

VYLETĚLOVÁ M., NEJESCHLEBOVÁ L., HANUŠ O. (2010): Sledování hlavních mastitidních patogenů. *Náš chov*, 2: 68 – 71.

WEVER P., EMANUELSON U. (1989): Effects of systematic influences and intramammary infection on differential and total somatic cell counts in quarter milk samples from dairy cows. *Acta Veterinaria Scandinavica*, Vol. 30, No. 4: 465-74.

Korespondující autor:

Doc. RNDr. Marcela Klimešová, Ph.D.

Výzkumný ústav mlékárenský, s.r.o., Ke Dvoru 12 a,
160 00 Praha 6, Marcela.vyletelova@seznam.cz

Přijato do tisku: 14. 3. 2019

Lektorováno: 29. 3. 2019

SHRNUTÍ ZÍSKANÝCH POZNATKŮ O VLIVU ZKRMOVÁNÍ SILÁŽÍ Z LUSKOVINO-OBILNÝCH SMĚSEK V CHOVECH DOJNIC

Oto Hanuš¹, Igor Huňádý², Jan Pozdíšek³,
Marek Seidenglanz², Antonín Ponížil²,
Zdeňka Hegedúšová⁴, Jaroslav Kopecký¹,
Radoslava Jedelská¹

¹ Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Praha

² Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk

³ Agrovýzkum Rapotín s.r.o., Rapotín

⁴ Taura ET s.r.o., Litomyšl

Summary of acquired knowledge on the influence of feeding of silages from legume-cereal mixtures in dairy farms

Abstrakt

Aktuální změny v klimatu (přibývající sucho) a růst cen bílkovinných jaderných krmiv jsou důvody k růstu zájmu o pěstování a výrobu a zvýšení podílu siláží z luskovino-obilných směsek (LOS) v krmných dávkách dojnic. Byl sledován dopad krmení dojnic při modifikaci objemné krmné dávky přidávkem siláže LOS na kvalitu a cenu mléka a reprodukci dojnic v pěti studiích. Referenční dávka NELOS byla s absencí LOS. Aplikaci siláží LOS v krmných dávkách lze považovat za bezrizikový, neutrální, prakticky adekvátní způsob náhrady části objemné složky krmných dávek dojnic s ohledem na kvalitu mléka, podle aktuální konstelace a potřeb příslušných agro-technických podmínek.

Klíčová slova: chov dojnic, reprodukce, mléko, bílkovina, tuk, počet somatických buněk, farmářská cena mléka

Abstract

Current changes in climate (increasing drought) and the rise in prices of protein concentrate feed are the reasons

for the increasing interest in growing and production and increasing of proportions of silages from legume-cereal mixtures (LOS) in rations for dairy cows. The impact of feeding of dairy cows on milk quality, price and reproduction of dairy cows was monitored when modifying the roughage feeding ration by addition of LOS silage. Reference ration NELOS was under LOS absence. The application of LOS silages in feed rations can be considered as a risk-free, neutral, practically adequate way of replacing of part of the roughage component of feeding rations of dairy cows with regard to milk quality, according to the current constellation and the needs of the relevant agro-technical conditions.

Keywords: dairy cow breeding, reproduction, milk, proteins, fat, somatic cell count, farmer milk price

Úvod

V poslední dekádě se u nás rozšiřuje krmení siláží z LOS (z luskovino-obilných směsek) ve výživě skotu, zejména dojnic. K tomu přispívají aktuální změny v klimatu (sucho) a růst cen bílkovinných jaderných krmiv. Výhodou pěstování LOS při jejich rotaci v osevních postupech je možnost zlepšování úrodnosti půdy dotací atmosférického dusíku. Je obecně známo, že hrách je vynikající předplodina a přerušovač obilných sledů a že zvyšuje výnos následné obiloviny (zrno) minimálně o 10 %. LAHOLA et al., (1990) uvádí v intenzivních podmínkách zvýšení výnosu ozimé pšenice až o 1 t/ha. Nicméně, mohou existovat určité technické problémy při sklizni LOS (deštivé počasí) a následné možné znečištění siláže půdou může zhoršit její mikrobiologickou kvalitu, nejčastěji sporujícími mikroorganismy (bacily). Ty mohou ze stájového prostředí pronikat do mléka a zhoršovat jeho kvalitu (ANDERSEN a JENSEN, 1987, cit. KRATOCHVÍL, 1991). Proto existuje potřeba studia vlivu zvýšeného zkrmování siláží LOS dojnicím na kvalitu syrového mléka v praxi. Cílem shrnutí poznatků bylo posoudit možný vliv zkrmování siláží z LOS (nebo siláží z luskovin a obilnin ve směsi v krmné dávce) dojnicím na kvalitu a farmářskou cenu mléka.

Projekt LOS sleduje metodicky spíše vliv siláží LOS na kvalitu mléka, než na mléčnou užitkovost, která ovšem s uvedenými modifikacemi výživy dojnic rovněž souvisí. Literárních pramenů zabývajících se vlivem zkrmování siláží LOS na mléko není mnoho. Místy jsou sledovány vlivy na mléčnou produkci, méně pak na kvalitu mléka. V následujícím textu jsou některé literární výsledky představeny.

STODDARD et al., (2009) uvedli, že luštění jsou důležité ve světovém zemědělství poskytováním biologicky fixovaného dusíku, přerušováním cyklu onemocnění obilovin a příspěvkem potravin a krmiv. Ve Finsku je oseto luštěninami méně jak 1 % orné půdy, ale zvýšení na 9 až 10 % by umožnilo nahrazení dovážených bílkovinných krmiv a zisk z mnoha výhod luštěnin podporují i změny klimatu. KSIEZAK a STRANIAK

(2009) hodnotili použití LOS na siláži v ekologickém zemědělství. Uvedli vyšší krmnou hodnotu s ohledem na dusíkaté látky při zastoupení více než 75 % semen hrachu ve směsi. Směsi s vikví byly charakterizovány vyšší hodnotou bílkovin. Všechny směsi LOS poskytly optimální krmivo pro přežvýkavce s ohledem na zastoupení makroprvků, jen obsah draslíku byl poněkud vyšší. SALCEDO (2007) při dlouhodobém hodnocení siláží uvedl, že nejvyšší příjem dusíku u dojníc byl pozorován u siláží na bázi luskovin s 528 ± 54 g/den, a nejnižší na bázi jarních obilovin s 186 ± 63 g ($P < 0,05$).

Jako skupina rostlin (PHELAN et al., 2015), krmné luštěniny představují některé jedinečné výhody a nevýhody pro výrobu potravinových surovin u přežvýkavců. Ve srovnání s travami nebo obilovinami jejich hlavní výhody jsou obecně nízká závislost na vstupech dusíkatých hnojiv, vysoký dobrovolný příjem a živočišná výroba kde dodávka krmiv není omezena a vysoký obsah bílkovin. Hlavní nevýhody luštěninových pícnin jsou obecně kratší přetrvávání než trávy pod pastvou, vyšší riziko hospodářských zvířat při nadýmání a obtížnější konzervovatelnost jako siláže či sena. Ve srovnání k travním nebo luštěninovým monokulturám, travní a luštěninové směsi mají zvláštní výhody, jako jsou více vyvážené krmné hodnoty, zvýšená účinnost využívání zdrojů a zvýšená produkce bylin a trav. Nicméně, údržba optimálního obsahu luskovin (40 – 60 % sušiny z bylin a trav) k dosažení těchto přínosů zůstává na farmách hlavním problémem. Ve srovnání se systémy krmení přežvýkavců založenými na trávě nebo obilovinách s doplněním dusíkatých hnojiv, krmné systémy přežvýkavců založené na píci z luskovin mívají menší negativní dopad na životní prostředí, biologickou rozmanitost, ztráty dusíku do vod a emise skleníkových plynů.

Kukuřice je v Krasnodarském kraji hlavní krmnou silážovanou plodinou (GORKOVENKO et al., 2014). Avšak i při dodržení specifikace, je možno získat o 30 až 40 % menší výnos v určitých letech v důsledku nedostatečných srážek. Cestou, jak zajistit farmy před těmito událostmi, je pěstování krmných plodin, které jsou schopné lépe využít zimní akumulaci vlhkosti půdy. Jedná se o zimní LOS, jako jsou ozimé vikve a hrachy s triticales a ozimou pšenicí. Jejich produktivita v suchých letech výrazně převyšuje výnosy kukuřice. Uvedené nabývá na významu zejména s ohledem na vývoj prokazatelných klimatických změn v různých zemích.

Pícninařské obilniny trpí nedostatkem bílkovin, ale luštěniny disponují přijatelnou kvalitou bílkovin (AGUILAR-LÓPEZ et al., 2013). Směs obou krmiv může zvýšit jejich výživnou hodnotu. Existují rozdíly ($P < 0,001$) v produkci celkové sušiny, kde jsou vyšší hodnoty triticales Siglo XXI ve směsi s vikvemi (6,5 a 5,4 tuny sušiny/ha) a nejvyšší obsah hrubých bílkovin ($P < 0,001$) byl pro vikve setou (234 g/kg sušiny) a jejich směsi (187 ± 2 g/kg sušiny). Směsi ječmene nebo triticales Siglo XXI s vikvemi jako seno nebo siláž lze doporučit do procesů výroby krmiv pro hospodářská zvířata v horských údolích.

Krmení zvířat (SULAS et al., 2012) představuje více než 50 % zemědělských výrobních nákladů, často způsobených především získáváním bílkovinných složek. Siláže LOS mohou představovat zajímavý zdroj s vysokou nutriční hodnotou píce v nezavlažovaných oblastech. Směsi mohou poskytnout adekvátní podíl dusíku a sacharidů v silážních substrátech, potřebných k umožnění mléčného kvašení a snížení pH, které jsou důležité pro proces konzervace. Směsi s hrachem a triticales Amarillo dosáhly nejvyšší obsah sušiny. Při použití ve směsích s triticales ve vztahu k lupině a hrachu získal bob nejnižší hodnoty NDF, ADF (neutrálně a kysele rozpustná vláknina) a ADL (kysele rozpustný tuk) a nejvyšší obsah NFC (nestrukturální cukry, jednoduché) a tuků. Bob byl také schopný udržovat nejvyšší obsah bílkovin.

BUTKUTÉ (2010) označil luskovinové siláže jako obzvláště bohaté na minerály, včetně vápníku, jehož průměrný obsah ve vzorcích byl 1,249 % v sušině. Kukuřičná siláž má nízký obsah jak dusíkatých látek, tak vápníku. Siláže LOS jsou tedy dobrým zdrojem Ca ve výživě skotu. NYKÄNEN et al. (2009) zjistili nejvyšší výnos sušiny u směsi jarní pšenice a hrachu a jarní pšenice, vikve a žita (5 000 – 6 000 kg/ha), zatímco nejnižší výnosy byly nalezeny u směsi s jarním ovsem a vikví (4 000 kg/ha sušiny). Nejvyšší koncentrace hrubých bílkovin byly zjištěny u vikve (200 g/kg sušiny) a nejnižší u jarních obilovin (90 - 120 g/kg sušiny). Stravitelnost organické hmoty byla nejvyšší u hrachu (700 až 750 g/kg) a nejnižší u jarního žita a pšenice (550 - 610 g/kg).

BRUNSCHWIG a LAMY (2008) shledali, že siláže z nezralých obilovin a luštěnin nepotřebují obdělávací vstupy nebo zavlažování. Za pečlivé sklizně a krmných podmínek byla hodnota těchto siláží lepší. Jeví se jako možné zlepšit je pěstováním odrůd vhodnějších na siláž. Směs s vysokým podílem vikve může zlepšit dusíkatou hodnotu siláže, ale je třeba použít přídatky, aby se zlepšila kvalita konzervace (CASTRO et al., 2000). V pozdější sklizni ve fázi kvetení, když je výnos vyšší, by měly siláže ze směsi ovsa a velkosemenných luskovin s obsahem luskovin 0,5 produkovat dostatečnou kvalitu pro krmení (KAISER et al., 2007). Oves a jilek měl vysoký obsah ve vodě rozpustných cukrů a nízkou až střední pufrací kapacitu, pročež lze očekávat výrobu dobře konzervovaných siláží. Luštěninové monokultury měly nízký obsah ve vodě rozpustných cukrů a vysokou pufrací kapacitu a tedy vysoké riziko špatného kvašení siláže z těchto krmiv bez polního zavadnutí nebo použití silážovacích přísad.

Byl studován účinek kultivarů, zralosti a hustoty výsevu hrachu ve směsích s jarní pšenicí a jíllem italským (*Lolium multiflorum*) pěstovaným na siláž na výnos sušiny, úroveň živin v zelené píci a chemické složení a kvalitu siláže (URBAŇSKI a BRZÓSKA, 1996 a). Podíl rostlin hrachu ve směsích před silážováním byl od 31 do 45 %, a jarní pšenice a jítku italského od 39 do 46 % a od 13 do 23 %. Bachorová degradace sušiny siláže z průběhu 2 až 48 hodin inkubace byla v rozmezí

Tab. 1 Charakteristiky studií, pokusů, stád, dojnic a bazénových vzorků mléka.

Pokus		krmení	na dmořská výška	srážky	pastva	trvání	stád	zvířat	vzorků
číslo	označení	typ	m	mm/rok			ks	ks ve stádě	ks (n)
1.	PPS, A	LOS	432	910	ne	3 roky	1	150	76
		NELOS	198	550	ne	3 roky	1	450	72
2.	PPS, B	LOS	367 ± 71	526 ± 118	místy ano	3 roky	15	196 ± 211	641
		NELOS	343 ± 67	562 ± 149	místy ano	3 roky	35	183 ± 149	2 428
3.	PPS, C	LOS	341 ± 47	589 ± 122	místy ano	3 roky	8	292 ± 170	126
		NELOS	341 ± 47	598 ± 124	místy ano	3 roky	8	250 ± 161	463
4.	TePS	LOS	391 ± 90	797 ± 279	ne, p.	2,5 roku	4	273 ± 104	70
		NELOS	285 ± 33	556 ± 104	ne	2,5 roku	6	284 ± 117	116
5.	KP	LOS	493 a 468	1184 a 1164	ve 3. f. l.	1 měsíc	2	339 a 178	32
		NELOS	493 a 468	1184 a 1164	ve 3. f. l.	1 měsíc	2	340 a 179	32

PPS pilotní případová studie (A, B, C); TePS terénní pokusné sledování; KP krmný pokus; LOS objemné krmení s luskovino-obilnou siláží; NELOS objemné krmení bez luskovino-obilné siláže; ks kus; p, poznámka, místy ve třetí fázi laktace ano; f. l. fáze laktace

od 52 do 81 %. Nebyl zjištěn významný vliv odrůdy hrachu a hustoty výsevu směsi na výnos, sušinu a obsah živin v zelené píce a chemické složení siláže ($P \geq 0,05$). Byl nalezen významný vliv ($P \leq 0,01$) zralosti hrachu a roku růstu krmiv na obsah živin v zelené píce a chemické složení siláže.

HUŇÁDY et al. (2018) popsali pokusy s hrachem a obilovinami v monokulturách a ve směskách za účelem ověření možnosti využití luskovinoobilných směsek (LOS) na zelené krmení s cílem podpořit soběstačnost v zásobení krmiv v ekologickém zemědělství. V pokusech byly odebrány vzorky zelené hmoty, sušeny 24 hod. při 60 °C a porovnávány výnosy sušiny monokultur hrachu, obilovin a jejich směsek vysetých v poměrech luskovina:obilovina 70:30 a 50:50. Nejvyššího výnosu sušiny ve čtyřletém průměru dosáhla směska hrachu bezlistého typu s ječmenem v poměru 70:30. V letech 2016 a 2017 byl hodnocen výskyt a disperze kyjatky hrachové a jejich přirozených nepřátel (dravé larvy pestřenek, mšic *Aphidius ervi*, entomopatogenní houby) v hrachové monokultuře a ve směsce hrachu s ječmenem 50:50. K signifikantní prostorové asociaci mezi disperzí mšic a pestřenek docházelo v průběhu kolonizace častěji a dříve ve směskách.

EMILE et al. (2008) naznačili růst dojivosti při zařazení luskovin v silážích z 19,6 (triticale) na 20,6 (triticale a hrách) a 21,4 kg/den (triticale, hrách, oves a vikev). SALCEDO (2007) zmínil nejvyšší bílkoviny mléka 3,18 % u jetelových siláží při zařazení siláží LOS do sledování, ale žádný významný vztah výživových variant k tuku, bílkovinám a močovinně v mléce. LAMAN et al. (2002) uvedli, že použití siláží ze směsi LOS (oves, ječmen, vikev a lupina) umožnilo zvýšení dojivosti a snížení použití jaderných krmiv. URBAŇSKI a BRZÓSKA (1996 b) uvedli podobný ad libitní příjem siláže s hrachem ve fázi plných lusků oproti kukuřičné siláži 51,9 a 51,8 g/kg^{0,75} dojnicemi nižinného červenostrakatého skotu. Dojivost krav mezi 70. a 150. dnem laktace, bíl-

koviny a tuk v mléce a další fyzikální vlastnosti mléka se nelišily podle typu krmené siláže. KUNGUROV et al. (1981) uvedli pokus, kde laktující krávy dostaly základní krmnou dávku a variantu kde koncentráty byly částečně nahrazeny siláží z hrachu a ova. Poté nebyl zaznamenán žádný významný rozdíl mezi skupinami v produkci mléka, ale skupina s náhradou jádra a přídatkem siláže měla více tuku a fosforu, ale méně sušiny v mléce.

Materiál a metody

Pokusné podmínky

Bylo provedeno celkem pět sledování vlivu krmení LOS oproti NELOS (absence LOS) v krmné dávce dojnic na kvalitativní ukazatele mléka. Podmínky pokusů jsou shrnuty v Tab. 1 a 2. U některých sledování byly hodnoceny základní reprodukční ukazatele dojnic z kontroly užítkovosti (ČMSCH a. s.).

Analýzy bazénových vzorků mléka

Vzorky byly konzervovány bronopolem (0,03 %) a uloženy v chladničce. Poté byly vzorky transportovány do laboratoře a analyzovány. Byly provedeny analýzy a stanoveny hodnoty pro složky (obsahy) a vlastnosti mléka u bazénových vzorků: tuk (T), hrubé bílkoviny (HB), kasein (KAS), monohydrát laktózy (L), sušina tukuprostá (STP), močovina (MO), počet somatických buněk (PSB), bod mrznutí mléka (BMM), volné mastné kyseliny (VMK), celkový počet mezofilních mikroorganismů (CPM), rezidua inhibičních látek (RIL, případná přítomnost antibiotik, ale také pro možnou interferenci případných fytoaktivních látek). Analýzy mléka byly provedeny podle relevantních metod s kalibrovanou a kontrolovanou analytickou technikou podle standardních operačních postupů v akreditované mléčné laboratoři Českomoravské společnosti chovatelů a. s. v Buštěhradu. Složky (T, HB, KAS, L, STP, VMK, MO) a vlastnosti (BMM) mléka byly stanoveny nepřímou

Tab. 2 Charakteristiky studií, pokusů, stád a dojnic s ohledem na jejich dojení a mléčnou užitkovost.

Pokus	krmení	plemeno	dojení		ustájení	dojivost	
			číslo	označení			typ
1.	PPS, A	LOS	H	2	DO	vol	23,61
		NELOS	H	2	DO	vol	27,59
2.	PPS, B	LOS	CF a H	2	DO a PO	vol/vaz	18,65 ± 8,03
		NELOS	CF a H	2	DO a PO	vol/vaz	22,97 ± 7,95
3.	PPS, C	LOS	CF a H	2	DO a PO	vol/vaz	29,02 ± 6,22
		NELOS	CF a H	2	DO a PO	vol/vaz	25,79 ± 7,28
4.	TePS	LOS	H	2	DO	vol	27,07 ± 3,48
		NELOS	H	2	DO	vol	27,8 ± 4,04
5.	KP	LOS	H	2	DO	vol	28,2 a 28,3
		NELOS	H	2	DO	vol	26,9 a 26,6

PPS pilotní případová studie (A, B, C); TePS terénní pokusné sledování; KP krmení pokus; LOS objemné krmení s luskovino-obilnou siláží; NELOS objemné krmení bez luskovino-obilné siláže; ks kus; H Holštýn; CF Czech Fleckvieh; DO strojově v dojně; PO strojově do potrubí; vol volné; vaz vazné

metodou infračervené spektroskopie MIR-FT (s interferometrem a Fourierovou transformací, v případě BMM s měřením elektrické konduktivity mléka) CombiFoss FT+ (Foss Electric, Hilleröd, Denmark). PSB byl stanoven průtočnou cytometrií na zařízení Somacount 300. CPM byl stanoven rovněž průtočnou cytometrií na IBC FC (PSB a CPM, flow cytometry, Bentley Instruments, Chaska, Minnesota, USA). RIL (+/-) byla stanovena mikrobiologickým (*Geobacillus stearothermophilus*) inhibičním testem (růst při 65 °C) s pH indikátorem Eclipse 50 (ZEU-INMUNOTEC, Španělsko).

Statistické vyhodnocení výsledků

Pro stanovené ukazatele byly vypočteny střední hodnoty (aritmetický průměr (\bar{x}), medián (m)), variabilita ve formě směrodatné odchylky (sd). Rozdíly mezi průměry dat LOS a NELOS byly testovány klasickým t-testem (MS Excel, Microsoft, Redmond, Washington, USA).

Výsledky a diskuse

Byly porovnány střední hodnoty, variabilita a rozdíly ve složení a vlastnostech mléka skupin vzorků LOS a NELOS. Z celkového pohledu středních hodnot sledovaných mléčných ukazatelů a jejich variability lze konstatovat, že tyto byly v běžném oboru relevantních referenčních hodnot (HANUŠ et al., 2007; JANŮ et al., 2007; SOJKOVÁ et al., 2010 a, b).

V rámci PPS, A bylo zjištěno, že rozdíly mezi LOS a NELOS byly významné ($P \leq 0,05$ až $P \leq 0,001$) pro všechny mléčné ukazatele vyjma obsahu VMK ($P > 0,05$). Stádo LOS mělo: - o 0,1 až 0,2 % vyšší T v mléce; - cca o 0,1 až 0,2 % nižší HB a KAS; - mírně nižší L; - o 0,21 % nižší STP; - zcela nepatrně mírně horší BMM; - srovnatelné hodnoty VMK; - nižší koncentraci MO; - cca o třetinu nižší PSB; - mírně nižší CPM. Inhibice v mléce nebyla zachycena.

Ve studii PPS, B byl u LOS vyšší obsah HB, L, STP a CPM ($P \leq 0,05$ až $P \leq 0,001$). Nižší byl BMM a MO ($P \leq 0,05$ a $P \leq 0,001$). Obsah T a PSB byly rozdílné nevýznamně. Inhibice byla zachycena ve 2 případech ve skupině NELOS.

V rámci studie PPS, C byl u LOS vyšší obsah L, STP a CPM ($P \leq 0,05$ až $P \leq 0,001$). BMM a PSB byl nižší ($P \leq 0,001$ a $P \leq 0,05$). Obsah T, HB a MO byly neovlivněny.

Ve studii TePS, z hlediska hlavních složek mléka, stáda LOS vykazovala významně vyšší T, HB, KAS a STP ($P \leq 0,01$ a $P \leq 0,001$). L a MO se významně nelišily. PSB VMK a BMM se mezi LOS a NELOS významně lišily: LOS < , > , < NELOS. CPM se nelišily. Nebyl zaznamenán žádný nález RIL u obou skupin vzorků mléka.

V krmeném pokuse (KP) bylo zjištěno, že T, HB a STP byly vyšší ($P \leq 0,001$ a $P \leq 0,01$). MO a PSB byly nižší ($P \leq 0,001$ a $P \leq 0,01$). KAS, L, VMK a CPM se nelišily. Nebyl zaznamenán žádný nález RIL.

Ve všech studiích byl zaznamenán nález RIL pouze ve 2 případech (NELOS, s nejvyšší pravděpodobností, na 95 %, výskyt antibiotik), tzn. 0,059 % u obou skupin vzorků mléka. To je méně (cca polovina) než průměr ČR (KVAPILÍK, KUČERA, BUČEK et al., 2017) a odpovídá přibližně průměrům Bavorska a Rakouska, jako špičky Evropy. To naznačuje, že od krmení siláží LOS v tomto ohledu prakticky nehrozí riziko zhoršení kvality mléka ani formou možnosti zdánlivé produkce inhibice ve vazbě na některé možné bioaktivní látky typu fytoinhibitorů a fytoestrogenů.

Z hlediska reprodukce dojnic bylo zjištěno vyšší zabřezávání u skupiny LOS: 46,05, 42,01 a 45,29 % oproti hodnotám v kontrolní skupině 37,36, 41,14 a 39,52 %. Většina reprodukčních ukazatelů byla u pokusné skupiny (LOS) na vyšší úrovni oproti skupině kontrolní (NELOS). Hodnoty intervalu byly u LOS 79,79 a 75,76 dní, což ukazuje na průměrnou (vyhovující) úroveň reprodukce. Pouze v roce 2016 byla zjištěna vyšší hodnota 77,61 dní oproti hodnotě u skupiny NELOS (75,63 dní). Servis perioda byla kratší u LOS až o 24 dní. Insemináční index byl u LOS nízký po celou dobu sledování a to v hodnotách 3,87, 3,62 a 3,45. U NELOS pak byly zjištěny vyšší hodnoty 4,41, 4,21 a 4,68. Hodnoty mezidobí byly nižší u LOS v posledním roce sledování až o 24 dnů, 403 oproti hodnotě 427 dnů. V roce 2015 a 2016 se mezidobí zkrátilo o 13 a 16 dní (408 oproti 424, 402 oproti 415). Hodnoty insemináčního indexu, mezidobí a servis periody byly po celou dobu v jednotlivých měsících na lepší úrovni ve skupině LOS oproti skupině NELOS.

Kvalifikovaným odhadem byla určena cena za mléko pro podmínky LOS a NELOS (8,08 a 7,97 Kč/kg). Rozdíl je cca 1,4 % ze současné farmářské ceny mléka. Výsledky naznačily, že aplikace siláží LOS nevede ke zhoršení kvality mléka ani reprodukce dojnic. Tento názor je v souladu s většinou výše citovaných autorů.

Závěr

S ohledem na výzkumné ambice projektu MZe NAZV KUS QJ1510312 LOS lze aplikaci siláží LOS v krmných dávkách považovat za bezrizikový, neutrální, prakticky adekvátní způsob náhrady části objemné složky krmných dávek dojníc s ohledem na kvalitu mléka, podle aktuální konstelace a potřeb příslušných agrotechnických podmínek.

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory projektů MZe NAZV KUS QJ1510312 a MZe RO1419. Autoři děkují paní Ing. Gabriele Doupovcové a panu Ing. Pavlovi Žákovi ze Zemědělského družstva Jeseník a panu Ing. Janu Zlatníčkovi, paní Ing. Zdeňce Klímové a panu Zdeňkovi Motyčkově z ČMSCH a.s. za technickou spolupráci. Dále autoři děkují paní Kateřině Pavelkové ze Svazu výrobců mléka a.s. Šumperk za provedení odhad aktuálních průměrných farmářských cen syrového kravského mléka.

Seznam literatury

- AGUILAR-LÓPEZ, E. Y., BÓRQUEZ, J. L., DOMÍNGUEZ, I. A., MORALES-OSORIO, A., GUTIÉRREZ-MARTÍNEZ, M. DE G., GONZÁLEZ-RONQUILLO, M. (2013): Forage yield, chemical composition and *In vitro* gas production of triticale (*X Triticosecale wittmack*) and barley (*Hordeum vulgare*) associated with common vetch (*Vicia sativa*) preserved as hay or silage. Canadian Center of Science and Education, Toronto, Canada, *Journal of Agricultural Science (Toronto)*, 5, 2, s. 227-238.
- BRUNSCHWIG, P. a LAMY, J. M. (2008): Evaluation of immature cereals-legume mixtures and sorghum silages for dairy cow diets in dry situation. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Paris, France, *Recontres autour des Recherches sur les Ruminants*, Paris, les 3 et 4 décembre 2008, s. 205-208.
- BUTKUTĚ, B. (2010): Quality of silages of different origin and variation of fibre components. Lietuvos Veterinarijos Akademija, Kaunas, Lithuania, *Veterinarija ir Zootechnika*, 51, s. 8-16.
- CASTRO, M. P., FLORES, G., GONZALEZ-ARRÁEZ, A., CASTRO, J.- PIÑEIRO, J. (2000): Effect of legume proportion and additive use on fermentation quality and chemical composition of different mixtures silages of oats (*Avena sativa* L.) and common vetch (*Vicia sativa* L.). Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens, ELVAS, Portugal, *Pastagens e Forragens*, 21, s. 615-620.
- EMILE, J. C., DIAS, F. J., AL-RIFAI, M., ROY, P., LE FAVERDIN, P., HOPKINS, A., GUSTAFSSON, T., BERTILSSON, J., DALIN, G., NILSDOTTER-LINDE, N., SPÖRNDLY, E. (2008): Triticale and mixtures silages for feeding dairy cows. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, Biodiversity and animal feed: future challenges for grassland production. Proceedings of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala, Sweden: s. 804-806.
- GORKOVENKO, L. G., RIEGHER, A. N., GLAZOV, A. F. (2014): Productivity of winter legume and cereals mixtures and nutrition value of the feeds obtained. *Kormoproizvodstvo*, Moscow, Russia, 4, s. 39-42.
- HANUŠ, O., FRELICH, J., JANŮ, L., MACEK, A., ZAJIČKOVÁ, I., GENČUROVÁ, V., JEDELSKÁ, R. (2007): Impact of different milk yields of cows on milk quality in Bohemian spotted cattle. *Acta Veterinaria Brno*, 76, 4, s. 563-571.
- JANŮ, L., HANUŠ, O., FRELICH, J., MACEK, A., ZAJIČKOVÁ, I., GENČUROVÁ, V., JEDELSKÁ, R. (2007): Influences of different milk yields of Holstein cows on milk quality indicators in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno*, 76, 4, s. 553-561.
- HUŇÁDY, I., SEIDENGLANZ, M., HANUŠ, O., POZDÍŠEK, J. (2018): Nové poznatky o pěstování luskovino-obilních směsek v ekologickém zemědělství. *Úroda*, LXVI, 12, s. 89-97.
- KAISER, A. G., DEAR, B. S., MORRIS, S. G. (2007): An evaluation of the yield and quality of oat-legume and ryegrass-legume mixtures and legume monocultures harvested at three stages of growth for silage. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia, *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47, 1, s. 25-38.
- KRATOCHVÍL, L. (1991): Nové poznatky o bakteriální kontaminaci mléka. *Náš Chov*, 2, s. 69-71.
- KSIEŽAK, J. a STANIAK, M. (2009): Evaluation of legume-cereal mixtures in organic farming as raw material for silage production. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych (PIMR), Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej, Poznań, Poland. *Journal of Research and Applied Agricultural Engineering*, 54, 3, s. 157-163.
- KUNGUROV, YU. N. a GARTVIKH, M. YA. (1981): Silage from slightly cured pea-and-oat mixture in a diet for lactating cows. Novosibirsk, USSR, *Kormlenie i soderzhanie molochnogo skota v Sibiri*, s. 104-109.
- KVAPILÍK, J., KUČERA, J., BUCEK, P. et al. (2017): Chov skotu v České republice. Ročenka 2016. ČMSCH a.s. Praha, červenec, s. 106.
- LAHOLA, J., GROHMANN, L., HOFÍREK, P., HOCHMAN, M., HORÁK, A., CHALUPA, A., CHALUPOVÁ, L., KOLÁŘ, I., KOLAŘÍK, J., ONDŘEJ, M., PAVELKOVÁ, A., RUBEŠ, L., STRYK, J., STRÍDA, J., ŠMIROUS, P. (1990): Luskoviny: pěstování a využití. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 224.
- LAMAN, N. A., SHASHKO, K. G., KAPUSTIN, N. K., ZINOVENKO, A. L. (2002): Nutritive value of silage from mixed cereal-legume crops and its use on rations of lactating cows. Akademiya Agrarnykh Nauk Respubliki Belarus', Minsk, Belarus, *Vestsi Natsyyanal'nai Akademii Navuk Belarusi. Seryya Agrarnykh Navuk*, 3, s. 58-62.
- NYKÄNEN, A., JAUHAINEN, L., RINNE, M., METSPALU, L. (2009): Biomass production and feeding value of whole-crop cereal-legume silages. Estonian University of Life Sciences, Jõgeva Plant Breeding Institute, Estonian Research Institute of Agriculture, Tartu, Estonia, *Agronomy Research*, 7, Special Issue 2, s. 684-690.
- PHELAN, P., MOLONEY, A. P., MCGEOUGH, E. J., HUMPHREYS, J., BERTILSSON, J., O'RIORDAN, E. G., O'KIELY, P. (2015): Forage legumes for grazing and conserving in ruminant production systems. Taylor & Francis, Philadelphia, USA, *Critical Reviews in Plant Sciences*, 34, 1/3, s. 281-326.
- SALCEDO, G. (2007): Dairy cattle fed silage-based diets. Results of fifteen year experiments in Cantabria (N Spain). Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Madrid, Spain, *Pastos*, 37, 1, s. 81-127.
- SOJKOVÁ, K., HANUŠ, O., ŘÍHA, J., GENČUROVÁ, V., HULOVÁ, I., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J. (2010 a): Impacts of lactation physiology at higher and average yield on composition, properties and health indicators of milk in Holstein breed. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 41, 1, s. 21-28.
- SOJKOVÁ, K., HANUŠ, O., ŘÍHA, J., YONG, T., HULOVÁ, I., VYLETĚLOVÁ, M., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J. (2010 b): A comparison of lactation physiology effects at high and lower yield on components, properties and health state indicators of milk in Czech Fleckvieh. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 41, 2, s. 84-91.
- STODDARD, F. L., HOVINEN, S., KONTTURI, M., LINDSTRÖM, K., NYKÄNEN, A., VANHATALO, A., ALAKUKKU, L., HELENIUS, J., PELTONEN-SAINIO, P., PIETOLA, K., VALKONEN, J. (2009): Legumes in Finnish agriculture: history, present status and future prospects. The Scientific Agricultural Society of Finland. *Agricultural Food Sciences*, 18, 3/4, s. 191-205.
- SULAS, C., RUDA, P., SALIS, M., ATZORI, A. S., CORREDDU, F., CARINAS, A., CARRONI, A. M., ACAR, Z., LÓPEZ-FRANCOS, A., PORQUEDDU, C. (2012): Legume-cereal mixtures ensiling in Sardinia. Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes, Montpellier, France, *Options Méditerranéennes. Série A, Séminaires Méditerranéens*, 102, s. 489-492.
- URBAŇSKI, A. a BRZÓSKA, F. (1996 a): Legume-cereal forage mixtures for silage. 1. Effect of pea variety, maturity and sowing density of mixture on dry matter yield and silage chemical composition. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 5, 2, s. 107-116.
- URBAŇSKI, A. a BRZÓSKA, F. (1996 b): Legume-cereal forage mixtures for silage. 2. Nutritive value of silage for dairy cows. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 5, 2, s. 117-126.

Korespondující autor: Dr. Oto Hanuš,

VÚM, s.r.o., Ke Dvoru 12 a, 160 00 Praha 6,

mail: hanus.oto@seznam.cz

Přijato do tisku: 14. 3. 2019

Lektorováno: 29. 3. 2019