

KARVIŲ MELŽIMO GREIČIO PAVELDIMUMO IR FENOTIPINĖS BEI GENETINĖS KORELIACIJOS SU PRODUKTYVUMU, PIENO SUDĖTIMI IR SOMATINĖMIS LĄSTELĖMIS TYRIMAI

Vida Juozaitienė, Renata Japertienė
Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas
el. paštas: biometrija@lva.lt

Santrauka. Ištirtos 2799 juodmargių karvių iš 13 ūkių melžimo savybės. Melžimo greičio paveldimumo koeficientai vertinti modeliui taikant fiksuotą laktacijos ir atsitiktinį laktacijos dienos, bandos–metų–sezono bei adityvinių-genetinių buliaus (tėvo) poveikį. Tirtų požymių paveldimumas svyravo nuo 0,118 iki 0,232. Karvių melžimo savybių fenotipinės koreliacijos koeficientai teigiami ir statistiškai reikšmingi ($p < 0,001$). Pieno kiekis statistiškai patikimai teigiamai koreliavo ($p < 0,001$) su melžimo savybėmis ($r_p = 0,179–0,442$). Somatinių ląstelių skaičius (SLS) karvių piene neigiamai statistiškai patikimai koreliavo su didžiausia pieno tekėjimo srove ir melžimo greičiu ($r_p = -0,039$; $p < 0,05$). Genetinės koreliacijos tyrimai rodo, kad tarp melžimo savybių yra glaudūs teigiami genetiniai ryšiai ($r_g = 0,673–0,872$; $p < 0,001$). Su karvių pieningumu melžimo greičio rodikliai koreliavo teigiamai ($r_g = 0,290–0,421$; $p < 0,001$). Genetinė somatinių ląstelių skaičiaus karvių piene koreliacija su melžimo savybėmis buvo neženkliai teigiama ir statistiškai patikima ($r_g = 0,024–0,031$; $p < 0,05$). Apibendrinant tyrimų duomenis galima teigti, kad šalyje tikslinga atlikti masinę karvių selekciją ir genetinį vertinimą BLUP metodu pagal melžimo savybes.

Raktažodžiai: melžimo greitis, pieno tekėjimo srovė, somatinės ląstelės, paveldimumas, genetinė koreliacija.

THE MILKING SPEED HERITABILITY AND FENOTYPIC AND GENETIC CORRELATION WITH PRODUCTIVITY, MILK YIELD AND SOMATIC CELL COUNT IN LITHUANIAN BLACK-AND WHITE COWS

Vida Juozaitienė, Renata Japertienė
Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės str. 18, LT-47181, Kaunas, Lithuania
E-mail: biometrija@lva.lt

Summary. The aim of performed study was to determine the milking speed heritability and fenotypic and genetic correlation with productivity, milk yield and somatic cell count in Lithuanian Black-and White cows. The experiment on 2799 Black-and-White cows in 13 farms was performed. Milking speed heritability was estimated by model using fixed lactation and random lactation day, herd – year – season and additive – genetic sire effects. Variation of investigated traits heritability was from 0.118 to 0.232. Analyze of phenotypic correlation showed positive and statistical significant ($p < 0.001$) correlation coefficients between milkability traits. Statistical significant positive ($p < 0.001$) correlations were estimated between milk yield and milkability traits ($r_p = 0.179 – 0.442$). Correlation between somatic cells count in cows milk, high milk flow and milking speed was negatively statistical significant ($r_p = -0.039$, $p < 0.05$). Analyze of genetic correlation showed strong positive genetic correlation ($r_g = 0.673 – 0.872$, $p < 0.001$) between milkability traits. Positive statistical significant correlation was between milk yield and milking speed ($r_g = 0.290 – 0.421$, $p < 0.001$). Genetic correlation between somatic cells count in cows milk and milkability traits was fractionally positive statistical significant ($r_g = 0.024 – 0.031$; $p < 0.05$). These results demonstrate that it is appropriate to perform mass cows selection and genetic evaluation by BLUP method of milkability traits in the entire country.

Keywords: milking speed, milk flow rate, somatic cells, heritability, genetic correlation.

Įvadas. Šiuolaikinėje gyvulių veislininkystėje viena iš svarbiausių selekcijos efektyvumo priemonių yra veislinės vertės nustatymas ūkiškai naudingiems požymiams (Christian, 2004). Karvių pieno kiekis, riebumas ir baltymingumas ekonomiškai yra svarbiausios pieninių galvijų savybės daugeliui pasaulio ūkininkų (Klaas et al., 2005).

Didėjant karvių produktyvumui, deja, didėja ir jų sergamumas tešmens uždegimu, dėl kurio pieno ūkiai patiria daugiausia nuostolių. Karvių sergamumą slaptuoju tešmens uždegimu galima nustatyti tiesiogiai ir netiesiogiai. Netiesiogiai jis gali būti nustatomas pagal melžimo savybes. Nustatytos genetinės koreliacijos rodo, kad pieno tekėjimo greitis susijęs su somatinių ląstelių skaičiumi. Melžimo greičio intensyvumas susijęs su mažėjančiu dar-

bo laiku, ženkliai mažinančiu melžimo kaštus, elektros energijos sąnaudas ir melžimo įrangos amortizaciją. Didėnis karvių melžimo greitis reikalauja mažesnių darbo sąnaudų gaminant pieną, tačiau per greitas melžimas nepageidautinas tešmens sveikumo požiūriu (ICAR, 2008).

Kuriant pieninių galvijų selekcionuojamų požymių indeksus, daugelio veislių gerinimo programose vertinamos karvių melžimo savybės (Mijić et al., 2003). Jų įtaka pieno ūkio pelnui yra labai ženkli (Bagnato et al., 2003).

Gyvulių savybių formavimasis, įvairavimas ir ryškumas priklauso nuo paveldimumo ir aplinkos sąlygų. Skirtingiems požymiams abu šie veiksniai turi nevienodą įtaką (Cassell, Virginija, 2001; Van Raden, Wiggans, 2001). Paveldimumo koeficientai padeda nuspręsti, kurio poży-

mio gerinimas bus efektyvesnis selekcionuojant (Cassell, Virginija, 2001; Van Doormaal et al., 2001; Van Doormaal et al., 2001 a). Mažai paveldimi požymiai gali būti sėkmingai taikomi selekcionuojant netiesiogiai (Cassell, Virginija, 2001). Daugiau paveldimi požymiai garantuoja spartesnį genetinį progresą gerinant bandą (Kinghorn, 2004).

Pastaruojamu metu pieninių galvijų populiacijoms kuriami karvių tešmens sveikumo rodiklių paveldimumo įvertinimo modeliai ir pagal BLUP metodą nustatoma genetinė galvijų vertė (Nielsen et al., 2000; Mark et al., 2000; Powell et al., 2002; Klaas et al., 2005; Kiiman et al., 2005; Miglior et al., 2005; Mark et al., 2005).

Apibendrinant išanalizuotą literatūrą galima teigti, kad selekcija pagal piningumą kartu su melžimo savybėmis yra būtina ir naudinga gerinant karvių sveikatą ir produktyvumą (Walsh et al., 2007).

Darbo tikslas – įvertinti Lietuvos juodmargių karvių populiacijos melžimo greičio paveldimumą ir koreliaciją su produktyvumu, pieno sudėtimi ir somatinėmis ląstelėmis.

Medžiagos ir metodai. Tyrimus atlikome 13-oje ūkių. Įvertinome 2799 juodmarges karves, kurios buvo 340 bulių ir 1913 karvių palikuonės. Karvių pieno kiekio (P), sudėties ir tešmens sveikatos rodiklių tyrimai atlikti kontrolinio melžimo metu. Pieno sudėties bei somatinių ląstelių skaičiaus tyrimai atlikti VĮ „Pieno tyrimai“ Pieno sudėties ir kokybės tyrimo laboratorijoje.

SLS buvo nustatomas prietaisu „Somascop MK2“ („Delta Instruments“, Olandija), kuris veikia fluoreoptoelektroniniu metodu. Tiriamas pienas pirmiausia sumaišomas su dažomuoju tirpalu. Toks mišinys patenka į prietaiso dalį – kiuvetę, kuri apšviečiama specialios ultravioletinės lempos spinduliais. Kiekviena nudažyta ląstelė švyti, o speciali kompiuterio programa registruoja gautus signalus ir taip suskaičiuoja somatines ląsteles.

Riebalų (R), baltymų (B), laktozės (L) ir urėjos (U) kiekis piene nustatytas prietaisu „Lactoscope 550“ („Delta Instruments“, Olandija). Šiuo prietaisu matuojama kiekvieno komponento (riebalų, baltymų, laktozės) vidutinių infraraudonųjų spindulių specifinio bangų ilgio absorbcija. Pagal sugertos energijos gausą ir apskaičiuojamas šių pieno sudedamųjų dalių kiekis.

Karvių melžimo savybių matavimai „DeLaval“ firmos elektroniniais pieno matuokliais, įrengtais karvių melžimo aikštelėse, atlikti vieną kartą per laktaciją (2–6 laktacijos mėnesį) rytinio ir vakarinio melžimų metu. Tyrimų metu vertinti šie melžimo savybių rodikliai: vidutinis melžimo greitis (VS, kg/min.), didžiausia pieno tekėjimo srovė (AS, kg/min.) bei didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkių skirtumas (AS–VS, kg/min.). Melžimo savybių duomenys apdoroti „DeLaval“ „Alpro Windows“ programa.

Statistinė duomenų analizė atlikta Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvūnų veislinės vertės tyrimų ir selekcijos laboratorijoje SPSS statistiniu paketu (versija 15, SPSS Inc., Chicago, IL). Įvertinti tirtų rodiklių aritmetiniai vidurkiai (\bar{x}), jų paklaidos (m_x), vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai (δ) ir tarpusavio ryšiai pagal Pearsono koreliacijos koeficientus (r_p) bei jų statistinis reikšmingumas (p). Rezultatai laikyti patikimais, kai $p < 0,001$; $p < 0,01$ ir $p < 0,05$.

Pirmą kartą juodmargių populiacijos karvėms Lietuvoje melžimo greičio rodiklių paveldimumo koeficientai nustatyti pagal BLUP metodo mišrųjį tiesinį modelį:

$$y = Xb + Za + e,$$

kur y – fenotipo stebėjimų vektorius; b – fiksuotų efektų; a – atsitiktinių efektų vektorius (adityvinis genetinis efektas); e – paklaidų vektorius; X ir Z – duomenų dažnio matricos; kurios atitinkamai susieja nekintamus ir genetinius efektus.

1 lentelė. Karvių melžimo savybių paveldimumo koeficientų nustatymo modelio efektai

Požymis	Modelio efektai	
	Fiksuoti	Atsitiktiniai
Melžimo greitis	Laktacija	Laktacijos diena;
Didžiausia pieno tekėjimo srovė		banda–metai–sezonas;
Didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkių skirtumas		tėvas (bulius)

2 lentelė. Juodmargių karvių tirtų rodiklių aprašomoji statistika

Požymis	\bar{x}	δ	m_x
Pienas, kg	23,52	9,04	0,17
Riebumas, proc.	4,59	0,94	0,02
Baltymingumas, proc.	3,39	0,46	0,01
Laktozė, proc.	4,74	2,11	0,04
Urėja, mg %	22,10	8,69	0,18
Somatinės ląstelės, tūkst./ml	451,4	822,3	16,3
Didžiausia pieno tekėjimo srovė, kg/min.	3,12	1,16	0,02
Melžimo greitis, kg/min.	1,69	0,61	0,01
Didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkių skirtumas, kg/min.	1,43	0,81	0,01

Genetinius veiksnius vertinome pagal BLUP metodo tėvinį modelį su giminystės ryšių matrica.

Melžimo savybės tirtos eliminuojant negenetinius veiksnius pagal 1 lentelėje nurodytą statistinių modelių. Jungtiniam efektui „banda–metai–sezonas“, eliminuojančiam didžiausią negenetinio kintamumo dalį, pritaikėme keturis metų sezonus.

Požymių paveldimumo koeficientai (h^2) ir genetinė koreliacija (r_g) įvertinti programomis PEST (Groeneveld, 1998 a) ir VCE (Groeneveld, 1998 b).

Tyrimo rezultatai ir aptarimas. Tirtų karvių požymių aprašomosios statistikos duomenys pateikti 2 lentelėje. Karvės buvo vidutiniškai $2,10 \pm 0,03$ laktacijos, $133,71 \pm 2,00$ laktacijos dienos. Ištyrus jų melžimo savybes nustatyta, kad vidutinis melžimo greitis buvo $1,69 \pm 0,01$ kg/min., didžiausia pieno tekėjimo srovė vidutiniškai – $3,12 \pm 0,01$ kg/min.

Literatūroje pateikti skirtingų juodmargių veislių melžimo savybių rodikliai įvairavo. Vokietijos mokslininkai (Gäde et al., 2005) nustatė didesnius už Lietuvoje veisiamų pieninių karvių melžimo savybių rodiklius: didžiausia pieno tekėjimo srovė buvo $3,8$ kg/min., o melžimo greitis – $2,5$ kg/min. Vidutinis melžimo greitis Italijos žaliųjų populiacijos buvo mažesnis nei $2,2$ kg/min. (Povinelli et al., 2003). Dar mažesni vidutinį melžimo greitį M. Tilki su grupe mokslininkų (2005) nustatė švicų veislės karvių

($1,34$ kg/min.). V. Tancin ir kitų tyrėjų (2003) duomenimis, tirtų karvių vidutinis melžimo greitis ir didžiausia pieno tekėjimo srovė buvo mažesni, nei Lietuvoje veisiamų pieninių karvių. S. Walsh ir grupės mokslininkų (2007) tyrimų rezultatai parodė, kad Holšteino veislės karvių melžimo greitis buvo $1,52$ kg/min., didžiausia pieno tekėjimo srovė – $3,67$ kg/min.; Montbeliarde veislės karvių melžimo greitis – $1,41$ kg/min., didžiausia pieno tekėjimo srovė – $3,58$ kg/min.; Normandų veislės karvių melžimo greitis – $1,33$ kg/min., didžiausia pieno tekėjimo srovė – $3,22$ kg/min.; Norvegijos žaliųjų – $1,56$ kg/min., didžiausia pieno tekėjimo srovė – $3,81$ kg/min. P. Strapák su bendradarbiais (2009) tirtų karvių melžimo greitis buvo $2,84$ kg/min., didžiausia pieno tekėjimo srovė – $4,49$ kg/min.

Puikia melžimo savybe laikomas toks pieno tekėjimas, kai, užmovus paskutinį melžiklį ant karvės spenio, pienas teka sparčiau, kol pasiekia didžiausią greitį. Nustatyta, kad didžiausia pieno tekėjimo srovė yra nepastovi ir priklauso nuo pieno kiekio (Reid, Stewart, 2001; Hogeveen, Ouweltjes, 2003).

Karvių melžimo greičio savybių paveldimumo koeficientai parodyti 3 lentelėje. Jie svyravo nuo $0,118$ (melžimo greitis) iki $0,232$ (didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkių skirtumas).

3 lentelė. Karvių melžimo savybių paveldimumo koeficientai

Požymis	h^2
Melžimo greitis	$0,118 \pm 0,001$
Didžiausia pieno tekėjimo srovė	$0,188 \pm 0,001$
Didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkių skirtumas	$0,232 \pm 0,002$

B. Kinghorn (2004) tirtų karvių melžimo greičio paveldimumo koeficientas buvo didesnis ($h^2 = 0,30$). Švicų ir Simentalio veislių karvių melžimo greičio paveldimumo koeficientas gana aukštas ($h^2 = 0,46-0,48$), o Holšteino veislės – vidutinis ($h^2 = 0,25$) (Ilahi et al., 2004). S. Gäde ir grupės mokslininkų (2007) tirtų karvių melžimo greičio paveldimumo koeficientas buvo $0,42$, didžiausios pieno tekėjimo srovės – $0,56$. R. Aydin su kitais mokslininkais (2008) tirtų karvių melžimo greičio paveldimumo koeficientas buvo $0,37$; W. M. Stoop ir kitų tyrėjų (2007) duomenimis – $0,14$.

Tarptautinės bulių vertinimo tarnybos 2009 m. duomenimis, (<http://www.interbull.org/Workability/>

framesida-work.htm), įvairiose pasaulio šalyse, kur karvių melžimo savybės vertinamos BLUP metodu, skirtingų veislių melžimo greičio paveldimumo koeficientas svyravo nuo $0,144$ iki $0,350$.

Nustatėme, kad tirtų karvių melžimo savybių fenotipinės koreliacijos koeficientai buvo statistiškai reikšmingi ($p < 0,001$). Didžiausia pieno tekėjimo srovė labai glaudžiai teigiamai koreliavo su melžimo greičiu ir didžiausios pieno tekėjimo srovės bei melžimo greičio vidurkių skirtumu. Minėto rodiklio koreliacijos koeficientas su didžiausia pieno tekėjimo srove buvo ženkliai mažesnis ($0,41$; $p < 0,001$) (4 lentelė).

4 lentelė. Karvių melžimo savybių fenotipinė koreliacija

Požymiai		r_p	$p <$
Melžimo greitis	Didžiausia pieno tekėjimo srovė	$0,771$	$0,001$
Melžimo greitis	Didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkių skirtumas	$0,359$	$0,001$
Didžiausia pieno tekėjimo srovė	Didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkių skirtumas	$0,867$	$0,001$

Aukštesnius koreliacijos koeficientus tarp melžimo savybių nustatė S. Gäde, W. Stamer, E. Junge bei E. Klam (2005). Šių mokslininkų duomenimis, tarp melžimo grei-

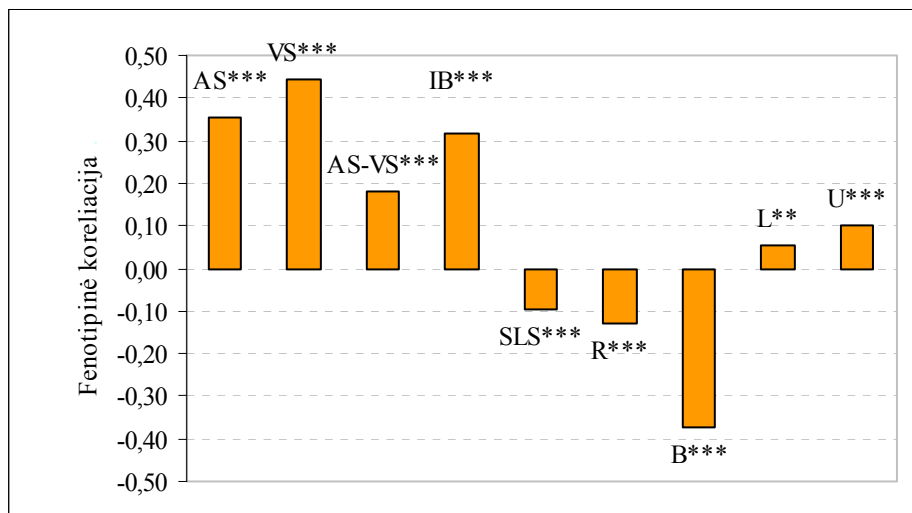
čio ir didžiausios pieno tekėjimo srovės nustatyta didelė teigiama koreliacija ($0,98$).

Intensyvėjant pieno tekėjimui didėja melžimo greitis.

Tas sąlygoja trumpesnį melžimo laiką ir didesnį pieno kiekį (Tancin et al., 2003).

Karvių pieningumo ir melžimo greičio savybių fenotipinės koreliacijos koeficientai buvo teigiami ($p < 0,001$). Labiausiai pieno kiekis koreliavo su melžimo greičiu ($r_p = 0,442$), kiek mažiau – su didžiausia pieno tekėjimo srove

($r_p = 0,353$) ir silpniausiai – su didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkio skirtumu ($r_p = 0,179$). Su pieno riebumu ir baltymingumu karvių pieningumas koreliavo neigiamai ($r_p = -0,128$ – $0,375$; $p < 0,001$), o su urėjos ($r_p = 0,101$; $p < 0,001$) ir laktozės kiekiu piene ($r_p = 0,054$; $p < 0,01$) – silpnai teigiamai (1 pav.).

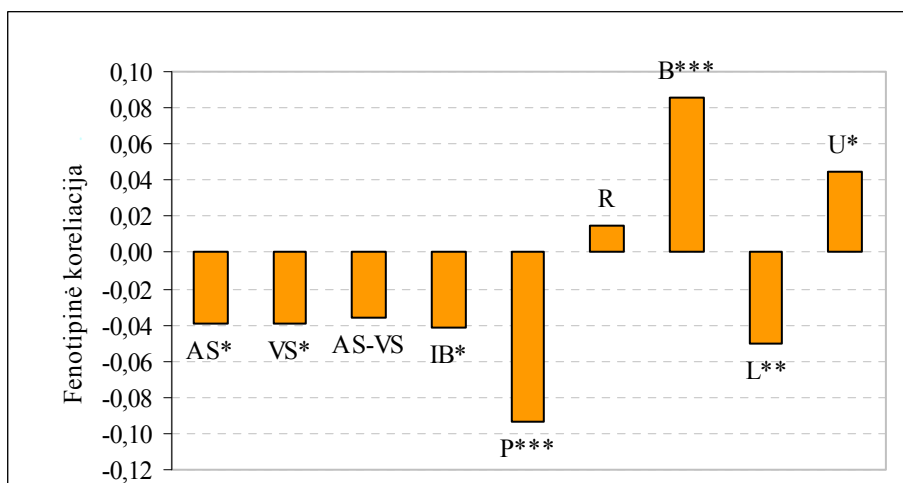


1 pav. Karvių pieningumo ir melžimo savybių fenotipinės koreliacijos koeficientai

Pastaba: p *** < 0,001; ** < 0,01; * < 0,05

Somatinių ląstelių skaičius karvių piene (2 pav.) neigiamai vienodai statistiškai patikimai koreliavo su didžiausia pieno tekėjimo srove ir melžimo greičiu ($r_p = -0,039$; $p < 0,05$), o koreliacija su didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkio skirtumu buvo taip pat neigiama, bet nepatikima ($r_p = -0,036$; $p > 0,05$). So-

matinės ląstelės teigiamai fenotipiškai koreliavo su pieno baltymingumu ($r_p = 0,086$; $p < 0,001$), urėjos kiekiu piene ($r_p = 0,045$; $p < 0,01$) ir pieno riebumu ($r_p = 0,015$); neigiama silpna koreliacija buvo nustatyta su laktozės kiekiu piene ($r_p = 0,050$; $p < 0,01$).



2 pav. Somatinių ląstelių skaičius karvių piene ir melžimo savybių fenotipinės koreliacijos koeficientai

Pastaba: p *** < 0,001; ** < 0,01; * < 0,05

Kaip matome iš 5 lentelės duomenų, tarp melžimo savybių nustatyta glaudi ir teigiama genetinė koreliacija ($r_p = 0,673$ – $0,872$; $p < 0,001$). Mažiausia genetinė koreliacija buvo tarp melžimo greičio ir didžiausios pieno tekėjimo

srovės, didžiausia – tarp didžiausios pieno tekėjimo srovės ir jos skirtumo su vidutiniu melžimo greičiu.

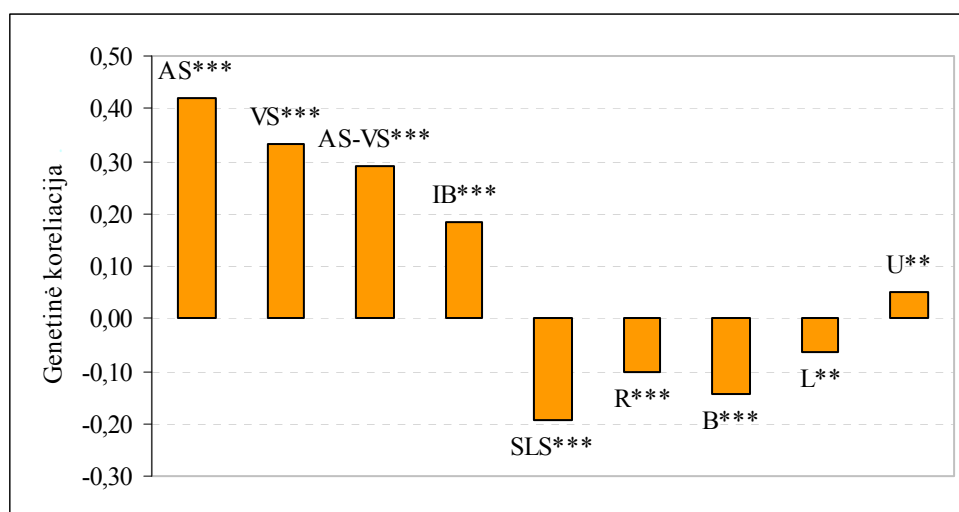
Su karvių pieningumu melžimo greičio rodikliai koreliavo statistiškai patikimai ($p < 0,001$) teigiamai – nuo

0,290 (didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkio skirtumas) iki 0,421 (didžiausia pieno tekėjimo srovė). Karvių pieningumo genetinės koreliacijos koeficientai su somatinių ląstelių skaičiumi, pieno riebu-

mu, baltymingumu ($r_g = -0,103-0,192$; $p < 0,001$) ir laktosės kiekiu piene ($r_g = -0,062$; $p < 0,01$) buvo neigiami, o koreliacija su urėjos kiekiu – neženkli teigiama ($r_g = 0,050$; $p < 0,01$) (3 pav.).

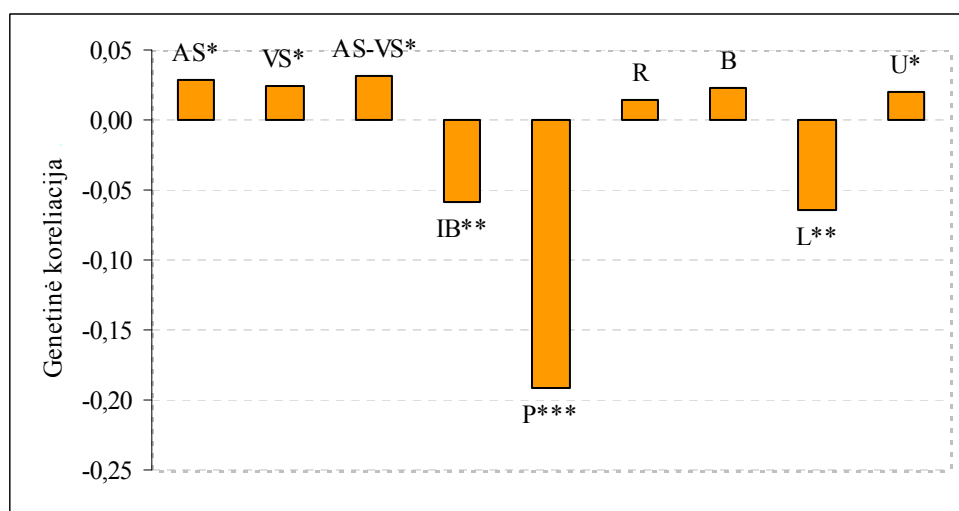
5 lentelė. Karvių melžimo savybių genetinė koreliacija

Požymiai		r_g	$p <$
Melžimo greitis	Didžiausi pieno tekėjimo srovė	0,673	0,001
Melžimo greitis	Didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkio skirtumas	0,731	0,001
Didžiausia pieno tekėjimo srovė	Didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo greičio vidurkio skirtumas	0,872	0,001



3 pav. Karvių pieningumo ir melžimo savybių genetinės koreliacijos koeficientai

Pastaba: $p^{***} < 0,001$; $p^{**} < 0,01$; $p^{*} < 0,05$



4 pav. Somatinių ląstelių skaičiaus karvių piene ir melžimo savybių genetinės koreliacijos koeficientai

Pastaba: $p^{***} < 0,001$; $p^{**} < 0,01$; $p^{*} < 0,05$

Vertinant karvių melžimo savybių fenotipinį ryšį su produktyvumu rodikliais nustatyta, kad, ilgėjant melžimo trukmei, didėjant melžimo greičiui ir esant didžiausiai pieno tekėjimo srovei, visų tirtų veislių karvių produkty-

vumas statistiškai patikimai didėjo ($p < 0,001$).

Literatūroje minima koreliacija tarp pieno kiekio ir melžimo savybių šiek tiek didesnė. M. Tilki, M. Çolak, S. Inal ir T. Caglayan (2005) duomenimis, švicų veislės kar-

vių fenotipinė koreliacija tarp melžimo greičio ir pieno kiekio buvo 0,69 ($p < 0,001$).

Šiek tiek mažesnius koreliacijos koeficientus tarp pieno kiekio ir melžimo savybių nustatė Vokietijos mokslininkai (Gäde et al., 2005). Jų tyrimų duomenimis, koreliacijos koeficientas tarp pieno kiekio ir melžimo greičio buvo 0,51, o tarp pieno kiekio ir didžiausios pieno tekėjimo srovės – 0,44. M. Tilki ir grupės mokslininkų (2005) tyrimai patvirtina, kad didėjant melžimo greičiui pieno kiekis taip pat didėja. R. Aydin su grupe tyrėjų (2008) tarp melžimo greičio ir pieno kiekio nustatė teigiamą genetinę koreliaciją ($r = 0,423$).

Genetinės somatinių ląstelių skaičiaus karvių piene koreliacija (4 pav.) su melžimo greičio savybėmis buvo neženkliai teigiama ir statistiškai patikima ($r_g = 0,024 - 0,031$; $p < 0,05$), o genetinės koreliacijos koeficientai su pieno riebumu, baltymingumu ir urėja buvo statistiškai nereikšmingi.

H. Larroque ir kitų mokslininkų (2005) tyrimų duomenys parodė, kad melžimo greitis neigiamai koreliuoja su SLS. Koreliacija tarp melžimo greičio ir SLS įrodo, kad somatinių ląstelių daugėja, kai melžimo trukmė trumpėja, o melžimo greitis intensyvėja (Mijić et al., 2002). Labai greitas melžimas daro įtaką didesniai SLS (Samoré, Groen, 2003). S. Gäde ir kitų mokslininkų (2007) tirtų karvių genetinės koreliacijos koeficientai tarp SLS ir melžimo greičio buvo 0,35, tarp SLS ir didžiausios pieno tekėjimo srovės – 0,38.

Išvados ir pasiūlymai.

1. Karvių melžimo greičio savybių paveldimumo koeficientai svyravo nuo 0,118 iki 0,232.

2. Analizuodami fenotipinę koreliaciją nustatėme, kad karvių melžimo savybių koreliacijos koeficientai yra teigiami ir statistiškai reikšmingi ($p < 0,001$). Pieno kiekis statistiškai patikimai teigiamai koreliavo ($p < 0,001$) su melžimo savybėmis ($r_p = 0,179 - 0,442$). Somatinių ląstelių skaičius neigiamai vienodai statistiškai patikimai koreliavo su didžiausia pieno tekėjimo srove ir melžimo greičiu ($r_p = -0,039$; $p < 0,05$).

3. Tarp melžimo savybių nustatyta glaudi teigiama genetinė koreliacija ($r_g = 0,673 - 0,872$; $p < 0,001$). Su karvių pieningumu melžimo greičio rodikliai koreliavo teigiamai ($r_g = 0,290 - 0,421$; $p < 0,001$). Genetinė somatinių ląstelių skaičiaus koreliacija su melžimo savybėmis buvo neženkliai teigiama ir statistiškai patikima ($r_g = 0,024 - 0,031$; $p < 0,05$).

4. Fenotipinių ir genetinių ryšių tyrimai rodo, kad didėjant karvių produktyvumui intensyvėja melžimo greitis ir mažėja somatinių ląstelių skaičius piene, tačiau melžimo greičio parametru ir somatinių ląstelių skaičiaus fenotipinė ir genetinė koreliacija buvo labai neženkliai ir tiesinio ryšio tarp šių požymių nerodė.

5. Nustatyti Lietuvos pieninių galvijų populiacijos karvių melžimo savybių paveldimumo koeficientai rodo, kad šalyje tikslinga masiškai karves selekcionuoti ir genetiškai vertinti BLUP metodu pagal melžimo savybes.

Literatūra

1. Aydin R., Yanar M., Guler O., Yuksel S., Ugur F., Turgut L. Study on Milkability Traits in Brown Swiss

Cows Reared Eastern Region of Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. Issn 16805593. Volume 7. Issue 10. 2008. P. 1218–1222.

2. Bagnato A., Rossoni A., Maltecca C., Vigo D., Ghiroldi S. Milk emission curves in different parities in Italian Brown Swiss cattle *Ital. J. Anim. Sci.* Vol. 2 (Suppl. 1) 47. 2003. P. 46–48.

3. Cassell Bennet, Virginia Tech. Using Heritability For Genetic Improvement Publication Number 404-084, Posted November 2001.

4. Christian F. An example of joint evaluation: Germany and Austria. Breeding Data Company, Austria, Brown Swiss Bruna 7 conference, 2004. P. 185–189.

5. Gäde S., Stamer E., Bennowitz J., Junge W., Kalm E. Genetic parameters for serial, automatically recorded milkability and its relationship to udder health in dairy cattle. *Animal*, Cambridge University Press Copyright © The Animal Consortium 2007. P. 787–796.

6. 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.

7. Genetic Evaluation. Worcabillity. Internet: (<http://www.interbull.org/Workability/framesida-work.htm>) [žiūrėta 2009-02-10].

8. Groeneveld E. PEST User's Guide. Institut für Tierzucht und Tierverhalten, Mariensee, 1998 a.

9. Groeneveld E. VCE User's Guide. Institut für Tierzucht und Tierverhalten. Mariensee, 1998 b.

10. Hogeveen H., Ouweltjes W. Sensors and management support in high-technology milking *J. Anim. Sci.* 81. 2003. P. 1–10.

11. ICAR International Agreement of Recording Practices. Guidelines approved by the General Assembly held in Niagara Falls. USA 18 June. 2008. P. 223 – 250.

12. Ilahi H., Kadarmideen H.N. Bayesian segregation analysis of milk flow in Swiss dairy cattle using Gibbs sampling *Genet. Sel. Evol.* 36. 2004. P. 563–576.

13. Kiiman H., Pärna E., Henno M., Saveli O. About Somatic Cell Count in Dairy Production. Vila Real, Portugal 25–28 July, 2005. P. 1007–1012.

14. Kinghorn B. Understanding Genetics Heritability. Animal Genetics Breeding Unit and Agricultural Business Research Institute. 9 January, 2004.

15. Klaas I. C., Enevoldsen C., Ersbøll A.K., Tölle U. Cow-Related Risk Factors for Milk Leakage *American Dairy Science Association, J. Dairy Sci.* 88. 2005. P. 128–136.

16. 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, Sveden. 2005. P. 169–179.

17. Mark T., Fikse W. F., Sigurdsson A., Philipsson J. Feasibility of international genetic evaluations of dairy sires for somatic cell count and clinical mastitis. Proceedings of the Interbull Meeting in Bled, Slovenia, May 14–15, Bulletin No. 25. 2000. P. 1–9.
18. Mark T., Jakobsen J. H., Jorjani H., Fikse W. F., Philipsson J. International Trends in Recording and Genetic Evaluation of Functional traits in Dairy Cattle. Paper presented at the 56th EAAP meeting, 5–8 June Uppsala, Sweden, 2005. P. 12.
19. Miglior F., Muir B. L., Van Doormaal B.J. Selection indices in Holstein cattle of various countries. *J. Dairy Sci.* 88. 2005. P. 1255–1263.
20. Mijić P., Knežević I., Baban M., Domaćinović M., Rimac D. Investigation of correlations and milking parameter distribution on cattle farms in eastern Croatia. *Acta Agronomica Hungarica Akadémiai Kiadó Volume 51, Number 2.* 2003. P. 191–198.
21. Mijić P., Knežević I., Domaćinović M., Baban M., Kralik D. Distribution of milk flow in Holstein Friesian and Fleckvieh cows in Croatia Faculty of Agriculture, University of JJ Strossmayer in Osijek, Croatia *Arch. Tierz., Dummerstorf* 45, 2002. P. 341–348.
22. Nielsen U. S., Aamand G. P., Mark T. National genetic evaluation of udder health and other health traits in Denmark. Proceedings of the Interbull Meeting in Bled, Slovenia, May 14–15, Bulletin No. 25. 2000. P. 1–8.
23. Povinelli M., Romani C., Degano L., M. Cassandro R., Zotto D., Bittante G. Sources of variation and heritability estimates for milking speed in Italian brown cows. *Ital.J.Anim.Sci. Vol. 2 (Suppl. 1),* 2003. P. 70–72.
24. Powell R. L., Norman H. D., Sanders A. H. Progeny Testing and Selection Intensity for Holstein Bulls in Different Countries *J. Dairy Sci.* 86. 2002. P. 3386–3393.
25. Reid D. A., Stewart S. Why unit on time is important for your dairy. Proceedings of the 5th western dairy management conference, April 4–6, Las Vegas, Nevada. 2001. P. 13–15.
26. Samore 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. Animal Breeding and Genetic Group. Wageningen Institute of Animal Science, Chapter 7, The Netherlands. 2003. P. 89–106.
27. Stoop W. M., Bovenhuis H., Van Arendonk J. A. M. *Journal of Dairy Science* Volume 90, Issue 4, April 2007, P. 1981–1986.
28. Strapák P., Súkeníková Z., Antalík P. Milkability in Holstein cows. *Journal Central European Agriculture, Volume 10 No.: 3.* 2009. P. 207–210.
29. Tancin V., Ipema A. H., Peskovicova D., Hogewerf P. H., Macuhova J. Quarter milk flow patterns in dairy cows: factors involved and repeatability. Technical University Munich, Freising, Germany *Vet. Med. – Czech,* 48. 2003. P. 275–282.
30. 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.
31. Van Doormaal B. J. Genetic trends in Canadian dairy breeds. Canadian Dairy Network web site (www.cdn.ca). 2001a.
32. Van Doormaal B. J., Kistemaker G., Miglior F. Establishment of Single National Selektion Index for Canada. Proceedings of the Interbull Meeting in Budapest, Hungary, August 30–31, Bulletin No. 27. 2001. P. 102–106.
33. Van Raden P. M., Wiggans G. R. Revised methods to compute multitrait productive life. AIPL Production Research Report. 2001.
34. Walsh S., Buckley F., Berry D. P., Rath M., Pierce K., Byrne N., Dillon P., Effects of Breed, Feeding System, and Parity on Udder Health and Milking Characteristics American Dairy Science Association *J. Dairy Sci.* 90. 2007. P. 5767–5779.

Gauta 2009 12 08

Priimta publikuoti 2010 05 25