontrola	100	1,291	219,28	174,05	0	0	0
	100	0,87	147,26		0	0	
	100	1,05	178,34		0	0	
	100	0,89	151,34		0	0	
MT a JV	25:75	0,010	1,70	1,78	2,03	344,12	293,33
	25:75	0,012	2,04		1,67	283,31	
	25:75	0,009	1,53		1,54	262,08	
	25:75	0,011	1,87		1,67	283,82	
MT a JV	50:50	0,018	3,1	2,17	1,09	185,31	246,62
	50:50	0,006	1,02		2,13	362,29	
	50:50	0,011	1,87		1,44	244,92	
	50:50	0,016	2,72		1,14	193,97	
MT a JV	75:25	0,052	8,83	9,04	1,27	215,20	257,96
	75:25	0,06	10,36		1,70	289,42	
	75:25	0,019	3,23		1,76	299,28	
	75:25	0,081	13,76		1,34	227,94	

*MT – metlice trsnatá

*JV – jílek vytrvalý

Tabulka 11: Průměrný počet odnoží metlice trsnaté závislosti na výsevním poměru a doprovodném druhu

	MT ve směsi (%)			
	25	50	75	100
LL	27897,86 a	37834,09 ab	51464,55b	-
JV	424,63 a	721,86 aa	369,31 a	-
MONO	-	-	-	64840,24

a, b – homogenní skupiny (pro průměrný počet odnoží metlice trsnaté pro jednotlivé směsi)

Tabulka 12: Průměrná hmotnost odnoží metlice trsnaté v závislosti na výsevním poměru a doprovodném druhu

	MT ve směsi (%)			
	25	50	75	100
LL	67,64 a	115,20 aa	132,53 a	-
JV	1,78 a	2,17 aa	9,04 a	-
MONO	-	-	-	174,05

a, b – homogenní skupiny (pro průměrnou hmotnost odnoží metlice trsnaté pro jednotlivé směsi)

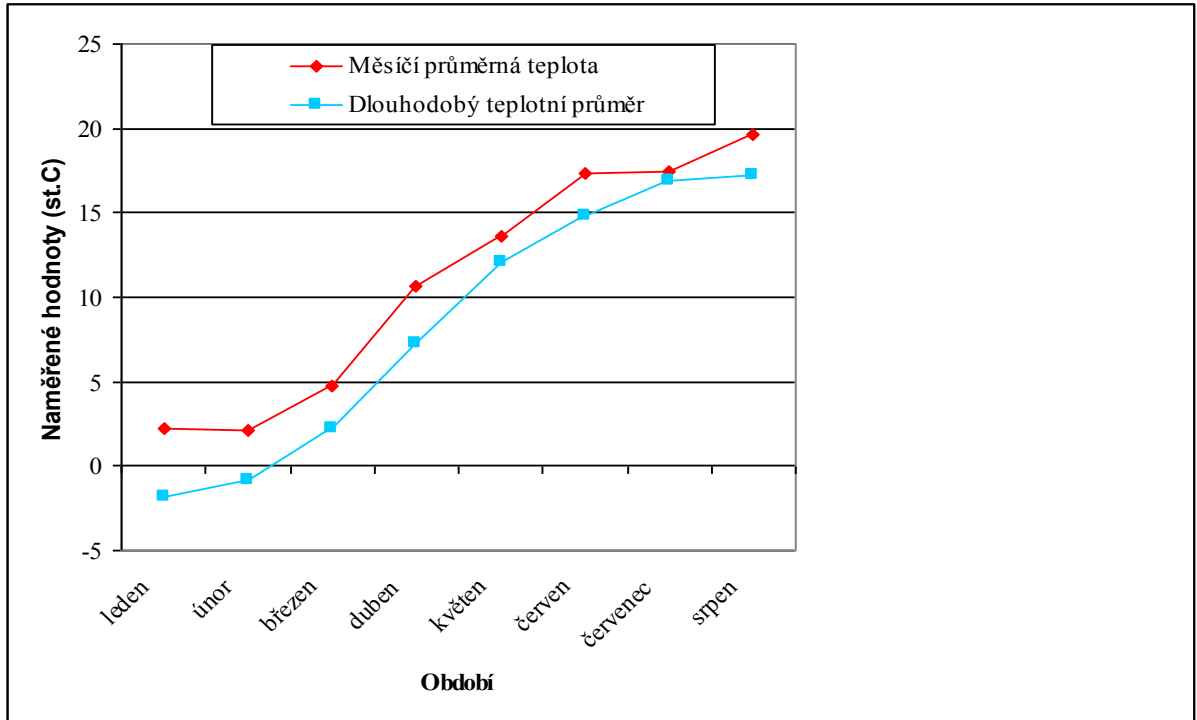
*MT –metlice trsnatá

*JV – jilek vytrvalý

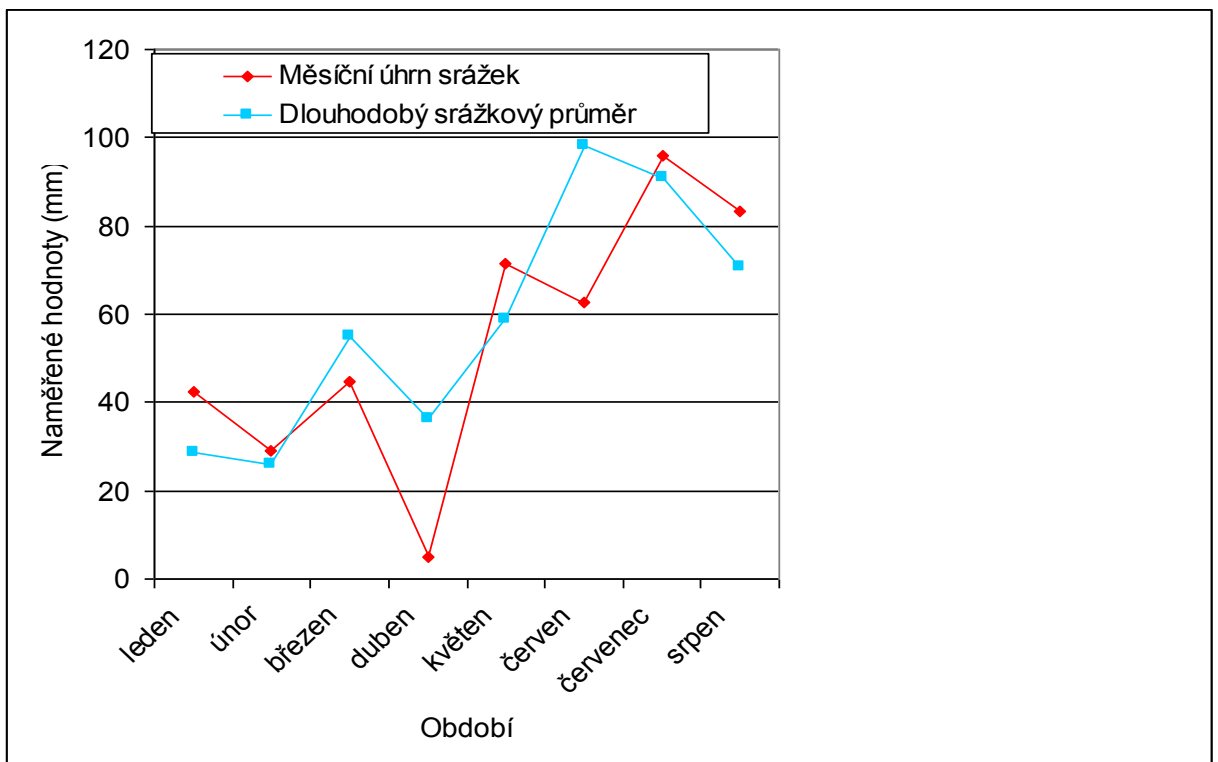
*LL – lipnice luční

Grafy

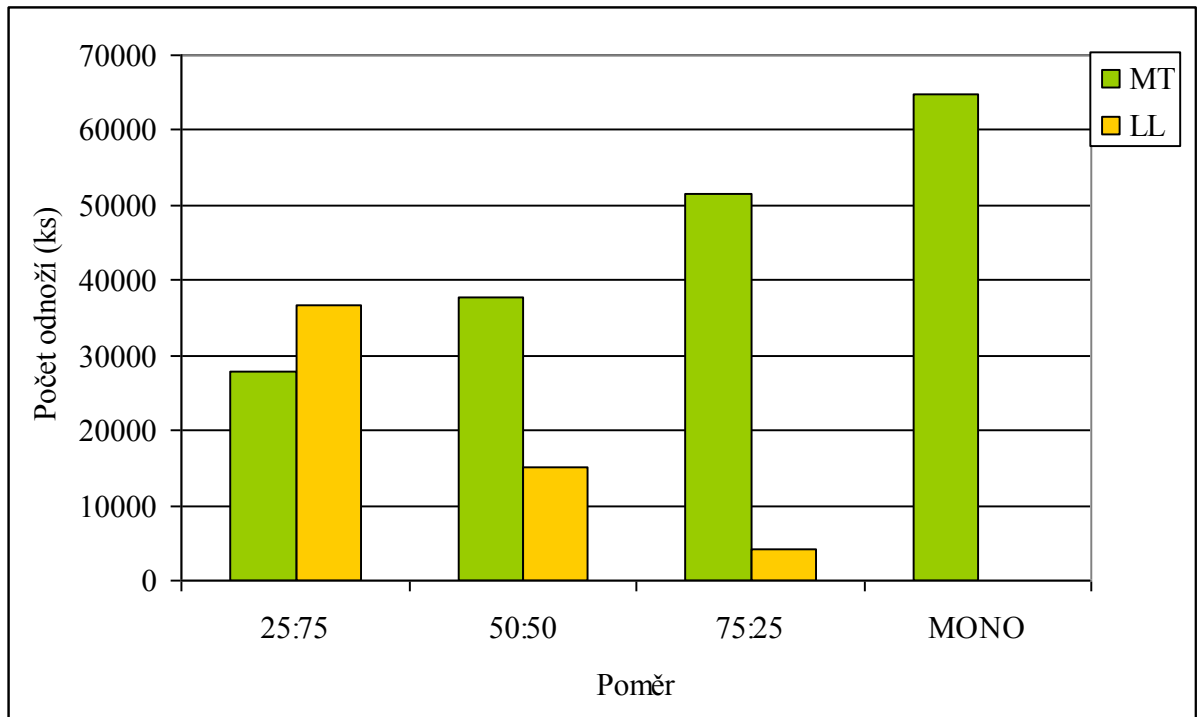
Graf 1: Porovnání průměrných teplot za sledované období s dlouhodobým teplotním průměrem (1991-2000)m, šlechtitelská stanice Větrov



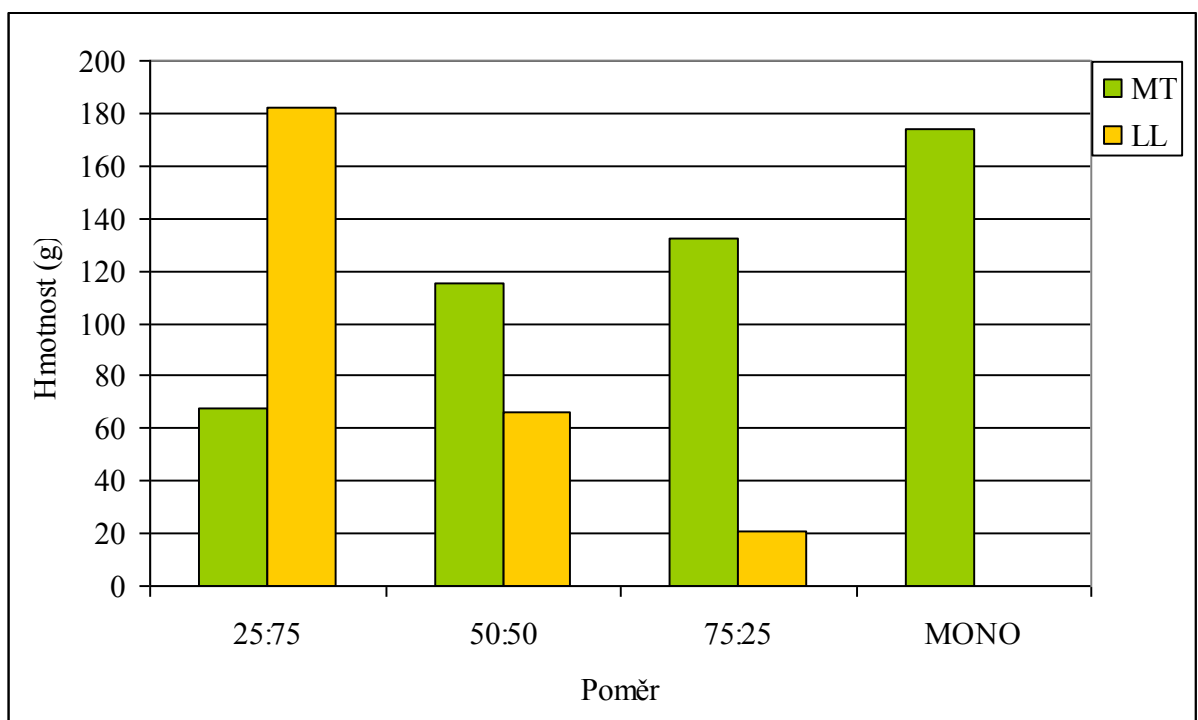
Graf 2: Porovnání měsíčního srážkového úhrnu s dlouhodobým srážkovým průměrem, šlechtitelská stanice Větrov



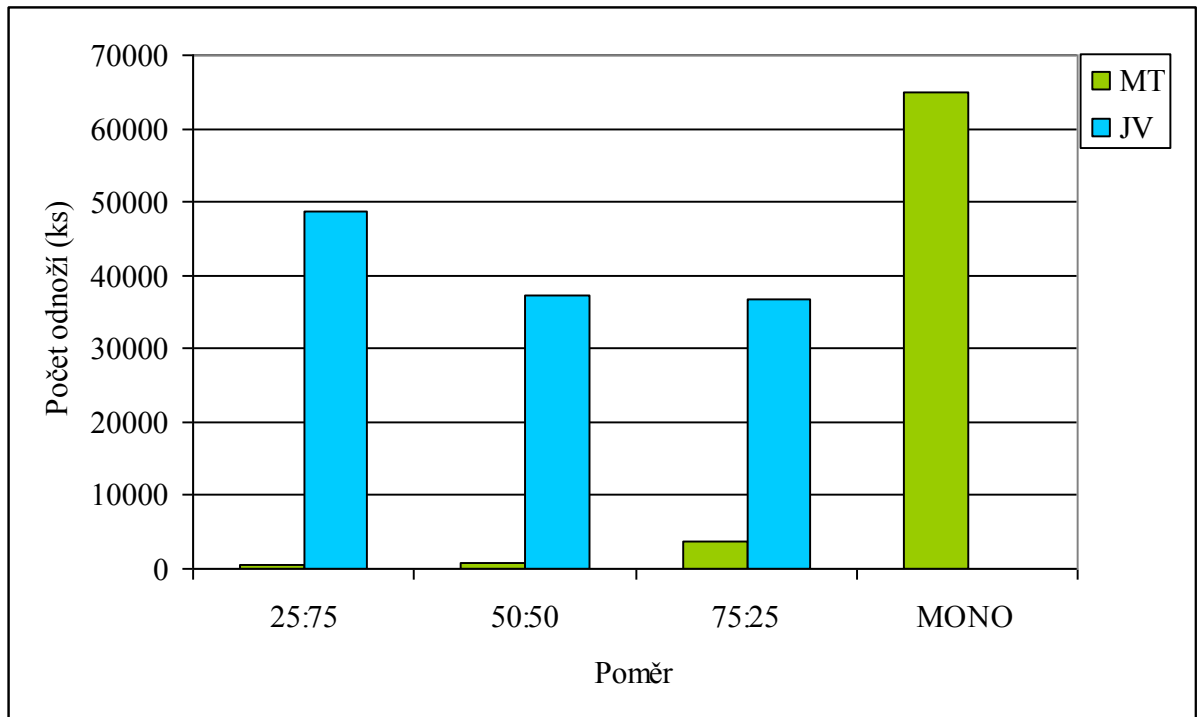
Graf 3: Počet odnoží (ks/m^2) metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech



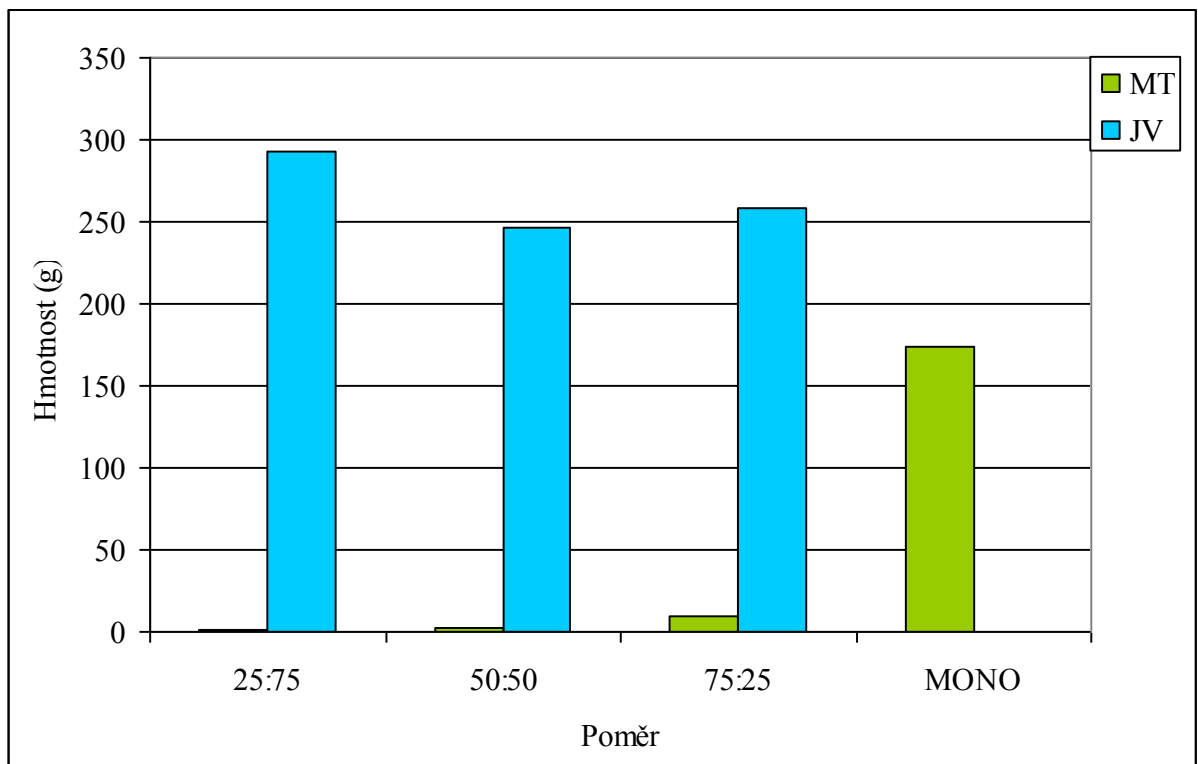
Graf 4: Hmotnost odnoží (g/m^2) metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech.



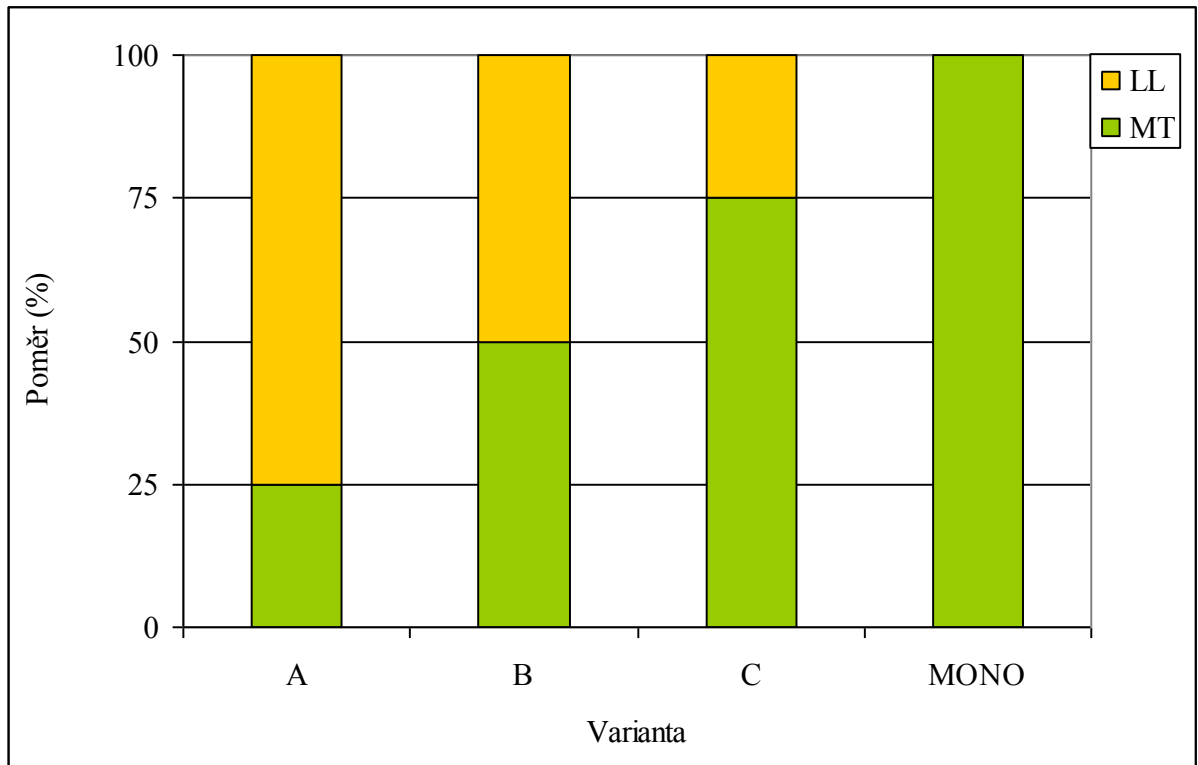
Graf 5: Počet odnoží (ks/m^2) metlice trsnaté a jilku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech



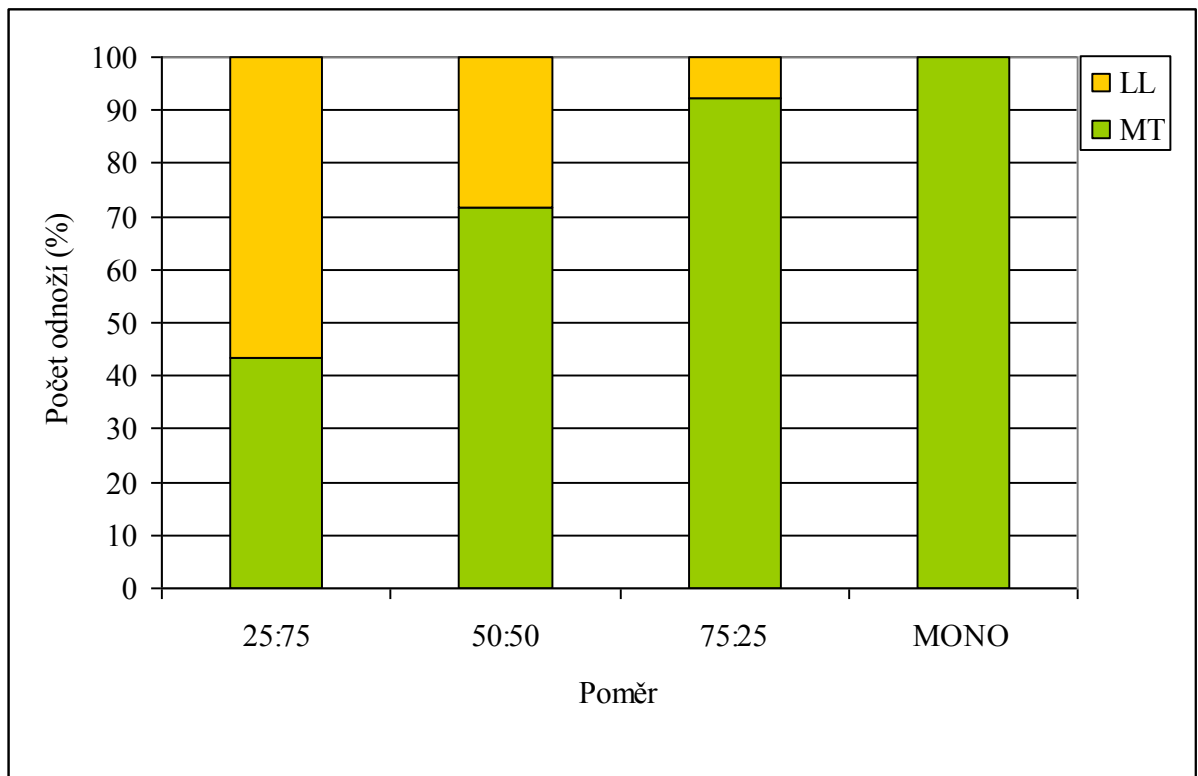
Graf 6: Hmotnost odnoží (g/m^2) metlice trsnaté a jilku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech



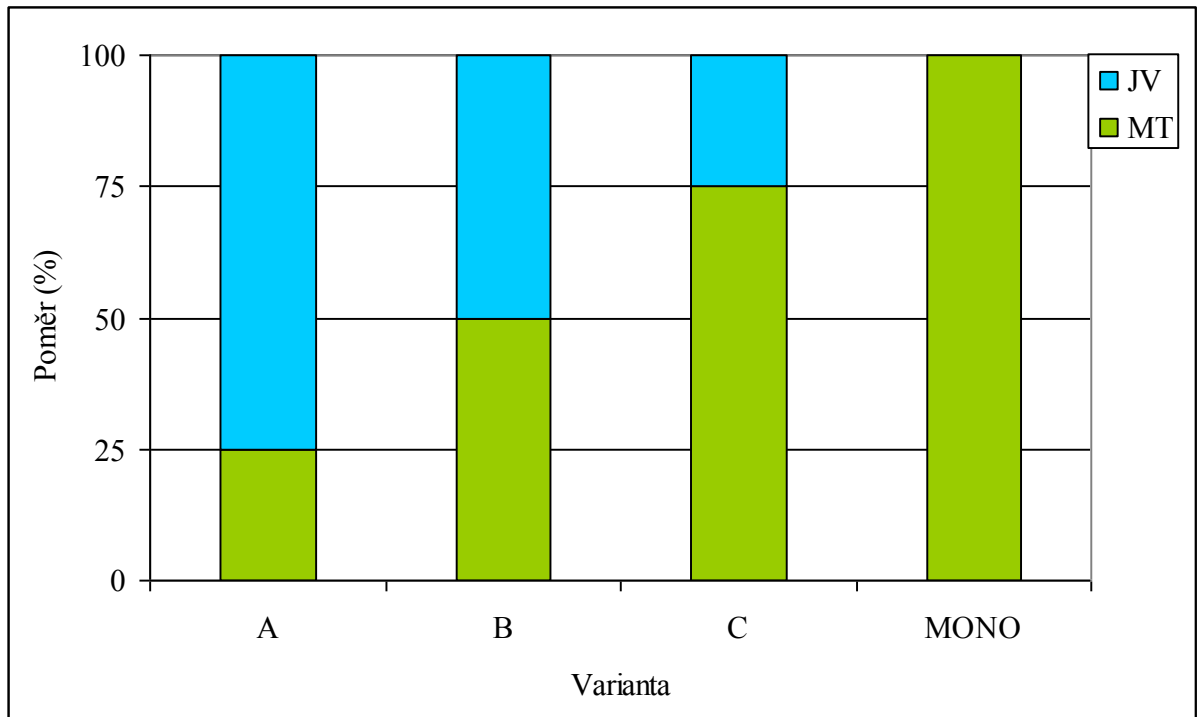
Graf 7: Grafické znázornění variant polního pokusu metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech



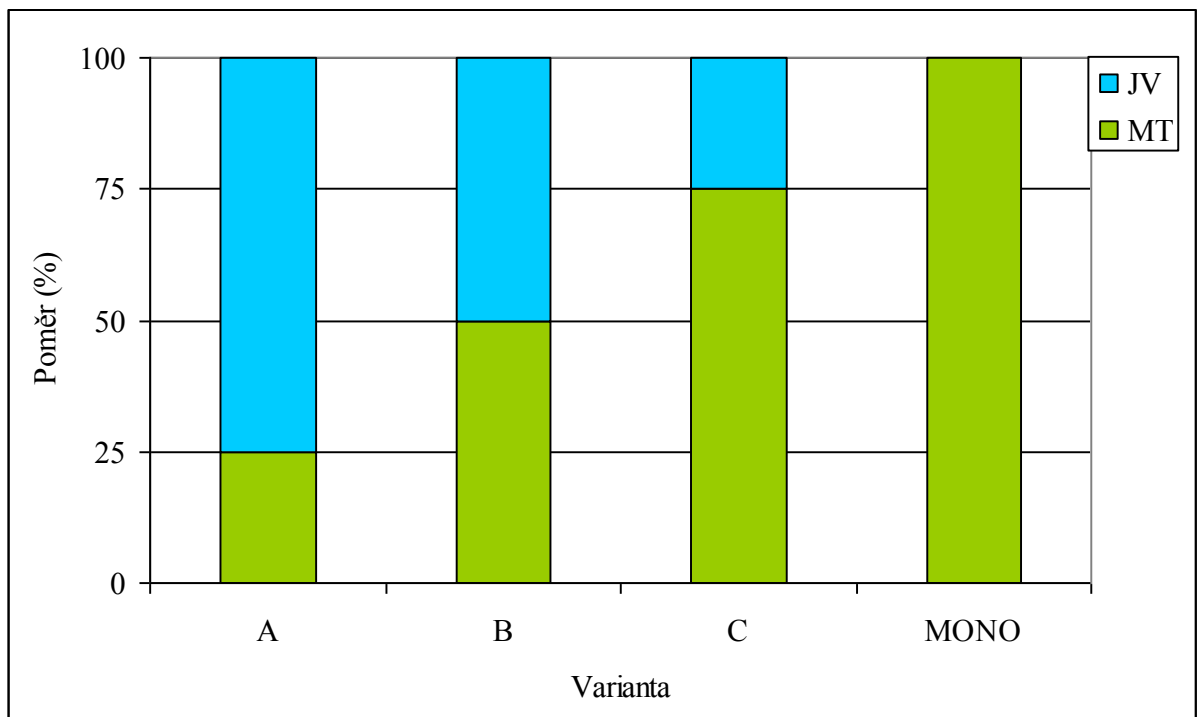
Graf 8: Procentuelní vyjádření zastoupení odnoží metlice trsnaté a lipnice luční ve směsi při různých výsevních poměrech



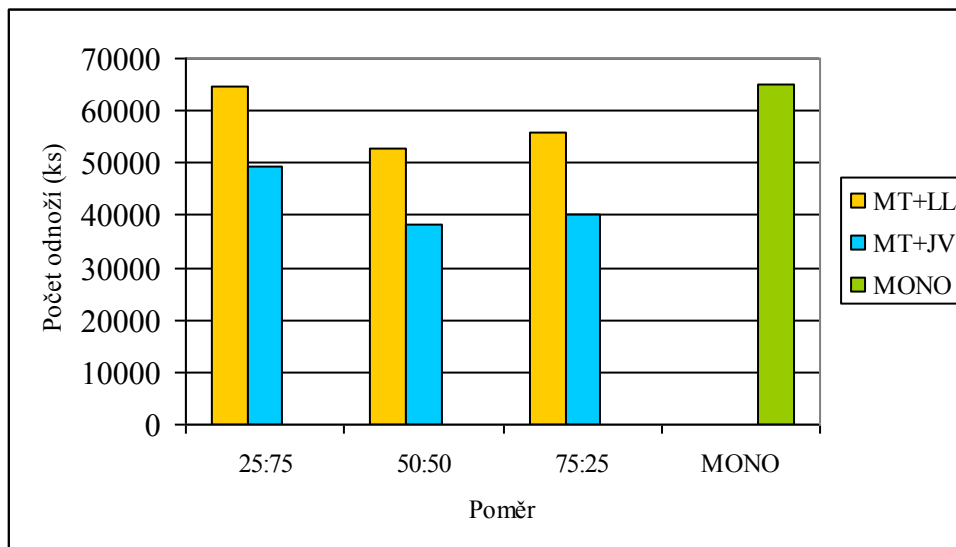
Graf 9: Grafické znázornění variant polního pokusu metlice trsnaté a jilku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech



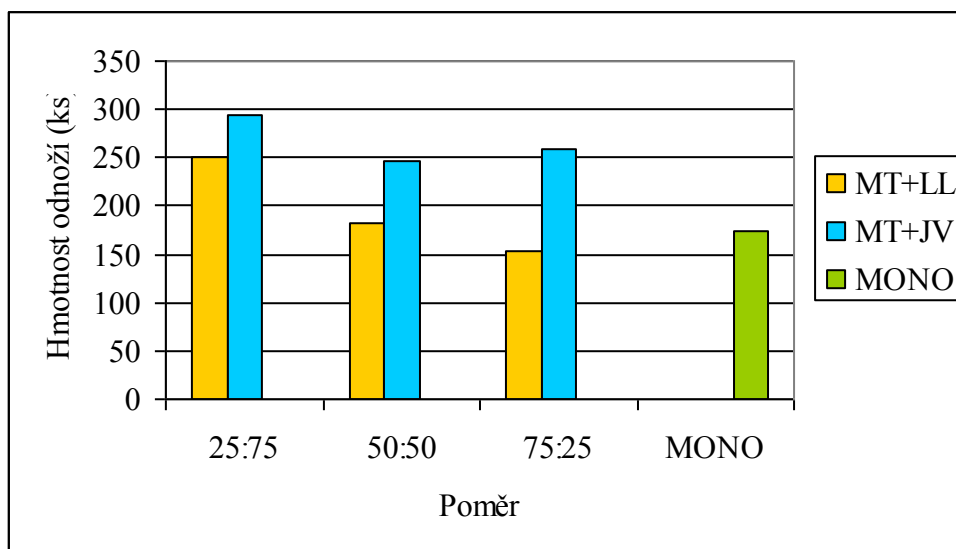
Graf 10: Procentuelní vyjádření zastoupení odnoží metlice trsnaté a jilku vytrvalého ve směsi při různých výsevních poměrech



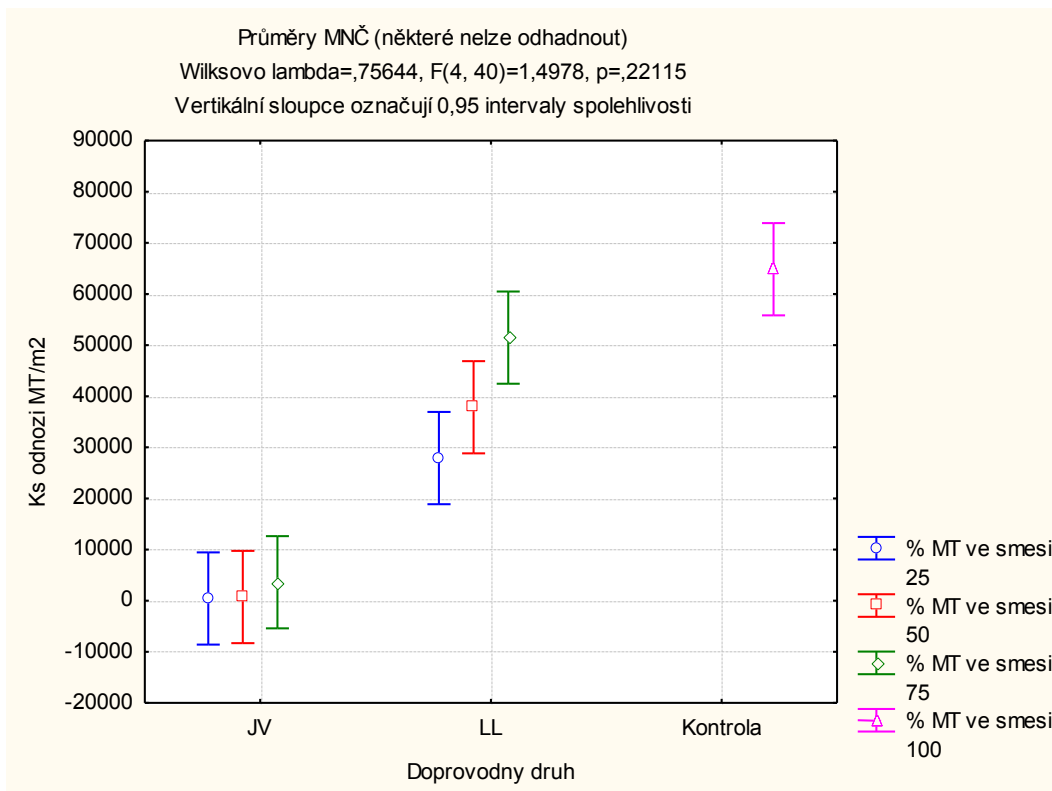
Graf 11: Celkový počet odnoží (ks/m^2) ve směs metlice trsnaté s lipnicí luční a jíllem vytrvalým při různých výsevních poměrech



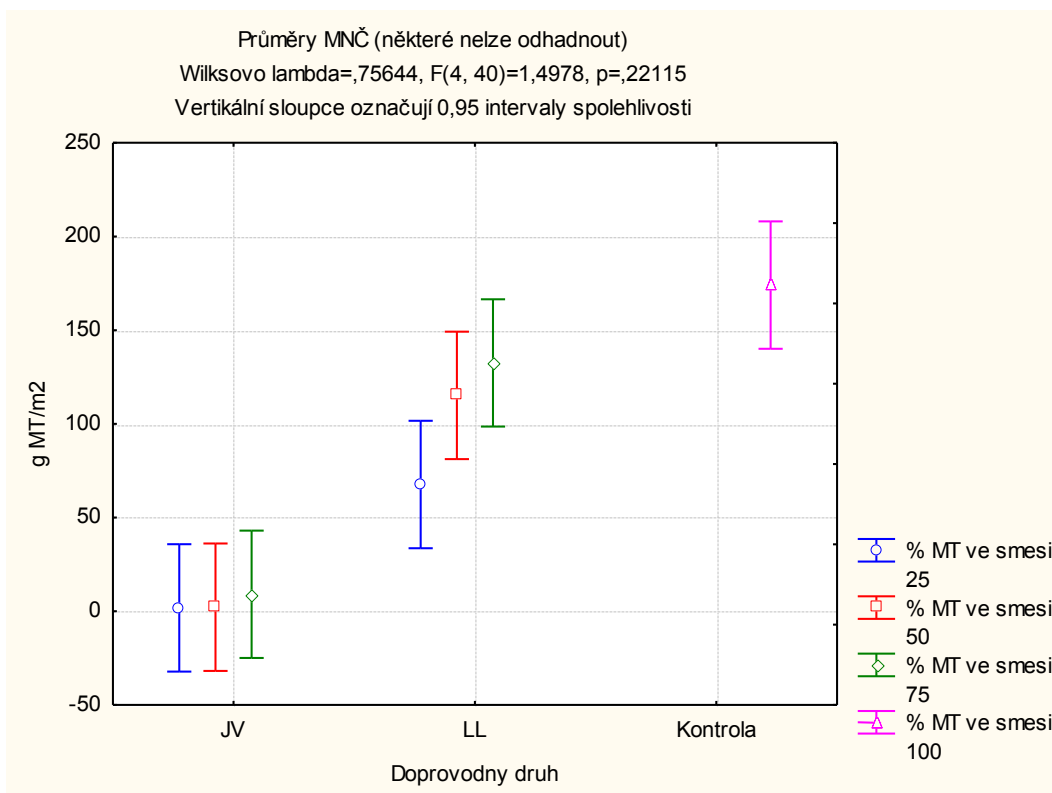
Graf 12: Celková hmotnost odnoží (g/m^2) směsi metlice trsnaté s lipnicí luční a jíllem vytrvalým při různých výsevních poměrech



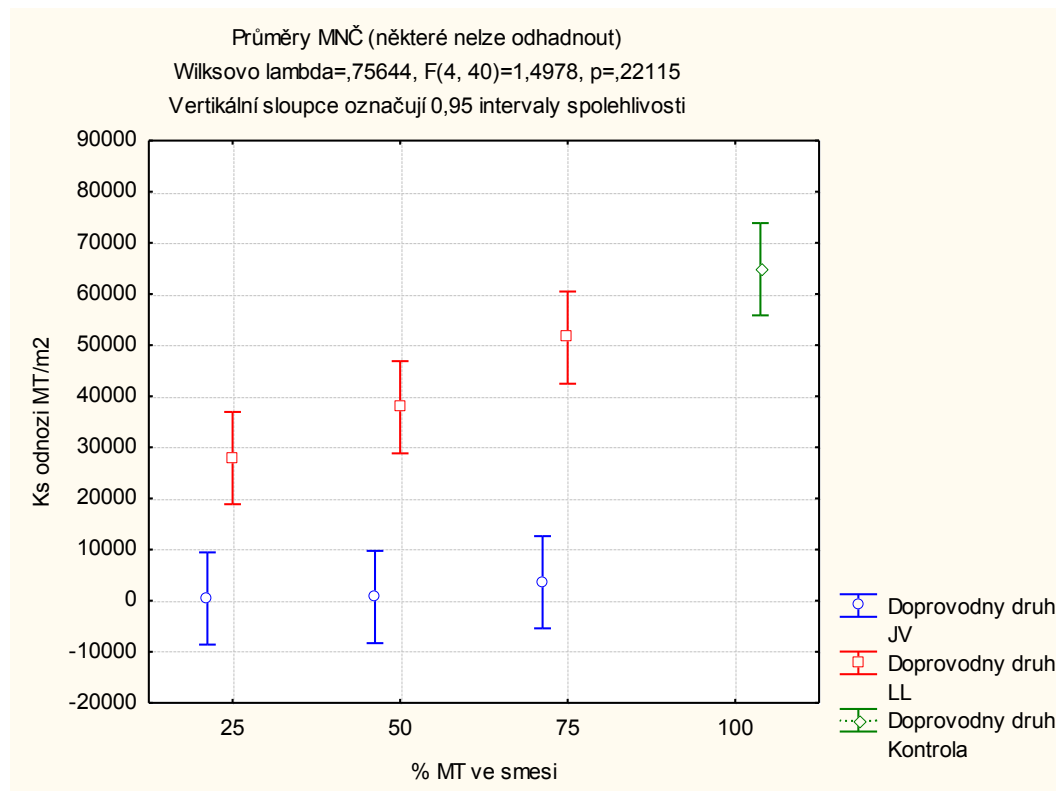
Graf 13: Statistické vyhodnocení celkového počtu odnoží metlice trsnaté (ks/m^2) ve směsi s lipnicí luční a jíllem vytrvalým při různých výsevních poměrech



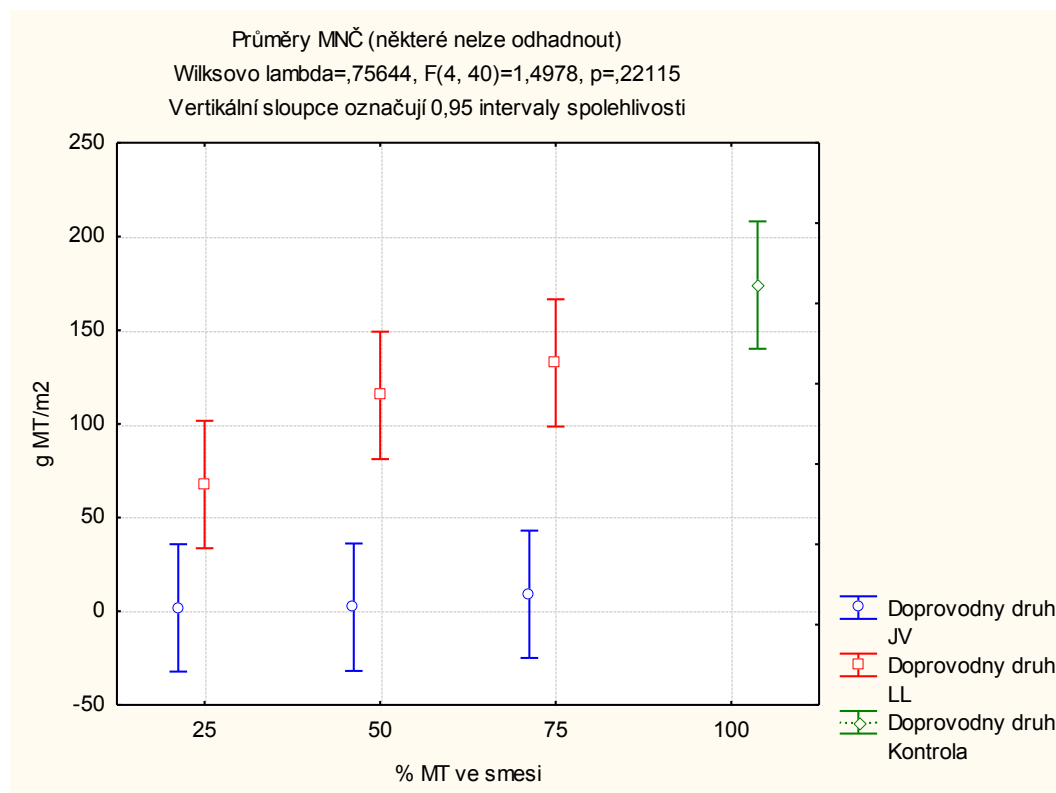
Graf 14: Statistické vyhodnocení celkové hmotnosti odnoží metlice trsnaté (g/m^2) ve směsi s jíllem vytrvalým a lipnicí luční při různých výsevních poměrech



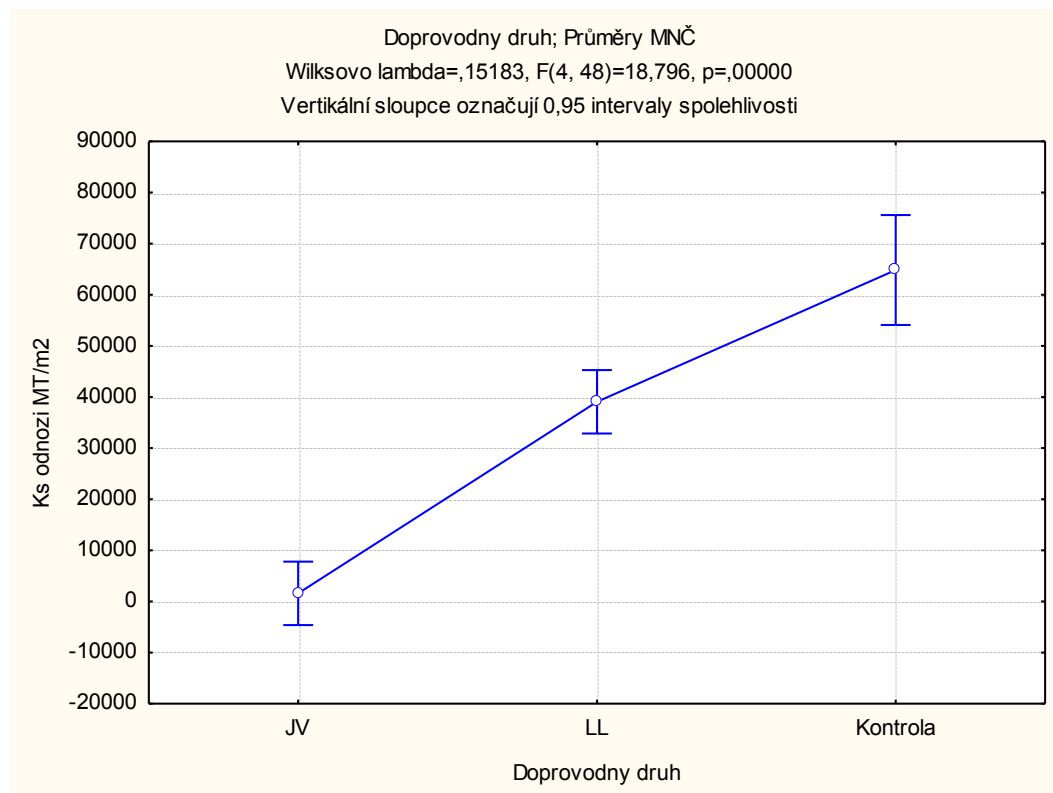
Graf 15: Statistické vyhodnocení počtu odnoží metlice trsnaté (ks/m^2) ve směsi s lipnicí luční a jílkem vytrvalým podle zastoupení ve směsi



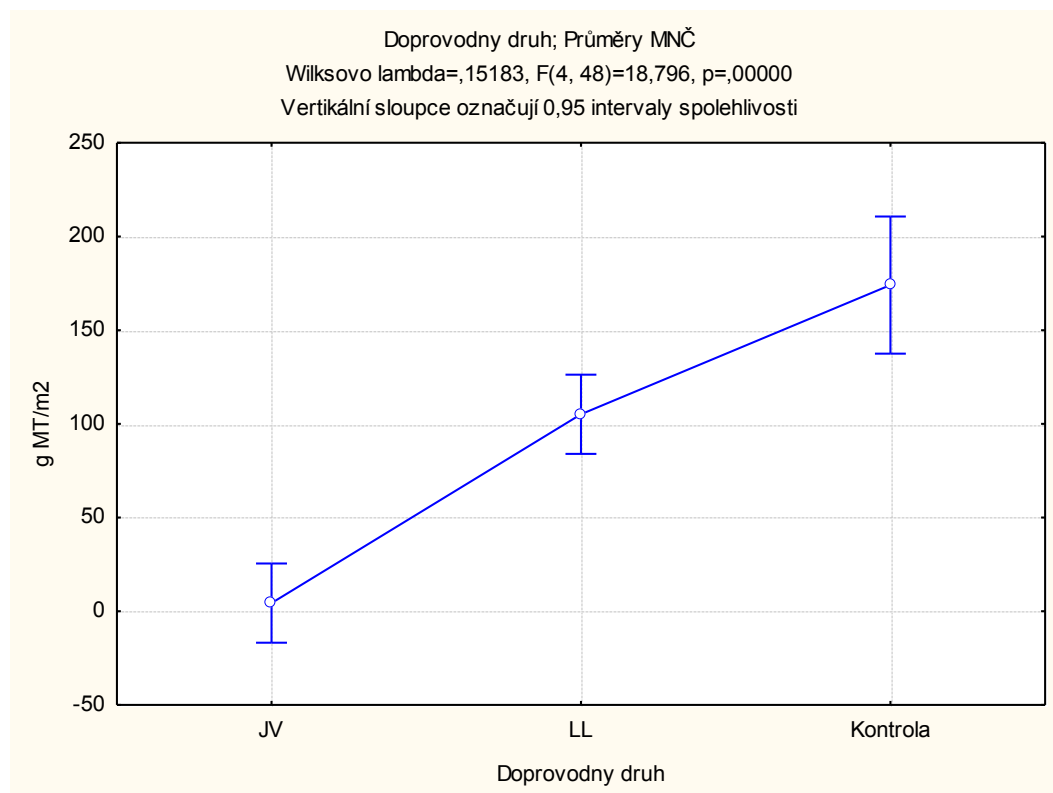
Graf 16: Statistické vyhodnocení jednotlivých hmotností odnoží metlice trsnaté (g/m^2) ve směsi s jílkem vytrvalým a lipnicí luční podle zastoupení ve směsi



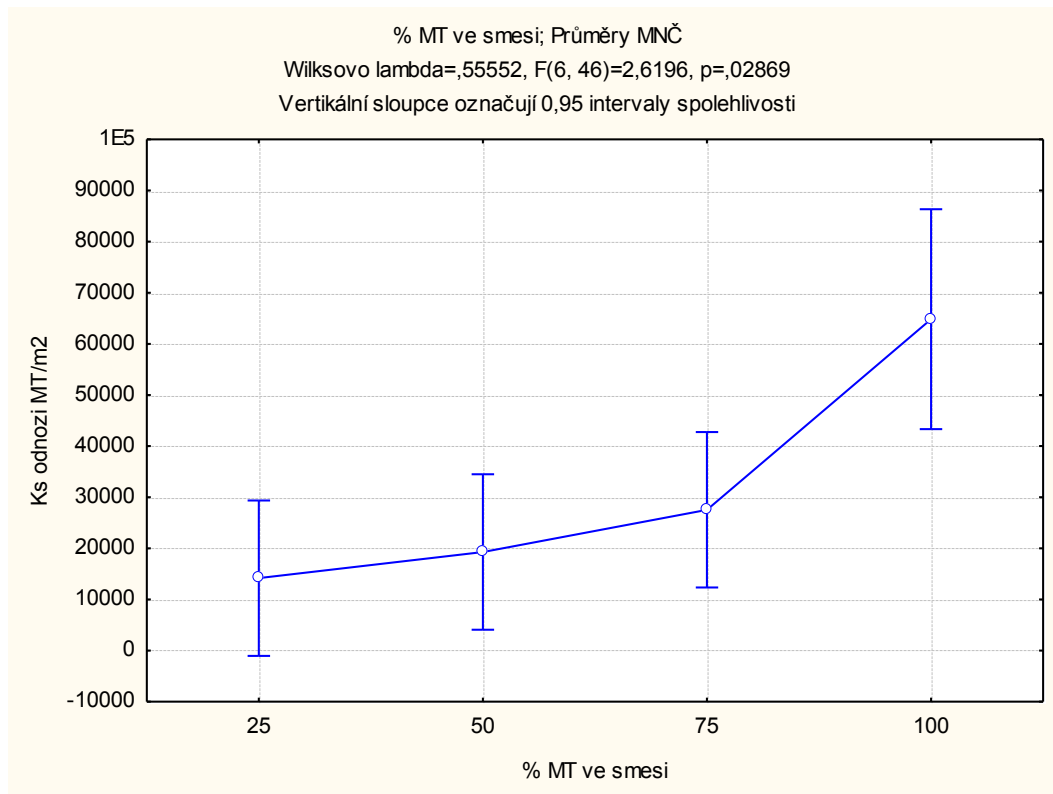
Graf 17: Porovnání počtu odnoží metlice trsnaté (ks/m^2) dle komponentu ve směsi



Graf 18: Porovnání hmotnosti metlice trsnaté (g/m^2) dle komponentu ve směsi



Graf 19: Porovnání počtu odnoží metlice trsnaté (ks/m^2) ve směsi dle výsevního poměru



Graf 20: Porovnání hmotnosti odnoží metlice trsnaté (g/m^2) ve směsi dle výsevního poměru

