



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
VÝSKUMNÝ ÚSTAV TRÁVNÝCH PORASTOV
A HORSKÉHO POĽNOHOSPODÁRSTVA

Pestovanie a využitie trávnych a d'atelinotrávnych porastov na ornej pôde podhorských a horských oblastí

METODICKÁ PRÍRUČKA



**Iveta Ilavská, Ľubomír Hanzes, Norbert Britaňák,
Mariana Jančová**



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
VÝSKUMNÝ ÚSTAV TRÁVNÝCH PORASTOV
A HORSKÉHO POĽNOHOSPODÁRSTVA

Pestovanie a využitie trávnych a d'atelinotrávnych porastov na ornej pôde podhorských a horských oblastí

**Iveta Ilavská, Ľubomír Hanzes, Norbert Britaňák,
Mariana Jančová**

METODICKÁ PRÍRUČKA

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum Lužianky
Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva
Banská Bystrica
2015

Pestovanie a využitie trávnych a d'atelinotrávnych porastov na ornej pôde podhorských a horských oblastí

Autori: Ing. Iveta Ilavská, PhD.
Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.
Ing. Norbert Britaňák, PhD.
Ing. Mariana Jančová, PhD.

Recenzenti: Ing. Ivan Houdek, CSc.
Ing. Milan Michalec, CSc.

Editor: RNDr. Štefan Pollák

© *Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum Lužianky*
Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva
Banská Bystrica 2015

ISBN 978-80-89800-08-7

OBSAH

	str.
1. ÚVOD	6
2. VÝZNAM A CHARAKTERISTIKA SIATYCH TRÁVNÝCH A ĎATELI- NOVINOTRÁVNÝCH PORASTOV NA ORNEJ PÔDE	7
2.1 Viacročné krmoviny na ornej pôde – ďatelinoviny a ďatelinovinotrávne miešanky	7
2.2 Trávy s vyšším obsahom vodorozpustných sacharidov	12
3. SYSTÉMY PESTOVANIA TRÁVNÝCH A ĎATELINOTRÁVNÝCH PO- RASTOV NA ORNEJ PÔDE PODHORSKÝCH A HORSKÝCH REGIÓNOV	15
3.1 Systémy pestovania viacročných krmovín na ornej pôde v PHR	16
3.1.1 Agrotechnika pestovania ďateliny lúčnej v monokultúre	18
3.1.2 Agrotechnika pestovania jednoduchých ďatelinotravných miešaniek	19
3.1.3 Agrotechnika pestovania lucerny siatej v monokultúre a v jednoduchých miešankách	20
3.1.4 Možnosti pestovania viacročných krmovín	20
3.1.5 Zaznamenané výsledky z pestovania VRK na ornej pôde	21
3.2 Systémy pestovania tráv s vyšším obsahom vodorozpustných cukrov na ornej pôde podhorských a horských oblastí	38
3.2.1 Agrotechnika pestovania lolioidných typov MRH	40
3.2.2 Možnosti pestovania tráv s vyšším obsahom VRC	41
3.2.3 Zaznamenané výsledky z pestovania tráv s vyšším obsahom VRC na ornej pôde	41
3.3 Trávy s vyšším obsahom VRC a jednoduché ďatelinotrávne miešanky v modelovom krmovinárskom oševnom postupe	55
3.3.1 Charakteristika oševného postupu	56
3.3.2 Zaznamenané výsledky z modelového krmovinárskeho oševného postupu	57
4. ZÁVER	60
5. CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH STANOVÍŠŤ	61
6. ZOZNAM SKRATIEK	64
7. LITERATÚRA	65

1. ÚVOD

Podhorské a horské regióny (PHR) Slovenska sú charakterizované vysokým zastúpením poloprírodných trávnych porastov (TTP), ktoré predstavujú najväčší zdroj objemového krmiva. Ich celková výmera dosahuje okolo 868 100 ha, výmera skutočne využívaných porastov je však iba niečo viac ako 513 700 ha (r. 2013).

Vzhľadom na novú situáciu v poľnohospodárstve sa po roku 1990 pod vplyvom útlmového extenzifikačného programu dostali mnohé plochy TTP na okraj záujmu poľnohospodárskej prvovýroby. K tomu sa priradilo presadzovanie ekologických a environmentálnych hľadísk pri obhospodarovaní krajiny (aj TTP) a v nemalej miere i ekonomická situácia subjektov.

Všetky tieto hľadiská prispeli k zmene floristického zloženia porastov a k zníženiu hektárových úrod nadzemnej fytomasy TTP. S tým úzko korešpondujú zmeny chemického zloženia i zhoršenie kvality a nutričnej hodnoty zelenej a zakonzervovanej hmoty. Návrat ku predchádzajúcej kvantite a kvalite fytomasy na všetkých plochách TTP je náročný a ekonomicky neúnosný, hoci zlepšenie niektorých plôch rôznymi spôsobmi zúrodňovania a obnovy TTP sa v niektorých poľnohospodárskych subjektoch evidoval. Ani vykonané zúrodňovacie opatrenia na TTP však niekedy nepostačujú na výrobu dostatku kvalitného objemového krmiva na zimné obdobie.

Z uvedených dôvodov rezultuje: rozdiel medzi dorobeným objemovým krmivom z TTP a jeho predpokladanou potrebou sa musí vyrovnáť pestovaním krmovín na ornej pôde. Do tejto kategórie neodmysliteľne patria siate trávne a d'atelinovinotrávne porasty. Pri ich pestovaní je možnosť správnym výberom a kombináciou druhov a odrôd a usmernenou pratotechnikou doceliť výrobu dostatočného množstva kvalitnej nadzemnej fytomasy.

V Listine registrovaných odrôd (2015) je uvedených spolu 9 krmovinárskych odrôd kostravovca (x *Festulolium*), 24 odrôd d'ateliny lúčnej (12 diploidných a 12 tetraploidných) a 14 odrôd lucerny siatej. Predovšetkým uvedené druhy a odrody môžu byť predstaviteľmi viacročných krmovín na ornej pôde v čistých kultúrach. Z týchto komponentov sa v súčasnosti zostavujú d'atelinovinotrávne miešanky pre systém pestovania viacročných krmovín. Na str. 4 až 10 uvedenej listiny sú prezentované aj ďalšie odrody krmovinárskych druhov a odrôd tráv a d'atelinovín, ktorých uplatnenie je v čistých kultúrach i vo vzájomných miešankách pri zostavovaní rôznych typov siatych trávnych porastov.

2. VÝZNAM A CHARAKTERISTIKA SIATYCH TRÁVNÝCH A ĎATELINOVINO-TRÁVNÝCH PORASTOV NA ORNEJ PÔDE

Trávne porasty na ornej pôde, zaradené do periodickej rotácie plodín, plnia všetky mimoprodukčné funkcie. Pri týchto porastoch však význam ich pestovania narastá hlavne z hľadiska hospodárskej funkcie.

Zdrojom krmovínovej základne v oševnom postupe sú (okrem jednoročných krmovín) viacročné krmoviny, reprezentované predovšetkým a) ďatelinovinami viacročného charakteru, pestovanými v čistej kultúre (ďatelina lúčna a lucerna siata), b) ďatelinovinotrávnymi miešankami, c) čistými trávnyimi porastami, reprezentovanými predovšetkým monokultúrami výkonných druhov tráv.

2.1 Viacročné krmoviny na ornej pôde – ďatelinoviny a ďatelinovino-trávne miešanky

Dôležitou zložkou krmovín na ornej pôde sú krmoviny viacročné, ktoré sú hodnotené ako hlavný producent bielkovinového krmu. Ich poslanie hodnotil Dančík a kol. (1976) nielen z hľadiska vysokého obsahu živín, ale aj z hľadiska vysokej produkčnosti a vysokého predplodínového efektu.

Základným komponentom viacročných siatych porastov sú bôbovité druhy. Krmovinársky využívané bôbovité druhy majú dobre zdokumentované výhody: schopnosť fixovať dusík, ktorý prispieva k efektívnemu hospodáreniu trávnych porastov s dusíkom, prvotriednu výživnú hodnotu a charakteristiky dobrovoľného príjmu krmiva, ktoré prispievajú k zlepšenej úžitkovosti hospodárskych zvierat z krmiva bohatého na bôbovité v porovnaní s krmivom, ktorému dominujú trávy (Frame, 2005).

Význam bôbovitých spočíva nielen v ich predplodínovom efekte, ale aj v tom, že produkujú kvalitný bielkovinový krm. Významné sú i z ekonomicko-ekologického hľadiska, pretože sú schopné pútať vzdušný dusík. Niektorí autori tvrdia, že z celkovo prijateľného dusíka si bôbovité obstarávajú až 90 % prostredníctvom baktérií (Petřík a kol., 1987; Šimek, 1996).

Schopnosť bôbovitých druhov obohatovať pôdu pre následné poľné plodiny bola známa už v grécko-rímskych časoch, hoci mechanizmus fixácie dusíka bol objavený až koncom devätnásteho storočia a baktérie – súborne známe ako rizóbiá – zodpovedné za symbiózu medzi bôbovitou rastlinou a baktériou, neboli identifikované až do polovice dvadsiateho storočia. Vzdušný dusík (molekula dusíka N_2) je fixovaný baktériou rodu *Rhizobium* alebo *Bradyrhizobium*. Rizobiálny druh je špecifický v jednotlivej hostiteľskej bôbovitej rastline

alebo jej skupine, pričom medzi bôbovitými druhmi sú veľké rôznorodosti v špecifickosti interakcie s rizobiom. Napríklad, lucerna siata a komonica hostia skupinu, vyžadujúcu *Sinorhizobium meliloti*, kým skupina ďatelín, ktorá zahŕňa ďatelinu plazivú, lúčnu a podzemnú, vyžaduje *Rhizobium leguminosarum* bv. *Trifolii* (Amarger, 2001, Vitousek *et al.*, 2013).

Burton (1984) hodnotí efektívnosť fixovania vzdušného dusíka *Rhizobium meliloti* na lucerne siatej vyššie ako *R. trifolii* na ďateline lúčnej. Množstvo fixovaného vzdušného dusíka lucernou siatou stanovuje v intervale 229-290 kg N.ha⁻¹ a rok. Frame (2005) udáva 180 kg N.ha⁻¹ pri lucerne siatej a pri ďateline lúčnej 170 kg N.ha⁻¹. Obe tieto hodnoty predstavujú medián, získaný z viacerých štúdií a prác. Viazanie vzdušného dusíka je energeticky náročný proces.

Symbióza medzi rastlinou a baktériou vyžaduje rastlinné živiny (chemické prvky) ako je fosfor, železo, draslík a pre správne fungovanie enzýmu nitrogenáza aj molybdén (Vitousek *et al.*, 2013). Zistilo sa, že molybdén je pre správne fungovanie nitrogenázy nevyhnutný najmä pri suchozemských rastlinách (vanád a železo sú dôležité v morských ekosystémoch) (Boyd *et al.*, 2011). Interakcia rastlina – baktéria v prírode vytvára komplikované vzťahy: napríklad bôbovité rastliny rastúce v trópoch dokážu efektívne regulovať symbiotickú fixáciu (ktorá je náročná na zdroje uhlíka). Tieto rastliny dokážu rásť aj v prostredí s vysokou koncentráciou dusíka v pôde, kde v čase s vysokými nárokmi na dusík, podporujú symbiózu s baktériami (Houlton, 2015; Sheffer *et al.*, 2015). Naopak, rastliny rastúce v miernom pásme, kde sa nachádza aj Slovenská republika, sa neuchyľujú k tejto spolupráci vôbec, ak je v pôdnom prostredí vysoká koncentrácia dusíka (Houlton, 2015; Sheffer *et al.*, 2015; Menge *et al.*, 2015). Ak sú vytvorené podmienky pre biologickú fixáciu dusíka dokážu rastliny viazať dusík v miernom pásme až do výšky 235 (Burton, 1984) či 240 kg.ha⁻¹ (Sheffer *et al.*, 2015).

Odhady ročných dávok viazaného vzdušného dusíka sa pohybujú od 85 do 360 kilogramov na hektár, so širokou premenlivosťou medzi miestami (Witty, Minchin and Sheehy, 1983; Heichel and Henjum, 1991).

Bôbovité druhy patria k plodinám s najväčším odberom živín z pôdy, zanechávajú v nej však až 20-25 % odčerpaných živín, t.j. okolo 5-9 t.ha⁻¹ sušiny v koreňových a strniskových ostatkoch (Jamriška, 1988; 1991).

Význam pestovania ďatelinovín sa týka produkčnej i mimoprodukčnej stránky (Hrabě a kol., 2004). Z produkčnej stránky ide o vysokú a stálu úrodu (pritom nezávislosť na hnojení dusíkom), o kvalitnú produkciu (vysoký obsah N-látok, vysoký obsah minerálnych látok, vysoký obsah vitamínov), o plynulosť produkcie krmiva (viackosnosť, diferencovaná skorosť

odrôd). Z mimoprodukčnej stránky ide o zvyšovanie pôdnej úrodnosti ($4-12 \text{ t.ha}^{-1}$ koreňovej hmoty ako zdroja pre aktivitu rozkladačov, obohatenie pôdy o živiny: $120-200 \text{ kg N.ha}^{-1}$), o melioračnú stránku ($100-200 \text{ rastlín.m}^{-2}$ s kolovitým koreňom vytvára podmienky pre kolobeh vody, mohutná koreňová sústava vytvára efekt hĺbkového kyprenia), o odburiňovací efekt (2-4 kosby za rok, viacročnosť využívania porastu, pokryvnosť listovej plochy a jej rýchla obnova po kosbe), o prínos protierozívny (pokryv pôdy 70-100%, opad pri kosbe) a zdravotný (prerušenie dotácie minerálnych hnojív, pesticídov, herbicídov a kalamitného rozvoja burín a škodcov).

V systéme pestovania viacročných krmovín na ornej pôde v PHR možno pestovať d'atelinu lúčnu (*Trifolium pratense* L.) v monokultúre, jednoduché d'atelinotrávne miešanky na báze výkonných druhov tráv a tetraploidnej d'ateliny lúčnej a lucernu siatu (*Medicago sativa* L. v monokultúre, prípadne v miešanke s trávou.

Dančík a kol. (1976) vymedzili u nás najvhodnejšie oblasti pestovania d'ateliny lúčnej charakteristikami: nadmorská výška 300-700 m, priemerná denná teplota do $13,6^{\circ}\text{C}$, priemerné zrážky za vegetáciu nad 350 mm.

V súčasnom sortimente „Listina povolených odrôd 2015“ sa nachádza 24 odrôd d'ateliny lúčnej ako diploidných - vhodnejších pre extenzívne využívanie, tak tetraploidných, ktoré viacerí autori hodnotia ako vysoko výkonné, vytrvalejšie, s vyššou konkurenčnou schopnosťou (Kašper, 1979, 1987; Krčmář a Binarová, 1979; Jamriška a Mikle, 1998; Ilavská a Rataj, 1998 b), vhodné na pestovanie v čistej kultúre, ale predovšetkým v miešanke s trávny druhom (Ilavská, Britaňák a Hanzes, 2012).

Úrody d'ateliny lúčnej sú väčšinou pod úrovňou jej produkčného potenciálu, ktorý sa pri tetraploidných odrodách pohybuje okolo 18 t.ha^{-1} sušiny v prvom úžitkovom roku a okolo 14 t.ha^{-1} sušiny v druhom úžitkovom roku (Hrabě a kol., 2004).

Kvalita krmiva d'ateliny lúčnej je vysoká. Podľa Spedding and Diekmahns (1972) (in Frame, 2005) obsahuje $23,4-47,0 \text{ g N.kg}^{-1}$ sušiny, $1,4-4,5 \text{ g P.kg}^{-1}$ sušiny, $8,8-41,0 \text{ g K.kg}^{-1}$ sušiny, $11,9-24,2 \text{ g Ca.kg}^{-1}$ sušiny a $1,7-3,8 \text{ g Mg.kg}^{-1}$ sušiny. Hrabě a kol. (2004) udáva koncentráciu vlákniny d'ateliny lúčnej, zberanej v optimálnej fáze, od $200-210 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny, koncentráciu NL $170-180 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny, koncentráciu VRC od $60-65 \text{ g.kg}^{-1}$ sušiny a NEL v intervale $6-6,2 \text{ MJ.kg}^{-1}$ sušiny.

V ostatnej dobe stúpa význam jednoduchých d'atelinotravných miešaniek ako predstaviteľov viacročných krmovín na ornej pôde. Kečkeméthy (1996) tvrdí, že sú opodstatnené v osevných postupoch pre vysokú produkciu dusíka ($85-131 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{rok}^{-1}$).

Uvádza sa, že krátkodobé d'atelinotrávne miešanky sú výhodnejšie ako monokultúry d'ateliny lúčnej pre viacročnosť, nižšiu zaburinenosť i chorobnosť, pričom tiež poskytujú vyššie úrody sušiny (Krčmář, 1987; Lesák a Svěráková, 1992; Turek a kol., 1993).

Ďatelinotrávne miešanky vytvárajú viac koreňovej hmoty a účinnejšie chránia pôdu pred eróziou. Prítomnosť tráv eliminuje riziko vyplavovania nitrátov mimo koreňovej zóny, ktoré je niekedy reálnym pri monokultúre d'atelinovín (Jamriška, 2000). Prednosti d'atelinotravných miešaniek vidí uvedený autor v tom, že trávy lepšie znášajú krycie plodiny, majú lepšiu regeneráciu a po poškodení kompletizujú porast. Okrem biologického dusíka využívajú lepšie aj pôdny dusík. Ďatelinoviny v poraste s trávami menej trpia chorobami, intenzívnejšie pútajú vzdušný dusík ako rastliny v monokultúre a zvyšuje sa ich trvácnosť (Jamriška, 1998). Aj Šrámek (1989) odporúča vo vlhkejších oblastiach pre zaistenie krmiva s vyšším obsahom bielkovín pestovať d'atelinu lúčnu s trávami.

Lesák (1987) zistil, že pre dva úžitkové roky je vhodnejšie používať do d'atelinotravných miešaniek tetraploidnú d'atelinu lúčnu, ktorá vo vysokých oblastiach lepšie prezimuje a má i vysokú nutričnú hodnotu. Hrabě a kol. (2004) uvádza, že pri d'atelinovino-travných miešankách, ktorých využitie je maximálne na tri úžitkové roky, sa uplatňujú iba vysoké druhy tráv. Keďže tetraploidné odrody d'ateliny lúčnej majú vysokú konkurenčnú schopnosť, potrebujú v miešanke tiež konkurenčne silnú trávu, napr. mätonohy alebo lolioidné typy medzirodových hybridov tráv (MRH).

Z porovnania úrod monokultúr d'ateliny lúčnej a d'atelinotravných miešaniek sa ukazuje, že trávna zložka výrazne zvyšuje úrody krmnej fytomasy, hlavne v menej priaznivých podmienkach vyšších polôh (Klimeš a kol., 2001). K podobným záverom dospeli aj Gejguš a Kováč (2000), ktorí uvádzajú, že dvojkomponentné miešanky medzirodových hybridov tráv s d'atelinou lúčnou majú prednosti oproti čistej d'ateline lúčnej vo výške úrody, lepšej kvalite krmu, ľahšom sušení a silážovaní i v možnosti spásania.

Jednoduché d'atelinotrávne miešanky na báze medzirodových hybridov tráv sa sledovali aj v podmienkach horskej výrobnnej oblasti, pričom výsledky sú porovnateľné s pozorovaniami predchádzajúcich autorov (Ilavská a Rataj, 1998 a; b; Ilavská a Rataj, 2002 b; Rataj a Ilavská, 1998 a; b). Aj v novších sledovaniach sa potvrdili vysoké produkčné parametre monokultúr d'atelinovín i d'atelinotravných miešaniek (Ilavská, Britaňák a Hanzes, 2011; Ilavská, Hanzes a Britaňák, 2014).

Významnou d'atelinovinou teplejších oblastí je lucerna siata, ktorej uplatnenie sa v ostatných rokoch rozšírilo aj na chladnejšie výrobné oblasti. Cenená je pre vysokú a pomerne istú výkonnosť a prispôsobivosť klimatickým podmienkam, pričom sa do určitej

miery uplatňuje aj v zemiakarskej výrobnnej oblasti (Lichner a kol., 1983). Lucerna je prispôsobivá plodina, v chladnejších oblastiach ju však limitujú pôdne podmienky (vyhovujú jej hlbšie, prevápnené pôdy). Pri správnej agrotechnike možno lucernu v PHR pestovať počas 3-4 rokov, pričom každoročne poskytuje 3 kosby. Prvá kosba by sa mala vykonať včas, spravidla vtedy, keď prvé 2-3 listy naspodku stoniek začínajú žltnúť, najneskôr do začiatku kvitnutia. Lucerna poskytuje najvyššie úrody (aj dusíkatých látok) pri pestovaní v čistej kultúre. Vzhľadom na jej biologické vlastnosti má voči trávam nízku konkurenčnú schopnosť. V našich výsledkoch sme však v porovnaní s monokultúrou lucerny siatej zaznamenali vyššiu produkciu sušiny lucernotrávnej miešanky, a to na dvoch stanovištiach a v dvoch úžitkových rokoch (Ilavská a Kizeková, 2013; Ilavská, I., Britaňák, N. a Hanzes, L., 2013).

Lucerna siata je z agronomického pohľadu najvýznamnejším predstaviteľom rodu a zároveň je najdôležitejšou krmovinou na svete. Produktiou sušiny a živín prekonáva lucerna siata ostatné viacročné krmoviny, ale to predovšetkým v teplejších a suchších oblastiach. V Českej republike sa priemerné úrody sušiny pohybovali do roku 1990 okolo 9 t.ha⁻¹, neskôr okolo 7,5 t.ha⁻¹ (Hrabě a kol., 2004). Výnosový potenciál lucerny je však vyšší a v praxi sa využíva iba na 50-60%. Napríklad Říha (2009) uvádza výšku úrody sušiny lucerny siatej v úžitkových rokoch od 17,70 do 18,95 t.ha⁻¹. Bolton a kol. (1972) tvrdí, že úroda krmiva je pri *Medicago sativa* veľmi variabilná, a to v dôsledku rôznych environmentálnych a agronomických vplyvov. Napríklad v Spojených štátoch amerických sa v pokusoch dosahovala produkcia až 20 ton sušiny z hektára (Sheaffer, Lacefield and Marble, 1988). Z Veľkej Británie sa uvádzajú úrody v rozsahu od 9,4 do 17,6 tony na hektár (Aldrich, 1984); Frame and Harkess (1987) a vo Francúzsku od 14,5 do 19,0 ton (Guy, 1993). Pri porovnávaní úrod vo vegetačnom období zvyšujúca sa frekvencia, napríklad 4 kosný k trojkosnému systému (Brink and Marten, 1989) alebo 5 kosný k 4 kosnému (Hesterman, Kells and Tiffin, 1993) znižovali ročnú produkciu zvlášť ako porasty starli. Vo všeobecnosti úrody lucerny siatej v jednotlivých rokoch klesali so starnutím porastu, pričom pokles bol urýchľovaný faktormi ako poškodenie zimou, škodcami a chorobami a zlým obhospodarovaním.

V našich pokusoch (Ilavská a Kizeková, 2013) sme testovali odrody lucerny siatej (Tereza a Kamila) v horských podmienkach, pričom sme zaznamenali pomerne vysoké úrody sušiny. V prvom úžitkovom roku to bolo v oblasti Nízkyh Tatier od 6,2 do 6,6 t.ha⁻¹, v druhom úžitkovom roku od 9,3 do 9,9 t.ha⁻¹. V oblasti Banskej Bystrice sa úrody v prvom úžitkovom roku pohybovali od 6,3 do 6,8 t.ha⁻¹ a v druhom úžitkovom roku od 9,9 do 11,5 t.ha⁻¹. Podľa tvrdení autorov Knotová, Kozová a Pelikán (2013) je pri odrode Tereza predpoklad vysokej produkcie sušiny aj v ďalších rokoch.

Kritické úrovne živín, t.j. minimálne koncentrácie v rastline, ktoré sú požadované na produkciu 90-95% optimálneho rastu, uvádza Frame, Charlton and Laidlaw (1998 - in Frame, 2005): P 2,1-3,0 g.kg⁻¹ sušiny, K 8,0-22,0 g.kg⁻¹ sušiny, Ca 15 g.kg⁻¹ sušiny, Mg 2,0-3,5 g.kg⁻¹ sušiny.

Kvalita krmiva lucerny siatej je veľmi vysoká. Hrabě a kol. (2004) uvádza vysoký obsah vápnika, fosforu, draslíka a ďalších makroprvkov a tiež obsah vitamínov, predovšetkým betakaroténu (65-90 mg.kg⁻¹ zelenej hmoty). Koncentráciu VRC pri optimálnom termíne zberu udáva na hladine 31 g.kg⁻¹ sušiny, koncentráciu NL v rozpätí 200-210 g.kg⁻¹ sušiny, koncentráciu vlákniiny od 220 do 240 g.kg⁻¹ sušiny a hodnotu NEL 6,7 MJ. kg⁻¹ sušiny.

Krmivo lucerny je bohaté na dusíkaté látky, minerálne látky a vitamíny. Výživná hodnota je zväčša určená rastovou fázou pri využívaní, pretože klesá s postupujúcou zrelosťou a s ňou spojeným nárastom pomeru stoniek k listom. Frame (2005) uvádza takéto minerálne zloženie lucerny: N 20,6-51,9 g.kg⁻¹ sušiny, P 1,4-6,6 g.kg⁻¹ sušiny, K 10,6-39,2 g.kg⁻¹ sušiny, Ca 9,0-25,7 g.kg⁻¹ sušiny a Mg 1,1-6,4 g.kg⁻¹ sušiny.

2.2 Trávy s vyšším obsahom vodorozpustných cukrov

Z energetického hľadiska sú dôležitou zložkou krmovínovej základne PHR aj trávy s vyšším obsahom VRC. Na tento účel pestovania sú vhodné medzirodové hybridy tráv (MRH), začiatok šľachtenia ktorých sa v rámci bývalého Československa datuje na ŠS Hladké Životice od rokov 1969-1970. Program tvorby MRH začal Ing. Antonín Fojtík, CSc. V priebehu osemdesiatych rokov sa začali do štátnych odrodových pokusov prihlasovať prvé materiály a v roku 1988 bola zaregistrovaná prvá odroda Felina (Houdek, 2001).

Výsledky experimentov s MRH v podhorskej a horskej oblasti južných Čiech publikovali Kuncľ, Turek a Graman (1992) i Kuncľ (1994). V rokoch 1985-1992 overovali produkčnú schopnosť a kvalitu krmu troch MRH (Bečva, Perun, Felina) a zistili, že Bečva je cenná predovšetkým pre vysoký obsah pohotovej energie a ľahkú silážovateľnosť. Výhoda Perunu je vo vysokej odburiňovacej a produkčnej schopnosti. Felina je vhodná na štvorročné využitie, pričom jej produkčná schopnosť klesá len pomaly.

V Listine registrovaných odrôd (2015) je uvedených spolu 9 krmovinárskych odrôd kostravovca (x *Festulolium*), alebo MRH. V „Katalogu odrôd“ zo ŠS Hladké Životice sú tieto odrody charakterizované takto: odroda Perun je prvou českou odrodou typu *Lolium multiflorum* LAMK. x *Festuca pratensis* HUDS. Je stredne skorou odrodou lolioidného typu, s vytrvalosťou na 4-6 rokov, hlavne na využitie na ornej pôde, prípadne do dočasných lúk

a pasienkov. Perseus je neskorá odroda MRH intermediálneho typu (*Lolium multiflorum* LAMK. x *Festuca pratensis* HUDS.). Je vhodná predovšetkým na využitie na ornej pôde, prípadne do dočasných lúk a pasienkov. Jej vytrvalosť sa hodnotí na 3-4 roky. Podobnou je aj odroda Achilles, ktorá tiež vznikla krížením *Lolium multiflorum* LAMK. x *Festuca pratensis* HUDS. Určená je predovšetkým pre využitie na ornej pôde, prípadne do dočasných lúk a pasienkov. Odroda Bečva je lolioidný typ MRH tráv a vznikla krížením *Lolium multiflorum* LAMK. x *Festuca arundinacea* SCHREB. a spätným krížením s *Lolium multiflorum* LAMK. Je vhodná na pestovanie počas 2-3 rokov s využitím predovšetkým na silážovanie. Odroda Lofa vznikla podobne ako odroda Bečva, ale v F2 a F3 generácii boli vyberané vyštepujúce rastliny charakteru mätonohu trváceho (*Lolium perenne* L.) a tie vzájomne krížené a selektované. Lofa je prvá odroda na svete, ktorá bola vytvorená metódou hybridizácie a vo fyziologickom a morfológickom prejave je identická s mätonohom trvácim. Vhodná je na použitie na ornej pôde, ale aj do dočasných lúk a pasienkov. Odroda Felina vznikla krížením *Lolium multiflorum* LAMK. x *Festuca arundinacea* SCHREB. a spätným krížením s vybranými odrodami *Festuca arundinacea* SCHREB. Je prvou českou a slovenskou odrodou MRH tráv. Ako festukoidný typ je vhodná pre poľné krmovinnárstvo, hlavne však ako komponent do dočasných a trvalých lúk a pasienkov. Odroda Hykor vznikla tak ako Felina, má aj podobné použitie. Vhodná je predovšetkým do pasienkových porastov, kde jej uplatnenie môže predĺžiť pasienkové obdobie až o cca 10 dní. Novšou odrodou je Fojtan. Má festukoidný charakter a vznikla krížením diploidného *Lolium multiflorum* LAMK. x *Festuca arundinacea* SCHREB. Vyniká vytrvalosťou a je vhodná do trvalých trávnych porastov. Veľmi dobre znáša viackosné, resp. pasienkové využitie.

Odroda Hostyn je charakterizovaná ako tetraploidná, stredne raná odroda s rýchlym rastom na jar a vysokými úrodami fytomasy (Fadrný, Říha a Holubář, 2011). Jedná sa o lolioidný typ MRH tráv, ktorý vznikol krížením mätonohu mnohokvetého s tetraploidnou kostravou lúčnou (Černoch, 2012). Odroda Mahulena je MRH tráv festukoidného typu s vyššou úrodou fytomasy a hustejším trsom (Černoch, 2012). Hric (2011) zo šľachtiteľského pracoviska Graminex, s.r.o. Levoča predstavil slovenské novošľachtenia MRH tráv: GR 14 a GR 18. Pri GR 14 ide o lolioidný typ a v druhom prípade (GR 18) o festukoidný typ MRH tráv.

Cieľom vyššie uvedenej hybridizácie v procese šľachtenia bola akumulácia vybraných dobrých vlastností, ako je napríklad zimuvzdornosť, vytrvalosť, odolnosť voči plesni snežnej pri kostrave lúčnej (*Festuca pratensis* HUDS.), vysoká potenciálna produkčná schopnosť, mohutný koreňový systém, dobré osvojovanie si živín, znášanie zamokrenia, rýchly jarný a neskorý jesenný rast kostravy trst'ovníkovitej (*Festuca arundinacea* SCHREB.), s rýchlym

počiatočným vývojom, metaním do ďalších kosieb a kvalitou po mätonohu mnohokvetom (*Lolium multiflorum* LAMK.) (Holúbek a kol., 2007). Oba rody (*Festuca* aj *Lolium*) sú fylogeneticky blízke, preto sa aj využívajú v hybridizácii. Potenciál pre medzirodovú hybridizáciu je len na začiatku, pretože podľa databázy vyšších rastlín (www.theplantlist.org) rod *Lolium* pozostáva z 11 druhov (uvádza sa až 108 vedeckých mien druhu *Lolium*, celkovo 213 mien, vrátane synonym). Podľa rovnakej databázy pri rode *Festuca* je akceptovaných až 664 druhov (1566 vedeckých mien a až 2997 synonym).

Vytvorenie hybridu a následná vytrvalosť a produkčnosť sú významnými prispievateľmi v evolúcii rastlín a vzniku nových druhov. Trávy, ktoré sú zastúpené v rode *Festuca* sú vynikajúcimi príkladmi, kedy hybridizácia poskytuje zväčšenú adaptáciu na extrémne klimatické a pôdne podmienky. Niektoré druhy rodu *Festuca* ľahko hybridizujú s dôležitými krmovinárskymi trávami rodu *Lolium* a poskytujú tak šľachtiteľom možnosti kombinovať ich vzájomne sa dopĺňajúce vlastnosti. Obzvlášť ide o potenciál integrovať rýchly vývoj, rýchlosť rastu a krmovinársku kvalitu rodu *Lolium* s veľkým dobre vyvinutým koreňovým systémom a účinným zadržiavaním vody a živín druhov *Festuca*. Ako medzirodové hybridy sa ich vyšľachtené odrody klasifikujú ako *Festulolium*, pričom majú požadovanú vývojovú a fenotypovú plasticitu, potrebnú na boj s klimatickými extrémami, akými sú záplavy a suchá (MacLEOD C.J.A. *et al.*, 2013). Uvedený kolektív autorov prezentuje výsledky, v ktorých počas dvojročného poľného experimentu zistili, že odroda *Lolium perenne* x *Festuca pratensis* znížila povrchový odtok počas nadmerných zrážok o 51% v porovnaní s národne doporučenou odrodou *Lolium perenne* v UK a o 43% v porovnaní s *Festuca pratensis*.

Zároveň je tu aj priestor na vytváranie rodových hybridov tráv, akým je napríklad odroda Odra mätonohu hybridného (*Lolium* × *bocheanum* KNUTH.), ktorá vznikla hybridizáciou mätonohu trváceho (*Lolium perenne* L.) a mätonohu mnohokvetého (*Lolium multiflorum* LAMK.) s následnou polyploidizáciou. Tento hybrid klasí aj do druhej a tretej kosby, v priaznivých klimatických podmienkach sa využíva 3 až 4 roky, vrátane roku sejby. Využíva sa najmä kosením, ale aj pasením. Je vhodný na silážovanie (Holúbek a kol., 2007).

Uplatnenie MRH v horskej oblasti Slovenska sme sledovali vo viacerých experimentoch a v rôznych rokoch zásevu (Ilavská, 1999; Ilavská a Rataj, 2001; 2002b; Ilavská a Kizeková, 2013; Ilavská a Jančová, nepublikované výsledky). V niektorých prípadoch sa medzi zaradenými hybridmi nezaznamenali významné rozdiely v produkcii sušiny, rozdiely však boli v ich zastúpení v porastoch. Lolioidné typy boli vitálnejšie v 1.úžitkovom roku, festukoidné typy sa začali v porastoch uplatňovať v 2.úžitkovom roku. K podobným výsledkom dospel Houdek (1991).

Chemickému zloženiu a silážovateľnosti MRH sa venoval Knotek (1994). Zistil, že obsah vodorozpustných cukrov v MRH je 2-3 krát vyšší ako pri bežných druhoch tráv, čo podmieňuje úspešný fermentačný proces. K podobným záverom dospela Žiláková a kol. (1994), Čunderlíková a Polák (2002; 2003), ktorí tvrdia, že hodnoty VRC/NL koeficientu zatriedujú tieto druhy do skupiny veľmi dobre silážovateľných krmovín. Najviac redukujúcich cukrov sa zistilo pri lolioidných typoch medzirodových hybridov (Turek a kol., 1993).

Medzirodové hybridy tráv reprezentujú teda z hľadiska silážovateľnosti vynikajúci materiál, vhodný na výrobu zavädnutých siláží (Knotek a Rataj, 1998). Kladne sú tieto druhy hodnotené aj z produkčného hľadiska (Rataj a kol., 1997; Ilavská a Rataj, 1998 a; b; Ilavská a Kizeková, 2013; Ilavská a Jančová, nepublikované výsledky).

3. SYSTÉMY PESTOVANIA TRÁVNÝCH A ĎATELINOVINOTRÁVNÝCH PORASTOV

Trávy tvoria najvýznamnejšiu botanickú čeľaď nielen v rastlinnej výrobe všeobecne, ale predovšetkým v jej súčasti – v krmovinárstve. Zaraďujeme ich do radu lipnicotvaré (*Poales*) a do čeľade lipnicovité (*Poaceae*). V čeľadi možno nájsť množstvo druhov tráv s rozdielnymi biologickými a hospodárskymi vlastnosťami, ktoré sa nevyužívajú len v poľnohospodárskej praxi (obilniny, krmné druhy tráv), ale aj na nepoľnohospodárske účely (špeciálne, športové, technické trávniky).

O prevládajúcom celosvetovom vplyve tejto čeľade hovoria aj nasledujúce údaje: Osborne *et al.* (2014) poukazujú na to, že táto čeľaď pozostáva z viac ako 10 tisíc rastlinných druhov. Wilson *et al.* (2012) odhadli celkový počet rastlín, extrapoláciou od 1 mm² cez 1 ha až po výmeru pevniny Zeme, na 219 204 druhov. Čeľaď lipnicovitých tak tvorí približne 3% rastlinných druhov, ale vyprodukuje až 25% globálnej fotosyntézy. Pritom len menšina (cca 600 druhov) je zadokumentovaná ako ekologická dominanta (Osborne *et al.*, 2014). Osborne *et al.* (2014) však poukazujú aj na problémy s celkovým spočítaním trávnych druhov, keď uvádzajú, že existuje viac než 62 tisíc vedeckých názvov (Clayton *et al.*, 2002b) pre už akceptovaných viac ako 11 tisíc druhov (Clayton *et al.*, 2002a).

Pre krmovinárstvo sú nepostrádateľné tiež druhy z radu *Fabales* (bôbotvaré) a z čeľade *Fabaceae* (bôbovité). Sú dôležité nielen vo výžive zvierat, ale ich zaradenie v osevných postupoch má vplyv na celú rastlinnú výrobu. Do čeľade bôbovité patria mnohé jednoročné,

predovšetkým však viacročné druhy, cenné z úrodového hľadiska, ale aj z hľadiska obsahu a výroby živín.

Z celosvetového hľadiska je čeľaď *Fabaceae*, s približne 730 rodmi a viac ako 19 320 druhmi, tretou najpočetnejšou čeľaďou kvitnúcich rastlín (LPWG, 2013). Viac majú podľa databázy (www.theplantlist.org) už len *Orchidaceae* (27 801 druhov) a *Asteraceae* (32 913 druhov). Wilson *et al.* (2012) odhadujú celkový počet rastlín (bez poddruhov, variet, foriem, synonym) na 219 204 druhov. Čeľaď *Fabaceae* tak tvorí 8,80% celkovej globálnej flóry. *Fabaceae* sú práve po lipnicovitých (*Poaceae*) druhou najvýznamnejšou čeľaďou (Wojciechowski *et al.*, 2004). Podľa vyššie uvedenej databázy vyšších rastlín má rod *Trifolium* 244 druhov (uvádza sa až 470 mien druhu *Trifolium*, celkovo 1509 mien, vrátane synonym). Pri rode *Medicago* je akceptovaných 103 druhov (229 vedeckých mien a 708 synonym).

Kvôli svojmu poľnohospodárskemu, ekonomickému a ekologickému významu má *Fabaceae* bezprecedentný význam zo všetkých krytosemenných rastlín. Ich ekonomický význam spočíva v produkcii potravín, olejov, farbív, dreva pre nábytkársky i stavebný priemysel i ako palivo, poskytujú liečivá a chemikálie, navyše sú aj okrasnými rastlinami. Nezastupiteľnú úlohu však zohrávajú v zúrodňovaní pôdy. So svojou schopnosťou, prostredníctvom symbiózy koreňov a hrčkotvorných baktérií viazať atmosférický dusík, zohrávajú kľúčovú úlohu v globálnej biogeochémii, pretože sú prítomné vo všetkých biómoch od tropických dažďových pralesov až po púšte.

3.1 Systémy pestovania viacročných krmovín na ornej pôde podhorských a horských regiónov

K najrozšírenejším druhom, ktoré v PHR reprezentujú viacročné krmoviny na ornej pôde, patrí d'atelina lúčna (*Trifolium pratense* L.). Do monokultúrnych porastov sú vhodné hlavne jej tetraploidné formy, ktoré vynikajú vyššou produkčnou schopnosťou i vytrvalosťou. Charakterizované sú vyšším obsahom vodorozpustných cukrov a nižším obsahom vlákniny, pomalším znižovaním kvality pri prekročení krmovinárskej zrelosti a vyšším obsahom bielkovín.

Pri správnej pratotechnike možno d'atelinu lúčnu pestovať počas dvoch až troch úžitkových rokov, pričom za vegetačné obdobie poskytne až tri kosby. Zberať sa dá od konca mája do polovice októbra. Vhodný čas na kosbu nastáva na začiatku kvitnutia, kedy má najvyšší obsah VRC.

Viacročné krmoviny na ornej pôde môžu, okrem monokultúry d'ateliny lúčnej, predstavovať aj jednoduché (dvojkomponentné) d'atelinotrávne miešanky (ĎTM). Tvorené sú d'atelinou lúčnou (4n) a trávny druhom, ktorým je v ostatnej dobe predovšetkým medzirodový hybrid tráv (x *Festulolium* – *Lolium multiflorum* LAMK. x *Festuca arundinacea* SCHREB., alebo *Lolium multiflorum* LAMK. x *Festuca pratensis* HUDS.). Jednoduché d'atelinotrávne miešanky sú výhodnejšie ako monokultúry d'ateliny lúčnej pre nižšiu zaburinenosť a chorobnosť, pričom poskytujú spravidla i vyššie úrody sušiny. Ich prednosti sú aj v tom, že vytvárajú viac koreňovej hmoty a účinnejšie chránia pôdu pred eróziou. Po poškodení porastu ho trávna zložka kompletizuje, pretože trávy majú v porovnaní s d'atelinami lepšiu regeneračnú schopnosť.

Pestovanie d'atelinotravných miešaniek je možné hodnotiť z niekoľkých hľadísk: Z krmovinárskeho – poskytujú krm s vyrovnaným pomerom živín, ktorý je vďaka obsahu VRC v trávach chutnejší a vďaka priaznivejšiemu podielu aminokyselín, minerálnych látok a vitamínov biologicky hodnotnejší ako z čistého porastu tráv. Z agronomického hľadiska sú ĎTM výbornými predplodinami hlavne pre rozdielnu hĺbku a rozloženie koreňovej sústavy, pričom po poslednej kosbe zanechávajú na ploche množstvo organickej hmoty, čo prispieva k zlepšeniu štruktúry pôdy. Ekonomické hľadisko zohľadňuje náklady na prípravu pôdy, osivo a založenie porastu, ktoré sa rozložia na viac pestovateľských rokov. Nezanedbateľná je úspora dusíkatých hnojív (púťanie vzdušného dusíka rizóbiami d'ateliny lúčnej) a nákladov na ich aplikáciu.

Ekologické hľadisko pestovania d'atelinotravných miešaniek sa prejavuje v znižovaní erózie pôdy (rýchly zápoj porastov, množstvo koreňovej hmoty), pričom plnia aj množstvo ďalších mimoprodukčných funkcií. Účinne sa podieľajú na kolobehu kyslíka, regulujú teplotný režim prostredia, znižujú prašnosť, majú vysokú retenčnú schopnosť a iné.

Ďatelinotrávne miešanky možno využívať (podobne ako čistú d'atelinu lúčnu) počas dvoch až troch úžitkových rokov. V priebehu vegetačného obdobia poskytnú tiež tri kosby. Podľa podielu komponentov v miešanke sa prvá kosba uskutoční na začiatku metania travných druhov (prevaha tráv v poraste) alebo na začiatku kvitnutia d'ateliny lúčnej (jej prevaha v poraste). Krm miešaniek sa dá využiť na zelené kŕmenie, sušenie aj silážovanie.

Lucerna siata (*Medicago sativa* L.), ako ďalší reprezentant viacročných krmovín na ornej pôde, je nepostrádateľnou krmovinou, predovšetkým v teplejších oblastiach. Podľa Veľkého kľúča na určovanie vyšších rastlín (Dostál a Červenka, 1992) v Slovenskej republike rastie osem zástupcov rodu *Medicago* (*sativa*, *falcata*, *glandulosa*, *prostrata*, ktoré sú viacročné

a *lupulina*, *minima*, *rigidula*, *nigra* – jednoročné druhy). Z nich *Medicago sativa*, *M. rigidula* a *M. nigra* nie sú pôvodné pre slovenskú flóru.

Lucerna siata je viacročná krmovina s cennými hospodárskymi vlastnosťami, ktorá zlepšuje štruktúru a úrodnosť pôdy. Pri správnej agrotechnike ju v roku možno využívať štyrmi kosbami, pričom jej využívanie v úžitkových rokoch by sa malo riadiť tým, aby bol dodržaný interval medzi predposlednou a poslednou kosbou (min. 40 dní). Ďalšou podmienkou vysokej produkcie je to, aby aspoň v jednej kosbe čiastočne zakvitla (Hrabě a kol. (2004).

Lucerna siata je vysoko produkčná, na bielkoviny a minerálne látky bohatá rastlina z čeľade bôbovítých, prispôsobená veľkému rozsahu ekologických podmienok. Jej vzpriamený rast ju robí vhodnou na výrobu sena a siláže, pričom má značnú odolnosť proti suchu. Je vhodným prerušovačom plodín na ornej pôde. Ekologické sústavy pestovania plodín si ju cenia pre jej schopnosť viazať vzdušný molekulárny dusík a ako zdroj organickej hmoty (Westcott *et al.*, 1995).

3.1.1 Agrotechnika pestovania ďateliny lúčnej v monokultúre

Ďatelina lúčna sa, vzhľadom na sekrečnú a exkrečnú činnosť koreňovej sústavy a možnosť prenosu chorôb a škodcov, pestuje v oševnom postupe po sebe najskôr o štyri roky. Horšie výsledky sú aj po pestovaní strukovín a iných druhov z čeľade bôbovítých. Tu by odstup mal byť aspoň dva roky.

Ďatelinu lúčnu zaraďujeme v oševnom postupe spravidla medzi dve obilniny, ale to závisí od typu oševného postupu a od výrobnnej oblasti. Môže sa pestovať buď s krycou plodinou alebo bez krycej plodiny. Pestovanie s krycou plodinou (hlavne ak je ňou obilnina – napr. jarný jačmeň) môže byť riskantné, ak sa obilnina nechá prerastať. Preto optimálny termín zberu krycej plodiny je mliečnovosková zrelosť. Pestovanie bez krycej plodiny však vyžaduje nielen dôslednú prípravu pôdy, ale predovšetkým ochranu proti burinám.

Príprava pôdy pred sejbou je dôležitým predpokladom úspešnej sejby a zapojeného porastu. Ďatelina lúčna má malé semená, sejeme ju do hĺbky 10-20 mm, preto je potrebné dokonale spracovať povrchovú vrstvu pôdy. Má vysoké nároky na uľahnutosť pôdy, čo docielime predsejbovým a posejbovým valcovaním. Pri predsejbovej príprave je potrebné pôdu pohnojiť. Hnojenie dusíkom počas vegetačného obdobia nie je nutné (pútanie vzdušného dusíka rizóbiami), ale ako „štartovacia dávka“ pri sejbe bez krycej plodiny, by sa malo aplikovať cca 30 kg N.ha⁻¹ (najlepšie vo forme LAV - liadku amónneho s vápencom).

Najdôležitejšou živinou pre zaistenie úrod d'ateliny je fosfor, ktorý spolu s draslíkom ovplyvňuje aj činnosť rizóbií. Dávky fosforu a draslíka sa určujú podľa zásob živín v pôde, ale významným ukazovateľom je aj ich obsah v sušine. Orientačne však treba do pôdy dodať cca 30 kg P.ha⁻¹ a 80 kg K.ha⁻¹ vo forme superfosfátu a draselnej soli. Ďatelina lúčna potrebuje pre optimálny rast pH v rozpätí 6,2-6,8, ktoré tiež pre svoju činnosť vyžadujú aj hrčkotvorné baktérie. Na úpravu pôdnej reakcie sa odporúča použiť mletý vápenec (pred zakladaním porastu) v dávke cca 1,5-2,0 t.ha⁻¹.

Sejbu d'ateliny lúčnej je najlepšie vykonať skoro na jar, aby sa dostatočne využila zimná vlaha. Výsevok pri tetraploidných odrodách predstavuje okolo 20 kg.ha⁻¹ (pri 100 % ÚH), hĺbka sejby je 10-20 mm a šírka riadkov od 125-150 mm. Dôležité je osiate plochy povalcovať.

Pri skorej jarnej sejbe bez krycej plodiny je možné v roku sejby vykonať dve až tri kosby. Dôležité je, aby sa dodržal termín kosby – pred kvitnutím (lepšie prezimovanie porastov). V úžitkových rokoch sa odporúča kosiť na začiatku kvitnutia d'ateliny lúčnej, pričom porasty počas vegetačného obdobia dajú tri kosby.

3.1.2 Agrotechnika pestovania jednoduchých d'atelinotravných miešaniek

V osevnom postupe zaraďujeme d'atelinotravné miešanky, podobne ako monokultúru d'ateliny lúčnej, medzi dve obilniny. Siat' sa môžu do krycej plodiny ako podsevy alebo v čistej kultúre. Zásady prípravy pôdy, hnojenia a zakladania porastov sú obdobné ako pri monokultúre d'ateliny lúčnej. Pri zakladaní bez krycej plodiny sa použije pred sejbou dávka dusíka cca 30 kg N.ha⁻¹ vo forme LAV, hnojenie fosforom a draslíkom sa upresní podľa ich zásob v pôde a v rokoch pestovania podľa obsahu v sušine. Podobne ako pri čistých porastoch d'ateliny lúčnej, aj pri d'atelinotravných miešankách je potrebné upraviť kyslú pôdnu reakciu tak, aby pH bolo okolo 6,0. Vhodné pH a zásobné hnojenie zvyšuje konkurenčnú schopnosť a podiel d'ateliny v miešanke, čo priaznivo vplýva na kvalitu krmu.

Optimálny termín sejby je skorý jarný termín a výsevok miešanky by sa mal pohybovať okolo 25-27 kg.ha⁻¹ osiva pri 100 % ÚH. Podiel komponentov sa určí na základe dĺžky pestovania – dva alebo tri úžitkové roky. Počas vegetácie sa aj v PHR môžu vykonať tri kosby. Termín zberu sa stanoví podľa prevládajúcich komponentov v miešanke, nesmie sa však oneskoriť. Indikátorom termínu kosby sú väčšinou skoré odrody. Krm miešaniek je vhodný na priame skrmovanie i na konzervovanie.

3.1.3 Agrotechnika pestovania lucerny siatej v monokultúre a v jednoduchých miešankách

Lucerna nie je náročná na zaradenie v osevnom postupe, spravidla sa zaraďuje po obilninách alebo okopaninách. Po sejbe je lucerna viac znášavivá ako d'atelina lúčna, nezaraďujeme ju však skôr ako po 2-3 rokoch.

Na prípravu pôdy je lucerna veľmi náročná. Vzhľadom na drobné osivo je potrebné pripraviť priaznivé podmienky na rovnomerný výsev a hĺbku sejby. Pri príprave pôdy sa aplikujú minerálne hnojivá. Dusíkaté hnojivá nie sú potrebné, vzhľadom na schopnosť lucerny pútať vzdušný dusík. Ak sú vytvorené priaznivé podmienky, predovšetkým optimálne pH a dostatočná zásoba ostatných živín, hnojenie dusíkom by bolo neefektívne. Naopak, lucerna je náročná na fosfor a draslík, ktoré treba v pestovateľských rokoch dodať do pôdy v nasledovných dávkach: 30-40 kg P.ha⁻¹ a od 50 do 100 kg K.ha⁻¹ (podľa zásob týchto živín v pôde). Ako pri ostatných d'atelinovinách, aj pri lucerne treba dbať na optimálne pH = 6,5-7,5.

Optimálny termín sejby je skoro na jar, pretože teplotné a vlhkostné podmienky sú zvyčajne dostatočné pre dobré klíčenie osiva a efektívnu aktivitu baktérii rodu *Rhizobium*. Neskoršia sejba môže ohroziť mladé rastliny suchom. Výsevok pri sejbe bez krycej plodiny predstavuje okolo 15 kg.ha⁻¹. Lucerna sa seje do hĺbky 12-20 mm s jemným, ale pevným krytom pôdy, aby podporoval dobrý kontakt osiva s pôdou, šírka riadkov je 125-150 mm. Pri širších riadkoch sa znižuje úroda.

Pestovanie lucernotravných miešaniek nie je také rozšírené, ako pestovanie monokultúry lucerny siatej, pričom prednosťou ich pestovania je rovnomernejšie rozdelenie úrody počas vegetácie, vyššia kvalita krmu, lepšia chuť krmiva, ľahšie sušenie, lepšia kvalita sena a ľahšie silážovanie. Agrotechnické požiadavky lucernotravných miešaniek sú podobné, ako pri čistých porastoch lucerny. Lucernotravné miešanky sú náročné na predsejbovú prípravu pôdy, na hnojenie fosforom a draslíkom, na optimálne pH. Najvhodnejší je jarný termín sejby, s hĺbkou 10-15 mm a šírkou riadkov 125-150 mm.

3.1.4 Možnosti pestovania viacročných krmovín

V systéme pestovania viacročných krmovín na ornej pôde sme na našich pracoviskách sledovali niektoré odrody d'ateliny lúčnej (4n) v monokultúre a v jednoduchých d'atelinotravných miešankách, ktorých komponenty tvorili MRH tráv a d'atelina lúčna (4n). V niektorých výskumných cykloch sa sledovali aj odrody lucerny siatej v monokultúre a miešankách s travným druhom (MRH).

Porasty boli zakladané bez krycej plodiny, vždy na jar. Výsevok predstavoval pri monokultúrach d'ateliny lúčnej 20 kg.ha⁻¹ a pri d'atelinotravných miešankách 26 kg.ha⁻¹ osiva (pri 100 % ÚH). Výsevok lucerny siatej bol v čistých porastoch 15 kg.ha⁻¹ (6. a 7. etapa) a 18 kg.ha⁻¹ (4. etapa), v lucernotravných miešankách sa použil pomer komponentov lucerna ku tráve 40% : 60%.

V sledovaniach prvej etapy (1994-1996) boli pomery komponentov nasledovné: 15% trávneho druhu a 85% d'ateliny lúčnej, v ďalšej etape sledovaní (1997-1999) bol podiel komponentov 50% : 50%. V nasledujúcich etapách (2003-2005; 2006-2010; 2010-2012 a 2013-2015) sa pomery nemenili a predstavovali 40% : 60% (d'atelina ku tráve).

Pred sejbou sa v každej etape aplikovali minerálne hnojivá 30 kg N.ha⁻¹ (štartovacia dávka vo forme LAV), 30 kg P.ha⁻¹ a 60 kg K.ha⁻¹ (vo forme superfosfátu a draselnej soli). V úžitkových rokoch sme vždy na jar po zazelenaní porastov podľa zásob v pôde aplikovali fosforečné a draselné hnojivá, dusíkaté hnojivá sa nepoužili.

Porasty sa počas vegetačného obdobia využívali trikrát - kosbou. Prvá kosba sa pri monokultúrach d'ateliny lúčnej a lucerny siatej vykonala na začiatku ich kvitnutia, pri d'atelinovinotravných miešankách podľa toho, ktorý komponent v poraste prevládal (d'atelina alebo lucerna → na začiatku ich kvitnutia, MRH tráv → na začiatku jeho metania). Druhá kosba sa uskutočnila po 4-5 týždňoch (podľa stavu porastov) a tretia s odstupom 7-8 týždňov po druhej kosbe, tiež podľa stavu porastov.

3.1.5 Zaznamenané výsledky z pestovania VRK na ornej pôde

Výsledky, dosiahnuté na všetkých stanovištiach (Liptovská Teplička, Ľubiša, Suchý vrch, Banská Bystrica), dokazujú vysokú produkčnú schopnosť tetraploidnej **d'ateliny lúčnej**. Z nasledujúcich tabuliek vidieť, že najvyššiu úrodu dosiahli odrody v prvom, resp. druhom úžitkovom roku.

Na stanovišti Liptovská Teplička sme monokultúry d'ateliny lúčnej sledovali v niekoľkých zásevových cykloch. Z prvého cyklu – roky 1994-1996 (Ilavská a Rataj, 1998 a), je zrejmé využitie d'ateliny lúčnej maximálne na dva úžitkové roky, v tomto prípade r. 1994 a 1995. Po tomto období z porastov ustupuje a úrody väčšinou klesnú na polovicu (tab. 1). Dôkazom je priebeh zmien v štruktúre porastov odrôd d'ateliny lúčnej v druhom zásevovom cykle (1997-1999) , kedy rok 1997 bol rokom sejby (Ilavská a Rataj, 2002 a). V 1.kosbe v roku 1997 bolo zastúpenie d'ateliny lúčnej nízke vzhľadom na vysokú zaburinenosť, po odburiňovacej kosbe sa zvýšilo na takmer 90%.

Tabuľka 1 Produkcia sušiny monokultúr ďateliny lúčnej – Liptovská Teplička

Ilavská, I. – Rataj, D. (1998 a, 2002 a)

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Radegast	1994	7,921	61	2,102	16	2,954	23	12,976
	1995	8,518	71	2,222	19	1,228	10	11,968
	1996	4,072	60	1,562	22	1,186	18	6,820
Vesna	1994	6,539	53	2,404	19	3,423	28	12,366
	1995	6,679	56	3,533	30	1,640	14	11,852
	1996	3,273	56	1,589	27	1,016	17	5,878
Beskyd	1994	6,854	54	2,155	17	3,661	29	12,670
	1995	5,937	59	2,856	28	1,341	13	10,134
	1996	3,226	55	1,748	30	0,873	15	5,847
Radegast	1997	1,255	39	1,531	48	0,415	13	3,200
	1998	5,828	51	2,100	18	3,494	31	11,422
	1999	5,275	52	1,725	17	3,111	31	10,111
Vesna	1997	1,713	53	1,156	36	0,338	11	3,206
	1998	6,112	49	2,528	20	3,841	31	12,480
	1999	4,793	45	2,567	24	3,218	31	10,578
Beskyd	1997	1,464	43	1,547	45	0,392	12	3,403
	1998	5,104	48	2,284	22	3,162	30	10,550
	1999	4,758	50	2,013	21	2,697	29	9,468

Podobný stav porastov sme zaznamenali aj na stanovišti Suchý Vrch, kde sa 1.kosba kvôli vysokému zaburineniu ani nehodnotila (Tišliar a Citarová, 2002 b). Po odburiňovacej kosbe sa stav porastov výrazne zlepšil, čo dokumentujú vysoké úrody v oboch úžitkových rokoch (tab. 2).

Odlišné bolo zastúpenie ďateliny lúčnej v rokoch na stanovišti Ľubiša, na ktorom v roku sejby a v 1.úžitkovom roku mala ďatelina lúčna viac ako 65%-ný podiel (Harakaľ, 2001 b). V 2.úžitkovom roku po 1.kosbe však z porastov výrazne ustúpila, čo sa odzrkadlilo v poklese úrod (tab. 3).

Aj napriek ročníkovému výkyvu v úrodách v Ľubiši je možné konštatovať, že monokultúry ďateliny lúčnej sú schopné poskytnúť vysoké úrody nadzemnej fytomasy. Dokladom sú údaje z tabuliek 1, 2, 3. Z nich je evidentné, že aj v extrémnych podmienkach Liptovskej Tepličky sa úrody v úžitkových rokoch (1994, 1995, 1998, 1999) pohybovali nad 10 t.ha⁻¹ sušiny. Na stanovišti Suchý Vrch dosiahli dokonca hodnoty od 17,48 do 21,83 t.ha⁻¹ sušiny.

V tabuľke 4 sú pre ilustráciu uvedené úrody odrôd ďateliny lúčnej za prvý úžitkový rok v ďalšom cykle pestovania. Úrody nie sú až také vysoké, ako v predchádzajúcich cykloch, čo je zrejme dôsledkom priebehu počasia, ale aj tak ich na danom stanovišti možno hodnotiť ako dostačujúce.

Tabuľka 2 Produkcia sušiny monokultúr d'ateliny lúčnej – Suchý Vrch

Tišliar, E. – Citarová, E. (2002 a)

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Radegast	1997	-	-	1,74	32	3,71	68	5,45
	1998	6,83	39	7,65	44	3,00	17	17,48
	1999	8,46	39	8,33	38	5,04	23	21,83
Vesna	1997	-	-	1,96	41	2,80	59	4,76
	1998	6,98	39	7,74	43	3,09	18	17,81
	1999	8,91	44	8,34	42	2,83	14	20,08
Beskyd	1997	-	-	1,86	34	3,55	66	5,41
	1998	7,37	41	7,48	41	3,30	18	18,15
	1999	7,65	39	7,49	39	4,25	22	19,39

Tabuľka 3 Produkcia sušiny monokultúr d'ateliny lúčnej – Ľubiša

Harakaľ, V. (2001 a)

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Radegast	1997	2,453	29	4,032	48	1,959	23	8,443
	1998	5,513	43	2,788	22	4,537	35	12,857
	1999	5,554	44	3,136	39	1,454	17	8,144
Vesna	1997	2,577	29	4,093	45	2,379	26	9,049
	1998	3,622	35	2,969	29	3,638	36	10,230
	1999	3,608	44	2,871	35	1,776	21	8,255
Beskyd	1997	2,916	33	3,848	47	1,869	20	8,634
	1998	4,165	37	3,211	28	3,970	65	11,347
	1999	3,326	41	3,105	38	1,707	21	8,138

Tabuľka 4 Produkcia sušiny monokultúr d'ateliny lúčnej – Liptovská Teplička (1.úžit. rok)

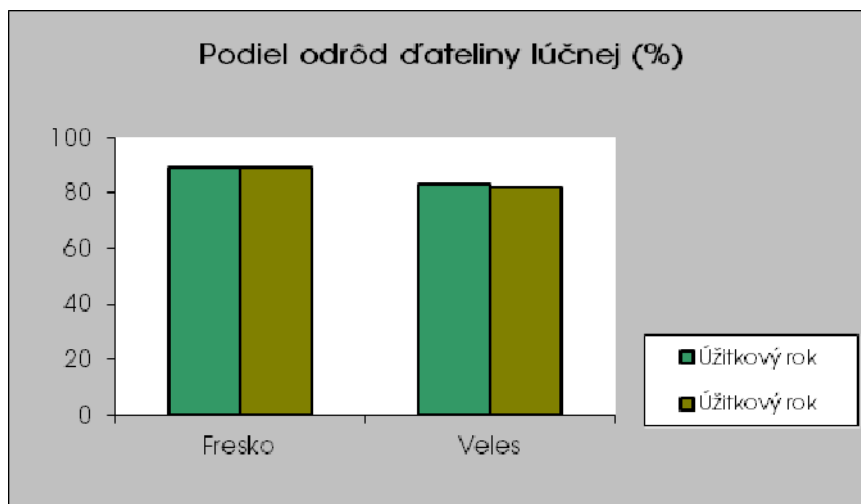
Iľavská, I. (2005)

Odroda	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
ĎL Beskyd	2,363	28	2,461	29	3,658	43	8,481
ĎL Amos	2,522	30	2,550	30	3,404	40	8,476
ĎL Dolina	2,256	28	2,465	30	3,476	42	8,197

V ďalšom období sme pokračovali v sledovaní perspektívnych odrôd d'ateliny lúčnej, pričom sa potvrdil ich vysoký produkčný potenciál. Do sledovaní boli zaradené odrody Fresko a Veles (v súčasnosti pod názvom Hammon). Na stanovišti Liptovská Teplička sme zaznamenali vysoký podiel oboch odrôd v oboch úžitkových rokoch. V druhom úžitkovom roku bola pokryvnosť až 89% a 82%. Uvedený stav porastov sa premietol do úrod sušiny (tab. 5). Z viacerých publikovaných údajov je zrejmé, že vo väčšine prípadov v druhom úžitkovom

roku produkcia sušiny výkonných d'atelín klesá. V našich pokusoch sme pri oboch odrodách v druhom úžitkovom roku zaznamenali nárast produkcie sušiny.

Obr. 1 Podiel odrôd ĎL v pokusných porastoch



Tabuľka 5 Produkcia sušiny monokultúr d'ateliny lúčnej – Liptovská Teplička

Iľavská, I. – Kizeková, M. (2013)

Odrôda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Fresko	2011	3,598	39	1,893	21	3,616	40	9,108
	2012	5,404	53	2,955	29	1,857	18	10,216
Veles	2011	3,582	40	1,727	19	3,614	41	8,923
	2012	4,832	51	2,890	30	1,836	19	9,557

Do ďalších sledovaní sme zaradili štyri odrody d'ateliny lúčnej, dve diploidné – Slatina a Marieta a dve tetraploidné – Mazurka a Fresko. Podľa údajov v tabuľke 6 vidieť, že v prvom úžitkovom roku boli zaznamenané vysoké úrody sušiny pri všetkých odrodách, ktoré ale v druhom úžitkovom roku výrazne klesli. Nižšie úrody sme zistili pri diploidných odrodách, pričom na tomto stave sa výrazne podpísal priebeh poveternostných podmienok. V roku 2015 sa zaznamenal výrazný deficit zrážok, ktorý pre oblasť Liptovskej Tepličky predstavoval -173,82 mm za vegetačné obdobie a -316,54 mm za rok (hodnoty vznikli ako rozdiel medzi priemernými hodnotami za roky 2011 až 2015 a konkrétnym údajom za sledovaný rok).

Okrem toho treba konštatovať, že počasie ovplyvnilo zastúpenie odrôd v porastoch. Nízke úrody v druhom úžitkovom roku sú dôsledkom nízkeho podielu odrôd, predovšetkým diploidných (tab. 7).



Obr. 2 ĎL Fresko



Obr. 3 ĎL Mazurka

Tabuľka 6 Produkcia sušiny monokultúr ďateliny lúčnej – Liptovská Teplička

Ilavská, I. – Jančová, M. (2015) – nepublikované údaje

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Slatina	2014	4,866	40	4,169	35	2,998	25	12,033
	2015	2,719	59	1,017	22	0,855	19	4,591
Marieta	2014	4,151	38	3,710	34	3,187	29	11,049
	2015	2,334	53	1,188	27	0,911	20	4,434
Mazurka	2014	4,532	38	4,242	35	3,241	27	12,015
	2015	2,724	48	1,840	32	1,161	20	5,725
Fresko	2014	4,944	38	4,734	37	3,230	25	12,908
	2015	3,109	46	2,120	32	1,494	22	6,723



Obr. 4 ĎL Marieta



Obr. 5 ĎL Slatina

Nielen vysoká produkčná schopnosť tetraploidných odrôd ďateliny lúčnej, ale aj ich silážovateľnosť, predurčuje tieto odrody na výrobu siláží zo zavädnutej hmoty. To dokumentuje vyšší obsah vodorozpustných cukrov a s ním súvisiace hodnoty koeficientov

silážovateľnosti (tab. 8), ktorý v prípade prvých kosieb dosahoval hodnoty, porovnateľné s hodnotami, získanými pri monokultúrach mätonohu mnohokvetého.

Tabuľka 7 Podiel odrôd ďateliny lúčnej (%) – Liptovská Teplička

Iľavská, I. (2015) – nepublikované údaje

Odroda	Rok	1.kosba	2.kosba	3.kosba
Slatina	2014	84	96	98
	2015	19	25	35
Marieta	2014	86	97	99
	2015	16	25	49
Mazurka	2014	86	96	99
	2015	53	71	60
Fresko	2014	87	95	94
	2015	74	85	88

Tabuľka 8 Silážovateľnosť monokultúr ďateliny lúčnej (g.kg⁻¹ sušiny) – Liptovská Teplička

Knotek, S. – Žiláková, J. – Golecký, J. (1998)

Rok	Kosba	Odroda	Sušina pôvodnej hmoty	Obsah VRC			NL	Koeficient silážovateľnosti VRC/NL
				Mono- sacharidy	Rozpustné	Σ		
1994	1.	Radegast	188,89	46,06	57,18	103,23	131,89	0,78
		Vesna	202,63	52,81	59,72	112,52	125,85	0,89
		Beskyd	193,85	64,48	76,35	140,83	144,06	0,98
	2.	Radegast	218,98	26,94	41,10	68,04	189,98	0,36
		Vesna	228,95	19,22	38,00	57,22	163,70	0,35
		Beskyd	223,52	24,16	34,90	59,06	190,04	0,31
	3.	Radegast	233,88	25,65	39,34	64,99	176,59	0,37
		Vesna	204,41	33,27	46,48	79,74	169,60	0,47
		Beskyd	220,12	32,26	44,07	76,32	165,12	0,46
1995	1.	Radegast	195,44	37,35	55,77	93,12	148,79	0,63
		Vesna	208,65	46,01	58,47	104,48	151,15	0,69
		Beskyd	201,85	56,97	74,81	131,78	150,15	0,88
	2.	Radegast	229,22	44,06	68,06	112,12	185,15	0,61
		Vesna	227,54	44,83	65,92	110,75	160,50	0,69
		Beskyd	230,95	46,33	64,08	110,41	194,82	0,57
	3.	Radegast	208,45	42,22	69,08	111,30	174,66	0,64
		Vesna	198,33	51,93	79,66	131,60	171,25	0,77
		Beskyd	232,50	37,85	55,91	93,76	168,49	0,56

Výživná hodnota siláží monokultúr ďateliny lúčnej (tabuľka 9) je tiež na úrovni hodnôt mätonohu mnohokvetého, čo bolo ovplyvnené podielom odrôd ďateliny v porastoch. Táto skutočnosť sa odzrkadlila na hodnotách NL (tabuľka 8) a hodnotách PDI (tabuľka 9). Aj napriek týmto skutočnostiam boli siláže zo zavádzutej hmoty zaradené do I. a II. akostnej

triedy (hmota z 2. a 3.kosby). Siláže z 1. kosby neboli také kvalitné, čo bolo dôsledkom nízkych hodnôt obsahu sušiny (Knotek, Žiláková a Golecký, 1998).

Tabuľka 9 Výživná hodnota siláží monokultúr d'ateliny lúčnej – Liptovská Teplička

Knotek, S. – Žiláková, J. – Golecký, J. (1998)

Odroda	Kosba	PDI g.kg ⁻¹ sušiny	NEL	NEV	ME
			MJ.kg ⁻¹ sušiny		
Radegast	1.	66,50	4,43	4,03	7,801
	2.	77,20	5,40	5,21	9,214
	3.	77,00	5,38	5,17	9,185
Vesna	1.	63,50	4,44	4,03	7,801
	2.	70,10	4,90	4,60	8,493
	3.	76,40	5,38	5,18	9,185
Beskyd	1.	66,90	4,42	4,01	7,801
	2.	78,70	5,40	5,20	9,214
	3.	73,30	5,38	5,17	9,185

V ostatnom období narastá význam pestovania **jednoduchých d'atelinotravných miešaniek**, predovšetkým z hľadiska znižovania nákladov na založenie porastov (osivo travných komponentov je lacnejšie). Ďalším aspektom je tvorba kompaktnejšieho porastu (trávne druhy ho zahusťujú), ale aj stabilizovanie úrod a ich kvalita.

Za roky 1994 až 1996 a 1998 až 1999 bolo zistené, že siate komponenty v jednoduchých miešankách dosahovali viac ako 80 %-nú pokrývnosť (Ilavská a Rataj, 2002b). Podobné výsledky zaznamenali Tišliar a Citarová (2002b) na stanovišti Suchý vrch. V oboch prípadoch sa po 1.kosbe v roku sejby (1997) stav porastov stabilizoval, o čom svedčia aj dosiahnuté úrody sušiny (tabuľky 10, 12). Nižšie zastúpenie siatych druhov sa zaznamenalo na stanovišti Ľubiša, čo však výraznejšie neovplyvnilo výšku produkcie sušiny (tabuľka 11). V porovnaní s monokultúrami d'ateliny lúčnej dosahovali miešanky vyššie úrody nadzemnej fytomasy (Harakaľ, 2001b).



Obr. 6 a 7 ĎTM v 1. úžitkovom roku pred 3. kosbou (Liptovská Teplička)

Tabuľka 10 Produkcia sušiny jednoduchých ĎTM ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) – Liptovská Teplička

Iľavská, I. – Rataj, D. (1998 a, 2002 b)

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	
MRH Bečva	1994	6,765	54	2,244	18	3,567	28	12,576
+	1995	6,586	56	3,806	32	1,349	12	11,741
ĎL Vesna	1996	2,988	49	2,006	33	1,083	18	6,077
MRH Perun	1994	7,447	57	2,082	16	3,562	27	13,091
+	1995	6,621	57	3,373	29	1,724	14	11,718
ĎL Vesna	1996	2,632	43	2,292	38	1,167	19	6,091
MRH Hykor	1994	8,400	60	1,896	14	3,758	26	14,054
+	1995	7,295	62	2,960	25	1,446	13	11,701
ĎL Vesna	1996	4,320	61	1,594	23	1,130	16	7,044
MRH Perun	1997	2,212	48	1,858	40	0,527	12	4,596
+	1998	5,434	48	2,560	23	3,252	29	11,246
ĎL Beskyd	1999	4,961	48	2,280	22	3,017	30	10,258
MRH Achilles	1997	2,244	51	1,589	36	0,562	13	4,395
+	1998	6,393	53	2,459	21	3,144	26	11,996
ĎL Beskyd	1999	5,253	48	2,243	21	3,377	31	10,873
MRH Perseus	1997	1,300	34	1,761	46	0,764	20	3,824
+	1998	6,127	51	2,345	20	3,465	29	11,937
ĎL Beskyd	1999	5,316	50	2,128	20	3,194	30	10,638

Tabuľka 11 Produkcia sušiny jednoduchých ĎTM ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) – Ľubiša

Harakaľ, V. (2001 b)

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	
MRH Perun	1997	3,181	31	4,568	42	2,594	27	10,344
+	1998	5,464	39	2,916	21	5,498	40	13,878
ĎL Beskyd	1999	3,783	40	3,082	33	2,498	27	9,363
MRH Achilles	1997	3,072	31	4,340	43	2,608	26	10,019
+	1998	7,340	49	3,216	21	4,566	30	15,122
ĎL Beskyd	1999	3,894	46	2,387	28	2,189	26	8,469
MRH Perseus	1997	3,431	34	4,211	42	2,390	24	10,031
+	1998	6,434	44	2,771	19	5,364	37	14,569
ĎL Beskyd	1999	3,678	41	3,004	33	2,326	26	9,007

Aj ďalšom období sa potvrdil vysoký produkčný potenciál d'atelinotravných miešaniek. Do sledovaní boli zaradené tri miešanky (tri odrody d'ateliny lúčnej s MRH tráv, vtedy novošľachtenie HŽ 13 DK, dnes registrovaná odroda Mahulena). Pri porovnaní údajov z tabuľky 4 (monokultúry d'ateliny lúčnej) a údajov z tabuľky 13 je evidentná vyššia produkcia sušiny miešaniek. Rozdiely sa pohybovali od 0,558 po 1,175 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Podobné úrody sušiny sa zaznamenali aj na stanovištiach v Ľubiši (tab. 14) a na Suchom vrchu (tab. 15), kde boli najvyššie.



Obr. 8 ĎTM v 1. úžitkovom roku



Obr. 9 ĎTM v 2. úžitkovom roku



Obr. 10 ĎTM v 3. úžitkovom roku

Tabuľka 12 Produkcia sušiny jednoduchých ĎTM ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) – Suchý Vrch

Tišliar, E. – Citarová, E. (2002 b)

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	
MRH Perun + ĎL Beskyd	1997	-	-	1,96	43	2,55	57	4,51
	1998	7,69	45	6,83	40	2,64	15	17,16
	1999	7,14	39	8,52	47	2,65	14	18,31
MRH Achilles + ĎL Beskyd	1997	-	-	1,25	37	2,16	63	3,41
	1998	8,02	50	5,85	36	2,28	14	16,15
	1999	6,66	41	6,45	40	2,98	19	16,09
MRH Perseus + ĎL Beskyd	1997	-	-	1,12	33	2,26	67	3,38
	1998	6,67	42	6,37	41	2,66	17	15,70
	1999	5,80	39	6,80	46	2,31	15	14,91

Tabuľka 13 Produkcia sušiny jednoduchých ĎTM – Liptovská Teplička (1.úžitkový rok)
Ilavská, I. (2005)

DL/MRH	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Beskyd/ HŽ 13 DK	3,576	39	2,245	24	3,399	37	9,219
Amos/ HŽ 13 DK	3,817	42	2,218	25	2,999	33	9,034
Dolina/HŽ 13 DK	3,491	37	2,403	26	3,477	37	9,372

Tabuľka 14 Produkcia sušiny jednoduchých ĎTM – Ľubiša (1.úžitkový rok)

Vorobeľ, M. in Ilavská, I. (2005)

DL/MRH	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Beskyd/ HŽ 13 DK	5,91	63	2,34	25	1,12	12	9,38
Amos/ HŽ 13 DK	5,00	55	2,52	28	1,56	17	9,08
Dolina/HŽ 13 DK	4,47	53	2,54	30	1,38	16	8,40

Tabuľka 15 Produkcia sušiny jednoduchých ĎTM – Suchý vrch (1.úžitkový rok)

Tišliar, E. in Ilavská, I. (2005)

DL/MRH	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Beskyd/HŽ 13 DK	3,30	27,73	6,47	54,37	2,13	17,90	11,90
Amos/HŽ 13 DK	3,50	28,93	5,88	48,60	2,72	22,48	12,10
Dolina/HŽ 13 DK	3,20	29,04	5,37	48,73	2,45	22,23	11,02



Obr. 11 ĎTM Liptovská Teplička



Obr. 12 ĎTM 1. kosba - Liptovská Teplička

Jednoduché d'atelinotrávne miešanky sú cenené aj pre dobrú silážovateľnosť, tým teda aj možnosť výroby kvalitného krmiva na zimné obdobie. Z tabuliek 16 a 18 vyplýva, že obsah VRC pri jednoduchých d'atelinotravných miešankách kolísal v rokoch i v kosbách a bol nižší ako pri monokultúrach mätonohu mnohokvetého, ktorý bol vedený ako kontrola (Knotek, Žiláková a Ott, 1992; Knotek, Žiláková a Golecký, 1998; Čunderlíková a Polák, 2003). V niektorých prípadoch však hodnoty obsahu VRC korešpondovali s obsahom VRC mätonohu mnohokvetého, pričom napríklad v 3. kosbe v roku 1999 sme zaznamenali hodnoty

nad 170 g.kg⁻¹ sušiny (tabuľka 18). Obsah VRC ovplyvnil hodnoty koeficientu silážovateľnosti, ktorý sa pohyboval v rozpätí od 0,33 do 0,86 (tabuľka 16) a od 0,30 do 0,91 (tabuľka 18).

Tabuľka 16 Silážovateľnosť jednoduchých ĎTM (g.kg⁻¹ sušiny) – Liptovská Teplička

Knotek, S. – Žiláková, J. – Golecký, J. (1998)

Rok	Kosba	Odroda	Sušina pôvodnej hmoty	Obsah VRC			NL	Koeficient silážovateľnosti VRC/NL
				Mono- sacharidy	Rozpustné	Σ		
1994	1.	MRH Bečva+ĎL Vesna	179,49	46,80	62,96	109,76	136,98	0,80
		MRH Perun+ĎL Vesna	214,39	52,71	68,10	120,81	139,80	0,86
		MRH Felina+ĎL Vesna	202,35	45,96	67,21	113,17	137,48	0,82
		MRH Hykor+ĎL Vesna	208,11	41,32	67,27	108,60	136,87	0,79
	2.	MRH Bečva+ĎL Vesna	249,63	23,23	35,65	58,89	174,01	0,34
		MRH Perun+ĎL Vesna	234,87	21,29	38,32	59,61	183,11	0,33
		MRH Felina+ĎL Vesna	234,48	24,31	37,53	61,84	180,04	0,34
		MRH Hykor+ĎL Vesna	244,57	24,94	40,89	65,83	182,69	0,36
	3.	MRH Bečva+ĎL Vesna	238,96	31,39	52,31	83,70	175,37	0,48
		MRH Perun+ĎL Vesna	243,62	32,43	64,03	96,46	166,11	0,58
		MRH Felina+ĎL Vesna	248,96	41,37	63,46	104,84	173,16	0,61
		MRH Hykor+ĎL Vesna	239,08	45,59	73,20	118,79	173,45	0,68
1995	1.	MRH Bečva+ĎL Vesna	185,87	39,81	54,34	94,15	137,41	0,69
		MRH Perun+ĎL Vesna	208,19	54,28	69,65	123,93	159,50	0,78
		MRH Felina+ĎL Vesna	200,56	42,38	58,84	101,22	132,08	0,77
		MRH Hykor+ĎL Vesna	206,86	47,38	72,03	119,40	135,72	0,88
	2.	MRH Bečva+ĎL Vesna	245,59	45,60	68,81	114,42	162,00	0,71
		MRH Perun+ĎL Vesna	237,96	51,69	64,30	115,99	180,67	0,64
		MRH Felina+ĎL Vesna	245,58	32,58	52,53	85,10	190,15	0,45
		MRH Hykor+ĎL Vesna	241,53	45,13	65,83	110,96	180,62	0,61
	3.	MRH Bečva+ĎL Vesna	241,40	35,21	55,92	91,14	178,37	0,51
		MRH Perun+ĎL Vesna	237,50	40,42	71,16	111,58	168,92	0,66
		MRH Felina+ĎL Vesna	242,31	43,33	64,38	107,71	170,43	0,63
		MRH Hykor+ĎL Vesna	250,26	43,55	69,13	112,68	171,12	0,66

Tabuľka 17 Výživná hodnota siláží jednoduchých ĎTM – Liptovská Teplička

Knotek, S. – Žiláková, J. – Golecký, J. (1998)

Odroda	Kosba	PDI g.kg ⁻¹ sušiny	NEL	NEV	ME
			MJ.kg ⁻¹ sušiny		
MRH Bečva + ĎL Vesna	1.	73,90	5,80	5,74	9,751
	2.	76,90	5,79	5,71	9,751
	3.	82,10	5,79	5,70	9,751
MRH Perun + ĎL Vesna	1.	74,40	5,80	5,73	9,751
	2.	84,70	5,79	5,69	9,751
	3.	79,50	5,79	5,70	9,751
MRH Felina + ĎL Vesna	1.	73,20	5,80	5,73	9,751
	2.	81,30	5,79	5,69	9,751
	3.	80,30	5,82	5,77	9,751
MRH Hykor + ĎL Vesna	1.	73,90	5,81	5,74	9,751
	2.	78,50	5,78	5,69	9,751
	3.	80,10	5,81	5,75	9,751

Tabuľka 18 Silážovateľnosť jednoduchých ĎTM (g.kg^{-1} sušiny) – Liptovská Teplička

Čunderlíková, M. – Polák, M. (2003)

Rok	Kosba	Odroda	Sušina pôvodnej hmoty	Obsah VRC			NL	Koefficient silážovateľnosti VRC/NL
				Mono- sacharidy	Rozpustné	Σ		
1998	1.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	171,77	19,32	39,41	58,73	139,94	0,42
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	147,27	56,09	81,55	137,64	150,68	0,91
	2.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	158,44	36,61	48,73	85,33	244,34	0,35
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	168,56	29,31	41,05	70,36	233,56	0,31
	3.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	254,20	42,05	54,45	96,49	213,49	0,45
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	226,22	42,52	57,51	100,04	196,16	0,51
1999	1.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	169,16	48,59	64,14	112,73	168,29	0,67
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	164,29	54,90	71,46	126,36	174,31	0,72
	2.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	172,52	53,73	79,06	132,80	208,30	0,64
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	184,70	51,92	69,73	121,66	213,91	0,57
	3.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	190,89	74,65	98,43	173,08	210,30	0,82
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	185,99	73,39	105,70	179,10	196,22	0,91



Obr. 13 ĎTM Suchý vrch

Ukazovatele výživnej hodnoty zelenej a zakonzervovanej hmoty d'atelinotravných miešaniek (tab.19) boli vo všetkých kosbách a rokoch vyššie ako pri monokultúrach mätonohu mnohokvetého. Pri hodnotách PDI to úzko súvisí s vysokým obsahom NL v sušine.

Vyššie hodnoty sa však zaznamenali aj pri energetických ukazovateľoch NEL, NEV a ME, čo spolu s hodnotami koeficientov silážovateľnosti svedčí o možnosti spracovávať fytomasu ĎTM formou výroby siláží s vyšším obsahom sušiny, ako aj o dobrej výživnej hodnote týchto siláží. Dôkazom bolo zaradenie siláží do I. a II. akostnej triedy.

Tabuľka 19 Výživná hodnota zelenej a zakonzervovanej hmoty jednoduchých d'atelinotravných miešaniek –Liptovská Teplička

Čunderlíková, M. – Polák, M. (2003)

Rok	Kosba	Odroda	PDIN	PDIE	NEL	NEV	ME
			g.kg ⁻¹ sušiny		MJ.kg ⁻¹ sušiny		
1998 zelená	1.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	86,90	80,80	5,74	5,64	9,68
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	93,70	83,50	5,74	5,64	9,68
	2.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	120,80	95,20	5,81	5,73	9,77
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	119,00	95,30	5,79	5,70	9,75
	3.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	112,70	93,30	6,03	5,97	10,12
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	111,90	90,40	6,03	5,99	10,10
1999 zelená	1.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	104,60	85,80	5,73	5,60	9,70
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	108,30	86,80	5,73	5,60	9,71
	2.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	129,50	94,40	5,94	5,89	9,96
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	132,90	94,20	5,78	5,68	9,74
	3.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	130,70	96,10	6,03	5,97	10,12
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	121,90	93,60	6,02	5,96	10,10
1998 siláž	1.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	73,10	69,90	5,93	5,90	9,91
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	89,30	73,20	5,91	5,86	9,91
	2.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	109,50	73,60	5,21	5,01	8,90
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	116,20	74,90	5,20	5,00	8,90
	3.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	96,10	69,30	5,18	4,96	8,88
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	102,50	70,90	5,17	4,93	8,88
1999 siláž	1.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	101,60	76,40	5,63	5,75	9,87
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	96,50	73,50	5,90	5,85	9,87
	2.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	128,35	77,00	5,19	4,96	8,90
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	124,85	76,45	5,19	4,95	8,90
	3.	MRH Achilles + ĎL Beskyd	109,10	72,60	5,19	4,95	8,91
		MRH Perseus + ĎL Beskyd	109,25	72,25	5,19	4,95	8,91

V ďalších výskumných obdobiach sme sa zamerali nielen na uplatnenie **monokultúr d'ateliny lúčnej a jej jednoduchých miešaniek s trávnyim druhom**, ale v menšom rozsahu sme začali sledovať aj monokultúry **lucerny siatej a lucernotravné miešanky**.

V tabuľke 20 uvádzame úrody sušiny za prvý úžitkový rok z troch rozdielných stanovišť. Výsledky ukazujú, že najlepšie sa lucerna siata odroda Syntéza1 uplatnila na výsušnom stanovišti Suchý vrch. Podstatne nižšie úrody sme zaznamenali na ďalších dvoch stanovištiach. Rozdiely predstavovali v Liptovskej Tepličke 5,935 t.ha⁻¹ a v Ľubiši 5,61 t.ha⁻¹.

Tabuľka 20 Produkcia sušiny monokultúry lucerny siatej – prvý úžitkový rok

Ilavská, I. (2005), Vorobeľ, M. (2005), Tišliar, E. (2005) in Ilavská, I. (2005)

Stanovište	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Liptovská Teplička	1,794	37	1,107	23	1,943	40	4,845
Ľubiša	1,34	26	2,19	42	1,65	32	5,17
Suchý vrch	2,80	26	6,05	56	1,93	18	10,78

Na tých istých stanovištiach bola otestovaná aj lucernotrávna miešanka, pričom trávny komponentom bol MRH tráv Mahulena, vtedy ešte testovaná ako novošľachtenie HŽ 13 DK.

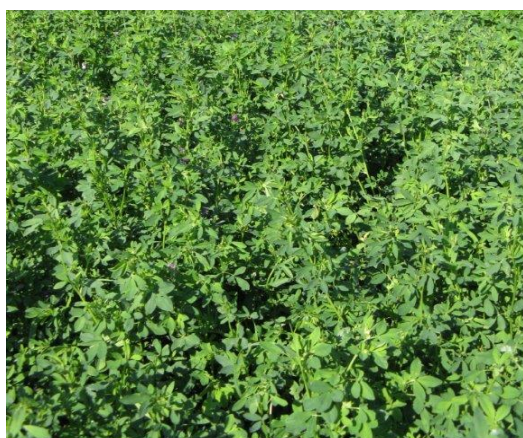
Podľa výsledkov v tabuľke 21 je opäť najproduktívnejšie stanovište Suchý vrch, ale rozdiely medzi stanovišťami, i keď sú vysoké, nie sú také výrazné, ako boli pri monokultúre lucerny siatej. Zrejme sú však rozdiely medzi monokultúrou lucerny siatej a lucernotravnou miešankou, a to v prospech miešanky na stanovištiach Liptovská Teplička a Ľubiša. Tie predstavujú 2,892 t.ha⁻¹ (Liptovská Teplička) a 3,15 t.ha⁻¹ (Ľubiša). Stanovište Suchý vrch prezentuje o 0,32 t.ha⁻¹ vyššiu produkciu sušiny pri monokultúre lucerny siatej.

Tabuľka 21 Produkcia sušiny lucernotrávnej miešanky – prvý úžitkový rok

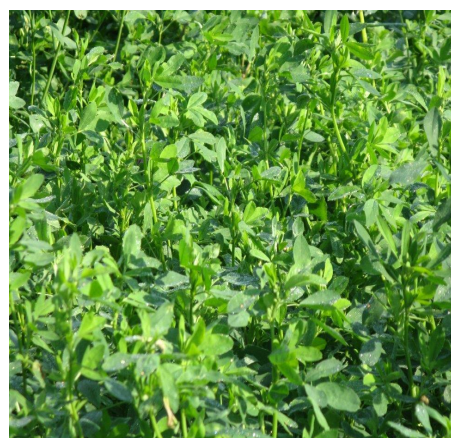
Ilavská, I. (2005), Vorobeľ, M. (2005), Tišliar, E. (2005) in Ilavská, I. (2005)

Stanovište	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Liptovská Teplička	3,989	52	1,630	21	2,117	27	7,737
Ľubiša	5,09	59	2,17	25	1,41	16	8,67
Suchý vrch	3,50	33	5,41	52	1,55	15	10,46

V ďalšom období sme v prostredí Liptovskej Tepličky sledovali dve odrody lucerny siatej v čistých kultúrach: Kamila a Tereza, lucernotravnú miešanku odrody Tereza s MRH tráv Achilles a pre porovnanie aj d'atelinotravnú miešanku odrôd Fresko a Achilles.



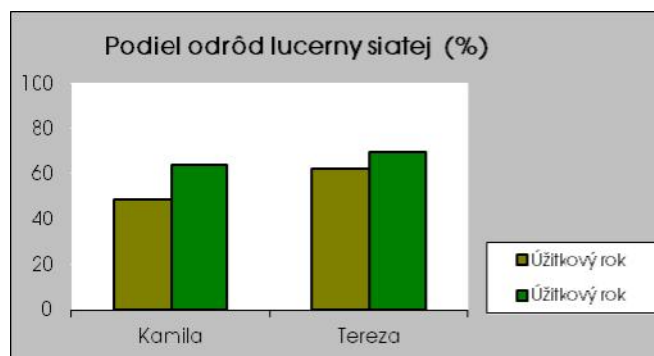
Obr. 14 LS Tereza (Suchý vrch)



Obr. 15 LS Tereza (Liptovská Teplička)

Podľa údajov v tabuľke 22 možno konštatovať, že aj v marginálnych podmienkach horskej výrobnjej oblasti sa uplatnili obidve odrody lucerny siatej. V prvom úžitkovom roku bola produkcia sušiny u oboch odrôd nižšia, v druhom úžitkovom roku bola porovnateľná s úrodami monokultúr ďateliny lúčnej (tab. 4 a 5). Takéto úrody boli dôsledkom pomerne dobrého zastúpenia odrôd v porastoch, pričom vyšší podiel bol zaznamenaný pri odrode Tereza.

Obr. 16 Podiel odrôd LS v pokusných porastoch



Tabuľka 22 Produkcia sušiny monokultúr lucerny siatej – Liptovská Teplička

Ilavská, I. – Kizeková, M. (2013)

Rok	Odrôda	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
2011	LS Kamila	2,262	36	1,252	20	2,706	44	6,220
2012		3,549	36	3,709	38	2,616	26	9,874
2011	LS Tereza	2,628	42	1,191	19	2,422	39	6,241
2012		3,864	41	3,058	33	2,443	26	9,365

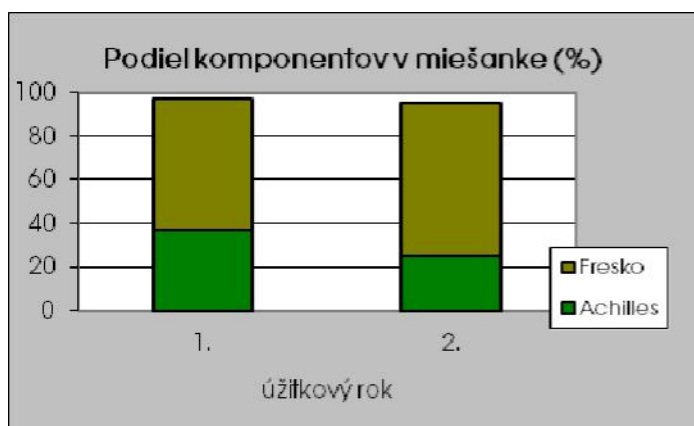
Vysoké úrody sme zaznamenali aj pri ďatelinotrávnej a lucernotrávnej miešanke. Celková produkcia sušiny ďatelinotrávnej miešanky bola v druhom úžitkovom roku až 11,103 t.ha⁻¹, čo v podmienkach Liptovskej Tepličky je vynikajúci výsledok (tab. 23). Opäť sa potvrdilo, že ďatelinotrávne miešanky sú produkčnejšie ako čisté porasty ďateliny lúčnej. Je potrebné konštatovať, že v daných podmienkach sa uplatnila aj lucernotrávna miešanka, ale v produkcii sušiny za ďatelinotrávnou miešankou zaostávala.

Tabuľka 23 Produkcia sušiny ďatelinotrávnej a lucernotrávnej miešanky - Liptovská Teplička

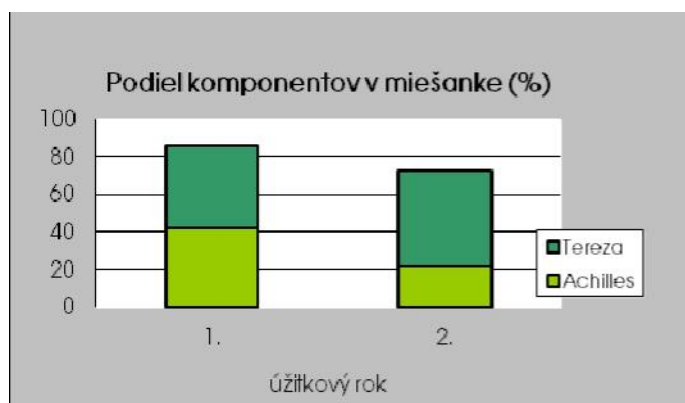
Ilavská, I. – Kizeková, M. (2013)

Rok	Odrôda	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
2011	DL Fresko + MRH Achilles	3,751	42	1,643	18	3,621	40	9,014
2012		5,842	53	3,252	29	2,008	18	11,103
2011	LS Tereza + MRH Achilles	2,490	35	1,357	19	3,175	45	7,021
2012		4,884	45	3,313	31	2,639	24	10,836

Obr. 17 Podiel komponentov v pokusných miešankách



Obr. 18 Podiel komponentov v pokusných miešankách



V ostatnom výskumnom období sme sa venovali ďalšiemu testovaniu odrody lucerny siatej Tereza, pričom bola sledovaná ako čistá kultúra ako aj v miešanke s dvoma MRH (Hostyn a novošľachtenie GR 14). Pre porovnanie sa za rovnakých podmienok pozorovala aj d'atelina lúčna odroda Fresko v čistej kultúre a v miešankách s MRH.

Z tabuľky 24 vyplýva, že v prvom úžitkovom roku sme zaznamenali vysoké úrody pri všetkých sledovaných druhoch a odrodách, pričom výrazne vyššie úrody boli zistené pri d'ateline lúčnej v miešanke s oboma MRH. Druhý úžitkový rok bol produkčne slabší pri všetkých zaradených odrodách a to v čistej kultúre aj v miešankách. Pod takýto stav sa podpísal predovšetkým priebeh poveternostných podmienok (výrazný deficit zrážok), pretože v druhom úžitkovom roku by pokles úrod, vzhľadom na biologické vlastnosti zaradených druhov, nemal byť až taký výrazný. Nedostatku zrážok neodolala ani lucerna siata, ktorá je charakterizovaná ako suchovzdorný druh, ale aj tu bol zaznamenaný pokles úrod v čistej kultúre o 3,482 t.ha⁻¹ a v miešankách o 2,68, resp. o 3,766 t.ha⁻¹. Ešte výraznejší pokles sme zaznamenali pri d'atelinotravných miešankách, ktorý predstavoval 4,269 a 7,509 t.ha⁻¹.



Obr. 19 LT miešanka (Suchý vrch)

Tabuľka 24 Produkcia sušiny LS, lucernotrávnej a d'atelinotrávnej miešanky – Lipt. Teplička
Ilavská, I. – Jančová, M. (2015) – nepublikované údaje

Rok	Odroda	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
2014	LS Tereza	3,030	32	3,313	35	3,113	33	9,457
	LS Tereza+MRH Hostyn	4,148	43	2,829	29	2,650	28	9,627
	LS Tereza+MRH nšl'.GR 14	4,256	41	3,228	31	2,892	28	10,376
	ĎL Mazurka+MRH Hostyn	5,252	41	4,275	33	3,252	25	12,779
	ĎL Mazurka+MRH nšl'.GR 14	5,971	43	4,690	34	3,280	24	13,940
2015	LS Tereza	2,762	46	1,761	29	1,453	25	5,975
	LS Tereza+MRH Hostyn	2,891	42	2,671	38	1,385	20	6,947
	LS Tereza+MRH nšl'.GR 14	2,772	42	2,240	34	1,599	24	6,610
	ĎL Mazurka+MRH Hostyn	2,939	49	2,018	33	1,092	18	6,048
	ĎL Mazurka+MRH nšl'.GR 14	2,808	44	2,152	33	1,471	23	6,431



Obr. 20 LS Tereza + GR 14



Obr. 21 LS Tereza + Hostyn

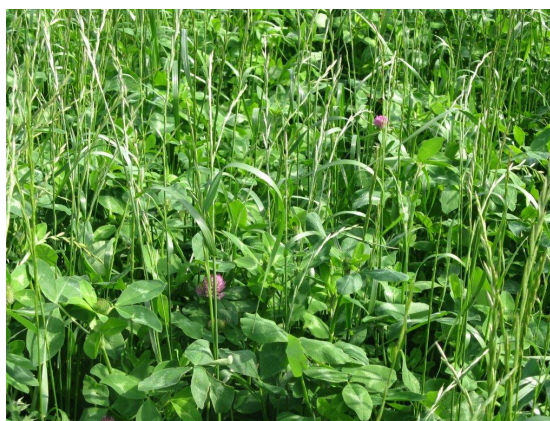


Obr. 22 LTM v 1. úžitkovom roku (Liptovská Teplička)

Prezentovaním výsledkov experimentov s d'atelinou lúčnou, lucernou siatou a jednoduchými d'atelinovinotravnými miešankami sme chceli poukázať na možnosť ich pestovania v systéme VK v rôznych ekologických podmienkach. Osvedčili sa d'atelinotravné miešanky, ktoré sa ako kvalitné polobielkovinové krmivo odporúča pestovať počas dvoch úžitkových rokov. V porovnaní s monokultúrou d'ateliny lúčnej tvorili kompaktnejšie, zapojenejšie a menej zaburinené porasty, pričom vo väčšine prípadov poskytli aj vyššiu produkciu sušiny nadzemnej fytomasy.



Obr. 23 ĎL Mazurka + GR 14



Obr. 24 ĎL Mazurka + Hostyn

3.2 Systémy pestovania tráv s vyšším obsahom VRC na ornej pôde podhorských a horských oblastí

Z energetického hľadiska sú dôležitou zložkou krmovínovej základne PHR trávy s vyšším obsahom VRC. Ich nutričná hodnota sa vyrovná hodnote kukurice na siláž, pričom pestovanie týchto tráv je úrodovo spoľahlivejšie a výhodné aj z hľadiska protierozívnej funkcie

a predplodinového efektu. Na tento účel pestovania sú vhodné druhy mätonoh mnohokvetý, mätonoh trváci (tetraploidný) a niektoré MRH tráv, ktoré reprezentujú vynikajúci materiál na výrobu siláží s vyšším obsahom sušiny. Navyše sú pozitívne hodnotené aj z produkčného hľadiska.

Krátkodobé mätonohy (mnohokvetý a jednoročný) sú v rotácii plodín charakterizované ako jednoročné krmoviny na ornej pôde, význam tetraploidných odrôd mätonohu trváceho nie je až taký výrazný, pretože sa v čistej kultúre pestuje dosť okrajovo. Ide ale o trvácnejší druh, ako mätonoh mnohokvetý, preto sa mu v ďalšom texte budeme aspoň stručne venovať.

Mätonoh trváci (*Lolium perenne* L.) je voľne trsnatá tráva so stredne rýchlym jarným rastom a dobrým obrastaním po kosbách. Pre využitie na výrobu siláží nie sú vhodné všetky odrody tohto druhu. Predpoklady pre úspešné silážovanie sú garantované pri odrode Mustang. Jedná sa o tetraploidnú, stredne skorú odrodu, ktorej produkčná schopnosť stúpa v 2. a 3. úžitkovom roku a celková vytrvalosť sa pohybuje okolo štyroch – piatich rokov (vrátane roku sejby). Pozitívnu vlastnosťou je vyšší obsah dusíkatých látok v zelenej hmote a vyšší obsah sušiny. Má najvyšší obsah VRC zo všetkých druhov tráv. Určený je pre intenzívne pasienky, ale hlavne do d'atelinotravných miešaniek s tetraploidnou d'atelinou lúčnou a do dočasných travných porastov. Pestovanie v monokultúre je ojedinelé.

Medzirodový hybrid tráv (*Lolium multiflorum* LAMK. ssp. *italicum* (A.BR.) VOLKART x *Festuca arrundinacea* SCHREB.) – odroda Lofa je lolioidného typu, má rýchly jarný rast a dobré obrastanie po kosbách. Je prvou odrodou na svete, ktorá vznikla metódou rodovej hybridizácie a vo fyziologických a morfológických prejavoch je identická s mätonohom trváci. Prednosťou je vysoká produkčná schopnosť a kvalita fytomasy, dobrá konzervovateľnosť. Využitie môže mať v monokultúre, ale aj v miešanke s inou trávou alebo d'atelinou lúčnou.

Medzirodový hybrid tráv (*Lolium multiflorum* LAMK. ssp. *italicum* (A.BR.) VOLKART) x *Festuca arrundinacea* SCHREB.) – odroda Bečva je produkčná tráva lolioidného typu, vhodná na priame skrmovanie, ale predovšetkým na silážovanie. Obsah VRC sa pohybuje v rozpätí 180-280 g.kg⁻¹ sušiny. Jej krmovinárske využitie je podobné ako pri mätonohu mnohokvetom, pestovať sa však môže počas dvoch úžitkových rokov.

Medzirodový hybrid tráv (*Lolium multiflorum* LAMK. ssp. *italicum* (A.BR.) VOLKART x *Festuca pratensis* HUDS.) – odroda Perun je prvá česká odroda lolioidného typu, ktorej jedným rodičovským komponentom je kostrava lúčna (tetraploidná). Perun je viacročná tráva, má rýchly vývoj a dobré obrastanie po kosbách. V porovnaní s materskými komponentmi má vyššiu vytrvalosť a vyznačuje sa vysokým obsahom VRC. Odroda Perseus je MRH

intermediálneho typu a vlastnosťami sa podobá na odrodu Perun, ale je o tri dni neskoršia. Ďalšou odrodou je Achilles, ktorý je o 4-6 dní skorší ako Perseus. Všetky tri odrody sú určené predovšetkým na pestovanie na ornej pôde buď v čistých kultúrach, ale aj v miešankách s trávami alebo d'atelinou lúčnou (tetraploidnou). V monokultúrach sú vhodné na priame skrmovanie, ale aj na konzerváciu silážovaním.

Medzirodový hybrid tráv (*Lolium multiflorum* LAMK. ssp. *italicum* (A.BR.) VOLKART x *Festuca arrundinacea* SCHREB.) – odrody Felina, Hykor a Mahulena sú trávy festukoidného typu. Felina je prvá československá odroda MRH tráv. Odrody sú vzrastné trávy s využitím ako komponent do dočasných a trvalých lúk a pasienkov. Majú vysokú produkčnú schopnosť, dobrý zdravotný stav a vytrvalosť. Po sejbe sa vyvíjajú pomaly, ale v úžitkových rokoch majú rýchly jarný rast a dobré obrastanie nielen po kosbách, ale hlavne vo 4. a 5. pasienkovom cykle. Na priame skrmovanie a pestovanie v monokultúre sú však menej vhodné. Uplatňujú sa ako komponenty v miešanke s lolioidnými typmi MRH alebo s tetraploidnou d'atelinou lúčnou.

3.2.1 Agrotechnika pestovania lolioidných typov MRH

Odrody MRH tráv vyžadujú stredne ťažké pôdy s dobrou zásobou vlhky, nezaburinené – predovšetkým treba pôdu ošetriť proti pýru plazivému (*Elytrigia repens* (L.) DESV.).

Pre zabezpečenie vysokých úrod a súčasne optimálneho obsahu VRC na úspešný priebeh fermentačného procesu sa odporúča pred sejbou aplikovať cca 40 kg N.ha⁻¹, 30-40 kg P.ha⁻¹ a 70-90 kg K.ha⁻¹ (vo forme LAV, superfosfátu a draselnej soli).

Príprava pôdy pred sejbou musí spĺňať kritériá na tvorbu kvalitného osivového lôžka, pretože všetky odrody sa sejú do hĺbky 20-30 mm, do riadkov širokých 125-200 mm. Výsevok v čistých kultúrach predstavuje 35-40 kg.ha⁻¹ osiva. Sejba v optimálnom agrotechnickom termíne umožňuje vykonať počas vegetačného obdobia v roku sejby dve kosby, pričom po prvej kosbe je potrebné dodať porastu cca 50 kg N.ha⁻¹. V úžitkových rokoch sa vykonávajú tri kosby. Prvá na začiatku klasenia trávnych druhov, druhá s odstupom 4-5-tich týždňov a tretia po 7-8-mich týždňoch po druhej kosbe. Na začiatku vegetácie sa aplikujú minerálne hnojivá v dávke 35 kg P.ha⁻¹, 50-70 kg K.ha⁻¹ a 150 kg N.ha⁻¹ (dusík sa dodá delene, na jar a po 1. kosbe po 75 kg.ha⁻¹).

3.2.2 Možnosti pestovania tráv s vyšším obsahom VRC

V systéme pestovania tráv s vyšším obsahom VRC sa na NPPC - VÚTPHP v Banskej Bystrici a jeho výskumných pracoviskách sledovalo viacero odrôd MRH tráv v monokultúrach a vzájomných miešankách.

Prvé experimenty sa založili na stanovišti Liptovská Teplička v roku 1993, ďalšie v roku 1997 na štyroch stanovištiach v rôznych pôdnoekologických podmienkach Slovenska a ďalšie v roku 1998 na stanovišti Poprad – Matejovce, ktorého charakteristika je uvedená v kapitole 5. „Charakteristika vybraných stanovišť VÚTPHP“. V ďalších výskumných obdobiach sa postupne do testovania zaradzovali novšie a perspektívnejšie odrody.

V prvej fáze boli do sledovaní zaradené odrody MRH tráv a jedna odroda mätonohu trváceho Mustang. Niektoré z odrôd MRH tráv sa sledovali ako novošľachtence, ktoré boli medzičasom registrované ako odrody v Českej republike i u nás (Achilles, Perseus, Mahulena).

Porasty v jednotlivých zásevových cykloch boli zakladané na jar bez krycej plodiny. Výsevok predstavoval v prvom zásevovom roku $36 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ osiva pri 100% ÚH, pričom pri dvojkomponentnej miešanke MRH tráv (Bečva + Perun) bol ich pomer 1 : 1, pri trojkomponentnej miešanke po $\frac{1}{3}$ z výsevu pre Mustang + Bečva + Perun a 40% : 30% : 30% (Felina : Bečva : Perun).

V druhom, treťom a ďalších cykloch sa použili monokultúry MRH tráv a mätonoh trváci Mustang s výsevkom $35 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Každý rok sa aplikovali minerálne hnojivá v množstve $30 \text{ kg P} \cdot \text{ha}^{-1}$ (superfosfát), $60\text{-}80 \text{ kg K} \cdot \text{ha}^{-1}$ (draselná soľ) a $150 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ (LAV), ktorá bola delená na dvakrát (75x2 – na jar a po prvej kosbe). Všetky porasty boli využívané trikrát počas vegetačného obdobia – kosbou. Prvá kosba sa uskutočnila vždy na začiatku klasenia trávnych druhov, druhá s odstupom 4-5-tich týždňov, tretia po uplynutí ďalších 7-8 týždňov.

3.2.3 Zaznamenané výsledky z pestovania tráv s vyšším obsahom VRC na ornej pôde

Dosiahnuté výsledky na všetkých stanovištiach a vo všetkých zásevových rokoch (cykloch) potvrdili rýchly počiatkový vývoj zaradených lolioidných druhov. Potvrdila sa aj ich vyššia konkurenčná schopnosť.

Zastúpenie trávnych druhov v porastoch prvého cyklu (Ilavská a Rataj, 1998 a) prekračovalo v prvých dvoch úžitkových rokoch 80%. V druhom cykle (Ilavská, 2003) už v 2.kosbe roku sejby (1997) sa pokryvnosť trávnych druhov blížila ku 100%-tám - stanovište Liptovská Teplička. Na stanovišti Ľubiša kolísal podiel MRH tráv od 60% (rok sejby) po

takmer 100% (1. úžitkový rok). Najhoršie porasty v roku sejby sa ukázali na stanovišti Suchý vrch. V 1. úžitkovom roku však trávne druhy vo všetkých troch kosbách dosiahli viac ako 90%-nú pokryvnosť, výnimkou bola odroda Achilles.

Na každom zo stanovišť bol evidentný nízky podiel trávnych druhov v 1. kosbe v roku sejby. Tento stav poukazuje na potrebu ochrany porastov proti burinám, aby sa zabezpečila hospodárska úroda z 1. kosby z čistých, nezaburinených porastov.

Z úrodového hľadiska sa v Liptovskej Tepličke osvedčili hlavne vzájomné miešanky MRH tráv a mätonohu trváceho z prvého zásevového cyklu (tabuľka 25). Prvé dva úžitkové roky boli charakterizované úrodami od 11 t.ha⁻¹ do 14 t.ha⁻¹ sušiny. V druhom zásevovom cykle sme opäť v 1. a 2. úžitkovom roku zaznamenali vysokú produkciu sušiny, ktorá sa pohybovala v rozpätí 8,5 – 11,2 t.ha⁻¹. Výnimku tvorila odroda Mustang, kde boli úrody nižšie, ale v rokoch vyrovnanjšie. Z porovnania týchto dvoch cyklov vyplýva, že vyššia produkčná istota na stanovišti Liptovská Teplička bola zaistená miešankami tráv. Ako vyplýva z tabuľky 25 (roky 1994-1996) v 3. úžitkovom roku klesla produkcia sušiny v priemere o viac ako 4,5 t.ha⁻¹, čo potvrdzuje opodstatnenosť pestovania lolioidných MRH iba počas obdobia troch rokov.

Tabuľka 25 Produkcia sušiny trávnych miešaniek a monokultúr MRH tráv (t.ha⁻¹) –
Liptovská Teplička
Ilavská, I. – Rataj, D. (1998 a, 2003)

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
MRH Bečva + MRH Perun	1994	7,402	67	1,620	15	2,069	18	11,091
	1995	8,430	66	3,733	29	0,658	5	12,821
	1996	4,228	52	2,852	35	1,113	13	8,193
MRH Bečva + MRH Perun + MT Mustang	1994	6,900	67	1,754	17	1,650	16	10,304
	1995	7,978	61	4,495	34	0,656	5	13,129
	1996	4,077	47	3,579	41	1,004	12	8,660
MRH Bečva + MRH Perun + MRH Felina	1994	7,704	70	1,356	12	1,899	18	10,958
	1995	8,707	62	4,137	29	1,212	9	14,056
	1996	4,120	48	3,391	39	1,159	87	8,670
MRH Achilles	1997	3,195	52	2,142	35	0,735	12	6,071
	1998	6,070	59	2,632	26	1,537	15	10,239
	1999	4,420	46	3,243	34	1,906	20	9,569
MRH Perseus	1997	2,935	41	3,262	45	1,074	14	7,212
	1998	7,021	63	2,943	26	1,252	11	11,216
	1999	3,900	45	3,385	39	1,310	16	8,595
MRH Perun	1997	2,856	40	3,152	44	1,165	16	7,174
	1998	7,013	65	2,595	24	1,242	11	10,850
	1999	4,028	47	3,173	36	1,440	17	8,605
MT Mustang	1997	3,729	50	2,967	39	0,827	11	7,521
	1998	5,774	65	1,945	22	1,110	13	8,829
	1999	3,714	47	2,908	37	1,345	16	7,967

Na stanovišti Ľubiša boli všetky tri sledované roky charakterizované vysokou úrodou sušiny (tabuľka 26), v roku sejby (1997) sa na nej však 15-20%-ami podieľali buriny (Harakaľ, 2001c).

Úroda sušiny v 1.úžitkovom roku na stanovišti Suchý vrch (tabuľka 27) opäť dokumentuje negatívny vplyv burín na všetky charakteristiky (stav porastu, úrody sušiny). Dosiahli sa tu však zaujímavé úrody v 2. úžitkovom roku pri odrode Perun (14,84 t.ha⁻¹ sušiny) – Tišliar a Citarová, 2002c.

Nielen vysoká produkcia nadzemnej fytohmoty, ale aj vyšší obsah VRC radí MRH tráv lolioidného typu k významnej zložke krmovínovej základne na ornej pôde. Vysoký koeficient silážovateľnosti svedčí o ich vhodnosti na výrobu siláží s vyšším obsahom sušiny. V prvom zásevovom cykle (miešanky MRH tráv a mätonohu trvácneho cv. Mustang) boli jeho hodnoty od 0,76 do 1,49 (tabuľka 28), čo sa prejavilo na priebehu fermentačného procesu.

Tabuľka 26 Produkcia sušiny monokultúr MRH tráv (t.ha⁻¹) – Ľubiša, Harakaľ, V. (2001c)

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
MRH Achilles	1997	3,264	37	2,628	30	2,959	33	8,851
	1998	6,816	61	1,932	17	2,360	22	11,108
	1999	5,054	53	2,841	30	1,564	17	9,458
MRH Perseus	1997	4,154	42	2,682	27	3,139	31	9,974
	1998	6,933	60	2,176	19	2,391	21	11,500
	1999	4,558	55	2,634	32	1,121	13	8,313
MRH Perun	1997	3,759	37	2,806	27	3,742	36	10,307
	1998	5,694	53	2,604	24	2,401	23	10,699
	1999	4,964	57	2,464	28	1,260	15	8,688
MT Mustang	1997	3,862	39	2,565	26	3,414	35	9,841
	1998	6,490	61	1,833	17	2,270	22	10,593
	1999	3,517	55	1,974	31	0,864	14	6,353

Tabuľka 27 Produkcia sušiny monokultúr MRH tráv (t.ha⁻¹) – Suchý Vrch

Tišliar, E. – Citarová, E. (2002c)

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
MRH Achilles	1997	1,50	45	0,74	22	1,06	33	3,30
	1998	5,45	53	2,89	28	1,96	19	10,30
	1999	6,20	44	6,53	46	1,47	10	14,20
MRH Perseus	1997	1,89	50	0,88	23	1,01	27	3,78
	1998	6,11	60	2,37	23	1,76	17	10,24
	1999	5,97	42	6,09	43	2,05	15	14,11
MRH Perun	1997	1,46	51	0,52	18	0,90	31	2,88
	1998	7,24	65	2,38	21	1,51	14	11,13
	1999	6,27	42	6,78	46	1,79	12	14,84
MT Mustang	1997	1,51	52	0,69	24	0,71	24	2,91
	1998	6,12	65	1,81	19	1,50	16	9,43
	1999	5,40	41	6,13	47	1,58	12	13,11

Tabuľka 28 Silážovateľnosť trávnych miešaniek (g.kg⁻¹ sušiny) – Liptovská Teplička

Knotek, S. – Žiláková, J. – Golecký, J. (1998)

Rok	Kosba	Odroda	Sušina pôvodnej hmoty	Obsah VRC			NL	Koefficient silážovateľnosti VRC/NL
				Mono- sacharidy	Rozpustné	Σ		
1994	1.	MRH Bečva + MRH Perun	243,37	68,21	76,84	145,05	103,88	1,40
		MRH Bečva + MRH Perun + MT Mustang	219,69	50,07	75,11	125,18	109,95	1,14
		MRH Bečva + MRH Perun + MRH Felina	237,40	48,44	72,87	121,31	110,21	1,10
	2.	MRH Bečva + MRH Perun	263,07	43,71	67,66	111,38	135,60	0,82
		MRH Bečva + MRH Perun + MT Mustang	305,80	34,66	63,77	98,43	129,66	0,76
		MRH Bečva + MRH Perun + MRH Felina	281,98	40,78	59,93	100,72	122,12	0,82
	3.	MRH Bečva + MRH Perun	270,88	27,32	87,49	114,81	110,55	1,04
		MRH Bečva + MRH Perun + MT Mustang	261,95	28,63	91,24	119,87	115,65	1,04
		MRH Bečva + MRH Perun + MRH Felina	276,69	26,75	94,69	121,44	113,87	1,07
1995	1.	MRH Bečva + MRH Perun	253,65	54,80	78,06	132,86	89,12	1,49
		MRH Bečva + MRH Perun + MT Mustang	237,17	48,49	93,18	141,67	103,25	1,37
		MRH Bečva + MRH Perun + MRH Felina	247,84	48,82	77,07	125,89	103,54	1,22
	2.	MRH Bečva + MRH Perun	242,81	60,95	91,84	152,79	139,42	1,10
		MRH Bečva + MRH Perun + MT Mustang	241,66	47,17	91,04	138,21	130,89	1,06
		MRH Bečva + MRH Perun + MRH Felina	273,84	52,22	81,43	133,65	130,60	1,02
	3.	MRH Bečva + MRH Perun	255,70	30,90	100,51	131,40	118,55	1,11
		MRH Bečva + MRH Perun + MT Mustang	278,40	26,94	90,88	117,82	117,52	1,00
		MRH Bečva + MRH Perun + MRH Felina	248,61	29,77	94,12	123,89	115,87	1,07

Ani pri jednej prezentovanej kombinácii tráv sa v silážach nezaznamenal obsah kyseliny maslovej, a to ani v jednej kosbe. Zaradené boli do I. a II. akostnej triedy (Knotek, Žiláková a Golecký, 1998) a aj ich výživná hodnota bola na dobrej úrovni (tabuľka 29).

Tabuľka 29 Výživná hodnota siláží trávnych miešaniek – Liptovská Teplička

Knotek, S. – Žiláková, J. – Golecký, J. (1998)

Odroda	Kosba	PDI g.kg ⁻¹ sušiny	NEL	NEV	ME
			MJ.kg ⁻¹ sušiny		
MRH Bečva + MRH Perun	1.	61,80	5,01	4,73	8,646
	2.	71,90	5,64	5,53	9,513
	3.	64,70	5,03	4,79	8,646
MRH Bečva + MRH Perun + MT Mustang	1.	62,40	5,01	4,74	8,646
	2.	71,10	5,63	5,51	9,513
	3.	64,10	5,02	4,76	8,646
MRH Bečva + MRH Perun + MRH Felina	1.	63,70	5,01	4,72	8,646
	2.	70,40	5,62	5,50	9,513
	3.	64,60	5,03	4,78	8,646

V druhom zásevovom cykle (monokultúry MRH) sa obsah VRC pohyboval v rozpätí 102,44 – 155,32 g.kg⁻¹ sušiny a pozitívne ovplyvnil hodnoty koeficientov silážovateľnosti (tabuľka 30). Výživná hodnota zelenej hmoty bola všeobecne vyššia ako hmoty zakonzervovanej (tabuľka 31 a 32), na čo mali zrejme pri PDIN a PDIE vplyv straty dusíkatých látok počas fermentačného procesu.

Tabuľka 30 Silážovateľnosť MRH tráv (g.kg⁻¹ sušiny) – Liptovská Teplička

Čunderlíková, M. – Polák, M. (2003)

Rok	Kosba	Odroda	Sušina pôvodnej hmoty	Obsah VRC			NL	Koeficient silážovateľnosti VRC/NL
				Mono- sacharidy	Rozpustné	Σ		
1998	1.	Achilles	230,46	39,36	63,31	102,66	85,21	1,20
		Perseus	234,62	19,56	108,17	127,74	105,41	1,21
	2.	Achilles	184,71	47,97	59,28	107,25	165,12	0,65
		Perseus	183,81	51,47	87,16	138,62	159,14	0,87
	3.	Achilles	372,68	32,31	72,26	104,57	94,29	1,11
		Perseus	346,03	31,76	84,82	116,58	94,43	1,23
1999	1.	Achilles	216,39	60,95	86,83	147,79	148,36	1,00
		Perseus	211,53	47,09	90,15	137,24	159,43	0,86
	2.	Achilles	225,18	43,65	58,35	102,01	97,61	1,05
		Perseus	221,39	57,77	87,09	144,86	96,05	1,51
	3.	Achilles	270,12	41,31	98,18	139,49	124,95	1,12
		Perseus	266,86	43,77	111,56	155,32	116,38	1,33

Tabuľka 31 Výživná hodnota zelenej hmoty MRH tráv – Liptovská Teplička

Rok	Kosba	Odroda	PDIN	PDIE	NEL	NEV	ME
			g.kg ⁻¹ sušiny		MJ.kg ⁻¹ sušiny		
1998	1.	Achilles	53,8	77,4	5,63	5,5	9,54
		Perseus	66,6	81,9	5,65	5,52	9,56
	2.	Achilles	104,3	95,3	5,75	5,65	9,68
		Perseus	100,5	94	5,76	5,69	9,69
	3.	Achilles	59,3	79,2	5,32	5,12	9,1
		Perseus	59,7	79,2	5,33	5,12	9,1
1999	1.	Achilles	93,8	92,6	5,74	5,58	9,74
		Perseus	95,6	79,1	5,69	5,52	9,69
	2.	Achilles	61,7	79	5,71	5,62	9,61
		Perseus	57,6	69,5	5,74	5,67	9,64
	3.	Achilles	78,9	84,6	5,55	5,41	9,42
		Perseus	69,8	63,1	5,13	4,88	8,81

Ani napriek vysokému obsahu VRC, a s tým spojeným vysokým koeficientom silážovateľnosti, sa nepodarilo z fytomasy prvých kosieb vyrobiť kvalitnú siláž. V oboch sledovaných rokoch boli tieto siláže zaradené do III. akostnej triedy, na čo vplýval predovšetkým nízky obsah sušiny. V silážach z druhých a tretích kosieb, ktoré mali vyšší obsah sušiny, sa nezistila kyselina maslová a boli zaradené do I. akostnej triedy (Čunderlíková a Polák, 2003).

Tabuľka 32 Výživná hodnota zakonzervovanej hmoty MRH tráv – Liptovská Teplička

Čunderlíková, M. - Polák, M. (2003)

Rok	Kosba	Odroda	PDIN	PDIE	NEL	NEV	ME
			g.kg ⁻¹ sušiny		MJ.kg ⁻¹ sušiny		
1998	1.	Achilles	45,00	49,20	4,72	4,36	8,25
		Perseus	58,35	51,30	4,74	4,42	8,25
	2.	Achilles	84,70	58,30	4,76	4,71	8,55
		Perseus	80,15	57,80	4,98	4,75	8,55
	3.	Achilles	51,45	52,10	4,92	4,64	8,51
		Perseus	49,20	52,10	4,92	4,64	8,51
1999	1.	Achilles	56,60	51,50	4,74	4,38	8,27
		Perseus	58,65	51,60	4,74	4,39	8,27
	2.	Achilles	56,65	51,25	4,96	4,70	8,53
		Perseus	56,00	50,30	4,93	4,63	8,53
	3.	Achilles	68,40	55,20	4,93	4,64	8,51
		Perseus	70,70	54,85	4,93	4,67	8,51

V treťom zásevovom cykle boli na stanovišti Matejovce sledované viaceré MRH tráv, ale pre ilustráciu vyberáme iba dva lolioidné typy (Perun a Lofa).

Rok sejby bol aj na tomto stanovišti v 1. kosbe charakterizovaný vysokým výskytom burín, ktoré ovplyvnili podiel vysiatych MRH. V ďalších kosbách a úžitkových rokoch sa prezencia hybridov pohybovala nad 90% (okrem 2. kosby v 2. úžitkovom roku – odroda Perun). Takýto podiel MRH potvrdzuje ich vysokú konkurenčnú schopnosť.

Údaje v tabuľke 33 dokumentujú vysokú produkčnú schopnosť týchto druhov, pričom sa ich pestovanie odporúča po dobu dvoch úžitkových rokov. Uvedené je zrejmé aj z poklesu úrod v roku 2000 (2. úžitkový rok) – v priemere o cca 3 t.ha⁻¹. V ďalšom úžitkovom roku sa dá predpokladať ďalší pokles úrod nadzemnej fytohmoty, pretože biologické vlastnosti lolioidných typov MRH ich predurčujú na pestovanie maximálne na obdobie troch rokov (Ilavská, 2003).

Okrem prvých dvoch kosieb v roku sejby boli v ostatných rokoch stanovené vysoké hodnoty koeficientov silážovateľnosti pri obidvoch sledovaných odrodách (tabuľka 34). To úzko korešponduje s vysokým obsahom VRC, ktorý sa pohyboval v rozpätí 110,83 – 173,21 kg.ha⁻¹ sušiny. Tieto parametre sa preniesli do zvýšenia výživnej hodnoty zakonzervovanej hmoty (tabuľka 35). V roku sejby a v 1. úžitkovom roku bola kvalita siláží výborná (I. trieda), v 2. úžitkovom roku boli v 1. a 2. kosbe siláže hodnotené triedou kvality II. a III. (Čunderlíková a Polák, 2002).

Dosiahnuté výsledky svedčia o tom, že medzirodové hybridy tráv majú dostatočný obsah VRC, potrebný na vytvorenie adekvátneho množstva kyseliny mliečnej, ale fytohmoty, zberanej v 1. a 2. kosbe, nie je vhodné konzervovať bez zvýšenia obsahu sušiny zavädnutím.

Tabuľka 33 Produkcia sušiny monokultúr MRH tráv (t.ha⁻¹) – Matejovce pri Poprade

Ilavská, I. (2003)

Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Perun	1998	4,560	42	3,069	29	3,131	29	10,760
	1999	4,251	34	6,044	24	5,133	41	12,429
	2000	3,567	40	2,844	32	2,613	29	9,024
Lofa	1998	4,610	42	2,985	27	3,456	31	11,051
	1999	3,143	26	2,915	24	5,959	50	12,016
	2000	3,083	34	3,083	34	2,858	32	9,025

Tabuľka 34 Silážovateľnosť MRH tráv (g.kg⁻¹ sušiny) – Matejovce pri Poprade

Čunderlíková, M. – Polák, M. (2002)

Rok	Kosba	Odroda	Sušina pôvodnej hmoty	Obsah VRC			NL	Koeficient silážovateľnosti VRCS/NL
				Mono-sacharidy	Rozpustné	Σ		
1998	1.	Perun	172,52	53,71	91,62	145,34	185,71	0,78
		Lofa	178,25	45,7	56,55	102,25	193,87	0,53
	2.	Perun	233,03	34,46	41,94	76,4	173,01	0,44
		Lofa	232,05	44,59	54,51	99,1	173,99	0,57
	3.	Perun	260,02	46,16	66,51	112,67	159,54	0,71
		Lofa	234,93	52,42	79,75	132,17	161,4	0,82
1999	1.	Perun	250,62	66,32	106,89	173,21	122,93	1,41
		Lofa	257,57	59,28	104,98	164,27	126,83	1,3
	2.	Perun	219,61	54,37	92,35	146,71	139,04	1,06
		Lofa	199,19	62,15	92,52	154,68	148,64	1,04
	3.	Perun	232,18	48,88	95,62	144,5	106,92	1,35
		Lofa	224,34	40,21	85,45	125,66	113,72	1,1
2000	1.	Perun	253,64	30,75	80,07	110,83	97,36	1,14
		Lofa	228,96	39,88	81,37	121,24	120,83	1
	2.	Perun	322,5	40,09	93,71	133,8	114,2	1,17
		Lofa	257,87	36,32	111,47	147,79	119,66	1,24
	3.	Perun	328,7	23,04	91,06	114,69	102,77	1,12
		Lofa	342,8	26,93	97,37	124,3	109,94	1,13



Obr. 25 MRH Achilles



Obr. 26 Porast MRH – Suchý vrch

Tabuľka 35 Výživná hodnota zakonzervovanej hmoty MRH tráv – Matejovce pri Poprade
Čunderlíková, M. – Polák, M. (2002)

Rok	Kosba	Odroda	PDIN	PDIE	NEL	NEV	ME
			g.kg ⁻¹ sušiny		MJ.kg ⁻¹ sušiny		
1998	1.	Perun	102,10	83,10	6,67	6,90	10,84
		Lofa	109,05	81,75	6,19	6,29	10,20
	2.	Perun	97,05	76,00	5,86	5,86	9,77
		Lofa	90,25	73,45	5,71	5,69	9,56
	3.	Perun	87,15	71,95	5,79	5,72	9,74
		Lofa	89,20	69,55	5,64	5,54	9,52
1999	1.	Perun	68,00	74,60	6,57	6,68	10,84
		Lofa	73,10	76,05	6,10	6,07	10,20
	2.	Perun	72,25	71,70	5,83	5,79	9,77
		Lofa	83,55	73,15	5,67	5,57	9,56
	3.	Perun	60,05	68,05	5,80	5,74	9,74
		Lofa	59,30	67,20	5,65	5,56	9,58
2000	1.	Perun	49,90	69,75	6,15	6,19	10,20
		Lofa	42,60	71,15	6,63	6,82	10,84
	2.	Perun	59,45	67,80	5,67	5,58	9,56
		Lofa	57,80	67,90	5,81	5,74	9,77
	3.	Perun	48,30	64,90	5,67	5,61	9,52
		Lofa	49,10	66,00	5,81	5,76	9,68

V ďalšej etape sme na overenie úrodových vlastností MRH tráv založili ďalšie experimenty na troch stanovištiach: v Liptovskej Tepličke, v Ľubiši a na Suchom vrchu. Testovali sa štyri odrody MRH tráv: Lofa, Bečva, Hykor a vtedy novošľachtenie HŽ 13 DK (Mahulena). Prezentať budeme MRH tráv lolioidného charakteru: Lofa a Bečva v prvom úžitkovom roku.

Tabuľka 36 Prezencia MRH tráv v 1. úžitkovom roku (%)

Ilavská, I. (2005), Vorobeľ, M., Tišliar, E. in Ilavská, I. (2005)

Stanovište	Odroda	1.kosba	2.kosba	3.kosba
Liptovská Teplička	Lofa	99	100	98
	Bečva	95	100	97
Ľubiša	Lofa	98	84	82
	Bečva	99	95	83
Suchý vrch	Lofa	69	96	95
	Bečva	79	97	96

Z údajov v tabuľke 36 je zrejmé, že sledované odrody mali výborné uplatnenie v porastoch, ich podiel sa v kosbách pohyboval nad 70% (okrem odrody Lofa na Suchom

vrchu v 1.kosbe). Takémuto stavu porastov zodpovedali aj úrody sušiny, ktoré sú uvedené v tabuľke 37.

Tabuľka 37 produkcia sušiny lolioidných MRH tráv v 1.úžitkovom roku

Ilavská, I. (2005), Vorobeľ, M., Tišliar, E. in Ilavská, I. (2005)

Stanovište	Odroda	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Liptovská Teplička	Lofa	6,47	57	3,29	29	1,53	14	11,29
	Bečva	6,11	55	3,61	32	1,44	13	11,16
Ľubiša	Lofa	7,53	59	4,08	32	1,17	9	12,78
	Bečva	6,00	50	4,06	34	1,84	15	11,90
Suchý vrch	Lofa	3,00	26,64	7,43	65,99	0,83	7,37	11,26
	Bečva	3,70	29,67	7,49	60,06	1,28	10,26	12,47

V predchádzajúcej tabuľke sú evidované vysoké hodnoty produkcie sušiny pri obidvoch odrodách MRH tráv. Podľa dostupných literárnych údajov sa dá v druhom úžitkovom roku očakávať podobná, možno o niečo nižšia úroda ako v prvom úžitkovom roku, ktorá ale v ďalších rokoch radikálne klesne. Tieto odrody sú však vhodné do osevných postupov na dobu pestovania počas dvoch úžitkových rokov, preto následný pokles úrod nemá pre pestovateľa výrazný význam.

V ďalšom období sledovaní boli do experimentov zaradené dve lolioidné odrody MRH tráv: Achilles a Perseus. Testované boli na dvoch stanovištiach, čo sa odrazilo na rozdielnom vývoji porastov týchto odrôd. Kým v prvom úžitkovom roku bola prezencia odrôd v prvých dvoch kosbách na stanovištiach podobná, v druhom úžitkovom roku sa po prvej kosbe rapídne znížil podiel odrôd na stanovišti v Ľubiši. Významné rozdiely prezentujeme v tabuľke 38. Z nej je zrejмый pomerne nízky podiel odrôd v porastoch, čo malo vplyv aj na zistené úrody sušiny (tab. 39).

Tabuľka 38 Prezencia MRH tráv v úžitkových rokoch (%)

Ilavská, I. (2010)

Odroda	Kosba	Liptovská Teplička		Ľubiša	
		Rok 2007	Rok 2008	Rok 2007	Rok 2008
Achilles	1.	78	63	96	95
	2.	82	61	70	40
	3.	80	69	50	12
Perseus	1.	84	62	87	83
	2.	90	58	66	49
	3.	81	74	47	57

Úrody sušiny, prezentované v tabuľke 39, nie celkom vystihujú skutočne dosiahnuté úrody nadzemnej fytomasy sledovaných odrôd. Treba si uvedomiť, že vzhľadom na ich prezenciu v porastoch (tab. 38) sa na dosiahnutých úrodách podieľali nesiate druhy, v tomto prípade burinné a úrody boli ovplyvnené aj pomerne vysokým podielom prázdnych miest v porastoch.

Tabuľka 39 Produkcia sušiny MRH tráv v dvoch úžitkových rokoch

Ilavská, I. (2010)

Stanovište	Odroda	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
			t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Liptovská Teplička	Achilles	2007	1,012	21	2,523	53	1,213	26	4,747
	Perseus		1,008	23	2,342	54	0,979	23	4,329
	Achilles	2008	2,708	49	1,960	35	0,870	16	5,537
	Perseus		2,727	51	1,740	33	0,879	16	5,346
Ľubiša	Achilles	2007	1,78	67	0,66	25	0,23	9	2,67
	Perseus		1,94	69	0,72	25	0,17	6	2,83
	Achilles	2008	4,40	62	1,50	21	1,23	17	7,13
	Perseus		5,02	70	1,23	17	0,93	13	7,18

Podľa tabuľky 40 možno konštatovať, že obidve odrody MRH sú dobre silážovateľným materiálom, o čom svedčia aj vysoké hodnoty koeficientov silážovateľnosti. Pre ďalšiu charakteristiku týchto odrôd uvádzame aj výživnú hodnotu ich zakonzervovanej hmoty (tab. 41).

Tabuľka 40 Silážovateľnosť odrôd MRH tráv (g.kg⁻¹ sušiny)

Jančová, M. – Polák, M. in Ilavská, I. (2010)

Rok	Kosba	Odroda	Suš.pôv. hmoty	Obsah VRC			NL	Koef.sil. VRC/NL
				Monosach.	Rozpustné	Σ		
2007	1.	Achilles	202,13	32,97	102,58	135,54	142,80	0,95
		Perseus	200,69	29,06	68,58	97,64	145,64	0,67
	2.	Achilles	205,72	50,96	89,78	140,75	113,16	1,24
		Perseus	212,50	47,95	84,87	132,82	101,27	1,31
	3.	Achilles	244,12	58,96	105,24	164,19	112,17	1,46
		Perseus	249,01	63,85	115,60	179,45	113,59	1,58
2008	1.	Achilles	205,97	31,26	80,35	111,61	104,97	1,06
		Perseus	211,20	25,73	64,38	90,11	100,57	0,90
	2.	Achilles	207,94	30,43	74,79	105,22	103,65	1,02
		Perseus	200,48	28,68	70,33	99,01	111,20	0,89
	3.	Achilles	248,16	31,23	76,76	107,99	122,88	0,88
		Perseus	252,16	17,45	91,62	109,07	114,78	0,95

Aj v nasledujúcej výskumnej etape sme sa zamerali na vysoko produkčnú a perspektívnu odrodu MRH tráv - Achilles. V tomto výskumnom cykle sa táto odroda uplatnila na obidvoch stanovištiach, o čom svedčia údaje o jej zastúpení v porastoch počas dvoch úžitkových rokov

(tab. 42). Z tabuľky je evidentný vyšší podiel odrody v prvom úžitkovom roku, pričom na stanovišti v Banskej Bystrici sme zaznamenali vysoké zastúpenie aj v druhom úžitkovom roku.

Tabuľka 41 Výživná hodnota zakonzervovanej hmoty odrôd Achilles a Perseus

Jančová, M. – Polák, M. in Ilavská, I. (2010)

Rok	Kosba	Odroda	PDIN	PDIE	NEL	NEV	ME	PMP _{NEL}	PMP _{PDI}
			g.kg ⁻¹ sušiny		MJ.kg ⁻¹ sušiny			kg FCM	
2007	1.	Achilles	61,13	58,64	5,70	5,59	9,62	1,82	1,22
		Perseus	62,72	57,62	5,65	5,53	9,55	1,80	1,25
	2.	Achilles	49,26	56,60	5,70	5,61	9,60	1,82	0,99
		Perseus	43,17	55,03	5,71	5,63	9,62	1,83	0,86
	3.	Achilles	49,51	54,41	5,75	5,65	9,69	1,84	0,99
		Perseus	47,55	55,34	5,74	5,65	9,66	1,83	0,95
2008	1.	Achilles	46,40	57,47	5,82	5,71	9,81	1,86	0,93
		Perseus	45,28	56,24	5,76	5,64	9,72	1,84	0,91
	2.	Achilles	51,75	58,68	5,72	5,62	9,65	1,83	1,03
		Perseus	52,60	57,80	5,71	5,61	9,62	1,82	1,05
	3.	Achilles	55,11	54,50	5,72	5,63	9,62	1,83	1,10
		Perseus	52,35	53,99	5,70	5,61	9,60	1,82	1,05

Podľa údajov v tabuľke 43 možno konštatovať, že lepšie úrody sa dosiahli na stanovišti v Liptovskej Tepličke, predovšetkým v druhom úžitkovom roku, pričom stav porastov nasvedčoval skôr tomu, že vyššie úrody zaznamenáme v Banskej Bystrici. Táto skutočnosť bola ovplyvnená predovšetkým horšími stanovištnými podmienkami v areáli VÚTPHP.

Tabuľka 42 Prezenca MRH tráv – odrody Achilles v úžitkových rokoch (%)

Ilavská, I. – Kizeková, M. (2013)

Rok	Liptovská Teplička			Banská Bystrica		
	1.kosba	2.kosba	3.kosba	1.kosba	2.kosba	3.kosba
2011	92	89	82	85	95	73
2012	46	65	28	75	84	81

Tabuľka 43 Produkcia sušiny odrody Achilles

Ilavská, I. – Kizeková, M. (2013)

Stanovište	Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
Liptovská Teplička	2011	3,434	42	2,476	30	2,282	28	8,192
	2012	3,871	48	3,137	39	0,987	12	7,995
Banská Bystrica	2011	2,420	37	3,490	53	0,610	9	6,520
	2012	1,560	54	1,110	39	0,200	7	2,870

V ostatnom výskumnom období boli do sledovaní zahrnuté štyri odrody MRH tráv, dve lolioidné (Hostyn a novošľachtenie GR 14) a dve festukoidné (Mahulena a novošľachtenie GR 18). Výsledky budú prezentované iba za lolioidné odrody, pretože tieto sú hlavnými predstaviteľmi viacročných krmovín na ornej pôde.

V tabuľke 44 uvádzame podiel odrôd v kosbách dvoch úžitkových rokov. Z predkladaných údajov je zrejmé vysoké zastúpenie týchto odrôd, ktoré sa, hlavne v prvom úžitkovom roku, pohybovalo v prvých dvoch kosbách na úrovni 92% a viac. Podľa stavu porastov sa dajú očakávať pomerne vysoké hodnoty produkcie sušiny, predovšetkým v prvom úžitkovom roku.

Tabuľka 44 Prezenca MRH tráv v úžitkových rokoch (%)

Iľavská, I. – Jančová, M. (2015) – nepublikované údaje

Rok	Odroda	Kosba		
		1.	2.	3.
2014	Hostyn	95	95	76
	GR 14	98	92	80
2015	Hostyn	74	80	80
	GR 14	82	81	78

Z tabuľky 45 vyplýva, že v oboch rokoch bola produkčnejšia registrovaná odroda Hostyn, ktorá prevyšovala novošľachtenie v prvom úžitkovom roku o 1,14 t.ha⁻¹ a v druhom úžitkovom roku o 0,38 t.ha⁻¹. Evidovali sme radikálne zníženie úrod v druhom úžitkovom roku, ktoré bolo dôsledkom veľmi suchého priebehu počasia, deficit zrážok v porovnaní s priemerom predchádzajúcich piatich rokov dosiahol až -173,82 mm za vegetačné obdobie a dokonca -316,54 mm za rok.

Tabuľka 45 produkcia sušiny lolioidných MRH tráv

Iľavská, I. – Jančová, M. (2015) – nepublikované údaje

Rok	Odroda	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	t.ha ⁻¹	%	
2014	Hostyn	4,625	44	4,052	38	1,888	18	10,565
	GR 14	4,443	47	3,644	39	1,337	14	9,425
2015	Hostyn	2,679	44	2,769	45	0,677	11	6,124
	GR 14	2,829	49	2,485	43	0,430	8	5,744

Z údajov v tabuľke 46 vyplýva, že v oboch úžitkových rokoch sme vo fytomase tráv zaznamenali preukazne vyšší obsah VRC a vyšší koeficient silážovateľnosti v 1. kosbe oproti ostatným kosbám. Vyšším obsahom monosacharidov a rozpustných cukrov sa v oboch rokoch charakterizoval variant Hostyn.

Tabuľka 46 Silážovateľnosť MRH tráv (g.kg⁻¹ sušiny)

Iľavská, I. – Jančová, M. (2015) – nepublikované údaje

Rok	Kosba	Odroda	Obsah VRC			Koeficient VRC/NL
			Monosach.	Rozpustné	Σ	
2014	1.	Hostyn GR 14	35,57	80,92	116,49	1,00
			28,56	74,67	103,22	1,00
	2.	Hostyn GR 14	37,10	56,21	93,31	0,82
			45,80	57,68	103,48	0,79
	3.	Hostyn GR 14	47,08	67,61	114,69	0,66
			30,41	53,99	84,40	0,52
2015	1.	Hostyn GR 14	64,60	108,68	173,29	1,11
			32,49	88,38	120,87	0,96
	2.	Hostyn GR 14	37,50	72,32	109,82	0,79
			36,09	74,78	110,87	0,76
	3.	Hostyn GR 14	36,14	58,05	94,19	0,68
			31,12	69,81	100,94	0,74

Siláže sledovaných odrôd mali vyššiu výživnú hodnotu v druhom úžitkovom roku (tab. 47), vyššie ukazovatele degradovateľných dusíkatých látok (PDIN, PDIE) mali siláže v 3.kosbe. Podľa kritérií na hodnotenie siláží boli siláže uvedených MRH zaradené do prvej a druhej akostnej triedy. Najvyššou akostnou triedou sa vyznačovali siláže z tretej kosby v oboch úžitkových rokoch.

Tabuľka 47 Výživná hodnota zakonzervovanej fytomasy

Iľavská, I. – Jančová, M. (2015) – nepublikované údaje

Rok	Kosba	Odroda	PDIN	PDIE	NEL	NEV	ME	PMP _{NEL}	PMP _{PDI}
			g.kg ⁻¹ sušiny		MJ.kg ⁻¹ sušiny			kg FCM	
2014	1.	Hostyn GR 14	68,51	66,24	5,64	5,50	9,54	1,80	1,37
			66,99	66,43	5,57	5,44	9,42	1,78	1,34
	2.	Hostyn GR 14	61,52	65,23	5,56	5,42	9,42	1,78	1,23
			64,74	65,91	5,58	5,44	9,44	1,78	1,29
	3.	Hostyn GR 14	75,25	67,36	5,43	5,30	9,20	1,74	1,50
			64,94	65,50	5,41	5,29	9,15	1,73	1,30
2015	1.	Hostyn GR 14	69,93	67,73	5,63	5,49	9,53	1,80	1,40
			74,45	67,02	5,60	5,45	9,50	1,79	1,49
	2.	Hostyn GR 14	71,79	66,42	5,62	5,47	9,53	1,80	1,44
			67,43	66,27	5,62	5,47	9,53	1,80	1,35
	3.	Hostyn GR 14	75,71	67,93	5,65	5,50	9,58	1,81	1,51
			68,25	64,35	5,60	5,45	9,49	1,79	1,36

Prezentované výsledky svedčia o tom, že MRH tráv našli uplatnenie na všetkých stanovištiach, ich úrodové charakteristiky sa však menili v rokoch a variantoch. V porovnaní s krátkodobými mätonohmi majú MRH tráv vyššiu vytrvalosť, odporúčajú sa však pestovať maximálne počas troch rokov.



Obr. 27 a 28 MRH Hostyn

V porovnaní s krátkodobými trávnymi druhmi s vyšším obsahom VRC (mätonoh mnohokvetý, mätonoh jednoročný, MRH Bečva) hovorí v prospech pestovania lolioidných typov MRH tráv nielen vyššia produkčná schopnosť, ale aj jednorázové náklady na zakladanie porastov, ktoré sa pestujú dva úžitkové roky. Výroba siláží s vyšším obsahom sušiny týchto hybridov môže vo výžive polygastrov v PHR čiastočne alternovať silážnu kukuricu.



Obr. 29 a 30 MRH GR 14

3.3 Trávy s vyšším obsahom VRC a jednoduché d'atelinotrávne miešanky v modelovom krmovinárskom oševnom postupe

Rastlinná výroba v PHR je viac alebo menej zameraná na výrobu krmovín (viacročné a jednoročné) a kŕmnych komponentov (obilniny, ktoré tu však často nemajú parametre na to, aby dosahovali pekárenské a sladovnícke požiadavky), prípadne i do tohto prostredia dochádza k prenikaniu pestovania olejní (repka olejná, jarnej (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*) i ozimnej formy (*Brassica napus* L. convar. *napus*)).

Po zmene ekonomického režimu z centrálne plánovanej ekonomiky na voľný trh sa vytvoril priestor pre ekologické poľnohospodárstvo, ktoré má uplatnenie najmä v PHR, kde nízka poľnohospodárska produktivita nemôže konkurovať produkcii, získanej v nížinných oblastiach alebo pahorkatinách. Podhorské a horské oblasti sú typické vlhkejším režimom podnebia, preto sa tu pestujú poľnohospodárske plodiny náročné na zrážky, ktorých typickými predstaviteľmi sú práve krmoviny na ornej pôde.

3.3.1 Charakteristika osevného postupu

V roku 1996 bol v katastri obce Liptovská Teplička založený krmovinársky osevný postup, ktorý rešpektoval zásady správneho striedania plodín. Modelový osevný postup, zameraný na krmoviny, pozostával zo siedmich honov, pričom v rotácii boli zaradené nasledovné plodiny: d'atelinotrávna miešanka v dvoch úžitkových rokoch (d'atelina lúčna (*Trifolium pratense* L.), tetraploidná odroda a medzirodový hybrid tráv ($\times$ *Festulolium* ASCHERS. et GRAEBN; t.j. *Festuca arundinacea* SCHREB. $\times$ *Lolium multiflorum* Lamk.). Pôvodná miešanka mala pomer d'ateliny k tráve 60:40%. Ako sa vyvíjala situácia na trhu s osivom tráv a d'atelinovín v neprospech druhých spomínaných, tak aj my sme pristúpili k zmene pomeru cez 50:50% k 40:60% v prospech trávneho komponentu. Po dvoch rokoch pestovania jednoduchej d'atelinotrávnej miešanky nasledovala ozimná obilnina, ktorú predstavovala pšenica letná forma ozimná (*Triticum aestivum* L.). V jesennom období, po zbere tejto obilniny sa aplikovalo organické hnojivo (maštal'ný hnoj) v polovičnej dávke (20,0 – 25,0 t.ha⁻¹). Po jesennom zaoraní maštal'ného hnoja sa na jar vysieval mätonoh jednoročný (*Lolium multiflorum* Lamk.), ktorý predstavoval jednoročnú krmovinu na ornej pôde, pričom reprezentoval trávnu s vyšším obsahom vodorozpustných cukrov. Následnou plodinou bol jačmeň jarný (*Hordeum distichon* L.). Po zbere slamy a vykonaní podmietky sa na takto upravenú plochu aplikovala plná dávka maštal'ného hnoja (40,0 – 50,0 t.ha⁻¹). Po predplodine jačmeň jarný nasledovali jednoročné krmoviny – okopaniny a zemiaky (*Solanum tuberosum* L.). Jednoročnými okopaninami boli kukurica siata (*Zea mays* L.) pestovaná na siláž a repa křmna (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* convar. *crassa* (ALEF.) HELM). Po zbere okopanín, predstavujúcich v poradí šiestu plodinu v rotácii, a jesennom spracovaní pôdy sa na jar pôda pripravila pre sejbu krycej plodiny, ktorou bol ovos siaty (*Avena sativa* L.), do ktorej sa vysievala d'atelinotrávna miešanka. Touto poľnou kultúrou sa ukončila rotácia osevného postupu.

Začiatok experimentu bol v roku 1996, keď sa v jesennom období zasiali oziminy. Na jar v roku 1997 sa zasiali jariny. Aby sme sa vyhli dvojnásobnému zaradeniu d'atelinotrávnej miešanky v prvom úžitkovom roku (1. hon ĎTM v 1. úžitkovom roku, 2. hon ĎTM v 2. úžitkovom roku by bol vekovo totožný s honom 1), preto uvádzame údaje o produkcii až od roku 1998.

3.3.2 Zaznamenané výsledky z modelového krmovinárskeho osevného postupu

Tabuľky 48 a 49 dokumentujú úrody sušiny d'atelinotravných miešaniek v dvoch úžitkových rokoch. Je evidentné, že produkčnejším bol v celom sledovanom období prvý úžitkový rok (výnimka v roku 1998). Odhliadnuc od produkčne slabého roku 2003 možno takto komponované viacročné krmoviny hodnotiť ako vysoko produkčné, zaisťujúce úrody sušiny predovšetkým pre zimné kŕmne obdobie. Navyše, rozdelenie úrod počas vegetačného obdobia je pomerne vyrovnané, čo podporuje opodstatnenosť troch kosieb.

V tabuľke 50 uvádzame produkciu sušiny mätonohu mnohokvetého, ktorý v danom osevnom postupe reprezentoval jednoročné krmoviny na ornej pôde a súčasne zabezpečoval energetickú zložku krmiva. Z údajov je zrejmé, že produkcia sušiny nedosahovala produkciu sušiny vytrvalejších MRH tráv (viď predchádzajúca kapitola), snád' s výnimkou roku 1999.

V niektorých rokoch sa z prevádzkových dôvodov, prípadne pre nepriaznivé poveternostné podmienky v agrotechnickom termíne sejby (neskorý výsev) nepodarilo uskutočniť tri kosby, čo však nemalo výrazný vplyv na výšku úrod (viď priemer troch a dvoch kosieb). Ak sa v roku uskutočnili iba dve kosby, otvoril sa priestor na jesenné dopásanie porastov, takže sa nadzemná fytomasa zužitkovala takýmto spôsobom.

Tabuľka 48 Produkcia sušiny ĎTM modelového krmovinárskeho osevného postupu – prvý úžitkový rok ($t \cdot ha^{-1}$)

Hanzes Ľ. – Britaňák N. (2002); Ilavská I. – Britaňák N. – Hanzes Ľ. – Lipták L. (2005); Ilavská I. – Hanzes Ľ. – Britaňák N. (nepublikované údaje)

Rok	Pomer Ď:T	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		$t \cdot ha^{-1}$	%	$t \cdot ha^{-1}$	%	$t \cdot ha^{-1}$	%	
1998	60:40	4,976	45	2,733	24	3,463	31	11,171
1999	60:40	4,740	36	3,865	29	4,650	35	13,255
2000	60:40	4,709	45	2,772	27	2,906	28	10,387
2001	60:40	4,625	38	3,203	27	4,175	35	12,003
2002	50:50	4,628	43	2,970	28	3,194	29	10,793
2003	40:60	2,616	35	2,151	28	2,838	37	7,606
2004	40:60	3,413	39	2,800	32	2,500	29	8,713
2005	40:60	4,399	50	2,701	30	1,799	20	8,899
Priemer			41		28		31	10,353

Tabuľka 49 Produkcia sušiny ĎTM modelového krmovinárskeho osevného postupu – druhý úžitkový rok ($t \cdot ha^{-1}$)

Hanzes Ľ. – Britaňák N. (2002); Ilavská I. – Britaňák N. – Hanzes Ľ. – Lipták L. (2005); Ilavská I. – Hanzes Ľ. – Britaňák N. (nepublikované údaje)

Rok	Pomer Ď:T	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		$t \cdot ha^{-1}$	%	$t \cdot ha^{-1}$	%	$t \cdot ha^{-1}$	%	
1998	60:40	6,626	53	2,530	20	3,385	27	12,541
1999	60:40	3,383	35	3,106	32	3,234	33	9,723
2000	60:40	3,193	41	2,002	25	2,689	34	7,884
2001	60:40	3,109	36	2,387	28	3,170	36	8,666
2002	60:40	2,555	40	1,794	28	2,085	32	6,433
2003	50:50	2,637	70	0,407	11	0,696	19	3,740
2004	40:60	2,435	37	2,125	32	2,061	31	6,622
2005	40:60	2,377	38	2,319	38	1,495	24	6,191
Priemer			44		27		29	7,725

Tabuľka 50 Produkcia sušiny tráv s VRC modelového krmovinárskeho osevného postupu ($t \cdot ha^{-1}$)

Hanzes Ľ. – Britaňák N. (2002); Ilavská I. – Britaňák N. – Hanzes Ľ. – Lipták L. (2005); Ilavská I. – Hanzes Ľ. – Britaňák N. (nepublikované údaje)

Rok	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
	$t \cdot ha^{-1}$	%	$t \cdot ha^{-1}$	%	$t \cdot ha^{-1}$	%	
1998	2,169	48	1,295	29	1,017	23	4,481
1999	3,314	41	2,552	32	2,223	27	8,088
2000	1,310	49	1,338	51			2,648
2001	1,703	32	1,709	32	1,893	36	5,306
2002	2,881	72	1,127	28			4,007
2003	2,590	62	1,617	38			4,207
2004	1,757	45	2,159	55			3,916
2005	2,604	69	1,159	31			3,762
Priemer 3 kosieb		40		31		29	3,575
Priemer 2 kosieb		59		41			3,708

Pri prezentovaných výsledkoch treba mať na pamäti to, že porasty neboli hnojené minerálnymi hnojivami, rastliny boli vyživované len živinami z maštalného hnoja, čo evidentne nepostačovalo – prejavil sa predovšetkým deficit dusíka.

Údaje v tabuľke 51 dokumentujú produkciu sušiny krycej plodiny (prvá kosba) a d'atelinotrávnej miešanky v roku sejby. Podľa zaznamenaných výsledkov možno konštatovať, že na prvej kosbe sa výrazne podieľal ovos, pričom samotná d'atelinotrávna miešanka sa produkčne uplatnila v ďalších kosbách. Ak sa, vzhľadom na poveternostné podmienky a prevádzkové problémy, realizovala aj tretia kosba, úrody z nej predstavujú vo väčšine rokov okolo 30%-ný podiel na celkovej úrode za rok. Pre ilustráciu uvádzame v tabuľke 52 výživnú hodnotu krmovín, zaradených do osevného postupu.

Tabuľka 51 Produkcia sušiny ovsa siateho s podsevom ďatelinotrávnej miešanky modelového krmovinárskeho osevného postupu ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)

Hanzes Ľ. – Britaňák N. (2002); Ilavská I. – Britaňák N. – Hanzes Ľ. – Lipták L. (2005); Ilavská I. – Hanzes Ľ. – Britaňák N. (nepublikované údaje)

Rok	Pomer Ď:T	1.kosba		2.kosba		3.kosba		Σ
		$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	$\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$	%	
1998	60:40	3,453	47	1,450	20	2,436	33	7,339
1999	60:40	3,454	53	2,198	34	0,899	13	6,552
2000	60:40	3,035	54	1,082	19	1,503	27	5,620
2001	50:50	2,952	48	3,245	52			6,196
2002	40:60	2,998	45	1,183	17	2,544	38	6,725
2003	40:60	2,593	57	1,930	43			4,523
2004	40:60	3,444	61	2,230	39			5,674
2005	40:60	3,753	64	2,114	36			5,867
Priemer 3k			50		23		27	6,559
Priemer 2k			58		42			5,565

Tabuľka 52 Priemerná výživná hodnota krmovín zaradených do modelového krmovinárskeho osevného postupu (priemer štyroch rokov)

Hanzes Ľ. – Britaňák N. (2002); Ilavská I. – Hanzes Ľ. – Britaňák N. (nepublikované údaje)

Odroda	Kosba	PDI $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny	NEL	NEV
			$\text{MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny	
ĎTM I.	1.	89,03	6,24	6,25
	2.	92,28	6,15	6,14
	3.	91,40	5,96	5,89
ĎTM II.	1.	80,63	6,18	6,16
	2.	89,95	6,15	6,11
	3.	92,18	5,60	5,80
Trávy s VRC	1.	77,48	6,06	6,41
	2.	71,48	6,12	5,94
	3.	58,90	5,99	5,82
Ovos s podsevom	1.	68,00	5,92	5,86
	2.	97,98	5,90	5,86
	3.	98,85	5,95	5,88



Obr. 31 Modelový osevný postup 1. kosba



Obr. 32 Modelový osevný postup 3. kosba



Obr. 33 Modelový oseedný postup ĐTM

4. ZÁVER

V rámcovej definícii pojmu udržiavania pôdy v tzv. dobrom poľnohospodárskom stave (v súvislosti so zavedením jednotnej platby na plochu) sú uvedené tri základné podmienky. Zabezpečiť pôdu rastlinným krytom (eliminovať eróziu), zabrániť znečisťovaniu spodných vôd a pôda nemá zarastať náletom krovín a drevín.

Tieto podmienky čiastočne spĺňajú všetky typy trávnych porastov. Čiastočne preto, že tretiu podmienku nezarastania náletom môžu splniť iba trávne, resp. d'atelinovinostrávne porasty na ornej pôde.

Súčasná situácia v poľnohospodárstve podhorských a horských regiónov speje viac k extenzifikácii a prioritou sa stáva krajnotvorba a udržiavanie krajiny. Nie je však možné zabúdať na prvotnú funkciu poľnohospodárstva a krmovinnárstva zvlášť – vyrobiť dostatok kvalitného objemového krmiva pre prežúvavce, ktoré do týchto oblastí neodmysliteľne patria.

V PHR je to možné doceliť využitím sortimentu tráv a d'atelinovín a ich pestovaním v čistých kultúrach alebo vo vzájomných miešankách.

Deficit energetických zložiek krmných dávok sa môže v klimaticky marginálnych oblastiach kompenzovať pestovaním a využívaním krmovín s vyšším obsahom VRC a menšími nárokmi na stanovištné podmienky. Ich skrmovaním sa zvýši účinnosť objemových krmných dávok.

V systéme viacročných krmovín odporúčame pred pestovaním monokultúr d'ateliny lúčnej uprednostniť ĐTM, zostavené z MRH tráv a tetraploidnej d'ateliny lúčnej. Takto koncipovanými miešankami sa získa hodnotné polobielkovinové krmivo.

5. CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH STANOVÍŠŤ

Liptovská Teplička

Stanovište Liptovská Teplička sa nachádza v Nízkych Tatrách, v nadmorskej výške 960 m. Jedná sa o chladnú agroklimatickú makrooblasť, mierne chladnú oblasť, vlhkú podoblasť a okrsok studenej zimy. Priemerná dlhodobá denná teplota za rok predstavuje 3,5 °C, za vegetačné obdobie 9,5 °C, dlhodobý priemer zrážok činí za rok 950 mm, za vegetačné obdobie 525 mm.



Obr. 34 Pokusné plochy v Liptovskej Tepličke



Obr. 35 a 36 Pokusné plochy s ĎTM a MRH tráv v Liptovskej Tepličke

Suchý vrch

Stanovište Suchý vrch sa nachádza neďaleko Banskej Bystrice v Kremnických vrchoch. Nadmorská výška je 460 m. Agroklimaticky sa radí do teplej makrooblasti, prevažne teplej oblasti, prevažne suchej podoblasti a okrsku mierne chladnej zimy. Dlhodobý priemer denných teplôt za rok je 7,7 °C, za vegetačné obdobie 13,6 °C, dlhodobý priemer zrážok za rok činí 853 mm, za vegetačné obdobie 441 mm.



Obr. 37 Pokusné plochy na stanovišti Suchý vrch

Banská Bystrica

Stanovište sa nachádza v areáli VÚTPHP Banská Bystrica a charakterizované je nadmorskou výškou 420 m n. m. patrí do mierne teplej agroklimatickej makrooblasti, slabo mierne teplej oblasti, prevažne suchej podoblasti a do okrsku mierne chladnej zimy. Dlhodobý priemer zrážok za rok je 778 mm, za vegetáciu 420 mm, dlhodobý priemer denných teplôt za rok predstavuje 8 °C a za vegetačné obdobie 14,5 °C.



Obr. 38 a 39 Pokusné plochy v areáli VÚTPHP Banská Bystrica

Matejovce

Stanovište sa nachádza v Popradskej kotline, cca 5 km od mesta Poprad. Nadmorská výška je 695 m. Agroklimaticky sa radí do mierne teplej makrooblasti, slabo mierne teplej oblasti, mierne vlhkej podoblasti a do okrsku prevažne chladnej zimy. Priemerná dlhodobá denná teplota za rok predstavuje 5,7 °C, za vegetačné obdobie 12 °C. Dlhodobý priemer zrážok za rok predstavuje 593 mm, za vegetačné obdobie 399 mm.

Ľubiša

Stanovište Ľubiša sa nachádza v Laboreckej vrchovine v pásme východokarpatského flyšu. Nadmorská výška je 170 m a agroklimaticky patrí do teplej makrooblasti, prevažne teplej oblasti, prevažne suchej podoblasti a do okrsku pomerne miernej zimy. Dlhodobý priemer denných teplôt predstavuje 8,1 °C za rok, 14,8 °C za vegetačné obdobie. Dlhodobý priemer zrážok za rok je 712 mm, za vegetačné obdobie 438 mm.



Obr. 40 Pokusné plochy v Ľubiši

6. ZOZNAM SKRATIEK

DTP	- dočasný trávny porast
ĎTM	- d'atelinotrávna miešanka
FCM	- mlieko korigované na 4 % obsah tuku
K	- draslík
LAV	- liadok amónny s vápencom
ME	- metabolizovateľná energia
MRH	- medzirodový hybrid tráv
N	- dusík
NEL	- netto energia laktácie
NEV	- netto energia výkrmu
NL	- dusíkaté látky
P	- fosfor
PDI	- skutočne stráviteľné dusíkaté látky v tenkom čreve
PDIE	- nedegradované N-látky krmiva skutočne stráviteľné v tenkom čreve mikrobiálne bielkoviny krmiva, ktoré môžu byť v bachore syntetizované z využiteľnej energie, keď nie je obsah degradovaných N-látok krmiva a ďalších živín limitujúci
PDIN	- nedegradované N-látky krmiva skutočne stráviteľné v tenkom čreve a mikrobiálne bielkoviny krmiva, ktoré môžu byť v bachore syntetizované z degradovaných N - látok krmiva, keď nie je obsah využiteľnej energie a ďalších živín limitovaný
PHR	- podhorský a horský región
PMP _{NEL}	- produkčný mliekový potenciál krmiva podľa obsahu NEL
PMP _{PDI}	- produkčný mliekový potenciál krmiva podľa obsahu PDIN
ÚH	- úžitková hodnota osiva
VO	- vegetačné obdobie
VRC	- vodorozpustné cukry

7. LITERATÚRA

- ALDRICH, D.T.A. 1984. Lucerne, red clover and sainfoin: herbage production. pp. 126-131, in: D.J. Thomson (ed). Forage Legumes. British Grassland Society, Hurley. Occasional Symposium, No. 16.
- ARMAGER, N. 2001. Rhizobia in the field. *Advances in Agronomy*, 73: 109-168.
- BOLTON, J. L. – GOPLEN, B. P. – BAEZINGER, H. 1972. World distribution and historical developments. In HANSON, C. M. (Ed.): *Alfalfa science and technology*. Am. Soc. Agron., Madison, WI (USA), 1972, s. 1-34.
- BOYD, E.S. – ANBAR, A.D. – MILLER, S. – HAMILTON, T.L. – LAVIN, M. – PETERS, J.W. 2011. A late methanogen origin for molybdenum-dependent nitrogenase. *Geobiology*, 9, 2, s. 221-232.
- BRINK, G.E. – MARTEN, G.C. 1989. Harvest management of alfalfa – nutrient yield vs. forage quality and relationship to persistence. *Journal of Production Agriculture*, 2: 32-26.
- BURTON, J. 1984. *Legume inoculants and their use*. Rome: FAO, 75 p. ISBN 92-5-101441-8.
- CLAYTON, W.D. – VORONTSOVA, M.S., HARMAN, K.T., WILLIAMSON, H. 2002a (doteraz). GrassBase – the online world grass flora. www.kew.org/data/grasses-db.html
- CLAYTON, W.D. – VORONTSOVA, M.S., HARMAN, K.T., WILLIAMSON, H. 2002b (doteraz). GrassBase – the online world grass flora – synonymy. www.kew.org/data/grasses-syn.html
- ČERNOCH, V. a kol. 2012. Nově povolené odrůdy z Hladkých Životic. In *Pícninářské listy*, roč. XVIII., 2012, s.13-16. ISBN 978-80-87091-32-6.
- ČUNDERLÍKOVÁ, M. – POLÁK, M. 2002. Vplyv stupňovaných dávok dusíka na tvorbu a produkciu sušiny a silážovateľnosti energetických tráv: Záverečná správa. Banská Bystrica, VÚTPHP, 21 s.
- ČUNDERLÍKOVÁ, M. – POLÁK, M. 2003. Biologická konzervácia tráv, d'atelinovín, ich miešaniek a ich vplyv na kvalitu živočíšnej produkcie so zameraním na sledovanie produkčnej účinnosti, ukazovatele reprodukcie a zdravotného stavu polygastrov: Záverečná správa. Banská Bystrica, VÚTPHP, 37 s.
- DANČÍK, J. a kol. 1976. Krmoviny na ornej pôde. Bratislava: Príroda, 244 s.
- DOSTÁL, J. – ČERVENKA, M. (Eds). (1992) Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I. a II. Bratislava: Príroda, 1569 s. ISBN 80-08-00273-5 a ISBN 80-08-0003-1.
- FADRŇÝ, M., ŘÍHA, P., HOLUBÁŘ, J. 2011. Nově registrované odrůdy trav a jetelovin v roce 2010. In *Pícninářské listy*, roč. XVII., 2011, s.10-11. ISBN 978-80-87091-19-7
- FRAME, J. – HARKESS, R.D. 1987. The productivity of four legumes sown alone and with each of five companion grasses. *Grass and Forage Science*, 42, 3, s. 213-233.
- FRAME, J. 2005. Forage legumes for temperate grasslands. 309 p. SPI ISBN 1-57808-358-3 and FAO ISBN 92-5-105043-0
- GEJGUŠ, J. – KOVÁČ, L. 2000. Produkcia úrody a minerálnych látok v d'atelinotrávných miešankách. In *IV. Dni výživy a veterinárnej dietetiky: (zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie)*, Košice: Univerzita veterinárneho lekárstva, s. 263-268.
- GUY, P. 1993. Lucerne in Europe: statistical elements. Rotili P. - Zannone I. (eds). The future of lucerne. Biotechnology breeding and variety constitution. Zborník z X. konferencie EUCARPIA, Lodi, Taliansko, s. 13-32.
- HANZES, Ľ. – BRITAŇÁK, N. 2002. Regionálne oševné postupy: Záverečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 25 s.
- HARAKAL, V. 2001a. Možnosti pestovania monokultúr d'atelinovín: Záverečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 22 s.
- HARAKAL, V. 2001b. Možnosti pestovania jednoduchých d'atelinotrávných miešaniek v systéme viacročných krmovín. Záverečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 23 s.

HARAKAL, V. 2001c. Možnosti pestovania energetických druhov tráv. Závěrečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 21s.

HASTERMAN, O.B. – KELLS, J.J. – TIFFIN, P.I. 1993. Interaction among harvest frequency, fertilizer and herbicide use with intensively managed alfalfa in the north-central USA. Baker M.J. (ed) Proceeding of 17 International Grassland congress, New Zealand and Australia, Palmerston North, s. 885-887.

HEICHEL, G.H. – HENJUM, K.I. 1991. Dinitrogen fixation, nitrogen transfer, and productivity of forage legume-grass communities. Crop Science, 31, 1, s. 202-208.

HOLÚBEK, R. – JANČOVIČ, J. – GREGOROVÁ, H. – NOVÁK, J. – ĎURKOVÁ, E. – VOZÁR, L. 2007. Krmovinárstvo – Manažment pestovania a využívania krmovín. Nitra : SPU, 419 s.

HOUDEK, I. 1991. Využití rodových hybridů *Festulolium*. Úroda, 39, 4, s. 164-166.

HOUDEK, I. 2001. Hybridy festulolium a jejich využívání v polním pícninářství a travních porostech. *Agroekologický potenciál Východoslovenskej nížiny z hľadiska produkčného, environmentálneho a ekonomického a 3. regionálny chovateľský deň hovädzieho dobytku. 2. diel (zborník z konferencie)*, Michalovce: OVÚA, s. 138-144.

HOULTON, B.Z. 2015. Nitrogen fixation: Fixing evolution in global forests. Nature Plants, 1, 11, e15205, s. 2.

HRABĚ, F. a kol. 2004. Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. Vydavatelství Ing. Petr Baštan, Olomouc. 2004. 121 s. ISBN 80-903275-1-6.

HRIC, J. 2011. Novošľachtenia zo spoločnosti Graminex, spol. s r.o. Osobná informácia.

ILAVSKÁ, I. – RATAJ, D. 1998 a. Testovanie vybraného sortimentu tráv a ďatelinovín v monokultúrach a účelových miešankách: Závěrečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 41s.

ILAVSKÁ, I. – RATAJ, D. 1998 b. Possibilities for growing clover and grass/clover mixtures under extreme conditions in Slovakia. In *Biul. Nauk.*, Olsztyn: Wydawnictwo ART Nr. 1, s. 141-150.

ILAVSKÁ, I. 1999. Porovnanie produkčnej schopnosti kostravy trsteníkovej a medzirodových hybridov tráv v podmienkach horskej výrobnjej oblasti a v rôznych režimoch využívania. *Poľnohospodárstvo*, 45, 9-10, s. 642-653.

ILAVSKÁ, I. – RATAJ, D. 2001. Pestovanie krmovín na ornej pôde v marginálnych oblastiach Slovenska. In *Univerzitné krmovinárske dni: (zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie)*. Liptovská Teplička, s. 5-11.

ILAVSKÁ, I. – RATAJ, D. 2002 a: Možnosti pestovania monokultúr ďatelinovín: Závěrečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 20 s.

ILAVSKÁ, I. – RATAJ, D. 2002 b. Možnosti pestovania jednoduchých ďatelinotravných miešaniek v systéme viacročných krmovín: Závěrečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 23 s.

ILAVSKÁ, I. 2003. Systémy pestovania a využitia krmovín v PHR: Syntetická závěrečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 57 s.

ILAVSKÁ, I. 2005. Ekologické, environmentálne a agronomické aspekty osevných postupov v systémoch nízkych vstupov na chudobných pôdach [Závěrečná správa za výskumnú etapu]. Piešťany: VÚRV, ÚTPHP Banská Bystrica, 2005. 57 s.

ILAVSKÁ, I. – BRITAŇÁK, N. – HANZES, Ľ. – LIPTÁK L. 2005. Produkčné, nutričné a ochranné funkcie tráv, ďatelinovín a ich miešaniek na ornej pôde horských a podhorských oblastí: Závěrečná správa. Piešťany: VÚRV, 11 s.

ILAVSKÁ, I. 2010. Testovanie produkčnej schopnosti a nutričnej hodnoty vybraných druhov a odrôd tráv [Závěrečná správa za subetapu]. Piešťany: CVRV, 2010, 27s.

ILAVSKÁ, I., – BRITAŇÁK, N. – HANZES, Ľ. 2011. Pestovanie ďatelinotravných miešaniek v systéme viacročných krmovín v horskej oblasti Slovenska. In: Babulicová M. – Malovcovová, Ľ. –

Sekerková, M. (eds). Pestovateľské technológie a ich význam pre prax: Zborník príspevkov z 2. Medzinárodnej vedeckej konferencie (CD-ROM). Piešťany : CVRV 2011, s. 127-130, ISBN 978-80-89417-31-5

ILAVSKÁ, I. – BRITAŇÁK, N. – HANZES, Ľ. 2012. Ďatelina lúčna v monokultúre a v jednoduchej d'atelinotrávnej miešanke ako reprezentant viacročných krmovín na ornej pôde. In *Pícninárske Listy* 2012 (18) 1: 56-58, ISBN 978-80-87091-32-6.

ILAVSKÁ, I. – KIZEKOVÁ, M. 2013. Uplatnenie trávnych a d'atelinotravných miešaniek v rôznych podmienkach Slovenska [Záverečná správa pre objednávateľa]. Piešťany: CVRV, 2013, 24s.

ILAVSKÁ, I. – BRITAŇÁK, N. – HANZES, Ľ. 2013. Pestovanie lucerny sietej v horskej výrobnnej oblasti. In MALOVCOVÁ, Ľ. – BABULICOVÁ, M. – SEKERKOVÁ, M. (eds). *Pestovateľské technológie a ich význam pre prax*. Zborník zo 4. Medzinárodnej vedeckej konferencie, Piešťany 4/12/2013. CVRV : Piešťany 2013, s. 105-108. ISBN 978-80-89417-53-3.

ILAVSKÁ, I. – HANZES, Ľ. – BRITAŇÁK, N. 2014. Uplatnenie hlavných d'atelinovín v horskej výrobnnej oblasti. In: MALOVCOVÁ, Ľ. – BABULICOVÁ, M. (eds) *Pestovateľské technológie a ich význam pre prax*. Zborník z 5. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou 3.12.2014 Piešťany. NPPC – VÚRV PN 2014, 95-100 s., ISBN 978-80-89417-55-1.

JAMRIŠKA, P. 1988. Zakladanie porastov d'atelinovín. Bratislava: Príroda, 104 s.

JAMRIŠKA, P. 1991. Význam d'atelinovín v biologickom poľnohospodárstve. *Úroda*, 39, 12, s. 549-550.

JAMRIŠKA, P. 1998. Pestovanie d'atelinovín (príručka). Piešťany: VÚRV, 67 s.

JAMRIŠKA, P. 2000. Lepšie využívajme prednosti d'atelinotravných miešaniek. *Naše pole*, 4, 3, s. 18.

JAMRIŠKA, P. – MIKLE, F. 1998. Účinok výšky a hustoty porastu d'ateliny lúčnej a medzirodového hybridu Felina na úrodu prvej kosby ich miešaniek. *Poľnohospodárstvo*, 44, 1, s. 13-25.

KAŠPER, J. 1979. Krmovinárske využitie vybraného sortimentu tráv a d'atelinovín. Záverečná správa. Banská Bystrica: VÚLP, I.a II. diel, 54 s. a 45 s.

KAŠPER, J. 1987. Možnosti využitia kostravy trsteníkovitej v monokultúre a v miešankách pre podmienky horskej oblasti: Záverečná správa. Banská Bystrica: VÚLP, 49 s.

KATALOG ODRŮD. Hladké Životice, s.r.o.: Šlechtitelská stanice, Česká republika.

KEČKEMÉTHY, A. 1996. Význam d'atelinotravných miešaniek z hľadiska tvorby koreňovej biomasy a pozberových zvyškov. *Poľnohospodárstvo*, 42, 8, s. 584-591.

KLIMEŠ, F. a kol. 2001. Odrůdy jetele lučného v rôznych ekologických podmínkach. *Úroda*, 49, 8, s. 23-25.

KNOTEK, S. 1994. Konzervácia krmovín a ich využitie vo výžive polygastrov. In *Praktická príručka pre pasienkový systém hospodárenia*. Praha: MSD AGVET, s. 52-56.

KNOTEK, S. – ŽILÁKOVÁ, J. – OTT, A. 1992. Problémy zberu a konzervácie trávnych porastov a využitie konzervovaných krmív v živočíšnej výrobe. In *Zborník z oslavy 30. výročia vzniku VÚLP*. Banská Bystrica: VÚLP, s. 29-36.

KNOTEK, S. – RATAJ, D. 1998. Využitie produkčného potenciálu poľnohospodárstva v podhorských a horských regiónoch: Syntetická záverečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 141 s.

KNOTEK, S. – ŽILÁKOVÁ, J. – GOLECKÝ, J. 1998. Konzervácia trávnej a d'atelinotrávnej biomasy a jej vplyv na produkciu biologických a technologicky nezávadných potravín: Syntetická záverečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 46 s.

KNOTOVÁ, D., KOZOVÁ, Z., PELIKÁN, J., RAAB, S. 2013. Výkonnosť českých odrůd vojtěšky seté. In *Pícninárske listy*, roč. XIX., 2013, s.28-30, ISBN 978-80-87091-39-5.

- KRČMÁŘ, B. 1987. Pícninářské uplatnění vybraných odrůd trav pěstovaných v monokulturách a jednoduchých jetelotravních směskách. In: *Intenzívne trávne porasty na ornej pôde: (zborník referátov z konferencie)*. Banská Bystrica: DT ČSVTS, s. 37-49.
- KRČMÁŘ, B. – BINAROVÁ, P. 1979. Kompletní testování vybraného sortimentu trav a jetelovin: Závěrečná zpráva. Troubsko u Brna: VaŠÚP, 37 s.
- KUNCL, L. 1994. Stanovení doby sklizně mezirodových hybridů trav ve vztahu ke změnám jakosti píce. *Rostlinná výroba*, 40, 7, s. 651-658.
- KUNCL, L. – TUREK, F. – GRAMAN, J. 1992. Příspěvek k hodnocení vzdálených hybridů trav v polním pícninářství Pošumaví. In *Aktuálne otázky krmovinárstva v teórii a praxi: (zborník referátov)*. Nitra, VŠP, s. 98-102.
- LESÁK, J. 1987. Využití některých kultivarů jetele lučního a travních druhů v krátkodobých směskách. In *Intenzívne trávne porasty na ornej pôde: (zborník referátov z konferencie)*. Banská Bystrica: DT ČSVTS, s. 17-26.
- LESÁK, J. – SVĚŘÁKOVÁ, J. 1992. Produkční schopnost a nutriční hodnota jetelotravních směsek s rodovými hybridy trav. *Úroda*, 40, 4, s. 164-166.
- LICHNER, S. – KLESNIL, A. – HALVA, E. 1983. Krmovinárstvo. Bratislava : Príroda, 1983, 548 s.
- LISTINA REGISTROVANÝCH ODRÔD. 2015. Vestník MPRV SR č. 18. 2015. 132 s.
- LPWG. 2013. Legume Phylogeny Working Group: BORGES L. – BRUNEAU A. – CARDOSO, D. – CRISP, M. – DELGADO-SALINAS, A. – DOYLE, J.J. – EGAN, A. – HERENDEEN, P.S. – HUGHES, C. – KENICER, G. – KLITGAARD, B. – KOENEN, E. – LAVIN, M. – LEWS, G. – LOCKOW, M. – MACKINDER, B. – MALÉCOT, V. – MILLER, J.T. – PENNINGTON, R.T., de QUEIROZ, L.P. – SCHRIRE, B. – SIMON, M.F. – STEELE, K. – TORKE, B. – WIERINGA, J.J. – WOJCIECHOWSKI, M.F. – BOATWRIGHT, S. – de la ESTRELLA, M. – de FREITAS, V. – PRADO, D.E. – STIRTON, C. – WINK, M. 2013. Towards a new classification system for legumes: Progress report from the International Legume Conference. *South African Journal of Botany*, 89, 1, s. 3-9.
- MacLEOD, C.J.A. *et al.* 2013. A novel grass hybrid to reduce flood generation in temperate regions. *Scientific Reports* 3, Article number: 1683, doi:10.1038/srep01683, Published 25 April 2013.
- MENGE, D.N.L. – WOLF, A.A. – FUNK, J.L. 2015. Diversity of nitrogen fixation strategies in Mediterranean legumes. *Nature Plants*, 1, 6, e15064, s. 5.
- OSBORNE, C.P. – SALOMAA, A. – KLUYVER, T.A. – VISSER, V. – KELLOGG, E.A. – MORRONE, O. – VORONTSOVA, M.S. – CLAYTON, W.D. – SIMPSON, D.A. 2014. A global database of C₄ photosynthesis in grasses. *New Phytologist*, 204, 3, 441-446.
- PETŘÍK, M. a kol. 1987. Intenzivní pícninářství. SZN, Praha: 480 s.
- RAIS, J. – KRÁLOVEC, J. 1980. Výnosy píce na založených travních porostech. *Rostlinná výroba*, 26, 11, s. 1197-1203.
- RATAJ, D. a kol. 1997. Funkcia medzirodových hybridov tráv (*Festulolium*) a krmovinárstve horských a podhorských regiónov. *Poľnohospodárstvo*, 43, 4-5, s. 252-263.
- RATAJ, D. – ILAVSKÁ, I. 1998 a. The possibilities for growing/clover mixtures in extreme regions of northern Slovakia. In *Ecological Aspect of Grassland Management. Proc. Of the 17th General Meeting of the EGF*. Debrecen: 1998, s. 119-122.
- RATAJ, D. – ILAVSKÁ, I. 1998 b. Systémy pestovania a využitia krmovín v podhorských a horských regiónoch: Syntetická záverečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 37 s.
- ŘÍHA, P. 2009. Doporučené odrůdy voješky, jetele plazivého a jílku vytrvalého. In *Pícninářské listy*, roč. XVI., 2009, s. 5-8.

- SCHEFFER, E. – BATTERMAN, S.A. – LEVIN, S.A. – HEDIN, L.O. 2015. Biome-scale nitrogen fixation strategies selected by climatic constraints on nitrogen cycle. *Nature Plants*, 1, 11, e15182, s.6.
- SHAEFFER, C.C. – LACEFIELD, G.D. – MARBLE, V.L. 1988. Cutting schedules and stands. Hansen, A.A. – Barnes, D.K. – Hill, R.R., Jr. (eds.) *Alfalfa and alfalfa improvement*. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America. Madison. s. 411-437.
- ŠIMEK, M. 1996. Biologická fixace dusíka v půdě travních porostů. *Úroda*, 44, 10, s. 16-17.
- ŠRÁMEK, P. 1989. Uplatnění nových odrůd trav v pícech směsích. In *Sborník vědeckých prac. VaŠÚP, Trojsko u Brna*. Praha: SZN, s. 175-186.
- TIŠLIAR, E. – CITAROVÁ, E. 2002a. Možnosti pestovania monokultúr d'atelinovín: Závěrečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 22 s.
- TIŠLIAR, E. – CITAROVÁ, E. 2002b. Možnosti pestovania jednoduchých d'atelinotrávných miešaniek v systéme viacročných krmovín: Závěrečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 23 s.
- TIŠLIAR, E. – CITAROVÁ, E. 2002c. Možnosti pestovania energetických druhov trav: Závěrečná správa. Banská Bystrica: VÚTPHP, 22 s.
- TUREK, F. a kol. 1993. Uplatnění kříženců mezi jílky a kostřavami v pícninářství podhorských poloh (metodika). Praha: ÚZPI, 23 s.
- VITOUSEK, P.M. – MENGE, D.N.L. – REED, S.C. – CLEVELAND, C.C. 2013. Biological nitrogen fixation: rates, patterns and ecological controls in terrestrial ecosystems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 368, e20130119, s. 9.
- WESTCOTT, M.P. – WELTY, L.E. – KNOX, M.L. – PRESTBYE, L.S. 1995. Managing alfalfa and berseem clover for forage and plowdown nitrogen in barley rotation. *Agronomy Journal*, 87, 6, s. 1182-1186.
- WILSON, J.B. – PEET, R.K. – DENGLER, J. – PÄRTEL, M. 2012. Plant species richness: the world records. *Journal of Vegetation Science*, 23, 4, s. 79-802.
- WITTY, J.F. – MINCHIN, F.R. – SHEEHY, J.E. 1983. Carbon cost of nitrogenase activity in legume root nodules determined using acetylene and oxygene. *Journal of Experimental Botany*, 34, 8, s. 951-963.
- WOJCIECHOWSKI, M.F. – LAVIN, M. – SANDERSON, M.J. 2004. A phylogeny of legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid *matK* gene resolves many well-supported subclades within the family. *American Journal of Botany*, 91, 11, s. 1846-1862.
- www.theplantlist.org version 1.1
- ŽILÁKOVÁ, J. a kol. 1994. Silážovateľnosť medzirodových hybridov trav, d'ateliny lúčnej a ich jednoduchých miešaniek. *Rostlinná výroba*, 40, 11, s.1035-1041.

Názov: Pestovanie a využitie trávnych a d'atelinotrávnych porastov na ornej pôde podhorských a horských oblastí

Autori: Ing. Iveta Ilavská, PhD.
Mgr. Ľubomír Hanzes, PhD.
Ing. Norbert Britaňák, PhD.
Ing. Mariana Jančová, PhD.

Recenzenti: Ing. Ivan Houdek
Ing. Milan Michalec, CSc.

Editor: RNDr. Štefan Pollák

Vydanie: prvé

Vydavateľ: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum
Hlohovecká 2, 951 41 Lužianky

Rok vydania: 2015

Počet strán: 72

Tlač: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný
ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská
Bystrica

Formát: A5

Náklad: 100 ks

Nepredajné

ISBN 978-80-89800-08-7

EAN 9788089800087



ISBN 978-80-89800-08-7