

Produkčný a ekonomický potenciál lucerny siatej (*Medicago sativa* L.) v Podunajskej pahorkatine

The production and economic potential of the alfalfa (*Medicago sativa* L.) in the Danube Upland

Ivan Holúbek, Peter Kovár, Peter Hric, Ľuboš Vozár, Marián Miko

The contribution brings knowledge about the effects of mineral nutrition on the use of alfalfa growth in the context of the costs and yields of the production of hay. We monitored the effect of phosphorus-potassium nutrition on the production dry matter of hay and the production of crude protein 3 years. In the field trial, we applied P in superphosphate (35 kg.ha⁻¹) and K in potassium salt (100 kg.ha⁻¹) each year in variant 1. In variant 2 the annual dose was applied to 3 years of use in stock.

In the three-harvest system of utilization, on average 3 years, the yield of hay dry matter reached 11.52 t.ha⁻¹, crude protein 2.11 t.ha⁻¹, in the variant 2 11.55 t.ha⁻¹, N – 2.10 t.ha⁻¹. The produced dry matter of hay provides fodder to meet the requirements of bovine nutrition in the content of N-substances, PDI, but also the content of secondary metabolites. In this context, especially for dairy cows with high milk production, it is desirable to use alfalfa with 4 mowing and up to 5 mowing in irrigation conditions.

We demonstrated the profitability of feed production in the evaluated years by economic analysis. Profit at the price 60 €·t⁻¹ hay alfalfa was presented at 100.93 €·ha⁻¹ to 363.22 €·ha⁻¹ (var. 1) and 402.12–451.92 €·ha⁻¹ (var. 2). The production of dry alfalfa hay in fertilized variants without support is profitable, except for the one-time application of PK-fertilizers in the year of experimentation (var. 2). From the inputs and outputs analysis, we recommended to fertilize the alfalfa in the production systems with phosphate-potassium fertilizer in the form of single fertilization to the stock for three years.

phosphorus, potassium, hay dryness, costs, yields

V nížinných oblastiach Slovenska má v štruktúre pestovania krmovín, a to aj v kontexte s klimatickou zmenou, významné miesto lucerna siata. Je našou najúrodnejšou bielkovinovou viacročnou a viackosnou krmovinou pestovanou na ornej pôde (17, 10, 18). Pochádza z kontinentálnych podmienok náhorných plošín prednej Ázie, ktoré v jej genóme zafixovali znaky suchovzdornosti a odolnosti proti nízkym teplotám a k tomu zodpovedajúcu morfológickú stavbu rastlín (5, 25). Najlepšie predpoklady pre jej úspešné pestovanie sú v regiónoch nížin, pahorkatín a nízko položených kotlín. Krajčovič (15) odporúča pestovať lucernu siatu v týchto oblastiach 3 – 4 roky najmä na výrobu sena, zavádnutých siláží, na zelený krm a výrobu sušiarenských komodít. V úžitkových rokoch by mali dosahovať úrody

seny 9 t.ha⁻¹ (12). V dôsledku zníženia stavov hovädzieho dobytku v SR z 527,9 tis. ks (rok 2005) na 446,1 tis. ks (rok 2016) evidujeme aj pokles pestovateľských plôch krmovín. V ostatných rokoch sa jednoročné krmoviny na ornej pôde pestovali na výmere 91 877 ha (rok 2010) až 94 300 ha (rok 2017). Osevné plochy viacročných krmovín v porovnaní rokov 2010 (158 189 ha) a v roku 2017 (116 671 ha) klesli o 41 518 ha. Pokles je evidentný najmä pri lucerne siatej z 52 056 ha na 47 847 ha, t. j. o 4 209 ha menej. Úrody sena lucerny siatej v SR dosiahli v roku 2010 6,51 t.ha⁻¹ a v roku 2017 5,58 t.ha⁻¹ (23, 24).

Rozhodujúcim faktorom ekonomickej stability pestovania lucerny siatej je efektívnosť jej výroby prezentovaná nákladmi a výnosmi. Náklady sú dôležitým syntetickým ukazovateľom hospodárskej činnosti poľnohospodárskych podnikov. Prejavujú sa v nich všetky stránky výrobného procesu od úrovne technického vybavenia podnikov, produktivity práce, intenzity a organizácie výroby, vplyvov prírody a ekonomických podmienok a samozrejme ceny energetických vkladov, ktoré v ostatných rokoch mimoriadne ovplyvnili celkovú ekonomiku (8, 3, 9). V štruktúre nákladov vo výrobe krmív z lucerny siatej dominujú náklady na priemyselné hnojivá. Lucerna siata ako donor dusíka (hrčkotvorné baktérie) menej reaguje na dusík z priemyselných hnojív. Vyžaduje však fosforečno-draselné hnojenie a tiež hnojenie sírou (6). Podľa Kováča (14) najvyššie náklady pri pestovaní viacročných krmovín sú v rokoch sejby. V konvenčnej technológii pestovania lucerny siatej sa variabilné náklady prezentujú sumou 619,82 €·ha⁻¹, fixné náklady sumou 165,86 €·ha⁻¹ a celkové náklady spolu 785,68 €·ha⁻¹.

Vstupom SR v roku 2004 do spoločného priestoru EÚ sme sa zaviazali prijať nariadenia, spoločné pravidlá a podmienky Spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP). Významnou súčasťou SPP je podporná politika poľnohospodárstva a v rámci nej dotácie na pomoc pre dosahovanie prosperity poľnohospodárskych podnikov (4). Pôvodným zmyslom a cieľom podpôr do poľnohospodárstva (7) bolo zlepšiť dôchodkovú situáciu poľnohospodárskych producentov s ohľadom na celospoločenské záujmy. Štát ako poskytovateľ podpôr rozhoduje o výbere komodít a výške podpôr vybraných komodít v rámci svojej agrárnej politiky (2). Myšlienka podporovať dotáciami rastlinnú výrobu na produkciu sa žiada rozšíriť o podporu orientovanú na lepšiu trhovú uplatniteľnosť rastlinných produktov vrátane lucerny siatej. V takom prípade ide rovnako aj o podporu lepšieho uplatnenia na trhu živočíšnych produktov. Ide o to, že snaha zredukovania nákladov na likvidáciu na trhu neuplatniteľných produktov sa mylne interpretovala ako potreba znížovania produkcie. V skutočnosti by globálny trh vedel absorbovať ešte väčšiu produkciu za lepšie ceny, kvalitu a lepší marketing (1).

Materiál a metodika

Skúmali sa efekty minerálnej výživy a ich využívania v kontexte s nákladovosťou výroby sena lucerny siatej v experimentálnom pokuse v 3-ročnom časovom rade. Experimentálne práce boli realizované v katastrálnom území Topoľčian na bývalom Semenárskom štátnom majetku. Pokusný porast bol založený na pôdnom type hnedozem, na sprašovom pôdotvornom substráte. Pôda bola hlboká so stredne hlbokou až hlbokou ornou. Pôdna reakcia slabo kyslá až neutrálna s pH 6,5 – 7,0. Stanovište pokusu patrí do mierne suchej a mierne teplej klimatickej oblasti.

Dlhodobý ročný priemer zrážok je 610 mm s priemernou ročnou teplotou 9,3 °C. V prvom experimentálnom roku dosiahli zrážky 715 mm, v druhom 330 mm a v treťom 524,8 mm.

V poľnom pokuse boli aplikované základné fosforečno-draselné hnojivá dvoma spôsobmi:

Variant 1 (V1) – fosfor v superfosfáte (35 kg.ha⁻¹) a draselná soľ 100 kg čistých živín K sa aplikovala každoročne na jar.

Variant 2 (V2) – dávka sa aplikovala v zásobe na 3 úžitkové roky.

Pôda bola pred založením zoraná hlbokou orbou so zapravením príslušných dávok PK hnojív. Po orbe sa ponechala v hrubej brázde, na jar sa pre sejbou pripravila smykovaním, valcovaním a bránením. Použila sa odroda „Pálava“ v množstve 15 kg.ha⁻¹.

V experimentálnych rokoch sa porasty lucerny sietej využívali 3 kosbami. Pokusné plochy boli kosené ručnou motorovou kosačkou. Po skosení parcelky z každého variantu a opakovania boli po zväžení fytomasy odobraté priemerné vzorky s hmotnosťou 2 kg. Vzorky boli sušené v teplovzdušnej sušiarňi pri teplote 70 °C do konštantnej hmotnosti a následne boli zväžené na stanovenie sušiny. Po stanovení absolútnej sušiny boli vypočítané úrody sušiny sena (tabuľka 1). Zo zomletej a usušenej fytomasy sa odobrali priemerné vzorky na chemické analýzy realizované Federálnym výskumným poľnohospodárskym ústavom v Nyone podľa štandardných metód pre jednotlivé parametre (dusíkaté látky; lignín; vlákna; rozpustné fenolové polyméry; esterifikované fenolové kyseliny; dusíkaté látky skutočne stráviteľné v tenkom čreve; netto energia laktácie; stráviteľnosť organickej hmoty; index potenciálnej negatívnej aktivity).

Získané údaje sa štatisticky vyhodnotili pomocou viacfaktorovej analýzy rozptylu (ANOVA) s overením hodnotnosti rozdielov Tukeyovým HSD testom pri 99 % hladine pravdepodobnosti ($\alpha = 0,01$).

Náklady a výnosy výroby sušiny sena lucerny sietej v 3-kosnom systéme využívania tvorili práce spojené s prípravou pôdy, hnojením, sejbou a zberom lucerny sietej (tabuľka 5). Nákladovosť výroby lucernového sena bola hodnotená v trojkosnom spôsobe využívania. Vychá-

Tabuľka 1: Vplyv hnojenia priemyselnými hnojivami na úrodu sušiny sena (t.ha⁻¹) v rokoch, kosbách a variantoch

Table 1: Impact of fertilization by mineral fertilizers on hay dry matter (t.ha⁻¹) in years, mowing and variants

Roky (1)	Kosby (2)	Variant (3) 1	Variant (3) 2
1. experimentálny rok(4)	1.	3,85	3,75
	2.	4,37	4,46
	3.	2,86	2,96
	Σ	11,08	11,17
2. experimentálny rok(4)	1.	6,90	7,03
	2.	3,18	3,29
	3.	1,03	1,01
	Σ	11,11	11,33
3. experimentálny rok(4)	1.	6,29	6,28
	2.	3,89	3,75
	3.	2,21	2,13
	Σ	12,39	12,16

(1) years, (2) cuts, (3) variant, (4) experimental year

dzalo sa pritom z technologických a ekonomických parametrov používaných Výskumným ústavem zemědělské techniky v Prahe-Ruzyni (26). Priame náklady na výrobu sušiny sena lucerny sietej boli prepočítané aktuálnym kurzom z 25.5. 2018 (1 € = 27,031 CZK). Ceny priemyselných hnojív za 1 kg P₂O₅ v superfosfáte a K₂O 60 % draselné soli poskytol Výskumný ústav chemickej technológie a.s. Bratislava a Agrochemický podnik Levice. Náklady na zber sušiny lucerny sietej sú prezentované nákladmi na prípravu pôdy, hnojenie, kosenie, obracanie a zhrňovanie, zber sena s návesom, doprava sena do senníka, lisovanie sena do hranolovitých balíkov, nakladanie, odvoz a sklad balíkov.

Na sledovanie nákladov a výnosov výroby sena lucerny sietej bol použitý kalkulačný vzorec VUEPP Bratislava (25) (tabuľka 5).

Výsledky a diskusia

Zhodnotenie úrod sušiny a dusíkatých látok

Napriek tomu, že v súčasnom sortimente odrôd lucerny sietej (9 odrôd) sú úrody vo výrobných podmienkach neuspokojivé (6,51 t.ha⁻¹ v roku 2010, resp. 5,58 t.ha⁻¹ v roku 2017), rast úrod podmieňujú systémy pestovania, agrotechnika, chemická ochrana, vodný režim a využívanie. Reakciu odrody „Pálava“ v úrodách sušiny možno posúdiť na základe údajov z tabuľky 1.

Fotosyntetický potenciál lucerny sietej je limitovaný vodou, živinami, slnečným svitom, teplotou a ostatnými faktormi vonkajšieho prostredia. Limitujúcim faktorom úrod sušiny lucerny sietej sú zrážky.

V treťom úžitkovom roku sa dosiahla vyššia úroda sušiny vo variant 1 (12,39 t.ha⁻¹) (variant 1) pri celoročnom úhrne zrážok 524,8 mm. V praktickom pestovaní má z hľadiska organizácie zberových prác značný význam rozdeľovanie úrod sušiny v jednotlivých využívaníach.

Pri hodnotení premenlivosti úrod sena a obsahu N-látok bol v rokoch potvrdený vysoko preukazne vplyv kosieb (tabuľka 2).

Testovaním rozdielov medzi priemermi úrod sušiny lucernového sena boli potvrdené vysoko preukazné rozdiely

Tabuľka 2: Viacfaktorová ANOVA bez interakcií pre znaky sušina sena a obsah N-látok

Table 2: Multifactor ANOVA without interactions for hay dryness and crude protein

Efekt (1)	Jednorozmerné testy významnosti pre znak sušina sena (2)				
	SS (8)	df (9)	MS (10)	F (11)	p (12)
Roky (3)	0,5432	2	0,2716	0,2086	0,8145
Kosby (4)	39,9724	2	19,9862	15,3523	0,0004
Variant (5)	0,0004	1	0,0004	0,0003	0,9870
Chyba (6)	15,6220	12	1,3018		
Efekt (1)	Jednorozmerné testy významnosti pre znak obsah N-látok (7)				
	SS (8)	df (9)	MS (10)	F (11)	p (12)
Roky (3)	0,0050	2	0,0025	0,0447	0,9563
Kosby (4)	1,2961	2	0,6480	11,5232	0,0016
Variant (5)	0,0002	1	0,0002	0,0036	0,9534
Chyba (6)	0,6748	12	0,0562		

(1) effect, (2) one-way significance tests for dry matter, (3) years, (4) cuts, (5) variant, (6) error, (7) one-way significance tests for crude protein, (8) sum of squares, (9) degree of freedom, (10) mean square, (11) F-value, (12) p – significance

Tabuľka 3: Produkcia sušiny a N-látok (t.ha⁻¹), priemer 3 rokov
Table 3: Yield of dry matter and crude protein (t.ha⁻¹), average of 3 years

Kosba (1)	Produkcia sušiny (2)	Skupiny homogénosti (3)			Kosba (1)	Produkcia N-látok (4)	Skupiny homogénosti (3)	
		1	2	3			1	2
3.	2,033	****			3.	0,360	****	
2.	3,823		****		2.	0,735	****	****
1.	5,683			****	1.	1,015		****

(1) cut, (2) dry matter yield, (3) homogenous group, (4) crude protein production
 Tukeyov HSD test, $\alpha = 0,01$ (Tukey HSD test, $\alpha = 0.01$)

medzi všetkými kosbami a pri obsahu N-látok vysoko preukazný rozdiel iba medzi prvou a treťou kosbou (tabuľka 3).

Rozdelenie úrod lucerny sietej v kosbách je podmienené biologickými vlastnosťami a klimatickými podmienkami rastu a vývinu rastlín do prvej kosby (dostatok zrážok a teplot). Výnimku prezentujú úrody v prvom experimentálnom roku založenia porastu bez krycej plodiny, v ktorom sa dosiahla vyššia úroda v druhej kosbe vo variante 1 a 2 (tabuľka 1). V doterajších pokusoch s výživou a hnojením lucerny sietej sa plne odráža celá problematika a zložitosť, ktorá často vedie k rozdielnym, v málo prípadoch i záporným výsledkom (15, 16). Z našich výsledkov v porovnaní variantu 1 hnojenom každoročne (P 35 kg.ha⁻¹ a K 100 kg.ha⁻¹) a hnojením do zásoby na 3 roky (P 105 kg.ha⁻¹ a K 300 kg.ha⁻¹) rezultuje nepreukaznosť v úrodách sušiny v prvom experimentálnom roku. V druhom a treťom roku sú úrody sušiny iba na hranici preukaznosti. Z týchto výsledkov nemožno hovoriť o ekonomickom prínose.

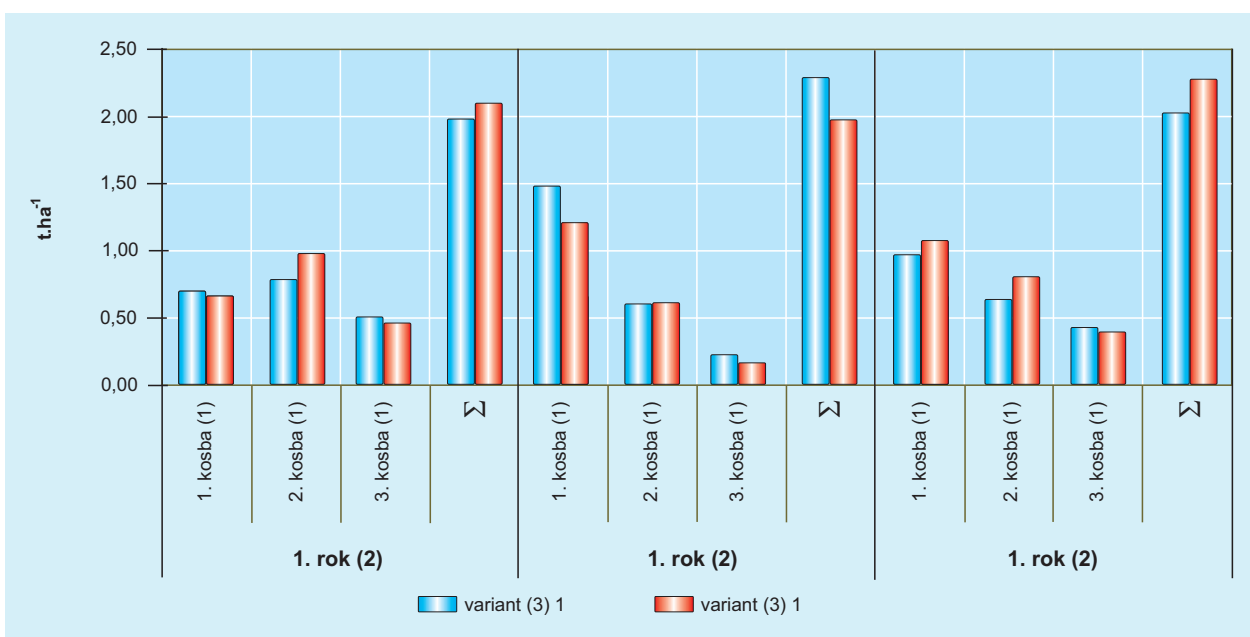
Z pestovateľského hľadiska má najväčší význam lucerna siata ako bielkovinová krmovina v kontexte s produkciou dusíkatých látok z jednotky plochy. Tento produkčný ukazovateľ syntetizuje spoločné vyjadrenie kvantity (úroda sušiny) a kvality (obsah dusíkatých látok). Produkciu

dusíkatých látok z 1 hektára sme vypočítali z úrod sušiny v kosbe v roku a variantu s dosiahnutým obsahom N-látok (obrázok 1). Štatistickým hodnotením dusíkatých látok sme zistili (podobne ako v úrodách sušiny) vysokopreukazný vplyv kosieb, nepreukazný vplyv roku a variantov hnojenia. Maximálnou produkciou dusíkatých látok (2,28 t.ha⁻¹) sa v hodnotených rokoch prezentoval, podobne ako v úrodách sušiny (12,39 t.ha⁻¹), tretí experimentálny rok. V produkcii dusíkatých látok za 3 roky vo variante 1 a 2 bola zistená vzácna vyrovnanosť 6,30 t.ha⁻¹, čo potvrdilo už skoršie komentované štatistické hodnotenie. Tento poznatok limituje odozva na vek porastu lucerny sietej, vegetačnú fázu prezentovanú poklesom obsahu NL a rastu nestráviteľnej proteínovej frakcie, čo spolu znižuje množstvo prístupného proteínu pre zvieratá. Vzhľadom na vysoký obsah hrubého proteínu (18 – 20 % v sušine) je lucerna siata dôležitým zdrojom pre prežúvavce, predovšetkým pre dojnice.

Hodnotenie kvality lucerny sietej

Okrem vysokej produkčnej danosti je lucerna siata známa i svojimi kvalitatívnymi parametrami, ktoré spĺňajú požiadavky výživy a kŕmenia polygastrov. Popri vlastnom obsahu dusíkatých látok je rozhodujúcim činiteľom ich kvalita predstavovaná rýchlosťou a stupňom degradácie

Obrázok 1: Vplyv hnojenia minerálnymi hnojivami na úrodu dusíkatých látok (t.ha⁻¹) v rokoch, kosbách a variantoch
Figure 1: Influence of mineral fertilizers on yield of the crude protein (t.ha⁻¹) in years, cuts and variants



(1) cut, (2) year, (3) variant

Tabuľka 4: Chemické zloženie sušiny lucerny siatej v % (trojročný priemer kosieb)
Table 4: Chemical composition of dry matter of alfalfa in % (three-year average of cuts)

Kosba (1)	NL	L	V	RFP	EFK	PDI	NEL	SOH	IANP
1.	17,80	10,73	26,20	1,11	0,61	10,90	5,14	69,21	45
2.	18,10	10,70	23,60	1,07	0,56	11,10	5,27	65,36	46
3.	19,50	9,64	23,70	1,08	0,57	11,56	5,46	67,53	49
\bar{x}	18,30	10,35	24,50	1,08	0,58	11,18	5,28	65,72	46

NL – dusíkaté látky; L – lignín; V – vlákna; RFP – rozpustné fenolové polyméry; EFK – esterifikované fenolové kyseliny; PDI – dusíkaté látky skutočne stráviteľné v tenkom čreve; NEL – netto energia laktácie; SOH – stráviteľnosť organickej hmoty; IANP – index potenciálnej negatívnej aktivity
 NL – crude protein; L-lignin; V – fiber; RFP – soluble phenol polymers; EFK – esterified phenolic acids; PDIs – actually a really small intestine; NEL – net energy of lactation; SOH – digestibility of organic matter; IANP – index of potential negative activity
 (1) cut

v bachore určujúcim efektom využitia dusíkatých látok a tým aj ekonomiky chovu dojníc (19). V tejto súvislosti sme analyzovali kvalitu získanej fytomasy v spolupráci s Federálnym výskumným poľnohospodárskym ústavom v Nyone (tabuľka 4).

Trojkosne využívaná lucerna siata produkuje krmivo s obsahom 17,80 % – 19,00 % N-látok s hodnotami PDI 10,90 – 11,50 %, čo znamená, že N-látky v krmive sa využívajú na 56,74 – 60,84 %. Uvedené hodnoty možno získať z trávnych porastov pri strednej intenzite hnojenia minerálnymi hnojivami (150 kg.ha⁻¹ N + PK).

Oneskorenie zberu porastu lucerny siatej ako i každej krmoviny je spojené s tvorbou lignínu. Inkrustácie štruktúrnych polysacharidov a iných chemických štruktúr (pektín, bielkoviny), s ktorými tvorí lignín ireverzibilné väzby, zabraňuje prenikaniu enzýmov do vláknirovej štruktúry, a tým znižuje jej stráviteľnosť. Obsah lignínu sa prezentoval v našom pokuse hodnotami 10,73 % v prvej, 10,70 % v druhej a 9,64 % v tretej kosbe. V porovnaní s krmivami trávami (5 – 7 % lignínu) sú to hodnoty o 38 % až 53 % vyššie. Koncentrácia lignínu nad 7 % blokuje celulólytickú enzymatickú činnosť mikroorganizmov v bachore (21). Vysoký obsah lignínu v sušine krmu lucerny siatej sa prezentoval aj v stráviteľnosti organickej hmoty. V trojkosne zberanej lucerne stráviteľnosť dosiahla len úroveň 58,50 – 64,29 % v prvej, 59,74 – 63,36 % v druhej a 61,38 – 67,53 % v tretej kosbe. Za požadovanou stráviteľnosťou organickej hmoty (70 – 75 %) je to značné zaostávanie.

Významným ukazovateľom energetickej hodnoty krmu je netto energia laktácie (NEL) vyjadrovaná v MJ na kg sušiny. V tomto ukazovateli sme získali nižšie parametre (tabuľka 2) v porovnaní so stanovenými cieľmi (6,1 – 6,3 MJ.kg⁻¹ NEL sušiny).

V tejto súvislosti je potrebné dodať, že v súčasnosti žiadna laboratórna metóda neuvažuje s negatívnym vplyvom sekundárnych metabolitov a je len samozrejmé, že tým dochádza k nadschádzaniu reálnej kvality nielen lucerny siatej, ale i ďalších leguminóz, najmä však trvalých trávnych porastov (TTP) bohatých na dvojkľučňolístové druhy (13). Zo sekundárnych metabolitov lucerna obsahuje vysoké koncentrácie fenolov a z nich najdôležitejšou frakciou sú rozpustné fenolové polyméry. Polymerizované fenoly sa viažu vodíkovými väzbami na iné polyméry (bielkoviny, pektíny, štruktúrne cukry). Tieto väzby sú reverzibilné, ak ide o kondenzované polyméry a ireverzibilné v prípade hydrolyzovateľných polymérov (20, 21). V našich experimentoch neprekročil obsah rozpustných fenolov v sušine sledovanej odrody „Pálava“ hranicu 1 % v druhej a tretej kosbe. Mierne zvýšenie sa zistilo v prvej kosbe 1,11 %. V porovnaní s TTP sú tieto hodnoty o 150 –

200 % nižšie a predpokladáme, že ich negatívny vplyv na zrážanie bielkovín, inhibíciu tvorby enzýmov a znižovanie stráviteľnosti je menší ako u krmu z TTP, kde sme u vybraných leguminóz zistili hodnoty výrazne vyššie (4,03 – 8,29 %). Podobne ďalšia fenolová frakcia – esterifikované fenolové kyseliny sú v sušine lucerny siatej zastúpené v podstate nižších koncentráciách ako v sušine leguminóz z TTP (Tabuľka 4).

Cieľom výskumu kvality sušiny boli aj sledovania IANP (Index potenciálnej negatívnej aktivity). Tento ukazovateľ zodpovedá potenciálnej schopnosti rastlinnej fytomasy inhibovať proces v zažívacom trakte prežúvavcov, kumuluje negatívnu syntézu všetkých komponentov nachádzajúcich sa v presne definovanom extrakčnom prostredí na energetickú degradáciu špecifického vláknirového substrátu (22). Z výsledkov v tabuľke 4 vidno, že požadované kritérium hodnôt IANP do 120 porast lucerny siatej spĺňa v každej kosbe, i keď je bez tendencie mierneho nárastu IANP od prvej k tretej kosbe, čo naznačuje, že i v tomto smere je lucerna siata vynikajúca krmovina pre hovädzí dobytok.

Z uvedených výsledkov vyplýva, že výroba kvalitných krmív z lucerny siatej je často problematická, ak chceme dosiahnuť aj vysokú úrodu, aj kvalitu. Zber lucerny siatej v rastovej fáze na začiatku kvitnutia reprezentuje dobrý kompromis medzi úrodou, kvalitou a trvácnosťou. V tejto súvislosti odporúčame využiť výsledky novočlenených proteínových frakcií publikovaných Pelikánom et al. (19). Kvalitu sušiny lucerny siatej limituje obsah vlákniroviny, ktorý je v listoch nižší ako v stonkách. Mladé a staršie listy sú v stráviteľnosti podobné. Stonky však stráviteľnosť znižujú o 0,5 % denne. Straty lístkov počas zberu, skladovania a kŕmenia sú preto príčinou nižšej stráviteľnosti zostávajúceho krmiva. V tomto kontexte vyplýva pre producentov krmu z lucerny siatej požiadavka na zvýšenú frekvenciu využívania tejto plodiny – v bezzávlahových podmienkach realizovať 4 kosby, v závlahách 5 – 6 kosieb.

Nákladovosť a rentabilita výroby sušiny lucernového sena

Východiskom pre hodnotenie nákladov a výnosov výroby sena z lucerny siatej boli získané výsledky výskumu v produkcii sena a NL. Vychádzali sme pritom z technologických a ekonomických parametrov používaných Výskumným ústavom zemедělských technológií v Praze-Ruzyni. Dosiahnuté výsledky uvádzame v tabuľke 5. V technológii pestovania lucerny siatej dominujú náklady na priemyselné hnojivá (variant 1 – 54 %, variant 2 – 39 %). Najvyššími nákladmi v uvedenej technológii pestovania sa prezentoval prvý úžitkový rok (zakladanie porastov) a to v oboch sledovaných variantoch hnojenia. V druhom

Tabuľka 5: Náklady a výnosy výroby sušiny sena a dusíkatých látok lucerny sietej
Table 5: Costs and yields of production of dry matter and crude protein of alfalfa

Ukazovateľ (1)	Náklady na pomocné operácie a hlavné parametre (2)						
	cena (3)	úžitkové roky (4)					
		1.		2.		3.	
		V1 (5)	V2 (6)	V1 (5)	V2 (6)	V1 (5)	V2 (6)
Hlboká orba (7)	€.ha ⁻¹	60,10	-	-			
Príprava pôdy (s + b) (8)	€.ha ⁻¹	18,14	-	-			
Priemyselné hnojivá a ich aplikácia (9)	€.ha ⁻¹	102,50	307,50	102,50	-	102,50	-
Sejba (10)	€.ha ⁻¹	15,45	-	-			
Osivá (11)	€.ha ⁻¹	90,00	-	-			
Kosenie (3× za rok) (12)	€.ha ⁻¹	46,56	46,56	46,56			
Obracanie sena (3 kosby) (13)	€.ha ⁻¹	34,62	34,62	34,62			
Zhrabovanie sena (3 kosby) (14)	€.ha ⁻¹	36,96	36,96	36,96			
Lisovanie sena (3 kosby) (15)	€.ha ⁻¹	123,48	123,48	123,48			
Nakladanie a odvoz sena (3 kosby) (16)	€.ha ⁻¹	36,06	36,06	36,06			
Náklady spolu (17)	€.ha ⁻¹	563,87	690,68	380,18	277,68	380,18	277,68
Úroda sena spolu (18)	t.ha ⁻¹	11,08	11,17	11,11	11,33	12,39	12,16
Úroda dusíkatých látok spolu (19)	t.ha ⁻¹	1,98	2,04	2,24	1,98	2,03	2,28
Náklady na 1 tonu sena (20)	€.ha ⁻¹	50,89	68,83	34,21	24,50	30,68	22,83
Tržby za suš. sena (21)	€.ha ⁻¹	664,80	670,20	666,60	679,80	743,40	729,60
Zisk za suš. sena (22)	€.ha ⁻¹	100,93	-20,73	286,42	402,12	363,22	451,92
Rentabilita bez podpory (23)	%	17,89	-2,95	75,33	144,81	95,53	162,74
Rentabilita s podporou (24)	%	54,01	39,75	129,68	219,36	149,48	248,00

(1) indicator, (2) the costs of the operation and the main parameters, (3) price, (4) utility years, (5) variant 1, (6) variant 2, (7) deep ploughing, (8) soil preparation work (shear and harrow), (9) fertilizers and their application, (10) seeding, (11) seeds, (12) mowing (3 times per year), (13) hay turning (3 cuts), (14) raking (3 cuts), (15) hay pressing (3 cuts), (16) hay handling (3 cuts), (17) total cost, (18) total hay production, (19) total crude protein production, (20) cost per 1 tonne of hay, (21) turnover (sales) of hay, (22) profit for dry matter of hay, (23) profitability without the support, (24) profitability with support

a treťom úžitkovom roku dosiahli náklady v porovnaní s prvým úžitkovým rokom 67 % (variant 1) a 36 % (variant 2). Náklady na tonu sena vo variantoch hnojenia majú vzostupný trend s najnižšími hodnotami v treťom úžitkovom roku 30,68 €.t⁻¹ (variant 1) a 22,83 €.t⁻¹ (variant 2). Ďalšie sledované ekonomické ukazovatele – tržby v rokoch sa prezentujú vzostupom s maximálnymi hodnotami 743,40 €.ha⁻¹ (variant 1) a 729,60 €.ha⁻¹ (variant 2). Naše výsledky pri cene 60 €.t⁻¹ potvrdili, že lucerna siata je aj vo výrobných podmienkach v daných rokoch ziskovou plodinou (100,93 – 363,22 €.ha⁻¹ variant 1 a 402,12 – 451,92 €.ha⁻¹ variant 2 v druhom a treťom úžitkovom roku pestovania). Stratou -20,73 €.ha⁻¹ sa prezentoval variant 2, čo podmieňujú vysoké náklady na priemyselné hnojivá v roku zakladania porastov. Rentabilitu nákladov v % sme vypočítali bez a po použití dotačných stimulov (SAPS 207 €.ha⁻¹). V tejto súvislosti sa žiada dodať, že v ostatných rokoch sa sprehľadnila dotačná politika EÚ vo vzťahu k slovenskému poľnohospodárstvu (8, 11). Rentabilita nákladov bez podpory má v úžitkových rokoch vzostupný trend 17,89 % v prvom až 95,53 % v treťom experimentálnom roku (variant 1). Zostupnú rentabilitu nákladov bez podpory sme vypočítali vo variante 2 (-2,95 %) v roku založenia porastov lucerny sietej. Vysoko rentabilnou je výroba lucernového sena v kontexte s podpornou politikou v oboch sledovaných variantoch.

Záver

Dosiahnuté výsledky v úrodách sušiny sena lucerny sietej v priemere 3 rokov dosiahli vo variante 1 11,52 t.ha⁻¹ a vo variante 2 11,55 t.ha⁻¹, v úrodách NL zhodne v oboch

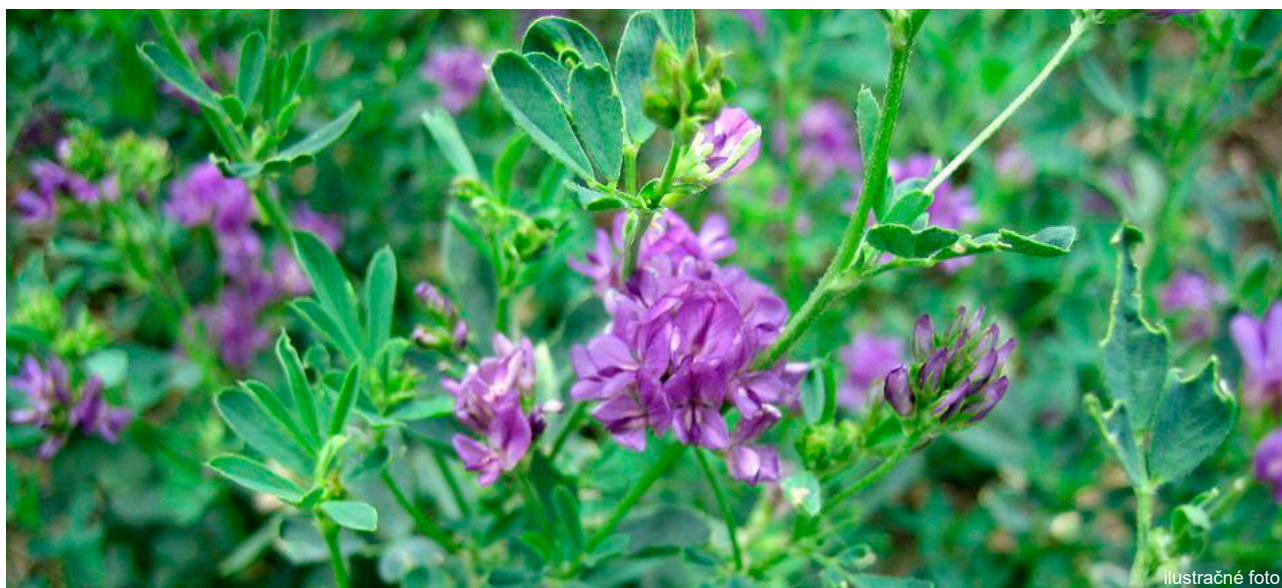
variantoch 2,1 t.ha⁻¹. Vyprodukovaná produkcia v sušine sena poskytuje krmivo vyhovujúce požiadavkám výživy hovädzieho dobytku v obsahu N-látok, PDI ale i obsahu sekundárnych metabolitov. Nižšie hodnoty NEL a strávitelnosti organickej hmoty súvisia s fenologickou fázou zberu lucerny sietej, ktorá je tak rozhodujúcim ukazovateľom pre získanie kvalitného krmu. V tomto kontexte hlavne pre dojnice s vyššou úžitkovosťou je žiaduce využívať lucernu siatu 4 a v závlahových podmienkach až 5 kosbami. Ekonomickou analýzou výroby sušiny sena lucerny sietej v rokoch bola zistená ziskovosť. Zisk pri cene 60 €.t⁻¹ sa prezentoval sumou 100,93 €.ha⁻¹ až 363,22 €.ha⁻¹ (variant 1) a 402,12 až 451,92 €.ha⁻¹ (variant 2). Výroba sena lucerny sietej vo variantoch hnojenia bez podpory je rentabilná s výnimkou jednorazovej aplikácie PK-hnojív v roku zakladania porastov (variant 2). Vysokorentabilnou je výroba sena lucerny sietej v kontexte s podporou, v daných rokoch a variantoch hnojenia. Z uvedenej analýzy nákladov a výnosov odporúčame lucernu siatu vo výrobných podmienkach hnojiť fosforom a draslíkom jednorazovo do zásoby na tri roky.

Literatúra

- (1) BACO, P. 2009. Vplyv spoločnej pôdohospodárskej politiky EÚ na slovenské poľnohospodárstvo. In Možnosti využitia multifunkčnej produkcie slovenského pôdohospodárstva. Zb. ref. zo sympózia. Nitra : SAPV, 2009, s. 5–19. ISBN 978-80-891-62-40-6.
- (2) BEČVÁŘOVÁ, V. 2008. Přímé platby v evropském modelu zemědělství. In Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., vol. 56, 2008, no. 3, pp. 21–38.

- (3) BIELIK, P. a i. 2011. Podnikovo-hospodárska teória agrokomplexu. Nitra : SPU, 2011, 236 s. ISBN 80-7137-529-2.
- (4) ĎURIČOVÁ, I. 2014. Podporná politika do poľnohospodárstva SR v rokoch 2004 – 2012. In *Ekonomika poľnohospodárstva* (online), roč. 14, 2014, č. 2. ISSN 1338-6336.
- (5) ĎURKOVÁ, E. 2007. Viacročné krmoviny. In HOLÚBEK, R. a i. 2007. *Krmovinarstvo – manažment pestovania a využívania krmovín*. Nitra : SPU, 2007, 419 s. ISBN 978-88-8069-911-6.
- (6) FECENKO, J. – LOŽEK, O. 2000. Výživa a hnojenie poľných plodín. Nitra : SPU, 2000, 441 s. ISBN 80-7137-775.
- (7) FOLTÝN, I. a i. 2008. Analýza a vyhodnocování možností trvalé udržiteľnosti zemědělství a venkova ČR v podmínkách EÚ a evropského modelu zemědělství. In *Periodická správa o výsledcích řešení za rok 2008*.
- (8) GRZNÁR, M. 2004. Vstup do EÚ a intenzita výroby v slovenskom poľnohospodárstve. In *Medzinárodné vedecké dni 2004: európska integrácia – výzva pre Slovensko*. Zb. vedeckých prác. Nitra : SPU, 2004, s. 320–325. ISBN 80-8069-356-0.
- (9) HOLÚBEK, I. 2018. *Ekonomika výroby a využívanie trávnych porastov v marginálnych oblastiach SR*. Habilitačná práca. SPU : Nitra, 2018, 134 s.
- (10) HOLÚBEK, R. a i. 2007. *Krmovinarstvo – manažment pestovania a využívania krmovín*. Nitra : SPU, 2007, 419 s. ISBN 978-88-8069-911-6.
- (11) CHRASTINOVÁ, Z. a i. 2018. Ekonomický potenciál slovenského poľnohospodárstva a potravinárstva v kontexte medzinárodných komparácií a tvorba indikátorov a aplikačných riešení pre hodnotenie dopadov agrárnych politík. *Štúdia č. 200/2018*, Bratislava : VÚEPP, 2018. ISBN 978-80-8058-622-5.
- (12) JAMRIŠKA, P. 1997. Účinok odrody a výsevného pomeru lucerny na tvorbu úrody miešanky s reznáčkou laločnatou. In *Zb. ref. z medzinárodnej vedeckej konferencie „Ekologické a biologické aspekty krmovinarstva“*, Nitra : SPU, 1997, s. 67–70.
- (13) JANČOVIČ, J. – HOLÚBEK, R. 1999. Niektoré parametre vybraných lúčnych rastlín po dlhodobom hnojení PTP. In *Rostlinná výroba*, roč. 45, 1999, č. 2, s. 79–83.
- (14) KOVÁČ, L. – JAKUBOVÁ, J. 2018. Náklady pestovateľského procesu viacročných krmovín. www.agroporadenstvo.sk/rastlinna-vyroba-krmoviny/?article=180
- (15) KRAJČOVIČ, V. 2004a. Funkcie trávnych ekosystémov pri využívaní horskej krajiny. In *Produkčné, ekologické a krajinotvorné funkcie trávnych ekosystémov a krmných plodín : zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie*, Nitra : SPU, 2004, s. 25–31. ISBN 80-8069-409-5.
- (16) KRAJČOVIČ, V. 2004b. Využívanie TTP v horských a poľnohospodársky znevýhodnených oblastiach. *Banská Bystrica : VUTPHP*, 2004, 137 s.
- (17) KRAJČOVIČ, V. a i. 1968. *Krmovinarstvo*. Bratislava : Príroda, 1968, 654 s.
- (18) LICHNER, S. a i. 1983. *Krmovinarstvo*. 1. vyd., Bratislava : Príroda, 1983, 548 s.
- (19) PELIKÁN, J. – KNOTOVÁ, D. – RICHTER, M. – TRÍNÁCTÝ, J. – SKLÁDANKA, J. 2017. Vliv stárnutí porostu vojtěšky na obsah proteinových frakcí. In *Úroda*, roč. 65, 2017, č. 12, s. 465–468. ISSN 0139-6013.
- (20) ŠČEHOVIČ, J. 1990. Kvalita objemových krmív z trvalých trávnych porastov. In *aktuálne otázky krmovinarstva v teórii a praxi*. Nitra : VŠP, 1990, s. 152–160.
- (21) ŠČEHOVIČ, J. 1991. Considérations sur la composition chimique dans l'évaluation de la qualité des forrages des prairies naturelles. In *Revue Suisse d'agriculture*, vol. 23, 1991, no. 5, pp. 305–310.
- (22) ŠČEHOVIČ, J. 1994. Kvalita krmovín z floristicky pestrých porastov a probléme jej stanovenia. In *Racionálne využívanie pasienkov a intenzifikácia pasienkarstva*. Zborník referátov z vedeckej konferencie, Nitra : VŠP, 1994, s. 71–80.
- (23) *Štatistická ročenka Slovenskej republiky 2010*. Statistical yearbook of the Slovak Republic Bratislava : Veda, 2010. ISBN 978-80-224-1163-9.
- (24) *Štatistická ročenka Slovenskej republiky 2017*. Statistical yearbook of the Slovak Republic 2017, Bratislava : Veda, 2017. ISBN 978-80-224-1629-0.
- (25) TRUBAČOVÁ, A. – STANKOVÁ, M. 2012. Nákladovosť poľnohospodárskych výrobkov v SR za rok 2012. Bratislava : VÚEPP, 2013, 64 s. ISBN 978-80-8058-591-4.
- (26) VOZÁR, L. 2007. Lúčne a pasienkové rastliny. In *Holúbek, R. a i. 2007. Krmovinarstvo – manažment pestovania a využívania krmovín*, Nitra : SPU, 2007, 419 s. ISBN 978-88-8069-911-6.
- (27) <http://www.vuzt.cz/index.php?l=A34> [cit. 2018-05-25].

doc. Ing. Ivan Holúbek, PhD.
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Fakulta ekonomiky a manažmentu
Katedra financií
Tr. A. Hlinku 2. 949 76 Nitra
e-mail: ivan.holubek@uniag.sk



ilustračné foto