

## KINTANČIO ELEKTRINIO PIENO LAIDUMO MELŽIMO FAZĖSE TYRIMAI IR RYŠYS SU KARVIŲ PRODUKTYVUMU IR SOMATINIŲ LĄSTELIŲ SKAIČIUMI PIENE

Vida Juozaitienė<sup>1</sup>, Jūratė Šlapkauskaitė<sup>2</sup>, Saulius Tušas<sup>2</sup>, Aurimas Brazauskas<sup>1</sup>, Renata Japertienė<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Gyvūnų veisimo ir genetikos katedra, <sup>2</sup>Gyvulininkystės katedra  
Veterinarijos akademija, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas  
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; el. paštas: biometrija@lva.lt*

**Santrauka.** Darbo tikslas – įvertinti pieno elektrinį laidumą melžimo fazėse ir nustatyti jo ryšį su karvių produktyvumu bei somatinių ląstelių skaičiumi piene.

Tyrimai atlikti 2008–2010 metais Lietuvos žemės ūkio universiteto mokomajame ūkyje ir Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvūnų veislinės vertės tyrimų ir selekcijos laboratorijoje. Tyrimui atrinkome 54 II–VI laktacijos mėnesio karves. Melžime „DeLaval“ firmos melžimo įranga su „Lactocorder®“ prietaisu tandemo tipo 2 x 4 aikštelėje. Melžimo metu fiksavome pieno tekėjimo greitį, pieno kiekį, melžimo trukmę ir pieno elektrinį laidumą.

Nustatėme, kad vidutinis pieno elektrinis laidumas buvo  $6,30 \pm 0,09$  mS/cm. Didžiausias jis buvo melžimo pradžioje –  $7,14 \pm 0,11$  mS/cm, o stabilizavimo fazėje – mažiausias –  $0,82 \pm 0,12$  mS/cm ( $p=0,001$ ). Pagrindinėje ( $6,71 \pm 0,10$  mS/cm) ir lėtėjančio pieno tekėjimo fazėse ( $6,21 \pm 0,15$  mS/cm) pieno elektrinis laidumas statistiškai patikimai nesiskyrė. Nustatyta vidutinė teigiama statistiškai reikšminga koreliacija ( $p=0,0001$ ) tarp somatinių ląstelių skaičiaus piene ir elektrinio laidumo, statistiškai nereikšminga neigiama koreliacija tarp pieno kiekio ir elektrinio laidumo. Didžiausią įtaką somatinių ląstelių skaičiaus didėjimui turėjo pieno elektrinio laidumo padidėjimas melžimo pradžioje ( $p=0,048$ ).

**Raktažodžiai:** karvių produktyvumas, somatinių ląstelių skaičius, pieno elektrinis laidumas.

## ELECTRICAL CONDUCTIVITY CHANGES OF MILK DURING MILKING PHASE WITH COWS PRODUCTIVITY AND SOMATIC CELLS COUNT.

Vida Juozaitienė<sup>1</sup>, Jūratė Šlapkauskaitė, Saulius Tušas<sup>2</sup>, Aurimas Brazauskas<sup>1</sup>, Renata Japertienė<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Animal Breeding and Genetics, <sup>2</sup>Department of Animal Science, Veterinary Academy  
Lithuanian University of Health Sciences, Tilžės str. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania; e-mail: biometrija@lva.lt*

**Summary.** The aim of this study was to evaluate the electrical conductivity of milk during milking phases and determinate its relationship with cow productivity and milk somatic cell count. Studies carried out in 2008-2010 year at Lithuanian University of Agriculture and Lithuanian Veterinary Academy, Laboratory of Genetic Evaluation and Selection of Animal. Fifty four of lactating cows after II-VI calving were selected.

The average of electrical conductivity was  $- 6.30 \pm 0.09$  mS/cm. These results demonstrate that highest electrical conductivity was at the beginning of milking  $- 7.14 \pm 0.11$  mS/cm, of plateau phase was lower  $- 0.82 \pm 0.12$  mS/cm ( $p=0.001$ ), the main milking phase  $- 6.71 \pm 0.10$  mS/cm and of the descending phase  $6.21 \pm 0.15$  mS/cm electrical conductivity of milk was comparable and statistically not different. Results demonstrated the positive statistically significant correlation ( $p=0.0001$ ) between somatic cell in the milk and the electrical conductivity, and statistically insignificant negative correlation between milk yield and electrical conductivity. The highest influence on somatic cell count was shown by the increment of the electrical conductivity of milk at the beginning of milking ( $p=0.048$ ).

**Keywords:** cows productivity, somatic cell count, electrical conductivity of milk.

**Įvadas.** Melžimo savybių rodikliai (melžimo trukmė, melžimo greitis, didžiausia pieno tekėjimo srovė) yra naudinga ir svarbi informacija, rodanti melžimo eigą. Didėjant melžimo greičiui, trumpėja melžimo trukmė. Tai turi teigiamą poveikį pieno savikainai, tačiau didelis pieno atleidimo greitis yra susijęs su tešmens liga – mastitu (Japertienė, Japertas, 2007).

Didesnis karvių melžimo greitis reikalauja mažesnių darbo sąnaudų gaminant pieną (Boettcher et al., 1998), bet per greitas melžimas nepageidautinas tešmeniui (Göft et al., 1994; Gary, 1997; Gäde et al., 2005).

Tyrimais nustatytas ryšys tarp somatinių ląstelių skaičiaus piene ir karvių melžimo savybių, taip pat jų įtaka karvių produktyvumui ir ilgaamžiškumui (Boettcher et al., 1998; Ilahi, Kadarmideen, 2004).

Padidėjęs somatinių ląstelių skaičius piene yra vienas svarbiausių tešmens uždegimo (mastito) parametrų. Remiantis įvairiose šalyse atliktais mastito tyrimais, nustatyta tiesioginė linijinė genetinė koreliacija tarp polinkio mastitui ir somatinių ląstelių skaičiaus tarp aukšto produktyvumo specializuotų pieninių galvijų veislių (Bahr et al., 1995; Poso, Mantysaari, 1996; Dopp et al., 1998; Rogers et al., 1999; Philipsson et al., 1995; Philipsson, Lindie, 2000).

Kai kuriuose stambiuose ūkiuose taikomas elektroninis karvių bandos sveikatos būklės identifikavimas – matuojant pieno elektrinį laidumą ir temperatūrą, įvertinama karvės ruja, diagnozuojamas mastitas (Tomaszewski, 1993).

Pieno elektrinis laidumas – atvirkštinis rodiklis pieno

varžai, dažniausiai priklausantis nuo kraujagyslių tvirtumo. Teigiama, kad šiuo rodikliu galima pasinaudoti diagnozuojant mastitą (Norberg, 2005).

Pieno elektrinis laidumas nustatomas pagal natrio, kalio, kalcio, magnio, chloro ir kitų jonų koncentraciją (Hamann, Gyodi, 1999; Barth, Worstorff, 2000), kurią keičia padidėjęs elektrinis laidumas. Kai kurie tyrėjai (Hillerton, Walton, 1991; Hamann, Gyodi, 2000) teigia, kad sveikos karvės pieno elektrinis laidumas yra 4,0–5,5 mS/cm. Jei jis yra didesnis nei 6,0 mS/cm, galima įtarti patologinius procesus tešmens audinyje. M. Nielen su kitais tyrėjais (1992) ir J. M. Musser su grupe bendradarbių (1998) nurodo, kad glaudžius ryšius tarp pieno elektrinio laidumo ir mastito galime patvirtinti atlikę bakteriologinius bei citologinius tyrimus. Tuo tarpu M. Sandholm (1995), J. Hamann ir P. Gyodi (1999; 2000), S. Pyörälä (2003) teigia, kad pagal pieno elektrinį laidumą vertinti tešmens sveikatingumą ganėtinai rizikinga.

Elektrinį laidumą veikia daugelis faktorių. Įvairūs mokslininkai nurodo, kad laidumas gali būti susijęs su laktacija (Barth, Worstorff, 2000), genetiniais bandų skirtumais (Hamann, Zecconi, 1998; Hamann, Gyodi, 1999), pieno riebalų kiekiu (Musser et al., 1998) ir įvairiomis ligomis (Nielen et al., 1995).

„Lactocorder®“ prietaisas melžiant į pieno liniją, padeda nustatyti karves, sergančias tešmens ligomis (Roth et al., 1998; Naumann, Fahr, 2000; Fahr, 2002).

**Darbo tikslas** – įvertinti pieno elektrinį laidumą melžimo fazėse ir nustatyti jo ryšį su karvių produktyvumu bei somatinių ląstelių skaičiumi piene.

**Medžiagos ir metodai.** Darbas atliktas 2008–2010 metais Lietuvos žemės ūkio universiteto mokomajame ūkyje tvartiniu laikotarpiu.

Tam, kad įvertintume, kaip kinta pieno elektrinis laidumas melžimo eigoje ir kaip tai siejasi su karvių produktyvumu, somatinių ląstelių skaičiumi, atrinkome 54 II–IV laktacijos, II–VI laktacijos mėnesio karves, kurias kontrolinio melžimo dieną melžėme „DeLaval“ firmos įranga. Tandemo tipo 2 x 4 aikštelėje prie melžimo įrangos prijungę „Lactocorder®“ prietaisą (<http://www.lactocorder.ch>), fiksavome pieno tekėjimo greitį, pieno kiekį, melžimo trukmę ir pieno elektrinį laidumą. Karvių pieno sudėties ir kokybės rodikliai buvo įvertinti VI „Pieno tyrimai“.

Vertinant karvių melžimo eigą vakarinio melžimo metu, „Lactocorder®“ prietaisu buvo matuojamos 7 melžimo fazės: iki melžimo, greitėjantis pieno tekėjimas, stabilizavimasis, pagrindinis melžimas, lėtėjantis pieno tekėjimas, nulinis melžimas, mažasis melžimas.

Fazė iki melžimo – tai trukmė nuo melžiklių uždėjimo iki pieno tekėjimo pradžios. Gerai melžimui paruoštų karvių fazės iki melžimo trukmė turėtų būti iki 0,4 min.

(Worstorff et al., 2000).

Greitėjančio pieno tekėjimo fazė prasideda nuo pieno tekėjimo pradžios ir tęsiasi, kol pieno tekėjimo greičio pokytis tampa nežymus.

Stabilizavimosi fazė – kai pieno tėkmė yra stabili. Trumpesnė stabilizavimosi fazė lemia geresnes melžimo savybes, tačiau karvės slaptuoju mastitu serga rečiau ir jų produktyvumas didesnis, kai ši fazė trunka ilgiau kaip 3 minutes (Japertienė, Japertas, 2007).

Pagrindinė melžimo fazė – tai laikotarpis, kai pieno tekėjimas pasiekia 0,5 kg/min. greitį ir baigiasi, kai pieno tekėjimas sulėtėja iki 0,2 kg/min. (Worstorff et al., 2000; Japertienė, 2007).

Lėtėjanti pieno tekėjimo fazė prasideda tada, kai pieno tekėjimo greitis ima mažėti.

Nulinio melžimo fazė registruojama tada, kai pienas nustoja tekėti, o melžikliai nuo spenių laiku nenuimami (uždeltas melžiklių nuėmimas).

Mažą melžimo fazę rodo per ilgai melžiamas karves (permelžimą).

Tyrimų duomenis įvertinome Lietuvos veterinarijos akademijoje, Gyvūnų veislinės vertės tyrimų ir selekcijos laboratorijoje „R“ statistiniu paketu. Duomenų analizei atlikti įvertinome tirtų karvių (n) požymių aritmetinius vidurkius ( $\bar{x}$ ), jų paklaidas ( $m_x$ ), vidutinius kvadratinius nuokrypius ( $\sigma$ ) ir koreliacijos koeficientus pagal Pearsoną (r).

Tirtus rodiklius suskirstė į grupes, aritmetinių vidurkių skirtumo patikimumą nustatėme t-testu. Duomenys laikyti statistiškai patikimi, kai  $p \leq 0,05$ .

**Tyrimų rezultatai ir aptarimas.** Karvių produktyvumas yra vienas svarbiausių selekcijos rodiklių. Jis priklauso nuo daugelio veiksnių. Vienas jų yra karvių melžimas.

Įvertinę karvių produktyvumo, pieno sudėties ir kokybės rodiklius nustatėme, jog vidutiniškai iš tiriamų karvių primelžėme po  $13,31 \pm 0,54$  kg pieno, kurio vidutinis riebumas –  $4,75 \pm 0,18$  proc., baltymingumas –  $3,38 \pm 0,05$  proc., urėja –  $27,78 \pm 1,78$  mg%, laktozė –  $4,67 \pm 0,04$  proc., somatinių ląstelių skaičius –  $533 \pm 137$  tūkst./ml, pieno elektrinis laidumas –  $6,30 \pm 0,09$  mS/cm.

P. Mijic su bendradarbiais (2004) atliko tyrimus Kroatijoje ir iš tiriamų karvių vidutiniškai primelžė po 10,47 kg pieno, kuriame somatinių ląstelių buvo 523 tūkst./ml.

Panašius rezultatus pateikė V. Juozaitienė, J. Kučinskienė ir kiti tyrėjai (2004) – vidutinis somatinių ląstelių skaičius Lietuvos juodmargių veislės karvių piene –  $528 \pm 1,7$  tūkst./ml – buvo statistiškai patikimai ( $p < 0,001$ ) mažesnis, nei produktyviausių užsienio veislių karvių, auginamų Lietuvoje.

1 lentelė. Pieno kiekis ir somatinių ląstelių skaičius priklausomai nuo pieno elektrinio laidumo

Elektrinis laidumas, mS/cm	n	Pienas, kg			SLS, tūkst./ml		
		$\bar{x}$	$\sigma$	$m_x$	$\bar{x}$	$\sigma$	$m_x$
< 6	36	13,69	3,12	0,52	374,60	529,00	88,20
> 6	17	11,76	5,67	1,38	894,00	1592,01	386,23

Išanalizavus tirtų karvių vidutinį pieno elektrinį laidumą (1 lentelė) nustatyta, kad 55 proc. karvių jis vidutiniškai buvo iki 6 mS/cm, iš karvių primelžėme vidutiniškai po  $13,69 \pm 0,52$  kg pieno, o somatinių ląstelių piene buvo vidutiniškai  $374,60 \pm 88,20$  tūkst./ml. Likusios dalies – 45 proc. – karvių vidutinis pieno elektrinis laidumas buvo daugiau kaip 6 mS/cm. Šios karvės davė vidutiniškai po  $11,76 \pm 1,38$  kg pieno, bet somatinių ląstelių skaičius viršijo leistiną normą ir siekė net  $894,00 \pm 386,23$  tūkst./ml. Galima teigti, kad, didėjant somatinių ląstelių skaičiui piene, elektrinis laidumas didėja.

E. Norberg (2005) nustatė, kad, didėjant somatinių ląstelių skaičiui piene, didėja ir elektrinis laidumas. Tai siejasi su vyresnių karvių greičiau tekančiu pienu.

V. Špakauskas, I. Klimienė ir A. Matusevičius (2006) ištyrė, kad elektrinis pieno laidumas svyruoja nuo 4,3 mS/cm iki 5,7 mS/cm. Tais atvejais, kai karvė serga tešmens uždegimu, elektrinis laidumas didėja nuo 6,1 mS/cm iki 8,5 mS/cm. Didėjant elektriniam laidumui (nuo 6,1 mS/cm iki 8,5 mS/cm), pieno somatinių ląstelių

skaičius padidėja nuo 500 tūkst./ml iki 1500 tūkst./ml.

E. Norberg ir H. Hogeveen su grupe mokslininkų (2004) nustatė, kad sveikų karvių pieno elektrinis laidumas svyruoja nuo 5,5 mS/cm iki 6,5 mS/cm. Jie teigia, kad padidėjęs sergančių karvių pieno elektrinis laidumas iš dalies siejamas su fizikiniais pokyčiais piene, nes toks pienas nėra vienalytės konsistencijos. Jame esantys „krešuliai“ pieno srautą gali sulėtinti.

B. K. Bansal su bendradarbiais (2005) teigia, kad vidutinis elektrinis pieno laidumas didėja nuo užkrėstų tešmens ketvirčių, nes dėl pažeisto tešmens epitelio juose padidėja  $\text{Na}^+$  ir  $\text{Cl}^-$  jonų koncentracija, ir taip atsiranda „pieno barjeras“.

Nustatėme, kad melžimo metu elektrinis pieno laidumas kinta. Atlikę jo analizę melžimo fazėse pastebėjome, kad didžiausias elektrinis laidumas buvo melžimo pradžioje –  $7,14 \pm 0,11$  mS/cm, o stabilizavimosi fazėje jis buvo mažiausias –  $0,82 \pm 0,12$  mS/cm ( $p=0,001$ ). Pagrindinėje ir mažėjimo fazėse pieno elektrinis laidumas buvo panašus ir statistiškai patikimai nesiskyrė (2 lentelė).

2 lentelė. Elektrinio laidumo tyrimas skirtingose melžimo fazėse

Pieno elektrinis laidumas, mS/cm	$\bar{x}$	$\sigma$	$m_x$
Greitėjantis pieno tekėjimas	7,14	0,79	0,11
Stabilizavimasis	0,82	0,84	0,12
Pagrindinis melžimas	6,71	0,72	0,10
Lėtėjantis pieno tekėjimas	6,21	1,11	0,15

Atlikus ryšių tarp požymių analizę (3 lentelė), nustatyta maža statistiškai patikima ( $p=0,023$ ) neigiama karvių pieno kiekio koreliacija su somatinėmis ląstelėmis ir vidutinė teigiama statistiškai reikšminga koreliacija ( $p=0,0001$ ) tarp somatinių ląstelių skaičiaus piene ir elektrinio laidumo, taip pat statistiškai nereikšminga neigiama koreliacija tarp pieno kiekio ir elektrinio laidumo.

V. Špakauskas, I. Klimienė ir A. Matusevičius (2006) teigia, kad ir didelis elektrinis pieno laidumas ne visada

koreliuoja su somatinėmis ląstelėmis.

V. Juozaitienė ir A. Žakas (2001) žemus neigiamus koreliacijos koeficientus nustatė tarp karvių piningumo ir somatinių ląstelių skaičiaus piene. A. Sandrucci su grupe mokslininkų (2007) taip pat pastebėjo, kad somatinės ląstelės su pieno primilžiu neigiamu neženkliai statistiškai reikšmingu ryšiu ( $r = -0,20$ ;  $p=0,001$ ) buvo susiję dėl sumažėjusios pieno gamybos tešmenyje. Be to, somatinės ląstelės teigiamai koreliuoja su pieno elektriniu laidumu ( $r = 0,25$ ;  $p=0,001$ ).

3 lentelė. Karvių produktyvumo, somatinių ląstelių ir pieno elektrinio laidumo koreliacija

Požymiai	r	p
Pienas – somatinės ląstelės	-0,309	0,023
Pienas – elektrinis laidumas	-0,207	0,133
Somatinės ląstelės – elektrinis laidumas	0,477	0,0001

4 lentelė. Koreliacijos koeficientai tarp pieno elektrinio laidumo skirtingose melžimo fazėse ir vidutinio elektrinio pieno laidumo

Pieno elektrinis laidumas, mS/cm	r	p
Greitėjantis pieno tekėjimas	0,429	0,001
Stabilizavimasis	-0,107	0,443
Pagrindinis melžimas	0,564	0,0001
Lėtėjantis pieno tekėjimas	-0,202	0,143

Atlikus vidutinio pieno elektrinio laidumo su pieno elektrinio laidumo rodikliais skirtingose melžimo fazėse (4 lentelė) koreliacinę analizę nustatyta, kad didžiausias statistiškai patikimas ryšys buvo su elektriniu laidumu melžimo pradžioje ( $r=0,429$ ;  $p=0,001$ ) ir pagrindinėje fazėje ( $r=0,564$ ;  $p=0,0001$ ), o mažas nepatikimas statistiškai neigiamas ryšys – su elektriniu laidumu lėtėjančio pieno tekėjimo fazėje.

Melžimo trukmės rodiklių (5 lentelė) skirtingose fazėse koreliacinė analizė su somatinėmis ląstelėmis parodė, kad statistiškai patikima teigiama fenotipinė koreliacija nustatyta stabilizavimosi fazėje ( $p=0,045$ ), o nepatikima – mažojo melžimo ir permelžimo fazėse.

5 lentelė. Melžimo trukmės skirtingose melžimo fazėse koreliacija su karvių pieno primilžiu, somatinių ląstelių skaičiumi ir elektriniu pieno laidumu

Melžimo fazė	Pienas, kg		Somatinių ląstelių piene, tūkst./ml		Vidutinis pieno elektrinis laidumas, mS/cm	
	r	p	r	p	r	p
Iki melžimo	-0,047	0,734	0,074	0,595	-0,045	0,748
Greitėjantis pieno tekėjimas	0,045	0,747	0,125	0,367	0,105	0,449
Pagrindinis melžimas	0,577	0,0001	-0,083	0,549	-0,220	0,111
Stabilizavimasis	0,563	0,0001	-0,253	0,045	-0,237	0,084
Lėtėjantis pieno tekėjimas	0,337	0,013	0,035	0,801	-0,098	0,482
Permelžimas	0,011	0,937	-0,022	0,877	-0,232	0,092
Mažasis melžimas	-0,157	0,257	-0,242	0,079	-0,029	0,837

Ryšį tarp melžimo savybių ir pieno kiekio nustatė A. Luttinen ir J. Juga (1997), P. J. Boettcher su kitais mokslininkais (1998), R. S. Rupp ir D. Boichard (1999), A. B. Samoré ir A. F. Groen (2003).

M. Tilki, M. Çolak, S. Inal ir T. Caglayan (2005) tyrimai patvirtina, kad didėjant pieno atleidimo greičiui pieno kiekis didėja.

Vokietijos mokslininkų (Gäde et al., 2005) tyrimų duomenimis, koreliacijos koeficientas tarp pieno kiekio ir melžimo greičio buvo vidutinis teigiamas ( $r=0,51$ ). Panašius rezultatus gavo ir Lietuvos mokslininkai (Juozaitienė ir kt., 2006; 2007). Taigi galime daryti prielaidą, kad produktyvesnės karvės melžiamos greičiau.

Ryšį tarp melžimo savybių ir somatinių ląstelių skaičiaus karvių piene tyrė M. Haile-Mariam su bendradarbiais (2004). Jie nurodė, kad, priklausomai nuo populiacijos genetinių savybių ir selekcijos intensyvumo, šių požymių koreliacijos koeficientai skiriasi.

6 lentelė. Vidutinio pieno elektrinio laidumo koreliacija tarp karvių pieno primilžio ir somatinių ląstelių skaičiaus piene

Melžimo fazė	Somatinių ląstelių piene, tūkst./ml		Primilžis, kg	
	r	p	r	p
Melžimo pradžia	0,270	0,048	-0,146	0,292
Stabilizavimasis	0,141	0,308	-0,036	0,795
Pagrindinis melžimas	0,063	0,653	-0,156	0,261
Lėtėjantis pieno tekėjimas	-0,431	0,001	-0,090	0,518

Atlikus melžimo trukmės rodiklių ryšių analizę su karvių pieno primilžiu lėtėjančio pieno tekėjimo fazėje, nustatyta teigiama patikima koreliacija ( $r=0,337$ ;  $p=0,013$ ) ir statistiškai nepatikima koreliacija mažojo melžimo fazėje. Pieno kiekio koreliacijos su melžimo trukme koeficientas buvo statistiškai patikimai didžiausias pagrindinio melžimo ir stabilizavimosi fazėse.

Ištyrus melžimo trukmės rodiklių skirtingose melžimo fazėse koreliacijos koeficientus su vidutiniu pieno elektriniu laidumu, nustatyta neigiama statistiškai nepatikima koreliacija pagrindinėje melžimo ir stabilizavimosi fazėse.

H. Larroque ir kitų mokslininkų (2005) tyrimų duomenys parodė, kad melžimo greitis „neigiamai koreliuoja“ su somatinių ląstelių skaičiumi.

V. Juozaitienė ir R. Japertienė (2005) nustatė nedidelę neigiamą melžimo savybių ir somatinių ląstelių skaičiaus koreliaciją ( $r=-0,04-0,09$ ;  $p=0,005$ ). Mažiausi koreliacijos koeficientai buvo tarp somatinių ląstelių skaičiaus ir melžimo trukmės ( $r=-0,05$ ), tačiau šie rodikliai statistiškai nepatikimi.

Atlikus analizę (6 lentelė), visose melžimo fazėse nustatyta neigiama nepatikima koreliacija tarp pieno elektrinio laidumo ir karvių primilžio.

Koreliacija tarp elektrinio pieno laidumo ir somatinių ląstelių skaičiaus piene svyravo nuo vidutinės neigiamos patikimos mažėjimo fazėje ( $r=-0,431$ ;  $p=0,001$ ) iki statistiškai patikimos neženkliai teigiamos melžimo pradžioje ( $r=0,270$ ;  $p=0,048$ ).

**Išvados ir pasiūlymai.**

1. Nustatėme, kad vidutinis tirtų karvių pieno elektrinis laidumas buvo  $6,30 \pm 0,09$  mS/cm. Iš karvių vidutiniškai primelžėme po  $13,31 \pm 0,54$  kg pieno, kuriame somatinių ląstelių buvo vidutiniškai  $533 \pm 137$  tūkst./ml.

2. Atlikus analizę pagal melžimo fazes, nustatyta, kad didžiausias pieno elektrinis laidumas buvo melžimo pradžioje –  $7,14 \pm 0,11$  mS/cm, stabilizavimosi fazėje jis buvo mažiausias –  $0,82 \pm 0,12$  mS/cm ( $p=0,001$ ); pagrindinėje fazėje –  $6,71 \pm 0,10$  mS/cm ir lėtėjančio pieno tekėjimo fazėje –  $6,21 \pm 0,15$  mS/cm pieno elektrinis laidumas statistiškai patikimai nesiskyrė.

3. Nustatyta vidutinė teigiama statistiškai reikšminga koreliacija ( $p=0,0001$ ) tarp somatinių ląstelių skaičiaus piene ir pieno elektrinio laidumo bei statistiškai nereikšminga neigiama koreliacija tarp pieno kiekio ir elektrinio laidumo.

4. Didžiausią įtaką somatinių ląstelių skaičiaus didėjimui darė padidėjęs pieno elektrinis laidumas melžimo pradžioje ( $p=0,048$ ).

**Literatūra**

- Bahr T., Preisinger R., Kalm E., Untersuchungen zur Zellzahl und Melkbarkeit beim Rind. Mitteilung: Genetische Parameter der Melkbarkeit. *Züchtungskunde* 67. 1995. S. 105–116.
- Bansal B. K., Hamann J., Grabowski N. T., and Singh K. B. Variation in the composition of selected milk fraction samples from healthy and mastitic quarters, and its significance for mastitis diagnosis. *J. Dairy Res.* Vol. 72. 2005. P. 144–152.
- Barth K., Worstorff H. Influence of different milking intervals on electrical conductivity before alveolar milk ejection in cows. *Milchwissensch.* Vol. 55. 2000. P. 363–365.
- Boettcher P. J., Dekkers J. C. M., Kolstad B. W. Development of an Udder Health Index for Sire Selection Based on Somatic Cell Score, Udder Conformation, and Milking Speed. *J. Dairy Sci.* Vol. 81. No. 4. 1998. P. 1157–1168.
- Dopp L., Reents R., Reinhardt F., Schmutz M. Beschreibung des Zuchtwertschatzverfahrens für Eutergesundheit. *DGFZ-Schriftenreihe, Heft.* Vol. 11. 1998. S. 34–40.
- Fahr R. D. Notwendigkeit und Grenzen der Züchtung auf Milchinhaltsstoffe und Milchqualität. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 45. 2002. Special Issue. S. 51–59.
- Gäde S., Stamer W., Junge E., Klam E. Estimates of genetic parameters for milkability from automatic milking. XI Baltic animal breeding and genetic conference. Palanga, 2005. P. 61–64.
- Gary W. Genetic evaluations for mastitis and relationship between mastitis and udder type Rogers Associate Professor of Dairy and Animal Science Perm State University, University Park, PA 16802 Paper presented at the International Red Cow Conference, October 1, in Madison, WI, 1997.
- Göft H., Duda J., Dethlefsen A., Worstorff H. Untersuchungen zur züchterischen Verwendung der Melkbarkeit beim Rind unter Berücksichtigung von Milchflusskurven. *Züchtungskunde* 66. 1994. P. 24–37.
- Haile-Mariam M., Bowman P. J., Goddard M. E. Genetic parameters of fertility traits and their correlation with production, type, workability, liveweight, survival index, and cell count. *Australian Journal of Agricultural Research.* 55. 2004. P. 77–87.
- Hamann J., Gyodi P. Electrical conductivity in fraction-collected quarter milk samples with low somatic cell counts. *Milchwissensch.* 54. 1999. P. 487–491.
- Hamann J., Gyodi P. Somatic cells and electrical conductivity in relation to milking frequency. *Milchwissensch.* 55. 2000. P. 303–307.
- Hamann J. and Zeconi A. Evaluation of the electrical conductivity of milk as a mastitis indicator. *Bull. 334. Int. Dairy Fed., Brussels, Belgium.* 1998.
- Hillerton J. E., Walton A. W. Identification of subclinical mastitis with a hand-held electrical conductivity meter. *Vet. Rec.* 128. 1991. P. 513–515.
- Ilahi H., Kadarmideen H. N. Bayesian segregation analysis of milk flow in Swiss dairy cattle using Gibbs sampling *Genet. Sel. E.* Vol. 36. 2004. P. 563–576.
- Japertienė R. Karvių tešmens fiziologinių, morfologinių savybių įvertinimas, jų ryšys su produktyvumo ir tešmens sveikumo rodikliais. *Daktaro disertacija.* 2007. P. 4–30.
- Japertienė R., Japertas S. Melžimo savybės. *Tai naudinga žinoti. „Mano ūkis“* 2007/10. P. 58–60.
- Juozaitytė V., Japertienė R. Karvių melžimo savybių, pieno kiekio, sudėties ir kokybės tarpusavio ryšių fenotipinis įvertinimas. *Veterinarija ir zootechnika.* 2005. T. 32 (54) P. 45–49.
- Juozaitytė V., Japertienė R., Japertas S. Melžimo savybių įtaka somatinių ląstelių skaičiui žaliųjų karvių piene skirtingų laktacijų metu. *Veterinarija ir zootechnika.* 2006. T. 35 (57). P. 62–66.
- Juozaitytė V., Kučinskienė J., Juozaitis A., Malevičiūtė J. Lietuvoje veisiamų juodmargių galvijų veislių įtakos somatinių ląstelių kiekiui piene įvertinimas. *Veterinarija ir zootechnika.* 2004. T. 28 (50). P. 83–86
- Juozaitytė V., Tušas S., Šlyžius E. Karvių

- tešmens išsivystymo ir melžimo savybių įvertinimas. *Veterinarija ir zootechnika*. 2007. T. 38 (60). P. 17–21.
22. Juozaitienė V., Žakas A. Juodmargių karvių selekcija pagal somatinių ląstelių kiekį piene. *Veterinarija ir zootechnika*. 2001. T. 14 (36). P. 73–74.
  23. Larroque H., Rupp R., Moureaux S., Boichard D., Ducrocq V. Genetic parameters for type and functional traits in the French Holstein breed. Interbull meeting, June 2–4, Uppsala, Sweden. 2005. P. 169–179.
  24. Luttinen A., Juga J. Genetic relationships between milk yield, SCS, mastitis, milkability and linkage in Finnish dairy cattle population. *Interbull bulletin* no. 15, Uppsala. 1997. P. 78–83.
  25. Mijić P., Knežević I., Ivanković A., Domaćinović M. Qualitative, health and bacteriological aspects of milk at dairy farms in Croatia. *Milchwissenschaft*, 59. 2004. P. 67–69.
  26. Musser J. M., Anderson K. L., Caballero M. Evaluation of a hand-held electrical conductivity meter for detection of subclinical mastitis in cattle. *Am. J. Vet. Res.* 59. 1998. P. 1087–1091.
  27. Naumann I., Fah, R. D. Untersuchungen zum Milchfluss aus Eutervierteln. *Arch. Tierz., Dummerstorf*. 2000. 43. S. 431–440.
  28. Norberg E. Electrical conductivity of milk as a phenotypic and genetic indicator of bovine mastitis: A review. *Livest. Prod. Sci.* Vol. 96. 2005. P. 129–139.
  29. Norberg E., Hogeveen H., Korsgaard I. R., Friggens N. C., Sloth K. H. M. N., and Løvendahl P. Ability to predict Mastitis Status. *J. Dairy Sci.* Vol 87. 2004. P. 1099–1107.
  30. Nielsen M., Schukken Y., Brand A. Detection of subclinical mastitis from on line milking parlor data. *J. Dairy Sci.* Vol 78. 1995. P. 1039–1049.
  31. Nielsen M., Deluyker H., Schukken Y., Brand A. Electrical conductivity of milk: measurement, modifiers, and meta analysis of mastitis detection performance. *J. Dairy Sci.* Vol 75. 1992. P. 606–614.
  32. Philipsson J., Lindhe B. Experiences of including categorial traits such as reproduction and health in Scandinavian cattle breeding programmes. 51th Annual Meeting of European Association for Animal Production. Hague. Netherlands. August 2000. P. 21–24.
  33. Philipsson J., Ral G., Berglund B. Somatic cell count as a selection criteria for mastitis resistance in dairy cattle. *Livestock Production Science*. 41. 1995. P. 195–200.
  34. Pyörälä S. Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. *Vet. Res.* 34. 2003. P. 565–578.
  35. Poso J., Mantysaari E. A. Relationships between clinical mastitis, somatic cell score and production in the lactations of Finnish Ayrshire. *J. Dairy Sci.* Vol. 79. 1996. P. 1284–1291.
  36. Roth S., Reinsch N., Nieland G., Schallenberger E., Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Eutergesundheit, Melkbarkeitsparametern und Milchflußkurven an einer Hochleistungsriinder herde. *Züchtungskunde*. Vol 70. 1998. S. 242–260.
  37. Rogers G. W., Banos G., Nielsen U. S. Genetic correlation among protein yield, productive life and type traits from the United States and diseases other than mastitis from Denmark and Sweden. *Journal of Dairy Science*. Vol. 82. 1999. P. 1331–1338.
  38. Rupp R., Boichard D. Genetic parameters for clinical mastitis, SCS, production, udder type traits and milking ease in first lactation Holsteins. *J. Dairy Sci.* Vol. 82. 1999. P. 2198–2204.
  39. Samoré A. B., Groen A. F. Genetic and environmental correlation for SCS, conformation traits, and milking speed in first lactation Italian Holstein cows and proposal of an Italian udder health index, Doctoral thesis, Wageningen Institute of Animal Sciences, The Netherlands. 2003. ISBN: 90–5808–796–4.
  40. Sandholm M., Detection of inflammatory changes in milk. In: *The Bovine Udder and Mastitis* (Sandohm, M., Honkanen-Buzalski, T., Kaartinen, L., Pyörälä S., Eds.). University of Helsinki. 1995. P. 89–104.
  41. Sandrucci A., Tamburini A., Bava L., Zucali M. Factors Affecting Milk Flow Traits in Dairy Cows: Results of a Field Study. *Ital. J. Dairy Sci.* Vol 90. 2007. P. 1159–1167.
  42. Špakauskas V., Klimienė I., Matusevičius A. A comparison of indirect methods for diagnosis of subclinical mastitis in lactating dairy cows. *Veterinarski Arhiv* 76 (2). P. 100–109. 2006.
  43. Tilki M., Çolak M., Inal S., Caglayan T. Effects of teat shape on milk yield and milking traits in brown swiss cows. Department of Animal Science, Faculty of Veterinary Medicine, Selçuk University, Konya – Turkey, 29. 2005. P. 275–278.
  44. Tomaszewski M. A. Record-Keeping systems and control of data flow and information retrieval to manage large high production herds *J. Dairy sci.* 1993. Vol. 76. P. 3188–3194.
  45. Worstorff H., Troeger F., Model I., Harsch M. Objectives, opportunities and limits of consultation, Lactation Consulting with Milk Flow

Curves. Bayrische Landesanstalt fuer Tierzucht  
Grub. 2000. P. 17–20.

46. [žiūrėta 2009-09-14]. – Internetė:  
<http://www.lactocorder.ch>.

Gauta 2010 04 02  
Priimta publikuoti 2010 09 08