



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Vplyv rôznej dávky dusíka na botanické zloženie trávnikov na báze suchovzdorných kostráv pestovaných v bezzávlahových podmienkach

The influence of various dose of nitrogen on botanical composition of turfs on the basis of drought-tolerant fescues cultivated under conditions without irrigation

Peter KOVÁR – Ľuboš VOZÁR

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

We evaluated the botanical composition of 2 turfgrass mixtures on the basis of drought-tolerant species *Festuca rubra* L. and *Festuca arundinacea* Schreb. by method of reduced projective dominance in natural conditions at the state Nitra during years 2007 – 2012. The species composition of mixture was significant in the early stages of turf development. The rapidly evolving *Lolium perenne* L. (part of the mixture M1) had shortly after sowing relatively high ground cover. It was the dominant species in turf in year of turf establishment. *Lolium perenne's* part was successively decreased in next period. *Festuca rubra* agg. acquired the dominance in turf. Turfgrass mixtures, which contained slower evolving *Festuca arundinacea* Schreb. and very slowly evolving *Poa pratensis* L., had suitable ground cover in autumn in year of sowing or until spring in next year. The effect of supplied nutrients was reflected in year of sowing in mixture M1, resp. from the second year of cultivation in mixture M2, when the variants fertilized by a dose of 90 kg.ha<sup>-1</sup> N (V3) exhibited higher ground cover of grasses compared to unfertilized variant (V1) and variant V2 (45 kg.ha<sup>-1</sup> N). Higher dose of nitrogen (V3) promote the competitive strength of both mixtures, which resulted in low to very low occurrence of weeds in turf in comparison with other variants.

Key words: turfgrass mixture, botanical composition, ground cover

Pestované trávniky môžu byť tvorené buď jedným druhom tráv (monokultúry), alebo dvoma i viacerými druhmi (polykultúry, zmiešané kultúry). V súčasnosti sa stretávame aj s trávnikmi tvorenými viacerými odrodami jedného druhu. Pestovanie trávnikov ako monokultúr má svoje výhody aj nevýhody. Výhodou je, že poskytujú uniformnú listovú textúru, sfarbenie porastu a rastový



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

rytmus (Gregorová, 2001). Na druhej strane, veľkou nevýhodou monokultúrne založeného trávniku je citlivá reakcia na pôsobenie rôznych stresových faktorov či už abiotického alebo biotického pôvodu. Trávniky sa tak stávajú náchylnejšie na napadnutie rôznymi chorobami a škodcami. Z toho dôvodu sa pestovanie trávnikov ako monokultúr uplatňuje len výnimočne (napr. na jamkoviskách golfových ihrísk). V našich pestovateľských podmienkach majú prednosť trávnikové miešanky zložené z vhodných druhov a odrôd tráv.

Vzhľadom na prebiehajúce klimatické zmeny sa v poslednom období prehodnocuje pohľad na druhové zloženie trávnikov, ako nezastupiteľnej a podstatnej časti zelene v urbanizovanom prostredí. Perspektívnymi sa javia trávne druhy odolné proti suchu ako sú napríklad druhy rodu *Festuca* – *F. rubra* agg., *F. ovina* L. a *F. arundinacea* Schreb. (Černocho, 2001), ďalej suchovzdorná *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult. a uvažuje sa aj s pestovaním trávnikových tráv teplého klimatického pásma (*Zoysia japonica* Steud., *Cynodon dactylon* (L.) Pers.). Podľa viacerých autorov (Černocho, 2001; Našinec, 2001; Weerd a Kadrnožka, 2001) sa práve *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult. uplatní ako súčasť trávnikov pre suchšie podmienky a podľa niektorých zistení dobre rastie aj na zásaditých pôdach s vyšším obsahom soli. Navyše, v miešankách s *Festuca rubra* agg. výrazne zvyšuje odolnosť porastu proti napadnutiu plesňami. V našich podmienkach sa očakáva najmä širšie uplatnenie trávnikových odrôd *Festuca arundinacea* Schreb. aj v bežných okrasných trávnikoch podobne ako na americkom kontinente a v krajinách južnej Európy (Našinec, 2006). Šmajstrla (2009) vysoko hodnotí dlhú životnosť porastov *Festuca arundinacea* Schreb. a uvádza, že aj pri minimálnej údržbe aj po 10 rokoch od založenia vytvárala relatívne pekný trávnik vhodný na využívanie v mestskej zeleni. Kovár (2009) pri *Festuca arundinacea* Schreb. pozitívne hodnotí relatívne stabilný pigmentový systém, ktorý jej umožňuje zotrvať v zelenom stave aj vtedy, keď je suchovzdorná *Festuca rubra* agg. už v stave letnej dormancie.

Botanické zloženie trávnikov, ktoré sa odvodzuje od podielu druhov a odrôd vo výsevku, je v priebehu existencie porastu neustále modifikované existujúcimi vzťahmi medzi rastlinami. Na jednej strane to môže byť konkurencia (medzidruhová a vnútrodruhová) a alelopátia. Ku konkurencii dochádza už počas vzchádzania a počiatočného rastu rastlín. Je to spôsobené tým, že niektoré druhy majú rýchlejší počiatočný vývin a vďaka tomu získavajú dominantné postavenie v poraste. Negatívne sa to prejavuje najmä pri zakladaní trávnikových porastov v prípade, že komponentmi trávnej miešanky sú druhy s rýchlym vývinom (napr. *Lolium perenne* L., ktorý vzchádza v priebehu 5 – 7 dní) a zároveň druhy s pomalším, resp. pomalým vývinom po zasiatí (napr. *Poa pratensis* L., ktorá potrebuje na vzchádzanie 28 – 36 dní) (Svobodová a Šantrůček, 2003). Podľa Larsena et al. (2004) riešením môže byť rozdielny termín sejby komponentov pri zakladaní trávnikov. Vo svojom experimente vysial najprv *Poa pratensis* L. a o 35 dní neskôr *Lolium perenne* L. a *Festuca rubra* agg. Zistil, že v takto založenom trávniku bola *Poa pratensis* L. oveľa životaschopnejšia ako v trávniku založenom spoločným výsevom všetkých komponentov. Rovnako aj poškodenie škodcami a chorobami, stupeň zaťaženia trávniku a úroveň ošetrovania (caespestotechnika) sa môžu výraznou mierou podieľať na výslednej kvalite trávniku (Gregorová, 2001). V prípade, že sa porast nechá prerásť a následne sa silne skrúti, uložené zásobné látky sa prednostne využijú na regeneráciu



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

nadzemnej hmoty a nie sú k dispozícii pre korene (Fischer, 2000). V dôsledku znižovania fytohmoty koreňov sa trávy stávajú citlivejšie na deficit vlhky v pôde a v období letných horúčav a nedostatku zrážok rýchle usychajú.

Botanické zloženie trávnikov porastov je ovplyvňované aj klimatickými podmienkami, hlavne slnečným svitom, množstvom zrážok a teplotou prostredia. Dôležitú úlohu zohráva aj zloženie pôdy, pH a hnojenie. Jedným z kľúčových prvkov vo výžive rastlín, trávniky nevynímajúc, je dusík (Kováčik, 2014). Vysievané trávy sú veľmi citlivé na obsah živín v pôde a pri ich nedostatku alebo prebytku, príp. zlom pomere, isté obdobie žijú až nakoniec hynú a ich miesto zaujmú také druhy, ktorým vodný i živinový stav pôdy vyhovuje (Habovštiak, 1988). Výsledkom je zmena v botanickom zložení pôvodne vysiateho trávniku. Citlivejšie druhy sú z porastu vytlačované a nahrádzajú ich konkurenčne silnejšie, často pre trávnik nežiaduce druhy (napr. rôzne byliny).

### Materiál a metodika

Experiment bol založený v prirodzených podmienkach Demonštračnej a výskumnej bázy Katedry trávnych ekosystémov a kŕmnych plodín, FAPZ SPU v Nitre (stanovište Nitra). Stanovište leží v nadmorskej výške 160 m n. m., ročný úhrn zrážok dosahuje 561 mm, priemerná ročná teplota je +9,7 °C, pôda je ílovito-hlinitá fluvizem. Poveternostnú charakteristiku za hodnotené vegetačné obdobia (2007 – 2012) uvádzame v tab. 1 a 2.

Tab. 1 Priemerné mesačné teploty (°C) počas hodnotených vegetačných období (2007 – 2012) v porovnaní s priemernou hodnotou za obdobie 1961-90

Rok /mesiac	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2007	7,5	12,2	16,6	21,1	22,3	21,2	13,7	9,9
2008	5,5	11,1	16,0	20,0	20,4	20,5	15,4	11,2
2009	5,5	14,0	15,5	17,1	20,6	21,0	18,1	10,2
2010	5,3	10,6	15,1	20,1	23,0	19,5	14,0	7,8
2011	5,9	12,7	15,8	19,8	19,7	20,9	17,7	9,9
2012	7,4	11,2	17,3	20,9	22,8	21,5	18,0	10,8
Ø za 1961-90	5,0	10,4	15,1	18,0	19,8	19,3	15,6	10,4

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tab. 2 Úhrn zrážok (mm) počas hodnotených vegetačných období (2007 – 2012) v porovnaní s priemernou hodnotou za obdobie 1961-90

Rok /mesiac	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<b>2007</b>	58,0	0	106,7	36,0	35,6	78,9	91,2	31,6
<b>2008</b>	62,7	36,4	55,4	86,2	90,0	9,8	51,5	30,2
<b>2009</b>	53,6	10,1	38,1	79,4	69,8	49,8	13,4	64,3
<b>2010</b>	20,6	95,3	157,1	158,3	51,9	103,3	76,7	28,7
<b>2011</b>	0,2	13,2	48,4	91,1	121,6	152,3	92,1	36,7
<b>2012</b>	2,8	36,1	19,6	70,1	61,4	7,3	31,4	80,6
<b>Ø za 1961-90</b>	30,0	39,0	58,0	66,0	52,0	61,0	40,0	36,0

Chemické zloženie pôdy pred založením pokusu je prezentované v tab. 3.

Tab. 3 Chemické zloženie pôdy pred založením experimentu (apríl 2007)

N	P	K	Mg	Ca	Na	C <sub>ox</sub> (1)	pH
mg.kg <sup>-1</sup>						g.kg <sup>-1</sup>	
2282	54	350	680	4900	40	20,82	7,09

V pokuse sme hodnotili dve trávnikové miešanky s nasledovným zložením:

- miešanka M1 – *Festuca rubra* L. „Barborka“ 50 % + *Lolium perenne* L. „Kelt“ 30 % + *Poa pratensis* L. „Cynthia“ 20 %;

- miešanka M2 – *Festuca arundinacea* Schreb. „Tulsa“ 60 % + *Poa pratensis* L. „Cynthia“ 40 %.

Porasty boli založené ručným výsevom 25 g.m<sup>-2</sup> trávnej miešanky koncom apríla 2007. Veľkosť jednej experimentálnej parcelky bola 2 m<sup>2</sup> a jednotlivé miešanky boli vysiate v 3 opakovaníach.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pri predsejbovej príprave pôdy bolo zapracované hnojivo Starter (18-24-12) v dávke 25 g.m<sup>-2</sup>. Počas vegetácie bola výživa trávnikových porastov zabezpečená hnojivom Travcerit (15-3-8) podľa nasledovných variantov:

- Variant 1 (V1) = 0 kg.ha<sup>-1</sup> N (kontrola bez hnojenia);
- Variant 2 (V2) = 45 kg.ha<sup>-1</sup> N (30 g.m<sup>-2</sup> hnojiva);
- Variant 3 (V3) = 90 kg.ha<sup>-1</sup> N (60 g.m<sup>-2</sup> hnojiva).

Stanovené množstvo hnojivo sa rozdelilo na 3 dávky s aplikáciou v termíne marec/apríl, jún, august/september.

Parcelky boli zavlažované len do vzídenia porastu (cca 5 týždňov od sejby), potom boli porasty odkázané len na atmosférické zrážky.

Porasty boli počas vegetácie kosené na výšku 50 mm pri dosiahnutí priemernej výšky 80 – 100 mm.

V rokoch 2007 – 2012 sme v jarnom a jesennom období hodnotili pokryvnosť tráv, burín a prázdnych miest v % D metódou redukovanej projektívnej dominancie podľa Regala (1956) a v bodovom vyjadrení podľa klasifikátora pre čelad' lipnicovité (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002). Termíny hodnotenia botanického zloženia trávnikových porastov dokumentuje tab. 4.

Tab. 4 Termíny hodnotenia botanického zloženia trávnikov v období 2007 – 2012

Rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>1. hodnotenie</b>	26.6.	13.5.	20.4.	27.4.	9.8.2011	20.4.
<b>2. hodnotenie</b>	10.10.	14.10.	27.11.	-	-	27.11.

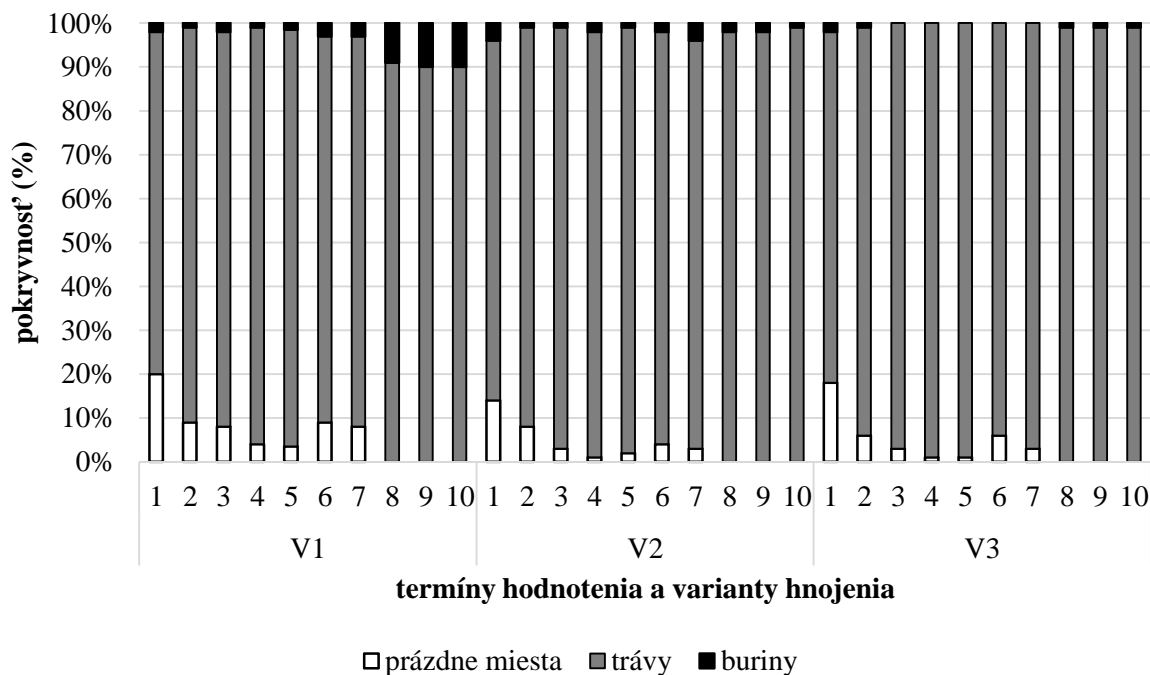
Cieľom príspevku bolo porovnať zmeny v botanickom zložení a pokryvnosti dvoch trávnikových miešaniek v závislosti od rôznej dávky dusíka pri ich pestovaní v bezzávlahových podmienkach.

### Výsledky a diskusia

Neustálym pôsobením faktorov prostredia a vzájomných vzťahov medzi rastlinami nastávajú viac, či menej výrazné zmeny v botanickom zložení porastov. V experimente s použitím trávnikových

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

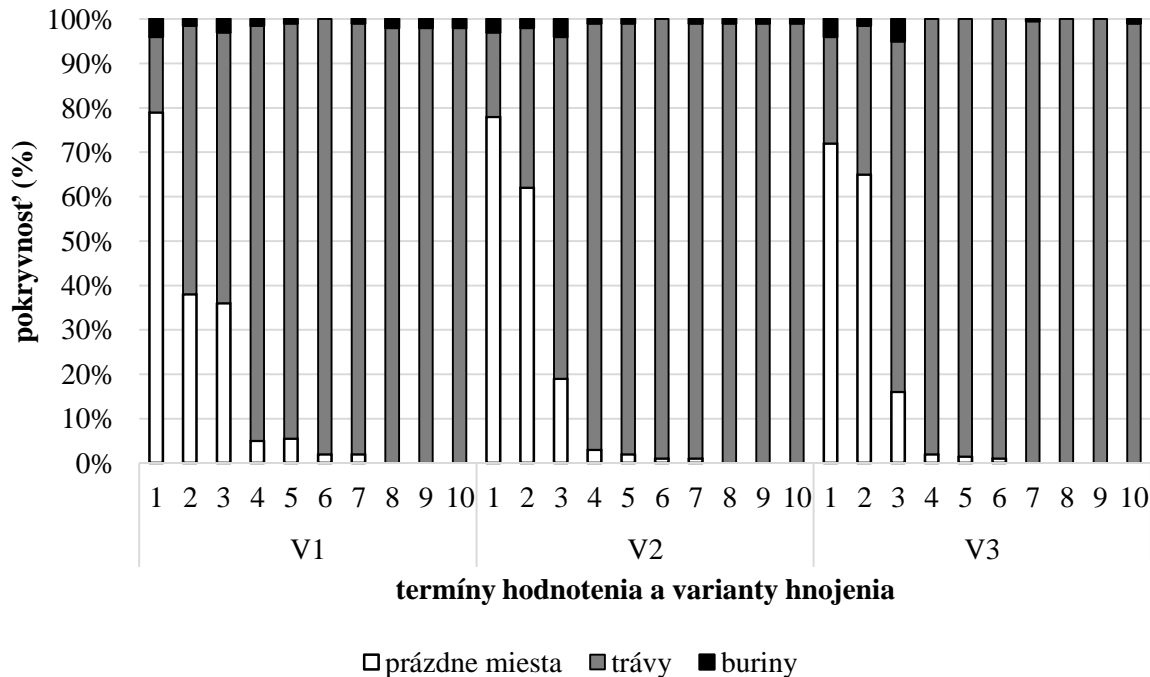
miešaniek obsahujúcich suchovzdorné trávy *Festuca rubra* agg. a *Festuca arundinacea* Schreb. pri rôznej úrovni výživy dusíkom a absencii závlahy sme zaznamenali nasledovné:



**Obr. 1** Botanické zloženie trávnikovej miešanky M1 v období 2007 – 2012

1 – 26.6.2007; 2 – 10.10.2007; 3 – 13.5.2008; 4 – 14.10.2008; 5 – 20.4.2009; 6 – 27.11.2009; 7 – 27.4.2010; 8 – 9.8.2011; 9 – 20.4.2012; 10 – 27.11.2012; V1 = 0 kg.ha<sup>-1</sup> N; V2 = 45 kg.ha<sup>-1</sup> N; V3 = 90 kg.ha<sup>-1</sup> N.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



**Obr. 2** Botanické zloženie trávnikovej miešanky M2 v období 2007 – 2012

1 – 26.6.2007; 2 – 10.10.2007; 3 – 13.5.2008; 4 – 14.10.2008; 5 – 20.4.2009; 6 – 27.11.2009; 7 – 27.4.2010; 8 – 9.8.2011; 9 – 20.4.2012; 10 – 27.11.2012; V1 = 0 kg.ha<sup>-1</sup> N; V2 = 45 kg.ha<sup>-1</sup> N; V3 = 90 kg.ha<sup>-1</sup> N.

Pri prvom hodnotení porastu (2 mesiace po sejbe) tvorili trávy v miešanke M1 (*Festuca rubra* agg. + *Lolium perenne* L. + *Poa pratensis* L.) 78 – 82 % (obr. 1), pričom najnižšiu pokrývnosť mali v nehnojenom poraste (V1). Miešanka M2 (*Festuca arundinacea* Schreb. + *Poa pratensis* L.) mala v tomto termíne hodnotenia výrazne nižšiu prezenciu tráv (obr. 2) v porovnaní s miešankou M1 – len 17 – 24 %. Dôvodom tohto stavu bolo počiatkové výraznejšie poškodenie experimentálnej plochy činnosťou krta podzemného (*Talpa europaea* L.). Následne sme na poškodených plochách urobili prísev pôvodnej miešanky. Na konci prvého vegetačného obdobia (2. hodnotenie) sme evidovali zvýšenie zastúpenia tráv na 90 – 93 % v miešanke M1 a na 33,5 – 60,5 % v miešanke M2. Rýchlo sa vyvíjajúci *Lolium perenne* L. (súčasť miešanky M1) zabezpečil pomerne výraznú pokrývnosť experimentálnych plôch a v roku založenia experimentu bol prevládajúcim druhom v poraste. Miešanka M2 obsahovala pomalšie sa vyvíjajúci druh *Festuca arundinacea* Schreb., ktorý plný rozvoj v trávniku dosahuje na jeseň v roku výsevu alebo až na jar nasledujúceho roka a veľmi pomaly sa vyvíjajúcu *Poa pratensis* L. s plným rozvojom až v 3. – 4. roku pestovania (Hrabě et al., 2003). Na základe uvedeného možno druhové zloženie trávnikovej miešanky považovať za jeden z významných faktorov podieľajúcich sa na zapojenosti trávniku už v roku sejby. Preto boli porasty miešanky M1 lepšie zapojené už na jeseň v roku sejby ako porasty miešanky M2. To mohol byť jeden z dôvodov výrazných rozdielov v pokrývosti tráv medzi miešankami M1 a M2.





## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Po prezimovaní porastov tráv pokračovali v intenzívnom rozširovaní a v priebehu druhého roku trvania experimentu takmer úplne zaplnili plochu experimentálnej parcelky. Odnožovanie a rast tráv bol podporený aj hnojením, najmä dusíkom, ktorý je významnou zložkou nielen pre rastliny, ale aj pre pôdne mikroorganizmy. Predstavuje dôležitú zložku bielkovín, aminokyselín, nukleových kyselín, enzýmov, chlorofylu a ďalších zlúčenín a je jedným z faktorov ovplyvňujúcich odnožovanie tráv (Pessarakli, 2007). V porastoch hnojených dávkou  $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  dusíka (V3) sme pri jarom aj jesennom hodnotení zaznamenali najvyššiu pokryvnosť tráv – 97 % a 99 % v miešanke M1 a 79 % a 98 % v miešanke M2. Vezmúc do úvahy uvedené zistenie, možno usudzovať, že trávna zložka miešanky využila dodané živiny pre svoj rast a vývin v dostatočnej miere.

Prechodom trávnikových porastov do tretieho vegetačného obdobia (r. 2009) sa pokryvnosť tráv v miešankách v porovnaní so stavom v októbri 2008 (4. hodnotenie) takmer nezmenila. Podobne aj rozdiely medzi jednotlivými variantmi boli minimálne s rastúcou tendenciou pokryvnosti v závislosti od zvyšujúcej sa dávky dusíka. Do konca tohto vegetačného obdobia (6. hodnotenie) sa prezencia tráv v miešanke M1 znížila na 88 % (V1) až 94 % (V2 a V3). Znižovanie podielu tráv v poraste mohlo byť podporené aj intenzívnym využívaním (10 – 15 kosieb počas vegetácie) a tiež pri absencii výživy (nehnojený porast – V1), čo je v zhode s publikovanými výsledkami Jančoviča et al. (2008). Avšak miešanka M2 bola charakteristická zvýšením pokryvnosti tráv na 98 % (V1) až 99 % (V2 a V3).

Ďalšie obdobie (roky 2010 – 2012) bolo z pohľadu vývoja botanického zloženia porastov charakteristické postupným zvyšovaním pokryvnosti tráv až na 98 – 100 %. Výnimkou bol iba nehnojený porast miešanky M1 (V1), ktorý sa vyznačoval 90 – 91 % zastúpením tráv.

Okrem celkových zmien pokryvnosti agrobotanickej skupiny tráv sa počas hodnotených rokov zaznamenali aj zmeny v dominancii jednotlivých trávnych druhov – komponentov miešaniek. Vzhľadom na to, že medzi jednotlivými variantmi hnojenia boli zanedbateľné rozdiely, tak hodnotenie tohto znaku uvádzame spoločne pre celú miešanku. Pokryvnosť jednotlivých trávnych druhov v miešanke M1 (*Festuca rubra* agg., *Lolium perenne* L. a *Poa pratensis* L.) sa výraznejšie menila v úvode sledovaného obdobia. V roku založenia porastu (r. 2007) bol v miešanke prevládajúcim druhom *Lolium perenne* L., ktorý dominoval aj po prezimovaní na jar v nasledujúcom roku. Viacerí autori (Svobodová, 1998; Gardner a Taylor, 2002; Gregorová, 2009) uvádzajú, že *Lolium perenne* L. vytvára dobre zapojené porasty už krátko po zasiatí. Táto jeho vlastnosť je zvlášť významná pri zatrávňovaní svahovitých, resp. iných eróziou ohrozených pozemkov. Prítomnosť *Festuca rubra* agg. sme v poraste zaznamenali približne od polovice prvého roka, kedy mala *Poa pratensis* L. len minimálne zastúpenie (stopy). V priebehu druhého vegetačného obdobia (r. 2008) sa podiel *Lolium perenne* L. a *Festuca rubra* agg. postupne vyrovnával a svoju pokryvnosť mierne zvýšila aj *Poa pratensis* L. Na začiatku tretieho vegetačného obdobia (r. 2009) sa dominantným druhom v poraste stala *Festuca rubra* agg., ktorá nahradila ustupujúci *Lolium perenne* L. Svoje zastúpenie v poraste mierne zvýšila aj *Poa pratensis* L. V nasledujúcich rokoch po úplnom ústupe *Lolium perenne* L. bol porast tvorený takmer monokultúrou *Festuca rubra* agg. s ojedinelým výskytom *Poa pratensis* L.





## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

(stopy). Vzhľadom na to, že trávnik bol využívaný len kosením a bol minimálne ušliapavaný (pri kosení, meraní výšky porastu a odbere trávnej hmoty pre stanovenie produkcie), uvedený trend vývinu botanického zloženia porastu bolo viac-menej možné predpokladať. Trvácnosť jednotlivých trávnych druhov v poraste závisí aj od spôsobu a frekvencie využívania konkrétneho porastu. Pre *Lolium perenne* L. je charakteristické, že pri využívaní kosením sa jeho trvácnosť skracuje. Pri využívaní pasením, kedy je značne ušliapavaný, sa jeho trvácnosť v poraste predlžuje a stáva sa takmer trvácim (Holúbek et al., 2007). Taktiež to vyplýva aj z biologických vlastností, ako sú rýchlosť vývinu a trvácnosť. Tieto dve vlastnosti tráv sú navzájom v negatívnej korelácii z čoho vyplýva, že druhy s rýchlym vývinom sú menej trváce (Hrabě et al., 2007). Aj to by mohol byť dôvod relatívne rýchleho ústupu *Lolium perenne* L. z porastu v miešanke M1.

V miešanke M2 obsahujúcej trávne druhy *Festuca arundinacea* Schreb. a *Poa pratensis* L. bola počas celého hodnoteného obdobia dominantná *Festuca arundinacea* Schreb. *Poa pratensis* L. mala spočiatku iba minimálne zastúpenie. Približne od konca 3. roku pestovania (r. 2009) sa jej podiel v poraste zvýšil maximálne na 10 – 15 %. Ku koncu sledovaného obdobia (r. 2011 – 2012) bola s porastu takmer úplne vytlačená konkurenčne silnejšou *Festuca arundinacea* Schreb.

Rýchlosť vývinu komponentov miešaniiek môžeme dať do súvisu aj so zaburinením porastov. V prípade nedostatočne rýchleho zapojenia porastu sa vytvárajú vhodné podmienky pre buriny vzídené z pôdnych zásob semien (t.j. rastlinné druhy, ktoré neboli súčasťou pôvodne vysiatej miešanky), ktoré obsadzujú prázdne miesta. Ich prítomnosť v trávniku je nežiaduca. Nielenže tieto druhy nie sú pekné a účelné, ale navyše odoberajú trávam vodu i živiny a postupne ich z porastu vytlačajú. Tým sa výrazne znižuje funkčnosť trávniku a zaburinený trávnik pôsobí neesteticky.

V našom experimente boli parcelky už krátko po sejbe výrazne zaburinené. Vzhľadom na túto skutočnosť sme zrealizovali dve odburiňujúce kosby a mechanické odstraňovanie rastlín vypichovaním, ktorými sme čiastočne eliminovali buriny. Druhové zastúpenie rastlinných druhov, ktoré neboli súčasťou pôvodne vysiatych miešaniiek (buriny) je prezentované v tab. 5 a 6.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

	10					x													1	
V3	1	x	x			x													x	5
	2			x								x						x	x	5
	3										x				x	x			x	4
	4																	x	x	2
	5						x												x	3
	6						x													1
	7						x												x	2
	8						x													1
	9				x		x													2
	10						x													1

x – výskyt druhu

1 – 26.6.2007; 2 – 10.10.2007; 3 – 13.5.2008; 4 – 14.10.2008; 5 – 20.4.2009; 6 – 27.11.2009; 7 – 27.4.2010; 8 – 9.8.2011; 9 – 20.4.2012; 10 – 27.11.2012; V1 = 0 kg.ha<sup>-1</sup> N; V2 = 45 kg.ha<sup>-1</sup> N; V3 = 90 kg.ha<sup>-1</sup> N.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

	9							x												1
	10							x												1
V3	1	x		x	x	x	x		x			x				x			x	9
	2				x	x	x		x							x			x	6
	3				x	x	x			x		x	x	x				x	x	9
	4																			0
	5																			0
	6																			0
	7								x											1
	8																			0
	9																			0
	10								x											1

x – výskyt druhu

1 – 26.6.2007; 2 – 10.10.2007; 3 – 13.5.2008; 4 – 14.10.2008; 5 – 20.4.2009; 6 – 27.11.2009; 7 – 27.4.2010; 8 – 9.8.2011; 9 – 20.4.2012; 10 – 27.11.2012; V1 = 0 kg.ha<sup>-1</sup> N; V2 = 45 kg.ha<sup>-1</sup> N; V3 = 90 kg.ha<sup>-1</sup> N.

Začiatok hodnoteného obdobia bol charakteristický 2 – 4 % podielom burín v obidvoch miešankách so zastúpením 5 – 9 druhov v miešanke M1 a 7 – 9 druhov v miešanke M2. Následné pravidelné kosenie a konkurencia zo strany tráv eliminovali výskyt burín a na konci 1. vegetačného obdobia mali buriny pokryvnosť maximálne 2 %. Po prezimovaní porastu sa podiel burín prechodne zvýšil o 1 – 3,5 % vo všetkých variantoch miešanky M2 (najvýraznejšie v poraste hnojenom dávkou dusíka 90 kg.ha<sup>-1</sup> – V3) a v nehnojenom poraste (V1) miešanky M1. V ostatných variantoch sa výskyt burín nezaznamenal vôbec, alebo len v minimálnom množstve. V závere druhého roku pestovania (r. 2008) bola zaburinenosť trávnikov minimálna (do 2 %) a tento stav si udržali až do jari ďalšieho roku (r. 2009). Najčastejšie boli v poraste zaznamenané byliny s prízemnou ružicou listov, ale aj druhy s poliehavou stonkou, prípadne druhy rozširujúce sa podzemnými výbežkami. V ďalšom období sa pokryvnosť burín postupne zvyšovala najmä v nehnojenom poraste miešanky M1, kde v poslednom hodnotenom roku (r. 2012) tvorili až 10 % plochy parcelky. Dominujúcimi burinovými druhmi bol *Elytrigia repens* (L.) Nevski a *Taraxacum sect. Ruderalia*. Podľa klasifikátora pre čelad' lipnicovité (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002) možno dané porasty označiť za „vysoko odolné“ proti zaburineniu (výskyt burín do 6 – 10 %). Na stupnici 1 – 9, kde 9 je najlepšia úroveň hodnoteného znaku, dosiahli sledované porasty v tomto období 7 bodov. Pre variant hnojený dávkou 45 kg.ha<sup>-1</sup>



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

dusíka sa prezencia pôvodne nevysiatych druhov udržiavala približne na úrovni 2 % s prechodným zvýšením (na 4 %) na jar v roku 2010 (7. hodnotenie). Z výsledkov prezentovaných na obr. 1 možno usudzovať, že dávka  $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  dusíka (V3) v dostatočnej miere podporovala konkurenčnú schopnosť tráv. Trávnik tak bol dostatočne odolný proti prieniku burín, ktoré sa v poraste nachádzali len ojedinele (menej ako 1 %). Potvrdili sa tak poznatky z literatúry (Turgeon, 2002; Gregorová, 2009) o konkurenčnej sile *Festuca rubra* agg., ktorá od 3. roku pestovania v poraste dominovala. Až v posledných dvoch hodnotených rokoch sa zaznamenala prítomnosť nežiaducich druhov – *Elytrigia repens* (L.) Nevski, príp. *Convolvulus arvensis* L. s celkovou pokrývnosťou približne 1 %. *Festuca arundinacea* Schreb. (súčasť miešanky M2) po dosiahnutí plného rozvoja v poraste približne od druhého roku pestovania, sa stáva konkurenčne silným druhom (Jančovič et al., 2015) a jej konkurenčná schopnosť sa zvyšuje hnojením, najmä dusíkom (Gelernter a Stowel, 2013). Uvedené sa potvrdilo aj v našom experimente, kde v nehnojenom poraste (V1) bola od druhého roku pestovania pokrývnosť burín do 2 %. Na variante hnojenom dávkou  $45 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  dusíka (V2) bola prezencia burín na úrovni 1 % a porast variantu V3 ( $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) bol nezaburinený až do jesene v roku 2012 (10. hodnotenie), kedy sa zistila prítomnosť *Elytrigia repens* (L.) Nevski s pokrývnosťou približne 1 %.

Celkové zhodnotenie odolnosti porastov obidvoch miešaniek proti zaburineniu dokumentujú tab. 7 a 8. Z prezentovaných údajov vyplýva, že miešanka na báze suchovzdornej *Festuca rubra* agg. (M1) bola v prevažnej väčšine hodnoteného obdobia „vysoko až veľmi vysoko odolná“ proti zaburineniu. Tomu zodpovedá 8 bodov na stupnici vyššie uvedeného klasifikátora. Mierny pokles v odolnosti proti zaburineniu nastal v nehnojenom poraste (V1) ku koncu sledovaného obdobia. Naopak, hnojenie podporilo odnožovanie a konkurenčnú silu tráv, čím sa zvýšila odolnosť trávnikového porastu proti prieniku pôvodne nevysiatych druhov (variant V3).

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tab. 7 Odolnosť miešanky M1 proti zaburineniu podľa klasifikátora pre čel'ad' lipnicovité (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002)

Variant / dátum	V1		V2		V3	
	%	body	%	body	%	body
26.06.2007	2	8	4	8	2	8
10.10.2007	1	8	1	8	1	8
13.05.2008	2	8	1	8	0	9
14.10.2008	1	8	2	8	0	9
20.04.2009	1,5	8	1	8	0	9
27.11.2009	3	8	2	8	0	9
27.04.2010	3	8	4	8	0	9
09.08.2011	9	7	2	8	1	8
20.04.2012	10	7	2	8	1	8
27.11.2012	10	7	1	8	1	8

% – pokryvnosť burín v %; 9 bodov = veľmi vysoká odolnosť proti zaburineniu; 1 bod = veľmi nízka odolnosť proti zaburineniu

Miešanka na báze *Festuca arundinacea* Schreb. (M2) bola počas takmer celého prezentovaného obdobia „vysoko až veľmi vysoko odolná“ proti zaburineniu, a to najmä nehnojený porast (V1) a porast hnojený dávkou dusíka 45 kg.ha<sup>-1</sup>. Trávnikový porast variantu V3 (90 kg.ha<sup>-1</sup> N) bol spočiatku „vysoko až veľmi vysoko odolný“ proti prieniku burinových druhov. Od konca druhého vegetačného obdobia bol porast klasifikovaný ako „veľmi vysoko odolný“ proti zaburineniu (výskyt burín do 1 %). Tento stav sa udržal až do jari v roku 2012. Od tohto termínu sa opäť mierne zvýšila prítomnosť nežiaducich druhov v trávniku. V tomto prípade to bol jediný druh, a to *Elytrigia repens* (L.) Nevski.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tab. 8 Odolnosť miešanky M2 proti zaburineniu podľa klasifikátora pre čel'ad' lipnicovité (Ševčíková, Šrámek a Faberová, 2002)

Variant / dátum	V1		V2		V3	
	%	body	%	body	%	body
26.06.2007	4	8	3	8	4	8
10.10.2007	1,5	8	2	8	1,5	8
13.05.2008	3	8	4	8	5	8
14.10.2008	1,5	8	1	8	0	9
20.04.2009	1	8	1	8	0	9
27.11.2009	0	9	0	9	0	9
27.04.2010	1	8	1	8	0,5	9
09.08.2011	2	8	1	8	0	9
20.04.2012	2	8	1	8	0	9
27.11.2012	2	8	1	8	1	8

% – pokrývnosť burín v %; 9 bodov = veľmi vysoká odolnosť proti zaburineniu; 1 bod = veľmi nízka odolnosť proti zaburineniu

Pre novozaložené trávniky je o. i. dôležité aj rýchle zapojenie porastu, čím sa eliminuje riziko zaburinenia porastu a trávnik tak v pomerne krátkom čase plní všetky funkcie, ktoré plniť má. Po vzídení tráv sme pri 1. hodnotení botanického zloženia zaznamenali výskyt prázdnych miest, ktoré v miešanke M1 tvorili maximálne 14 – 20 % a do konca prvého roku pestovania sa ich podiel znížil pod 10 % (obr. 1 a 2). V miešanke M2 sme evidovali veľmi vysoký podiel porastom nepokrytých miest (72 – 79 %). Dôvodom bolo výrazné poškodenie parceliek krtom podzemným, o ktorom sme sa zmienili už vyššie. Preto sme v auguste 2007 urobili v poškodených porastoch prísev pôvodnej miešanky. Počiatkový podiel nepokrytých plôch klesol do októbra 2007 na 38 – 65 %. V nasledujúcom roku (r. 2008) sme pozorovali zníženie podielu prázdnych miest v poraste, pričom výraznejšie sa to prejavilo pri miešanke M2. Ďalšie obdobie bolo charakteristické postupným znižovaním porastom nepokrytých plôch v oboch miešankách. Výnimkou bolo len jesenné obdobie v roku 2009 (6. hodnotenie), kedy vo všetkých variantoch miešanky M1 prechodne vzrástol podiel prázdnych miest na 4 – 9 %. Ku koncu sledovaného obdobia boli všetky porasty dokonale zapojené s 0 % výskytom prázdnych miest. Z porovnania hodnôt zapojenosti porastov s klasifikátorom pre čel'ad' lipnicovité



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

vyplývá, že miešanka M1 mala spočiatku „strednú“, resp. „strednú až dobrú“ zapojenosť, čomu zodpovedá 5, resp. 6 bodov na stupnici 1 – 9, kde 9 je najlepšia úroveň hodnoteného znaku. Postupným rozširovaním tráv, príp. burín sa prázdne miesta v poraste eliminovali a hodnotená miešanka v jednotlivých variantoch dosiahla „veľmi dobrú“ zapojenosť, t.j. 9 bodov. Pre miešanku M2 bola charakteristická počiatočná „veľmi slabá až slabá“, resp. „slabá“ zapojenosť, t.j. 2 – 3 body podľa uvedenej stupnice. Približne od konca 2. vegetačného obdobia bola aj táto miešanka charakteristická „dobrou až veľmi dobrou“ a neskôr „veľmi dobrou“ zapojenosťou. Na základe uvedeného možno konštatovať, že na zapojenosť porastov malo významnejší vplyv práve druhové zloženie použitých miešaniek ako intenzita hnojenia.

### Súhrn

Metódou redukovanej projektívnej dominancie sme v rokoch 2007 – 2012 v prirodzených podmienkach na stanovišti v Nitre hodnotili botanické zloženie 2 trávnikových miešaniek na báze suchovzdorných druhov *Festuca rubra* agg. a *Festuca arundinacea* Schreb. Druhové zloženie miešanky sa významne prejavilo už v počiatočných štádiách vývinu porastu. Rýchlo sa vyvíjajúci *Lolium perenne* L. (súčasť miešanky M1) mal už krátko po sejbe pomerne vysokú pokrývnosť a v roku sejby bol dominantným druhom v poraste. V ďalšom období sa jeho podiel postupne znižoval a dominantné postavenie nadobúdala *Festuca rubra* agg. Miešanka M2, ktorá obsahovala pomalšie sa vyvíjajúci druh *Festuca arundinacea* Schreb. a veľmi pomaly sa vyvíjajúcu *Poa pratensis* L., dosiahli uspokojivú pokrývnosť na jeseň v roku sejby alebo až na jar v nasledujúcom roku. Účinok dodaných živín sa prejavil už v roku sejby pri miešanke M1, resp. od druhého roku pestovania v miešanke M2, kedy sa varianty hnojené dávkou 90 kg.ha<sup>-1</sup> N (V3) vyznačovali vyššou pokrývnosťou tráv v porovnaní s nehnojeným variantom (V1) a variantom V2 (45 kg.ha<sup>-1</sup> N). Vyššia dávka dusíka (V3) podporila konkurenčnú silu oboch miešaniek, čo sa prejavilo nízkym až veľmi nízkym výskytom burín v poraste v porovnaní s ostatnými variantmi.

Kľúčové slová: trávniková miešanka, botanické zloženie, pokrývnosť



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Literatúra

- Černocho, V. 2001. Vliv složení trávnickových směsí na kvalitu trávníku. In *Trávníky 2001* (ročenka českého trávnickářství). Hrdějovice : Agentura BONUS 2001, s. 26 – 28. ISBN 80-902690-3-6
- Fischer, T. 2000. Wurzeln – Indikator für die Pflanzengesundheit. In *Trávníky 2000*. Ročenka českého trávnickářství, 2000, s. 22. ISBN 80-902690-1-X
- Gelernter, W. – Stowel, L. 2013. Managing turf with reduced inputs: a North American perspective. The Presentation at the 3<sup>rd</sup> Field days of European Turfgrass Society. Monaco, September 30<sup>th</sup> 2013.
- Gardner, D. S. – Taylor, J. A. 2002. Change over time in quality and cover of various turfgrass species and cultivars maintained in shade. In *Horttechnology*, vol. 12, 2002, no. 3, p. 465 – 468
- Gregorová, H. 2001. *Trávnickářstvo*. Nitra : Ochrana biodiverzity, 2001, s. 105. ISBN 80-7137-876-3
- Gregorová, H. 2009. *Špeciálne trávnickářstvo*. Nitra: VES SPU, 2009, 148 s. ISBN 978-80-552-0212-9
- Habovštiak, J. 1988. Ako si udržať požadovanú botanickú skladbu trávníka. In *Záhradkár*, roč. XXIV, 1988, č. 11, s. 254 – 255
- Holúbek, R. – Jančovič, J. – Gregorová, H. – Novák, J. – Ďurková, E. – Vozár, Ľ. 2007. *Krmovinárstvo – manažment pestovania a využívania krmovín*. Nitra : SPU, 2007, 419 s. ISBN 978-80-8069-911-6
- Hrabě, F. et al. 2003. *Trávy a trávníky – co o nich ještě nevíte*. Olomouc, 2003, 158 s. ISBN 80-903275-0-8
- Hrabě, F. et al. 2007. *Zelené vzdělávání – Souborný studijní materiál*. Hluboká: Český svaz greenkeeperů, 2007, 301 s. ISBN 978-80-7375-107-4
- Jančovič, J. – Vozár, Ľ. – Bačová, S. 2008. Vplyv rôznej prátotechniky na botanické zmeny trávneho porastu v dlhodobom pokuse. In: *Acta fytotechnica et zootechnica*, roč. 11, 2008, č. 3, s. 62 – 64. ISSN 1335-258X
- Jančovič, J. – Vozár, Ľ. – Kovár, P. 2015. *Krmovinárstvo*. Nitra : Vydavateľstvo SPU, 2015, 160 s. ISBN 978-80-552-1331-6
- Kováčik, P. 2014. *Princípy a spôsoby výživy rastlín*. Nitra: SPU, 2014, 278 s. ISBN 978-80-552-1193-0
- Kovár, P. 2009. Floristické zloženie a kvalita trávnickových porastov v podmienkach low input caespestechniky. (Dizertačná práca) Nitra : SPU 2009, 138 s.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Larsen, S. U. – Andreasen, C. 2004. Comparison of germination criteria in red fescue (*Festuca rubra ssp. litoralis*), perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*). In *Seed Sci. Technol*, 2004, no. 32, p. 341 – 354
- Našinec, I. 2001. Hlavní pravidla pro sestavování travníkových směsí. In *Travníky 2001*. Hrdějovice : Agentura BONUS, 2001, s. 3 – 4. ISBN 80-902690-3-6
- Našinec, I. 2006. Současné směry šlechtění trav a sestavování travních směsí. In *Travníky 2006*. Hrdějovice: Agentura BONUS 2006, s. 21-23. ISBN80-86802-06-X
- Pessaraki, M. 2007. Handbook of Turfgrass Management and Physiology, CRC Press, 2007, 720 p. ISBN 978-0-8493-7069-4
- Regal, V. 1956. Mikroskopická metoda pro hodnocení kvality pícnin. In Sbor. ČSAZV – Rostl. výroba, 58 – 62
- Svobodová, M. 1998. *Travníky*. Praha : ČZU, 1998, 81 s. ISBN 80-213-0380-8
- Svobodová, M. – Šantrůček, J. 2003. Vztah jílků vytrvalého a lipnice luční při zakládání travníků. In *Travníky 2003*. Lednice na Morave, s. 34. ISBN 80-7157-671-9
- Ševčíková, M. – Šrámek, P. – Faberová, I. 2002. *Klasifikátor – Trávy*. Zubří: OSEVA PRO s.r.o., 2002, s. 34
- Šmajstrla, V. 2009. Aktuálne otázky caespotechniky. In *Travníky v 21. storočí (zborník zo seminára)* Nitra : SPU 2009, s. 36 – 39. ISBN 978-80-552-0290-7
- Turgeon, A.J. 2002. Turfgrass management (6<sup>th</sup> edition). New Jersey 07458: Prentice Hall Upper Saddle River, 2002, 400 p. ISBN 0-13-027 823-8
- Weerd van den, L. – Kadrnožka, Z. 2001. Tak často zanedbávaný význam kvalitního složení směsí. In *Travníky 2001*, Hrdějovice : Agentura BONUS, 2001, s. 29 – 30. ISBN 80-902690-3-6

Kontaktná adresa:

Ing. Peter Kovár, PhD., Katedra travných ekosystémov a kŕmnych plodín, FAPZ SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: Peter.Kovar@uniag.sk