

Mladá veda

Young Science

**Remeselníci pracujúci so sklom
v období raného novoveku**

Informačné systémy v systéme zdieľaných bicyklov

**Vlády SR a vývoj starobného dôchodkového
sporenia na Slovensku**

Mladá veda

Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 2, ročník 8., vydané v decembri 2020

ISSN 1339-3189

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

Fotografia na obálke: Aponiovská knižnica, Oponice. © 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)

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. (Ekomos 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 verejnej ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

REDAKCIA

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

Mgr. Martin Hajduk, PhD. (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

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

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

PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FSŠ 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

© Mladá veda / Young Science. Akékoľvek šírenie a rozmnožovanie textu, fotografií, údajov a iných informácií je možné len s písomným povolením redakcie.

MOŽNOSTI UPLATNENIA MEDZIRODOVÝCH HYBRIDOV TRÁV V KLIMATICKÝCH PODMIENKACH PODUNAJSKEJ NÍŽINY

POSSIBILITIES OF APPLYING A INTERGENERIC HYBRIDS OF GRASSES IN
CLIMATIC CONDITIONS OF THE DANUBE LOWLAND

Peter Hric, Ľuboš Vozár, Peter Kovár¹

Autori sú vysokoškolskí učitelia na Katedre rastlinnej výroby a trávnych ekosystémov Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Výskumne sú zameraní na oblasť využitia biotopov trávnych porastov v lesopoľnohospodárskej 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 Department Plant Production and Grassland Ecosystems 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 production potential of the first Slovak cultivars of *Festulolium* A. et Gr. – Lenor and Tatran with previously bred cultivars. The experiment was realized at the Demonstrating and Research Base of Department of Plant Production and Grassland Ecosystems, Slovak Agricultural University in Nitra (Slovak Republic) in 2019. We compared new intergeneric hybrid Lenor (fescue type) with Felina and Hykor. Another Slovak hybrid Tatran (ryegrass type) compared with Lofa. In the first cut both Slovak cultivars achieved lower dry matter yield than control cultivars. The exception was the variety Hykor. At the time of the second cut, Lenor had non significant higher dry matter yield than Felina and Hykor. A similar tendency was also in Tatran variety. The last cut was characterized by a non statistically higher dry matter yield Lenor compared to Felina and Hykor. In the sum of 3 cuts reached Lenor non significant higher dry matter yield than Felina

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

and Hykor. On the contrary, Tatran recorded non statistically significant lower production than Lofa.

Key words: grasses, *Festulolium*, dry matter yield, Lenor, Tatran

Abstrakt

Cieľom experimentu bolo porovnať produkčný potenciál prvých slovenských odrôd *Festulolium* A. et Gr. – Lenoru a Tatranu so skôr vyšľachtenými odrodami v druhom úžitkovom roku. Pokus sa realizoval v Demonštračnej a výskumnej báze Katedry rastlinnej výroby a trávnych ekosystémov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre (Slovenská republika) v roku 2019. Porovnávali sme novovyšľachtený hybrid Lenor (festucoidný charakter) s Felinou a Hykorom. Ďalším slovenským hybridom bol Tatran (loloidný charakter) porovnávaný s Lofou. Na prvej kosbe dosiahli obe slovenské odrody nižšiu produkciu suchej nadzemnej fytomasy ako kontrolné odrody. Výnimkou bola odroda Hykor. V termíne druhej kosby mal Lenor nepreukazne vyššiu produkciu ako Felina a Hykor. Podobná tendencia bola aj pri odrode Tatran. Posledná kosba bola charakteristická nepreukazne vyššou produkciou suchej nadzemnej fytomasy Lenoru v porovnaní s Felinou a Hykorom. V sume kosieb dosiahol Lenor nepreukazne vyššiu produkciu ako Felina a Hykor. Naopak Tatran zaznamenal nepreukazne nižšiu produkciu ako Lofa.

Kľúčové slová: tráv, *Festulolium*, produkcia suchej nadzemnej fytomasy, Lenor, Tatran

Úvod

Medzirodové hybridy tráv (*Festulolium* A. et Gr.) považujeme za prirodzené alebo umelé medzigeneračné hybridy, vznikajúce z druhov tráv patriacich do dvoch rodov: kostrava (*Festuca* L.) a mätonoh (*Lolium* L.). Hlavným cieľom ich vzniku v procese šľachtenia je kombinovanie určitých predností oboch rodičov, a to mätonohu mnohokvetého (*Lolium multiflorum* Lam.) alebo mätonohu trváceho (*Lolium perenne* L.) s kostravou lúčnou (*Festuca pratensis* L.) alebo s kostravou trsteníkovitou (*Festuca arundinacea* Schreb.) (Ghesquière et al., 2010).

Festulolium A. et Gr. našli uplatnenie v mnohých systémoch. Uplatňujú sa hlavne v poľnohospodárstve ako krmné tráv, vhodné na kŕmenie pre široké spektrum hospodárskych zvierat (Macleod et al., 2013; Humphreys et al., 2014). Všestranné využitie a vhodnosť na krmné účely vyplýva z ich chemického zloženia, pomeru a štruktúry živín, ale aj ich biologickej hodnoty a dietetických vlastností (Gálik et al., 2018). Vyznačujú sa dobrým produkčným potenciálom i vysokou výživnou hodnotou. Odolnosť voči stresom (chlad, sucho, prívalové dažde) a dobre vyvinutá koreňová sústava ich predurčujú na pestovanie do rôznych, často aj extrémnych pôdnych a klimatických podmienok (Macleod et al., 2013; Humphreys et al., 2014). Hybridy sú vďaka schopnosti rásť pri nízkych teplotách vhodnými rastlinami pre zimné pasenie zvierat, patria k vytrvalým a nenáročným krmovinám (Boberfeld a Banzhaf, 2006). Okrem iného môžu byť využité aj v bioplynových staniciach (Prochnow et al., 2009).

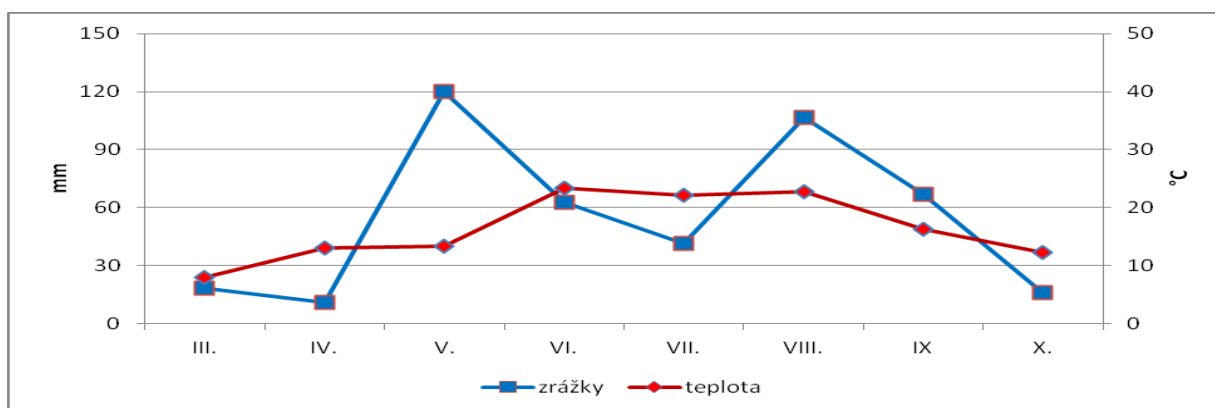
Cieľom príspevku bolo porovnať produkčný potenciál skôr vyšľachtených odrôd a prvých, resp. novovyšľachtených odrôd medzirodových hybridov tráv.

Materiál a metódy

Experiment sa realizoval v Demonštračnej a výskumnej báze Katedry rastlinnej výroby a trávnych ekosystémov FAPZ SPU v Nitre (Slovenská republika) v roku 2019 (druhý úžitkový rok). 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 obrázok 1. Pôdnym typom je ílovito-hlinitá fluvizem. Agrochemické vlastnosti pôdy pokusného stanovišťa pred založením porastu uvádzame v tabuľke 1.

N _t	P	K	Mg	Ca	C _{ox}	pH
mg.kg ⁻¹					g.kg ⁻¹	
1 823,2	58,3	336	541	6 067	7,7	6,78

Tabuľka 1 - Agrochemické vlastnosti pôdy pokusného stanovišťa



Graf 1 - Priemerné mesačné teploty a zrážky za vegetačné obdobie v roku 2019

Zdroj: Bulletin Meteorológia a Klimatológia (upravené)

V experimente sa sledovalo 5 odrôd:

1. *Festulolium pabulare* (festucoidný charakter) cv. Felina
2. *Festulolium pabulare* (festucoidný charakter) cv. Hykor
3. *Festulolium pabulare* (festucoidný charakter) cv. Lenor
4. *Festulolium pabulare* (loloidný charakter) cv. Lofa
5. *Festulolium pabulare* (loloidný charakter) cv. Tatran

Felina (registrovaná v roku 1988) je prvý český medzirodový hybrid tráv. Vznikla krížením mätonohu mnohokvetého a kostravy trst'ovníkovitej (kostravový charakter). Je vzrastovo vyššia, trváca, odolná voči vymrzaniu a dobre znáša sucho (Kováč et al., 2002).

Hykor (registrovaný v roku 1991) vznikol krížením mätonohu mnohokvetého a kostravy trst'ovníkovitej (kostravový charakter). Patrí medzi vzrastovo vyššie a vytrvalé trávy. Je odolný voči vymrzaniu, dobre znáša sucho (Kováč et al., 2002).

Lenor (registrovaný v roku 2015) je prvý slovenský medzirodový hybrid tráv. Vznikol krížením mätonohu mnohokvetého a kostravy trst'ovníkovitej (kostravový charakter). Má

rýchly jarný rast s dobrou odolnosťou voči mrazu a suchu. Má jemné listy a je vhodný aj na pastvu (Bašta, 2017).

Lofa (registrovaná v roku 1997) vznikla krížením mätonohu mnohokvetého a kostravy trst'ovníkovitej (mätonohový charakter). Je to vyššia tráva s rýchlym jarným rastom (Kováč et al., 2002).

Tatran (registrovaný v roku 2018) je prvý slovenský medzirodový hybrid tráv mätonohového charakteru. Vznikol krížením mätonohu mnohokvetého a kostravy trst'ovníkovitej. Je stredne vysoký, stredne neskorý a ma dobré olistenie (Hric, 2018).

Nami zvolené kontrolné odrody (Felina, Hykor a Lofa) boli taktiež zaradené v Štátnych odrodových skúškach ÚKSÚP (VCU a DUS skúšky) pri hodnotení Lenoru a Tatranu.

Pokus bol založený 4. apríla 2017. Veľkosť parcelky bola 1,5 x 2 m (3 m²) v troch opakovaníach. Výsevok bol 30 kg.ha⁻¹. Na jeseň 2017 sa aplikovalo hnojivo Sloverit (14-9-10) v dávke 50 kg.ha⁻¹ N. Na jar v roku 2018 sa hnojilo Travceritom (15-3-8) v množstve 60 kg.ha⁻¹ dusíka. Následne sa aplikoval dusík aj po 1. a 2. kosbe v dávke po 50 kg.ha⁻¹ N formou hnojiva Travcerit (15-3-8).

Termín kosby sa určoval podľa fenofázy začiatku klasenia, resp. metania. V oboch sledovaných rokoch na porastoch medzirodových hybridov tráv festucoidného charakteru (Felina, Hykor a Lenor) boli realizované 3 kosby. Porasty loloidného charakteru (Lofa a Tatran) boli kosené 2x v hodnotenom roku. Termíny kosieb sú uvedené v tabuľke 2. V jesennom období sa realizovala dočist'ovacia kosba. Pokosená čerstvá nadzemná fytomasa sa odvážila a sušila pri teplote 105 °C. Následne sa vážením a prepočtom určila produkcia suchej nadzemnej fytomasy jednotlivých odrôd.

<i>xFestulolium</i>	1. kosba	2. kosba	3. kosba
Festucoidný charakter	13. máj	13. jún	19. september
Loloidný charakter	24. máj	13. jún	-

Tabuľka 2 - Termíny kosieb porastov v roku 2019

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

Produkcia suchej nadzemnej fytomasy medzirodových hybridov tráv festucoidného charakteru v roku 2019 je uvedená v tabuľke 3. V termíne prvej kosby dosiahla nepreukazne najvyššiu úrodu Felina (2,88 t.ha⁻¹) v porovnaní s Hykorom (2,65 t.ha⁻¹) a Lenorom (2,81 t.ha⁻¹). V poľných pokusoch v termíne prvej kosby Gáborčík a Žibritová (2006) zistili vyššiu produkciu sušiny odrody Hykor ako Felina. V Štátnych odrodových skúškach dosiahol hybrid Lenor približne o 7 % nižšiu úrodu suchej nadzemnej fytomasy ako kontrolné odrody Felina a Hykor (Bašta, 2015). Nasledujúca kosba bola charakteristická poklesom produkcie sledovaných odrôd. Nepreukazne najvyššou úrodou suchej nadzemnej fytomasy sa prezentovala slovenská odroda Lenor (1,84 t.ha⁻¹) v porovnaní s produkciou Hykorom

(1,73 t.ha⁻¹) a Felinou (1,78 t.ha⁻¹). Podobné rozdiely produkcie sušiny medzi danými odrodami sa dosiahli aj v nádobovom pokuse (Hric et al., 2018a). V termíne poslednej (tretej) kosby dosiahol Lenor nepreukazne vyššiu produkciu suchej nadzemnej fytomasy ako Hykor. V sume všetkých troch kosieb nepreukazne najvyššou produkciou nadzemnej fytomasy sa prezentovala novovyšľachtená odroda Lenor. Bašta (2015) v štátnych odrodových skúškach zistil o 5 % nižšiu produkciu nadzemnej fytomasy pri odrode Lenor v porovnaní s kontrolnými odrodami Felina a Hykor. V poľných pokusoch s medzirodovými hybridmi Ježíková et al. (2000), Černoch et al. (2004), Boberfeld a Banzhaf (2006), Gutmane a Adamovics (2006), Gáborčík a Žibritová (2006) zistili vyššiu produkciu suchej nadzemnej fytomasy na odrode Hykor ako na Feline. Rataj et al. (1997), Houdek a Jambor (2010) dospeli k opačnému zisteniu.

Odroda	1. kosba	2. kosba	3. kosba	Suma
Felina	2,88 ^a	1,78 ^a	2,39 ^a	7,05 ^a
Hykor	2,65 ^a	1,73 ^a	2,46 ^a	6,84 ^a
Lenor	2,81 ^a	1,84 ^a	2,51 ^a	7,16 ^a

Tabuľka 3 - Produkcia suchej nadzemnej fytomasy (t.ha⁻¹) odrôd *xFestulolium* (festucoidný charakter) v roku 2019

Index (a) pri hodnotách v stĺpcoch znamená štatisticky nepreukazný rozdiel (Fisherov LSD test; $\alpha = 0,05$).

Tabuľka 4 dokumentuje produkciu suchej nadzemnej fytomasy *xFestulolium* loloidného charakteru v roku 2019. Prvá kosba bola charakteristická produkciou od 4,65 t.ha⁻¹ (Lofa) do 1,01 t.ha⁻¹ (Tatran). Zistené rozdiely neboli štatisticky významné. Druhá a zároveň posledná kosba sa prezentovala poklesom produkcie suchej nadzemnej fytomasy pod hodnotu 1 t.ha⁻¹. Nastal opačný trend a novovyšľachtená slovenská odroda dosiahla vyššiu produkciu suchej nadzemnej fytomasy (o 0,22 t.ha⁻¹) ako Lofa. Takisto aj tieto rozdiely boli nepreukazné. Bolo to pravdepodobne spôsobené nižším úhrnom zrážok, resp. vyšším úhrnom zrážok, ale za veľmi krátky časový úsek (graf 1). V sume oboch kosieb dosiahol porast odrody Lofa o 0,42 t.ha⁻¹ nepreukazne vyššiu úrodu ako slovenský hybrid Tatran. V nádobovom pokuse (Hric et al., 2018b) v sume všetkých kosieb boli dané odrody približne rovnako produkčné.

Odroda	1. kosba	2. kosba	Suma
Lofa	1,65 ^a	0,77 ^a	2,42 ^a
Tatran	1,01 ^a	0,99 ^a	2,00 ^a

Tabuľka 4 - Produkcia suchej nadzemnej fytomasy (t.ha⁻¹) odrôd *xFestulolium* (loloidný charakter) v roku 2019

Index (a) pri hodnotách v stĺpcoch znamená štatisticky nepreukazný rozdiel (Fisherov LSD test; $\alpha = 0,05$).

Záver

Hodnotením produkčného potenciálu prvých slovenských medzirodových hybridov tráv (Lenor a Tatran) so skôr vyšľachtenými odrodami (Felina, Hykor a Lofa) sme zistili, že slovenské odrody dosahujú porovnateľnú, resp. vyššiu produkciu suchej nadzemnej fytohmoty ako skôr registrované zahraničné odrody.

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

Tento príspevok bol podporený projektom GA SPU 23/2019 Potenciál využitia slovenských novovyšľachtených medzirodových hybridov tráv v meniacich sa podmienkach klímy.

Použitá literatúra

1. BABOŠOVÁ, M. a NOSKOVIČ, J. 2014. *Kvalita atmosférických zrážok v oblasti mesta Nitra-Dolná Malanta*, Nitra: SPU.
2. BAŠTA, E. 2015. *Výsledky hospodárskej hodnoty odrody Lenor*. ÚKSUP: Bratislava.
3. BAŠTA, E. 2017. *Nové odrody ďateliny lúčnej a tráv*. In: Naše pole, roč. 21, č. 7, 2017, s. 26 – 27.
4. BOBERFELD, W. O. a BANZHAF, K. 2006. *Yield and Forage Quality of Different xFestulolium Cultivars in Winter*. In: Journal of Agronomy and Crop Science, vol. 192, no. 4, 2006, p. 239 – 247.
5. BULLETIN Meteorológia a Klimatológia (dostupné na <http://www.shmu.sk/sk/?page=1613&id=> [cit. 2020-04-12]).
6. ČERNOCH, V., HOUDEK, I. a CAPKA, R. 2004. *Festulolium – grass for future*. In: Bericht über die 55. Tagung 2004 der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs HBLFA Raumberg - Gumpenstein, 23. - 25. November 2004, p. 87–89.
7. GABORČÍK, N. a ŽIBRITOVÁ, I. 2006. *Produkčná schopnosť kostravy trstovitej (Festuca arundinacea Schreb.) a jej medzirodových hybridov I. Analýza produkčného porcesu a primárna produkcia*. In: Acta fytotechnica et zootechnica, roč. 9, č. 1, 2006, s. 14 – 20.
8. GÁLIK, B., BÍRO, D., ŠIMKO, M., JURÁČEK, M., ROLINEC, M. a HANUŠOVSKÝ, O. *Krmivá vo výžive prežúvavcov a neprežúvavcov*. 2018. Nitra: SPU, 2018, 134 s.
9. GHESQUIÈRE, M., HUMPHREYS, M. W. a ZWIERZYKOWSKI, Z. 2010. *Festulolium*. In: BOLLER, Beat – POSSELT, Ulrich K. – VERONESI, Fabio (eds.) *Fodder Crops and Amenity Grasses: Handbook of Plant Breeding*, vol. 5. New York: Springer-Verlag, p. 293 – 316.
10. GUTMANE, I. a ADAMOVICS, A. 2006. *Productivity aspects of Festulolium and Lolium x boucheanum cultivars*. In: Proceedings of the 21st General Meeting of the European Grassland Federation vol. 11. Badajoz, Spain, 3-6 April 2006. Badajoz: Artes Gráficas Marcipa, p. 155–157.
11. HOUDEK, I. a JAMBOR, V. 2010. *Festulolium Hybrids from Breeding Station Hladké Životice and their Quality*. In: Proceedings of the 17th International Symposium of Forage Conservation, 17 – 19th March, 2010 Mendel University Brno. UVPS: Brno, p. 22 – 24.
12. HRIC, P., VOZÁR, E., KOVÁR, P. a HRIC, J. 2018a. *Growth-Production Parameters of the First Slovak Cultivar of Festulolium A. et Gr.* In: Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 66(3): 825–828.
13. HRIC, P., VOZÁR, E., KOVÁR, P. a HRIC, J. 2018b. *Produkčný potenciál slovenských medzirodových hybridov (xFestulolium A. et Gr.) tráv*. In: Vedecké práce Katedry rastlinnej výroby. Nitra: SPU, 2018, s. 76 – 79.

14. HUMPHREYS, M. W., O'DONOVAN, S. A., FARRELL, M. S., GAY, A. P. a KINGSTON-SMITH, A. H. 2014. *The potential of novel Festulolium ($2n = 4x = 28$) hybrids as productive, nutrient-use-efficient fodder for ruminants*. In: Food and Energy Security, vol. 3, iss. 2, p. 98 – 110.
15. JEŽÍKOVÁ, O., TOMAŠKIN, J. a REPISKÁ, J. 2000. *Úrodnosť a vytrvalosť vybraných odrôd tráv a d'ateliny lúčnej v podhorskej oblasti*. In: Poľnohospodárstvo (Agriculture), 46(2): 122–135.
16. MACLEOD, Ch. J. A., HUMPHREYS, M. W., WHALLEY, R. W., TURNER, L., BINLEY, A., WATTS, Ch. W., SKØT, L., JOYNES, A., HAWKINS, S., KING, I. P., O'DONOVAN, S. a HAYGARTH, P. M. 2013. *A novel grass hybrid to reduce flood generation in temperate regions*. In: Scientific reports 3, Article number: 1683 [cit. 2020-04-23]. Dostupné na internete: <doi:10.1038/srep01683>.
17. PROCHNOW, A., HEIERMANN, M., PLOCHL, M. , LINKE, B., IDLER, C. a AMON, T. 2009. *Bioenergy from permanent grassland – a review: 1. Biogas*. In Bioresour Technol, vol. 100, no. 21, 2009, p. 4931 – 4944.
18. RATAJ, D., ILAVSKÁ, I., ŽILÁKOVÁ, J. a STREŽO, P. 1997. *Funkcia medzirodových hybridov tráv (Festulolium) v krmovinárstve horských a podhorských regiónov*. In: Poľnohospodárstvo (Agriculture), roč. 43, č. 4 – 5, 1997, s. 252 – 263.