

## PAVELDIMUMO ĮTAKA SOMATINIŲ LĄSTELIŲ SKAIČIUI JUODMARGIŲ KARVIŲ PIENE

Vida Juozaitienė, Almantas Žakas

Lietuvos veterinarijos akademija, Gyvulių veisimo ir genetikos katedra, Tilžės 18, Kaunas tel. 36-35-75

**Santrauka.** Nuo 2000 m. *INTERBULL* (Tarptautinė Bulių Vertinimo Tarnyba) pradėjo vykdyti tarptautinį bulių veislinių verčių palyginimą pagal somatinių ląstelių skaičių (toliau vadinama SLS) karvių piene. Pirmą kartą Lietuvoje nustatyta genetinių veiksnių įtaka juodmargių karvių SLS piene ir ištirtos galimybės vykdyti šių galvijų selekciją SLS piene atžvilgiu. Paaiškėjo, kad 63,9 % tirtų juodmargių karvių yra sveikos, jų tešmenys retai kada pažeistos mastito, 1ml šių karvių pieno yra ne daugiau kaip 200 tūkst. somatinių ląstelių. 79 % visų tirtų karvių pieno, SLS atžvilgiu vertintas pagal galiojančias pieno supirkimo taisykles, skirtinas aukščiausiai ir pirmai rūšiai. Didžiausias bulių (karvių tėvų) skaičius, pagal dukterų SLS, patenka į klases iki 400 tūkst. 1 ml pieno, po to kylant SLS klasėse jų skaičius mažėja. Nustatytas nedidelis Lietuvos juodmargių SLS paveldimumo koeficientas ( $h^2 = 0,17$ ) yra pakankamas selekcijai vykdyti. Žemas neigiamas genetinės karvių pieningumo ir SLS koreliacijos koeficientas ( $r_g = -0,07$ ) rodo, jog selekciją būtina reikia vykdyti pagal abu požymius.

**Raktažodžiai:** somatinių ląstelių skaičius (SLS), juodmargės karvės, buliai, veislinė vertė, paveldimumo koeficientas ( $h^2$ ), genetinės koreliacijos koeficientas ( $r_g$ ).

## INFLUENCE OF HERITABILITY ON BLACK-AND-WHITE COWS MILK QUALITY ACCORDING TO SOMATIC CELLS COUNT

**Summary.** Since 2000 the year *INTERBULL* (International Bull Evaluation Service) has began to pursue international value comparison of sire breeding according to somatic cells count. Influence of genetic factors and possibilities of cow milk selection according to somatic cells count in black-and-white cattle herd have been determined in Lithuania for the first time. Somatic cells count in milk of 63.9 % investigated cows was determined not to exceed 200 th./ml, the cows proved to be healthy, their udders are rarely damaged by mastitis. According to milk procurement standing rule (SCC) 79 % of cows under examination belong to the extra and first-classes. Most sires according to daughters SCC belong to the ranks, where SCC lower than 400 th./ml. In black-and-white cattle herd determined a low heritability coefficient is determined ( $h^2 = 0.07$ ) however, it is enough for selection work. A low negative genetic correlation coefficient between cows yielding capacity and SCC ( $r_g = -0.07$ ) shows selection necessity according to the both traits.

**Keywords.** Somatic cells count (SCC), black-and-white cows, sire, breeding value, heritability coefficient ( $h^2$ ), genetic correlation coefficient ( $r_g$ ).

**Įvadas.** Dauguma pieno ūkių, intensyviai didindami savo bandų produktyvumą, atsižvelgia ir į pieno kokybę, ir į bandos sveikatingumą.

Išvystytos gyvulininkystės kraštuose pieninių galvijų selekcija dabar vykdoma pagal SLS piene. Tuo tikslu įdiegtas gamybinis bulių veislinės vertės pagal SLS dukterų piene nustatymas BLUP metodu, statistiškai eliminuojant negenetinių veiksnių įtaką. Neigiamos veislinės vertės pagal somatines ląsteles yra geros, tikintis gauti dukteris su mažu SLS piene. Bulių veislinės vertės pagal SLS Didžiojoje Britanijoje svyruoja nuo - 20% iki + 30%. Iš buliaus, kurio vertė pagal SLS yra 15%, tikimasi gauti dukteris, kurių vidutinis SLS bus 15 % mažesnis negu populiacijos vidurkis [3].

Nuo 2000 m. *INTERBULL* pradėjo vykdyti tarptautinį bulių veislinių verčių pagal SLS dukterų piene palyginimą, kuriame šiuo metu dalyvauja vienuolika valstybių. Šalys, kurios iš užsienio importuoja daug bulių sėklos, turi konvertuoti tų bulių veislines vertes į savo šalies veislinės vertės ekvivalentą. Tam reikia nustatyti veislinių verčių koreliaciją, kuri paskaičiuojama pagal bulių dukterų kontrolės duomenis abiejose šalyse. Aukštas koreliacijos koeficientas rodo, kad buliaus įtaka abiejose šalyse panaši. *INTERBULL* duomenimis,

atskirose valstybėse bulių veislinių verčių pagal SLS dukterų piene, koreliacijos koeficientai yra aukšti teigiami ir įvairuoja nuo 0,88 iki 0,95 [3, 4].

Lietuvai integruojantis į Europos Sąjungą, ateityje, nustatant bulių veislinę vertę reikės atsižvelgti ne tik į karvių produktyvumo rodiklius, bet ir į SLS piene. Šie duomenys yra būtini sėklinimo įmonėms, kurios ir sudaro sąlygas pieno gamintojams pasirinkti norimą bulių savo bandai gerinti pagal SLS piene.

**Darbo tikslas** - ištirti genetinių veiksnių įtaką SLS juodmargių veislių karvių piene Lietuvoje, nustatyti paveldimumo koeficientą, turintį įtakos selekcijos efektyvumui.

**Tyrimų metodai ir sąlygos.** Tyrimai atlikti Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvulių veisimo ir genetikos katedros Gyvulių veislinės vertės nustatymo ir biometrijos laboratorijoje pagal juodmargių veislių karvių produktyvumo kontrolės ir apskaitos 1996 – 1999 metų duomenis, gautus iš Valstybės įmonės "Pieno tyrimai" ir Viešosios įmonės "Kaimo verslo plėtros ir informacijos centras".

Analizė buvo atlikta *LINUX* operacinės sistemos *postgreSQL* duomenų bazių valdymo sistemoje. Populiacijai apibūdinti atsitiktinės atrankos metodu

pasirinkta 29332 įrašų imtis. Tyrimams naudojome 1-3 laktacijų karvių produktyvumo duomenis daugiausia 12 kontrolinių melžimų per laktaciją iki 325 jos dienos su 7-92 intervalais tarp kontrolių. Loginės kontrolės riba paros primilžiui buvo - 1,5-50 kg pieno, pieno riebumui ir baltymingumui riba - 1,5-8,0 %, amžiui pirmojo veršiamosios metu - 20-40 mėn., antrojo veršiamosios metu - 30-56 mėn., trečiojo veršiamosios metu - 44-75 mėn. Kiekvienoje laktacijoje karvės buvo suskirstytos į penkias amžiaus veršiamosios metu klases. Pagal veršiamosios sezoną karvės buvo sugrupuotos į 4 klases atsižvelgiant į metų laikus.

Kadangi fenotipinis kintamumas pagal SLS piene labai didelis, tai siekiant rodiklio normaliojo pasiskirstymo, paveldimumo koeficientų bei veislinių verčių skaičiavimui, kaip ir visose valstybėse vietoj SLS naudotos  $SLS_{log}$  klasės, kur :

$$SLS_{log} = \log_2(SLS/100000 + 3).$$

Transformavus duomenis į  $SLS_{log}$ , 1 klasė atitinka iki 25000 ml SLS, sekančių klasių ribos yra atitinkamai iki nurodyto skaičiaus: 2 klasė – 50000 ml, 3 klasė – 100000 ml, 4 klasė – 200000 ml, 5 klasė – 400000 ml, 6 klasė – 800000 ml, 7 klasė – 1600000 ml, 8 klasė – 3200000 ml, 9 klasė – 6400000 ml [5].

Buvo išanalizuota bulių ir jų dukterų pagal SLS piene duomenys, taikant duomenų grupavimo metodus pagal SLS klases, pieno supirkimo taisyklių SLS intervalus.

Pirmą kartą Lietuvoje nustatytas juodmargių karvių paveldimumo koeficientas pagal SLS piene. Šiems tyrimams naudoti pirmos laktacijos karvių duomenys (iš viso 14351 įrašas).

Statistiniai-genetiniai parametrai paskaičiuoti *PEST* ir *VCE* programine įranga, taikant bivariacinį (pieningumo ir SLS) *BLUP* metodo statistinį gyvulio modelį [5]:

$$y_{ijkmn} = HTD_{im} + a_{jm} + pe_{jm} + AS_{km} + b_{km1}(D/c) + b_{km2}(D/c)^2 + b_{km3}\ln(c/D) + b_{km4}[\ln(c/D)]^2 + e_{ijkmn}$$

$y_{ijkmn}$  – n-osios i kontrolės rezultatas m-oje laktacijoje j-osios karvės,

$HTD_{im}$  – fiksuotas bandos kontrolės dienos efektas,

$a_{jm}$  – gyvulio atsitiktinis (adityvinis-genetinis) efektas,

$pe_{jm}$  – j-osios karvės m-oje laktacijoje pasikartojančių kontrolių ilgalaikis (permanentinis) aplinkos efektas (atsitiktinis),

$AS_{km}$  – fiksuotas amžiaus veršiamosios metu -sezono efektas laktacijoje m,

$b_{km1}$  ir  $b_{km2}$  – regresijos koeficientai, tiesiniai ir kvadratiniai efektai  $D/c$ , kur  $D$  yra melžimo diena ir  $c=380$ ,

$b_{km3}$  ir  $b_{km4}$  - regresijos koeficientai, tiesiniai ir kvadratiniai efektai  $\ln(c/D)$ ,

$e_{ijkmn}$  – atsitiktinis likutinis efektas.

**Tyrimų rezultatai.** Iš 1-os lentelės duomenų matyti, kad dauguma iš analizuoto masyvo bulių dukterų pagal SLS piene patenka į klases, kuriose somatinių ląstelių skaičius mažiausias. Daugiausia šių bulių dukterų yra trečioje klasėje, kur SLS įvairuoja nuo 51 iki 100 tūkst./ml. Šioje klasėje esančios juodmargių veislių bulių dukterys sudaro 19,5 % visų per tris laktacijas tirtų jų dukterų, kitose klasėse, atitinkančiose didesnę SLS piene, šių bulių dukterų nuosekliai mažėja. Mažiausiai (0,1 %

visų tirtų dukterų) juodmargių veislių bulių dukterų yra dešimtoje SLS klasėje, kur SLS piene didžiausias (didesnis kaip 6400 tūkst./ml.).

1 lentelė. **Bulių dukterų pasiskirstymas į  $SLS_{log}$  klases per 1 – 3 laktacijas**

SLS klasės	SLS ribos klasėse tūkst./ ml	Bulių dukterys	
		Skaičius	%
1	1 – 25	3004	10,2
2	26 – 50	4717	16,1
3	51 – 100	5713	19,5
4	101 – 200	5330	18,1
5	201 – 400	4441	15,1
6	401 – 800	3075	10,4
7	801 – 1600	1828	6,2
8	1601 – 3200	866	2,9
9	3201 – 6400	339	1,4
10	6400 > .....	19	0,1
Viso	-	29332	100

Taigi galima teigti, kad daugumos juodmargių veislių bulių dukterų (63,9 % visų tirtų karvių) piene SLS yra ne didesnis 200 tūkst./ml. Visos šios karvės skirtingos pirmosioms keturioms klasėms. Literatūros ir tyrimų duomenimis [1] tokios karvės yra sveikos, jų tešmenys ir tešmenų ketvirčiai retai kada būna pažeisti mastito.

Bulių dukteris sugrupavome pagal dabar galiojančias Lietuvoje pieno supirkimo taisykles, kuriose aukščiausia ir pirma rūšis priskiriama pienui, jeigu SLS neviršija 400 tūkst./ml, antroji rūšis - SLS esant ribose nuo 401 iki 700 tūkst./ml ir nerūšinis - kai viršijama 700 tūkst./ml riba [2].

Nustatėme, kad dauguma juodmargių veislių bulių dukterų (79 % visų tirtų karvių) patenka į grupes, kur SLS piene neviršija 400 tūkst./ml. Šių karvių pienas pagal SLS yra aukščiausios ir pirmos rūšies.

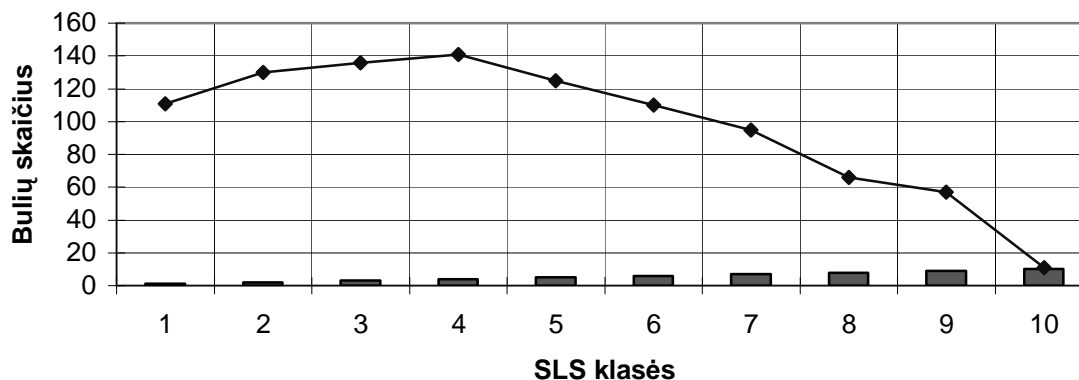
Analizuoti duomenys karvių, kurios buvo 171 buliaus dukterys. To paties buliaus dukterys pagal SLS gali būti skirtingos skirtingoms klasėms. Pirmame paveiksle grafiškai pavaizduotas bulių pasiskirstymas pagal SLS jų dukterų piene. Nustatyta, kad dauguma bulių taip pat priklauso pirmoms keturioms  $SLS_{log}$  klasėms. Daugiausia jų patenka į ketvirtą klasę, o klasėse, atitinkančiuose vis didesnę SLS piene, jis mažėja. Kaip ir juodmargių veislių bulių dukterų, taip ir pačių juodmargių veislių bulių mažiausiai yra dešimtoje klasėje, kur SLS karvių piene didžiausias.

Naudojant bivariacinį *BLUP* metodo gyvulio modelį, *VCE* programine įranga nustatytas tirtų juodmargių karvių somatinių ląstelių skaičiaus piene paveldimumo koeficientas  $h^2 = 0,07$  (2 lentelė), pieningumo paveldimumo koeficientas  $h^2 = 0,17$  ir genetinės šių požymių koreliacijos koeficientas  $r_g = -0,07$ . Kitų autorių duomenimis [4], genetinės logaritminio SLS ir pieno kiekio koreliacijos koeficientas įvairuoja nuo - 0,20 iki 0,48, vidutiniškai  $r_g = 0,12$ .

Iš 2 lentelės duomenų taip pat matyti, kad valstybėse, dalyvaujančiose *INTERBULL* gamybiniame bulių vertinime pagal SLS jų dukterų piene, 2001m. buvo nustatyti didesni paveldimumo koeficientai, negu jie

apskaičiuoti Lietuvoje. Tačiau, literatūros duomenimis, priklausomai nuo naudojamo modelio ir genetinės informacijos apie gyvulį, jie gali svyruoti nuo 0,07 iki 0,31 [4], todėl yra pakankami selekcijai vykdyti. Tačiau nereikia pamiršti, kad paveldimumo koeficientai

charakterizuoja tik tą populiaciją, kuri buvo vertinta ir kinta atsižvelgiant į selekcijos ir duomenų struktūros pokyčius. Todėl, Lietuvai integruojantis į Europos Sąjungą, būtinai reikia kuo skubiau pradėti vykdyti pieninių galvijų selekciją pagal SLS.



1 pav. Bulių pasiskirstymas pagal dukterų SLS klases

2 lentelė. SLS paveldimumo koeficientai ( $h^2$ )

Valstybė	$h^2$
Lietuva	0,07
JAV	0,10
Olandija	0,15
Švedija	0,08
Kanada	0,29
Danija	0,11
Estija	0,12
Suomija	0,15
Prancūzija	0,15
Vokietija	0,20
Izraelis	0,10
Italija	0,08
Šveicarija	0,31

**Išvados.** 1. Nustatyta, kad 63,9 % tirtų juodmargių karvių SLS piene yra ne didesnis kaip 200 tūkst./ml ir kad tokios karvės yra sveikos, jų tešmenys ir tešmenų ketvirčiai retai būna pažeisti mastito.

2. Laikantis galiojančių pieno supirkimo taisyklių, 79 % visų tirtų karvių pienas, SLS atžvilgiu, yra aukščiausios ir pirmos rūšies.

3. Į SLS<sub>log</sub> klases, atitinkančias SLS mažesnę kaip 400 tūkst./ml, patenka ne tik daugiausia juodmargių karvių, bet ir daugiausia jų tėvų – juodmargių veislių bulių. Klasėse, kur SLS yra didesnis, juodmargių veislių bulių vis mažėja.

4. Nustatytas nedidelis Lietuvos juodmargių SLS paveldimumo koeficientas ( $h^2 = 0,07$ ) atitinka literatūros duomenis ir yra pakankamas, vykdyti selekciją pagal SLS piene.

5. Žemas neigiamas genetinės koreliacijos tarp karvių pieningumo ir SLS koeficientas ( $r_g = -0,07$ ), rodo, kad selekciją reikia vykdyti pagal abu požymius.

#### Literatūra

1. Anilius E., Japertas S., Leiputė K.. Karvių pieno kokybės analizė, atsižvelgiant į somatinių ląstelių skaičių. Veterinarija ir zootechnika. Tomas 8(30) Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, Kaunas 2000 m p. 5-8

2. LST 1137:1997. Žalias karvių pienas. Kokybės reikalavimai. Nustatymas ir įvertinimas. V.: Standartizacijos ir kokybės departamento prie Lietuvos Respublikos vyriausybės, 1997.

3. McGuirk Brian. Bull proofs for somatic cell counts. Genus R and D Project Manager Vallum Farm, Military Road, Newcastle upon Tyne NE18 0LL. 1998 p.54-60.

4. Sender G., Lukaszewicz M., Dorynek Z., Rosochowicz L.. Genetic evaluation of somatic cell count in Friesian cows from North-West Poland. Animal Science Papers and Reports vol.16 (1998) no. 1 p. 19-22.

5. Zuchtewertschatzung (German Sire Proofs). Informations-Systeme Tierhaltung. Ausgabe:Februar 2000 p.18-21.

2002 03 18