

KARVIŲ TEŠMENS PARUOŠIMO IR BAIGIAMOJO MELŽIMO ĮTAKA SOMATINIŲ LĄSTELIŲ SKAIČIUI PIENE

Ramutė Mišeikienė¹, Jūratė Rudejevienė², Nijolė Pečiulaitienė³

¹*Josifo Taco melžimo mokymo centras, Gyvūnų mitybos ir biotechnologijų centras*

²*Neužkrečiamųjų ligų katedra*

³*Gyvūnų mėšinių savybių ir mėsos kokybės įvertinimo laboratorija,*

Gyvūnų sveikatingumo ir gyvūninių žaliavų kokybės centras,

Veterinarijos akademija, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas

Tilžės g. 18, Kaunas LT-47181; tel.: (8~37) 36 14 83; el. paštas: ramute.miseikiene@lva.lt

Santrauka. Norėdami išanalizuoti, kokią įtaką somatinių ląstelių skaičiui turi karvių tešmens paruošimas ir baigiamasis melžimas, dviejose karvių fermose atlikome tyrimus. Ūkyje A karvės buvo melžiamos į pieno liniją automatizuota „DeLaval“ „Milkmaster“ melžimo įranga, o ūkyje B karvėms melžti naudota neautomatizuota „Interpuls“ melžimo įranga. Abiejuose ūkiuose karvės melžtos du kartus per dieną. Melžimo metu buvo fiksuojama pagrindinių melžimo operacijų trukmė (s): tešmens paruošimas melžti, melžimas ir baigiamasis melžimas. Naudojantis VI „Pieno tyrimai“ duomenų baze buvo analizuojama pieno riebalų, baltymų ir somatinių ląstelių skaičiaus kaita. Tešmens paruošimas prieš melžimą abiejuose ūkiuose truko vidutiniškai 41,98 s ir 46,03 s, o baigiamasis melžimas atitinkamai 17,03 s ir 24,35 s. Statistiškai apskaičiuota, kad somatinių ląstelių skaičius piene koreliavo su tešmens paruošimo bei baigiamąjo melžimo trukme ($p < 0,01$). Abiejuose ūkiuose nustatyta teigiama koreliacija tarp melžimo ir tešmens paruošimo melžti trukmės ($p < 0,05$ ūkyje A; $p < 0,001$ ūkyje B).

Raktažodžiai: karvės, melžimo operacijos, somatinių ląstelių skaičius.

INFLUENCE OF COWS UDDER PREPARATION AND OVERMILKING ON MILK SOMATIC CELL COUNT

Ramutė Mišeikienė¹, Jūratė Rudejevienė², Nijolė Pečiulaitienė³

¹*Milking Training Centre of Josifas Tacas, Animal Nutrition and Biotechnology Centre*

²*Department of Non-infectious Diseases*

³*Laboratory of Meat Characteristics and Quality Assessment*

Centre for Animal Health and Quality of Raw Materials of Animal Origin

Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences

Tilžės str. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania, e-mail: ramute.miseikiene@lva.lt

Summary. To analyze the impact of somatic cell count (SCC) according cows udder preparation and overmilking the data was collected in 2 dairy farms. At the farm A cows were milked using automatized milking equipment DeLaval „Milkmaster“ and at the farm B cows were milked with non-automated „Interpuls“ milking equipment. All cows were milked twice daily.

Duration of main milking procedures (cow teats preparation before milking, milking time, over-milking) was recorded. Data on milk, fat and protein yield and SCC were collected. The mean duration of pre-milking udder preparation at farm A was 42 s and overmilking – 17,03 s. Furthermore, the mean duration of pre-milking udder preparation at farm B was 46,03 s and overmilking – 24,35 s. There was a tendency, that SCC in milk was significantly correlated to udder preparation and over-milking time ($P < 0.01$). In both farms a significant correlation between milking duration and udder preparation time before milking was registered ($P < 0.05$ and $P < 0.01$).

Keywords: milking procedures, SCC, cows.

Įvadas. Modernios pienininkystės fermos sėkmė priklauso nuo gaminamo aukštos kokybės pieno. Jo kokybę apsprendžia somatinių ląstelių skaičius (SLS) ir bendras bakterinis užterštumas. Priežastys, dėl kurių daugėja SLS, yra neteisingas melžimo organizavimas, nesureguliuota melžimo įranga bei higienos fermeje stoka (Heald et al., 2000; Haile-Mariam et al., 2003). Sergančių mastitu karvių pieno produkcija gali sumažėti 15–20 proc. (Quist et al., 2008).

Didelę reikšmę išmelžiamo pieno kiekiui ir tešmens sveikatingumui turi karvių melžimo dienotvarkė. Teigiama, kad ± 30 min anksčiau ar vėliau pradėjus melžti

karvę sutrikdomi jos organizme vykstantys fiziologiniai procesai, todėl pieno gali būti primelžiama iki 17,8 proc. pieno mažiau (Calhoun, 1995). Melžiant karves būtina laikytis ne tik melžimo dienotvarkės, bet ir melžimo darbotvarkės. Melžimo darbotvarkė apima šias operacijas: pirmųjų pieno čiurkšlių išmelžimą, tešmens ir spenių šluostymą, melžiklių užmovimą bei numovimą, efektyvią spenių antiseptiką pamelžus.

Melžimo įrenginiai skirstomi į automatizuotus ir neautomatizuotus, todėl, priklausomai nuo automatizavimo lygio, melžimo operatoriui tenka atlikti daugiau ar mažiau su melžimo procesu susijusių operacijų. Melždamas ne-

automatizuotais įrenginiais, jis atlieka visas su melžimo procesu susijusias procedūras. Melždamas automatizuotai jis tik paruošia karvę melžimui ir užmauna melžiklius, o įrenginio sistema be operatoriaus pagalbos atlieka baigiamąjį melžimą ir automatiškai numauna melžiklius. Melžiant robotu žmogaus darbas nereikalingas – viską atlieka robotas. Pats melžimo įrenginys, jei eksploatuojamas netinkamai ir veikia ne pagal gamintojo pateiktas specifikacijas, turi nemažos įtakos mastitui atsirasti.

Yra įvairių nuomonių dėl veiksnių, turinčių įtakos somatinių ląstelių skaičiaus padidėjimui piene. Mokslininkai (Kiiman et al., 2006) nurodo, kad SLS piene didžiausią įtaką daro melžėja, t. y. jos atliekamo darbo kokybė (per kiek laiko paruošia karvę melžimui, kada numauna melžiklius nuo spenių, jei melžiama neautomatizuota įranga). J. R. Wenz ir kiti tyrėjai (2007) teigia panašiai: tinkamos gyvulių laikymo sąlygos ir melžiklių nuo spenių nuėmimas laiku – pagrindiniai veiksniai, mažinantys SLS, o H. W. Barkema ir kitų mokslininkų (1998) nuomone, svarbiausias faktorius, susijęs su SLS padidėjimu piene, yra netinkama karvių spenių antiseptika arba jos nebuvimas.

Siekiant sumažinti susirgimo pieno liaukos uždegimu riziką ir primelžti kuo daugiau aukštos kokybės pieno, ypač svarbu tinkamai paruošti karvės tešmenį melžti, skatinti pieno atleidimą valant (masažuojant) tešmenį, taip pat laiku užmaiti ir numaiti (jei nenumaunama automatiškai) melžiklius. Operacijų iki melžimo trukmė turi didelės įtakos pieno atleidimo trukmei (Sandrucci et al., 2005). Laikas, praleistas stimuliuojant karvės spenius, sutrumpina tešmens valymo ir ruošimo melžimui trukmę (Hogeveen et al., 2001). Stimuliavimo intensyvumas žadina oksitocino išsiskyrimą, bet ne pieno atleidimą, todėl jis yra ne toks svarbus, kaip stimuliavimo trukmė (Weis et al., 2003). Laikas nuo tešmens stimuliavimo pradžios iki pieno atleidimo gali trukti nuo 40 s iki 2 min ir priklauso nuo tešmens prisipildymo pienu laipsnio: kuo tešmenyje mažiau pieno, tuo pieno atleidimo trukmė ilgesnė (Bruckmaier, Wellnitz, 2008; Weis et al., 2003). Uždelsus užmaiti melžiklius ant spenių, sutrumpėja laikas, per kurį pienas turi būti išmelžiamas, sulėtėja pieno tekėjimo greitis, todėl tešmuo iki galo neišmelžiamas (Hillerton et al., 2002). Neišmelžtas tešmuo sudaro sąlygas didėti SLS ir karvei susirgti mastitu (Boast et al., 2008). Ruošiant karvės tešmenį 2–5 min, pieno primelžiama beveik 16 proc. mažiau, o ruošiant labai greitai, 5–8 sekundes, pieno gali būti primelžiama net 30 proc. mažiau (Bruckmaier, 2000).

Baigiamasis melžimas turi trukti ne ilgiau kaip 30 sekundžių. Jeigu tešmuo paruoštas tinkamai, baigiamasis melžimas trunka trumpiau – 10–15 sekundžių kiekvienos karvės. Mokslininkai J. G. Jago, J. L. Burke ir kiti (2010) tyrė, kokią įtaką automatinis melžiklių numovimas, esant skirtingiems pieno tekėjimo srautams (0,2 kg/min ir 0,4 kg/min), turi išmilžiui, pieno sudėčiai, tešmens sveikatinumui. Jie nustatė, kad, nusimovus melžikliams nuo spenių, pienui tekant 0,4 kg/min greičiu, melžimo laikas sutrumpėjo, tačiau primelžto pieno kiekis nebuvo mažesnis, o SLS nepadidėjo.

Darbo tikslas – įvertinti pagrindinių melžimo operacijų (karvių spenių paruošimo melžimui, melžimo, bai-

giamojo melžimo) trukmę ir jų įtaką somatinių ląstelių skaičiui piene, melžiant skirtingais melžimo įrenginiais.

Medžiagos ir metodai. Tyrimai atlikti dviejose fermose, kur karvės melžiamos stovėjimo vietose. Viename ūkyje karvės melžiamos į pieno liniją automatizuota „DeLaval“ (Švedija) „Milkmaster“ melžimo įranga, kuri pati reguliuoja melžimo procesą. Jos veikimo principas pagrįstas pieno tekėjimo greičiu – iš pradžių įrenginys dirba žemesniu vakuumu ir masažuoja spenius, o pienui pradėjus normaliai tekėti, pradeda dirbti normaliu vakuumo režimu. Melždama „Milkmaster“ melžėja turi tik paruošti karvę melžimui, t. y. nušluostyti spenius ir užmaiti melžiklius, o įrenginys pats atlieka baigiamąjį melžimą ir automatiškai nuima melžiklius. Melžėja turi atlikti tik spenių antiseptiką.

Kitoje fermoje karvės melžiamos į melžtuves neautomatizuota „Interpuls“ melžimo įranga, todėl melžėja turi paruošti tešmenį – masažuoti, užmaiti melžiklius, atlikti baigiamąjį melžimą ir numaiti melžiklius. Karvės abiejose fermose melžiamos du kartus per dieną.

Tyrimams kiekviename ūkyje buvo atrinkta po 20 Lietuvos juodmargių veislės 2–4 metų karvių. 2 mėnesius kiekvieno melžimo metu buvo fiksuojama operacijų trukmė (s): tešmens paruošimas melžimui, melžimas, baigiamasis melžimas. Kadangi „Milkmaster“ turi ekraną, kuriame rodomas primelžto pieno kiekis, melžimosi greitis ir melžimo trukmė, chronometravome tik tešmens paruošimo trukmę, o melžiant „Interpuls“ įrenginiu chronometru fiksavome visas operacijas. Prieš melžimą speniams valyti buvo naudojamos vienkartinės impregnuotos dezinfekcinio tirpalo popierinės servetėlės „Sowotaan 200“ (WestfaliaSurge, Vokietija). Po melžimo speniai buvo mirkomi „Profilac Armor“ (WestfaliaSurge, Vokietija) tirpale.

Pieno kokybei įvertinti kas savaitę į indelius buvo imami pieno mėginiai. Atšaldyti jie buvo siunčiami į VĮ „Pieno tyrimai“, kur atlikti pieno sudėties tyrimai. SLS nustatytas fluoroptoelektroniniu dalelių skaitikliu („Delta instrument“, Olandija). Naudojantis VĮ „Pieno tyrimai“ duomenų baze, buvo analizuojami pieno riebalų ir baltymų kiekio pokyčiai.

Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti (Juozaitienė, Kerzienė, 2001) „Microsoft Excel 2003“ programa. Patikimi rezultatų pokyčiai žymėti $p < 0,001$, nepatikimi – $p > 0,05$. Įvertinti tirtų rodiklių aritmetiniai vidurkiai (\bar{x}), standartinis nuokrypis (δ) ir koreliaciniai ryšiai bei jų statistinis reikšmingumas (p). Rezultatai laikyti patikimais, kai $p < 0,001$; $p < 0,01$ ir $p < 0,05$.

Moksliniai tyrimai atlikti laikantis 1997 11 06 Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo Nr. 8-500 („Valstybės žinios“, 1997 11 28, Nr. 108).

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas. Tyrimų metu analizavome, ar mūsų tirtuose ūkiuose, kur melžiama neautomatizuota ir automatizuota melžimo įranga, karvės tešmens paruošimas ir baigiamojo melžimo trukmė turėjo įtakos somatinių ląstelių skaičiui piene.

Išanalizavę pagrindinių melžimo operacijų trukmę (1 lentelė) matome, kad karvių tešmens paruošimas ir melžiklių užmovimas ūkyje A, kur karvės melžiamos automa-

tizuotai, vidutiniškai truko 42,00 s, o ūkyje B – 46,03 s. Kad karvė visiškai atleistų pieną, būtina tinkamai paruošti tešmenį ir spenius. Kadangi pieno atleidimo procesas trunka tik 4–6 min, tai per tą laiką būtina karvę kuo geriau išmelžti (Bruckmaier, 2000). Mokslininkai (Bruckmaier, 2000; Spencer et al., 2007) nurodo, kad per trumpai ruošiant tešmenį melžimui pailgėja melžimo laikas, o kuo daugiau sugaištama laiko baigiamajam melžimui, tuo prastesnė pieno kokybė. Anot W. M. Etgen ir kitų mokslininkų (1987), baigiamasis melžimas turi trukti ne ilgiau kaip 30 sekundžių, o H. W. Barkema ir kiti tyrėjai (1998) baigiamąjį melžimą rekomenduoja atlikti per 20 s. D. Calhoun (1995) teigia: kai tešmuo paruoštas melžti, optimaliausias baigiamojo melžimo laikas – 10–15 s. Ūkyje, kur karvės melžiamos neautomatizuotai, baigiamasis melžimas truko vidutiniškai du kartus ilgiau, nei melžiant „Milkmaster“ įranga, kai melžikliai nuo karvės spenių, sumažėjus pieno tekėjimo srautui, nusimauna patys. Nors

teigiama (Timmermans, 1996), kad karvių, kurių tešmenys prieš melžimą ruošiami trumpiau, baigiamasis melžimas trunka ilgiau, mūsų tyrimų rezultatai rodo: nors tešmuo buvo ruošiamas trumpiau, baigiamojo melžimo laikas taip pat buvo trumpesnis, negu melžiant „Interpuls“ neautomatizuota įranga.

Ilgiausiai karvės tešmuo melžimui buvo ruošiamas 65,50 s, o trumpiausiai – 25,50 s. Kadangi tešmens paruošimo trukmė abiejuose tirtuose ūkiuose buvo trumpesnė, nei nurodo S. B. Spencer su kitais mokslininkais (2007), melžimas truko ilgiau (6,85 ir 6,89 min). Ūkyje B karvės vidutiniškai buvo melžiamos tik 0,04 min ilgiau nei ūkyje B, t. y. melžimo trukmė abiejuose ūkiuose buvo beveik vienoda, nors karvių tešmuo vidutiniškai 4,03 s ilgiau buvo ruošiamas ūkyje B.

Abiejuose ūkiuose nustatyta statistiškai patikima koreliacija tarp karvių tešmens paruošimo melžimui ir melžimo trukmės (atitinkamai $p < 0,05$ ir $p < 0,01$) (2 lentelė).

1 lentelė. Pagrindinių melžimo operacijų trukmė

	x		σ		min		max	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Tešmens paruošimas, s	42,00	46,03	10,36	6,64	25,50	35,50	65,50	59,0
Melžimo trukmė, min	6,85	6,89	1,88	2,07	2,74	3,71	11,03	10,27
Baigiamasis melžimas, s	10,85	24,35	5,17	6,74	8,0	12,50	29,65	41,00

2 lentelė. Darbinių operacijų koreliacija

	Baigiamasis melžimas		Melžimo trukmė	
	A	B	A	B
Tešmens paruošimas	0,213	0,022	0,503*	0,630**
Baigiamasis melžimas			-0,044	-0,318

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Kaip nurodo daugelis mokslininkų (Jago et al., 2010; Sharif et al., 2008), SLS piene didėjimas priklauso nuo tešmens paruošimo ir baigiamojo melžimo trukmės. Statistiškai apdorojus tyrimų duomenis abiejuose ūkiuose, nustatyta teigiama koreliacija tarp baigiamojo melžimo ir somatinių ląstelių skaičiaus, tarp tešmens paruošimo melžimui ir somatinių ląstelių skaičiaus (3 lentelė), nors, kaip teigia kai kurie mokslininkai (Patton et al., 2006), automatinis melžiklių nuo karvės spenių nuėmimas SLS piene mažėjimui didelės įtakos neturi, o ilgesnė baigiamojo melžimo trukmė nėra veiksnys, didinantis sergamumo

mastitu riziką bandose, kur palyginti mažas karvių užkrėstais tešmens ketvirčiais procentas. Jie teigia, kad ilga baigiamojo melžimo trukmė tik pailgina laiką, per kurį mikroorganizmai gali patekti į kitą tešmens ketvirtį ir jį užkrėsti. Automatinio melžiklių nuėmimo nuo spenių privalumas tas, kad prieš juos nuimant išjungiamas vakuumas ir užkertamas kelias mastitui, tačiau jeigu bandoje yra didelis SLS, automatinis melžiklių numovimas nuo spenių išvengtų infekcijos nepadės (Filipovic, Kokaj, 2009).

Pieno kiekis bei pieno sudėties rodikliai buvo statistiškai nepatikimi (3 lentelė).

3 lentelė. Koreliacija tarp melžimo operacijų, pieno sudėties rodiklių ir SLS

	Tešmens paruošimas melžimui		Melžimo trukmė		Baigiamasis melžimas	
	A	B	A	B	A	B
SLS, tūkst/ml	0,662**	0,562**	0,122	-0,171	0,719**	0,721**
Pienas, kg	-0,071	-0,04418	0,283	-0,344	-0,367	-0,111
Riebalų kiekis, %	-0,191	0,037	-0,068	0,069	-0,211	-0,075
Baltymų kiekis, %	0,103	0,162	-0,279	-0,011	-0,111	0,181

** $p < 0,01$

Apibendrinę pateiktus tyrimų rezultatus, galime pateikti tokias **išvadas**:

1. Abiejuose ūkiuose tarp somatinių ląstelių skaičiaus piene ir tešmens paruošimo bei baigiamojo melžimo trukmės nustatyta teigiama koreliacija ($p < 0,01$).

2. Statistiškai apskaičiuota, kad tešmens paruošimas melžimui neturėjo įtakos baigiamojo melžimo trukmei nė viename ūkyje, tačiau teigiama koreliacija nustatyta tarp melžimo ir tešmens paruošimo melžimui trukmės ($p < 0,05$ ūkyje A, $p < 0,01$ ūkyje B).

Literatūra

1. Barkema H. W., Van Der Ploeg J. D., Schukken Y. H., Lam T. J. G. M., Benedictus G., Brand A. Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis. *J. Dairy Science*. 1998. Vol. 82. P. 1655–1663.

2. Boast D. M. Hale D. Turner J. E. Hillerton Variation in rubber chemistry and dynamic mechanical properties of the milking liner barrel with age. *J. Dairy Science*. 2008. Vol. 91. P. 2247–2256.

3. Bruckmaier R. M. Milk ejection during machine milking in dairy cows. *Livestock Production Science*. 2000. Vol. 70. P. 121–124.

4. Bruckmaier R. M., Wellnitz O. Induction of milk ejection and milk removal in different production systems. *J. Animal Science*. 2008. Vol. 86. P. 15–20.

5. Calhoun D. Efficient milking. Sweden: Tumba. 1995. P. 56.

6. Etgen W. M., James R. E., Reaves P. M. Dairy cattle feeding and management. USA. 1987. 105 p.

7. Filipovic D., Kokaj M. The comparison of hand and machine milking on small family dairy farms in central Croatia. *Livestock Research for Rural Development*. 2009. Vol. 21 (5). 40 p.

8. Haile-Mariam M., Bowman P. J., Goddard M. E. Genetic and environmental relationship among calving interval, survival, persistency of milk yield and somatic cell count in dairy cattle. *Livestock Production Science*. 2003. Vol. 80. P. 189–200.

9. Heald C. W., Kim T., Sischo W. M., Cooper J. B., Wolfgang D. R. A computerised mastitis decision aid using farm-based records: an artificial neural network approach. *J. Dairy Science*. 2000. Vol. 83. P. 711–720.

10. Hillerton J. E., Pankey W., Pankey P., 2002. The effect of over milking on teat condition. *J. Dairy Res*. Vol. 69. P. 81–84.

11. Hogeveen H., Ouweltjes W., Stelwagen K. Milking interval, milk production and milk flow-rate in an automatic milking system. *Livest. Prod. Science*. 2001. Vol. 72. P.157–167.

12. Jago J. G., Burke J. L., Williamson J. H. Effect of automatic cluster remover settings on production, ud-

der health, and milking duration. *J Dairy Sci*. 2010. Vol. 93 (6). P. 2541–2549.

13. Juozaitienė V., Kerzienė S. Biometrija ir kompiuterinė duomenų analizė. Kaunas, 2001. 115 p.

14. Kiiman H., Parna E., Kaart T. Factors affecting milk somatic cell count. *Proceedings of 8th World Congress on Genetic Applied to Livestock roduction*. 2006. Brasil. 148 p.

15. Patton J., Kenny D. A., Mee J. F., O'Mara F. P., Wathes D. C., Cook, M. & Murphy J. J. Effect of milking frequency and diet on milk production, energy balance and reproduction in dairy cows. *J. of Dairy Science*. 2006. Vol. 89. P. 1478–1487.

16. Quist M. A., LeBlanc S. J., Hand K. J., Lazenby D., Miglior F., Kelton D. F. Milking-to-Milking Variability for Milk Yield, Fat and Protein Percentage, and Somatic Cell Count. *J. Dairy Science*. 2008. Vol. 91 (9). P. 3412–3423.

17. Sandrucci A., Bava L., Tamburini A., Zanini L. Milking procedures, milk flow curves and somatic cell count in dairy cows. *Ital. J. Anim. Sci*. 2005. Vol. 4. P. 215–217.

18. Sharif A., Muhammad G. Somatic cell count as an indicator of udder health status under modern dairy production: a review. *Pakistan Vet. J*. 2008. Vol. 28 (4). P. 194–200.

19. Spencer S. B., Shin J. W., Rogers G. W., Cooper J. B. Effect of vacuum and ratio on the performance of a monoblock Silikone milking liner. *J. Dairy Science*. 2007. Vol. 90. P. 1725–1728.

20. Timmermans I. M. Cell count recording for optimal udder health. *Veepro holland*. 1996. No. 25. P. 8–9.

21. Weis D., Dzidic A., Bruckmaier R.M. Effect of stimulation intensity on oxytocin release before, during and after machine milking. *J. Dairy Res*. 2003. Vol. 70. P. 349–354.

22. Wenz J. R., Jensen S. M., Lombard J. E. et al. Herd management practices and their association with bulk tank somatic cell count on United States dairy operations. *J. of Dairy Science*. 2007. Vol. 90. P. 3652–3659.

Gauta 2010 12 20

Priimta publikuoti 2011 05 12