

## LAKTOZĖS KIEKIO KARVIŲ PIENE RYŠIAI SU SELEKCIONUOJAMAIŠ POŽYMIŠAIS IR PAVELDIMUMAS

Aldona Šimkienė<sup>1</sup>, Vida Juozaitienė<sup>2</sup>, Arūnas Juozaitis<sup>3</sup>, Almantas Šimkus<sup>4</sup>,  
Vytuolis Žilaitis<sup>5</sup>, Alvidas Urbonavičius<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Gyvulininkystės katedra, <sup>2</sup>Gyvūnų veisimo ir genetikos katedra, <sup>3</sup>Gyvūnų mitybos katedra,

<sup>4</sup>Gyvulininkystės katedra, <sup>5</sup>Neužkrečiamųjų ligų katedra, <sup>6</sup>Biologinės chemijos katedra

Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181, Kaunas; tel. (8~37) 36 35 05; el. paštas: aldon@lva.lt

**Santrauka.** Darbo tikslas buvo ištirti laktozės kiekio piene koreliaciją su selekcionuojamais karvių produktyvumo, pieno sudėties ir kokybės bei reprodukcinų savybių požymiais, taip pat nustatyti laktozės kiekio paveldimumo koeficientą. Tarp laktozės kiekio karvių piene ir produktyvumo ( $r=0,206$ ;  $p<0,01$ ) bei pieno riebumo buvo silpna teigiama ( $r=0,105$ ;  $p<0,01$ ), o tarp laktozės kiekio bei baltymingumo – silpna neigiama koreliacija ( $r=-0,128$ ;  $p<0,001$ ). Tarp laktozės kiekio karvių piene ir somatinių ląstelių skaičiaus nustatyta vidutinė neigiama ( $r=$  nuo  $-0,36$  iki  $-0,588$ ) koreliacija. Laktozės kiekis neigiamai koreliavo su servis periodo trukme ( $r=-0,401$ ;  $p<0,01$ ), su laikotarpiu tarp veršavimųsi ( $r=-0,368$ ;  $p<0,01$ ) ir sėklinimo indeksu ( $r=-0,175$ ;  $p<0,01$ ). Nustatytas laktozės kiekio karvių piene paveldimumo koeficientas  $h^2=0,279$  ir neigiama genetinė koreliacija ( $r_g=-0,43$ ;  $p<0,01$ ) su somatinių ląstelių skaičiumi rodo, kad selekcija pagal laktozės kiekį gali būti taikoma kaip netiesioginė gerinant karvių pieno kokybę pagal somatinių ląstelių skaičių.

**Raktažodžiai:** laktozė, fenotipinė koreliacija, genetinė koreliacija, paveldimumas.

## RELATIONSHIP BETWEEN LACTOSE CONTENT IN COWS MILK WITH SELECTION ATTRIBUTES AND HERITABILITY

Aldona Šimkienė<sup>1</sup>, Vida Juozaitienė<sup>2</sup>, Arūnas Juozaitis<sup>3</sup>, Almantas Šimkus<sup>4</sup>,  
Vytuolis Žilaitis<sup>5</sup>, Alvidas Urbonavičius<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Science, <sup>2</sup>Department of Animal Breeding and Genetics, <sup>3</sup>Department of Animal Nutrition,

<sup>4</sup>Department of Animal Science, <sup>5</sup>Department of Non-Infectious Diseases, <sup>6</sup>Department of Biological Chemistry

Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės g. 18, LT-47181, Kaunas, Lithuania. Phone: +370 373635 05;

e-mail: aldon@lva.lt

**Summary.** This investigation evaluated the correlation between lactose content in milk and cows productivity, and milk composition. In addition, the relationship between lactose content in milk and reproductive traits of the cows, and the heritability of lactose content in cows milk were estimated.

Correlation between lactose content (%) and amount of milk was statistically significant slightly positive ( $r=0.206$ ;  $p<0.01$ ). Comparable results were determined between lactose content in milk and milk fat content ( $r=0.105$ ;  $p<0.01$ ). Correlation between lactose content and milk protein content was statistically significant slightly negative ( $r=-0.128$ ;  $p<0.001$ ). Negative average on phenotypical correlation was estimated between lactose content and somatic cell count in milk (from  $r= -0.36$  to  $-0.588$ ) Average negative statistically significant correlation between lactose content in cows milk and servis period was estimated ( $r=-0.401$ ;  $p<0.01$ ). Average negative correlation coefficient between two calving period and lactose content in milk ( $r=-0.368$ ;  $p<0.01$ ) was estimated. Slight negative statistically significant correlation between insemination index and lactose content in milk was recorded ( $r=-0.175$ ;  $p<0.01$ ). Heritability coefficient ( $h^2$ ) of lactose content in cow's milk was  $0.279\pm 0.001$  and average negative genetic correlation between somatic cell counts and lactose content in milk was registered ( $r_g = -0.43$ ;  $p<0.01$ ). These findings suggest possibilities of cows selection according lactose content in milk. Selection based on lactose content could help to increase the effectiveness of selection of cows according somatic cells count.

**Key words:** lactose, phenotypical correlation, genetic correlation, heritability.

Pienas – daugiakomponentė nepastovios sudėties sistema, kurios dispersinėje terpėje, t. y. vandenyje, yra ištirpusi ir nevienodai pasiskirsčiusi dispersinė fazė, t. y. sausosios pieno medžiagos (Gudonis, 2005; Raycheva et al., 2007). Viena iš pieno sudedamųjų dalių – laktozė. Tai – svarbus angliavandenis, būtinas rūgščių pieno produktų gamyboje. Išskirta iš pieno laktozė plačiai naudojama maisto pramonėje, kūdikių maistelio gamyboje, farmacijoje.

Pieno sudėtis rodo karvių mitybą ir fiziologinę būklę. Laktozės kiekio piene rodiklis kartu su kitais gali būti

taikomas karvių energijos balansui įvertinti (Heuer et al., 2000). Karvės, kurios intensyviau mobilizuoja energijos atsargas, dažniau susergera tešmens uždegimu. Jų piene sumažėja laktozės, baltymų ir urėjos koncentracija, ženkliai padidėja somatinių ląstelių kiekis (Juozaitienė et al., 2006; Rezamand et al., 2007).

Fenotipinės ir genetinės koreliacijos koeficientai, rodantys atitinkamus ryšius tarp požymių fenotipinių reikšmių ir veislinių verčių, padeda įvertinti galimybę keičiant vieną požymį veikti kitą. G. Sowinski (1993), tirdamas koreliaciją tarp laktozės kiekio piene ir pieno kiekio bei jo

sudedamųjų dalių, nustatė vidutinę teigiamą ( $r=0,32$ ) koreliaciją tarp sausųjų medžiagų ir laktozės kiekio piene, tarp sausųjų medžiagų ir riebalų neigiamą silpną ( $-0,20$ ) ir tarp sausųjų medžiagų bei baltymų – stiprią teigiamą koreliaciją.

V. K. Menkin (2003) atliko tyrimus su Holšteino ir Airšyro veislės karvėmis, kurias stebėjo 100 dienų po apsiveršavimo ir registravo kūno masės, pieno kiekio ir sudėties kitimus. Mokslininkas nustatė karvių masės mažėjimo po apsiveršavimo koreliaciją su pieno kiekiu –  $r=0,39$ ; pieno baltymais –  $r=0,22$ ; riebalais –  $r=0,46$  ir laktozės kiekiu piene –  $r=0,37$ .

F. Miglior ir kiti mokslininkai (2007) nustatė, kad Kanados Holšteino veislės pirmos–trečios laktacijos karvių piene tarp laktozės kiekio (kg) ir pieno kiekio (kg) yra stipri teigiama koreliacija ( $r=0,979$ ).

Daugelis tyrėjų (Welper, Freeman, 1992; Paura et al., 2002; Bruckmaier et al., 2004; Jánosi, Baltay, 2004; Lindmark–Mansson et al., 2006) teigia, kad tarp laktozės kiekio ir somatinių ląstelių skaičiaus karvių piene yra neigiamas fenotipinis ir genetinis ryšys, kuris, apibendrinus šių autorių tyrimus, yra vidutiniškai  $-0,40$ .

Paveldimumo koeficientas yra svarbi informacija apie požymių panaudojimo galimybes selekcionuojant gyvūnus ir genetinių veiksnių įtaką požymio kintamumui. R. D. Welper ir A. E. Freeman (1992) nurodo, kad laktozės kiekio karvių piene kilogramais paveldimumo koeficientas yra  $0,26$ , o laktozės kiekio procentais –  $0,53$ , riebalų ir baltymų kiekis paveldimi atitinkamai  $0,29$ ;  $0,28$ , pieno riebalų ir baltymų procentais paveldimumo koeficientai yra atitinkamai  $0,45$  ir  $0,47$ .

N. Chongkasikit su kitais mokslininkais (2002) nustatė, kad laktozės kiekio procentais karvių piene paveldimumas yra  $0,238$ , pieno baltymingumo –  $0,342$ , o pieno riebumo –  $0,379$ .

Daugkartiniais tyrimais F. Miglior su bendradarbiais (2007) nustatė, kad laktozės kiekio (proc.) karvių piene paveldimumo koeficientas svyruoja nuo  $0,478$  iki  $0,508$ .

**Darbo tikslas** – ištirti laktozės kiekio piene koreliaciją su selekcionuojamais karvių produktyvumo, pieno sudėties ir kokybės bei reprodukcinių savybių požymiais, taip pat nustatyti laktozės kiekio paveldimumo koeficientą.

**Medžiagos ir metodai.** Darbas atliktas 1999–2007 metais, naudojantis valstybės įmonių „Pieno tyrimai“ ir Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro kontroliuojamų karvių duomenų baze. Laktozės kiekio karvių piene duomenys buvo sugrupuoti į 22 klases: norėta įvertinti laktozės kiekio piene ryšį su karvių produktyvumu, pieno sudėtimi ir somatinių ląstelių skaičiumi.

Nustatant priklausomybę tarp laktozės kiekio ir somatinių ląstelių skaičiaus piene, duomenų masyvas pagal somatinių ląstelių skaičių suskirstytas į devynias klases (1 klasė –  $SLS < 100$  tūkst. ląst./ml ir mažiau; 2 klasė –  $100 < SLS < 200$  tūkst. ląst./ml; 3 klasė –  $200 < SLS < 300$  tūkst. ląst./ml; 4 klasė –  $300 < SLS < 400$  tūkst. ląst./ml; 5 klasė –  $400 < SLS < 500$  tūkst. ląst./ml; 6 klasė –  $500 < SLS < 600$  tūkst. ląst./ml; 7 klasė –  $600 < SLS < 700$

tūkst. ląst./ml; 8 klasė –  $700 < SLS < 800$  tūkst. ląst./ml; 9 klasė –  $SLS > 800$  tūkst. ląst./ml ir daugiau).

Buvo nustatyti laktozės kiekio karvių piene fenotipinės koreliacijos koeficientai su pieno riebumu, baltymingumu ir karvių produktyvumu.

Karvių reprodukcinių savybių tyrimai atlikti LVA Praktinio mokymo ir bandymų centre. Pagal tyrimų duomenis atlikta statistinė laktozės kiekio karvių piene priklausomybės su servis periodu, laikotarpiu tarp veršavių ir sėklinimo indeksu analizė.

Tyrimų duomenys išanalizuoti „R“ statistiniu paketu (The R Project for statistical computing, 2007) Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvūnų veisimo ir genetikos katedros Gyvūnų veislinės vertės tyrimų ir selekcijos laboratorijoje. Buvo apskaičiuoti požymių aritmetiniai vidurkiai ( $\bar{X}$ ), vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai (SD). Požymių tarpusavio ryšiai įvertinti pagal Pearsono koreliacijos koeficientus ( $r$ ) ir jų statistinį reikšmingumą ( $p$ ).

Vidutiniam laktozės kiekio karvių piene paveldimumui per laktaciją ( $h^2$ ) nustatyti ir genetinei koreliacijai ( $r_g$ ) įvertinti naudota PEST (Groeneveld, 1998) ir VCE (Groeneveld, 1998) programinė įranga. Sudarytas mišrus tiesinis modelis, vienu vertinimu sujungtas ir somatinių ląstelių kiekio piene požymis:

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + \bar{U}MS_j + GYVULYS_k + e_{ijk}$$

$\mu$  – populiacijos vidurkis;

$L_i$  – fiksuotas laktacijos efektas;

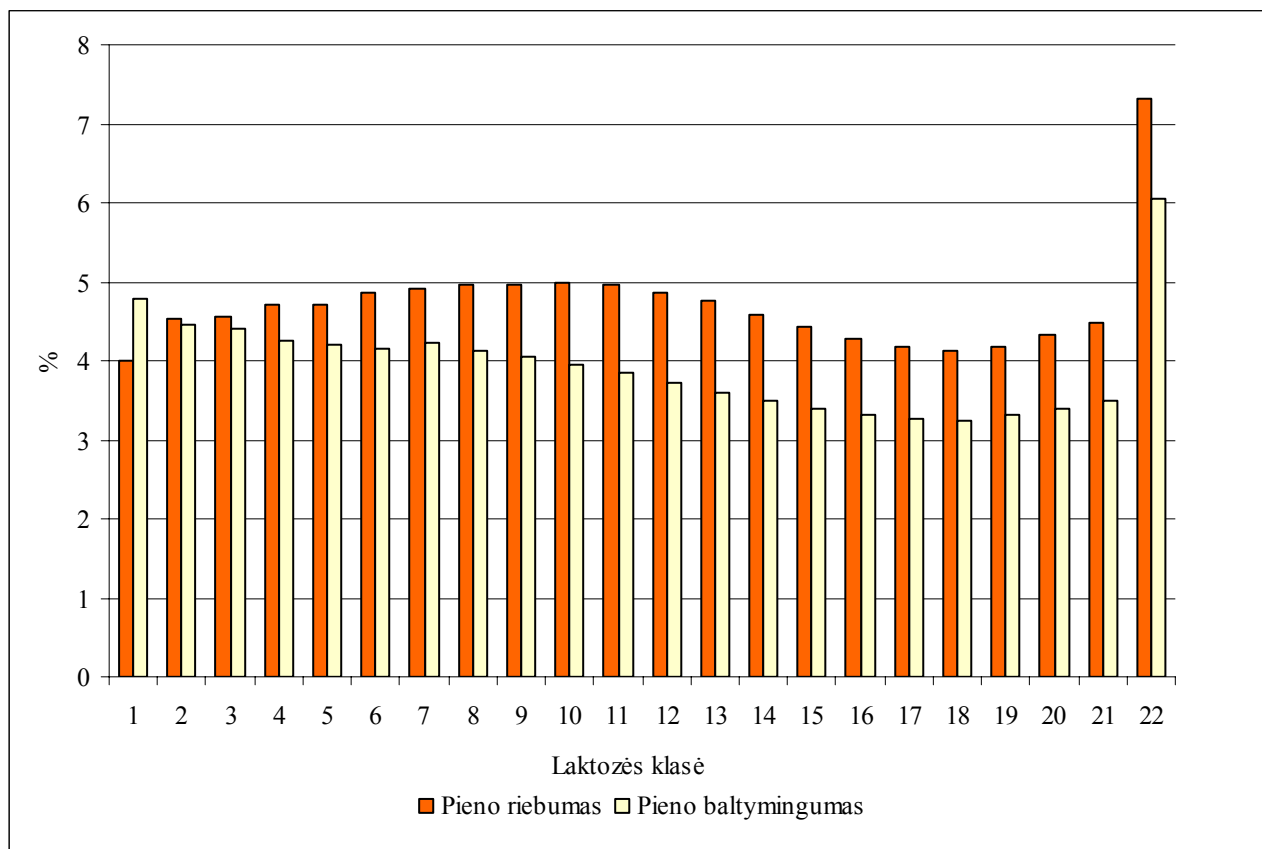
$\bar{U}MS_j$  – atsitiktinis jungtinis ūkis-metai-sezonas efektas;

$GYVULYS_k$  – gyvulio atsitiktinis adityvinis genetinis efektas;

$e_{ijk}$  – atsitiktinė paklaida.

Dviejų požymių BLUP metodo gyvulio modelis pasirinktas dėl nustatytų pakankamų fenotipinių laktozės ir somatinių ląstelių piene ryšių. Tyrimams iš duomenų bazės buvo atrinkta juodmargių karvių, kurių buvo žinomi visi trijų kartų protėviai, imtis ( $n=3218$ ). Siekiant normalaus požymio pasiskirstymo, somatinių ląstelių kiekio piene duomenys buvo transformuoti logaritmuojant ( $\log_2$ ).

**Tyrimų rezultatai ir aptarimas.** Naudodamiesi VI „Pieno tyrimai“ duomenų baze, šalies kontroliuojamų karvių duomenis sugrupavome pagal laktozės kiekį, nustatėme šio rodiklio priklausomybę nuo pieno sudėties. Tyrimai parodė, kad laktozės kiekiui piene didėjant iki  $3,8$  proc., pieno riebumas statistiškai patikimai didėjo iki  $4,98 \pm 0,006$  proc. ( $0,97$  proc.;  $p < 0,001$ ). Didėjant laktozės kiekiui piene nuo  $3,81$  proc. iki  $5,60$  proc., nustatyta priešinga neigiama tiesinė priklausomybė tarp šių požymių, t. y. pieno riebumas sumažėjo  $0,78$  proc. – nuo  $4,98 \pm 0,006$  iki  $4,17 \pm 0,008$  proc. ( $p < 0,001$ ). Pieno baltymingumas didėjant laktozės kiekiui, dėsningai mažėjo nuo  $4,79 \pm 0,032$  iki  $3,25 \pm 0,42$  proc. ( $1,54$  proc.;  $p < 0,001$ ) (pav.).



Pav. Pieno riebumo ir baltymingumo kaita priklausomai nuo laktozės kiekio

Kaip rodo nustatyti Pearsono fenotipinės koreliacijos koeficientai (1 lentelė), apibūdinantys glaudų požymių tiesinį ryšį, laktozės kiekio koreliacija su pieno riebumu yra teigiamai silpna, pieno baltymingumu – neigiamai silpna, o su pieno kiekiu koreliacija buvo teigiamai silpna ( $p < 0,001$ ).

1 lentelė. Laktozės kiekio piene fenotipinė koreliacija su karvių produktyvumu ir pieno sudėtimi

Požymiai	Laktozės kiekis piene, %	
	r	p
Pienas, kg	0,206	<0,001
Pieno riebumas, %	0,105	<0,001
Pieno baltymingumas, %	-0,128	<0,001

Ženklausia fenotipinės laktozės kiekio karvių piene koreliacija nustatyta su somatinių ląstelių skaičiumi, todėl atlikome detalesnius šios priklausomybės tyrimus (2 lentelė).

Tyrimų rezultatai parodė, kad laktacija beveik neturėjo įtakos koreliacijai tarp laktozės ir somatinių ląstelių kiekio piene.

Buvo nustatytas ne tik statistiškai patikimas neigiamas ryšys tarp somatinių ląstelių skaičiaus ir laktozės kiekio karvių piene, bet ir veislės įtaka šio ryšio stiprumui ( $p < 0,01$ ). Didžiausias neigiamas koreliacijos koeficientas tarp laktozės kiekio ir somatinių ląstelių skaičiaus nustatytas Švedijos juodmargių veislės karvių piene (-0,489;

$p < 0,01$ ). Ši veislė yra viena produktyviausių juodmargių galvijų populiacijoje šalyje. Mažiausias neigiamas koreliacijos koeficientas tarp šių požymių nustatytas Vokietijos juodmargių veislės karvių piene (-0,360;  $p < 0,01$ ).

2 lentelė. Laktozės kiekio ir somatinių ląstelių skaičiaus piene fenotipinė koreliacija

Duomenų grupavimas	r	p
Pagal laktaciją:		
1	-0,47	<0,01
2	-0,46	<0,01
3 ir vyresnės	-0,48	<0,01
Pagal juodmargių veisles:		
Švedijos	-0,489	<0,01
Holšteino	-0,393	<0,01
Vokietijos	-0,360	<0,01
Lietuvos	-0,413	<0,01
Britanijos	-0,412	<0,01
Olandijos	-0,366	<0,01
Danijos	-0,484	<0,01
Vidutiniškai	-0,417	<0,01

Nustatėme, kad somatinių ląstelių skaičiui didėjant (3 lentelė) nuo 100 tūkst./ml iki 800 tūkst./ml, laktozės kiekis karvių piene mažėja nuo  $4,83 \pm 0,001$  iki  $4,48 \pm 0,001$  proc., tai yra sumažėja 0,35 proc. ( $p < 0,001$ ).

3 lentelė. Laktozės kiekio karvių piene kaita priklausomai nuo somatinių ląstelių skaičiaus

Somatinių ląstelių skaičiaus klasė	Įrašų skaičius	Laktozė, %	
		$\bar{X}$	SD
1	2683682	4,83	0,22
2	1736226	4,75	0,24
3	935187	4,70	0,26
4	603771	4,66	0,28
5	427074	4,64	0,29
6	320198	4,62	0,31
7	250483	4,60	0,32
8	201980	4,59	0,33
9	1573126	4,48	0,40

R. D. Welper ir A. E. Freeman (1992) nustatė, kad laktozės kiekis karvių piene (proc.) koreliuoja su pienu riebumu ir baltymingumu (proc.) bei somatinių ląstelių skaičiumi atitinkamai 0,10; 0,29 ir 0,11 genetiškai, 0,01; 0,11 ir 0,29 – fenotipiškai. Kiti mokslininkai nurodo fenotipines koreliacijas tarp laktozės ir pienu kiekio 0,124 ( $p < 0,001$ ), laktozės ir riebalų kiekio procentais -0,116, laktozės ir baltymų kiekio procentais -0,256 ir tarp somatinių ląstelių skaičiaus ir laktozės -0,398 ( $p < 0,01$ ) (Paura et al., 2002).

Somatinių ląstelių skaičius didėja kartu su pagrindinių pienu komponentų – laktozės, riebalų, baltymų kiekio kaita piene, bet somatinių ląstelių skaičius pienu baltymų kiekio kitimą pradeda veikti, kai viršija 1000 tūkst./ml

4 lentelė. Laktozės kiekio karvių piene kaita priklausomai nuo serviso periodo trukmės

Serviso periodas		Laktozės kiekis, %			Sėklinta kartų 1 veršeliui gauti
klasė	ribos	n	$\bar{X}$	SD	
1	< 60	72	4,78	0,12	1,11
2	61–90	144	4,76	0,16	1,33
3	91–120	184	4,76	0,17	1,70
4	121–150	96	4,70	0,21	2,21
5	151–180	68	4,69	0,18	2,39
6	181–210	54	4,64	0,13	3,07
7	211–240	34	4,60	0,14	3,53
8	241–270	12	4,59	0,10	3,50
9	271–300	12	4,58	0,15	4,60
10	301 <	10	4,54	0,14	5,50

R. Buckley su kitais tyrėjais (2003) nurodo: didesnė tikimybė, kad karvių, kurių piene laktozės kiekis didesnis, serviso laikotarpis bus trumpesnis, o sėklinimo indeksas – mažesnis.

F. Miglior su bendradarbiais (2006a, 2006b) nustatė laktozės kiekio karvių piene ryšį su reprodukciniomis savybėmis ir karvių brokavimo rizika. Dažniau bandose brokuojamos karvės, kurių piene laktozės yra mažiau.

Vienas iš karvių reprodukcinių savybių rodiklių yra laikotarpis tarp veršiamų. Optimalu, kai jis trunka 365 dienas. Toks laikas naudingiausias primilžiui ir pienu rentabilumui. Ilgesnis tarpas tarp veršiamų apima visus reprodukcinių funkcijų sutrikimo atvejus (Пешык,

(Fernandes et al., 2004, Juozaitienė et al., 2007).

Neigiamą koreliaciją tarp laktozės kiekio karvių piene ir tešmens susirgimo sunkumo jau 1983 metais nustatė R. H. Miller su kitais mokslininkais. Laktozė sintetinama tik karvės tešmenyje. Kuo intensyvesnis patologinis procesas pienu liaukoje, tuo silpnesnė pienu liaukos funkcija, tuo mažiau laktozės (Žilaitis ir kt. 2006).

Laktozės kiekį piene kaip patikimą mastito indikatorių apibūdino S. Pyorala (2003).

Kad tarp laktozės kiekio ir somatinių ląstelių skaičiaus yra neigiama koreliacija, nustatė R. D. Welper ir A. E. Freeman (1992), H. Lindmark–Mansson su bendradarbiais (2006). Jie nurodo, kad didėjantis somatinių ląstelių skaičius piene turi tendenciją mažinti laktozės kiekį, o didelis somatinių ląstelių skaičius mažina pienu produkciją. R. Bruckmaier su grupe tyrėjų (2004), Sz. Jánosi ir Zs. Baltay (2004), nustatė neigiamą koreliaciją tarp somatinių ląstelių skaičiaus ir laktozės kiekio piene, taip pat akcentuoja: genetiškai sąlygota, kad aukšto produktyvumo karvės labiau linkusios sirgti mastitu.

Reprodukcinė veikla yra svarbus požymis, per gyvulio gyvenimą palaikantis pienu produktyvumą. Ilgas laikotarpis tarp veršiamų reiškia ilgą serviso periodą. Serviso periodas yra labai svarbus reprodukcinis požymis, kuris apsprendžia laikotarpio tarp veršiamų trukmę (kartu ir veršelių skaičių per metus) ir daro įtaką karvių produktyvumui. Kaip parodė tyrimų duomenys (4 lentelė), ilgėjant serviso periodui vidutinis laktozės kiekis tirtų karvių piene patikimai mažėjo, daugėjo sėklinimų skaičius vienam veršeliui gauti ( $p < 0,001$ ).

2002). Nustatėme, kad, esant mažesniai vidutiniam laktozės kiekiui tirtų karvių piene, laikotarpis tarp veršiamų ilgėjo. Mažiausias laktozės kiekis (0,05 proc. mažesnis už tirtų karvių vidurkį;  $p < 0,01$ ) pastebėtas tų karvių piene, kurių laikotarpis tarp dviejų apsiveršiamų truko nuo 443,2 iki 468,8 dienos.

Kaip matome iš 5 lentelės duomenų, tarp laktozės kiekio karvių piene ir serviso periodo trukmės nustatėme vidutinę neigiamą statistiškai patikimą koreliaciją ( $r = -0,401$ ;  $p < 0,01$ ). Vidutinis neigiamas koreliacijos koeficientas nustatytas ir tarp laikotarpio tarp veršiamų bei laktozės kiekio piene ( $r = -0,368$ ;  $p < 0,01$ ).

5 lentelė. Laktozės kiekio karvių piene koreliacija su reprodukcijos rodikliais

Požymiai	r	p
Servis periodo trukmė, dienomis	-0,401	<0,01
Laikotarpis tarp veršiamų, dienomis	-0,368	<0,01
Sėklinta kartų 1 veršeliui gauti	-0,175	<0,01

V. Žilaitis ir kiti mokslininkai (2006) nurodo, kad subklinikiniai mastitai bei reprodukcinė funkcija asocijuojasi su mažesniu laktozės kiekiu. Jų duomenimis, tiek neapsvaisinusių, tiek sergančių subklinikinio mastitu karvių piene laktozės statistiškai patikimai mažiau nei sveikųjų.

Tiesinio prognozavimo metodu nustatėme laktozės kiekio karvių piene paveldimumo koeficientą ( $h^2$ ) – 0,279. Panašų laktozės kiekio paveldimumą apskaičiavo A. K. Sharma su grupe mokslininkų (1983), R. M. Roman ir kiti tyrėjai (2000), N. Chongkasikit su bendradarbiais (2002). R. D. Welper ir A. E. Freeman (1992), F. Miglior su grupe mokslininkų (2007) Hošteino veislės karvių piene nustatė didesnę laktozės kiekio paveldimumo koeficientą (0,478–0,53). Pastarieji mokslininkai taip pat nurodo neigiamą genetinę koreliaciją tarp laktozės ir somatinių ląstelių skaičiaus piene (–0,202), tačiau genetinis ryšys tarp laktozės ir reprodukcinių savybių, jų tyrimais, buvo artimas nuliui. D. Welper ir A. E. Freeman (1992) tyrimais gauta genetinė koreliacija tarp laktozės ir somatinių ląstelių skaičiaus taip pat buvo silpnai neigiama.

Mes tarp somatinių ląstelių skaičiaus ir laktozės kiekio karvių piene tyrimais nustatėme neigiamą vidutinę genetinę koreliaciją ( $r_g = -0,43$ ;  $p < 0,01$ ), įrodančią, kad selekcija Lietuvoje pagal laktozės kiekį gali būti taikoma kaip netiesioginė gerinant pieno kokybę.

#### Išvados ir pasiūlymai.

1. Koreliacinės analizės tyrimai parodė, kad tarp laktozės kiekio karvių piene ir pieno kiekio kg ( $r = 0,206$ ;  $p < 0,01$ ) bei riebumo ( $r = 0,105$ ;  $p < 0,01$ ) buvo silpnai teigiama, o tarp laktozės kiekio bei baltymingumo – silpnai neigiama koreliacija ( $r = -0,128$ ;  $p < 0,001$ ). Tarp laktozės kiekio ir somatinių ląstelių skaičiaus nustatyta vidutinė neigiama fenotipinė ( $r =$  nuo  $-0,36$  iki  $-0,588$ ) koreliacija.

2. Nustatyti statistiškai patikimi laktozės kiekio karvių piene ryšiai su karvių reprodukcinėmis savybėmis – vidutinė neigiama koreliacija su servis periodo trukme ( $r = -0,401$ ;  $p < 0,01$ ) ir su laikotarpiu tarp veršiamų ( $r = -0,368$ ;  $p < 0,01$ ), neigiamai silpna koreliacija su sėklinimo indeksu ( $r = -0,175$ ;  $p < 0,01$ ).

3. Nustatytas laktozės kiekio karvių piene paveldimumo koeficientas  $h^2 = 0,279 \pm 0,001$  ir neigiama genetinė koreliacija ( $r_g = -0,43$ ;  $p < 0,01$ ) su somatinių ląstelių skaičiumi rodo, kad selekcija pagal laktozės kiekį piene gali būti taikoma kaip netiesioginė gerinant karvių pieno kokybę pagal somatines ląsteles.

#### Literatūra

1. Bruckmaier R., Weiss D., Wiedemann M., Schmitz S., Wendl G. Changes of physicochemical indicators during mastitis and the effects of milk ejection on their sensitivity. *Journal of Dairy Research*. Cambridge. 2004. V. 71. P. 316–321.
2. Buckley F., Sullivan K. O., Mee J. F., Evans R. D.,

Dillon P. Relationships among milk yield, body condition, cow weight, and reproduction in spring calved Holstein-Friesians. *J. Dairy Sci.* 2003. V. 86. P. 2308–2319.

3. Chongkasikit N., Vearasilp T., Meulen U. Heritability Estimates of Protein proc., Fat proc., Lactose proc., Non Fat Solids and Total Solids of Dairy Cattle in Northern Thailand. Conference on International Agricultural Research for Development. Book of Abstracts. Witzhausen, 2002. P. 143.
4. Fernandes A. M., Oliveira C. A. F., Tavolaro P. Relationship between somatic cell counts and composition of milk from individual Holstein cows. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 2004. V. 71. N. 2. P.163–166.
5. Gudonis A. Pienas ir pieno produktai. Kaunas: Technologija, 2005. 71 p.
6. Heuer C., Van Straalen W. M., Schukken Y. H., Dirkzwage A., Noordhuizen J. P. T. M Prediction of energy balance in a high yielding dairy herd in early lactation: model development and precision. *Livestock Production Science* 2000. V. 65. P. 91–105.
7. Jánosi Sz., Baltay Zs. Correlations among the somatic cell count of individual bulk milk, result of the California Mastitis Test and bacteriological status of the udder in dairy cows. *Acta Veterinaria Hungarica*. 2004. V. 52. P.173–183.
8. Juozaitienė V., Juozaitis A., Micikevičienė R. Relationship between somatic cell count, milk production and morphological traits of udder in cows of Black-and-White breed. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. Ankara, 2006. V. 30 (1). P. 47–51.
9. Juozaitienė V., Šimkienė A., Šimkus A., Juozaitis A., Lavrinovich J. Relationship between somatic cell counts and milk composition of cows. *Zhivotnov dni nauki*. Bulgaria, Sofia, 2007. V. 2. P. 25–29.
10. Lindmark–Mansson H., Bränning C., Aldén G., Paulsson M. Relationship between somatic cell count, individual leukocyte populations and milk components in bovine udder quarter milk. *International Dairy Journal*. 2006. V. 16. Issue 7. P. 717–727.
11. Miglior F., Sewalem A., Jamrozik J., Bohmanov J., Lefebvre D. M., Moore R. K. Genetic Analysis of Milk Urea Nitrogen and Lactose and Their Relationships with Other Production Traits in Canadian Holstein Cattle. *J. Dairy Sci.* 2007. V. 90 P. 2468–2479.
12. Miglior F., Sewalem A., Jamrozik J., Lefebvre D. M., Moore R. K. Analysis of Milk Urea Nitrogen and Lactose and Their Effect on Longevity in Canadian Dairy

Cattle. *J. Dairy Sci.* 2006a. V. 89. P. 4886–4894.

13. Miglior F., Sewalem A., Jamrozik J., Kistemaker G. J., Lefebvre D. M., Moore R. K. Genetic analysis of MUN and lactose and their relationships with economically important traits in Canadian Holstein cattle. *Iterbull bulletin* No 35, 2006 Iterbull Meeting, Kuopio, Finland, 2006b. P. 58–64.
14. Miller R. H., Emanuelsson U., Persson E., Brolund L., Philipsson J., Funke H. Relationships of milk somatic cell counts to daily milk yield and composition. *Acta Agric. Scand.* 1983. V. 33. P. 209–223.
15. Paura L., Kairisha D., Jonkus D. Repeatability of milk productivity traits. *Veterinarija ir zootechnika. Kaunas*, 2002. T. 19 (41). P. 90–93.
16. Pyorala S. Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. *Vet. Res.* 2003. V. 34. P. 565–578.
17. Raycheva E., Ivanova T., Kipriotis E., Kistanova E. The characteristic of control day milk and its properties in ewes from different breeds in Bulgaria. *Biotechnology in Animal husbandry*. 2007. V. 23. P. 139–144.
18. Rezamand P., Hoagland T. A., Moyes K. M., Silbart L. K., Andrew S. M. Energy status, lipid-soluble vitamins, and acute phase proteins in periparturient Holstein and Jersey dairy cows with or without subclinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 2007. V. 90. P. 5097.
19. Roman R. M., Wilcox C. J., Martin F. G. Genetics and Molecular Biology. 2000. N. 23 (1). P. 113–119.
20. Sharma A. K., Rodriguez L. A., Mekonnen G., Wilcox C. J., Bachman K. C., Collier, R. J. Climatological and genetic effects on milk composition and yield. *J. Dairy Sci.* 1983. V. 66. P. 119–126.
21. Sowinski G. Związek genetycznych wariantów beta-laktoglobuliny,  $\alpha$  s1-, beta- oraz k-kazein z wydajnością, składem chemicznym i wskaźnikami technologicznej przydatności mleka krowy rasy nizinnej czarno-białej. Olsztyn, 1993. 39 s.
22. Welper R. D., Freeman A. E. Genetic Parameters for Yield Traits of Holsteins, Including Lactose and Somatic Cell Score. *J. Dairy Sci.* 1992. V. 75. P. 1342–1348.
23. Žilaitis V., Banys A., Maruška R., Vorobjovas G., Žiogas V. Ryšys tarp karvių ginekologinės būklės, kraujo serumo biocheminių rodiklių ir pieno sudėties. *Veterinarija ir zootechnika. Kaunas*, 2006. T. 33 (55). P. 22–27.
24. Менкин В. К. Кормление животных. Москва: Колос, 2003. 360 с.
25. Пешук Л. Воспроизводительная способность коров. Молочное и мясное скотоводство. 2002. № 7. С. 13–15.

Gauta 2008 07 01

Priimta publikuoti 2009 03 08