



VLIV KRMENÍ DOJNIC LUSKOVINO-OBILNOU SMĚSKOU NA JEJICH MLÉKO A REPRODUKCI

Oto Hanuš¹, Zdeňka Hegedúšová², Igor Huňády³,
Jan Pozdíšek⁴, Josef Kučera⁵, Marcela Klimešová¹,
Antonín Ponižil³, Petr Roubal¹, Pavel Žák⁶,
Jaroslav Kopecký¹, Radoslava Jedelská¹

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

² Taura ET s.r.o., Litomyšl

³ Agritec Plant Research s.r.o., Šumperk

⁴ Agrovýzkum Rapotín s.r.o., Rapotín

⁵ Českomoravská společnost chovatelů a.s., Hradištko

⁶ Zemědělské družstvo Jeseník

Influence of dairy cow feeding with legume-cereal mixture on their milk and reproduction

Abstrakt

Laktace je součástí reprodukce. Oba fyziologické procesy jsou ekonomicky významné v chovu dojníc. 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 dojníc. Byl sledován dopad krmení dojníc (Holštýn) při modifikaci objemné krmné dávky přidávkem siláže LOS. Referenční dávka NELOS byla s absencí LOS. Bazénové vzorky mléka byly odebrány 2,5 roku od 4 stád LOS (n = 70 vzorků) a 6 stád NELOS (n = 116). Stáda LOS měla vyšší obsahy tuku, bílkovin, kasein a sušiny tukuprosté ($P \leq 0,01$ a $P \leq 0,001$) v mléce. Obsahy laktózy a močoviny se nelišily. Počet somatických buněk, volné mastné kyseliny a bod mrznutí mléka se mezi LOS a NELOS lišily ($P \leq 0,001$): LOS < , > , < NELOS. Celkové počty mikroorganismů se nelišily. Nebyl zaznamenán žádný nálezní reziduí inhibičních látek. Hodnoty reprodukčních ukazatelů byly u LOS na lepší úrovni. LOS pozitivně ovlivnily zabřezávání plemenic. Servis perioda byla zjištěna nižší u skupiny LOS (128, 122

a 123) oproti NELOS (144, 135 a 147 dnů). Nicméně, to může být částečně spojeno i s mírně nižší dojivostí ve stádech LOS.

Klíčová slova: dojnice, Holštýn, kvalita mléka, bílkoviny, tuk, počet somatických buněk, rezidua inhibičních látek, servis perioda

Abstract

Lactation is part of reproduction. Both physiological processes are economically significant in dairy cows. 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 silages from legume-cereal mixtures (LOS) in rations for dairy cows. The impact of feeding of dairy cows (Holstein) was monitored when modifying the roughage feeding ration by addition of LOS silage. Reference ration NELOS was under LOS absence. Bulk milk samples were taken for 2.5 years from 4 LOS herds (n = 70 samples) and 6 NELOS herds (n = 116). The LOS herds had higher fat, protein, casein and solids non-fat ($P \leq 0.01$ and $P \leq 0.001$) content in milk. Lactose and urea concentration did not differ. The somatic cell count, free fatty acids and the milk freezing point varied between LOS and NELOS ($P \leq 0.001$): LOS < , > , < NELOS. Total count of microorganisms did not differ. There was no evidence of residues of inhibitory substances. The values of the reproduction indicators were better at the LOS. LOS positively influenced the pregnant rate of dairy cows. The service period was found to be lower for the LOS group (128, 122 and 123) compared to NELOS (144, 135 and 147 days). However, this may be partly associated with slightly lower milk yield in the LOS herds.

Keywords: dairy cow, Holstein, milk quality, proteins, fat, somatic cell count, residues of inhibitory substances, service period

Úvod

Jak známo, laktace je součástí reprodukce. Oba tyto fyziologické procesy jsou ze zjevných důvodů ekonomicky významné v chovu dojníc. Oba jsou ovlivňovány výživou

zvířat. Krmení siláží luskovino-obilních směsek (LOS) se výrazně rozšiřuje ve výživě skotu celkem i dojníc v České republice. V roce 2015 byl nárůst ploch pěstování LOS o 31 %. Kvalifikovaným odhadem mohou být siláže LOS zahrnuty nyní do 48 % (max. 70 %) případů krmných dávek dojníc. Dříve, v roce 2010, to bylo maximálně do 25 %. Přitom průměrný podíl sušiny siláží LOS na celkové sušině těchto krmných dávek dojníc lze odhadovat na 15 ± 5 %. Toto terénní pokusné sledování tedy probíhalo v období rostoucího zájmu o pěstování LOS pro objemnou krmivovou základnu. Určitou roli zde však hraje obava z technologicky komplikované sklizně porostů LOS na siláže na orné půdě oproti jetelotravním silážím při špatném počasí. Technické problémy a následné znečištění hmoty siláží půdou může zhoršit konzervovatelnost (silážovatelnost). Poslední suché roky mohly být důvodem k příklonu k tomuto typu krmení dojníc. Aktuální změny v klimatu (přibývající sucho) a růst cen bílkovinných jaderných krmiv tedy jsou důvody k růstu zájmu o pěstování a výrobu a zvýšení podílu siláží z LOS v krmných dávkách dojníc. Půdní znečištění objemných krmiv však může přispívat k bakteriální kontaminaci syrového mléka (ANDERSEN a JENSEN, 1987, cit. KRATOCHVÍL, 1991; korelace mezi siláží a mlékem pro sporuláty 0,69) ve stájích a dojrnách zejména sporotvornou a psychrotrofní mikroflórou, což může následně ohrožovat kvalitu a bezpečnost mléčných produktů. STODDARD et al. (2009) uvedli, že luštěniny jsou důležité ve světovém zemědělství poskytováním biologicky fixovaného dusíku, přerušováním cyklu onemocnění obilovin a příspěvkem potravin a krmiv. KSIEZAK a STRANIAK (2009) hodnotili použití LOS na siláže v ekologickém zemědělství. Směsi s kvíví byly charakterizovány vyšší hodnotou bílkovin. SALCEDO (2007) při dlouhodobém hodnocení siláží uvedl, že nejvyšší příjem dusíku u dojníc byl pozorován u siláží na bázi luskovin. HANUŠ et al. (2016) uvedli v nedávné studii, že aplikace siláží LOS v krmné dávce dojníc, jako krmné alternativy z hospodářských důvodů, může mírně pozměnit složení mléka, ale jistě nevede ke zhoršení kvality produkovaného mléka ani ukazatelů jejich reprodukce.

Cílem vyhodnocení tohoto terénního pokusného sledování je posoudit možný vliv zkrmování siláží z LOS (nebo siláží z luskovin a obilnin ve směsi v krmné dávce) na kvalitu mléka a reprodukci krav.

Materiál a metody

Podmínky chovu krav a odběr bazénových vzorků mléka (n = 186)

Terénní pokusné sledování proběhlo ve 4 pokusných stájích (n = 70 vzorků mléka) s krmením LOS (hrách a tritikale nebo hrách a ječmen jako objemné krmení v konzervované (siláž) formě) a v 6 (n = 116) referenčních

Tab. 1 Modelové, průměrné, charakteristické krmné dávky (kg) adjustované na úroveň dojivosti krav (l mléka)

V původní sušině	LOS	LOS	NELOS	NELOS
	30 l mléka	15 l mléka	30 l mléka	15 l mléka
Kukuřičná siláž, žlab	15	-	14	-
Travní siláž, vak	7	14	17	19
Tritikale siláž, suš. 39 %	6	9	7	9
Hrách siláž, 27 % suš.	10	4	-	-
Luční seno	0,5	1,5	0,5	1,5
OK 2/17	4,9	3,4	4,8	3,4
BK 7/16 Calpr.	2,9	0,7	3,3	0,7
Luční porost, 18 % suš.	20	20	22	22
Unicum	-	0,1	-	0,1
Glycomel	0,4	-	0,4	-
Corngold	2	-	2,7	-

(kontrolních) stádech NELOS (bez LOS v objemné složce krmení) v období 2015 až 2017. Odebírány byly bazénové vzorky mléka (dojnice plemene Holštýn) pro sledování výsledků kontroly kvality mléka při zajištění kvality a bezpečnosti mléčného potravinového řetězce. Podmínky vyvážení výsledků sledování v souboru byly dány podobnou užitkovostí na dojenou krávu: LOS $27,07 \pm 3,48$ kg/den (391 ± 90 m nadmořské výšky); NELOS $27,8 \pm 4,04$ kg/den (285 ± 33 m nadmořské výšky). Podobná dojivost krav vyvažuje soubory pro hodnocení kvality mléka, ale tento fakt omezuje vypovídací schopnost (interpretovatelnost) dojivosti a efektivity produkce ke krmné dávce. Všechny krávy byly dojeny dvakrát denně dojícím zařízením v dojrnách různých typů

Krmné dávky dojníc terénního pokusného sledování

Pro posouzení možného ovlivnění kvality mléka a reprodukce dojníc byla do krmných dávek zařazena siláž LOS (hrách a ječmen, hrách a tritikale), ve srovnání s obdobnými krmnými dávkami bez LOS (NELOS). Průměrné, charakteristické krmné dávky adjustované na úroveň dojivosti krav podle fáze laktace jsou v Tab. 1.

Rámcová, celková, průměrná skladba krmných dávek (krmená ovšem s objemovými modifikacemi podle fáze laktace, resp. dojivosti) byla doplněna spotřebou jaderných koncentrátů podle krmivářských tabulek pro danou dojivost OK (obilný koncentrát = pšenice, uhličitán vápenatý, chlorid sodný a hydrogen uhličitán sodný 93, 4, 2 a 1 %), BK (bílkovinný koncentrát = řepkový extrahovaný šrot, calprosan a močovina 85, 12 a 3 %) a Corngold plus vitamínové a minerální doplňky (Unicum a Glycomel). Kvalitu aplikovaných kompletních směsných krmných dávek lze celkově ve sledování, zejména s ohledem na objemnou složku, považovat za průměrnou. Krmení zvířat bylo většinou prováděno formou směsných krmných dávek (TMR) s využitím krmného míchacího vozu.

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). RIL byla zařazena pro identifikaci případné přítomnosti antibiotik, ale také možné interference 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 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).

Sledované ukazatele reprodukce krav

Ze záznamů kontroly užitkovosti ČMSCH a.s. byly u příslušných stád (LOS a NELOS) registrovány základní reprodukční ukazatele dojníc: - zabřezávání; - interval; - servis perioda; - inseminační index; - mezidobí.

Statistické vyhodnocení výsledků

Pro stanovené mléčné a reprodukční ukazatele byly vypočteny střední hodnoty (aritmetický průměr (x), medián (m)), variabilita ve formě směrodatné odchylky (sd) a variační koeficient (vx) v %. Rozdíly mezi průměry dat LOS a NELOS byly testovány klasickým t-testem (MS Excel, Microsoft, Redmond, Washington, USA).

Výsledky a diskuse

Složení a vlastnosti mléka při krmení LOS a NELOS

Střední hodnoty a rozdíly ve složení a vlastnostech mléka skupin vzorků LOS a NELOS jsou v Tab. 2. Z celkového pohledu středních hodnot sledovaných mléčných ukazatelů a jejich variability lze konstatovat, že tyto byly v běžném oboru relevantních referenčních hodnot (JANŮ et al., 2007; SOJKOVÁ et al., 2010). Z hlediska hlavních, obsahových složek mléka, stáda LOS vykazovala významně vyšší tuk, bílkoviny, kasein a STP ($P \leq 0,01$ a $P \leq 0,001$; podle Tab. 2). Laktóza a močovina se koncentrací významně nelišily. PSB VMK a BMM se mezi LOS a NELOS významně lišily: LOS <, >, < NELOS. CPM se nelišily. Ve studii nebyl zaznamenán žádný nález RIL u obou skupin vzorků mléka. 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 fytoestronů. Vyšší obsah základních složek mléka u LOS může být částečně dán nižší dojivostí stád vyskytující se ve stejných případech. Případné zhoršení (VMK) některých mlékařských ukazatelů u LOS není nijak výrazné.

Mléko bylo s ohledem na aplikaci LOS v objemné dávce pro krávy hodnoceno zřídka. HANUŠ et al. (2016) zjistili, 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 obsah T v mléce; - cca o 0,1 až 0,2 % nižší HB a KAS (naopak v této studii); - 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 (LOS a NELOS). Nebyly jednoznačné rozdíly v reprodukci.

URBAŇSKI a BRZÓSKA (1996) uvedli, při posuzování siláží včetně LOS, že dojivost krav mezi 70. a 150. dnem laktace, bílkoviny a tuk v mléce se nelišily podle typu krmené siláže. KUNGUROV et al. (1981) hodnotili laktující krávy se základní krmnou dávkou, kde koncentráty

Tab. 2 Základní statistické parametry mléčných ukazatelů stád dojníc s krmením LOS a NELOS.

KR	UK	T	HB	KAS	L	STP	BMM	VMK	MO	PSB	CPM
	PAR	%	%	%	%	%	°C	mmol.100g ⁻¹	mg.100ml ⁻¹	10 ³ .ml ⁻¹	10 ³ CFU.ml ⁻¹
LOS	n	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	x	4,11	3,4	2,66	4,97	8,97	-0,5292	0,84	27,98	146	19
	m	4,2	3,41	2,6	4,93	8,89	-0,5285	0,77	27,9	141	16
	sd	0,31	0,09	0,08	0,06	0,12	0,0057	0,42	4,25	46	10
	vx (%)	7,5	2,7	3,0	1,2	1,3	1,1	49,6	15,2	31,2	56
NELOS	n	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116
	x	3,82	3,34	2,6	4,98	8,91	-0,5259	0,63	28,38	218	20
	m	3,84	3,33	2,6	4,98	8,91	-0,5245	0,56	27,9	203	14
	sd	0,19	0,12	0,1	0,07	0,13	0,0048	0,37	6,01	69	20
	vx (%)	4,9	3,5	3,8	1,4	1,5	0,9	58,6	21,2	32	102
Dif.	P	***	***	***	ns	**	***	***	ns	***	ns

KR krmení; UK ukazatel; PAR parametr; LOS objemné krmení s luskovino-obilnou siláží; NELOS objemné krmení bez luskovino-obilné siláže; Dif. rozdíl; n počet vzorků; x aritmetický průměr; m medián; sd směrodatná odchylka; vx variační koeficient; T obsah tuku; HB obsah hrubých bílkovin; KAS obsah kaseinu; L koncentrace monohydrátu laktózy; STP obsah sušiny tukuprosté; BMM bod mrznutí mléka; VMK obsah volných mastných kyselin mléčného tuku; MO koncentrace močoviny; PSB počet somatických buněk; CPM celkový počet mezofilních mikroorganismů; P pravděpodobnost (vliv) nulové hypotézy; ns (nevýznamný) $P > 0,05$; * (významný) $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

byly částečně nahrazeny siláží z hrachu a ovsu. Zde nebyl zjištěn žádný významný rozdíl mezi skupinami v dojivosti, ale skupina s náhradou měla méně sušiny v mléce. EMILE et al. (2008) uvedli růst dojivosti při zařazení luskovin v silážích. LAMAN et al. (2002) uvedli, že použití siláží ze směsi LOS umožnilo zvýšení dojivosti a snížení použití jaderných krmiv. SALCEDO (2007) zmínil nejvyšší bílkoviny mléka 3,18 % u jetelových siláží při zařazení siláží LOS do sledování, ale bez vztahu variant siláží k tuku, bílkovinám a močovině v mléce.

Reprodukce stád dojnic LOS a NELOS

Reprodukce je ovlivňována celou řadou vnějších i vnitřních faktorů a jedním z nejdůležitějších je výživa dojnic. Za posledních 10 let se snížilo zabřezávání po první inseminaci o 7,6 % a SP se prodloužila v průměru o 21 dní (AULICHOVÁ, 2017). Výsledky sledování jsou tedy z tohoto hlediska přínosem pro chovatele dojnic. Složení krmné dávky má vysoký vliv na reprodukci zvířat, špatná reprodukce plemenic skotu je ze 60 % způsobena nedostatky organizace reprodukce a ze 40 % špatnou výživou. Tab. 3 slouží jako referenční informace pro reprodukční ukazatele.

V Tab. 4 jsou uvedeny zjištěné hodnoty reprodukčních ukazatelů u skupiny LOS a NELOS. 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 (Tab. 3). Pouze v roce 2016 byla zjištěna vyšší hodnota 77,61 dní oproti hodnotě u skupiny NELOS (75,63 dní). Servis perioda byla zjištěna ve všech sledovaných letech nižší u skupiny LOS (128, 122 a 123) oproti skupině NELOS (144, 135 a 147 dnů). Servis perioda byla kratší u LOS až o 24 dní. Inseminační 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). V Obr. 1 a 2 jsou ukázány vybrané rozdíly v hodnotách reprodukčních ukaza-

Tab. 3 Hodnocení úrovně reprodukce (SKLÁDANKA, 2014)

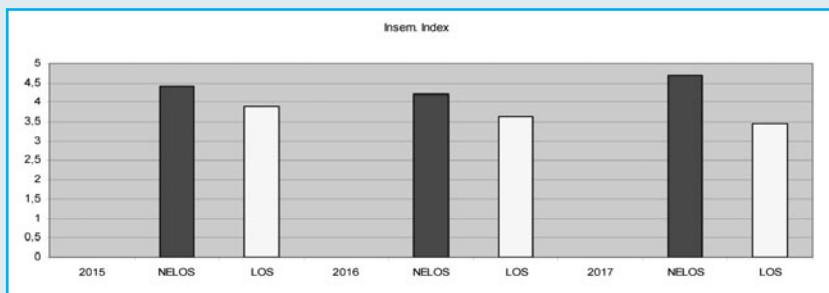
Ukazatel	Plodnost (úroveň reprodukce)			
	výborná	dobrá	průměrná (vyhovující)	špatná
Zabřezávání				
- po 1. inseminacích (%)	nad 60	50-60	40-50	do 40
- po všech inseminacích (%)	nad 60	do 60	do 50	do 40
Interval (dnů)	do 57	58-66	66-76	nad 77
Servis perioda (dnů)	do 80	81-90	91-110	nad 110
Inseminační index	do 1,2	1,3-1,6	1,7-2,0	nad 2,0
Mezidobí	do 365	366-380	381-400	nad 401
Natalita krav (telat)	nad 95	91-95	81-90	pod 80
Živě odchovaná telata	nad 95	do 91	do 81	pod 80

telů skupin LOS a NELOS v jednotlivých letech sledování (2015-2017) a na Obr. 3 až 5 podle měsíců. Hodnoty inseminačního indexu, mezidobí a servis periody (Obr. 4 a 5) byly po celou dobu v jednotlivých měsících na lepší úrovni ve skupině LOS oproti skupině NELOS.

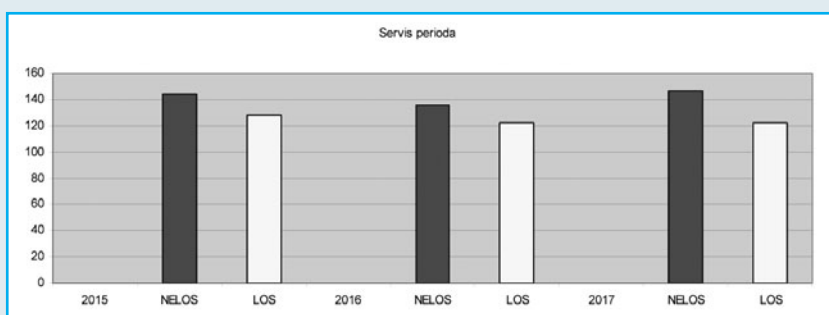
Závěr

S ohledem na výzkumné ambice projektu lze aplikaci siláží LOS v krmných dávkách považovat za bezrizikovou,

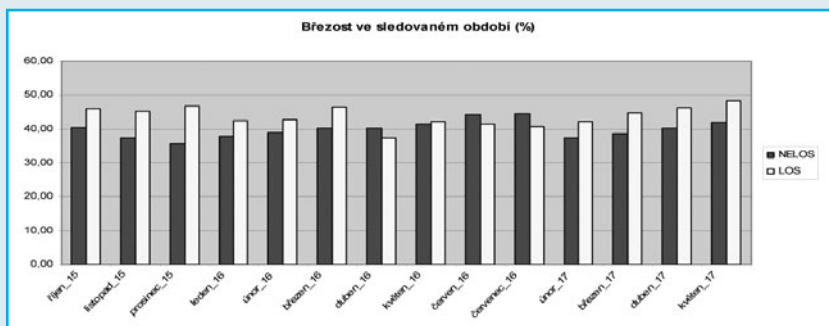
Obr. 1 Inseminační index v jednotlivých letech sledování (skupina NELOS, LOS)



Obr. 2 Servis perioda v jednotlivých letech sledování (skupina NELOS, LOS; dny)



Obr. 3 Březost v jednotlivých měsících sledování (skupina NELOS, LOS)



neutrální, prakticky adekvátní způsob náhrady části objemné (ale i jadrné) složky krmných dávek dojníc s ohledem na kvalitu mléka, podle aktuální konstelace a potřeb příslušných agrotechnických podmínek. Lze konstatovat, že hodnoty reprodukčních ukazatelů byly ve skupině, u které byla zkrmována siláž luskovino-obilné směsky, na lepší úrovni a zkrmování pozitivně ovlivnilo zabřezávání plemenic. Nicméně, tento jev může být částečně spojen i s mírně nižší dojivostí ve stádech LOS.

Poděkování

Příspěvek vznikl za podpory projektu MZe NAZV KUS QJ1510312. Autoři děkují paní Ing. Gabriele Doupovcové ze Zemědělského družstva Jeseník a panu Ing. Janu Zlatníčkovi, panu Ing. Pavlovi Kopunczovi, paní Ing. Zdeňce Klímové a panu Zdeňkovi Motyčkově z ČMSCH a.s. za technickou spolupráci.

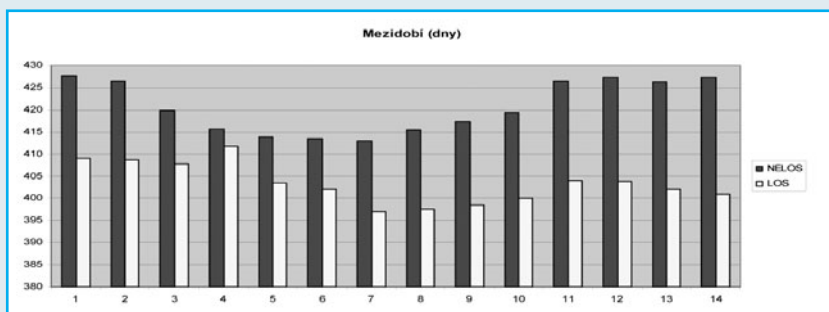
Seznam literatury

- AULICHOVÁ, T. (2017): Vliv výživy na reprodukci skotu. Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně Agronomická fakulta, Ústav Výživy a pícninářství, 2017, s. 60.
- 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.
- HANUŠ, O., HEGEDUŠOVÁ, Z., HOCHMAN, M., KLIMEŠOVÁ, M., HUŇÁDY, I., ROUBAL, P., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J. (2016): Vliv zkrmování luskovino-obilných směsek ve formě siláží na kvalitu mléka a reprodukci krav. *Mlék. listy - zprav.*, 27, 157, 3, s. 3-8.
- 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 Vet. Brno*, 76, 4, s. 553-561.
- KRATOCHVÍL, L. (1991): Nové poznatky o bakteriální kontaminaci mléka. *Náš Chov*, 2, s. 69-71.
- KSIEZAK, J., STANIÁK, M. (2009): Evaluation of legume-cereal mixtures in organic farming as raw material for silage production. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych (PIMR), Branzowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej, Poznań, Poland. *J. Res. Appl. Agric. Engineer.*, 54, 3, s. 157-163.
- KUNGUROV, YU. N., 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.
- 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.
- 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.
- SKLÁDANKA, J. (2014): Chov strakatého skotu. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-258-8.

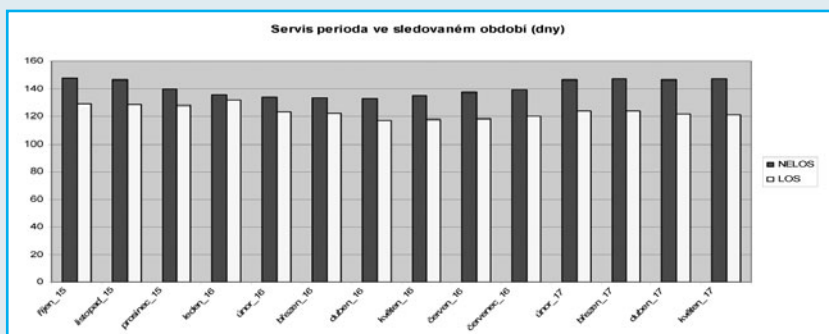
Tab. 4 Reprodukční parametry v rámci pokusu (LOS, NELOS)

	2015		2016		2017	
	NELOS	LOS	NELOS	LOS	NELOS	LOS
Zabřezávání						
- po všech inseminacích (%)	37,36	46,05	41,14	42,01	39,52	45,29
Interval (dnů)	82,06	73,79	75,63	77,61	80,29	75,76
Servis perioda (dnů)	144	128	135	122	147	123
Inseminační index	4,41	3,87	4,21	3,62	4,68	3,45
Mezidobí	424	408	415	402	427	403

Obr. 4 Mezidobí v jednotlivých měsících sledování (skupina NELOS, LOS)



Obr. 5 Servis perioda v jednotlivých měsících sledování (skupina NELOS, LOS)



- SOJKOVÁ, K., HANUŠ, O., ŘÍHA, J., GENČUROVÁ, V., HULOVÁ, I., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J. (2010): Impacts of lactation physiology at higher and average yield on composition, properties and health indicators of milk in Holstein breed. *Sci. Agric. Boh.*, 41, 1, s. 21-28.
- 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, Helsinki, Finland. *Agric. Food Sci.*, 18, 3/4, s. 191-205.
- URBAŃSKI, A., BRZÓSKA, F. (1996): Legume-cereal forage mixtures for silage. 2. Nutritive value of silage for dairy cows. *J. Anim. Feed Sci.*, 5, 2, s. 117-126.

Korespondující autor: hanus.oto@seznam.cz

Přijato do tisku:

Lektorováno:

