

Mladá veda

Young Science



Mladá veda

Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 6, ročník 10., vydané v decembri 2022

ISSN 1339-3189

Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk

Fotografia na obálke: Bunker. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA

doc. Ing. Peter Adamišín, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociálnej geografie a regionálneho rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)

Mgr. Jakub Köry, PhD. (School of Mathematics & Statistics, University of Glasgow, Glasgow)

prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)

Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)

doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekonomos s. r. o., Prešov)

prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)

prof. PhDr. Peter Švorc, CSc., predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra veřejné ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

Mgr. Michal Garaj, PhD. (Katedra politických vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda, Trnava)

REDAKCIA

Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)

Mgr. Martin Hajduk, PhD. (Banícke múzeum, Rožňava)

PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)

RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)

PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FŠŠ UKF, Nitra)

Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ

Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.

www.universum-eu.sk

Javorinská 26, 080 01 Prešov

Slovenská republika

OBSAH DUSÍKA, FOSFORU A DRASLÍKA V SUCHEJ NADZEMNEJ FYTOMASE ODRÔD *LOLIUM MULTIFLORUM* LAM. VAR. *WESTERWOLDICUM* WITTM.

CONTENT OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN DRY
ABOVE-GROUND PHYTOMASS OF *LOLIUM MULTIFLORUM* LAM. VAR.
WESTERWOLDICUM WITTM. VARIETIES

Peter Hric, Ľuboš Vozár, Peter Kovár¹

Autori sú vysokoškolskí učitelia na Ústave agronomických vied Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Výskumne sú zameraní na oblasť využitia biotopov trávnych porastov v leso-poľnohospodárskej krajine. Ďalej reflektujú na otázky tvorby primárnej produkcie a jej kvalitu z trvalých a dočasných trávnych porastov vrátane účelových trávnikov a kŕmnych plodín pestovaných na ornej pôde.

Authors are university teachers at the Institute of Agronomic Sciences Faculty of Agrobiology and Food Resources Slovak Agricultural University in Nitra. Research is focused on the area of use of grassland habitats in forest-agricultural land. They also reflect on the issues of primary production and its quality from permanent and temporary grasslands, including purpose-built lawns and forage crops grown on arable land.

Abstract

The aim of this experiment was to compare content of nitrogen, phosphorus and potassium in dry above-ground phytomass foreign and Slovak westerwolths ryegrass varieties. The pot experiment was carried out in the Forage Demonstration and Research Base of Institute of Agronomic Sciences in Slovak University of Agriculture in Nitra in 2021. We compared foreign varieties Jivet, Lolan and Logics with Slovak varieties Levit and new cultivar Levonet. The whole-season evaluation revealed that the Slovak varieties Levit (24.74 g.kg⁻¹) and Levonet (24.41 g.kg⁻¹) in above-ground phytomass achieved higher nitrogen content than the foreign varieties Jivet (23.97 g.kg⁻¹), Lolan (23.83 g.kg⁻¹) a Logics (22.84 g.kg⁻¹). The Slovak variety Levit (3.93 g.kg⁻¹) recorded the non-significant highest phosphorus content

¹ Adresa pracoviska: Ing. Peter Hric, PhD., Ing.-Paed. IGIP, doc. Ing. Ľuboš Vozár, PhD., Ing. Peter Kovár, PhD., Ing.-Paed. IGIP, Ústav agronomických vied, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra
E-mail: peter.hric@uniag.sk, lubos.vozar@uniag.sk, peter.kovar@uniag.sk

compared to the other evaluated varieties ($3.56 - 3.75 \text{ g.kg}^{-1}$). On the contrary, the non-significant highest concentration of potassium was achieved with the foreign variety Lolan (51.76 g.kg^{-1}) compared to the other evaluated varieties.

Key words: westerwolths ryegrass, quality indicators, minerals

Abstrakt

Cieľom experimentu bolo porovnať obsah dusíka, fosforu a draslíka v suchej nadzemnej fytomase zahraničných a slovenských odrôd mätonohu mnohokvetého jednoročného. Nádobový pokus sa realizoval v Demonštračnej a výskumnej báze Ústavu agronomických vied Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre v roku 2021. Porovnávali sme zahraničné odrody Jivet, Lolan a Logics so slovenskými odrodami Levit a novošľachtencom Levonet. Celosezónnym zhodnotením bolo zistené, že slovenské odrody Levit ($24,74 \text{ g.kg}^{-1}$) a Levonet ($24,41 \text{ g.kg}^{-1}$) dosiahli nepreukazne vyšší obsah dusíka v nadzemnej fytomase ako zahraničné odrody Jivet ($23,97 \text{ g.kg}^{-1}$), Lolan ($23,83 \text{ g.kg}^{-1}$) a Logics ($22,84 \text{ g.kg}^{-1}$). Nepreukazne najvyšší obsah fosforu zaznamenala slovenská odroda Levit ($3,93 \text{ g.kg}^{-1}$) v porovnaní s ostatnými hodnotenými odrodami ($3,56 - 3,75 \text{ g.kg}^{-1}$). Naopak nepreukazne najvyššia koncentrácia draslíka bola dosiahnutá pri zahraničnej odrode Lolan ($51,76 \text{ g.kg}^{-1}$) v porovnaní s ostatnými hodnotenými odrodami.

Kľúčové slová: mätonoh mnohokvetý jednoročný, kvalitatívne ukazovatele, minerálne látky

Úvod

Trávy a trávne porasty sú samozrejme celosvetovo využívané ako zdroj krmovín pre zvieratá, ale mimo toho predstavujú veľmi dôležitú skupinu a zložku krajiny. Táto funkcia je v priamej súvislosti s intenzívnym zakorenением tráv vďaka ktorému trávy účinne bránia erózii a pôsobia aj ako filter pri ochrane vôd (Hakl a Fuksa, 2011). Rod *Lolium* L. (*Poaceae* L.) je tvorený z viacročných a jednoročných druhov tráv. Pochádzajú z Európy, Ázie, Severnej Afriky, ale za posledných 200 rokov sa rozšírili aj do južných častí Afriky, Austrálie, Nového Zélandu, Južnej a Severnej Ameriky. Do týchto regiónov boli introdukované hlavne pre ich využitie na pasienkoch, v trávnikoch ale aj ako krycie plodiny (Matzhafi et al., 2021). *Lolium multiflorum* Lam. (mätonoh mnohokvetý) je významná krmná plodina, ktorá dosahuje produkciu vysokej kvality v miernych oblastiach po celom svete. Nízka tolerancia ku chladu jej bráni v pestovaní v chladnejšom podnebí (Redfearn et al., 2002). Skládanka et al. (2014) ďalej uvádzajú, že mätonoh mnohokvetý poznáme v dvoch formách. Prvým je mätonoh mnohokvetý jednoročný. Je to jednoročná forma mätonohu, ktorá má jarný charakter a veľmi rýchly vývin i veľkú konkurenčnú schopnosť. Druhou formou je mätonoh mnohokvetý taliansky, ktorý je viacročný (2 až 3 roky). Nutričné hodnoty krmiva majú veľmi podstatný význam pre chovateľov pretože iba na základe týchto hodnôt a živín ktoré krmivá obsahujú je možné zostaviť krmnú dávku ktorá je vybilancovaná a živinovo vyrovnaná (Šimko et al., 2019).

Cieľom príspevku bolo porovnať vybrané kvalitatívne ukazovatele suchej nadzemnej fytomasy zahraničných a slovenských odrôd mätonohu mnohokvetého jednoročného.

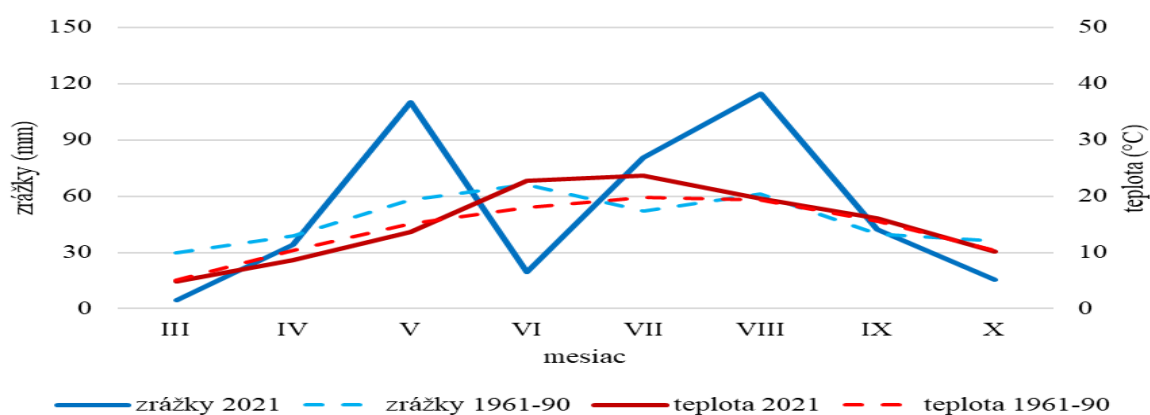
Materiál a metódy

Nádobový experiment sa realizoval v Demonštračnej a výskumnej báze Ústavu agronomických vied FAPZ SPU v Nitre (Slovenská republika) v roku 2021. Experimentálna plocha sa nachádza v miernom klimatickom pásme teplej a suchej oblasti. Priemerná ročná teplota dosahuje 9,7 °C a priemerný ročný úhrn zrážok je 561 mm (Babošová a Noskovič, 2014). Priebeh poveternostných podmienok v sledovanom období znázorňuje graf 1. Agrochemické vlastnosti použitej pôdy uvádzame v tabuľke 1.

N _t	P	K	Mg	Ca	C _{ox}	pH
mg.kg ⁻¹					g.kg ⁻¹	
1 973,67	56,00	346,00	593,33	5723,33	2,08	6,90

Tabuľka 1 - Agrochemické vlastnosti pôdy pokusného stanovišťa

Zdroj: vlastné spracovanie



Graf 1 - Priemerné mesačné teploty a zrážky za vegetačné obdobie v roku 2021

Zdroj: Bulletin Meteorológia a Klimatológia (upravené)

V experimente sa sledovalo 5 odrôd:

1. *Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm. cv. Jivet
2. *Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm. cv. Lolan
3. *Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm. cv. Logics
4. *Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm. cv. Levit
5. *Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm. cv. Levonet

JIVET (registrovaná v roku 1986): je odroda mätonohu mnohokvetého, ktorá neskoro dozrieva. Od mätonohu mnohokvetého sa líši tým, že už v roku výsevu prebieha plné klasenie. Jivet tvorí mohutné trsy. Využíva sa ako krátkodobá pastva a vysoko úrodná siláž. Keďže po kosbách rýchlo obrastá, v priaznivých podmienkach za prítomnosti vhodnej závlahy poskytuje až 5 kosieb. Odroda Jivet poskytuje nie len vysokú úrodu zelenej i suchej hmoty, ale aj vysoký podiel koreňovej hmoty, ktorá zlepšuje pôdnu štruktúru. Jivet je odolný aj voči chorobám, jej odolnosť má vysokú toleranciu. Odroda sa zaraďuje ako medziplotina, prísiev do preriedených porastov alebo pri obnove lúk a pasienkov na miestach kde hrozí erózia pôdy (URL 1, URL 2).

LOLAN (registrovaná v roku 2005): tvorí mohutné trsy. Vysoké úrody prináša zo zelenej a suchej hmoty, ale taktiež aj z veľkého množstva koreňovej hmoty, ktorá je vhodná pre zlepšovanie pôdnej štruktúry. Odroda po kosbách rýchlo obrastá. Zvykne sa pestovať ako silážna monokultúra, ale môže sa využiť aj ako medziplodina, na zelené hnojenie, prísev preriedených ďatelinovín alebo ako krycia plodina pri obnove trvalých lúk a pasienkov najmä na miestach ohrozených eróziou (URL 2).

LOGICS (registrovaná v roku 2011): zaraďujeme medzi stredne skoré až neskoré odrody. Vo výsledkoch úrodovných prvkov preukázala veľmi dobrú úroveň v schopnosti v zelenej a suchej hmote z hľadiska krmovinárskeho a produkčného využitia. Logics sa vyznačuje dobrou odolnosťou voči hrdzi. Rýchly rast a obrastanie po kosbách je dobrým predpokladom k úrodovej výkonnosti odrody Logics (URL 3).

LEVIT (registrovaná v roku 2009): je tetraploidná, krmna odroda vyšľachtená na Šľachtiteľskej stanici Levočské Lúky. Táto odroda patrí k stredne skorým odrodám ktorá ma stredne zelenú farbu listu. V hospodárskych skúškach preukázala dobrú úroveň krmovinárskych produkčných schopností v suchej hmote, kde prevýšila priemer odrôd Jivet. Počiatočný rýchly rast a výška rastlín v prvej kosbe je charakteristický. Dobrá semenárska výkonnosť odrody Levit je zabezpečená vysokým podielom klasov na rastline a silnou intenzitou klasenia prvej kosby. Táto odroda sa využíva pre pestovanie na ornej pôde monokultúrne, prípade v zmesiach, alebo ako krycia plodina pre podsevy (URL 4).

LEVONET: v porovnaní s kontrolnými odrodami Jivet a Levit je o 2 dni neskoršia. V úrode zelenej hmoty je na úrovni kontrolných odrôd. Má dobrý zdravotný stav – odolná voči hrdziam a škvrnitostiam. Je vhodná do krátkodobých miešanií na ornej pôde. Momentálne je zaraďená v Štátnych odrodových skúškach ÚKSUP-u a koncom roka 2022 bude ukončené testovanie odrody (Hric, 2022).

Experiment sa realizoval v umelohmotných nádobách s objemom 2 dm³ v troch opakovaníach pre každý variant, resp. odrodu s výsevom 0,444g/ nádoba. V nádobovom pokuse bolo aplikované hnojivo Slovcerit (14-9-10). Prvá aplikácia hnojiva bola vykonaná 13.05.2021, dva týždne po vzídení rastlín dávkou 2,5 g na nádobu s objemom dva litre. Následne bolo hnojenie aplikované touto dávkou po každej realizovanej kosbe. Realizovalo sa šesť kosieb (tabuľka 2). Termín kosby sa realizoval vo fenofáze začiatku klasenia tráv. Zavlažovanie prebiehalo podľa potreby a poveternostných podmienok.

Poradie kosby	Termín kosby
1. kosba	21. jún 2021
2. kosba	8. júl 2021
3. kosba	21. júl 2021
4. kosba	10. august 2021
5. kosba	7. september 2021
6. kosba	19. október 2021

Tabuľka 2 - Termíny kosieb v roku 2021

Zdroj: vlastné spracovanie

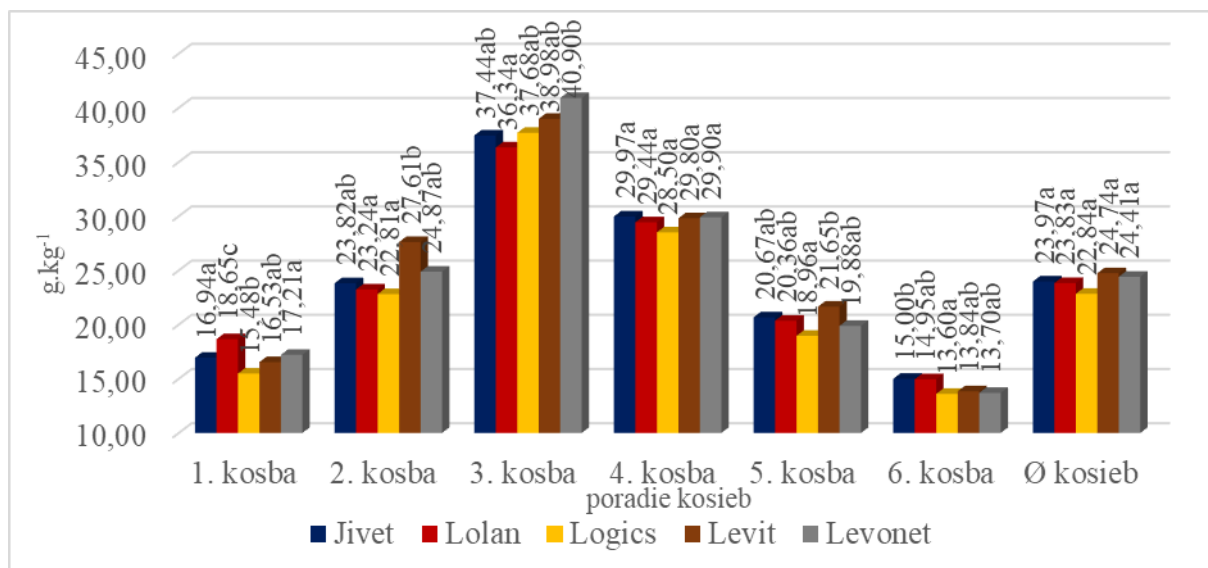
Z odobratých vzoriek sa v suchej nadzemnej fytomase stanovoval obsah dusíka pomocou Kjeldahlovej metódy, fosforu spektrofotometricky fosfomolybdenovou metódou po mineralizácii mokrou cestou s NH_4OH a HClO_4 a draslíka plameňometricky po mineralizácii mokrou cestou s NH_4OH a HClO_4 .

Výsledky boli vyhodnocované pomocou štatistického softvéru STATISTICA 7.1 complete CZ jednofaktorovou analýzou rozptylu (ANOVA) s následným testovaním preukaznosti rozdielov Fisherovým LSD testom pri 95 % hladine pravdepodobnosti ($\alpha = 0,05$).

Výsledky a diskusia

Poaceae L. (lipnicovité) sa vyznačuje vysokou variabilitou ich nutričnej hodnoty. Podľa Gibsona (2009) je vhodný rozsah obsahu minerálnych látok v trávnom poraste nasledovný: N 10,0 – 53,0 g kg⁻¹, P 0,5 – 9,8 g kg⁻¹ a K 2,1 – 49,3 g kg⁻¹,

Priemerný obsah dusíka (N) v suchej nadzemnej fytomase odrôd mätonohu mnohokvetého jedoročného vrámci jednotlivých kosieb je uvedený v grafe 2. V termíne prvej kosby preukazne najvyššiu koncentráciu N zaznamenala zahraničná odroda Lolan (18,65 g.kg⁻¹) v porovnaní s odrodami Jivet (16,94 g.kg⁻¹), Logics (15,48 g.kg⁻¹) a slovenskými odrodami Levit (16,53 g.kg⁻¹) a Levonet (17,21 g.kg⁻¹). Druhá kosba bola charakteristická postupným zvyšovaním obsahu dusíka s preukazne najvyššou koncentráciou N pri slovenskej odrode Levit 27,61 g.kg⁻¹ v porovnaní so zahraničnými odrodami Lolan 23,24 g.kg⁻¹ a Logics 22,81 g.kg⁻¹. Sezónne maximum koncentrácie N v suchej nadzemnej fytomase odrôd mätonohu mnohokvetého jedoročného sa zaznamenalo v tretej kosbe s najvyššou hodnotou u slovenského novošľachtenca (Levonet: 40,90 g.kg⁻¹). V nasledujúcich troch kosbách obsah dusíka v nadzemnej fytomase postupne klesal. V termíne štvrtej kosby boli medzi jednotlivými odrodami minimálne diferenciácie v koncentrácii N. Rozdiely boli nepreukazné. V piatej kosbe preukazne vyšší obsah dusíka zaznamenala slovenská odroda Levit (21,65 g.kg⁻¹) v porovnaní so zahraničnou odrodou Logics (18,96 g.kg⁻¹). Posledná kosba bola charakteristická najnižšou koncentráciou N v suchej nadzemnej fytomase u sledovaných odrôd mätonohu mnohokvetého jedoročného (13,60 – 15,00 g.kg⁻¹). Celosezónnym zhodnotením môžeme konštatovať, že slovenské odrody Levit (24,74 g.kg⁻¹) a Levonet (24,41 g.kg⁻¹) mali nepreukazne vyšší obsah dusíka v nadzemnej fytomase ako zahraničné odrody Jivet (23,97 g.kg⁻¹), Lolan (23,83 g.kg⁻¹) a Logics (22,84 g.kg⁻¹).

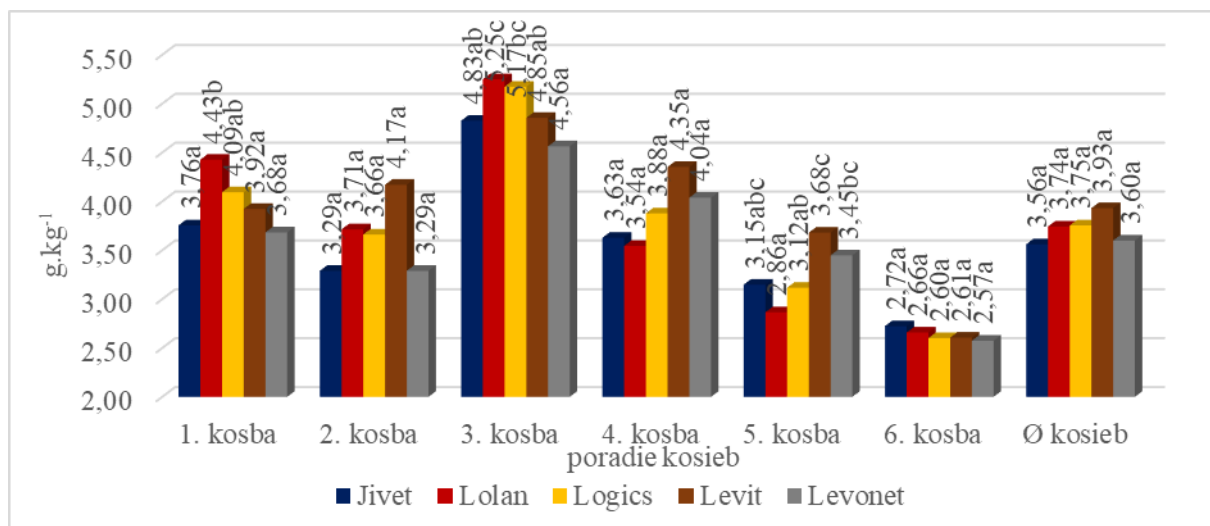


Rozdielne indexy (a, b, c) pri hodnotách znamenajú štatisticky preukazný rozdiel (Fisherov LSD test; $\alpha = 0,05$)

Graf 2 - Priemerný obsah dusíka v nadzemnej fytohmote odrôd mätonohu mnohokvetého jednoročného

Zdroj: vlastné spracovanie

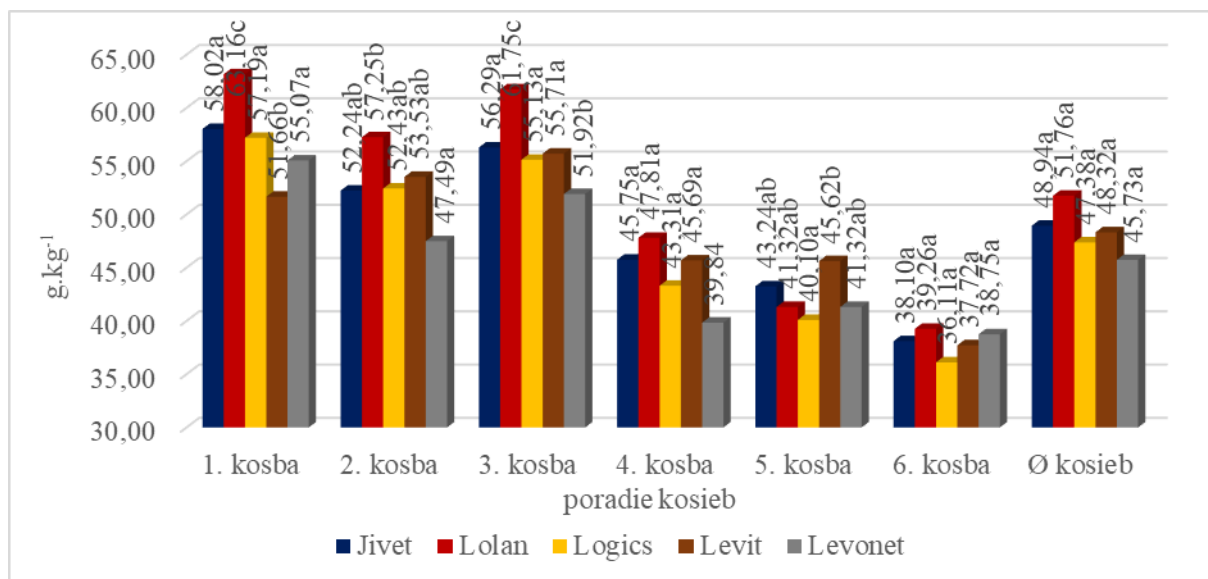
Kvalitný krm z produkčného porastu by mal obsahovať 2,5-3,0 g.kg⁻¹ fosforu (P). Za pomoci vyšších dávok dusíka najpriaznivejšie ovplyvňuje kvalitu krmu (Tomaškin a Tomaškinová, 2017). Obsah fosforu v priebehu vegetačného obdobia u sledovaných variantoch mal kolísavý charakter (graf 3). V termíne prvej kosby zahraničné odrody Lolan a Logics zaznamenali nepreukazne vyšší obsah fosforu v suchej nadzemnej fytohmote v porovnaní so slovenskými odrodami Levit a Levonet. Slovenská odroda Levit v druhej kosbe dosiahla nepreukazne vyššiu koncentráciu P ako ostatné porovnávané odrody. Tretia kosba bola charakteristická najvyšším sezónnym obsahom fosforu u všetkých hodnotených odrodách. Zahraničná odroda Lolan (5,25 g.kg⁻¹) zaznamenala preukazne vyššiu koncentráciu P v porovnaní so slovenskými odrodami Levit (4,85 g.kg⁻¹) a Levonet (4,56 g.kg⁻¹). Štvrtá kosba bola charakteristická nepreukazne vyššou koncentráciou fosforu pri slovenských odrodách Levit a Levonet v porovnaní so zahraničnými odrodami. V termíne piatej kosby pokračoval pokles hodnôt obsahu P v suchej nadzemnej fytohmote odrôd mätonohu mnohokvetého jednoročného. Slovenská odroda Levit dosiahla preukazne vyšší obsah P (3,68 g.kg⁻¹) ako zahraničné odrody Lolan (2,86 g.kg⁻¹) a Logics (3,12 g.kg⁻¹). Posledná kosba bola charakteristická sezónnym najnižšou koncentráciou fosforu v suchej nadzemnej fytohmote u sledovaných odrôd mätonohu mnohokvetého jednoročného s ich minimálnymi rozdielmi (2,57 – 2,72 g.kg⁻¹). Celosezónnym hodnotením sa zistil nepreukazne najvyšší obsah P pri slovenskej odrode Levit (3,93 g.kg⁻¹) v porovnaní s ostatnými hodnotenými odrodami (3,56 – 3,75 g.kg⁻¹). Nami zmerané hodnoty koncentrácie fosforu so zhodujú s tvrdením Jančoviča et al. (2013), ktorí považujú za optimálny obsah P v sušine trávneho porastu v rozmedzí od 2,8 g.kg⁻¹ a viac.



Rozdielne indexy (a, b, c) pri hodnotách znamenajú štatisticky preukazný rozdiel (Fisherov LSD test; $\alpha = 0,05$)

Graf 3 - Priemerný obsah fosforu v nadzemnej fytomase odrôd mätonohu mnohokvetého jednoročného
Zdroj: vlastné spracovanie

Draslík (K) v sušine trávnych porastov je v úzkom prepojení s prístupným draslíkom ktorý sa nachádza v pôde. Draslík má široké rozpätie, je v hodnotách od 14,0 do 45 g.kg⁻¹ sušiny. Za optimálny stav draslíka v sušine krmu, pri ktorom nie je výška úrod limitovaná jeho nedostatkom považuje hodnoty 20,0 – 22,0 g.kg⁻¹. Obsah v prvej kosbe dosahuje potom až 30,0 – 40,0 g.kg⁻¹ draslíka. Trávne porasty majú schopnosť draslík prijať aj vo väčšom množstve ako je potrebné. Dochádza k tomu na začiatku intenzívneho jarného obrastania, kedy sa hnojí vyššími dávkami draslíka (Tomaškin a Tomaškinová, 2017). Dané tvrdenie sa potvrdilo aj v našom pokuse. V termíne prvej kosby preukazne najvyšším obsahom draslíka v suchej nadzemnej fytomase odrôd mätonohu mnohokvetého jednoročného sa prezentovala zahraničná odroda Lolan (63,16 g.kg⁻¹) v porovnaní s ostatnými hodnotenými odrodami. V druhej kosbe najnižšiu koncentráciu K dosiahla slovenská novovyšľachtená odroda (Levonet: 47,49 g.kg⁻¹). Tretia kosba bola charakteristická preukazne najvyšším obsahom draslíka u zahraničnej odrody Lolan (61,75 g.kg⁻¹) v porovnaní s hodnotenými odrodami a preukazne najnižšiu koncentráciu K u slovenskej odrody Levonet (51,92 g.kg⁻¹) v porovnaní s ostatnými odrodami. Nasledujúcimi kosbami nastal postupný mierny pokles hodnôt obsahu draslíka v suchej nadzemnej fytomase odrôd. V termíne piatej kosby dosiahla slovenská odroda Levonet nepreukazne najnižšiu koncentráciu K v ako ostatné hodnotené odrody. V posledných dvoch kosbách sa postupne znižovali rozdiely v obsahu K medzi sledovanými odrodami. Celosezónnym hodnotením bola zisteným nepreukazne najvyššia koncentrácia draslíka pri zahraničnej odrode Lolan (51,76 g.kg⁻¹) v porovnaní s hodnotenými odrodami.



Rozdielne indexy (a, b, c) pri hodnotách znamenajú štatisticky preukazný rozdiel (Fisherov LSD test; $\alpha = 0,05$)

Graf 4 - Priemerný obsah draslíka v nadzemnej fytomase odrôd mätonohu mnohokvetého jednorročného
Zdroj: vlastné spracovanie

Záver

Z dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že slovenské odrody mätonohu mnohokvetého jednorročného Levit a Levonet v porovnaní so zahraničnými odrodami Jivet, Lolan a Logics dosiahli porovnateľné hodnoty obsahu dusíka, fosforu a draslíka v suchej nadzemnej fytomase.

*Tento článok odporúča na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda:
doc. Ing. Michal Rolinec, PhD.*

*Tento príspevok bol podporený projektom KEGA 035SPU-4/2022.
Radi by sme sa poďakovali Ing. Andrei Drobňákovej za pomoc pri zbere údajov.*

Použitá literatúra

1. BABOŠOVÁ, M. a NOSKOVIČ, J. 2014. *Kvalita atmosférických zrážok v oblasti mesta Nitra-Dolná Malanta*, Nitra: SPU.
2. BULLETIN Meteorológia a Klimatológia (dostupné na <http://www.shmu.sk/sk/?page=1613&id=> [cit. 2022-09-12]).
3. GIBSON, D. J. 2009. *Grasses and Grassland Ecology*. New York: Oxford University Press. 305 p.
4. HAKL, J. a FUKSA, P. 2011. *Produkce a dietetické účinky objemných krmiv*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 134 s. ISBN 978-80-213-2216-5.
5. HRIC, J. 2022. *Graminex s.r.o., Vlastné skúsenosti so šľachtením odrody mätonohu jednorročného - NŠL*. Vlastné podanie. 28.08.2022.
6. JANČOVIČ, J., VOZÁR, Ľ., KOVÁR, P., VEREŠOVÁ, P. a HRIC, P. 2013. Vplyv dusíkatého hnojenia na kvalitu trávnej fytomasy. In: *Agrochémia*, roč. 53, č. 2, 2013, p. 3 - 5.

7. MATZHRAFI, M., PRESTON, CH. a BRUNHARO, C.A. 2021. Review: evolutionary of agricultural adaptation in *Lolium* spp. In: *Pest Management Science*, 77: 2209-2218. <https://doi.org/10.1002/ps.6219>
8. REDFEARN, D. D., VENUTO, B. C., PITMAN, W. D., ALISON, M. W. a WARD, J. D. 2002. Cultivar and Environment Effects on Annual Ryegrass Forage Yield, Yield Distribution, and Nutritive Value. In: *Crop Science* 42: 2049-2054. <https://doi.org/10.2135/cropsci2002.2049>
9. SKLÁDANKA, J., CAGAŠ, B., DOLEŽAL, P., HAVLÍČEK, Z., HEJDUK, S., HORKÝ, P., JANČOVIČ, J., KLUSOŇOVÁ, I., KNOT, P., KOVÁR, P., MEJÍJA, J. E. A., MIKYSKA, F., NAWRATH, A., POKORNÝ, R., SLÁMA, P., SZWEDZIAK, K., TUKIENDORF, M., ŠEDA, J., VOZÁR, L., VYSKOČIL, I., a ZEMAN, L. 2014. *Pícninářství*. Brno: MENDELU, 2014, 368 s.
10. TOMAŠKIN, J. a TOMAŠKINOVÁ, J. 2017. *Ekológia trávnych porastov* [CD]. Banská Bystrica: Belianum. 164 s. ISBN 978-80-557-0675-7.
11. ŠIMKO, M., GÁLIK, B., JURÁČEK, M., BÍRO, D., ROLINEC, M. a HANUŠOVSKÝ, O. 2019. *Krmenie prežúvavcov a neprežúvavcov*. Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 439 s. ISBN 978-80-552-2139-7.
12. URL 1: Seeds a cereals. 2016. In *Jivet*. [online]. 2016 [2022-09-05]. Dostupné na:< <https://seedscereals.co.nz/product/jivet/>>.
13. URL 2: Osiva-krmiva. 2022. In *Osivá na produkčné účely*. [online]. 2022 [2022-09-05]. Dostupné na:< <http://www.osiva-krmiva.sk/produkt/osiva-na-produkcne-ucely/>>.
14. URL 3: Pôdohospodársky poradenský systém. 2022. In *Listina registrovaných odrôd časť: II. Krmne plodiny*. [online]. 2022 [2022-09-05]. Dostupné na:< http://www.agroporadenstvo.sk/download.php?open_file=1&fid=130>.
15. URL 4: Yumpu. 2015. In: *Popisy registrovaných odrôd tráv Kostrava červená...* [online]. © 2022 [2022-09-05]. Dostupné na: < <https://www.yumpu.com/xx/document/view/27497776/popisy-registrovaniych-odrod-trav-kostrava-cervena->>.

Mladá veda

Young Science

ISSN 1339-3189