

KARVIŲ MELŽIMO SAVYBIŲ, PIENO KIEKIO, SUDĖTIES IR KOKYBĖS TARPUSAVIO RYŠIŲ FENOTIPIS ĮVERTINIMAS

Vida Juozaitienė, Renata Japertienė

Lietuvos veterinarijos akademija, Gyvūnų veisimo ir genetikos katedra;

Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel. (8-37) 36 35 75; el. paštas: biometrija@lva.lt

Santrauka. Darbo tikslas buvo įvertinti karvių melžimo savybes ir jų įtaką pieno kiekiui, sudėčiai ir kokybei. Tyrimai atlikti 2004–2005 metais Lietuvos juodmargių ir Lietuvos žalujų galvijų gerintojų asociacijose. Atlikę statistinę duomenų analizę nustatėme, kad didelę statistiškai patikimą įtaką melžimo savybės turėjo paros pieno kiekiui [$r=(+0,56)-(+0,75)$; $p<0,01$], pieno riebumui [$r=(-0,29)-(-0,38)$; $p<0,01$] ir pieno baltymingumui [$r=(-0,26)-(-0,40)$; $p<0,01$]. Nedidelę statistiškai nepatikimą fenotipinę koreliaciją [$r=(-0,04)-(-0,09)$] nustatyta tarp melžimo savybių ir somatinių ląstelių skaičiaus. Pieno atleidimo greičio ir didžiausios pieno tekėjimo srovės koreliacijos koeficientas buvo $+0,82$ ($p<0,01$).

Raktažodžiai: melžimo trukmė, pieno tekėjimo srovė, pieno atleidimo greitis, somatinių ląstelių skaičius.

PHENOTYPIC EVALUATION OF CORRELATION BETWEEN MILKABILITY, MILK YIELD, MILK COMPOSITION AND MILK QUALITY IN COWS

Summary. The aim of this study was to estimate milkability of cows and its influence on milk yield, milk composition and milk quality. The research was carried out in Associations of Lithuanian Black-and-White and Lithuanian Red cattle improvement in 2004–2005. Analysis of data have shown statistically significant influence of milkability on milk yield ($r = +0,56 - +0,75$, $p<0,01$), milk fat ($r = -0,29 - -0,38$, $p<0,01$) and milk protein ($r = -0,26 - -0,40$, $p<0,01$). However, low statistical negative phenotypic correlation ($r = -0,04 - -0,09$) was estimated between milkability and somatic cell count. Correlation coefficient of milking speed and high milk flow was $+0,82$ ($p<0,01$).

Keywords: milkability, milking time, milk flow, milking speed, somatic cell count.

Įvadas. Europos Sąjungoje ir kitose išsivysčiusiose pieninės galvijininkystės šalyse karvių selekcija ir genetinis įvertinimas atliekamas pagal melžimo savybes – melžimo trukmę, pieno atleidimo greitį, didžiausią pieno tekėjimo srovę. Šie rodikliai yra naudinga ir svarbi informacija apie melžimo eigą (Bruckmaier, Blum, 1998) ir karvių tešmens sveikatingumą (Tancin et al., 2002). Didėjant pieno atleidimo greičiui mažėja melžimo trukmė. Tai turi teigiamą poveikį pieno savikainai, tačiau didelis pieno atleidimo greitis yra susijęs su tešmens liga – mastitu. (Boettcher et al., 1998). Mastito profilaktikai pastaruoju metu daugelio veislių selekcinėse programose naudojamas somatinių ląstelių skaičiaus piene rodiklis, pasižymintis aukšta genetinė koreliacija su mastitu ir didesniu paveldimumu (Philipsson et al., 1995; Reents, Dopp, 1997; Weigel and Rekaya, 2000). Ryšį tarp melžimo savybių ir somatinių ląstelių skaičiaus karvių piene nustatė daugelis mokslininkų (Boettcher et al., 1998; Haile-Mariam et al., 2004), tačiau, priklausomai nuo populiacijos genetinių savybių bei selekcijos intensyvumo, šių požymių koreliacijos koeficientai skiriasi.

Darbo tikslas – įvertinti karvių melžimo savybes, pagal somatines ląsteles nustatyti jų įtaką pieno kiekiui, sudėčiai ir kokybei.

Medžiagos ir metodai. Tyrimus atlikome 2004–2005 metais su 724 melžiamomis karvėmis (201 – juodmargių veislės, 523 karvės – žalujų ir žalmargių veislių) ŽŪK Lumpėnų „Rambynas“ (Šilutės r.), „Draugo“ ŽŪB (Radviliškio r.) ir „Bariūnų“ ŽŪB (Joniškio r.). Karvės buvo tiriamos nuo antro laktacijos mėnesio iki laktacijos pabaigos. Melžimo savybės įvertintos kas mėnesį

kontrolinių melžimų metu. Melžiamų karvių pieno sudėties ir kokybės rodikliai buvo gauti iš VĮ „Pieno tyrimai“ duomenų bazės.

Statistinė duomenų analizė atlikta Lietuvos veterinarijos akademijoje, Gyvūnų veislinės vertės tyrimų ir selekcijos laboratorijoje. Nustatyti požymių aritmetiniai vidurkiai (\bar{x}) ir jų paklaidos ($\pm m_x$), vidutinis kvadratinis nuokrypis (δ), variacijos (C_V) ir koreliacijos koeficientai (r), įvertinti požymių aritmetinių vidurkių skirtumo bei koreliacijos koeficientų statistinis patikimumas (p).

Tyrimų rezultatai ir aptarimas. Įvertinus karvių produktyvumo, pieno sudėties ir kokybės rodiklių selekcinis genetinius parametrus (1 lentelė) nustatyta pakankama požymių variacija. Labiausiai įvairavo somatinių ląstelių skaičius piene ($C_V=177,1\%$) ir pieno kiekis per parą ($C_V=58,5\%$).

Duomenys apie karvių melžimo savybes parodyti 2 lentelėje. Lyginat tirtų karvių vidutinį pieno atleidimo greitį su karvių melžimo lengvumo reikalavimais, pateiktais Karvių vertinimo taisyklėse (Valstybinė gyvulių veislininkystės priežiūros tarnyba prie ŽŪM, Karvių vertinimo taisyklės; 2002–12–31, Įsakymo Nr. 34), galima teigti, kad jis gerokai (apie 0,84–1,26 kg/min.) viršija aukščiausius reikalavimus, atitinkančius 5 balų sistemą. Iš 2 lentelėje pateiktų duomenų taip pat matome, kad karvių melžimo savybės ženkliai varijuoja. Didžiausias įvairavimo koeficientas – pieno atleidimo greičio – 49,40%. Šiek tiek mažesni, bet pakankami efektyviai selekcijai vykdyti, nustatyti didžiausios pieno tekėjimo srovės – $C_V = 43,20\%$ – ir vidutinės melžimo trukmės – $C_V = 40,60\%$ – įvairavimo koeficientai.

1 lentelė. Karvių paros pieno kiekis ir pieno sudėtis

Rodikliai	Paros pieno kiekis, kg	Pieno riebumas, %	Pieno baltymingumas, %	Laktozės kiekis, %	Somatinių ląstelių skaičius, tūkst./ml	Urėja, mg%
Visos tirtos karvės (n=724)						
X	19,45	4,73	3,58	4,73	402,30	24,53
mx	0,42	0,03	0,02	0,01	26,48	0,31
δ	11,37	0,80	0,48	0,24	712,63	8,26
CV	58,50	17,00	13,40	5,00	177,10	33,70
tarp jų juodmargės (n=201)						
X	23,93	4,65	3,58	4,75	416,00	20,37
mx	0,63	0,05	0,03	0,02	46,10	0,43
δ	8,93	0,74	0,48	0,28	654,20	6,07
CV	37,31	15,98	13,48	5,81	157,26	29,79
tarp jų žalosios ir žalmargės (n=523)						
X	17,73	4,76	3,57	4,72	397,10	26,14
mx	0,51	0,04	0,02	0,01	32,10	0,37
δ	11,74	0,82	0,48	0,22	734,40	8,44
CV	49,05	17,71	13,31	4,56	176,54	41,43

Nustatėme, kad juodmargių veislės karvių vidutinė melžimo trukmė buvo 0,18 min., vidutinė didžiausia pieno tekėjimo srovė – 1,26 kg/min., o vidutinis pieno atleidimo greitis – 0,86 kg/min. didesni, nei atitinkami vidutiniai visų tirtų karvių rodikliai ($p < 0,05$). Žalųjų ir žalmargių karvių vidutinė melžimo trukmė buvo 0,06 min., vidutinė didžiausia pieno tekėjimo srovė – 0,49 kg/min., o vidutinis pieno atleidimo greitis – 0,33 kg/min. buvo mažesni, nei atitinkami vidutiniai visų tirtų karvių rodikliai ($p < 0,05$).

Panašius melžimo savybių rodiklius nustatė ir S. Gäde, W. Stamer, E. Junge, E. Klam. Šių Vokietijos mokslininkų duomenimis, vidutinė Holšteino veislės

karvių melžimo trukmė buvo 5,7 min., didžiausia pieno tekėjimo srovė – 3,8 kg/min., pieno atleidimo greitis – 2,5 kg/min. M. Tilki, M. Çolak, S. Inal ir T. Caglayan duomenimis, švicų veislės karvių vidutinė melžimo trukmė buvo 6,44 min. ($\pm 0,15$) ir pieno atleidimo greitis – 1,34 kg/min. ($\pm 0,05$). V. Tancin, A. H. Ipema, D. Peskovicova, P. H. Hogewerf, J. Macuhova tirtų karvių vidutinis pieno atleidimo greitis buvo 0,563 ($\pm 0,952$) kg/min., o didžiausia pieno tekėjimo srovė – 0,896 ($\pm 0,289$) kg/min. Gausesnė pieno tekėjimo srovė sąlygoja trumpesnę melžimo trukmę ir didesnę pieno kiekį (Tancin et al., 2003).

2 lentelė. Karvių melžimo savybės

Rodikliai	Melžimo trukmė, min.	Didžiausia pieno tekėjimo srovė, kg/min.	Pieno atleidimo greitis, kg/min.
Visos tirtos karvės (n=724)			
X	5,67	4,13	3,46
m _x	0,09	0,07	0,06
δ	2,30	1,79	1,71
C _v	40,60	43,20	49,40
tarp jų juodmargės (n=201)			
X	5,85	5,39	4,32
m _x	0,15	0,15	0,12
δ	2,18	2,10	1,63
C _v	37,35	38,90	37,73
tarp jų žalosios ir žalmargės (n=523)			
X	5,61	3,64	3,13
m _x	0,10	0,06	0,07
δ	2,35	1,37	1,62
C _v	41,86	37,63	51,85

Tyrimų analizė parodė, kad tarp per parą primelžto pieno kiekio ir melžimo trukmės yra ženkliai teigiama

statistiškai patikima koreliacija ($r = +0,57$; $p < 0,01$).

Tarp pieno kiekio per parą ir pieno atleidimo greičio

koreliacijos koeficientas buvo dar didesnis ($r=+0,75$; $p<0,01$). Iš šių rezultatų galime spręsti, kad produktyvesnes karves galima melžti greičiau. Juodmargių karvių šių požymių koreliacijos koeficientas ($r=+0,58$) buvo panašus į bendrą visų tirtų karvių koreliacijos koeficientą, tuo tarpu žalųjų ir žalmargių karvių šis koeficientas buvo daug didesnis – $r=+0,78$ (3 lentelė).

Šiek tiek žemesnius koreliacijos koeficientus tarp pieno kiekio ir melžimo savybių nustatė Vokietijos mokslininkai (Gäde et al., 2005). Jų tyrimų duomenimis,

koreliacijos koeficientas tarp pieno kiekio ir pieno atleidimo greičio buvo $+0,51$, o tarp pieno kiekio ir didžiausios pieno tekėjimo srovės – $+0,44$. M. Tilki, M. Çolak, S. Inal ir T. Caglayan tyrimai patvirtina, kad didėjant pieno atleidimo greičiui pieno kiekis taip pat didėja.

Aukščiausia koreliacija nustatyta tarp pieno atleidimo greičio ir didžiausios pieno tekėjimo srovės. Šių požymių tarpusavio sąveikos koreliacijos koeficientas – $+0,82$ ($p<0,01$) – įrodo, kad greitesnio melžimo metu pienas teka stipresne srove (3 lentelė).

3 lentelė. Karvių melžimo savybių, pieno kiekio ir pieno sudėties koreliacija

Rodikliai	Visos tirtos karvės	Juodmargių veislių karvės	Žalųjų ir žalmargių veislių karvės
Melžimo trukmė, min.; didžiausia pieno tekėjimo srovė, kg/min.	-0,10*	-0,33**	-0,03
Melžimo trukmė, min.; paros pieno kiekis, kg	0,57**	0,45**	0,62**
Melžimo trukmė, min.; pieno atleidimo greitis, kg/min.	-0,05	-0,38**	0,05
Melžimo trukmė, min.; pieno riebumas, %	-0,32**	0,02	-0,42**
Melžimo trukmė, min.; pieno baltymingumas, %	-0,37**	-0,30**	-0,40**
Melžimo trukmė, min.; laktozės kiekis, %	0	0,08	0,04
Melžimo trukmė, min.; somatinių ląstelių skaičius, tūkst./cm ³	-0,05	0,01	-0,06
Melžimo trukmė, min.; urėjos kiekis, mg%	0,18**	0,85**	0,30**
Didžiausia pieno tekėjimo srovė, kg/min.; paros pieno kiekis, kg	0,56**	0,43**	0,60**
Didžiausia pieno tekėjimo srovė, kg/min.; pieno riebumas, %	-0,29**	-0,06	-0,42
Didžiausia pieno tekėjimo srovė, kg/min.; pieno baltymingumas, %	-0,26**	-0,05	-0,46**
Didžiausia pieno tekėjimo srovė, kg/min.; laktozės kiekis, %	0,11*	0,08	0,09
Didžiausia pieno tekėjimo srovė, kg/min.; somatinių ląstelių skaičius, tūkst./cm ³	-0,04	0,14**	0,14**
Didžiausia pieno tekėjimo srovė, kg/min.; urėjos kiekis, mg%	0,10*	0,09*	0,09*
Didžiausia pieno tekėjimo srovė, kg/min.; pieno atleidimo greitis, kg/min.	0,82**	0,79**	0,83**
Pieno atleidimo greitis, kg/min.; paros pieno kiekis, kg	0,75**	0,58**	0,78**
Pieno atleidimo greitis, kg/min.; pieno riebumas, %	-0,38**	-0,13*	-0,46**
Pieno atleidimo greitis, kg/min.; pieno baltymingumas, %	-0,40**	-0,20**	-0,51**
Pieno atleidimo greitis, kg/min.; laktozės kiekis, %	0,10*	0,22**	0,02
Pieno atleidimo greitis, kg/min.; somatinių ląstelių skaičius, tūkst./cm ³	-0,09*	0,001	-0,14**
Pieno atleidimo greitis, kg/min.; urėjos kiekis, mg%	0,29**	-0,18**	0,47**
Paros pieno kiekis, kg; pieno riebumas, %	-0,49**	-0,08	-0,60**
Paros pieno kiekis, kg; pieno baltymingumas, %	-0,57**	-0,48**	-0,63**
Paros pieno kiekis, kg; laktozės kiekis, %	0,05	0,26**	-0,05
Paros pieno kiekis, kg; somatinių ląstelių skaičius, tūkst./cm ³	-0,11*	-0,66**	-0,13*
Paros pieno kiekis, kg; urėjos kiekis, mg%	0,37**	-0,29**	0,65**
Pieno riebumas, %; pieno baltymingumas, %	0,47**	-0,36**	0,51**
Pieno riebumas, %; laktozės kiekis, %	-0,07	-0,09*	-0,06
Pieno riebumas, %; somatinių ląstelių skaičius, tūkst./cm ³	0,05	0,51**	0,08
Pieno riebumas, %; urėjos kiekis, mg%	-0,36**	0,04	-0,51**
Pieno baltymingumas, %; laktozės kiekis, %	-0,31**	-0,39**	-0,27**
Pieno baltymingumas, %; somatinių ląstelių skaičius, tūkst./cm ³	0,14**	0,16**	0,14**
Pieno baltymingumas, %; urėjos kiekis, mg%	-0,16**	0,47**	-0,35**
Laktozės kiekis, %; somatinių ląstelių skaičius, tūkst./cm ³	-0,33**	-0,51**	0,26**
Laktozės kiekis, %; urėjos kiekis, mg%	-0,16**	0,17**	-0,14**
Somatinių ląstelių skaičius, tūkst./cm ³ ; urėjos kiekis, mg%	-0,11*	-0,09*	-0,11*

**– $p<0,01$; *– $p<0,05$

Juodmargių karvių koreliacijos koeficientas ($r=+0,79$) tarp pieno atleidimo greičio ir didžiausios pieno tekėjimo srovės buvo šiek tiek mažesnis nei bendras tirtų karvių koreliacijos koeficientas. Žalųjų ir žalmargių karvių šis koeficientas ($r=+0,83$) beveik nesiskyrė nuo vidutinio tirtų karvių koreliacijos koeficiento (3 lentelė).

Aukštą koreliacijos koeficientą tarp melžimo savybių nustatė ir S. Gäde, W. Stamer, E. Junge bei E. Klam. Šių mokslininkų duomenimis, tarp pieno atleidimo greičio ir didžiausios pieno tekėjimo srovės nustatyta didelė teigiama koreliacija ($r=0,98$), tarp pieno atleidimo greičio ir melžimo trukmės – ženkli neigiama koreliacija ($r= -0,89$), tarp didžiausios pieno tekėjimo srovės ir melžimo trukmės – ženkli neigiama koreliacija ($r= -0,86$) (Gäde et al., 2005). M. Tilki, M. Çolak, S. Inal ir T. Caglayan duomenimis, švicų veislės karvių fenotipinė koreliacija tarp melžimo trukmės ir pieno atleidimo greičio buvo taip pat glaudžiai neigiama [$-0,66$ ($p<0,001$)], panašiai kaip ir tarp pieno atleidimo greičio ir pieno kiekio $+0,69$ ($p<0,001$). Kanados mokslininkų P. J. Boettcher, J. C. M. Dekkers ir B. W. Kolstad duomenimis, fenotipinė koreliacija tarp melžimo trukmės ir pieno atleidimo greičio buvo $-0,50$. Panašią fenotipinę koreliaciją tarp melžimo trukmės ir pieno atleidimo greičio nustatė ir C. Özbeyaz, N. Ünal, N. Çolakoglu ir Ö. Sekerden, H. Erdem, M. Altuntafl.

Ne tokia aukšta teigiama koreliacija nustatyta tarp pieno ir urėjos kiekio ($r=0,37$; $p<0,01$).

Apskaičiuoti neigiami koreliacijos koeficientai tarp pieno kiekio ir pieno riebumo ($r= -0,49$; $p<0,01$) bei pieno baltymingumo ir pieno kiekio ($r= -0,57$; $p<0,01$) rodo, kad didėjant pieno kiekiui pieno riebumas, baltymingumas mažės.

Juodmargių karvių koreliacija tarp pieno ir urėjos kiekio ($r= -0,29$) buvo nustatyta mažesnė neigiama fenotipinė, nei apskaičiuota visų tirtų karvių šių požymių koreliacija. Šių požymių žalųjų ir žalmargių karvių nustatyta teigiama koreliacija ($r= +0,65$), kuri buvo daug didesnė nei vidutinė. Žalųjų ir žalmargių karvių koreliacijos koeficientai tarp pieno kiekio ir pieno riebumo ($r= -0,60$), tarp pieno baltymingumo ir pieno kiekio ($r= -0,63$) buvo didesni palyginti su visų tirtų karvių šių požymių koreliacija. Tuo tarpu juodmargių karvių koreliacija tarp pieno baltymingumo ir pieno kiekio ($r= -0,48$) buvo panaši į visų tirtų karvių koreliaciją, o tarp pieno kiekio ir pieno riebumo juodmargių veislės karvių ($r= -0,08$) buvo žymiai mažesnė nei visų tirtų karvių (3 lentelė).

Nustatyta nedidelė neigiama melžimo savybių ir somatinių ląstelių skaičiaus koreliacija [$r=(-0,04)-(-0,09)$; $p<0,05$]. Mažiausi koreliacijos koeficientai buvo tarp pieno atleidimo greičio, somatinių ląstelių skaičiaus ir melžimo trukmės ($r= -0,05$), didžiausios pieno tekėjimo srovės ir somatinių ląstelių skaičiaus ($r= -0,04$), paros pieno ir laktozės kiekio ($r= 0,05$), pieno riebumo ir somatinių ląstelių skaičiaus ($r= 0,05$). Tačiau šie rodikliai statistiškai nepatikimi.

Abiejų veislių koreliacijos koeficientai tarp melžimo trukmės, didžiausios pieno tekėjimo srovės ir somatinių ląstelių skaičiaus buvo panašūs. Labiausiai koreliacijos

koeficientai skyrėsi tarp pieno atleidimo greičio ir melžimo trukmės, paros pieno ir laktozės kiekio bei pieno riebumo ir somatinių ląstelių skaičiaus.

Panašius melžimo savybių ir somatinių ląstelių skaičiaus fenotipinės koreliacijos rodiklius nustatė ir P. J. Boettcher, J. C. M. Dekkers su B. W. Kolstad. Kanadoje laikomų karvių fenotipinė koreliacija tarp somatinių ląstelių skaičiaus ir pieno atleidimo greičio svyravo nuo $0,02$ iki $0,06$, o tarp somatinių ląstelių skaičiaus ir melžimo trukmės buvo nustatyta tokia pati, tik neigiama koreliacija (nuo $-0,02$ iki $-0,06$) (Boettcher et al., 1998).

Išvados.

1. Įvertinę tirtų karvių melžimo savybes nustatėme, kad jų vidurkis viršijo didžiausius reikalavimus, šalyje taikomus veislinėms karvėms. Tačiau šie rodikliai analizuojamuose ūkiuose smarkiai įvairavo ir rodė selekcijos pagal šiuos požymius poreikį. Didžiausias įvairavimo koeficientas nustatytas pieno atleidimo greičio ($C_V=49,40\%$), šiek tiek mažesni įvairavimo koeficientai nustatyti didžiausios pieno tekėjimo srovės ($C_V=43,20\%$) ir vidutinės melžimo trukmės ($C_V=40,60\%$).

2. Didelę statistiškai patikimą įtaką karvių melžimo savybės turėjo paros pieno kiekiui [$r=(+0,56)-(+0,75)$; $p<0,01$], pieno riebumui [$r=(-0,29)-(-0,38)$; $p<0,01$] ir pieno baltymingumui [$r=(-0,26)-(-0,40)$; $p<0,01$].

3. Tarp melžimo savybių ir somatinių ląstelių skaičiaus piene buvo nustatyta nedidelė neigiama koreliacija [$r=(-0,04)-(-0,09)$]. Koreliacijos koeficientai tarp šių požymių statistiškai nepatikimi.

4. Ženklūs teigiami statistiškai patikimi koreliacijos koeficientai tarp tirtų karvių melžimo savybių patvirtino analogiškus užsienio mokslininkų tyrimus.

Literatūra

- 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. *Journal of Dairy Science* Vol. 81, No. 4, 1998; P. 1157–1168.
- Bruckmaier R. M., Blum J. W. Oxytocin release and milk removal in ruminants. *J. Dairy Sci.*, 81, 1998: 939–949.
- 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: 61–64.
- 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: 77–87.
- Kontroliuojamų karvių bandų produktyvumo 2003-2004 metų apyskaita Nr. 67. Vilnius, 2005: 12–16.
- Özbeyaz C., Ünal N., Çolakoglu N.: İsviçre esmeri ineklerde meme ve meme başlı şlekil ve ölçülerinin sağılabilirlik ve süt verimi üzerine etkisi. II. Sağılabilirlik ve meme başı şlekli. *Lalahan Hay. Arş. Ens. Derg.*, 1998; 38: 1–18.
- Philipsson J., Ral G., Berglund B. Somatic cell count as a selection criteria for mastitis resistance in dairy cattle. *Livestock Production Science*. 1995. 41: 195–200.
- Reents R., Dopp L. Genetic evaluation with a multiple lactation test day model for SCS. *Interbull Bulletin*. 1997. 15: 63–65.
- Sekerden Ö., Erdem H., Altuntafl M.: Kazova tarım işletmesi simental sigirlarında süt akis hizi ile süt verimi arasındaki iliskiler. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 1996; (20): 69–72.
- 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 (10): 275–282.
- Tancin V., Ipema B., Hogewerf P., Groot Koerkamp P., Mihina

S., Bruckmaier R. Milk flow patterns at the end of milking analysed on the udder or quarter levels: relationship to somatic cell count. *Milchwissenschaft*, 57, 2002: 306–309.

12. 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: 275–278.

13. Weigel K. A. and Rekaya R. Genetic parameters for reproductive traits of Holstein cattle in California and Minnesota. *Journal of Dairy Science*. 2000. 83: 1072–1080.