

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE**

**FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH  
ZDROJOV**

2122633

**FLORISTICKÉ ZLOŽENIE A KVALITA TRÁVNIKA V  
BEZZÁVLAHOVÝCH PODMIENKACH**

**Rok 2011**

**Bc. Michal Čaladik**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE**

**FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH  
ZDROJOV**

**FLORISTICKÉ ZLOŽENIE A KVALITA TRÁVNIKA V  
BEZZÁVLAHOVÝCH PODMIENKACH**

**Diplomová práca**

Študijný program:	Udržateľné poľnohospodárstvo a rozvoje vidieka
Študijný odbor:	4140800 Všeobecné poľnohospodárstvo
Školiace pracovisko:	Katedra trávnych ekosystémov a kŕmnych plodín
Školiteľ:	Ing. Peter Kovár PhD.

**Nitra 2011**

**Bc. Michal Čaladik**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V  
NITRE**

**ZADANIE DIPLOMOVEJ PRÁCE**

**Názov záverečnej práce:** Floristické zloženie a kvalita trávniku v bezzávlahových podmienkach

**Označenie záverečnej práce:** diplomová práca

**Jazyk, v ktorom sa práca vypracuje:** slovenský

**Anotácia (nepovinné):** V práci sa budú hodnotiť zmeny vo floristickom zložení a kvalita trávnikového porastu (prírastky výšky, tvorba fytomasy, sfarbenie, hustota,...) pestovaného v bezzávlahových podmienkach.

**Študent:** Bc. Michal Čaladik

**Fakulta:** Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov

**Študijný program:** udržateľné poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka

**Študijný odbor:** 4140800 všeobecné poľnohospodárstvo

**Školiace pracovisko:** Katedra trávnych ekosystémov a kŕmnych plodín

**Fakulta:** Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov

**Školiteľ:** Ing. Kovár Peter, PhD.

**Konzultant:** -

**Vedúci školiaceho pracoviska:** Ing. Vozár Ľuboš, PhD.

**Dátum schválenia:** 3.11.2010

.....  
**podpis vedúceho školiaceho pracoviska**

## **Čestné vyhlásenie**

Podpísaný Michal Čaladik vyhlasujem, že som diplomovú prácu na tému Floristické zloženie a kvalita trávniku v bezzávlahových podmienkach vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 18.04.2011

Michal Čaladik

## **Pod'akovanie**

Dovoľujem si touto cestou úprimne poďakovať môjmu školiteľovi Ing. Petrovi Kovárovi PhD. za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní diplomovej práce.

## Abstrakt

Cieľom diplomovej práce bolo hodnotenie floristického zloženia a kvalitatívnych ukazovateľov vybraných trávnych miešaniek v bezzávlahových podmienkach. V rámci týchto hodnotení sme overovali uplatnenie d'ateliny plazivej v podmienkach nízkych vstupov jej vplyv na pokryvnosť, produkciu fytomasy, farebné zmeny pri rozdielnej úrovni výživy a absencii závlahy. Hodnotili a porovnávali sme dve vegetačné obdobia rok 2008 s rokom 2010.

V experimente sme sledovali a hodnotili trávnu miešanku M1 v zložení – mätonoh trváci (MT), kostrava červená (KČ), lipnica lúčna (LL) a trávnu miešanku M2 v zložení mätonoh trváci (MT), kostrava červená (KČ), lipnica lúčna (LL) a d'atelina plazivá (ĎP).

Pokryvnosť d'ateliny plazivej mala klesajúcu tendenciu v hnojených porastoch a postupne sa z porastu vytrácala. Pokryvnosť ostatných tráv bola dobrá až veľmi dobrá pri všetkých úrovniach hnojenia. Najvýraznejšie zmeny sme zaznamenali pri najvyšších dávkach dusíka. Ďatelina plazivá mala nepreukázateľný vplyv na pokryvnosť trávnych miešaniek.

Celková výška porastu bola v roku 2008 vyššia v porovnaní s rokom 2010. Dôvodom boli rozdielne klimatické podmienky v hodnotených obdobiach a aj zmena floristického zloženia porastu. Ukázal sa pozitívny vplyv d'ateliny plazivej na intenzitu rastu trávnikových porastov. Hodnotené miešanky mali počas sledovaného obdobia nízku až veľmi nízku produkciu nadzemnej fytomasy.

Pri hodnotení kvalitatívnych ukazovateľov v poraste sme zaznamenali farebné zmeny, ktoré korešpondovali so zmenou poveternostných podmienok a boli v súlade s biologickými vlastnosťami trávnych druhov. V jarnom období boli porasty svieže zelené. Zmeny vo farbe trávniku sa najvýraznejšie prejavili v období deficitu vlahy. Trávy prešli do stavu letnej dormancie, čím sa výrazne znížila estetická hodnota porastu.

Kľúčové slová: trávne miešanky, d'atelina plazivá forma *silvestre*, floristické zloženie, kvalita trávniku, bezzávlahové podmienky

## Abstract

The aim of this thesis was to assess the botanical composition and quality indicators selected grass mixtures in without irrigation conditions. The evaluations have verified the application of clover in terms of its inputs low impact on the cover of, phytomass production, color changes at different levels of nutrition and lack of irrigation. We evaluated and compared the two growing seasons for 2008 to 2010 onwards.

In the experiment, we monitor and evaluate the grass mixes composed of M1 – *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis* and grass mixes M2 composed *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis* and *Trifolium repens f. silvestre*.

Cover of clover was declining in fertilized plantations and gradually of stand retreat. Cover of other grasses was good to very good at all levels of fertilization. The most significant changes were recorded at the highest doses of nitrogen. White clover was unverifiable effect on cover of grass mixtures.

Overall crop in 2008 was higher compared with the 2010th. The reasons were different climatic conditions in the reporting period and a change in the floristic composition of vegetation. Showed a positive effect on clover growth in the intensity of grass stands. Mixes were evaluated during the period of low to very low production of aboveground phytomass.

In assessing the quality indicators in the stand we recorded color changes correspond with changes in weather conditions and are consistent with biological properties of grass species. In the spring period were lush green vegetation. Change in color of grass is most apparent in periods of moisture deficit. Grass went into a state of summer dormancy, thereby significantly reducing the aesthetic value of the crop.

Key words: grass mixes, *Trifolium repens f. silvestre*, botanical composition, turf quality, non-irrigation conditions

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>8</b>
<b>1 PREHLAD POZNATKOV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY .....</b>	<b>9</b>
1.1 Všeobecná charakteristika a rozdelenie tráv.....	9
1.2 Trávy v životnom prostredí.....	11
1.2.1 Trávy v trávnikárstve .....	12
1.2.1.1 Trávnikársky dôležité vlastnosti tráv .....	13
1.3 Faktory ovplyvňujúce kvalitu trávnikov .....	16
1.4 Charakteristika trávnikových druhov tráv .....	22
<b>2 CIEĽ PRÁCE .....</b>	<b>26</b>
<b>3 METODIKA PRÁCE A VÝSLEDKY SKÚMANIA .....</b>	<b>27</b>
3.1 Charakteristika experimentálneho stanovišťa.....	27
3.2 Charakteristika použitého biologického materiálu .....	29
3.3 Poľné experimenty.....	30
3.4 Faktory pokusu .....	29
3.5 Varianty hnojenia.....	31
3.6 Analýza floristického zloženia a rastovo – produkčného procesu.....	31
3.7 Sledované parametre a analýzy.....	32
3.8 Spracovanie a vyhodnotenie výsledkov.....	32
<b>4 VÝSLEDKY PRÁCE A DISKUSIA .....</b>	<b>33</b>
4.1 Floristické zloženie trávnikových porastov .....	32
4.2 Analýzy rastovo produkčného procesu trávnikových porastov .....	40
4.2.1 Výška porastu .....	40
4.2.1.2 Priemerné denné prírastky trávnikových miešaniek.....	41
4.2.1.3 Produkcia fytomasy .....	44
4.3 Hodnotenie vybraných kvalitatívnych ukazovateľov trávniká .....	50
4.3.1 Výskyt chorôb a škodcov.....	50
4.3.2 Farebné zmeny .....	51
<b>ZÁVER .....</b>	<b>53</b>
<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>	<b>57</b>
<b>PRÍLOHY .....</b>	<b>60</b>



## Úvod

Trávy a trávne porasty v poľnohospodárstve a v životnom prostredí zohrávajú dôležitú úlohu. Vďaka svojmu pestrému druhovému zloženiu a širokej stanovištnej amplitúde zaberajú značnú časť územia Slovenskej republiky. Patria do čeľade lipnicovitých (*Poaceae*), ktorá patrí medzi najrozsiahlejšie rastlinné čeľade na Zemi. Odhaduje sa, že približne 1/5 vegetácie na Zemi pozostáva prevažne z tráv. Sú to stepi, savany, prérie či pampy, ktoré vytvárajú rozsiahle krajinársky významné pásma medzi lesnou zónou a púšťami a sú tvorené prevažne z tráv. Majú široké uplatnenie ako krmné trávy na ornej pôde, trvalé trávne porasty (lúky, pasienky), trávy v trávnikarstve, okrasné trávy.

Trávy v životnom prostredí majú ekologický, mimoprodukčný význam. Sú každodennou súčasťou človeka. Plnia dekoratívnu, estetickú, športovo – rekreačnú, hygienickú funkciu, či už ako okrasné trávniky v parkoch, okrasné trávy v záhradkách alebo športové trávniky, ktoré tvoria veľké plochy futbalových alebo golfových ihrísk. Nesmieme zabudnúť ani na to, že tvoria medzičlánok medzi pôdou a ovzduším a ich biologicky aktívny povrch vyparuje vodu, produkuje kyslík, ktorý je pre človeka nesmierne dôležitý a prispieva k inaktivácii rozmanitých civilizačných škodlivín (prach, hluk, oxid uhličitý). Majú dôležitý protierózny význam a okrem toho sú schopné zachytávať značnú časť zdraviu škodlivých látok (dusičnany, fosforečnany, biocídy). Ich mikroklimatická funkcia, t.j. schopnosť trávnikov ovplyvňovať svojou transpiračnou činnosťou vlhkosť ovzdušia v priemere o 6 až 7 percent, má osobitný význam z hľadiska postupného globálneho otepľovania a zmeny klímy.

Postupná zmena klímy (globálne otepľovanie) mení pohľad na floristické zloženie tradičných trávnikov. Hľadajú sa také druhy tráv resp. trávne miešanky, ktoré budú schopné prispôbiť sa týmto meniacim sa podmienkam. Jednou z ciest je používanie suchovzdorných druhov tráv. Medzi takéto druhy tráv patria napr. kostravy. Ďalším problémom, ktorý zohráva čoraz väčšiu úlohu v trávnikarstve je aj ekonomické hľadisko. Hľadajú sa spôsoby, ako pri menších vstupoch udržať primeraný vzhľad a dobré funkčné vlastnosti trávnikov. Riešením sú low – input trávniky, používanie rastových regulátorov, kondicionérov a šľachtenie d'ateliny plazivej, ktorá má prínos nielen ekonomický ale aj ekologický.

Môžeme povedať, že trávy zlepšujú celkovú kvalitu životného prostredia, slúžia k obnove pracovných síl človeka a zlepšujú jeho zdravie.

# 1 Prehľad poznatkov riešenej problematiky

## 1.1 Všeobecná charakteristika a rozdelenie tráv

Trávy patria medzi jednoklíčnolistové jednoročné - trváce rastliny, ktoré zaraďujeme do čeľade lipnicovitých (*Poaceae* L.). Z celkového počtu viac ako 3500 druhov tráv u nás rastie 200 druhov. Z toho na utváraní prírodných a poloprírodných spoločenstiev sa uplatňuje 30 – 40 druhov, 15 druhov má význam v poľnom krmovinárstve, ďalšie druhy sa šľachtia pre nekrmovinové využitie (trávnikové, okrasné a pod.).

Trávy už pri nízkej teplote (1 – 2 °C) a dostatku vlahy a vzduchu začínajú klíčiť. Pri niektorých druhov dobre pôsobí aj svetlo. Trávy sa odlišujú dĺžkou klíčenia a vzchádzania. Kým mätonoh mnohokvetý vzchádza za 10 dní, lipnica lúčna vzchádza až za 28 - 36 dní (Holúbek et al., 2007).

Koreňová sústava tráv je tvorená jemnými, rozkonárenými adventívnymi koreňmi. Tie viažu vrchnú vrstvu pôdy do súdržnej nerozpadavej vrstvy – mačiny. Maximálna hĺbka koreňov je u väčšiny tráv 1 – 1,5 m, ale podstatná časť koreňovej sústavy sa nachádza v hĺbke 0,1 m. Steblá tráv sú duté, v priereze okrúhle alebo oválne, kolienkami rozdelené na jednotlivé internódiá. Listy sú tenké, čiarkovité s rovnobežnou žilnatinou a skladajú sa z pošvy a čepele. Na ich prechode môže vyrastať blanitý jazýček, u niektorých druhov aj výrastky – ušká. Súkvetím tráv je zložený klas, metlina, alebo klasovite stiahnutá metlina. Základom súkvetia je klások, ktorý môže byť jednokvetý alebo viackvetý. Kvietky sú tvorené plevicou a plievočkou, medzi nimi sa nachádzajú generatívne orgány – 3 tyčinky a piestik s 2 perovitými bliznami. Plodom tráv je zrno, ktoré môže byť nahé alebo plevnaté (Lichner, Klesnil a Halva, 1983; Holúbek et al., 2007).

Dôležitou biologickou vlastnosťou tráv je odnožovanie. Je to vegetatívny spôsob rozmnožovania, prebieha vo fáze 3 – 4 listov. Počas vegetačného obdobia má priebeh odnožovania rozdielnu intenzitu. Na jar je veľmi intenzívne, keď vzniká za sebou niekoľko generácií odnoží a hovoríme o jarnom maxime. Počas predĺžovacieho rastu tráv intenzita odnožovania slabne až po druhé letno – jesenné maximum. Odnože,

ktoré vznikli v tomto období prezimujú a na jar tvoria generatívne orgány (Gregorová, 2001).

Poznáme dva spôsoby odnožovania tráv - intravaginálne (vnútrošvové) a extravaginálne (mimopošvové). Pri vnútrošvovom odnožovaní vyrastajú nové výhonky zvisle vo vnútri pošvy materského výhonku a pri mimopošvovom odnožovaní prerážajú listovú pošvu, v pazuchách ktorej vznikli a vyrastajú voľným oblúkom nahor (Gregorová a Malý, 2002).

Podľa charakteru rastu sa rozdeľujú trávy na dve hlavné skupiny a podskupiny.

- *Trávy trsnaté* – hustotrsnaté a riedkotrsnaté
- *Trávy výbežkaté* – s nadzemnými výbežkami (stolóny)  
– s podzemnými výbežkami (rizómy)

*Hustotrsnaté trávy* majú nahustené trsy s veľkým počtom odnoží a listov. Odnožovací uzol majú ukrytý hlboko v trse a zo semena sa vyvíjajú pomaly. Po skosení slabo dorastajú, kvalita sušiny krmu je nízka a preto v krmovinárstve nemajú význam. Vďaka niektorým ich vlastnostiam sa niektoré šľachtia do trávnikov. Vyznačujú sa dobrou odolnosťou voči nepriaznivým podmienkam. Patria sem úzkolisté kostravy ako je kostrava ovčia, kostrava červená trsnatá, metlica trsnatá.

*Riedkotrsnaté trávy* majú rýchly vývin zo semena, rýchlejšie sa rozrastajú a vytvárajú uzavretejší porast. Môžu byť jednoročné, dvojročné až trváce (mätonoh jednoročný, mätonoh trváci) (Gregorová a Malý, 2002).

*Výbežkaté trávy* dobre prerastajú mačinu, vyplňajú prázdne miesta v poraste a tvoria najdynamickejšiu zložku trávneho porastu. Rozdeľujú sa na trávy s podzemnými výbežkami, ktoré v hĺbke 5 – 10 mm pod povrchom pôdy vytvárajú rizómy. Sú cenné z hľadiska krmovinárskeho aj trávnikárskeho. Patria sem napr. psinček obrovský, lipnica lúčna, stoklas bezost'ový, kostrava trst'ovníkavítá. Trávy s nadzemnými výbežkami vytvárajú na povrchu pôdy hustú sieť stolónov. Tie potláčajú ostatné kultúrne druhy. Aj keď sú v krmovinových porastoch nežiadúce (lipnica pospolitá, lipnica nízka), mnohé z nich sa používajú v trávnikarstve (psinček poplazový, prstnatec obyčajný) (Gregorová 2001; Holúbek et al., 2007).

Trávy môžeme rozdeľovať aj podľa ďalších kritérií:

- hĺbky zakorenenia (plytko koreniace, stredne hlboko koreniace, hlboko koreniace)
- požiadaviek na jarovizačné štádium (oziminy, polooziminy, jariny)

- rýchlosti vývinu a trvácnosti (trávy s rýchlym, so stredne rýchlym a s pomalým vývinom)
- skorosti (skoré, poloskoré, neskoré)
- výšky tráv a schopnosti odrastania po kosbách (vysoké, polovysoké, nízke)

## 1.2 Trávy v životnom prostredí

Okrem poľnohospodárskeho významu majú trávne porasty veľmi dôležitú ekologickú (mimoprodukčnú) funkciu v tvorbe a ochrane krajiny a pre celkovú kvalitu životného prostredia, kde plnia takmer vždy kumulované funkcie. Niektoré sú na pohľad viditeľné (športovo – rekreačné, estetické), iné si ani neuvedomujeme (tvorba kyslíka, ovplyvňovanie hlučnosti, prašnosti a pod.) (Holúbek et al., 2007; Gregorová 2001):

- pre ekologický efekt v krajine nemá význam iba množstvo rastlinnej hmoty trávnych porastov, ale aj jej biologicky aktívny povrch. Celoročne tvorí medzičlánok medzi pôdou a ovzduším. Biologicky aktívny povrch vyparuje vodu, produkuje kyslík a prispieva k inaktivácii rozmanitých civilizačných škodlivín (prach, hluk). V mačinovej vrstve existuje ešte biologický povrch koreňov, ktorého ekologický význam nebol ešte dostatočne docenený.
- trávne porasty majú aj vodohospodársky význam. Mačina má v priemere o 10 % vyššiu pórovitosť ako orná pôda, to znamená, že má lepšiu pôdnu štruktúru. Tvorí izolačnú vrstvu a predstavuje biologický autoregulatív výparu vody pri exponovaných podmienkach klímy. Likvidácia trávnych porastov má za následok rozkolísanie hydrologických procesov spojených so zvýšenou akumuláciou nežiaducich látok v podzemných vodách.
- protierózný význam trávnych porastov je jeden z prvoradých. Zatravnené plochy podliehajú minimálnej vodnej a veternej erózii. Znižujú účinky erózie v porovnaní s ornou pôdou asi 25 až 100 – krát a okrem toho zachytávajú značnú časť zdraviu škodlivých látok (dusičnany, fosforečnany, biocídy). Preto je nutné ponechať trávne porasty v bezprostrednom okolí zdrojov pitnej a úžitkovej vody.
- trávne porasty sú aj pestrou zásobárňou genetických informácií uložených v genotypoch rôznych rastlinných a živočíšnych druhov i pôdnych

mikroorganizmov. (Trvalé nahradenie trávnych porastov jednoročnými krmovinami vedie k ochudobneniu genofondu krajiny). Vďaka autoregulačným homeostatickým mechanizmom v ekosystéme, reagujú rôzne druhy trávnych porastov na výkyvy vonkajších podmienok kompenzačným spôsobom tak, že produkčný štandard kolíše veľmi málo v porovnaní s faktormi prostredia. Táto vlastnosť je základom ich značnej homeostázy a prispieva k stabilite krajiny.

- zanedbateľná nie je esteticko – rekreačná funkcia v krajine, slúžiaca k obnove pracovných síl a zdravia človeka, ktorá bude nadobúdať stále viac na význame.
- kultúrna funkcia trávnikov, ktoré sa podieľajú na tvorbe a udržiavaní biologicky vyváženej kultúrnej krajiny. Zvyšujú pôsobivý efekt kultúrnych pamiatok. Prijemne začleňujú technické diela do životného prostredia človeka.
- majú význam ako biologický prostriedok na rekultiváciu pôd po činnosti človeka

### 1.2.1 Trávy v trávnikárstve

Trávnik je umelo vytvorené spoločenstvo rastlín rovnomerne pokrývajúce pôdu, pozostávajúce hlavne z nízkych tráv. Trávy tvoriace trávnik vytvárajú hustú, pevnú a pružnú mačinu. Trávniky plnia hygienické, estetické, rekreačné, biotechnické a melioračno – rekultivačné (pôdoochráné) funkcie (Gregorová a Novák, 1996).

Podľa intenzity pestovania a funkcie, ktorú trávniky prednostne plnia, sa trávnikové porasty delia do dvoch tried a dvanásť kategórií (Bureš, 1995 In: Gregorová, 1998). Do triedy intenzívnych trávnikov patria reprezentačné, okrasné parkové a pietne, okrasné používané trávniky, odolnejšie ihriskové a rekreačné trávniky, trávniky krajinné používané a predpestované trávne koberce (rolované trávniky). Trieda extenzívnych trávnikov zahŕňa nasledovné kategórie: trávniky krajinné nepoužívané, biotechnické trávniky sucho znášajúce, biotechnické trávniky na vlhkých stanovištiach, trávniky ovocných sádov a vinogradov a letiskové trávniky. V rámci kategórií sú to druhy trávnikov (napr. trávniky golfových jamkovísk, tenisové trávniky a pod.) a typy trávnikov (psinčekový, mätonohový trávnik) určované prevládajúcim druhom.

Pri hodnotení vhodnosti tráv do trávnikov treba zohľadňovať predovšetkým tieto aspekty:

- funkcia trávniku a očakávané zaťažovanie trávniku

- kvalita pôdy a možnosť vytvorenia potrebného vegetačného substrátu
- potrebná, alebo možná intenzita pestovania
- tolerancia druhov a odrôd na podmienky prostredia

Ešte v nedávnej minulosti sa do trávnikov používali odrody kŕmnych tráv pasienkového typu. Odolnosťou proti častej defoliácií, rýchlosťou regenerácie, znášaním ušľiapavania pre trávniky vyhovujú. Problém robí vysoká produkcia nadzemnej fytohmoty, na ktorú sú šľachtené. Preto sa šľachtia trávnikové odrody. Pri niektorých druhoch (kostrava červená, lipnica lúčna), pôvodné šľachtené len pre kŕmne účely, v celkovom počte vyšľachtených odrôd, trávnikové odrody výrazne prevažujú. V listine povolených odrôd (LPO) je registrovaných 109 trávnikových odrôd 11 trávnych druhov. Za základné trávnikové druhy tráv v našich podmienkach považujeme mätonoch trváci, lipnicu lúčnu, kostravu červenú, psinček tenučký a kostravu ovčiu. Ďalšie druhy majú význam ako doplnkové, resp. na ozeleňovanie niektorých špecifických stanovišť (lipnica hájna, lipnica stlačená, kostrava trstovníkovitá, timotejka uzlatá). Do extenzívnych trávnikov a pri zakladaní kvetnatých lúčok sa používajú ďalšie druhy kultúrnych tráv, ktoré nepatria do kategórie trávnikových druhov (kostrava lúčna, trojštet žltkastý, stoklas bezost'ový a iné) (Gregorová, 1998b; Gregorová, 2009).

### **1.2.1.1 Trávnikársky dôležité vlastnosti tráv**

Trávniky vyžadujú pre plnenie svojich funkcií zaradenie druhov s odlišnými vlastnosťami. Všeobecné požiadavky na trávnikové trávy boli formulované nasledovne:

- nízky a vzpriamený rast
- rýchla regenerácia po skosení alebo poškodení
- tolerancia na časté a pravidelné kosenie
- vytváranie hustého trávniku
- vyvážená konkurenčná schopnosť v miešanke
- schopnosť potláčania burín
- odolnosť proti chorobám a škodcom
- úzky list
- odpovedajúca farba

Z trávnikárskeho hľadiska patrí medzi dôležité biologické vlastnosti schopnosť vytvárať hustý porast, ktorý spolu s farebnou vyrovnanosťou a jemnosťou vyjadruje estetičnosť a celkový vzhľad trávniku. Závisí od druhových a odrodových vlastností tráv (Gregorová a Novák, 1996).

Konkurenčná schopnosť proti burinám je daná rýchlosťou vývinu tráv po zasiatí, v dospelom trávniku jeho regeneračnou schopnosťou. Z našich druhov dobre odolávajú prenikaniu burín metlica trsnatá, lipnica lúčna, kostrava červená a kostrava ovčia. Vysokou zaburinenosťou trpia psinček tenučký a mätonoh trváci (Šmajstrla, 1996).

Intenzitu rastu tráv ovplyvňujú stanovištné podmienky, úroveň dusíkatej výživy, vnútorné vlastnosti rastlín. Trávnikovým účelom najlepšie vyhovujú druhy s nízkou produkciou nadzemnej hmoty. V pokusoch Fialu (1990) tvorila najviac nadzemnej fytohmoty metlica trsnatá (22,4 t.ha<sup>-1</sup> zelenej hmoty), veľmi nízku produkciu mali odrody psinčeka tenučkého Teno a Golf (11,4 a 10,8 t.ha<sup>-1</sup>).

Farebný odtieň trávniku sa hodnotí osobitne z estetického hľadiska a jednotlivé druhy majú charakteristický farebný odtieň. Farebne znehodnotiť porast môže výskyt hrdze (lipnica), nekrotické konce listových čepelí po kosbe a veľké množstvo stariny z listových pošiev (metlica trsnatá) (Gregorová, 2009).

Mechanické vlastnosti koreňov a listov tráv majú význam najmä pri ihriskových trávnikoch. Najpevnšie korene má kostrava ovčia (4,38 kg.mm<sup>-1</sup>šírky), veľmi slabé koreňky má lipnica ročná. Staršie korene tráv majú vyššiu pevnosť ako mladé (Fiala, 1990). Koreňový systém tráv má dôležitú úlohu v armovacej schopnosti, únosnosti mačiny, v ochrane pôdy pred eróziou a v protišmykovej ochrane. Odolnosť proti ušliapavaniu má význam hlavne v namáhaných športových trávnikoch. Touto vlastnosťou vynikajú hlavne lipnica lúčna a mätonoh trváci (Svobodová, 1998).

Listová plocha tráv poukazuje, akou asimilačnou plochou prispievajú trávniky k produkcii kyslíka, čistote a zdravotnej stránke ovzdušia (Bureš, 1990). Autor hodnotil index listovej plochy (LAI) viacerých druhov a odrôd tráv pri výške porastu 40, 60 a 80 mm. Hodnoty LAI s vyšším porastom stúpali. Maximálne hodnoty boli namerané pri odrodách mätonohu trváceho (4,0 – 10,9 m<sup>2</sup>.m<sup>-2</sup>).

Regenerácia je schopnosť vegetatívneho obnovovania, tvorby odnoží. Zvýšeným počtom odnoží mohutnie koreňový systém, trávnik hustne, spevňuje sa mačina, získava sa pružnosť. Riadená regenerácia spočíva v zintenzívnení výživy, prevzdušňovaní a zavlažovaní počas letného obdobia a pravidelnom kosení (Gregorová a Novák, 1996; Gregorová, 2001; 2009).

Gregorová, Šmajstrla, a Tomaškin (2004) hodnotili v rokoch (2000 – 2004) pokryvnosť odrôd viacerých druhov tráv metódou redukovanej projektívnej dominancie a hustotu trávnikov vyjadrenú počtom odnoží na jednotke plochy. Absencia závlahy v roku 2002 a extrémne suché počasie im umožnilo posúdiť reakciu druhov a odrôd na stres vyvolaný suchom. V druhom roku po založení (2001) boli porasty vysiatych odrôd dobre zapojené s minimálnym výskytom prázdnych miest a dvojkličnolistových burín. Priemerná pokryvnosť odrôd sa pohybovala od 61,3 % (lipnica lúčna) po 98,3 % (metlica trsnatá). Uvedení autori ďalej uvádzajú, že pokryvnosť odrôd sa ďalej zvyšovala s maximom v treťom roku pestovania (2002). Výnimkou bola lipnica lúčna, ktorá dosiahla maximum na jar 2003, t. j. vo štvrtom roku pestovania. Podmienky stresu sucha a deficit vlhky najviac zasiahli odrody metlice trsnatej, ktorých pokryvnosť na jar 2004 poklesla v priemere o 56,3 %, približne rovnako reagovali odrody kostravy červenej (o 29,4) a lipnice lúčnej (o 27,9 %), relatívne najmenší pokles bol v prípade mätonohu trváceho (o 19,2 %) a kostravy trst'ovitej (o 19 %). Pokles pokryvnosti sledovaných odrôd sprevádzal výskyt prázdnych miest a postupné zaburiňovanie dvojkličnolistovými bylinami ako sú púpava lekárska, ďatelina plazivá, skorocel kopijovitý, hluchavka purpurová.

Pri sledovaní odrodovej diferencie v pokryvnosti druhov Gregorová et al. (2004) zistila, že z 10 odrôd kostravy červenej boli za intenzívnych podmienok pestovania najlepšie odrody Gentil, Dawson a Ferota. Tie pri extenzívnom spôsobe pestovania reagovali veľmi citlivo znížením pokryvnosti. Z odrôd mätonohu trváceho tvorili najkvalitnejší porast odrody Kelt a Montreux. Spomedzi odrôd lipnice lúčnej boli v daných podmienkach najlepšie odrody Krasa, Parade a Moravanka. Rozdiely v pokryvnosti odrôd metlice trsnatej boli len nepatrné. Pri sledovaní výsledkov Gregorová et al. (2004) uvádzali hustotu porastov vyjadrenú počtom odnoží na jednotke plochy. V priemere odrôd s počtom odnoží 193 na 0,01 m<sup>2</sup> tvorila najhustejší porast kostrava červená, potom metlica trsnatá, lipnica lúčna, kostrava trst'vníkovitá a mätonoh trváci. Zistili sa aj významné rozdiely v hustote trávniku medzi odrodami. Z odrôd kostravy červenej tvorili najhustejší porast odrody Gentil a Veverka. V pokuse potvrdila vysokú hustotu odroda lipnice lúčnej Baron. Pri mätonohu trvácom najmenší počet odnoží mal Sport. V hustote vyjadrenej počtom odnoží bola najlepšia odroda metlice trsnatej Sibir.



### 1.3 Faktory ovplyvňujúce kvalitu trávnikov

Snahou každého pestovateľa je založiť kvalitný trávnik, ktorý by mal byť farebne a rastovo homogénny s veľmi dobrou zapojenosťou porastu bez prítomnosti nevysiatych druhov a výskytu chorôb. Samotný trávnik zakladáme na niekoľko rokov, preto je veľmi dôležité vybrať správny typ trávnikového zloženia, ktoré chceme založiť. Podľa toho ako budeme trávnik využívať či už extenzívne alebo intenzívne sa určí jeho floristické zloženie.

Kvalitu trávnikov určuje jeho floristické zloženie, ktoré je odvodené od podielu druhov a odrôd vo výsevu a je modifikované existujúcimi vzťahmi medzi rastlinami (konkurenčnými, alelopatickými), pôsobením pôdnymi a klimatickými podmienkami, stupňom záťaže na trávniku, poškodením chorobami alebo škodcami a najmä úrovňou ošetrovania – caespestotechniky (Gregorová, 2003).

Pestované trávniky môžu byť tvorené buď jedným druhom tráv alebo dvoma i viacerými druhmi (polykultúry, zmiešané kultúry). V súčasnosti sa stretávame aj s trávnikmi tvorenými viacerými odrodami jedného druhu. Pestovanie monokultúr má svoje výhody v tom, že porast má uniformnú listovú textúru a lepšie sfarbenie. Nevýhodou je, že takýto porast je veľmi citlivý na vonkajšie faktory, ktoré ovplyvňujú jeho kvalitu. Sú to rôzne choroby a škodcovia, preto sa pestovanie monokultúr vyskytuje len výnimočne. Z týchto dôvodov sa viac uplatňuje pestovanie trávnikov z miešaniek zložených z dvoch alebo viacerých druhov resp. odrôd tráv. V poslednom období sa súčasťou trávnej miešanky stáva aj ďatelina plazivá (drobnolistá forma) (*Trifolium repens f. silvestre*) (Kovár, 2009).

Vyšľachtenie drobnolistých odrôd ďateliny plazivej tzv. „microclover“ použiteľných do okrasných trávnikov, ale aj športových je prínosom tak z ekonomického, ako aj ekologického hľadiska (Černocho 2003). Ďatelina plazivá viazaním dusíka zo vzduchu (pomocou hrčkotvorných baktérií žijúcich v symbióze na jej koreňoch), ktorý sa dostáva do pôdy a môže byť využitý trávami znižuje potrebu hnojenia touto živinou. Tým, že si dokáže zabezpečiť vlahu hlbším koreňovým systémom, prispieva zlepšeniu vzhľadu trávnikov v období letného deficitu vlhky (Gregorová, Šmajstrla, 2009). Podľa Černocho (2003) je ďatelina plazivá v trávnikoch konkurenčne silný druh, ktorý sa v suchých podmienkach dokáže presadiť i proti dominantnej kostrove červenej. Gregorová a Kovár (2007) zistili kladný účinok

d'ateliny plazivej na rast lipnice lúčnej. Na druhej strane bola prítomnosť d'ateliny plazivej nežiaduca pre rast mätonohu trváceho a kostravy trš'ovníkovitej.

Floristické zloženie trávnikov je v "konštantnom" stave neustálych zmien, ktoré si bežne ani neuvedomujeme. Už pri vzhádzaní a počas počiatočného rastu majú niektoré druhy v miešanke výhodnejšiu pozíciu ako ostatné pre rýchlejší počiatočný vývin, a tak sa v novozaložených trávnikoch dostávajú do dominancie (napr. mätonoh trváci). Tieto rýchlo sa vyvíjajúce druhy sú spravidla krátkodobé a po ich ústupe musia byť k dispozícii trávy, ktoré ich postupne nahradia. Ak sa v poraste nevyskytujú, trávnik sa zaburiňuje a znižuje sa jeho hodnota. Konkurencia o svetlo, vodu, priestor a živiny medzi rastlinami prebieha i v dospelom trávniku. Je podmieňovaná rozdielnym habitom druhu, rýchlosťou rastu počas vegetačného obdobia, intenzitou odnožovania, rozdielnou odolnosťou voči environmentálnym stresom, chorobám a škodcom. Výbežkaté trávy majú výhodu šírenia sa pomocou nadzemných alebo podzemných výbežkov, pričom konkurenčne silnejšie sú trávy s nadzemnými výbežkami. Rýchle rozširovanie riedkotrsnatej lipnice ročnej medzi výbežkatými druhmi v mnohých trávnikoch je dané jej vysokou produkciou semien (Gregorová 2003).

Klimatické faktory predstavujú komplex faktorov (atmosférické zrážky, teplota vzduchu, vzdušná vlhkosť, slnečný svit, vietor). Vo všeobecnosti sú veľmi významné a rozhodujúce pre primárnu produkciu, najmä tvorbu nadzemnej fytohmoty a najviac ovplyvňujú floristické zloženie a kvalitu trávnikov (Holúbek at al., 2007).

Zmena klimatických podmienok môže priamo ovplyvňovať rozšírenie rastlinných druhov, vrátane invázijských druhov. Pretože jednotlivé druhy najskôr reagujú na zmenu klímy najmä migráciou a až následne genetickou adaptáciou, čo znamená, že ekosystémy môžu svoje zloženie, štruktúru a funkciu postupne zmeniť (Straková, 2007).

Pre zdravý rozvoj tráv a pekný vzhľad trávnikov je nezastupiteľná voda. Trávnik potrebuje minimálne 800 mm zrážok ročne, to znamená, že v oblasti, kde je atmosférických zrážok menej, je treba počítať s doplnkovou závlahou. Pri dlhšie trvajúcim suchu trávy prechádzajú do stavu dormancie. Tá im umožňuje prežiť, pritom sa však výrazne zníži estetická hodnota porastu. Podmienkam deficitu vlhky sú lepšie prispôsobené trsnaté druhy so štetinovitými listami, ako je kostrava ovčia a kostrava červená, alebo druhy s hlbším koreňovým systémom ako je kostrava trš'ovníkovitá, lipnica stlačená a i. Trávy majú prirodzenú schopnosť regenerácie, po zlepšení vlhkových pomerov sa bez poškodenia znovu zazelenajú (Krajčovičová, 2005).

Trávniky sú vytrvalé porasty, ktoré zostávajú na stanovišti niekoľko rokov, preto by sa mala venovať príprave pôdy náležitá pozornosť. Nakoľko pôda nie je pravidelne obrábaná ako pri väčšine poľnohospodárskych a záhradníckych kultúr, je dôležité poznať jej zloženie, chemické, fyzikálne aj mechanické vlastnosti ešte pred založením trávnik. Prípravu pôdy je potrebné urobiť pre všetky typy trávnikov a pre všetky spôsoby založenia, nielen pre spôsob založenia výsevom. Najvhodnejšou pôdnou reakciou pre trávnik je rozmedzie pH 5,5 – 6,5. Pri veľmi kyslých alebo zásaditých pôdach je mikrobiálna činnosť obmedzená, čo spôsobuje neprístupnosť živín a vytvára prostredie pre vznik hubovitých chorôb a rast dvojklíčnolistových bylín, ktoré považujeme v intenzívnom trávniku za buriny. Najvhodnejšie pôdy pre trávniky sú stredne ťažké, hlinito – piesočnaté a piesočnato hlinité. Trávnik potrebuje kvalitnú pôdu aspoň do hĺbky 100 – 150 mm. Pri nepriepustnej spodnej vrstve je dôležitá drenážna vrstva, ktorej hrúbka závisí od použitého drenážneho materiálu. Pre trávniky je dôležitý aj podiel kvalitného humusu, optimum je 2 – 4 % (Krajčovičová, 2005).

Rastliny sú v priebehu svojho života vystavené veľmi premenlivým podmienkam vonkajšieho prostredia, ktoré môžu spomaľovať ich životné funkcie, ale tiež poškodzovať jednotlivé orgány a v krajnom prípade môžu viesť k ich uhynutiu. Nepriaznivé vplyvy vonkajšieho prostredia, ktoré závažne ohrozujú rastliny nazývame stresové faktory alebo stresory (Straková, 2007).

Prehľad najdôležitejších stresových faktorov:

#### ***Abiotické faktory fyzikálne***

- mechanické účinky vetra
- nadmerné žiarenie (UV, viditeľné)
- extrémne teploty (teplo, chlad, mráz)

#### ***Abiotické faktory chemické***

- nedostatok vody (sucho)
- nedostatok kyslíka (hypoxie, anoxie)
- nedostatok živín v pôde
- nadbytok iónov solí a vodíka v pôde
- toxické kovy a organické látky v pôde
- toxické plyny vo vzduchu

### ***Biotické faktory***

- herbivorne živočíchy (pasenie, poranenie)
- patogénne mikroorganizmy (vírusy, huby)
- vzájomné ovplyvňovanie (alelopatia, parazitizmus)

Z rozdelenia stresových faktorov, ktoré vplyvajú na rastliny vidíme, že rastliny nemôžu byť od vplyvu týchto faktorov uchránené. Zo všetkých abiotických faktorov, ktoré obmedzujú rast a produktivitu tráv, stojí na prvom mieste nedostatok vody – vodný stres, ktorý je najviac limitujúcim stresorom pre rastliny, znižuje aktivitu všetkých enzýmov v rastline a spomaľuje jej rast (Straková, 2007).

Z biotických faktorov sú to alelopatické vzťahy medzi susednými rastlinami v poraste, ktoré môžu významne prispieť k zmene zamýšľaného floristického zloženia. Jedná sa o ovplyvňovanie rastlín látok rôznej povahy (steroidy, alkaloidy, kumarín, fenoly a pod.), ktoré sa dostávajú do prostredia uvoľňovaním, ako koreňové exudáty, vyplavením z nadzemných orgánov (napr. dažďom), alebo sa uvoľňujú zo zvyškov rastlín podliehajúcich pozvoľnému rozkladu. Z literatúry je známy inhibičný vplyv mätonohu trváceho na rastliny lipnice lúčnej, inhibičný vplyv lipnice ročnej na poľnú vzhádzavosť lipnice lúčnej a psinčeka obyčajného, inhibičný vplyv výluhu z ovsíka obyčajného na rast pýru plazivého a i. Pritom platí, že prítomnosť alelopatického pôsobenia v dlhšom časovom úseku zvyšuje jeho účinok (Gregorová 2003).

Úžitkové a estetické vlastnosti trávnikov sú tiež ovplyvňované aj negatívnym pôsobením špecializovaných chorôb a škodcov. Ich pôsobenie sa prejavuje najmä (Hrabě et al. 2003):

- zníženou schopnosťou odolávať zaťaženiu
- obmedzenou regeneráciou
- zhoršeným „zeleným“ aspektom
- obmedzenou hracou schopnosťou (menšia rýchlosť lopty na športových trávnikoch)
- zvýšeným výskytom nežiaducich burín a machu resp. rias
- zmenou zloženia pôvodnej trávnej miešanky

Odolnosť či náchylnosť k danej chorobe je do značnej miery druhovou a odrodovou záležitosťou. Priaznivé podmienky pre vznik a rozvoj chorôb môžu podporiť extrémne teploty, nedostatok svetla, nedostatok živín a vody a ich kolísavosť. Diagnostika týchto škodlivých biotických činiteľov a z nich vyplývajúce ochranné opatrenia nie sú jednoduchou záležitosťou (Hrabě et al., 2003).

Pôvodcami ochorení trávnikov, vyvolávajúcich poškodenia vratnej alebo trvalej povahy možno rozdeliť na infekčné a neinfekčné. Medzi infekčné patria vírusy, viroidy, baktérie, riketsie, mykoplazmózy, háďatká a prvoky. Neinfekčné môžeme rozdeliť na biotické (riasy, machy, hmyz) a abiotické (chemické, fyzikálne a mechanické príčiny) (Hrabě et al., 2003).

Príčinou neinfekčných chorôb sú nevhodné podmienky pre rast tráv (veľmi suchá alebo veľmi mokrá pôda, nedostatok niektorých živín v pôde, veľmi kyslá alebo zásaditá pôdna reakcia). Infekčné choroby trávnikov väčšinou spôsobujú nižšie alebo vyššie huby, ktoré sa rozmnožujú výtrusmi. Veľmi nebezpečné je, že výtrusy sa ľahko a rýchlo prenášajú na ďalšie rastliny v poraste (Ondřej, 1997).

Medzi najvýznamnejšie ochorenia patrí pleseň snežná (*Gerlachia nivalis*), hrdza korunkovitá (*Puccinia coronata*), hrdza trávna (*Puccinia graminis*), trávna múčnatka (*Erysiphae graminis*), listové škvrnitosti (*Dreschlera poae*, *Dreschlera dictoides*), kôrnatka trávna (*Laetisaria fuciformis*) (Krajčovičová, 2005).

V ochrane trávnikov majú stále významnú úlohu okrem chemických a biologických ochranných zásad, aj opatrenia profylaktické, ku ktorým Hrabě et al. (2003) zaradujú:

- využitie rezistentných druhov a odrôd pre zostavenie trávnej miešanky
- odstraňovanie plsti, stariny, spadnutého lístia
- výdatné zavlažovanie, ale iba vtedy, keď to trávnik vyžaduje
- podpora rozvoja antagonistov
- odvodnenie zamokrených plôch, úprava pH pôdy
- rovnomerné zásobovanie živinami
- zabránenie prebytku N (najmä na jeseň) v pôde
- optimálna dávka K vo výživových dávkach
- nechodiť po zamrznutom alebo zasneženom trávniku

Dôležitým faktorom, ktorý vplyva na kvalitu trávnikov je úroveň ošetrovania caespestechnika. Úlohou caespestechniky je udržiavanie trávnikov v aktívnom stave tak, aby plnili tie funkcie, pre ktoré boli založené. Z caespestechnických opatrení najviac ovplyvňuje žiadanú uniformitu, estetický dojem a vzhľad trávnikov kosba. Z botanického hľadiska považujeme kosbu za "škodlivú". Spôsobuje dočasné zastavenie rastu koreňového systému, obmedzuje ukladanie rezervných látok, otvára priestor pre prienik patogénov do organizmu rastliny, dočasne zvyšuje stratu vody z rezných rán a redukuje príjem vody koreňmi. Pre zmiernenie negatívneho vplyvu

kosby na trávnik je preto potrebné dodržať zásadu – kosením neodobrať viac ako 1/3 listovej plochy, rešpektovať požiadavku prevládajúcich druhov na optimálnu výšku rezu pri kosení, požiadavku na hladký rovný rez a na frekvenciu kosenia, ktorá podporí rozširovanie žiaducich druhov v poraste. Z ďalších caespotechnických opatrení kvalitu trávnikov ovplyvňuje predovšetkým hnojenie dusíkom a závlaha. Podvyživené trávniky sú zoslabnuté, prerednuté, slabo vyfarbené, trávy majú malú konkurenčnú a regeneračnú schopnosť, mení sa floristické zloženie a znižuje sa celková kvalita trávnikov. Preto je veľmi dôležitý pomer N:P:K, ktorý predstavuje 1:0,3:0,5. Základná, tzv. štartovacia dávka, ktorá zaisťuje po vyklíčení rýchly rast a odnožovanie, predstavuje v priemere 50 g čistého dusíka na 1 m<sup>2</sup> (50 kg na 1 ha.) Aj veľmi vysoké jednorazové dávky dusíka spôsobujú problémy. Znižujú toleranciu tráv na poškodenie utláčaním, na stres chladu a tepla, na odolnosť tráv voči niektorým chorobám, vysoké dávky dusíka sú spájané s tvorbou trávnikovej plsti (Gregorová 2003, Krajčovičová 2005).

Odporúčaná frekvencia zavlažovania trávnikov sa mení spolu s jeho vekom. U novo založených trávnikov je dôležité v prvých týždňoch po vysiatí zvoliť relatívne časté zavlažovanie s malou dávkou vody, niekedy aj niekoľko krát denne v intervaloch 4 – 6 hodín. Dôvodom je skutočnosť, že nové trávniky nemajú ešte dostatočne vyvinutý koreňový systém, ktorý nie je schopný zadržať príliš veľké množstvo vody. Po 3 – 5 týždňoch je vhodné znížiť frekvenciu závlahy a po 2- 3 mesiacoch bude stačiť závlaha len 2 – 3 krát týždenne. Dobrá závlaha by mala byť taká, aby pôda bola vlhká aspoň do hĺbky 80 – 120 mm (Hrabě et al., 2003).

Kvalitu a funkčnosť trávnikov môžu trvale zabezpečiť len trávy s požadovanými morfológicko–biologickými vlastnosťami, ktoré znášajú špecifické podmienky prevádzky trávnik a stanovištných podmienok. Napríklad, v nízko kosených športových trávnikoch (golfové jamkoviská) sa môžu uplatniť len druhy znášajúce pravidelné kosenie na výšku pod 10 mm psinček poplazový (*Agrostis stolonifera*), v zaťažovaných športových a ostatných namáhaných trávnikoch druhy a odrody tolerantné na utláčanie, s vynikajúcou regeneračnou schopnosťou (lipnica lúčna, mätonoh trváci, kostrava trst'ovníkovitá). Na stabilizáciu svahov sú vhodné druhy s rýchlym rastom a dobrou pokryvnosťou počas celého vegetačného obdobia, na strmších svahoch odolné voči drsným xerofytným podmienkam s malou tvorbou nadzemnej hmoty, ale mohutným koreňovým systémom (kostrava červená, kostrava ovčia, stoklas bezost'ový, ovsík obyčajný a i.). V krajinných trávnikoch, kde je prioritou ekologická stabilita krajiny a zachovanie druhovej diverzity majú uplatnenie nielen

rôzne druhy tráv, ale i dvojkličnolistové rastliny. Pri okrasných trávnikoch najpôvabnejší trávnik tvoria úzkolisté druhy ako je kostrava červená, kostrava ovčia, psinček obyčajný (Gregorová 2003).

Pri ošetrovaní a využívaní trávnikov, najmä za nevhodných vlhových podmienok, dochádza často k poškodzovaniu trávnikov utláčaním. Utláčanie ovplyvňuje kvalitu trávnikov nepriamo cez zmenu pôdnych vlastností, preto sa označuje aj termínom „skrytý stres“. Zdrojmi utláčania sú najčastejšie mechanizmy používané pri ošetrovaní trávnikov, pohyb po trávniku, v čase zakladania trávniku, keď je pôda ešte bez rastlinného krytu, môžu negatívne pôsobiť na pôdu aj dažďové kvapky. Stupeň utlačenia chôdzou závisí od rýchlosti pohybu a merného tlaku vyvinutého na trávnik. Rýchla chôdza alebo beh spôsobujú viacnásobne väčšie utlačenie pôdy ako prechádzka po trávniku (Gregorová 2009).

#### **1.4 Charakteristika trávnikových druhov tráv**

Charakteristika trávnikových druhov bola spracovaná podľa viacerých autorov (Ondřej, 1993; Gregorová a Novák, 1996; Gregorová, 1998b; Gregorová, 2001; Hrabě et. al., 2003; Ševčíková, 2006; Gregorová, 2009)

##### **Mätonoh trváci (*Lolium perenne* L.)**

Predtým nazývaný aj „anglický“, pretože mu vyhovujú vlhké prímorské oblasti s miernou zimou. U nás býva komponentom takmer všetkých trávnikov. Výnimkou sú len najjemnejšie okrasné trávniky na báze úzkolistých kostráv, kde pôsobí rušivo jeho lesklý širší list. Prednostne sa využíva v intenzívne zaťažovaných športových a rekreačných trávnikoch dopĺňaný inými trávnyimi druhmi. Optimálna výška kosenia je 25 – 50 mm. V našich podmienkach sa neodporúča jeho pestovanie v monokultúre pre rizikové drsné zimy. Medzi výhody mätonohu trváceho patrí vysoká odolnosť voči ušliapavaniu, veľmi dobrá a rýchla regenerácia po skosení alebo poškodení, odolnosť proti častému koseniu a tvorba pevnej mačiny. Nevýhodou je, že v období letných prísuškov zastavuje rast, býva často napádaný hubovými chorobami (pleseň snežná a hrdze), listy hnednú až zasychajú a býva poškodzovaný hrabošmi.

### **Kostrava červená (*Festuca rubra* agg. L.)**

Základná trávniková tráva, ktorá je zastúpená takmer vo všetkých typoch trávnikov a na väčšine lokalít vďaka svojim výnimočným biologickým vlastnostiam a širokej stanovištnej amplitúde. Najvýznamnejšiu zložku tvorí v intenzívne ošetrovaných okrasných reprezentačných (luxusných) trávnikoch spolu s odrodami kostavy ovčej v suchých oblastiach, resp. psinčekom tenučkým vo vlhších podmienkach. Nechýba ani v parkových, záhradných a sídliskových trávnikoch, pri zatrávňovaní medziradov v ovocných sadoch a vinohradoch, v krajinných a ostatných pôdoochranných trávnikoch. Pekný trávnik tvorí vďaka hustote, jemnej textúre listov, sfarbeniu listov a tolerancii na časté a nízke kosenie. Neznáša príliš silné utláčanie, a preto v športových trávnikoch plní funkciu doplnkového druhu.

### **Kostrava ovčia (*Festuca ovina* L.)**

Je nízka hustotrsnatá tráva, vytvárajúca mimoriadne hustý, jemný a pružný trávnik. Spomedzi trávnikových tráv tvorí najmenej nadzemnej fytoasy. Nevýhodou je menšia odolnosť proti zaťažovaniu a pomalšia regenerácia po poškodení. Používa sa ako doplnkový druh s odrodami kostavy červenej do najjemnejších okrasných trávnikov v suchých oblastiach a na zatienených miestach. Odrody kostavy ovčej nachádzajú uplatnenie na svahoch pozdĺž komunikácií a v ďalších druhoch extenzívnych trávnikov na suchých piesočnatých pôdach s kyslou pôdnou reakciou, ktoré nie sú príliš ušliapované.

### **Kostrava trst'ovníkovitá (*Festuca arundinacea* Schreber)**

Pomerne vysoká tráva, ktorá sa vyznačuje vysokou vytrvalosťou. Patrí medzi trávy prevažne ozimného charakteru. Znáša intenzívne zaťažovanie, nie veľmi nízku kosbu a mierne zatienenie. Časté a nízke kosenie znižuje jej konkurenčnú schopnosť. Trávnikové odrody kostavy trst'ovníkovitej nachádzajú uplatnenie v silne namáhaných trávnikoch ako sú dostihové dráhy, konské výbehy a letiskové plochy. Začína sa využívať aj v bežných mestských trávnikoch pre jej schopnosť odolávať stresu zo sucha. Tiež sa môže uplatniť v protieróznych trávnikoch (ovocné sady, cestné svahy).



Kostrava trst'ovníkovitá sa javí ako perspektívna trávniková tráva pre podmienky nastupujúcej globálnej zmeny klímy a tam, kde nie je možnosť pravidelnej závlahy a hnojenia (low-input trávniky).

### **Lipnica lúčná (*Poa pratensis* L.)**

Je nízka tráva a patrí medzi trávy s najpomalším vývinom po zasiatí. Má širokú stanovištnú amplitúdu, a preto býva komponentom takmer všetkých trávnikov s výnimkou tenisových trávnikov a golfových jamkovísk, najmä však v intenzívne zaťažovaných športových trávnikoch a predpestovaných rolovaných trávnikoch. Z biologických vlastností je dôležitá tvorba dlhých podzemných výbežkov. Dobre znáša aj silné zaťažovanie a dokáže sa udržať v trávniku mnoho rokov. Je odolná voči suchu, vymrzaniu a náročná na živiny. Prednosťou lipnice lúčnej je skutočnosť, že aj pri suchšom letnom počasí zostáva relatívne zelená. Nevýhodou je malá odolnosť proti listovým chorobám, ako sú hrdze a listové škvrnitosti. Podľa farby môžeme vybrať trávnikové odrody od svetlozelenej až po tmavo zelenú.

### **Lipnica hájna (*Poa nemoralis* L.)**

Je stredne vysoká riedkotrsnatá tráva. Patrí medzi neskoré trávy. Neznáša časté kosenie ani ušliapavanie. Konkurenčne je slabá a optimálna výška kosenia je medzi 80 – 150 mm. Vyznačuje sa odolnosťou proti nepriaznivým klimatickým podmienkam. Znáša drsné zimy aj dlho trvajúce prísušky. Nie je náročná na živiny a dobre znáša zatienenie. Využíva sa ako doplnkový druh pre zatienené parkové trávniky s maximálne trojnásobným kosením. Dekoratívny vzhľad vyniká v monokultúre.

### **Lipnica stlačená (*Poa compressa* L.)**

Základným rozpoznávacím znakom lipnice stlačenej sú silne stlačené steblá a pošvy a šedo-zelené sfarbenie. Je mimoriadne plastická a typickým miestom výskytu sú suché stanovištia. Používa sa hlavne do špeciálnych miešaniiek pre okraje diaľnic, rekultivácie a zatravnňovanie exponovaných výsušných a svahovitých terénov. Neznáša časté a nízke kosenie a nie je náročná na hnojenie.

### **Psinček tenučký (*Agrostis capillaris* L)**

V prírode sa s ním stretávame v trávnych porastoch na mezofytných chudobnejších stanovištiach, v trávnikoch v ovocných sadoch, v parkových, komunikačných i záhradných trávnikoch. Hlavný prínos pre trávniky je jeho schopnosť zvyšovať hustotu porastu. Je vytrvalý, s vysokou konkurenčnou schopnosťou. Výhodou a najväčšou prednosťou je tolerancia k extrémne nízkemu koseniu. Pre jeho výnimočné vlastnosti sa uplatňuje predovšetkým na greenoch či tenisových kurtoch, ale aj v intenzívne ošetrovaných okrasných trávnikoch.

### **Psinček poplazový (*Agrostis stolonifera* L.)**

Uplatňuje sa v špeciálnych trávnikoch na golfových ihriskách. V monokultúre je významným druhom pre greeny, odpaliská a výnimočne i na dráhach (v USA). Najlepšie znáša mimoriadne nízke kosenie. Pri kosení na výšku 4 mm je schopný nielen rýchlo regenerovať, ale aj pomocou dlhších alebo kratších nadzemných výbežkov rýchlo osídľuje veľké plochy a zapĺňa prázdne miesta v trávniku. Je náročný na vlahu a živiny v pôde. Intenzívne zaťažovanie neznáša a nie je vhodný do miešaniiek s inými trávnyimi druhmi, pretože potláča ich rast. Na jeseň skôr žltne a je náchylnejší k hubovým chorobám.

### **Metlica trsnatá (*Deschampsia caespitosa* L.)**

Pomerne vysoká hustotrsnatá tráva, veľmi vytrvalá s pevnými tmavozelenými listami. Na jar sa skoro prebúdzá a jej trávniky sa zelenajú ako prvé. Je rozšírená na kyslých pôdach stredných a vyšších polôh. Vytvára hustý porast s dobrou konkurenčnou schopnosťou a je odolná voči mrazu. Znáša časté kosenia. Spolu s lipnicou lúčnou a kostravou červenou sa uplatňuje v okrasných a rekreačných trávnikoch. Nie je vhodná do extenzívnych porastov, kde vytvára vystúpavé trsy a tiež sa nehodí do ihriskových trávnikov. Lepšie sa uplatňuje v zatienených parkových trávnikoch a krajinných trávnikoch na vlhších miestach. Trávniky s metlicou trsnatou bývajú na jeseň napádané hrdzou.

## 2 Cieľ práce

Cieľom diplomovej práce bolo:

1. Overiť možnosť uplatnenia d'ateliny plazivej (*Trifolium repens forma silvestre*) v trávnikovej miešanke na báze suchovzdornej kostravy červenej (*Festuca rubra*) v bezzávlahových podmienkach.
2. Overiť vplyv rozdielnej výživy dusíkom pri absencii závlahy na pokryvnosť d'ateliny plazivej v trávnikovej miešanke na báze kostravy červenej.
3. Kvantifikovať dynamiku rastovo – produkčných procesov v trávnikovej miešanke bez d'ateliny plazivej a v trávnikovej miešanke s d'atelinou plazivou.
4. Zhodnotiť kvalitatívne ukazovatele v trávnikových miešankách na základe zapojenosti porastu, sfarbenia porastu, výskytu chorôb a škodcov.

### 3 Metodika práce a metódy skúmania

#### 3.1 Charakteristika experimentálneho stanovišťa

Experiment bol založený v poľných podmienkach Demonštračnej a výskumnej bázy Katedry trávnych ekosystémov a kŕmnych plodín na FAPZ SPÚ v Nitre v apríli 2007. Stanovište je charakteristike nasledovnými parametrami:

- POLOHA : 48° 18' sev. šírky, 18° 5' vých. dĺžky
- NADMORSKÁ VÝŠKA 160 m n. m.
- VÝROBNÁ OBLASŤ: kukuričná
- KLIMATICKÉ PÁSMO: mierne
- PRIEMERNÁ ROČNÁ TEPLOTA: +9.7 °C
- PRIEMERNÝ ROČNÝ ÚHRN ZRÁŽOK: 561 mm
- ROČNÝ SLNEČNÝ SVIT 2090 hodín
- PÔDA: fluvizem s kolísavou hladinou podzemnej vody
- FYZIKÁLNE VLASTNOSTI PÔDY: objemová hmotnosť a pórovitosť pôdy menej priaznivé

Územie je charakteristické teplou nížinnou klímou s dlhým až veľmi dlhým, teplým a suchým letom a s krátkou, mierne teplou, suchou až veľmi suchou zimou, s krátkym trvaním snehovej prikrývky (30 – 40 dní). Prevládajú severozápadné vetry, ďalšími častými vetrami sú východné, severovýchodné a západné smery vetrov (Špánik, Šiška a Repa 1996).

Hrúbka humusového horizontu je hlboká (0,24 – 0,30 m) až stredne hlboká (0,18 – 0,24 m). Agrochemické vlastnosti pôdy pokusného stanovišťa uvádzame v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Agrochemické vlastnosti pôdy pokusného stanovišťa pred založením pokusu (r. 2007)

pH/KCl	Humus %	mg.kg <sup>-1</sup>						C <sub>ox</sub> (g.kg <sup>-1</sup> )
		N	P	K	Mg	Ca	Na	
7,09	3,59	2282	54	350	680	4900	40	2,082

Vzorky pôdy boli odobrané na stanovišti v roku 2007 z hĺbky 0,20 m v množstve cca 250 g. Vo vzorke pôdy bol stanovený obsah jednotlivých prvkov v stredisku biológie a ekológie rastlín - Dolná Malanta.

Tabuľka 2 Priemerné mesačné teploty (°C) a úhrn zrážok (mm) vo vegetačnom období roku 2010 v porovnaní s priemernými hodnotami za obdobie 1961-1990

Faktor	Deň	Mesiac							
		III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Teploty /°C/	1.-10.	0,2	8,5	16	19,1	22,3	20,1	13,8	9,8
	11.-20.	4,3	10	12,3	21	25,9	20,8	15,3	7,9
	21.-31.	10,8	13,3	16,9	20,3	21,1	17,7	13	6
	<b>1.-31.</b>	<b>5,3</b>	<b>10,6</b>	<b>15,1</b>	<b>20,1</b>	<b>23</b>	<b>19,5</b>	<b>14</b>	<b>7,8</b>
<i>Ø za 1961-1990</i>		<i>5,0</i>	<i>10,4</i>	<i>15,1</i>	<i>18</i>	<i>19,8</i>	<i>19,3</i>	<i>15,6</i>	<i>10,4</i>
Zrážky /mm/	1.-10.	0,5	35,4	37,8	77,6	2,6	16,8	18,2	5,8
	11.-20.	5,1	58,5	67,2	79,3	0,6	37,2	25,9	10
	21.-31.	15	1,4	52,1	1,4	48,7	49,3	32,6	12,9
	<b>1.-31.</b>	<b>20,6</b>	<b>95,3</b>	<b>157,1</b>	<b>158,3</b>	<b>51,9</b>	<b>103,3</b>	<b>76,7</b>	<b>28,7</b>
<i>Ø za 1961-1990</i>		<i>30,0</i>	<i>39,0</i>	<i>58,0</i>	<i>66,0</i>	<i>52,0</i>	<i>61,0</i>	<i>40,0</i>	<i>36,0</i>

Tabuľka 3 Priemerné mesačné teploty (°C) a úhrn zrážok (mm) vo vegetačnom období roku 2008 v porovnaní s priemernými hodnotami za obdobie 1961-1990

Faktor	Deň	Mesiac							
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
teplota (°C)	1.-10.	5,5	9,3	13,7	19,7	19,6	21,4	20,6	12,1
	11.-20.	5,8	10,8	15,9	18,1	20,3	20,9	13,3	10,6
	21.-31.	5,2	13,4	18,1	22,3	21,2	19,4	12,4	11,0
	<b>1.-31.</b>	<b>5,5</b>	<b>11,1</b>	<b>16,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,4</b>	<b>20,5</b>	<b>15,4</b>	<b>11,2</b>
<i>Ø za 1961-1990</i>		<i>5,0</i>	<i>10,4</i>	<i>15,1</i>	<i>18</i>	<i>19,8</i>	<i>19,3</i>	<i>15,6</i>	<i>10,4</i>
zrážky (mm)	1.-10.	18,8	13,3	9,8	25,2	34,6	6,8	6,5	8,7
	11.-20.	32,8	9,6	45,6	7,5	37,1	0,6	43,7	15,7
	21.-31.	11,1	13,5	0	53,5	18,3	2,4	1,3	5,8
	<b>1.-31.</b>	<b>62,7</b>	<b>36,4</b>	<b>55,4</b>	<b>86,2</b>	<b>90,0</b>	<b>9,8</b>	<b>51,5</b>	<b>30,2</b>
<i>Ø za 1961-1990</i>		<i>30,0</i>	<i>39,0</i>	<i>58,0</i>	<i>66,0</i>	<i>52,0</i>	<i>61,0</i>	<i>40,0</i>	<i>36,0</i>

Zdroj: Meteorologická stanica Katedry biometeorológie a hydrológie FZKI SPU v Nitre

## 3.2 Charakteristika použitého biologického materiálu

### **Kostrava červená (*Festuca rubra* agg. L.) odroda BARBORKA**

Odroda vznikla krížením vybraných genotypov zo svetového sortimentu trávnikových odrôd a následnou rekurentnou selekciou morfológicky vhodných typov. Odroda Barborka je vytrvalá trsnatá tráva nižšieho vzrastu, vytvárajúca mimoriadne jemný a hustý porast. Listy má veľmi úzke, sviežo zelené takmer celú vegetačnú sezónu. Stebla sú približne 0,60 m dlhé, hladké. Vďaka svojim vynikajúcim vlastnostiam sa využíva hlavne v intenzívne ošetrovaných trávnikoch ([http://www.osevauni.cz/vlastni – odrudy/](http://www.osevauni.cz/vlastni-odrudy/)).

### **Mätonoh trváci (*Lolium perenne* L.) odroda KELT**

Odroda KELT bola vyšľachtená z vybraných genotypov odrôd Elka a Lorina firmou Oseva UNI a.s., Je to diploidná, neskoro klasiaca odroda s nízkou až strednou výškou v čase objavenia súkvetia. Rastový habitus na jeseň je polo rozložitý, na jar stredný. Farba listu je tmavozelená. Dĺžka stebľa je krátka, dĺžka súkvetia krátka až stredná. Prezimovanie porastu je stredné, odolnosť k plesni snežnej je stredná. V hustote a farbe je lepšia ako registrované odrody, podobne i v nižšej produkcii hmoty. Zasychanie počas leta je slabé. Má dobrý zdravotný stav. Odroda splna kritéria pre trávnikové využívanie (<http://www.mpsr.sk/sk/download.php?bulID=16>).

### **Lipnica lúčna (*Poa pratensis* L.) odroda CYNTHIA**

Odroda Cynthia bola vyšľachtená z anglických ekotypov firmou Advanta Seeds B.V., Holandsko, kde sa i udržuje. Tvar trsu na jeseň má stredný až polo rozložitý. Farba listu je stredne zelená až tmavozelená. Steblo je stredne dlhé. Kvetenstvo je krátke až stredné so stredným až silným antokyanovým sfarbením. Intenzívnymi výbežkami vytvára kompaktný, veľmi dobre zahustený porast s malou produkciou hmoty. Zasychanie rastlín v období sucha je slabé. V jesennom období je citlivejšia na hrdzu trávnu. Je vhodná pre trávnikové využitie (<http://www.mpsr.sk/sk/download.php?bulID=16>).

## Ďatelina plazivá (*Trifolium repens* L.) odroda KLEMENT

Odroda sa vyznačuje nižšou až strednou výškou a menšími až stredne veľkými listami. Početnosť rastlín s bielou kresbou je nízka. Vyniká veľkou schopnosťou rozrastania, rýchlou jarnou regeneráciou a vytváraním mimoriadne hustého porastu (Klement, 2006).

### 3.3 Poľné experimenty

Osivo miešaniek bolo vysiate 25 – 26. 4. 2007 po predchádzajúcej príprave pôdy. Pred sejbou bola aplikovaná štartovacia dávka hnojiva Starter ( $25\text{g.m}^{-2}$ ) a ďalšie hnojenie bolo podľa variantov V1 – V3. Experimentálne plochy boli zavlažované len do vzídenia porastu (cca jeden mesiac od sejby). V ďalšom období boli porasty odkázané na atmosférické zrážky. Prvá kosba sa uskutočnila po dosiahnutí výšky porastu 80 – 100 mm na výšku 50 mm. V priebehu vegetácie bol porast kosený na výšku 50 mm.

Varianty boli usporiadané náhodne v troch opakovaniach. Veľkosť parcely bola 2 x 1 m. Po obvode bol ochranný pás široký 0,25 m. Celková plocha pokusu bola  $72\text{ m}^2$ . Schéma organizácie pokusu je v prílohe 1

### 3.4 Faktory pokusu

Trávnikové miešanky

Výsevok miešanky bol  $25\text{g.m}^{-2}$ . V pokuse sme sledovali 2 miešanky nasledovného zloženia:

Miešanka M1 = MT + KČ + LL

- Kostrava červená (*Festuca Rubra* L.) Barborka      50%    ( $12,5\text{ g.m}^{-2}$ )
- Mätonoh trváci (*Lolium perenne* L.) Kelt            30%    ( $7,5\text{ g.m}^{-2}$ )
- Lipnica lúčna (*Poa pratensis* L.) Cynthia            20%    ( $5\text{ g.m}^{-2}$ )

Miešanka M2 = MT + KČ + LL + ĎP

- Kostrava červená (*Festuca Rubra* L.) Barborka      50%    ( $12,5\text{ g.m}^{-2}$ )
- Mätonoh trváci (*Lolium perenne* L.) Kelt            30%    ( $7,5\text{ g.m}^{-2}$ )

- Lipnica lúčna (*Poa pratensis* L.) Cynthia 20% (5 g.m<sup>-2</sup>)
- Ďatelina plazivá (*Trifolium repens* L.) Klement 2 g.m<sup>2</sup>

### 3.5 Varianty hnojenia

V pokuse boli zaradené nasledovné varianty hnojenia:

- Variant hnojenia V1 = 0 kg.ha<sup>-1</sup> N (nehnojená kontrola)
- Variant hnojenia V2 = 3 x 15 kg.ha<sup>-1</sup> N + PK
- Variant hnojenia V3 = 3 x 30 kg.ha<sup>-1</sup> N + PK

Celkové množstvo hnojiva bolo delené do troch dávok s aplikáciou v marci – apríli, júni a auguste.

V experimente boli použité nasledovné hnojivá:

- STARTER je to pomaly pôsobiace hnojivo, ktoré sa používa na hnojenie nových výsevov a dosevov trávnatých plôch. Jeho zloženie je N : P : K v pomere 18 – 24 – 12. Poskytuje vhodné zásobenie živinami počas 70 dní.
- TRAVCERIT je špeciálne viaczložkové hnojivo, ktoré sa používa na hnojenie okrasných a úžitkových trávnikov. Obsahuje vyvážený pomer živín (15% N, 3% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8% K<sub>2</sub>O, 3% MgO, 0,8% Fe, 18% S).

### 3.7 Analýza floristického zloženia a rastovo – produkčného procesu

Hodnotenie pokryvnosti jednotlivých agrobotanických skupín rastlín sa robilo celkovo 4-krát, a to 1. - 13.05.2008, 2. - 13.08.2008, 3. - 14.09.2008, 4. - 27.04.2010

Vo vegetačnom experimente sme v období od 03.04.2008 do 22.10.2008 (16 kosieb) a od 20.04.2010 do 14.10.2010 (12 kosieb) uskutočňovali rastovú analýzu meraním výšky porastu pred každou kosbou (10 meraní v každej parcele) a odber zelenej hmoty z plochy 0,1 x 1 m.



### 3.8 Sledované parametre a analýzy

- zapojenosť porastu v %D (t.j. pokryvnosť jednotlivých agrobotanických skupín – tráv, buriny, prázdne miesta, d'atelina plazivá) – metódou redukovanej projektívnej dominancie (jar, jeseň, príp. aj v lete) podľa KLAPPA, 1971; v bodovom vyjadrení podľa klasifikátora pre tráv – ŠEVČÍKOVÁ, ŠRÁMEK a FABEROVÁ, 2002) (Príloha 2)
- vhodnosť pre trávniky – podľa prírastkov výšky (=priemerný denný prírastok) ( $\text{mm.d}^{-1}$ ) a tvorby hmoty ( $\text{g.m}^{-2}$ ) s následným porovnaním s klasifikátorom pre tráv (pri každej kosbe)
- výskyt chorôb, príp. škodcov – podľa metodiky ÚKSÚP (2006) (Príloha 3 – 4).
- farebné zmeny – podľa klasifikátora pre tráv (jar, leto, jeseň, príp. v zimnom období)
- celkové posúdenie vhodnosti daných druhov a odrôd pre bezzávlahové podmienky

Kosenie všetkých porastov sa v priebehu vegetačného obdobia realizovalo vždy v termíne, keď mätonoh trváci dosiahol výšku 0,1 m (pri hnojení dávkou  $45 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{r}^{-1}$  dusíka).

### 3.9 Spracovanie a vyhodnotenie výsledkov

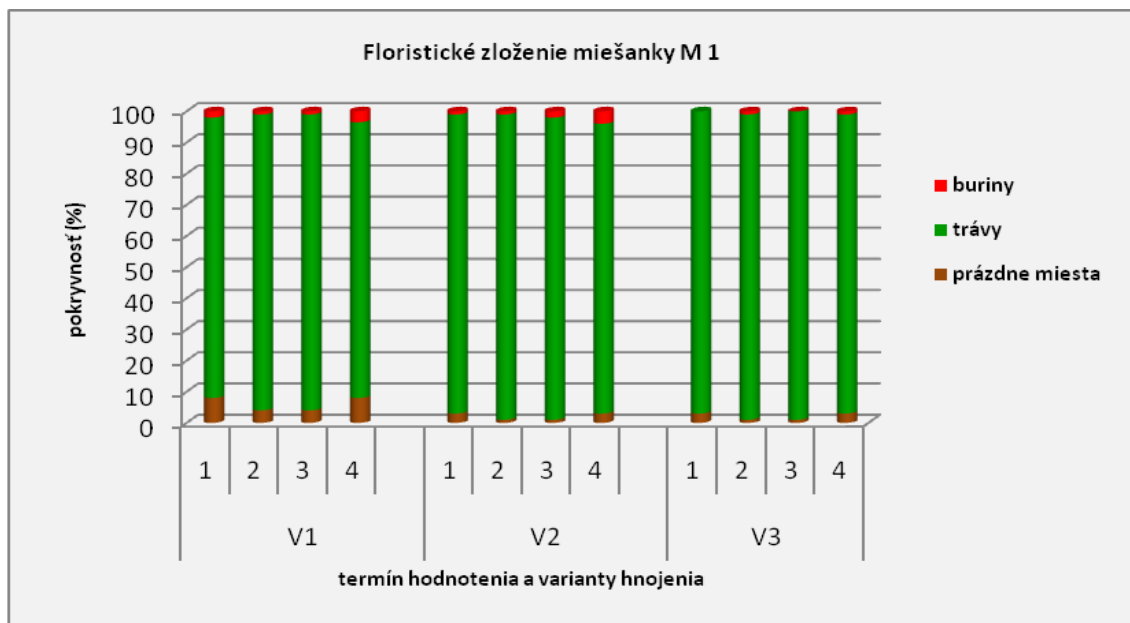
Získané výsledky boli spracované a graficky vyhodnotené pomocou programu MS Excel.

## 4 Výsledky práce a diskusia

### 4.1 Floristické zloženie trávnikových porastov

Trávniky sú počas svojej existencie ovplyvňované rôznymi činiteľmi. Vplyv týchto stresových faktorov či už abiotických alebo biotických má za následok, že floristické zloženie trávnikov sa neustále mení.

V experimente sme hodnotili zapojenosť porastu resp. pokryvnosť jednotlivých agrobotanických skupín trávnych miešaniek na báze suchovzdornej trávy kostravy červenej bez d'ateliny plazivej (miešanka M1) a s d'atelinou plazivou (miešanka M2) pri rôznej úrovni výživy dusíkom a absencii závlahy. Hodnotili sme druhé vegetačné obdobie (r. 2008), čo dokumentujú prvé tri termíny hodnotenia a začiatok štvrtého vegetačného obdobia (r. 2010) - štvrtý termín hodnotenia.



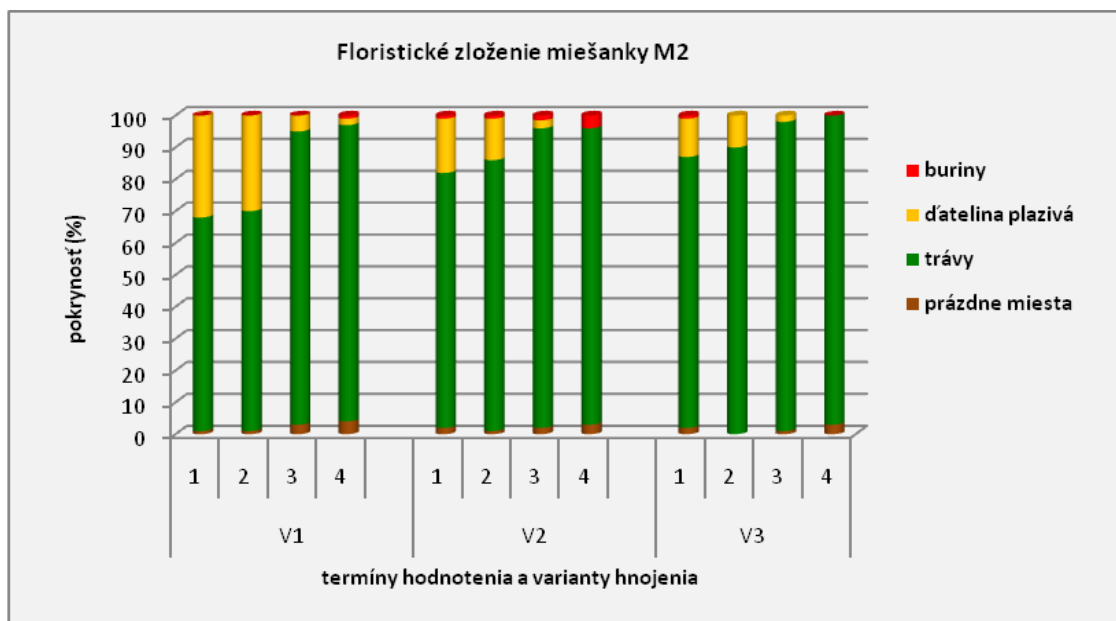
Graf. 1 Floristické zloženie miešanky M1 (Mätonoh trváci + Kostrava červená + Lipnica lúčna) v rokoch 2008 a 2010

Vývoj floristického zloženia trávnej miešanky bez d'ateliny plazivej (M1) je prezentovaný v grafe 1. Zistili sme, že vo variante V1 (nehnojený porast) bola pokryvnosť tráv na začiatku druhého vegetačného obdobia 90 %. V priebehu tohto obdobia sa dominancia tráv zvýšila o 5 %. Zmeny nastali aj v zastúpení jednotlivých druhov. Postupne sa podiel mätonohu trváceho a kostravy červenej vyrovnával a svoju pokryvnosť mierne zvýšila aj lipnica lúčna. Pokryvnosť trávnej zložky miešanky sa vo

štvrtom vegetačnom období (r.2010) v porovnaní s rokom 2008 znížila z 95 % na 88,5 %. Mierne sa zvýšil podiel burín a prázdnych miest. Zmeny nastali skôr v zastúpení jednotlivých druhov tráv.

Dominantné postavenie nadobudla kostrava červená, ktorá sa dokázala presadiť vďaka svojej vysokej odolnosti voči suchu a nízkym nárokom na živiny (Hrabě et al., 2003). Postupne nahradila ustupujúci mätonoh trváci. Ústup mätonohu trváceho mohlo spôsobiť využívanie porastu. Pri využívaní porastu kosením nie je porast značne ušliapávaný a v dôsledku toho sa trvácnosť mätonohu trváceho znižuje (Holúbek, 2007). Svoje zastúpenie zvýšila aj lipnica lúčna, ktorá sa v trávnikoch vyvíja pomaly a plný rozvoj dosahuje v treťom alebo štvrtom roku (Hrabě et al., 2003).

Vo variantoch V2 (45 kg.ha<sup>-1</sup> N) bola pokryvnosť tráv na začiatku druhého vegetačného obdobia 96 % a vo variante V3 (90 kg.ha<sup>-1</sup>) až 97 %. V porovnaní s V1 nastal nárast o 7 až 10 %. Dôvodom nárastu pokryvnosti tráv bol zvýšený prísun živín. Podľa Hrabě et al. (2003) pravidelný prísun živín podporuje rast a odnožovanie tráv a priaznivo ovplyvňuje zakoreňovanie tráv v jarnom období. Zvýšená pokryvnosť tráv (97 – 99 %) bola zaznamenaná aj v nasledujúcich termínoch hodnotenia. V štvrtom vegetačnom období (r. 2010) bola pokryvnosť tráv na úrovni 93 % vo variante (V2) so strednou dávkou dusíka a 96 % vo variante s najvyššou dávkou dusíka (V3). V porovnaní s druhým vegetačným obdobím sa pokryvnosť tráv nepatrne znížila. Na základe toho možno usudzovať, že stimuláciou odnožovania a rastu tráv hnojením sa zvyšuje celková pokryvnosť. Dôkazom je aj to, že pri variante V3 bola zaznamenaná najvyššia pokryvnosť tráv pri všetkých meraniach. Možno predpokladať, že trávna miešanka využila dodané živiny pre svoj rast a vývin v plnej miere.



Graf 2 Floristické zloženie trávnej miešanky M2 (Mätonoh trváci + Kostrava červená + Lípnicia lúčna + Ďatelina plazivá) v rokoch 2008 a 2010

V miešanke M2 bola na začiatku druhého vegetačného obdobia v nehnojenom variante (V1) 32 % pokryvnosť ďateliny plazivej, čo bola jej najvyššia pokryvnosť za všetky hodnotenia (graf 2). Podľa Holúbeka (2007) sa ďatelina plazivá po prvom alebo druhom využití a pri vynechaní dusíkatého hnojenia v ďatelinotravných miešankách stáva konkurenčne veľmi silná, čo sa potvrdilo aj v našom pokuse. Dominancia tráv bola 67 % a skoro žiadny výskyt prázdnych miest a burín. V termíne 13.08.2008 sa podiel ďateliny plazivej znížil na 30 %. V nasledujúcom období bol zaznamenaný výrazný ústup ďateliny plazivej z porastu. Jej pokryvnosť predstavovala len 5 %. Obdobie medzi druhým a tretím hodnotením sa vyznačovalo nízkym úhrnom zrážok a nízkymi teplotami, v dôsledku čoho sme zaznamenali ústup ďateliny plazivej z porastu. Zvýšenie jej pokryvnosti nenastalo ani v ďalšom období a na začiatku štvrtého vegetačného obdobia (r. 2010) tvorila ďatelina plazivá 2 %, čím sa potvrdilo konštatovanie Holúbeka (2007), že ďatelina plazivá rastie na jar pomalšie ako väčšina tráv, ktoré ju môžu zatienovaním mierne potlačiť. Opačný poznatok má Černoš (2003), ktorý tvrdí, že ďatelina plazivá je v trávnikoch konkurenčne silný druh a v suchých podmienkach sa dokáže presadiť i proti dominantnej kostrave červenej, avšak v našom experimente sa uvedený poznatok nepotvrdil. Dôkazom toho je aj klesajúca tendencia pokryvnosti ďateliny plazivej v hnojených variantoch (V2, V3). Čím boli dávky dusíka vyššie, tým bol pokles dominancie ďateliny plazivej väčší. Potvrdil sa tak všeobecný poznatok, že hnojenie dusíkom podporuje ústup ďatelinovín z porastu

(Vinther, 2006). Ak porovnáme hodnoty pokryvnosti vo variante V2, kde pri prvom hodnotení bola pokryvnosť 17 % tak pri tom istom hodnotení vo variante V3 bola pokryvnosť 12 %. Pri druhom hodnotení vo V2 ďatelina plazivá pokrývala 13 % a vo V3 10 %. Pri poslednom hodnotení v roku 2008 už bola pokryvnosť ďateliny plazivej len 2 – 2,5 % v oboch variantoch. Na začiatku štvrtého vegetačného obdobia prišlo takmer k úplnému ústupu ďateliny plazivej z porastu v oboch variantoch (V2, V3).

Opačná tendencia v zapojenosti porastu bola spozorovaná v trávnej zložke miešanky. Jej dominancia sa postupne zvyšovala s rastúcou dávkou dusíka. Prejavila sa aj konkurenčná schopnosť a dobrá zapojenosť jednotlivých trávnych druhov v jarých mesiacoch, ktorá bola podporená hnojením. Ďatelina plazivá sa začala postupne vytrácať z porastu a pokryvnosť tráv sa zvyšovala. Vo variante V2 a V3 pri prvých hodnoteniach bola pokryvnosť tráv 80 – 85 % a do októbra toho istého roku vzrástla na 94 – 97 %. Aj vo štvrtom vegetačnom období v hnojených porastoch bola pokryvnosť tráv takmer rovnaká ako pri predchádzajúcom hodnotení. Vo variante V1 bola pokryvnosť tráv v jarom termíne (r. 2008) 67 %, čo bolo spôsobené zvýšenou pokryvnosťou ďateliny plazivej. V období deficitu vlhky a vysokých teplôt časť ďateliny plazivej zoschla a z porastu sa vytratila. Na jeseň (r. 2008) sa pokryvnosť tráv zvýšila na 92 %. V roku 2010 bola v porovnaní s predchádzajúcim obdobím nepatrne vyššia (93 %). Porovnaním nehnojeného porastu miešanky M1 bez ďateliny plazivej s pokryvnosťou tráv 88,5 % sa ukázalo ich zvýšenie o približne 4 %. To mohlo byť aj v dôsledku schopnosti ďateliny plazivej biologicky viazať vzdušný dusík symbiotickými hrčkotvornými baktériami a dotovať časť takto viazaného dusíka aj trávnej zložke (Černoch, 2000).

Pokryvnosť sledovaných trávnych miešaniek M1 a M2 sa v jednotlivých obdobiach menila. Tieto zmeny boli hodnotené metódou redukovanej projektívnej dominancie. Ďalší spôsob, ako môžeme posúdiť zmeny floristického zloženia porastu, je bodové vyjadrenie podľa klasifikátora pre trávy (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002). Hodnoteným znakom je zapojenosť porastu, ktorá je vyjadrená na stupnici od 1 do 9, pričom 1 je veľmi slabá zapojenosť (< 20 %) a 9 je veľmi dobrá zapojenosť porastu (> 99 %).

Podľa tohto hodnotenia bola v miešanke M1 (mätonoh trváci + kostrava červená + lipnica lúčna) zapojenosť porastu vo väčšine prípadov dobrá až veľmi dobrá (nad 90 %, v bodovom vyjadrení 7 – 8). Veľmi dobrá zapojenosť (8 bodov) sa zaznamenala hlavne pri variante V3 hnojenom najvyššou dávkou dusíka pri všetkých

termínoch hodnotenia. Dobrú zapojenosť (90 – 94 %, 7 bodov) mal aj nehnojený porast (V1) s výnimkou štvrtého vegetačného obdobia ( r. 2010), kedy zapojenosťou 88,5 % ho možno klasifikovať ako stredne až dobre zapojený (6 bodov). Najvyššia zapojenosť bola vo V3 pri októbrovom hodnotení (99 %), t.j. 8 bodov.

V hodnotení miešanky M2 (mätonoh trváci + kostrava červená + lipnica lúčna + d'atelina plazivá) bola samostatne hodnotená zapojenosť d'ateliny plazivej a trávnej zložky. Zapojenosť d'ateliny plazivej v nehnojenom poraste bola veľmi slabá až slabá (to zn. 20 – 39 % a podľa klasifikátora pre trávy (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002) jej možno prideliť 2 body. Vo všetkých ostatných hodnoteniach v hnojených porastoch bola zapojenosť veľmi slabá (pod 20 %), t.j. 1 bod. Pri celkovom zhodnotení sa potvrdil poznatok, že trvácnosť d'ateliny plazivej v miešankách s trávami závisí okrem ekologických podmienok aj od úrovne N – hnojenia a spôsobu využitia (Holúbek, 2007). Pri nedostatku vlahy, najmä v letných mesiacoch a po aplikácii vyšších dávok dusíka z porastu po 2 – 3 rokoch ustupuje.

Pri hodnotení tráv v miešanke M2 v nehnojenom variante bola zapojenosť porastu v prvom a aj druhom termíne hodnotenia slabá až stredná (60 – 79 %). To podľa stupnice 1 – 9, kde 9 je najlepšia úroveň hodnoteného znaku zodpovedá 4 bodom. V ďalších hodnoteniach sa zapojenosť porastu postupne zvyšovala až na úroveň dobrej zapojenosti porastu (7 bodov). V hnojených variantoch bola zapojenosť tráv väčšia v porovnaní s nehnojeným variantom. Vo variante V2 sa porasty z počiatku vyznačovali strednou zapojenosťou (5 bodov), ale neskôr sa zvýšila a dosiahla dobrú zapojenosť. Na jar v r. 2010 bola zapojenosť porastu podobná ako na jeseň v r. 2008. Vo variante V3 bola najnižšia zapojenosť porastu. Pri prvých hodnoteniach bola zapojenosť stredná až dobrá (t.j. 6 bodov). Do jesenného hodnotenia sa zvýšila a možno ju klasifikovať ako veľmi dobrú. Podľa klasifikátora pre trávy (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002) bola zapojenosť porastu aj vo štvrtom vegetačnom období veľmi dobrá, čomu zodpovedá hodnota 8 na stupnici 1 -9.

Z uvedených výsledkov vyplýva, že v jarnom období (r. 2008) mala trávna zložka miešanky menšiu zapojenosť čo môže súvisieť s vyššou zapojenosťou d'ateliny plazivej. Tá ešte v jarných mesiacoch bola konkurentom tráv, ale nástupom menej priaznivých klimatických podmienok sa z porastu postupne vytrácala a vo štvrtom vegetačnom období (r. 2010) bolo jej zastúpenie minimálne. Ďalej sme zaznamenali, že aj pri znižovaní pokryvnosti d'ateliny plazivej v poraste sa celková zapojenosť tráv v trávnej miešanke neznižovala, nevznikali prázdne miesta a nebol zaznamenaný ani

zvýšený podiel burín, ale naopak, celková zapojenosť porastu sa zvyšovala. Najlepšia úroveň hodnoteného znaku bola dosiahnutá v druhom termíne hodnotenia vo variante V3, kde pokryvnosť tráv spolu s ďatelinou plazivou dosiahla 100 %, čo v bodovom vyjadrení zodpovedá 9 bodom (t.j. veľmi dobrá zapojenosť) (Tab. 4).

Pri celkovom hodnotení zapojenosti vysiatych druhov tráv v trávnej miešanke M1 a M2 môžeme povedať, že zapojenosť bola dobrá až veľmi dobrá. Potvrdili sa vlastnosti všetkých tráv v trávnej miešanke, a to najmä u mätonohu trváceho. Na jar sa prejavila jeho vitalita a schopnosť rýchlej regenerácie, u kostravy červenej jej veľmi silná konkurenčná schopnosť a vytlačanie slabších druhov z porastu a u lipnici lúčnej dobre zaplňať medzery medzi trsmi a rýchle vyplňať všetky prázdne miesta.

Ďalším dôležitým znakom pri hodnotení trávnikového porastu je jeho odolnosť proti zaburineniu. Jedná sa o tie druhy v poraste, ktoré nie sú súčasťou pôvodne vysiatej trávnej miešanky. Väčšinou sú to druhy vzídené z pôdnych zásob semien. Ich prítomnosť v poraste je nežiaduca, pretože odoberajú trávam vodu a potrebné živiny, z estetického hľadiska porast nie je homogénny a majú vysokú konkurenčnú schopnosť, čím vytlačujú trávy z porastu. Takýto porast stráca svoju sviežosť, znižuje sa zapojenosť, využiteľnosť a aj celkový vzhľad. Nielen, že sa znižuje jeho estetická hodnota, ale zaburinený trávnik neplní všetky funkcie pre ktoré bol založený (Kovár, 2009).

Odolnosť porastov voči zaburineniu sme realizovali podľa klasifikátora pre trávy (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002) porovnávaním so stupnicou 1 až 9, kde 1 je veľmi nízka odolnosť (>80 %) a 9 je veľmi vysoká odolnosť porastu voči zaburineniu (<1 %). Druhové zastúpenie burín je uvedené v prílohe 5 a 6.

Miešanka M1 mala celkovo vysokú až veľmi vysokú odolnosť voči zaburineniu (t.j. 8). V druhom vegetačnom období neboli zaznamenané žiadne výrazné zmeny v pokryvnosti burín. Ich pokryvnosť sa pohybovala na úrovni 1 až 2 %. Na začiatku štvrtého vegetačného obdobia (r. 2010) sa pokryvnosť burín mierne zvýšila na 3,5 až 4 % vo variantoch V1 a V2 (tab.4). Pri porovnaní pokryvnosti burín v nehnojenom poraste (V1) s porastom hnojeným najvyššími dávkami dusíka (V3) sa ukázalo, že v nehnojenom poraste bola celková pokryvnosť burín vyššia ako v hnojenom poraste (V3), kde sa zaznamenala veľmi vysoká odolnosť voči zaburineniu. To ale nemôžeme povedať o poraste hnojenom so strednou dávkou dusíka, kde bola pokryvnosť burín vyššia v porovnaní s nehnojeným porastom. Na základe toho môžeme usudzovať, že hnojenie porastu má pozitívny, ale aj negatívny vplyv na pokryvnosť burín ako aj na

celkové zmeny floristickej skladby porastu. Podľa Holúbeka (2007) ak sa hnojením vyvolá pozitívna sukcesia, rozšíria sa produkčné a kvalitné druhy, ustúpia druhy nekvalitné, málo produkčné a burinové. Chybami v hnojení sa môže prejaviť aj negatívna sukcesia vo floristickom zložení trávneho porastu. V poraste sa potom rozširujú až do úplnej dominancie burinové druhy. Pri jednotlivých hodnoteniach sa najčastejšie vyskytovali buriny, ako pýr plazivý (*Elytrigia repens*), púpava lekárska (*Taraxacum officinale*), hviezdica prostredná (*Stellaria media*).

V miešanke s d'atelinou plazivou bola odolnosť voči zaburineniu vo väčšine prípadov veľmi vysoká (t.j. 9 bodov) (tab. 4). Slabá pokrývnosť burín mohla byť spôsobená dobrými konkurenčnými schopnosťami d'ateliny plazivej a ostatných druhov tráv v miešanke. Najčastejšie sa vyskytovali, podobne ako v miešanke M1, pýr plazivý, púpava lekárska, ale zaznamenali sme aj zvýšený výskyt skorocela kopijovitého (*Plantago lanceolata*).

Tabuľka 4 Hodnotenia odolnosti miešaniiek proti zaburineniu a pokrývnosť vysiateho druhu podľa klasifikátora pre trávy (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002).

Miešanka	Varianty hnojenia	POKRYVNOSŤ BURIN							
		termíny hodnotenia							
		13.05.2008		13.08.2008		14.10.2008		27.04.2010	
		%	body	%	body	%	body	%	body
M1	V1	2	8	1	8	1	8	3,5	8
	V2	1	8	1	8	2	8	4	8
	V3	x	9	1	8	x	9	1	8
M2	V1	x	9	x	9	x	9	1	8
	V2	1	8	1	8	1,5	8	4	8
	V3	1	8	x	9	x	9	x	9
		ZAPOJENOSŤ PORASTU - POKRYVNOSŤ VYSIATEHO DRUHU							
M1	V1	90	7	95	8	95	8	88,5	6
	V2	96	8	98	8	97	8	93	8
	V3	97	8	98	8	99	8	96	8
M2	V1	99	8	99	8	97	8	95	8
	V2	97	8	98	8	96,5	8	93	7
	V3	97	8	100	9	99	8	97	8

Vysvetlivky: % - pokrývnosť tráv a burín, ktoré neboli súčasťou trávnej miešanky a pokrývnosť vysiateho druhu.

x- žiadna pokrývnosť

1 – veľmi nízka odolnosť resp. veľmi slabá zapojenosť

9 – veľmi vysoká odolnosť resp. veľmi dobrá zapojenosť



## 4.2 Analýza rastovo-produkčného procesu trávnikových porastov

### 4.2.1 Výška porastu

Rast a vývin rastlín je výsledkom realizácie genetického potenciálu prostredníctvom fyziologických procesov. Tie sa navzájom dopĺňajú a podporujú. Ich aktivita je vo väčšej alebo menšej miere ovplyvňovaná aj faktormi prostredia. Jedným z faktorov, ktoré môžu väčšou alebo menšou mierou ovplyvniť rast tráv, je d'atelina plazivá. Tá sa v poslednom období stáva súčasťou trávnikových miešaniek (Kovár, 2009).

Výsledky priemernej výšky porastu pred kosbou sú prezentované v tabuľke 5.

Tabuľka 5 Priemerná výška porastu (mm) pred kosbami – miešanka M1 a M2.

Miešanka	Variant hnojenia	Rok 2008	Rok 2010
M1 (mätonoh trváci + kostrava červená + lipnica lúčna)	V1	89,30	82,69
	V2	93,70	85,03
	V3	97,28	89,44
	<b>priemer</b>	<b>93,43</b>	<b>85,72</b>
M2 (mätonoh trváci + kostrava červená + lipnica lúčna + d'atelina plazivá)	V1	91,68	85,81
	V2	94,94	88,14
	V3	98,65	90,72
	<b>priemer</b>	<b>95,05</b>	<b>88,22</b>

V druhom roku pestovania (r. 2008) bola priemerná výška porastu v miešanke M1 89,30 mm – 97,28 mm a pri trávnikovej miešanke M2 s d'atelinou plazivou bola 91,68 mm – 98,65 mm. V roku 2010 bola priemerná výška porastu v miešanke M1 82,69 mm – 89,44 mm a v trávnej miešanke s d'atelinou plazivou (M2) 85,81 mm – 90,72 mm (tab. 5). Z uvedených výsledkov vyplýva, že v priemere vyšší bol porast v miešanke (M2) s d'atelinou plazivou v oboch hodnotených rokoch. Na základe toho môžeme usudzovať, že d'atelina plazivá pozitívne ovplyvnila rast tráv.

Rozdiely vo výške tráv boli zaznamenané v miešankách aj pri rôznych variantoch hnojenia. So stúpajúcou dávkou dusíka sa priemerné výšky porastu zvyšovali, pričom najvyššia hodnota bola v miešanke M2 vo variante V3 (98,65 mm) v druhom vegetačnom období. Najnižší bol nehnojený porast (V1) - 82,69 mm - vo

štvrtom roku pestovania. Priemerný rozdiel medzi porastom hnojeným dávkou 90 kg.ha<sup>-1</sup> N (V3) a nehnojeným porastom (V1) bol 7 mm. Okrem vplyvu d'ateliny plazivej na rast tráv má významný vplyv aj množstvo dodaného dusíka v priemyselnom hnojive.

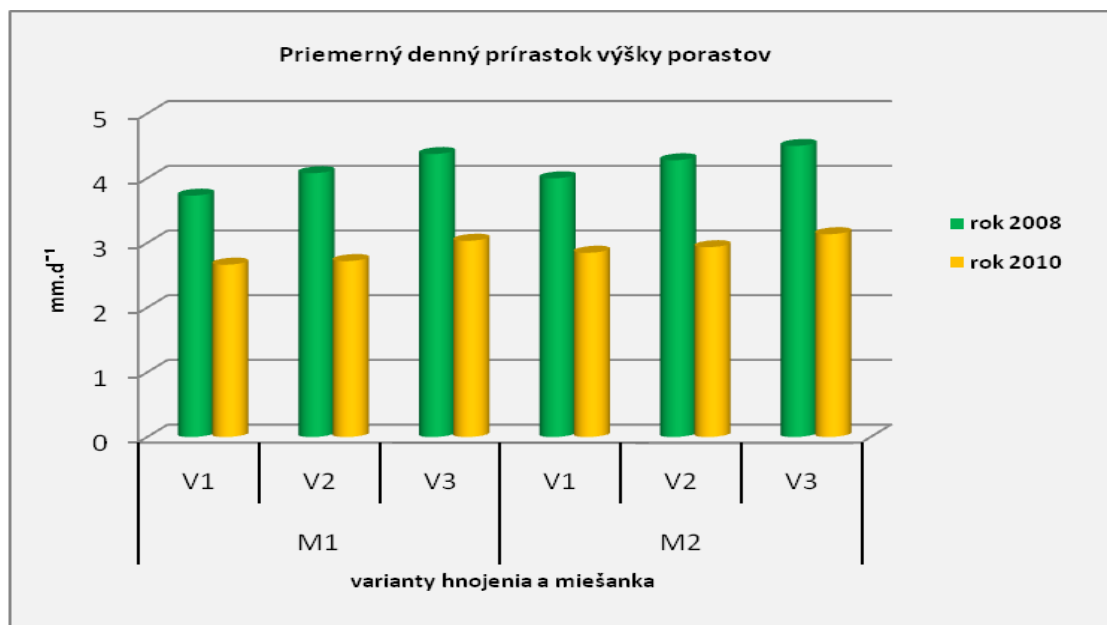
Tabuľka 6 Celková výška (mm) porastu za hodnotené vegetačné obdobia

<b>Miešanka</b>	<b>Variant hnojenia</b>	<b>Rok 2008</b>	<b>Rok 2010</b>
M1 (mätonoh trváci + kostrava červená + lipnica lúčna)	V1	628,83	392,33
	V2	699,25	420,33
	V3	756,42	473,33
	<b>priemer</b>	<b>694,83</b>	<b>428,67</b>
M2 (mätonoh trváci + kostrava červená + lipnica lúčna + d'atelina plazivá)	V1	666,83	429,67
	V2	719,08	457,67
	V3	778,42	488,67
	<b>priemer</b>	<b>721,44</b>	<b>458,67</b>

Výsledky celkovej výšky porastu, ako súčet prírastkov výšky medzi kosbami sú uvedené v tabuľke 6. V roku 2008 bola priemerná výška porastu v trávnikových miešankách 721,44 mm s d'atelinou plazivou a 694,83 mm bez d'ateliny plazivej. V roku 2010 to bolo 428,67 mm v miešanke M1 a 458,67 mm v miešanke M2. Uvedené rozdiely v celkovej výške porastu, zvlášť pri porovnaní v rokoch 2008 a 2010, mohli byť spôsobené rozdielnymi klimatickými podmienkami v hodnotenom období. Na druhej strane aj zmena floristického zloženia porastu mohla významnou mierou prispieť k prehĺbeniu diferencií v tomto hodnotenom znaku. V roku 2008 bolo v poraste viac mätonohu trváceho v porovnaní s rokom 2010, kedy úplne dominovala kostrava červená, ktorá je pomalšie rastúca ako mätonoh trváci.

#### **4.2.1.2 Priemerné denné prírastky trávnikových miešaniek**

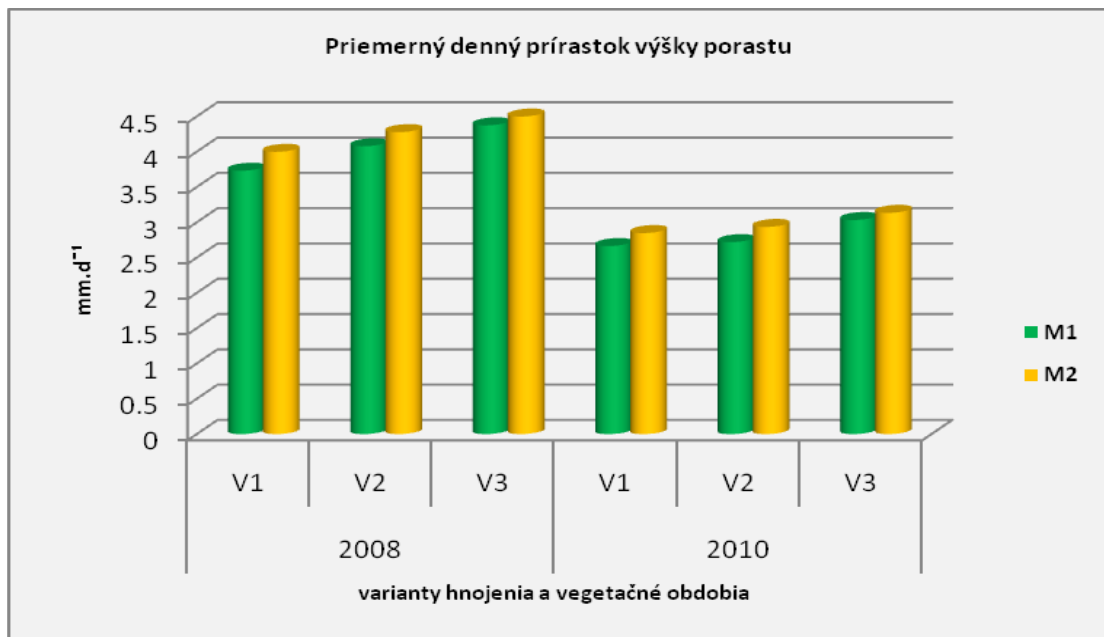
V hodnotených trávnikových miešankách M1 bez d'ateliny plazivej a M2 s d'atelinou plazivou sme porovnávali priemerné denné prírastky výšky (mm.d<sup>-1</sup>), ktoré dokumentuje (graf 3).



Graf 3 Porovnanie hodnôt priemerného denného prírastku výšky (mm.d<sup>-1</sup>) porastov miešaniek v rokoch 2008 a 2010

Pri porovnávaní hodnôt priemerného denného prírastku výšky trávnej zložky sa ukázalo, že priemerné denné prírastky výšky v roku 2008 boli v oboch hodnotených miešankách vyššie v porovnaní s rokom 2010 v každom variante hnojenia. Mohlo to byť spôsobené nielen klimatickými podmienkami v sledovaných rokoch, ale aj lepšou zapojenosťou porastu v druhom vegetačnom období. Z grafu 3 môžeme tiež vidieť, že so stúpajúcou dávkou dusíka sa zvyšovali aj hodnoty priemerného denného prírastku výšky. Z toho vyplýva, že hnojenie významnou mierou vplýva na celkové prírastky výšky v poraste.

Vplyv d'ateliny plazivej na priemerné denné prírastky je prezentovaný v grafe 4. Ukázalo sa, že d'atelina plazivá mala pozitívny vplyv na priemerné denné prírastky výšky porastu. Pre miešanku M2 boli charakteristické vyššie hodnoty (od 3,99 do 4,49 mm.d<sup>-1</sup>) (r. 2008) ako pre miešanku M1, kde boli hodnoty (od 3,73 mm.d<sup>-1</sup> do 4,37 mm.d<sup>-1</sup>) v tom istom roku hodnotenia. Podobný trend sa prejavil aj v štvrtom vegetačnom období (r. 2010), kedy tiež boli vyššie hodnoty priemerných denných prírastkov výšky v poraste s d'atelinou plazivou (od 2,84 mm.d<sup>-1</sup> do 3,13 mm.d<sup>-1</sup>) v porovnaní s miešankou bez d'ateliny plazivej (od 2,66 mm.d<sup>-1</sup> do 3,03 mm.d<sup>-1</sup>). Vo všetkých prípadoch sme taktiež zaznamenali zvyšovanie hodnôt priemerného denného prírastku výšky trávnikov so stúpajúcou dávkou dusíka. Okrem dusíka dodaného priemyselným hnojivom mala trávna zložka miešanky M2 k dispozícii aj dusík poskytnutý d'atelinou plazivou. To mohlo byť



Graf 4 Porovnanie hodnôt priemerných denných prírastkov ( $\text{mm.d}^{-1}$ ) miešanky M1, M2

príčinou intenzívnejšieho rastu trávnikového porastu s d'atelinou plazivou do výšky (vyššie hodnoty priemerného denného prírastku výšky) v porovnaní s porastom bez d'ateliny plazivej. Podľa literatúry (Hrabě et al., 2003; Holúbek, 2007) d'atelina plazivá má schopnosť dodávať do pôdy vzdušný dusík biologicky pútaný symbiotickými a nesymbiotickými mikroorganizmami. V trávnych porastoch s podielom 10 – 20 % leguminóz je táto fixácia  $20 - 50 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{rok}^{-1}$ .

Vhodnosť trávnych miešaniek pre intenzívne trávniky možno posudzovať aj na základe porovnania ich prírastkov výšky so stupnicou 1 – 9 klasifikátora pre trávy (Ševčíková, Šrámek a Fáberová, 2002), kde 1 je najhoršia a 9 najlepšia úroveň hodnoteného znaku. V našom experimente sa trávne miešanky väčšinou vyznačovali strednou intenzitou rastu, t.j. 5 bodov podľa uvedenej stupnice. Nehnojený porast miešanky M1 sa v druhom vegetačnom období vyznačoval stredne silným rastom ( $3,73 \text{ mm.d}^{-1}$ ; 5 bodov). Podobné hodnoty sa zaznamenali aj v miešanke M2 v tom istom období. Pridaním živín (varianty V2 a V3) sa zintenzívnil rast porastu, čo sa prejavilo aj na priemerných denných prírastkoch výšky V miešanke s d'atelinou plazivou boli zistené vyššie hodnoty priemerných denných prírastkov výšky ( $4,27 \text{ mm.d}^{-1}$ ) ako v miešanke bez d'ateliny plazivej ( $4,07 \text{ mm.d}^{-1}$ ) v tom istom variante (V2). Najvyšší nárast sme zaznamenali v miešanke M1 ( $4,37 \text{ mm.d}^{-1}$ ) a v miešanke M2 ( $4,49 \text{ mm.d}^{-1}$ ) vo variante s najvyššou dávkou dusíka. V tomto prípade možno porasty klasifikovať 3 bodmi, čo predstavuje silný rast, ktorý je pre trávniky, najmä

v podmienkach nízkych vstupov, menej vhodný. Dôvodom je častejšie kosenie a väčšia produkcia nadzemnej hmoty, čím sa zvyšujú celkové náklady na ošetrovanie trávnikov. Podľa Černocho (2003) čoraz väčšiu úlohu v trávnikárstve zohráva ekonomické hľadisko. Hľadajú sa spôsoby ako pri nízkych vstupoch udržať primeraný vzhľad a dobré funkčné vlastnosti trávnikov. Vo štvrtom vegetačnom období (r. 2010) sa znížili priemerné denné prírastky výšky oboch testovaných miešaniek. Tento pokles sa prejavil pozitívne pri hodnotení vhodnosti pre trávniky. Nehnojenému porastu miešaniek M1 a M2 možno podľa klasifikátora pre trávy (Ševčíková, Šrámek a Fáberová, 2002), prideliť 7 bodov, čo znamená, že intenzita rastu a aj celková vhodnosť do trávника je dobrá. Priemerné denné prírastky sa pohybovali na úrovni 2,66 – 2,84 mm.d<sup>-1</sup>. V hnojených variantoch sa priemerné denné prírastky mierne zvýšili na 3,03 – 3,13 mm.d<sup>-1</sup>, avšak bodové vyjadrenie podľa klasifikátora zostalo na rovnakej úrovni 7 bodov (t.j. dobrá vhodnosť do trávnikov).

Trávniky s vysokou intenzitou rastu by sme mohli, podľa niektorých autorov (Kovár, 2009; Gregorová a Šmajstrla, 2009; Černoch, 2003), považovať za menej vhodné nielen pre podmienky low input, ale aj pre bežné podmienky pestovania. Je to hlavne z dôvodu, že vyššia intenzita rastu tráv vyžaduje častejšie kosenie trávника, čím sa trávnik stáva ekonomicky náročnejší. Pri celkovom hodnotení porastu sa ako vhodnejšie ukázali nehnojené porasty ako hnojené. Z trávnych miešaniek sa vhodnejšie prejavila miešanica M1 bez d'ateliny plazivej, kde bola intenzita rastu nižšia ako v miešanke M2 s d'atelinou plazivou.

#### **4.2.1.3 Produkcia fytomasy**

Listová plocha tráv vyjadruje, akou asimilačnou plochou prispievajú trávniky k produkcii kyslíka, čistote a zdravotnej stránke ovzdušia (Bureš, 1990). Biologická výkonnosť vyjadrená produkciou fytomasy je funkciou vzájomného spolupôsobenia faktorov vonkajšieho prostredia a biologických vlastností jednotlivých druhov rastlín. Z ekologického hľadiska je to voda, príkon svetelnej energie a tepla, ktoré ovplyvňujú priebeh jedného z najdôležitejších procesov pri tvorbe biomasy – fotosyntetickú aktivitu porastov. Jednotlivé druhy dosahujú vyššiu alebo nižšiu produkciu podľa toho, ako sú ich biologické vlastnosti schopné využívať ekologické podmienky (Holúbek, 1991).

Množstvo vyprodukovanej nadzemnej fytomasy dokumentujeme v tabuľke 7.

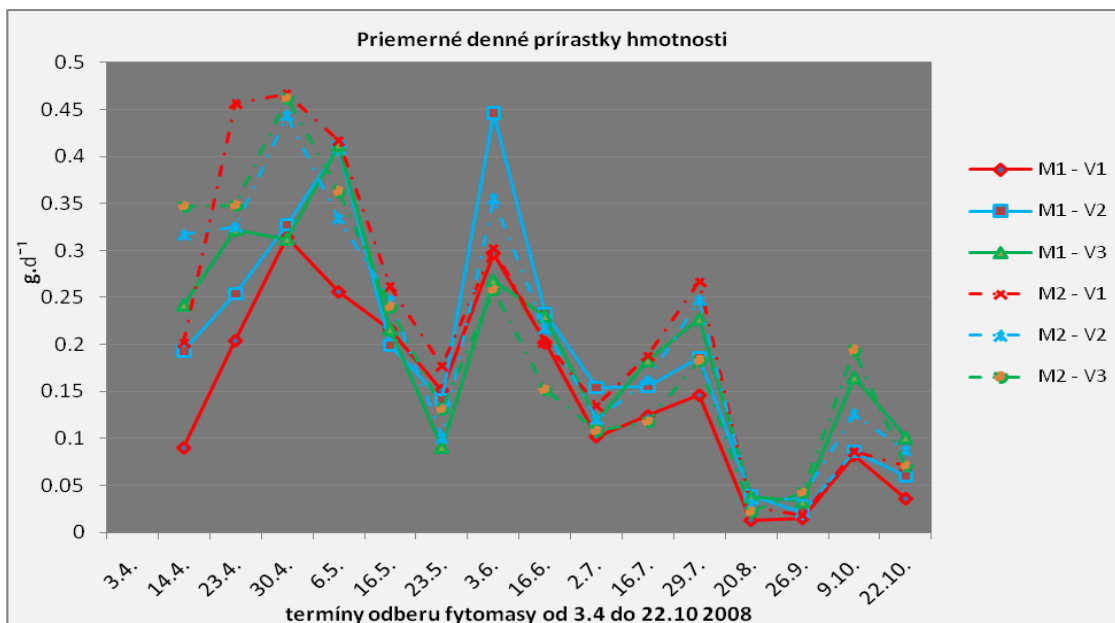
Tabuľka 7 Celoročná produkcia nadzemnej fytomasy ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ) – suchá hmota

Miešanka	Variant hnojenia	Rok 2008	Rok 2010
M1 (mätonoh trváci + kostrava červená + lipnica lúčna)	V1	237,2	229,1
	V2	317,9	271,8
	V3	329,0	293,3
	priemer	<b>294,7</b>	<b>264,8</b>
M2 (mätonoh trváci + kostrava červená + lipnica lúčna + ďatelina plazivá)	V1	339,1	273,6
	V2	344,5	305,1
	V3	328,0	326,7
	priemer	<b>337,2</b>	<b>301,8</b>

V druhom roku pestovania (r. 2008) bola produkcia suchej trávnej hmoty v miešanke M1 v nehnojenom variante  $237,2 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  a vo variante hnojenom najvyššou dávkou dusíka (V3)  $329,0 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ . Podobný vývoj mali rovnaké porasty vo štvrtom roku pestovania (r. 2010), kde so stúpajúcou dávkou dusíka sa produkcia nadzemnej fytomasy zvyšovala. V roku 2008 sa produkcia nadzemnej fytomasy zvýšila o  $90,9 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  a v roku 2010 bolo zvýšenie o  $64,2 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ . Rozdiel sa prejavil aj v priemernej produkcii fytomasy, ktorá bola v roku 2008 v miešanke M1  $294,7 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  a v tom istom poraste  $264,8 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  v roku 2010. Tieto rozdiely v produkcii nadzemnej fytomasy mohli byť spôsobené znížením počtu odnoží mätonohu trváceho. Ďalšou príčinou mohlo byť napadnutie porastu v letnom období hrdzou trávnu. Napadnutá bola najmä lipnica lúčna. Podľa metodiky ÚKSÚP-u (2006) bol rozsah infekcie na úrovni 2 – 3 bodov na 9-bodovej stupnici, kde 9 je najlepšia úroveň hodnoteného znaku (t.j. porast bez napadnutia). Medzi príznaky tejto choroby patrí odumieranie listov a odnoží. To mohlo byť príčinou zníženej produkcie fytomasy v roku 2010 v porovnaní s rokom 2008. V miešankách s ďatelinou plazivou bola celková produkcia fytomasy vyššia pri porovnaní všetkých variantov hnojenia. Prejavil sa pozitívny vplyv ďateliny plazivej na úrodu fytomasy najmä v nehnojených porastoch, kde boli zaznamenané najvyššie rozdiely nárastu nadzemnej fytomasy. Výnimkou bol len variant V3 miešanky M2 (hnojenie najvyššou dávkou dusíka), kde sme zaznamenali pokles o  $1 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  v porovnaní s miešankou M1. Podľa klasifikátora pre trávy (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002) možno celkovú produkciu suchej nadzemnej hmoty v hodnotených porastoch klasifikovať ako veľmi nízku až nízku, t.j. 2 body na stupnici 1 – 9, kde 9 je najhoršia úroveň posudzovaného znaku. Výnimku tvorili len nehnojené porasty v roku

2008 a 2010 miešanky M1 (bez ďateliny plazivej), kde bola celková úroda suchej hmoty pod  $250 \text{ g.m}^{-2}$ , čo je veľmi nízka produkcia a zodpovedá 1 bodu na uvedenej stupnici.

Dynamika tvorby hmoty oboch hodnotených miešaniek počas vegetačného obdobia v roku 2008 je prezentovaná v grafe 5. Zistili sme, že intenzita tvorby nadzemnej fytohmoty mala v tomto období kolísajúcu tendenciu.



Graf 5 Dynamika priemerných denných prírastkov hmotnosti ( $\text{g.d}^{-1}$ ) trávnej hmoty v roku 2008 oboch hodnotených miešaniek

Na začiatku vegetačného obdobia boli vyššie hodnoty priemerných denných prírastkov hmotnosti trávnej fytohmoty v porastoch s ďatelinou plazivou, pričom najvyššie hodnoty sa zaznamenali v porastoch hnojených najvyššou dávkou dusíka (V3) pri každom meraní. Postupne sa hodnoty priemerných denných prírastkov hmotnosti fytohmoty zvyšovali a svoje maximum dosiahli koncom apríla až začiatkom mája. V miešanke M1 boli stále najvyššie hodnoty v porastoch s najvyššou dávkou dusíka (V3). V miešanke s ďatelinou plazivou (M2) sa hodnoty priemerných denných prírastkov hmotnosti v porovnaní s prvým hodnotením zmenili. Vyššie hodnoty prírastkov hmotnosti boli v ďalších meraniach zaznamenané v nehnojených porastoch. V tom období to bola najintenzívnejšia tvorba trávnej hmoty. V hnojených porastoch v miešanke M2 boli hodnoty priemerných denných prírastkov nižšie ako v hnojených porastoch v miešanke M1. Pokles v intenzite rastu trávnej hmoty sme zaznamenali od polovice mája až do začiatku júna. Následne denné prírastky hmotnosti fytohmoty opäť nadobudli stúpajúcu tendenciu. Najviac sa to prejavilo v porastoch hnojených strednou

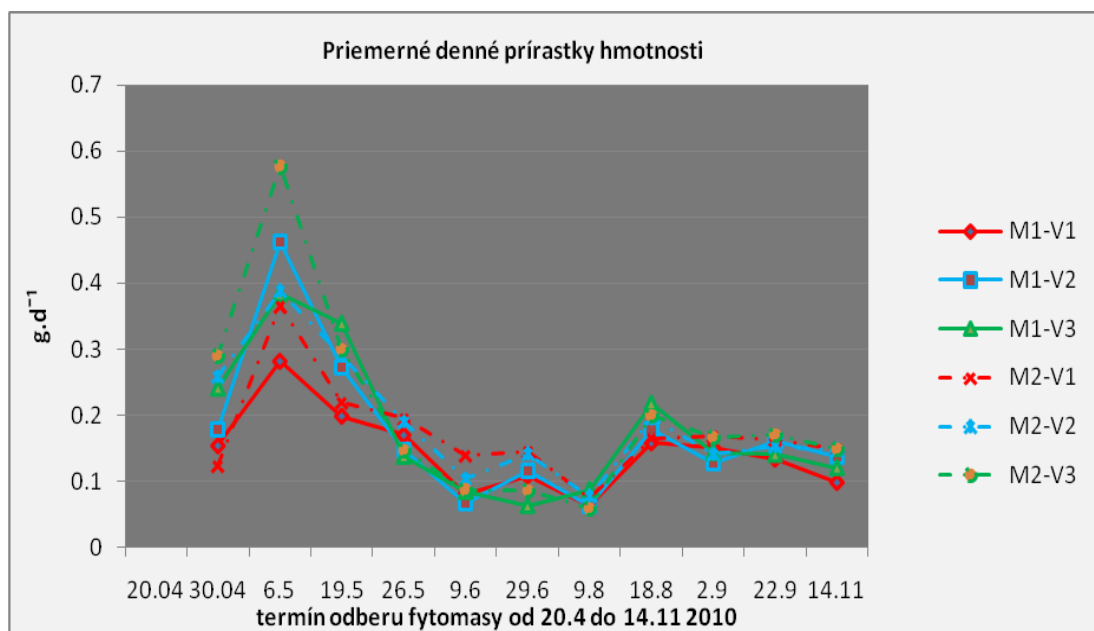
dávkou dusíka (V2), kde boli zaznamenané najvyššie priemerné denné prírastky hmotnosti v tomto období. Rovnako sa zaznamenali aj diferencie medzi hodnotenými miešankami, pričom miešanka bez ďateliny plazivej (M1) mala o  $0,10 \text{ g.d}^{-1}$  intenzívnejší nárast nadzemnej fytohmoty ako miešanka s ďatelinou plazivou (M2). Potom nasledovali nehnojené porasty (V1) a najnižšie hodnoty boli v porastoch hnojených najvyššou dávkou dusíka (V3). Toto obdobie môžeme označiť ako druhý vrchol v tvorbe trávnej hmoty. Po tomto období nasledovalo obdobie letnej rastovej depresie s nižšími priemernými dennými prírastkami hmotnosti trvajúce až do konca septembra. Priaznivejšie poveternostné podmienky na konci júla podporili intenzitu rastu tráv, čo sa prejavilo miernym zvýšením hodnôt priemerného denného prírastku hmotnosti fytohmoty. Najnižšie hodnoty priemerných denných prírastkov hmotnosti nadzemnej fytohmoty boli za celé vegetačné obdobie v termínoch od 20.08. do 26.09. Hodnoty sa pohybovali v miešanke bez ďateliny plazivej od  $0,013 \text{ g.d}^{-1}$  v nehnojenom poraste do  $0,038 \text{ g.d}^{-1}$  v poraste hnojenom dávkou  $90 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ N}$ . V trávnej miešanke s ďatelinou plazivou sme zaznamenali v porovnaní s miešankou M1 vyššie hodnoty v nehnojenom poraste ( $0,027 \text{ g.d}^{-1}$ ), ale nižšie pri hnojenom poraste (V3) ( $0,022 \text{ g.d}^{-1}$ ).

Uvedený stav mohol nastať v dôsledku nízkeho úhrnu zrážok a relatívne vysokých denných teplôt. V mesiaci august (2008) v porovnaní s ostatnými mesiacmi v hodnotenom období boli namerané najvyššie priemerné teploty a najmenší úhrn atmosférických zrážok (tab.3), čo sa aj negatívne prejavilo na tvorbe fytohmoty. Ako uvádza Gregorová (2001), z klimatických podmienok sú rozhodujúce atmosférické zrážky. Vyplýva to z vysokého transpiračného koeficientu tráv, plytkej koreňovej sústavy a nízkej sacej sily koreňov tráv. Potrebu vlahy ďalej ovplyvňujú vlastnosti pôdy, hlavne jej schopnosť zadržiavať a uvoľňovať vodu, svahovitosť, expozícia a pod. Po letnom období nastalo mierne zvyšovanie tvorby fytohmoty až do prvej dekády októbra, potom mali priemerné denné prírastky opäť klesajúcu tendenciu. Tento pokles mohol byť spôsobený poveternostnými podmienkami v danom období, ako aj prirodzene sa skracujúcou dĺžkou dňa.

Vo štvrtom roku pestovania (r. 2010) mala dynamika priemerných denných prírastkov hmotnosti suchej nadzemnej fytohmoty charakter dvojvrcholovej krivky (graf 6). Na začiatku vegetačného obdobia mali porasty pomerne vyrovnané hodnoty s menšou prevahou prírastkov hmotnosti v miešanke s ďatelinou plazivou. Výnimku tvoril nehnojený porast v miešanke M1. Prvý vrchol v dynamike rastu dosiahol porast vo všetkých variantoch hnojenia v prvej dekáde mája. Najvyššia hodnota priemerných

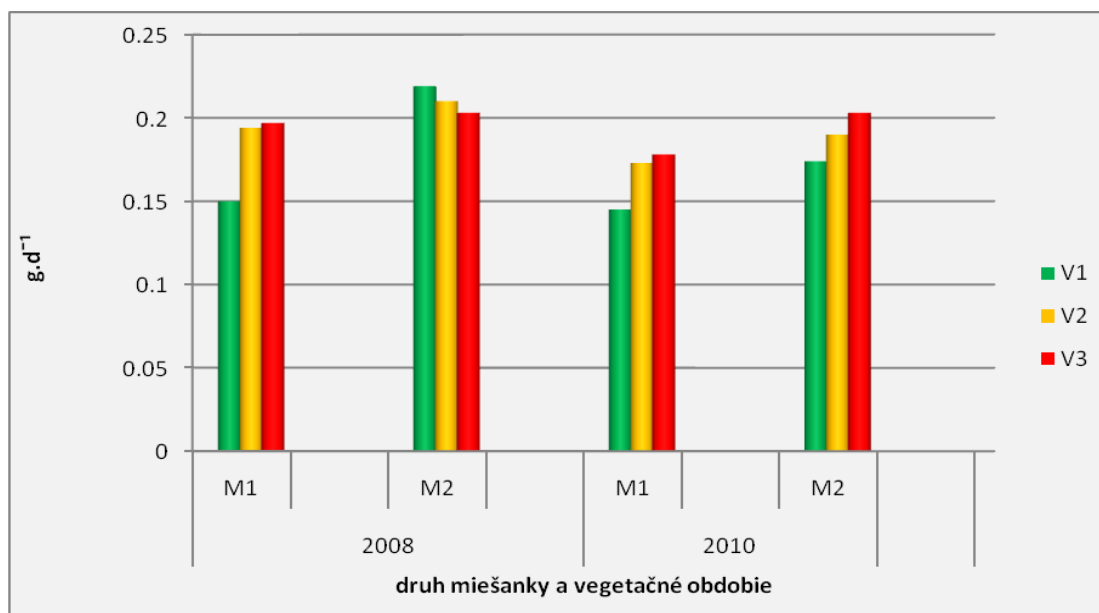


denných prírastkov bola v miešanke s ďatelinou plazivou (M2) vo variante hnojenom najvyššou dávkou dusíka. Od druhej dekády mája nasledoval prudký pokles denných prírastkov, ktorý vyvrcholil v termíne od 9.6. do 9.8., kedy boli zaznamenané najnižšie priemerné denné prírastky hmotnosti za celé vegetačné obdobie. V miešanke M1 sme najnižšiu hodnotu zaznamenali v nehnojenom poraste a v miešanke M2 v poraste hnojenom najvyššou dávkou dusíka. Tá bola aj celkovo najnižšou nameranou hodnotou za celé vegetačné obdobie. Pokles prírastkov bol do značnej miery ovplyvnený aj poveternostnými (teplota, zrážky) podmienkami v uvedenom období. Druhý vrchol v dynamike rastu dosiahol porast v druhej dekáde augusta, kedy boli počas tohto vegetačného obdobia zaznamenané len minimálne rozdiely medzi hodnotami priemerných denných prírastkov hmotnosti nadzemnej fytomasy vo všetkých variantoch hnojenia v miešanke M1 a M2 (graf 6). V ďalšom období sa už nezaznamenali výraznejšie rozdiely medzi variantmi. Priemerné denné prírastky mierne klesli, pričom vyššie hodnoty boli v poraste s ďatelinou plazivou.



Graf 6 Dynamika priemerných denných prírastkov hmotnosti ( $\text{g}\cdot\text{d}^{-1}$ ) trávnej hmoty v roku 2010 oboch hodnotených miešankách

Porovnanie priemerných hodnôt denného prírastku hmotnosti trávnej fytomasy za sledované obdobie znázorňuje graf 7.



Graf 7 Porovnanie hodnôt denných prírastkov hmotnosti (g.d<sup>-1</sup>) trávnej hmoty

Z grafu 7 vidieť, že vo väčšine prípadov sa najvyššie hodnoty priemerných denných prírastkov hmotnosti dosiahli v poraste hnojenom najvyššími dávkami dusíka (V3). Potvrdilo sa tak, že dôležitým faktorom pre tvorbu fytomasy sú dodané živiny. V porastoch s d'atelinou plazivou boli zaznamenané vyššie priemerné denné prírastky hmotnosti nadzemnej fytomasy ako v porastoch bez d'ateliny plazivej. Možno usudzovať, že vyššia produkcia nadzemnej fytomasy nastala účinkom biologicky viazaného dusíka hrčkotvornými baktériami alebo vplyvom dodaných živín (hlavne dusíka). Predpokladáme, že sa prejavil vplyv obidvoch týchto faktorov, čím by sa mohli vysvetliť vyššie hodnoty priemerných denných prírastkov nadzemnej fytomasy v miešanke M2 v hodnotenom období.

## 4.3 Hodnotenie vybraných kvalitatívnych ukazovateľov trávnik

### 4.3.1 Výskyt chorôb a škodcov

Jedným z významných faktorov, ktoré môžu výrazne ovplyvniť úžitkové a estetické vlastnosti trávnikov je negatívne pôsobenie špecializovaných chorôb a škodcov. V našom experimente sa v roku 2008 objavili listové škvrnitosti na mätonohu trvácom (*Leaf spots*), ktorých pôvodcami sú huby rodu *Drechslera*, *Heterosporium*. Termín prvého objavenia bol v júni. Podľa literatúry (Hrabě et al., 2003; Gregorová, 2001) k veľmi náchylným druhom patrí mätonoh trváci, čo sa potvrdilo aj v našom experimente. Ďalej náchylné sú tiež lipnica lúčna a kostrava červená, na ktorých sa choroba neprejavila. Choroba sa vyznačuje hnedými až fialovo – čiernymi škvrnami s nekrotickým okrajom na mladých listoch, ktoré sa postupne rozširujú a neskôr usychajú celé listy. Vyskytujú sa počas celého vegetačného obdobia. V našom poraste sa neprejavili všetky príznaky. Podľa metodiky ÚKSUP-u pre hodnotenie trávnych druhov dosiahlo napadnutie mätonohu trváceho listovou škvrnitosťou stupeň 7 z 9 stupňov (príloha 3), kde stupeň 9 je najlepšia? úrovňou hodnoteného znaku - zdravý porast. Dôvodom vzniku tejto choroby mohlo byť jednostranné hnojenie N spojené s nedostatkom K a vysoká vzdušná vlhkosť. Ostatné druhy tráv v miešankách boli bez napadnutia chorobami, čo je podľa metodiky ÚKSUP-u stupeň 9.

Vo štvrtom roku pestovania sme v poraste zaznamenali výskyt hrdze trávnej na lipnici lúčnej (*Leaf rusts*), ktorej pôvodcami sú huby *Puccinia* a *Uromyces*. Podľa literatúry (Hrabě et al., 2003) patrí lipnica lúčna spolu s mätonohom trvácom a kostravou červenou k druhom veľmi náchylným na hrdze. V našom pokuse sa hrdza trávna objavila v polovici augusta na lipnici lúčnej. Príznaky, ktorými sa choroba prejavuje sú žlté až oranžové kôpky letných výtrusov na vrchnej strane listov, ktoré prechádzajú do zimných výtrusov tmavohnedej až čiernej farby. Listy žltnú a postupne odumierajú a tým sa znižuje estetická hodnota porastu (Gregorová, 2001). Podľa metodiky ÚKSUP-u pre hodnotenie trávnych druhov dosiahlo napadnutie lipnice lúčnej stupeň 2-3 z 9 stupňov (príloha 4). Tento stupeň hodnotenia znamená, že viac ako polovica rastlín bola nad 50 % pokrytá kôpkami hrdze trávnej, na stebľách a listoch odumierali staršie listy a odnože. Dôvodom vzniku choroby mohli byť vysoké teploty,

nakoľko sme hrdzu objavili v letných mesiacoch. Ostatné druhy tráv v miešankách boli bez napadnutia chorobami, čo je podľa metodiky ÚKSUP – u stupeň 9 – zdravý porast bez napadnutia.

Rovnako dôležitým faktorom, ktorý môže významnou mierou ovplyvňovať estetickosť a funkčnosť trávnikov sú škodcovia. Za škodcov považujeme živočíšne druhy, z ktorých najčastejšie poškodzujú trávniky larvy hmyzu, dážďovky, drobné cicavce, vtáky, psy a mačky.

V experimente sme zaznamenali v priebehu hodnoteného obdobia ojedinelé poškodzovanie trávnikov zajacom poľným (*Lepus europaeus*). Trávnik bol poškodzovaný exkrementami v poraste (hlavne v kostrave červenej) a malými vypasenými plôškami. Tie spôsobovali farebné zmeny tráv, čím sa znižovala vyrovnanosť sfarbenia a zvyšoval sa podiel prázdnych miest v poraste.

### 4.3.2 Farebné zmeny

S postupným zvyšovaním teploty prostredia v rámci globálneho otepľovania sú trávy čoraz viac vystavované letným horúčavám a nerovnomernému rozdeleniu zrážok počas roka. Dlhšie obdobie sucha sprevádzané vysokými teplotami možno považovať za hlavný faktor, ktorý negatívne ovplyvňuje estetickú kvalitu trávnikov. Ukazovateľom estetickej hodnoty trávnikov je o. i. aj farebný odtieň, ktorý súvisí s množstvom celkového chlorofylu (chl a+b). Jeho koncentrácia v pletivách listov je daná geneticky a tiež môže byť ovplyvnená pôsobením vonkajších faktorov (Kovář, 2009a).

V hodnotenom období bol v oboch rokoch priebeh farebných zmien vyrovnaný. Porast sme posudzovali podľa klasifikátora pre trávy (Ševčíková, Šrámek a Faberová,



**Obrázok 1** Porast v jarnom období 2008

2002). Hodnoteným znakom bola sviežosť porastu a zachovanie farby. Hodnotili sme podľa stupnice od 1 do 9, pričom 9 je najlepšia úroveň hodnoteného znaku. Na začiatku vegetačných období (marec – apríl) mal porast trávnych miešaniek strednú až vysokú

sviežosť. V bodovom vyjadrení 5 až 7 bodov. Na základe toho môžeme usudzovať, že porast dobre prezimoval a neboli zaznamenané veľké farebné zmeny

v jarnom období (obr. 1). Postupným zvyšovaním teplôt a znižovaním množstva atmosférických zrážok sme v ďalšom hodnotení (jún – júl) zaznamenali len mierne zmeny vo farbe porastu, ktoré sme klasifikovali 5 bodmi, čo je stredná sviežosť. Dobrá sviežosť porastu v tomto období bola vďaka prítomnosti ďateliny plazivej, ktorá mala v prvej polovici vegetačného obdobia dobrú zapojenosť v poraste. Podľa Hrabě et. al., (2003) v podmienkach, kde je z rôznych dôvodov obmedzená pravidelná závlaha (low – input trávniky) je veľmi dobré kombinovať lipnicu lúčnu, mätonoh trváci a tiež aj konkurenčne silnú kostravu červenú s ďatelinou plazivou. Výsledkom tejto kombinácie je, že trávnik je i v období sucha zelený a nedochádza k veľkým farebným zmenám, pretože ďatelina plazivá si dokáže zabezpečiť vlahu hlbším koreňovým systémom, a tým prispieva k zlepšeniu vzhľadu trávnikov v podmienkach bez závlahy. Zmeny vo farbe trávniku sa najviac prejavili počas augusta (obr. 2). V bodovom vyjadrení podľa klasifikátora to boli 3 body čo je nízka sviežosť a zachovanie farby trávniku. Tento pokles (na 3 body) mohol byť spôsobený tým, že trávy najmä, kostrava červená, prešli do stavu letnej dormancie, čím sa výrazne znížila estetická kvalita porastu. Podľa zistení Kovára (2009a) je v období pomerne vysokých denných teplôt a slabej zrážkovej činnosti (august – zač. septembra) v pletivách listov kostravy červenej nízky relatívny obsah vody. Vizuálne sa to prejaví vädnutím rastlín. Viditeľným prejavom je aj rozpad chlorofylu a následné zoschnutie listov, čo vedie k farebnej zmene porastu zo zelenej na zeleno – žltú a neskôr až na žltohnedú. Uvedené



zistenie sa veľkou mierou prejavilo aj v hodnotených miešankách keďže v našom experimente sa porasty vyznačovali pomerne vysokou pokryvnosťou kostravy červenej. V ďalšom období (september – október)

**Obrázok 2** Porast v letnom období 2010

sa porast vyvíjal veľmi dobre. Po zlepšení vlhových a teplotných pomerov trávniky zregenerovali. Výsledkom bolo zvýšenie sviežosti porastu, resp. sfarbenie z úrovne 3 bodov na 7 – 9 bodov. Porast sa vizuálne javil sviežo zelený.

## Záver

V diplomovej práci sa hodnotia trávne miešanky v dvoch vegetačných obdobiach s ďatelinou plazivou a bez ďateliny plazivej. Hodnotenie bolo zamerané na vývin floristického zloženia v ďalších rokoch po založení porastu, rastovo – produkčné charakteristiky a vybrané ukazovatele kvality ako farebné zmeny a výskyt chorôb a škodcov. Z dosiahnutých výsledkov možno vyvodit' nasledovné závery:

### Floristické zloženie miešaniek

1. V miešanke M1 (bez ďateliny plazivej) v druhom roku pestovania sa postupne vyrovnávala pokryvnosť mätonohu trváceho s kostravou červenou a mierne sa zvyšovalo aj zastúpenie lipnice lúčnej. Na začiatku štvrtého vegetačného obdobia sa pokryvnosť tráv znížila (s 95 na 88,5 % D). Zvýšil sa podiel burín a prázdnych miest a zmeny nastali aj v zastúpení jednotlivých druhov tráv. Dominantné postavenie nadobudla kostrava červená, ktorá postupne nahradila ustupujúci mätonoh trváci. Svoje zastúpenie zvýšila aj lipnica lúčna.

2. V miešanke M2 (s ďatelinou plazivou), bola pokryvnosť ďateliny plazivej na začiatku druhého vegetačného obdobia 32 % v nehnojenom poraste. Postupne sa jej pokryvnosť znižovala (z 30 % D na 5 % D). V hnojených porastoch bola pokryvnosť ďateliny plazivej ešte nižšia (17 – 12 % D) a postupne dochádzalo k jej ústupu z porastu (2 – 2,5 % D). Zvýšenie jej pokryvnosti nenastalo ani v ďalšom období a na začiatku štvrtého vegetačného obdobia (r. 2010) tvorila ďatelina plazivá 2 % D v nehnojenom poraste. V hnojených porastoch nastalo takmer úplné vymiznutie ďateliny plazivej z porastu v oboch variantoch (V2, V3).

3. V trávnej zložke miešanky M2 v prvých hodnoteniach na začiatku druhého vegetačného obdobia bola pokryvnosť tráv 67 % a postupne vzrástla na 92 %. Vo variante V2 a V3 bola pokryvnosť tráv (80 – 85 % D) a do októbra toho istého roku vzrástla na (94 – 97 % D). Vo štvrtom roku hodnotenia bola pokryvnosť tráv bez väčších rozdielov medzi variantmi hnojenia (93 – 97 % D). Výrazné zmeny nenastali ani v zastúpení jednotlivých druhov.

4. V trávnej miešanke M2 sa aj pri znižovaní pokryvnosti ďateliny plazivej v poraste celková zapojenosť tráv neznižovala, nevznikali prázdne miesta a nebol zaznamenaný ani zvýšený výskyt burín, ale naopak, celková zapojenosť porastu sa

zvyšovala. Najlepšia úroveň hodnoteného znaku bola dosiahnutá v druhom termíne hodnotenia vo variante V3, kde pokryvnosť tráv spolu s d'atelinou plazivou dosiahla (100 % D).

5. Hnojenie dusíkom podporilo ústup d'ateliny plazivej z miešaniek. Čím boli dávky dusíka vyššie, tým bol pokles v dominancii d'ateliny plazivej väčší. Opačná tendencia v zapojenosti porastu bola pozorovaná v trávnej zložke miešanky. Jej dominancia sa postupne zvyšovala s rastúcou dávkou dusíka.

### **Rastovo – produkčný proces miešaniek**

6. V trávnych miešankách bez d'ateliny plazivej a s d'atelinou plazivou v druhom roku hodnotenia medzi jednotlivými úrovňami hnojenia boli preukázane rozdiely v priemernej výške pred kosbami. Priemerná výška porastu na variante V1 bola 89,30 mm (bez d'ateliny plazivej) a 91,68 mm (s d'atelinou plazivou), na variante V2 93,70 mm (bez d'ateliny plazivej) a 94,94 mm (s d'atelinou plazivou), na variante V3 97,28 mm (bez d'ateliny plazivej) a 98,65 mm (s d'atelinou plazivou).

7. Priemerná výška porastu vo štvrtom roku hodnotenia bola na variante V1 82,69 mm (bez d'ateliny plazivej) a 85,81 mm (s d'atelinou plazivou), na variante V2 85,03 mm (bez d'ateliny plazivej) a 88,14 mm (s d'atelinou plazivou), na variante V3 89,44 mm (bez d'ateliny plazivej) a 90,72 mm (s d'atelinou plazivou).

8. Z uvedených výsledkov vyplýva, že v priemere vyšší bol porast v miešanke (M2) s d'atelinou plazivou v oboch hodnotených rokoch. Na základe toho môžeme usudzovať, že d'atelina plazivá pozitívne ovplyvnila rast tráv.

9. Rozdiely vo výške tráv boli zaznamenané v miešankách aj pri rôznych variantoch hnojenia. So stúpajúcou dávkou dusíka sa priemerné výšky porastu zvyšovali, pričom najvyššia hodnota bola v miešanke M2 na variante V3 (98,65 mm) v druhom vegetačnom období. Najnižší bol nehnojený porast (V1) - 82,69 mm - vo štvrtom roku pestovania.

10. Priemerný rozdiel medzi porastom hnojeným dávkou  $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$  (V3) a nehnojeným porastom (V1) bol 7 mm. Okrem vplyvu d'ateliny plazivej na rast tráv má významný vplyv aj množstvo dodaného dusíka v priemyselnom hnojive.

11. Pri porovnávaní hodnôt priemerného denného prírastku výšky trávnej zložky sa ukázalo, že priemerné denné prírastky výšky v roku 2008 boli v oboch hodnotených miešankách vyššie v porovnaní s rokom 2010 v každom variante hnojenia.

12. Pre miešanku s ďatelinou plazivou boli charakteristické vyššie hodnoty priemerného denného prírastku výšky (od 3,99 do 4,49 mm.d<sup>-1</sup>) (r. 2008) ako pre miešanku bez ďateliny plazivej kde boli hodnoty (od 3,73 mm.d<sup>-1</sup> do 4,37 mm.d<sup>-1</sup>) v tom istom roku hodnotenia.

13. Vo štvrtom vegetačnom období (r. 2010) boli vyššie hodnoty priemerných denných prírastkov výšky v poraste s ďatelinou plazivou (od 2,84 mm.d<sup>-1</sup> do 3,13 mm.d<sup>-1</sup>) v porovnaní s miešankou bez ďateliny plazivej (od 2,66 mm.d<sup>-1</sup> do 3,03 mm.d<sup>-1</sup>).

14. Ďatelina plazivá mala pozitívny vplyv na priemerné denné prírastky výšky porastu. Vo všetkých prípadoch sme taktiež zaznamenali zvyšovanie hodnôt priemerného denného prírastku výšky trávnikov so stúpajúcou dávkou dusíka.

15. Pri porovnaní celkovej výšky porastu v hodnotených vegetačných obdobiach, sme zistili vyššiu dynamiku rastu v druhom vegetačnom období. Čo sa nám potvrdilo už pri priemernej výške porastu pred kosbou a tiež pri hodnotených priemerných denných prírastkoch.

16. V druhom roku pestovania (r. 2008) bola produkcia suchej trávnej hmoty v miešanke M1 v nehnojenom variante 237,2 g.m<sup>-2</sup> a vo variante hnojenom najvyššou dávkou dusíka (V3) 329,0 g.m<sup>-2</sup>. Podobný vývoj mali rovnaké porasty vo štvrtom roku pestovania (r. 2010), kde so stúpajúcou dávkou dusíka sa produkcia nadzemnej fytomasy zvyšovala (229,1 g.m<sup>-2</sup> – 293,3 g.m<sup>-2</sup>). V roku 2008 sa produkcia nadzemnej fytomasy zvýšila o 90,9 g.m<sup>-2</sup> a v roku 2010 bolo zvýšenie o 64,2 g.m<sup>-2</sup>.

17. V miešankách s ďatelinou plazivou v druhom roku pestovania bola priemerná produkcia fytomasy za všetky varianty vyššia (337,2 g.m<sup>-2</sup>) pri porovnaní s miešankou bez ďateliny plazivej (294,7 g.m<sup>-2</sup>). Vyššie hodnoty v miešanke s ďatelinou plazivou boli aj v roku 2010 na všetkých variantov hnojenia. Prejavil sa pozitívny vplyv ďateliny plazivej na úrodu fytomasy, najmä v nehnojených porastoch, kde boli zaznamenané najvyššie rozdiely nárastu nadzemnej fytomasy.

18. V roku 2008 boli v miešanke s ďatelinou plazivou (M2) vyššie priemerné denné prírastky hmotnosti hlavne v nehnojenom variante (0,46 g.d<sup>-1</sup>). V miešanke M1 boli najvyššie hodnoty v porastoch s najvyššou dávkou dusíka (0,41 g.d<sup>-1</sup>).

19. V mesiaci august (r. 2008) sme zaznamenali najnižšie priemerné denné prírastky hmotnosti v trávnych miešankách. Hodnoty sa pohybovali v miešanke bez ďateliny plazivej od 0,013g.d<sup>-1</sup> v nehnojenom poraste do 0,038 g.d<sup>-1</sup> v poraste hnojenom dávkou 90 kg.ha<sup>-1</sup> N. V trávnej miešanke s ďatelinou plazivou sme zaznamenali vyššie



hodnoty v nehnojenom poraste ( $0,027 \text{ g.d}^{-1}$ ), ale nižšie pri hnojenom poraste (V3) ( $0,022 \text{ g.d}^{-1}$ ).

20. Vo štvrtom roku pestovania (r. 2010) bola najvyššia hodnota priemerných denných prírastkov ( $0,57 \text{ g.d}^{-1}$ ) v miešanke s d'atelinou plazivou (M2) vo variante hnojenom najvyššou dávkou dusíka. V miešanke M1 sme najnižšiu hodnotu ( $0,062 \text{ g.d}^{-1}$ ) zaznamenali v nehnojenom poraste a v miešanke M2 ( $0,059 \text{ g.d}^{-1}$ ) poraste hnojenom najvyššou dávkou dusíka.

21. V porastoch s d'atelinou plazivou boli zaznamenané vyššie priemerné denné prírastky hmotnosti nadzemnej fytomasy ako v porastoch bez d'ateliny plazivej. Najvyššie hodnoty priemerných denných prírastkov hmotnosti dosiahli miešanky v hnojených variantoch s najvyššími dávkami dusíka (V3). Potvrdilo sa tak, že dôležitým faktorom pre tvorbu fytomasy sú dodané živiny.

### **Výskyt škodcov a chorôb**

22. Zo živočíšnych škodcov sme v priebehu hodnoteného obdobia zaznamenali len výskyt zajaca poľného (*Lepus europaeus*).

23. Z chorôb bol zaznamenaný výskyt listovej škvrnitosti (*Leaf spots*) v roku 2008 na mätonohu trvácom. Vo štvrtom roku pestovania sme v poraste zaznamenali výskyt hrdze trávnej (*Leaf rusts*) na lipnici lúčnej.

### **Farebné zmeny**

24. V hodnotenom období bol priebeh farebných zmien vyrovnaný. Na začiatku vegetačných období (marec – apríl) mal porast trávnych miešaniiek strednú a vysokú sviežosť. Postupným zvyšovaním teplôt a znižovaním množstva atmosférických zrážok sme v ďalšom hodnotení jún – júl zaznamenali len mierne zmeny vo farbe a sviežosti porastu. V období augusta sa zmeny vo farbe trávniky prejavili najviac. Trávy, najmä kostrava červená, prešli do stavu letnej dormancie, čím sa výrazne znížila estetická kvalita porastu. V ďalšom období (september – október) sa po zlepšení poveternostných podmienok sviežosť porastu zvýšila, čo sa prejavilo aj vizuálne.

## ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. ČERNOCH, Vladimír. 2003. Využití jetele plazivého pro trávníky v podmínkách České republiky. In *Trávníky 2003*. Brno: MZLU a Hrdějovice: Agentura BONUS 2003, s. 43 – 46, ISBN 80-7157-671-9 (MZLU) a 80-902690-8-7 (Agentura BONUS).
2. ČERNOCH, Vladimír. 2000. Možnost využití jetele plazivého v trávnících. In *Trávníky 2000*. Hrdějovice: Agentura BONUS, 2000, s. 23 – 24 ISBN 80-902690-1-X.
3. FIALA, Jozef. 1990. *Výzkum zakládání, pěstování a využívání účelových trávníků*. (Závěrečná správa) B. Bystrica VÚLP – Liberec : VS VÚLP, 1990.
4. GREGOROVÁ, Helena. 2009. *Špeciálne trávníkárstvo*. Nitra: SPU, 2009, 148 s. ISBN 978-80-552-0212-9.
5. GREGOROVÁ, Helena. 2001. *Trávníkárstvo – Ochrana biodiverzity 31*. Nitra : SPU, 2001, 108 s. ISBN 80-7137-876-3.
6. GREGOROVÁ, Helena. 1998. Využívání travných druhov a odrôd pre trávníkové účely. In *Kvalita travných porastov z aspektu zakladania a údržby*. Zborník z II. Slovenskej trávníkárskej konferencie. Nitra : SPU, 1998, s. 2 – 7.
7. GREGOROVÁ, Helena – ĎURKOVÁ, Eva – KOVÁR, Peter. 2007. Floristické zloženie travných miešaniak s ďateľinou plazivou v prvých rokoch pestovania. In *Súčasnosť a perspektívy krmovinárskeho výskumu a vzdelávania v multifunkčnom využívaní krajiny*. Nitra: SPU, 2007, s. 277 – 279. ISBN 978-80-8069-929-1.
8. GREGOROVÁ, Helena - MALÝ, Oto. 2002. *Polné krmoviny*. Nitra : SPU, 2002, 128 s. ISBN 80-8069-038.
9. GREGOROVÁ, Helena – NOVÁK, Ján. 1996. *Účelové trávníky*. Nitra : SPU, 1996, 78 s. ISBN 80-7137-339-7.
10. GREGOROVÁ, Helena – ŠMAJSTRLA, Vladimír. 2009. Trávníky v 21. storočí. In *Trávníky v 21. storočí*. Nitra: SPU, 2009, s. 5 – 7. ISBN 978-80-552-0290-7.
11. GREGOROVÁ, Helena – ŠMAJSTRLA, Roman. - TOMAŠKIN, Ján. 2004. Hodnotenie travných odrôd vybraných druhov tráv. In *Produkčné, ekologické a krajinné funkcie travných ekosystémov a krmných plodín* (VOZÁR, Ľ.) Nitra : SPU, 2004, s. 317. ISBN 80-8069-409-5.
12. HOLÚBEK, Rudolf a i. 2007. *Krmovinárstvo – manažment pestovania a využívania krmovín*. Nitra : SPU, 2007, 419 s. ISBN 978-80-8069-911-6.

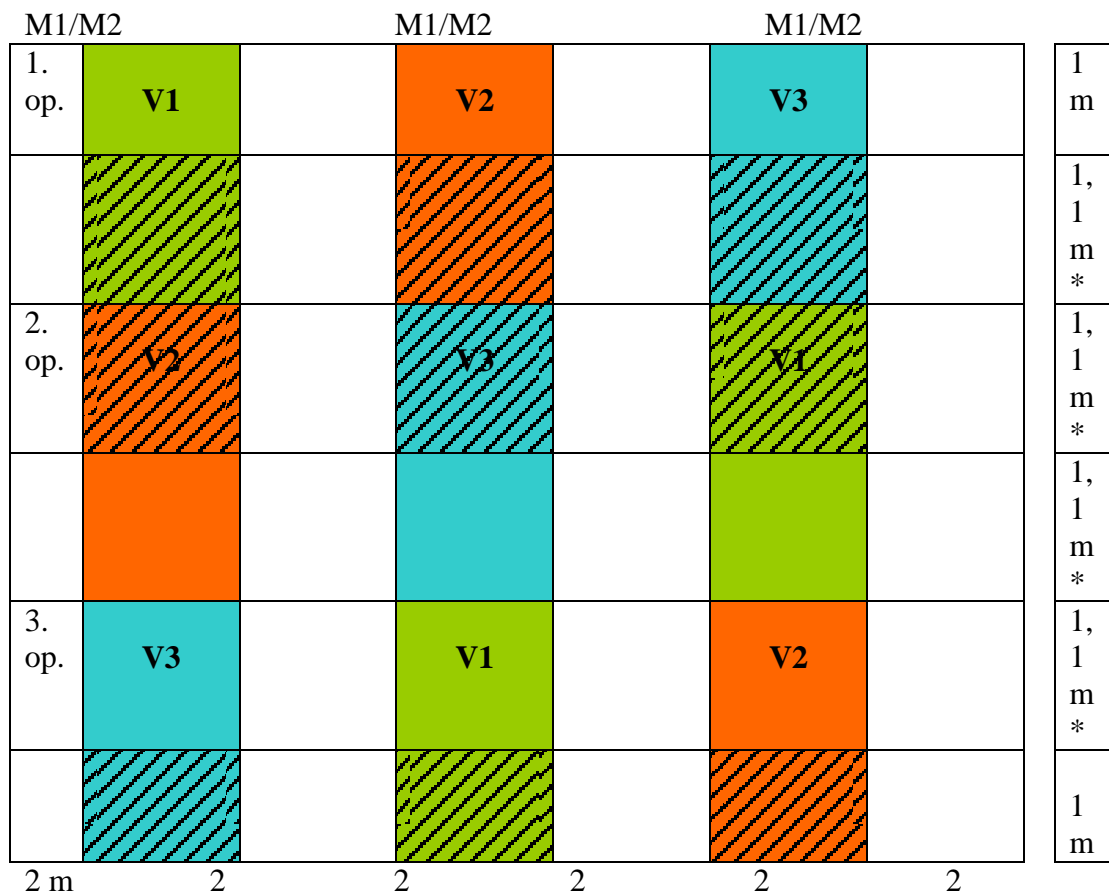
13. HOLÚBEK, Rudolf. 1991. *Produkčná schopnosť a kvalita poloprírodných trávnych porastov v mierne teplej a mierne suchej oblasti*. Bratislava : VEDA, 1991, 128 s. ISBN 80-224-0297-4.
14. HRABĚ, František. a i. 2003. *Trávy a trávniky co o nich ještě nevíte*. Olomouc : Vydavatelství Ing. Petr Bašta – Hanácká reklamní, 2003, 158 s. ISBN 80-903275-0-8.
15. KLAPP, E. 1971. *Wiesen und Weiden*. Paul Parey Verlag Berlin-Hamburg, 1971, 520 s.
16. KLEMENT, Pavel. 2006. Jetel plazivý a jeho využití v jetelovino travních směsích. In *Vše pro trávy a jetelovino trávy*. Olomouc : vyd. P. Baštan, 2006, ISBN 80-903275-5-9
17. KOVÁR, Peter. 2009. *Floristické zloženie a kvalita trávnikových porastov v podmienkach low – input caespestechiky*: Dizertačná práca. Nitra: SPU 2009, 138 s.
18. KOVÁR, Peter. 2009a. Vplyv sucha na vybrané kvalitatívne ukazovatele porastov kostravy červenej a kostravy trst'ovníkovitej. In *Trávniky v 21. storočí*. Nitra: SPU, 2009, s. 19 – 22 ISBN 978-80-552-0290-7.
19. KOVÁR, Peter - GREGOROVÁ, Helena. 2007. Vplyv alelopacie na klíčenie semien tráv a ďateliny plazivej. In *Súčasnosť a perspektívy krmovinárskeho výskumu a vzdelávania v multifunkčnom využívaní krajiny*. Nitra: SPU, 2007, s. 277 – 279. ISBN 978-80-8069-929-1.
20. KRAJČOVIČOVÁ, Daniela. 2005. *Trávnik*. Brno: CP Books, 2005, 80 s. ISBN 80-251-0578-4.
21. LICHNER, Stanislav – KLESNIL, Antonín – HALVA, Eduart. 1983. *Krmovinárstvo*. Bratislava : Príroda, 1983, 548 s.
22. ONDRĚJ, Ján. 1997. *Trávnik – základ záhrady*. Praha: Grada Publishing, 1997, 115 s. ISBN 80-7169-478-9.
23. ONDRĚJ, Ján. 1993. *Trávniky kolem nás*. Praha : FUTURA, 1993, 130 s. ISBN 80-85523-08-6.
24. STRAKOVÁ, Marie. 2007. Reakce tráv na abiotický a biotický stres. In *Trávniky 2007*. Brno: MZLU a Hrdějovice: Agentura BONUS, 2007, s. 16 – 18 ISBN 80-86802-11-6.
25. SVOBODOVÁ, Miluše. 1998. *Trávnikárství*. Praha : ČZU, 1998, 80 s. ISBN 80-213-0380-8.
26. ŠMAJSTRLA, Roman. 1996. *Sledovanie vytrvalosti vybraných odrôd trávnikových druhov*. Diplomová práca. Nitra : SPU, 1996, 41 s.

27. ŠEVČÍKOVÁ, Magdaléna. 2006. Travní druhy a odrudy vhodné pro travníkové využití. In : *Travníky 2006*. Hrdějovice : Agentura BONUS, 2006, s. 3 – 14. ISBN 80-86802-06-X.
28. ŠEVČÍKOVÁ, Magdaléna – ŠRAMEK, Pavel – FÁBEROVÁ, Iva. 2002. *Klasifikátor – Trávy*. Zubří: Oseva PRO s. r. o., 2002, s. 34
29. ŠPÁNIK, František – ŠIŠKA, Bernard – REPA, Štefan. 1996. *Agroklimatická charakteristika roku 1995 v Nitre*, č. 5, Nitra: VES VŠP, 1996, 44 s ISBN 80-7137-313-3
30. VINTHER, F. 2006. Effect of cutting frequency on plant production , n-uptake and N<sub>2</sub> fixation in above – and below – ground plant biomass of perennial ryegrass – white clover swards. In *Grass and forage science*, vol. 61, 2006, No 2, p. 154 – 163
31. Oseva UNI vlastní odrudy Choceň 2010. [online] Choceň: 2011 [cit. 2011-02-26]. Dostupné na <[http://www.osevauni.cz/vlastni – odrudy/](http://www.osevauni.cz/vlastni-odrudy/)>.
32. Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka [online] [cit. 2011-02-26]. Dostupné na <<http://www.mpsr.sk/sk/download.php?bulID=16>>
33. GREGOROVÁ, Helena. 2003. *Faktory ovplyvňujúce kvalitu trávnikov*. [online] Agroporadenstvo Nitra. [cit. 2011-02-26]. Dostupné na [http://www.agroporadenstvo.sk/rv/okrasne\\_r/travniky.htm](http://www.agroporadenstvo.sk/rv/okrasne_r/travniky.htm)

## **Prílohy**

**Príloha 1** Schéma usporiadania jednotlivých experimentálnych políček

MIEŠANKY



VYSVETLIVKY:

M1 = miešanka 1 (kostrava červená **KČ**; lipnica lúčna **LL**; mätonoh trváci **MT**);  
M2 = miešanka 1b (M1 + ďatelina plazivá **ĎP**)

V1, V2, V3 = varianty hnojenia miešaniek (0, 45, 90 kg.ha<sup>-1</sup> N + PK)

▨ ▨ ▨ ▨ = trávny + ďatelina; ▨ ▨ ▨ ▨ = trávny

\*0,1 + 0,1m = manipulačný chodník medzi jednotlivými opakovaniami

**Príloha 2** Popisné znaky tráv podľa klasifikátora pre čeľad' lipnicovité (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002)

<b>Znak</b>	<b>Stupnica</b>	<b>Hodnoty</b>	<b>Poznámka</b>
Porast – sviežosť	1 – žiadna (porast zaschnutý) 3 – nízka 5 – stredná 7 – vysoká 9 – úplná (porast zelený)		Zachovanie farby.
Porast - zapojenosť	1 – veľmi slabá 2 – veľmi slabá až slabá 3 – slabá 4 – slabá až stredná 5 – stredná 6 – stredná až dobrá 7 – dobrá 8 – dobrá až veľmi dobrá 9 – veľmi dobrá	<20% 20 – 39% 40 – 59% 60 – 79% 80 – 84% 85 – 89% 90 – 94% 95 – 99% >99%	Pokryvosť vysiateho druhu (jar – leto – jeseň; 2 dni po kosbe)
Porast – hustota	1 – veľmi riedky 3 – riedky 5 – stredný 7 – hustý 9 – veľmi hustý		Podľa počtu odnoží v zapojenej nepoškodenej časti porastu. Hodnotí sa 2 dni po kosbe.
Porast – vhodnosť pre intenzívne trávniky	1 – veľmi zlá (veľmi vysoká intenzita rastu) 3 – zlá 5 – stredná 7 – dobrá 9 – veľmi dobrá (veľmi nízka intenzita rastu)	>5 mm.d <sup>-1</sup> 4,1 – 5,0 3,1 – 4,0 2,0 – 3,0 <2,0	Hodnotí sa v 2. roku pri každej kosbe.
Porast – odolnosť proti zaburineniu	1 – veľmi nízka 2 – veľmi nízka až nízka 3 – nízka 4 – nízka až stredná 5 – stredná 6 – stredná až vysoká 7 – vysoká 8 – vysoká až veľmi vysoká 9 – veľmi vysoká	>80% 61 – 80 41 – 60 21 – 40 16 – 20 11 – 15 6 – 10 1 – 5 <1	Hodnotí sa pokryvosť iných druhov tráv a burín (jar – leto – jeseň; 2 dni pred kosbou)
Porast – celková úroda suchej hmoty	1 – veľmi nízka 2 – veľmi nízka až nízka 3 – nízka 4 – nízka až stredná 5 – stredná 6 – stredná až vysoká 7 – vysoká 8 – vysoká až veľmi vysoká 9 – veľmi vysoká	<0,25 kg.m <sup>-2</sup> 0,25 – 0,40 0,41 – 0,55 0,56 – 0,70 0,71 – 0,85 0,86 – 1,00 1,01 – 1,15 1,16 – 1,30 >1,30	
Porast – celkový vzhľad trávniká	1 – veľmi zlý 3 – zlý 5 – priemerný 7 – dobrý 9 – veľmi dobrý		Zohľadnené všetky znaky kvality trávniká.

**Príloha 3** Klasifikátor pre hodnotenie listových chorôb tráv - pleseň snežná (*Fusarium nivale*) (podľa ÚKSÚP, 2006)

Stupeň	Popis
9	Zdravý porast
8	Na spodných listoch občas chlorotické škvrny
7	Menej ako 5 % listovej plochy napadnutých listov, vankúšiky bielosivého mycélia na spodných listoch, mycélium je niekedy aj na báze stebiel
6	Menej ako 10 % plochy napadnutých listov, vankúšiky mycélia i vo vyšších vrstvách listov
5	Menej ako 30 % plochy napadnutých listov, prvý výskyt kôpok na 3. liste zhora, silnejší vývoj mycélia a čiernych kleistotécií, mycélium často aj na stebľách
4	Mycélium menej ako 50 % plochy strednej časti napadnutých listov, najspodnejšie listy začínajú predčasne odumierať, mycélium väčšinou i na stebli, vyskytuje sa i na najvyšších 3 listoch rastliny
3	Stredná a horná časť má napadnutých do 70 % listovej plochy, spodné listy až 100 % pokryté mycéliom
2	Horná časť má napadnutých 85 % listovej plochy, odumiera stredná časť listov
1	Celá listová plocha je pokrytá na 100 %, odumretá je spodná aj stredná časť listov, zožltnuté sú i najmladšie

**Príloha 4** Klasifikátor pre hodnotenie listových chorôb tráv - hrdze (podľa ÚKSÚP, 2006)

Stupeň	Popis
9	Bez napadnutia
8	Výskyt kôpok do 1 % plochy listu a pošvy listu na výraznej chlorotickej škvvrne
7	Výskyt jednotlivých kôpok do 5 % plochy stebiel alebo listov a listových pošiev, v malých ohniskách, vždy chlorotické škvrny
6	Na 10 % rastlín sú na listoch, listových pošvách a na stebľách cca 3 kôpky v skupinke, plošné napadnutie v ohniskách
5	Tretina všetkých rastlín je z 15 % pokrytá kôpkami hrdze s chlorotickými škvvrnami na listoch i stebľách, infekcia vo veľkých ohniskách
4	Do 30 % plochy stebiel a listov je pokrytá kôpkami hrdze s malými chlorotickými škvvrnami, napadnutie prechádza v plošné
3	Viac ako polovica rastlín je z 30 – 50 % pokrytá kôpkami hrdze trávnej na stebľách i listoch, odumierajú staršie listy a niektoré odnože
2	Na väčšine rastlín je nad 50 % stebľa pokrytého kôpkami hrdze trávnej
1	Súvislé pokrytie stebiel a klasov hrdze trávnej, odumieranie väčšiny listov a odnoží



**Príloha 5** Botanické zloženie trávniku (%) – miešanka M1 (kostrava červená + mätonoh trváci + lipnica lúčna)

Dátum	13.5.2008				13.8.2008				14.10.2008				27.4.2010			
	V1				V2				V3							
variant	8 4 4 8				3 1 1 3				3 1 1 3							
PRAZDNE MIESTA																
TRÁVY	90	95	95	88,5	96	98	97	9	97	98	99	9	6			
NEVYSIATE DRUHY	2	1	1	3,5	1	1	2	4	+	1	+	1				
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	x															
<i>Cirsium arvense</i>		x				x										
<i>Convolvulus arvensis</i>	x	x					x									
<i>Dactylis glomerata</i>	x		x													
<i>Daucus carota</i>					x											
<i>Elytrigia repens</i>	x	x	x	x		x	x	x		x		x				
<i>Lactuca seriola</i>						x				x						
<i>Medicago sativa</i>					x					x						
<i>Plantago lanceolata</i>	x	x		x												
<i>Reseda lutea</i>					x											
<i>Sonchus oleraceus</i>	x				x					x						
<i>Stellaria media</i>	x				x					x			x			
<i>Taraxacum officinale</i>	x	x	x			x	x	x				x	x			
<i>Tragopogon pratensis</i>				x		x							x			
<i>Trifolium repens</i>	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x				
<i>Tripleurospermum perforatum</i>					x											
<i>Veronica persica</i>					x	x				x	x		x			

**Príloha 6** Botanické zloženie trávniku (%) – miešanka M2 (kostrava červená + mätonoh trváci + lipnica lúčna + ďatelina lúčna)

Dátum	13.5.2008				13.8.2008				14.10.2008				27.4.2010			
	V1				V2				V3							
PRÁZDNE MIESTA	1	1	3	4	2	1	2	3	2	+	1	3				
TRÁVY	67	69	92	93	80	85	94	93	85	90	97	97				
ĎATELINA PLAZIVÁ	32	30	5	2	17	13	2,5	+	12	10	2	+				
NEVYSIATE DRUHY	+	+	+	1	1	1	1,5	4	1	+	+	+				
<i>Capsella bursa-pastoris</i>									x							
<i>Cirsium arvense</i>		x							x	x						
<i>Convolvulus arvensis</i>						x	x		x							
<i>Dactylis glomerata</i>							x				x					
<i>Elytrigia repens</i>		x	x	x	x	x	x	x		x		x				
<i>Geranium pratense</i>									x							
<i>Lactuca seriola</i>						x										
<i>Lamium purpureum</i>					x											
<i>Lolium multiflorum</i>	x															
<i>Medicago sativa</i>	x								x							
<i>Plantago lanceolata</i>	x	x			x	x	x		x			x				
<i>Plantago media</i>			x	x												
<i>Sonchus oleraceus</i>					x											
<i>Stellaria media</i>					x			x	x		x	x				
<i>Taraxacum officinale</i>	x	x			x	x	x	x	x							
<i>Veronica persica</i>																