

## TESMEŅA LINEĀRĀ VĒRTĒJUMA IETEKME UZ PIENA PRODUKTIVITĀTI UN KVALITĀTI LATVIJAS VIETĒJO ŠĶIRŅU GOVĪM

### *THE EFFECT OF UDDER CONFORMATION TRAITS ON LATVIA NATIVE DAIRY COW MILK PRODUCTIVITY AND QUALITY*

Solvita Petrovska, Lāsma Cielava, Daina Jonkus

LLU Lauksaimniecības fakultāte

solvitapetrovska@gmail.com

**Abstract.** *In Latvia there are 2 dairy cow breeds included in the national genetic resource program – Latvian Brown (LBGR) and Latvian Blue (LZ). The aim of the study was to determine different udder conformation trait relationships with milk productivity and quality. The study analyzed 31 LBGR and 35 LZ breed cows. The analyzed cows were evaluated by their conformation traits, weighted and was estimated at least in 3 lactations. The information about cow productivity that was calculated in energy corrected milk (ECM), milk quality (somatic cell count) and different udder conformation traits was included in the data base. The data was obtained from the Latvia Agricultural Data Center. The highest milk productivity was obtained in the second lactation from LB breed cows – 6.731 kg ECM, but there was a slight decrease in the third lactation – 6.561 kg ECM. Less ECM was obtained from LZ breed cows; in the third lactation there was the highest amount of somatic cells – 271 thousand in 1 mL<sup>1</sup> in milk. The first lactation cows were characterized by closer to optimal udder conformation trait results, but linear evaluation showed negative tendencies in the third lactation. The highest positive correlation with milk yield ( $r = 0.44$ ) was obtained with udder rear height, but the highest negative correlation ( $r = -0.39$ ) was obtained in the relationship with udder connection. The amount of somatic cells in relation to central ligament linear evaluation results showed a positive close correlation with coefficient ( $r = 0.40$ ), but rear teat placement showed a negative correlation ( $r = -0.30$ ).*

**Key words:** *genetic resources, conformation traits, milk productivity.*

#### **Ievads**

Latvijas brūnās (LBGR) un Latvijas zilās (LZ) šķirnes govīs ir iekļautas Latvijas ģenētisko resursu saglabāšanas programmā, lai saglabātu šo šķirņu dzīvniekus un nodrošinātu ģenētisko daudzveidību. LBGR un LZ slaucamās govīs Latvijā audzē jau vairāk, nekā 100 gadus, tādēļ tās ir piemērojušās vietējiem klimatiskajiem apstākļiem un tās ir pieticīgākas un izturīgākas nekā citas Latvijā audzētās piena šķirņu govīs. Lai arī ģenētisko resursu dzīvnieki neizceļas ar augstu izslaukumu, tomēr tām ir vairākas pozitīvas īpašības – augstvērtīgs piena sastāvs, labas atražošanas spējas, izturīgas kājas un nagi un tās raksturojas ar ilgu mūžu (Linn, 1988; Turki et al., 2012). Gan LBGR, gan LZ šķirnes govju pēcnācējiem nobarošanas periodā ir iespējams iegūt salīdzinoši augstu diennakts dzīvmasas pieaugumu, līdz ar to tās var uzskatīt par piena-gaļas tipa šķirnēm.

Ir svarīgi izprast, ka nodrošinot sabalansētu ēdināšanu un dzīvnieku labturības noteikumiem atbilstošus turēšanas apstākļus, ir iespējams iegūt ne tikai veselu, bet arī produktīvu slaucamo govju ganāmpulku, kurā tiek iegūts piens ar augstu piena tauku un piena olbaltumvielu saturu. Veicot pētījumus par vietējo šķirņu govīm un to produktivitāti, var noskaidrot kādi faktori to ietekmē, un līdz ar to rodas izdevība informēt sabiedrību par šo šķirņu govju labajām īpašībām.

Govju eksterjers ir pazīme, kas ietekmē to turpmāko piena produktivitāti un kvalitāti. Latvijā, pārraudzībā esošās, govīs pēc to eksterjera pazīmēm tiek novērtētas divas reizes mūžā – pirmajā un trešajā laktācijā – pēc trīs eksterjera pazīmju grupām, kuras iedala vispārējā izskata pazīmju novērtējumā, kāju un nagu pazīmju novērtējumā, kā arī jau pieminētajā tesmeņa pazīmju lineārajā novērtējumā. Govju eksterjers ir pazīme, kas reti mainās ārējās vides apstākļu ietekmē un ir tieši atkarīga no vecāku pazīmēm, pie kam eksterjera vērtējums nesaglabājas vienmērīgs visā to dzīves laikā. Tā kā LBGR un LZ šķirņu govīs raksturojas ar nedaudz nokarenu tesmeni un pagarinātiem pupiem, tad, palielinoties to vecumam, arī tesmeņa pazīmju novērtējums pasliktinās (Cielava et al., 2016).

Pētījuma mērķis bija analizēt ģenētisko resursu programmā iekļauto LBGR un LZ šķirnes govju tesmeņa lineāro vērtējumu un skaidrot vērtējuma sakarību ar piena produktivitāti un kvalitāti dažādās laktācijās.

## Materiāli un metodes

Pētījumā analizēti dati par 31 LBĢR un 35 LZ šķirnes govīm, kuras noslēgušas vismaz trīs laktācijas un kas ir novērtētas pēc to eksterjera gan pirmajā, gan trešajā laktācijā.

Lauksaimniecības datu centra datubāzē, par pētījumā iekļauto govju šķirnēm, apkopota šāda informācija:

- par piena produktivitāti (izslaukums, piena tauku un olbaltumvielu saturs) 1., 2. un 3. laktācijā;
- par piena kvalitāti (somatisko šūnu skaits (SŠS)) 1., 2. un 3. laktācijā;
- par tesmeņa lineāro vērtējumu 1. un 3. laktācijā;
- par krustu augstumu un dzīvmasu 1. un 3. laktācijā.

Lai novērtētu un salīdzinātu piena produktivitāti, tika aprēķināts enerģētiski koriģētā piena daudzums (EKP) laktācijā pēc formulas:

$$\text{EKP} = \text{Izslaukums} \times \frac{(0.383 \times \text{tauku saturs, \%}) + (0.242 \times \text{olbaltumvielu saturs, \%}) + 0.7832}{3.14}$$

Sakarības starp tesmeņa eksterjera pazīmēm, piena produktivitāti un piena kvalitāti, noteicām, izmantojot fenotipisko korelāciju. Lai analizētu piena produktivitāti, kvalitāti un tesmeņa eksterjera lineāro vērtējumu dažādu šķirņu un laktāciju govīm tika veikta divfaktoru dispersijas analīze.

Būtiskas atšķirības starp šķirnēm un laktācijām noteiktas pie  $p < 0.05$ . Vienas šķirnes dažādu laktāciju govīm būtiskās atšķirības atzīmētas ar lielajiem alfabēta burtiem (<sup>A, B</sup>), bet atšķirīgo šķirņu vienas laktācijas govīm, ar mazajiem burtiem (<sup>a, b</sup>).

Datu matemātiskai apstrādei izmantotas programmas SPSS 15.0 versija un MS Excel.

## Rezultāti un diskusijas

LBĢR šķirnes govīm būtiski augstāku ( $p < 0.05$ ) EKP novērojām otrajā laktācijā ( $6730.9 \pm 390.62$  kg), kas bija par  $1625.6$  kg augstāks nekā pirmajā laktācijā un par  $170.2$  kg augstāks nekā trešajā laktācijā (1. tab.). LZ šķirnes govīs visās pētījuma grupās uzrādīja būtiski zemāku izslaukumu, salīdzinājumā ar LB šķirnes govīm, taču LZ šķirnes ietvaros būtiski augstākais ( $p < 0.05$ ) izslaukums bija trešajā laktācijā –  $5459.8 \pm 155.39$  kg.

Vidējais somatisko šūnu skaits (SŠS) LBĢR un LZ šķirņu govīm katrā nākamajā laktācijā pakāpeniski palielinājās, taču LZ šķirnei tas bija augstāks katrā laktācijā. LZ šķirnei SŠS trešajā laktācijā sasniedz  $278.6 \pm 72.95$  tūkst.  $\text{mL}^{-1}$  piena, kas norāda iespējamu tesmeņa iekaisuma procesu esamību govīm trešajā laktācijā. Ganāmpulkos SŠS ir jāpievērš pastiprināta uzmanība, jo tas ne tikai norāda uz govju tesmeņa veselības stāvokli, bet arī, palielināta SŠS ietekmē, samazinās govju piena produktivitāte. Pētījumos noskaidrots, ka SŠS palielinoties līdz  $> 500$  tūkst.  $\text{mL}^{-1}$  piena pirmās laktācijas govīm izslaukums samazinās par 3–9%, bet vecāku laktāciju govīm 4–18% (Hagnestam et al., 2007; Hagnestam-Nielsen et al., 2009).

1. tabula *Table 1*

LBĢR un LZ govju piena produktivitāte un kvalitāte pirmajās trijās laktācijās  
*LB and LZ breed cow milk productivity and quality in the first three lactations*

Laktācija <i>Parity</i>	Pazīme <i>Trait</i>	LBĢR <i>Latvian brown</i>	Latvijas zilā <i>Latvian blue</i>
1. laktācija <i>1<sup>st</sup> parity</i>	EKP	$5105.6 \pm 277.58^{\text{Aa}}$	$4404.1 \pm 169.10^{\text{Ab}}$
	SŠS	$67.3 \pm 14.78^{\text{a}}$	$100.6 \pm 34.58^{\text{b}}$
2. laktācija <i>2<sup>nd</sup> parity</i>	EKP	$6730.9 \pm 390.62^{\text{Ba}}$	$5108.7 \pm 192.97^{\text{ABb}}$
	SŠS	$107.2 \pm 33.33$	$147.3 \pm 28.15$
3. laktācija <i>3<sup>rd</sup> parity</i>	EKP	$6560.7 \pm 306.12^{\text{Ba}}$	$5459.8 \pm 155.39^{\text{Bb}}$
	SŠS	$113.2 \pm 16.88^{\text{a}}$	$278.6 \pm 72.95^{\text{b}}$

<sup>A, B</sup> būtiskas atšķirības starp LBĢR un LZ šķirnes govju piena produktivitāti dažādās laktācijas ( $p < 0.05$ )

<sup>A, B</sup> *significant differences between LBĢR and LZ breed milk productivity in different parities* ( $p < 0.05$ )

<sup>a, b</sup> – būtiskas atšķirības starp LBĢR un LZ šķirnes govju piena produktivitāti vienādās laktācijās ( $p < 0.05$ )

<sup>a, b</sup> – *significant differences between LBĢR and LZ breed milk productivity in same parities* ( $p < 0.05$ )

LBGR govīm pirmajā laktācijā novērojām būtiski lielāku krustu augstumu kā tāda paša vecuma LZ šķirnes govīm. LBGR šķirnes govīm krustu augstums pirmajā laktācijā bija  $136.2 \pm 0.83$  cm, kas ir par 3.7 cm vairāk nekā LZ šķirnes govīm. Trešajā laktācijā LB šķirnes govīs krustos sasniedza  $138.9 \pm 0.99$  cm augstumu, bet LZ šķirnes govīs par 3.5 cm mazāk – attiecīgi  $135.4 \pm 1.04$  cm (2. tabula).

LBGR šķirnes govīm pētījuma grupā bija arī būtiski lielāka dzīvmasa kā LZ šķirnes dzīvniekiem gan pirmajā, gan trešajā laktācijā ( $p < 0.05$ ). LBGR šķirnei pirmajā laktācijā dzīvmasa sasniedza  $508.0 \pm 9.08$  kg, bet trešajā laktācijā tā bija būtiski palielinājusies līdz  $566.0 \pm 17.21$  kg. LZ šķirnes govīs savukārt raksturojās ar vidēji  $459.9 \pm 10.89$  kg dzīvmasu pirmajā un  $532.6 \pm 12.9$  kg dzīvmasu trešajā laktācijā.

2. tabula Table 2

Krustu augstums, dzīvmasa un tesmeņa pazīmju lineārais vērtējums LBGR un LZ šķirnes govīm

1. un 3. laktācijā

*Stature, live weight and udder conformation trait linear score LBGR and LZ breed in 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> parity*

Eksterjera pazīmes <i>Conformation traits</i>	1. laktācija 1 <sup>st</sup> parity		Optimāli <i>Optimal</i>	3. laktācija 3 <sup>rd</sup> parity	
	LB	LZ		LB	LZ
Krustu augstums, cm <i>Stature, cm</i>	$136.2 \pm 0.83^A$	$132.5 \pm 1.00^B$	-	$138.9 \pm 0.99$	$135.4 \pm 1.04$
Dzīvmasa, kg <i>Live weight, kg</i>	$508.0 \pm 9.08^{Aa}$	$459.9 \pm 10.89^{Bb}$	-	$566.0 \pm 17.21^a$	$532.6 \pm 12.9^b$
Priekšējo pupu izvietojums <i>Front teat placement</i>	$4.6 \pm 0.11$	$4.8 \pm 0.08$	5	$4.8 \pm 0.14$	$4.6 \pm 0.14$
Aizmugurējo pupu izvietojums <i>Rear teat placement</i>	$5.9 \pm 0.16$	$5.5 \pm 0.15$	5	$6.0 \pm 0.15$	$5.6 \pm 0.22$
Centrālā saite <i>Central ligament</i>	$5.3 \pm 0.12$	$5.3 \pm 0.19$	6	$5.2 \pm 0.13$	$5.4 \pm 0.16$
Tesmeņa pieslēgums <i>Udder connection</i>	$5.0 \pm 0.13^a$	$4.9 \pm 0.13$	9	$5.7 \pm 0.18^b$	$5.2 \pm 0.14$
Pupu garums <i>Teat length</i>	$5.8 \pm 0.15^A$	$4.3 \pm 0.29^{Ba}$	5	$5.7 \pm 0.15^A$	$4.7 \pm 0.30^{Bb}$
Tesmeņa priekšdaļa <i>Udder front</i>	$5.4 \pm 0.14^a$	$5.6 \pm 0.19$	9	$4.8 \pm 0.16^{Ab}$	$5.5 \pm 0.19^{Bb}$
Tesmeņa aizmugures augstums <i>Udder rear height</i>	$5.7 \pm 0.14^{Aa}$	$4.6 \pm 0.24^{Ba}$	9	$6.2 \pm 0.15^{Ab}$	$4.8 \pm 0.25^{Bb}$

<sup>A, B</sup> būtiskas atšķirības starp LBGR un LZ šķirnes govju piena produktivitāti dažādās laktācijās ( $p < 0.05$ )

<sup>A, B</sup> significant differences between LBGR and LZ breed milk productivity in different parities ( $p < 0.05$ )

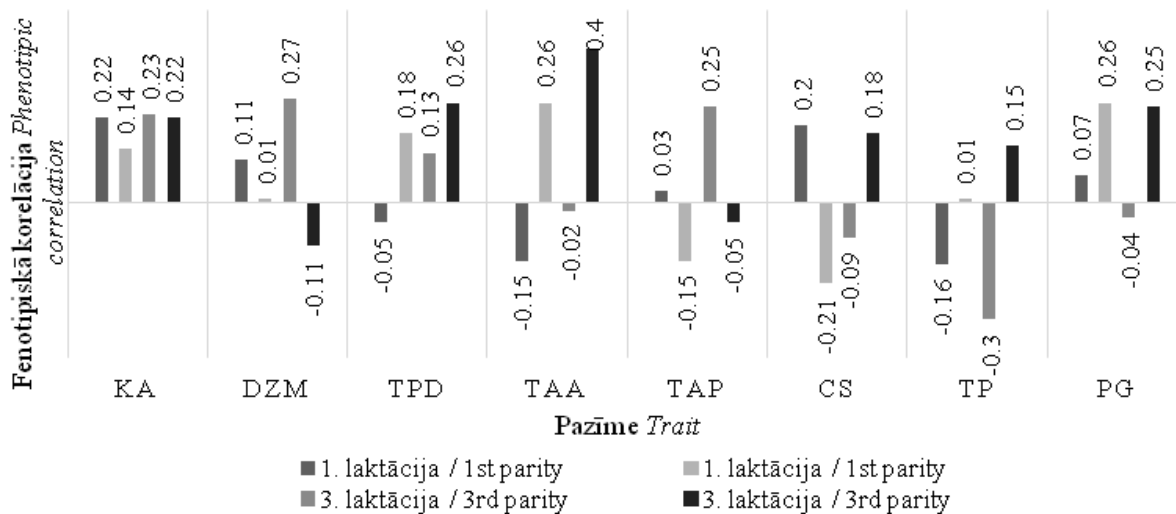
<sup>a, b</sup> – būtiskas atšķirības starp LBGR un LZ šķirnes govju piena produktivitāti vienādās laktācijās ( $p < 0.05$ )

<sup>a, b</sup> – significant differences between LBGR and LZ breed milk productivity in same parities ( $p < 0.05$ )

Tesmeņa forma un pupu izvietojums ir svarīgs slaukšanas procesā. Sevišķi nozīmīgi tie kļūst, ja govīs slauc automātiskajās slaukšanas sistēmās vai arī dzīvnieki tiek slaukti slaukšanas zālē. Ja ir izteiktas nobīdes pupu izvietojumā, slaukšanas stobriņi nenodrošina vienmērīgu visu ceturkšņu izslaukšanu un palielinās risks, ka dzīvnieks netiek izslaukts pilnībā (Rogers, Spencer, 1991; Slettback et al. 1995). Apskatot tesmeņa pazīmju lineāro vērtējumu rezultātus, novērojām, ka LBGR un LZ šķirņu govīm ir attālināti priekšējie, bet satuvināti pakaļējie pupi. Tesmenis abām šķirnēm vērtējams kā nepietiekami tilpumains, par ko liecina tesmeņa pieslēguma, priekšdaļas un aizmugurējā augstuma lineārie vērtējumi, kas ievērojami (no 2.8 līdz 4.4 punktiem) atpaliek no optimālā vērtējuma (9 punkti). Tilpumains, vienmērīgi attīstīts tesmenis ar labu asins apgādi ir pamats augstam izslaukumam, jo audos notiek piena sintēze, izmantojot izejvielas, kuras tam tiek piegādātas ar asinīm (Bionaz et al., 2012).

Tesmeņa uzbūve ar piena produktivitāti, nedz LBGR, nedz LZ šķirnes govīm, statistiski būtiskas sakarības neuzrādīja, tomēr, apskatot fenotipisko korelāciju, koeficientus var novērot atsevišķas tendences (1. att). Augstākais fenotipiskās korelācijas koeficients novērots starp piena produktivitāti un tesmeņa aizmugures platumu LZ govīm 3. laktācijā –  $r = 0.44$ . Pozitīvas fenotipiskās korelācijas

novērotas arī 1. laktācijā starp piena produktivitāti un tesmeņa aizmugures platumu LB govīm ( $p_r = 0.25$ ) un LZ govīm ( $p_r = 0.20$ ). Augstākā negatīvā fenotipiskā korelācija novērota starp piena produktivitāti un tesmeņa pieslēgumu trešajā laktācijā LZ govīm ( $p_r = -0.39$ ). Berry et al. (2004) norāda uz līdzīgiem rezultātiem – atsevišķas tesmeņa eksterjera pazīmes ir saistītas ar govju piena produktivitāti.

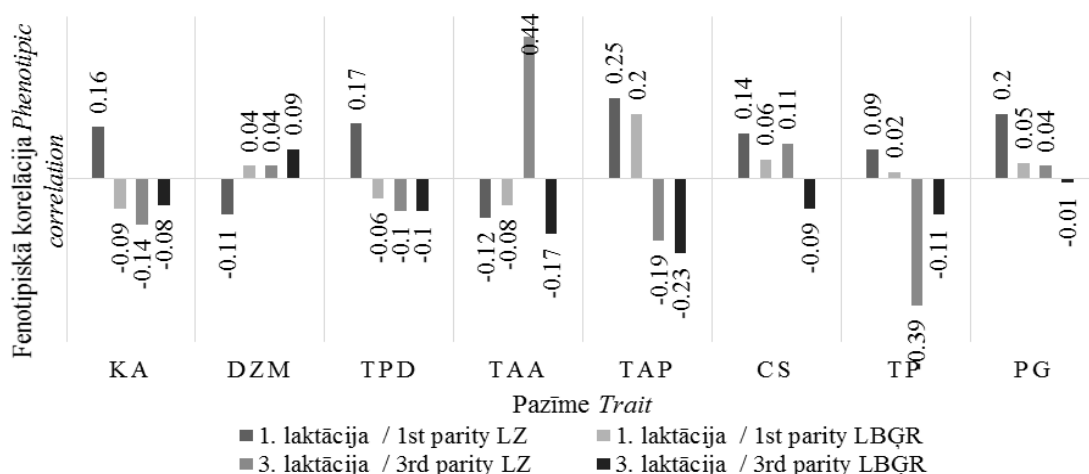


1. att. Sakarība starp piena produktivitāti un tesmeņa eksterjera vērtējumu.

Fig.1. Correlation between milk productivity and udder conformation trait linear evaluation score.

KA - Krustu augstums *Stature*; DZM - Dzīvmasa *Live weight*; TPD - Tesmeņa priekšdaļa *Udder front*; TAA - Tesmeņa aizmugures augstums *Udder rear high*; TAP - Tesmeņa aizmugures platums *Udder rear width*; CS - Centrālā saite *Central ligament*; TP - Tesmeņa pieslēgums *Udder connection*; PG - Pupu garums *Teat length*.

Arī piena kvalitātei ir vidēji cieša, bet statistiski nenozīmīga sakarība ar tesmeņa lineārā novērtējuma rezultātiem. Govīm ar nolaidenu tesmeni un gariem pupiem bieži vien paaugstinās arī SŠS pienā (Seykora, McDaniel, 1985). Starp somatisko šūnu skaitu un centrālo saiti augstākais fenotipiskās korelācijas koeficients bija trešās laktācijas LZ šķirnes govīm ( $p_r = 0.40$ ), kas norāda uz tiešu tendenci, ka palielinoties centrālās saites lineārā novērtējuma rezultātiem arī SŠS pienā paaugstinās. Augstākais negatīvais korelācijas koeficients novērots 3. laktācijas LBGR govīm ( $p_r = -0.30$ ).



2. att. Piena kvalitātes un tesmeņa lineārā novērtējuma sakarība.

Fig.2. The correlation between cow milk quality and udder conformation traits.

KA - Krustu augstums *Stature*; DZM - Dzīvmasa *Live weight*; TPD - Tesmeņa priekšdaļa *Udder front*; TAA - Tesmeņa aizmugures augstums *Udder rear high*; TAP - Tesmeņa aizmugures platums *Udder rear width*; CS - Centrālā saite *Central ligament*; TP - Tesmeņa pieslēgums *Udder connection*; PG - Pupu garums *Teat length*.

Arī Rupp un Boichard (1999) rezultātos tiek apstiprināta tendence par SŠS sakarību ar slaucamo govju tesmeņa eksterjera lineārā vērtējuma rezultātiem, kas gan ir vāja, tomēr sniedz priekšstatu par šo pazīmju savstarpējām sakarībām.

### Secinājumi

No LBGR šķirnes govīm noslēgtās standartlaktācijās iegūts būtiski lielāks EKP daudzums, kā no LZ šķirnes govīm. Augstākā piena produktivitāte LBGR govīm novērota 2. laktācijā – 6731 kg EKP, bet LZ šķirnes govīm trešajā laktācijā 5459.8 kg EKP ( $p < 0.05$ ) LBGR šķirnes govīm pirmajās trijās laktācijas bija arī būtiski zemāks somatisko šūnu skaits pienā, nekā LZ šķirnes govīm.

Pirmajā un trešajā laktācijā LBGR šķirnes govīm bija arī augstāki krusti un lielāka dzīvmasa, kā LZ šķirnes govīm.

Ģenētisko resursu saglabāšanas programmā iekļautām LBGR un LZ šķirņu govīm tesmeņa pieslēgums, tesmeņa priekšdaļas un aizmugurējā augstuma lineārie vērtējumi ievērojami atpalika no optimālajiem šo pazīmju vērtējumiem.

Fenotipiskā korelācija starp piena produktivitātes, kvalitātes un tesmeņa eksterjera lineāro vērtējumu bija vāja, gan pozitīva, gan negatīva, kas norāda uz nebūtisku sakarību starp šīm pazīmēm.

### Izmantotā literatūra

1. Berry D.P., Buckley F., Dillon P. et al., (2004). Genetic relationships among linear type traits, milk yield, body weight, fertility and somatic cell count in primiparous dairy cows. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, Vol. 43, p. 161 – 176.
2. Bionaz M., Hurley W., Loores J. (2012). Milk Protein Synthesis in the Lactating Mammary Gland: Insights from Transcriptomics Analyses. *In: Milk proteins*. Rijeka: InTech, p. 287–324.
3. Cielava L., Jonkus D., Paura L. (2016). Effect of conformation traits on longevity of dairy cows in Latvia. *In: Research for Rural Development 2016: Annual 22<sup>nd</sup> International Scientific Conference Proceedings*, Jelgava, Latvia, 18-20 May, 2016, Vol. 1, p. 43 – 49.
4. Hagnestam C., Emanuelson U., Berglund B. (2007). Yield losses associated with clinical mastitis occurring in different weeks of lactation. *Journal of Dairy Science*, Vol. 90, p. 2260 – 2270.
5. Hagnestam-Nielsen C., Emanuelson U., Berglund B. et al. (2009). Relationship between somatic cell count and milk yield in different stages of lactation. *Journal of Dairy Science*, Vol. 92, p. 3124 – 3133.
6. Linn J.G. (1988). Factors Affecting the Composition of Milk from Dairy Cows. *In: Designing Foods: Animal Product Options in the Marketplace*. Washington: National Academic Press, p. 224 – 240.
7. Oltner R., Emanuelson M., Wiktorsson H. (1985). Urea concentrations in milk in relation to milk yield, live weight, lactation number and amount and composition of feed given to dairy cows. *Livestock Production Science*, Vol. 12, p. 47 – 57.
8. Rogers G.W., Spencer S.B. (1991). Relationships among Udder and Teat Morphology and Milking Characteristics. *Journal of Dairy Science*, Vol. 74, p. 4189 – 4194.
9. Rupp R., Boichard D. (1999). Genetic Parameters for Clinical Mastitis, Somatic Cell Score, Production, Udder Type Traits, and Milking Ease in First Lactation Holsteins. *Journal of Dairy Science*, Vol. 82, p. 2198 – 2204.
10. Seykora A.J., McDaniel B.T. (1985). Udder and Teat Morphology Related to Mastitis Resistance: A Review. *Journal of Dairy Science*, Vol. 68, p. 2087 – 2093.
11. Slettbakk T., Jørstad A., Farver T.B. et al. (1995). Impact of milking characteristics and morphology of udder and teats on clinical mastitis in first- and second-lactation Norwegian cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, Vol. 24, p. 235 – 244.
12. Turki I.Y., Muna M.A.M., Miriam E.K. et al. (2012). Effect of Feeding Systems on Milk Yield and Composition of Local and Cross Bred Dairy Cows. *International Journal of Science and Technology*, Vol. 2, p. 5 – 9.