

3. Kairiša D. (2005). *Kvalitatīvas jēru gaļas ieguves zinātniskais pamatojums Latvijā*. Promocijas darbs zinātniskā grāda ieguvei. Jelgava, 132 lpp.
4. *Kārtība aitū šķirnes noteikšanai un tās norādīšanai datu bāzē* (2007). Latvijas Republikas Zemkopības ministrija. [Tiešsaiste] [skatīts 2014. g. 10. dec.]. Pieejams: <http://www ldc.gov.lv/upload/doc/26.03.2007.Nr.14.pdf>
5. Mendel C. (2008). *Zucht. Prktische Schafhaltung*. Eugen Ulmer KG, Stuttgart, 25–46 S.
6. Norvele G. (1999). Ātraudzības un gaļas īpašību uzlabošana Latvijas tumšgalves aitām, pielietojot krustošanā Il-de-France, Vācijas melngalves un Tekselas šķirnes vaislas materiālu. *No: Latvijas Lauksaimniecības zinātniskie pamati*. Latvijas Lauksaimniecības universitāte. 16.52–16.55. lpp.
7. *Self-teaching manual in hair sheep production* (1985). FAO Technical Cooperation Programme Project TCP/RLA/4402(T). [Tiešsaiste] [skatīts 2014. g. 10. dec.]. Pieejams: <http://www.fao.org/docrep/009/ah651e/AH651E00.htm#Contents>.
8. *Sheep nutrition and feeding* (2014). Animal Nutrition Handbook. Section 16. [Tiešsaiste] [skatīts 2014. g. 10. dec.]. Pieejams: <http://www.ag.auburn.edu/~chibale/an16sheepfeeding.pdf>.
9. Walberg M. L. (2002). *Alternative Feeds for Sheep*. Virginia – North Carolina [tiešsaiste] [skatīts 2014. g. 10. dec.]. Pieejams: [http://www.apsc.vt.edu/extension/sheep/programs/shepherds-symposium/2002/12\\_alternative\\_feeds.pdf](http://www.apsc.vt.edu/extension/sheep/programs/shepherds-symposium/2002/12_alternative_feeds.pdf)
10. Кормление (2007). *Овцеводство*. [Tiešsaiste] [skatīts 2014. g. 10. dec.]. Pieejams: <http://www.flok.vsau.ru/eat.php>.

## SLAUCAMO GOVJU ĶERMEŅA KONDĪCIJAS IETEKME UZ PIENA PRODUKTIVITĀTI LAKTĀCIJĀ

### *BODY CONDITION SCORE INFLUENCE ON MILK YIELD PRODUCTIVITY IN LACTATION*

Solvita Petrovska, Daina Jonkus

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauksaimniecības fakultāte  
solvitapetrovska@inbox.lv, daina.jonkus@llu.lv

**Abstract.** *Body condition score is an important factor affecting the metabolic process of dairy cows. If backfat thickness decreases, body condition score and live weight decrease as well. The research place was the Study and Research Farm "Vecauce". The data were collected from September 2013 to August 2014 from 16 primiparous and 14 multiparous cows. Body condition score and live weight were not significantly different. Lower values of body condition score and live weight were in primiparous group. Milk yield was greater in the 2<sup>nd</sup> recording in multiparous group (48.9 kg), but greater milk yield of primiparous cows was in the 3<sup>rd</sup> recording (38.0 kg). Milk yield was significantly different in the first five recordings ( $p < 0.05$ ). Somatic cell count was greater in primiparous group mostly. Fat content was greater in the 1<sup>st</sup> recording in both groups (4.20% and 4.72%). Fat content was significantly different in the first three recordings ( $p < 0.05$ ). Protein content was not significantly different, but it increased in the research period. Milk fat-protein ratio was not affected significantly by body condition score. Fat: protein ratio values were optimal only in the 1<sup>st</sup> recording (1.43 in group with body condition score less than 2.5 points and 1.33 in the group with body condition score more than 2.6 points). Fat: protein values in other recording were 0.98 – 1.15.*

**Key words:** *body condition score, dairy cows, fat: protein ratio.*

#### Ievads

Govs vielmaiņas procesi ietekmē gan ķermeņa kondīciju, gan govju produktivitāti laktācijas laikā. Mainoties zemādas tauku slānim, mainās arī ķermeņa kondīcija. Katrā laktācijas fāzē ir vēlama optimālā ķermeņa kondīcija. Ja tā ir pārāk zema vai lielāka par optimālo vērtību, tiek ietekmēta gan piena produktivitāte, gan reprodukcijas spējas. Ķermeņa kondīcija cietsāves periodā un atnesoties ir saistīta ar ķermeņa kondīciju visā laktācijas laikā. Govis ar zemāku ķermeņa kondīciju atnesoties uzrāda zemāku kondīcijas vērtību visā laktācijas laikā (Bernabucci

*et al.*, 2005). Zinātnieku pētījumos noskaidrots, ka Holšteinas šķirnes teles, kuru ķermeņa kondīcija bija lielāka par 3.55 punktiem, neuzrādīja augstāku produktivitāti, tas ļāva secināt, ka telēm optimālā ķermeņa kondīcija ir 3.0–3.5 punkti un vidējā optimālā dzīvmasa ap 660 kg (Hoffman, 1997). Kopumā liellopiem kā ekstremālas ķermeņa kondīcijas vērtības tiek uzskatītas tās, kuras ir mazākas par 2.5 punktiem un lielākas par 4.0 punktiem. Govīm cietstāves periodā ķermeņa kondīcija nedrīkstētu pārsniegt 3.5 punktus, bet optimālā vērtība atnesoties ir 2.75 līdz 3.25 punkti (Burkholder, 2000). S. Lokers ar kolēģiem atklāja, ka palielinoties ķermeņa kondīcijai, samazinās piena izslaukums un vērojama tendence, ka palielinās piena tauku un olbaltumvielu saturs (novērota pozitīva korelācija), taču starp ķermeņa kondīciju un tauku un olbaltumvielu attiecību novērota vāja negatīva korelācija ( $r_p = -0.12$ ), kas ļauj secināt, ka govīm ar augstāku ķermeņa kondīciju vērojama neliela tauku un olbaltumvielu vērtības samazināšanās (Loker *et al.*, 2012).

Pētījuma mērķis bija analizēt slaucamo govju ķermeņa kondīciju laktācijas pirmajā fāzē un vērtēt tās ietekmi uz piena produktivitāti laktācijā.

### **Materiāli un metodes**

Pētījums veikts LLU mācību un pētījumu saimniecībā „Vecauce”. Dati analizēti par 16 pirmpienēm un 14 vecāko laktāciju govīm, kuras atnesās un noslēdza standartlaktāciju no 2013. gada septembra līdz 2014. gada augustam. Govis tika turētas vienādos apstākļos, ēdinātas ar pilnīgi samaisīto barības devu, slauktas trīs reizes dienā laktācijas sākumā (līdz 100. laktācijas dienai), bet pārējo laktācijas laiku divas reizes dienā.

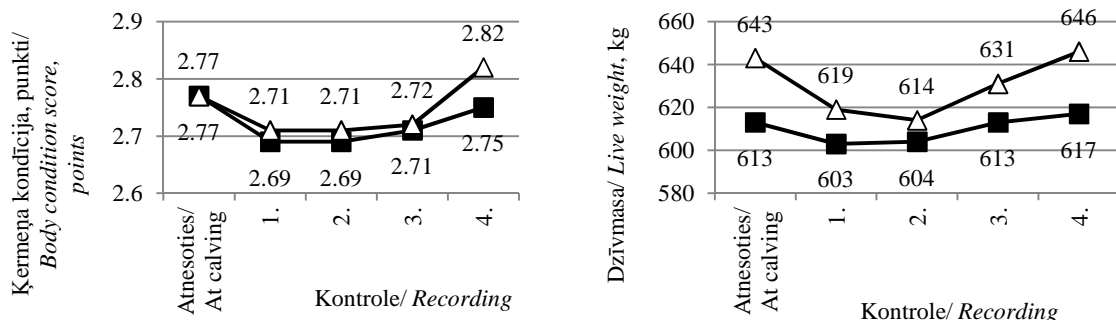
Govju izslaukums, tauku un olbaltumvielu saturs pienā iegūts no pārraudzības rezultātiem, analizējot datus par standarta laktāciju. Dzīvmasa tika noteikta, izmantojot īpašu mērlenti ar dzīvmasas vērtībām. Ķermeņa kondīcija tika vērtēta vizuāli 5 punktu sistēmā. Dzīvmasa un ķermeņa kondīcija noteikta atnesoties un pārraudzības kontroles dienā pirmajās četrās kontrolēs. Pirmā kontrole vidēji veikta 18. laktācijas dienā, bet katra nākamā ik pēc 30 dienām. Analizēti dati par 10 pārraudzības kontrolēm. Lai noskaidrotu ķermeņa kondīcijas ietekmi uz piena produktivitāti, govīs tika sadalītas pēc ķermeņa kondīcijas atnesoties divās grupās: 1. –  $\leq 2.5$  ( $n=11$ ) un 2. –  $\geq 2.75$  ( $n=19$ ) punktiem. Analizēta ķermeņa kondīcijas ietekme uz izslaukumu un tauku un olbaltumvielu attiecību.

Lai noteiktu būtiskās atšķirības starp pētījuma grupām, izmantots t-tests ar būtiskuma līmeni 0.05. Izmantotas *SPSS* un *MS Excel* programmas.

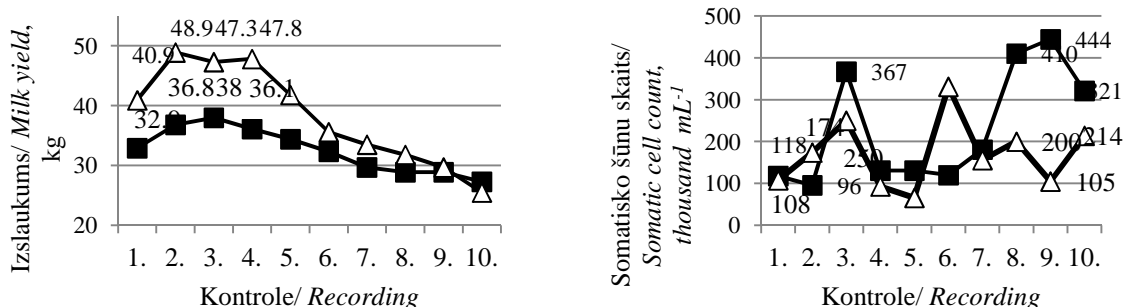
### **Rezultāti un diskusijas**

Ķermeņa kondīcijas izmaiņas atspoguļo zemādas tauku slāņa izmaiņas, kā rezultātā mainās arī dzīvmasa. Atnesoties ķermeņa kondīcija gan pirmpienēm, gan vecāko laktāciju govīm bija 2.77 punkti. Pirmpienēm varēja novērot lielāku kondīcijas samazinājumu 1. un 2. kontrolē, kad vidējais kondīcijas vērtējums bija 2.69 punkti. Turpmākajās kontrolēs vērojama pakāpeniska kondīcijas vērtējuma palielināšanās līdz 2.75 punktiem. Vecāko laktāciju govīm vērojamas līdzīgas kondīcijas vērtējuma izmaiņas pirmajās trijās kontrolēs, bet 4. kontrolē vērtējums palielinājās līdz 2.82 punktiem. Līdzīga tendence vērojama arī dzīvmasas izmaiņām laktācijas pirmajā fāzē. Zemākā dzīvmasa novērota pirmpienēm, kas atnesoties bija 613 kg, bet 1. kontrolē tā samazinājās līdz 603 kg. Vecāko laktāciju govīm atnesoties, dzīvmasa vidēji bija 643 kg (1. att.).

Analizējot izslaukumu un enerģētiski korigētā piena daudzumu, varēja novērot tendenci, ka būtiski zemāki rādītāji bija pirmpienēm. Augstākais izslaukums gan pirmpienēm, gan vecāku laktāciju govīm bija no 2. līdz 4. kontrolei. Pirmpienēm augstākais izslaukums bija 38.0 kg, bet vecāko laktāciju govīm 48.9 kg. Pirmajās piecās kontrolēs gan pirmpienēm, gan vecāku laktāciju govīm izslaukums bija būtiski lielāks nekā turpmākajos laktācijas mēnešos ( $p < 0.05$ ). Somatisko šūnu skaitu palielinājumu daži zinātnieki novēroja laktācijas sākumā, bet vēlāk veselām govīm somatisko šūnu skaits samazinās (Dohoo, Meek, 1982). Mūsu pētījumā novērots, ka šādas tendences nav. Augstāks somatisko šūnu skaits vairākumā kontroļu bija pirmpienēm. Laktācijas sākumā augstākais tas bija trešajā kontrolē (pirmpienēm 367, bet vecāko laktāciju govīm 250 tūkst  $\text{mL}^{-1}$ ). Pēdējās kontrolēs somatisko šūnu skaits palielinājās pirmpienēm, sasniedzot pat 444 tūkst.  $\text{mL}^{-1}$ . Neveicot padziļinātu cēloņu meklēšanu un analīzi, nevar nosaukt konkrētu iemeslu, kas varētu būt izraisījis tik izteiktas somatisko šūnu skaita svārstības. Tie varētu būt gan ārējas vides faktori, dažādi stresori, gan arī kāda dzīvnieka saslimšana (2. att.).



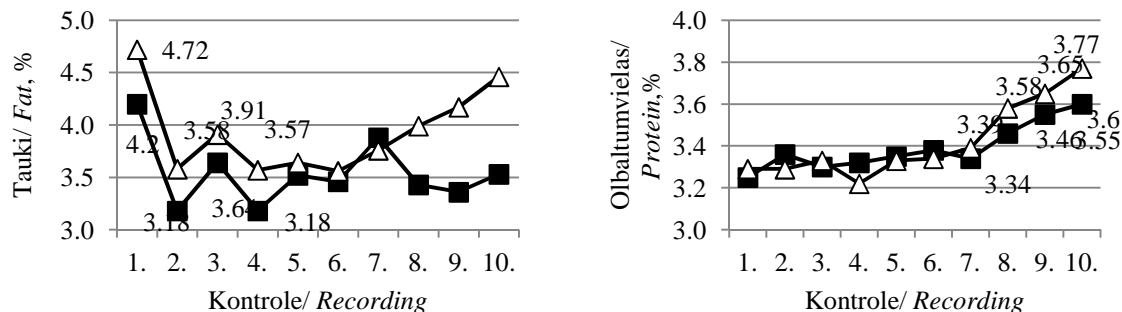
1. att. Ķermeņa kondīcijas un dzīvmasas izmaiņas laktācijas sākumā:  
 ■ pirmpienes *primiparous*; Δ vecāko laktāciju govīs *multiparous*.  
 Fig. 1. Changes of body condition score and live weight in early lactation stage.



2. att. Izslaukuma un somatisko šūnu skaita izmaiņas laktācijā:  
 ■ pirmpienes *primiparous*; Δ vecāko laktāciju govīs *multiparous*.  
 Fig. 2. Changes of milk yield and somatic cell count in lactation.

Būtiski augstāks tauku saturs abu vecuma grupu govīm bija pirmajā un pēdējās divās kontrolēs ( $p < 0.05$ ). Pirmajā kontrolē pirmpienēm tas bija 4.20%, bet vecāko laktāciju govīm 4.72%. Zemākais tauku saturs gan pirmpienēm, gan vecāko laktāciju govīm bija no 2. līdz 6. kontrolei, tas ir laikā, kad bija augstākais izslaukums. Pēdējās trijās kontrolēs vecāko laktāciju govīm tauku saturs palielinājās, bet pirmpienēm – samazinājās 8. un 9. kontrolē, bet 10. kontrolē nedaudz palielinājās. Šādas tauku satura izmaiņas pirmpienēm var skaidrot ar to, ka atsevišķiem dzīvniekiem kādā no pārraudzības kontrolēm, piemēram, 7. kontrolē, bija paaugstināts tauku saturs.

Olbaltumvielu saturs būtiski neatšķīrās starp pētījuma grupām, taču varēja novērot tendenci, ka olbaltumvielu saturs straujāk palielinājās pēc 7. kontroles.



3. att. Tauku un olbaltumvielu satura izmaiņas laktācijā:  
 ■ pirmpienes *primiparous*; Δ vecāko laktāciju govīs *multiparous*.  
 Fig. 3. Changes of fat and protein content in lactation.

Saskaņā ar zinātnieku pētījumiem visaugstāko izslaukumu govīs sasniedz no 50. līdz 70. laktācijas dienai. Šajā periodā piena tauku un olbaltumvielu saturs samazinās (Roche *et al.*, 2006). Mūsu pētījumā augstākais izslaukums bija no 2. līdz 4. kontrolei, kas vidēji bija no 48. līdz 108. dienai.

Vērtējot izslaukumu un tauku olbaltumvielu attiecību atkarībā no ķermeņa kondīcijas vērtējuma atnesoties (Tab.), noskaidrojām, ka gan izslaukums, gan tauku un olbaltumvielu attiecība būtiski neatšķīrās. Izslaukums pirmajās trijās kontrolēs augstāks bija govju grupai, kuru ķermeņa kondīcija atnesoties bija  $\geq 2.75$  punkti. Trešajā kontrolē bija augstākais izslaukums šajā pētījuma grupā –  $42.8 \pm 1.86$  kg. Savukārt pētījuma grupā ar ķermeņa kondīciju līdz 2.5 punktiem augstākais izslaukums bija ceturtajā kontrolē –  $43.3 \pm 2.92$  kg. Sākot ar ceturto kontroli, šī pētījuma grupa uzrādīja augstākas izslaukuma vērtības. Līdzīgu tendenci savā pētījumā atklājuši Čehijas zinātnieki (Jílek *et al.*, 2008).

Tabula Table

Izslaukums un tauku un olbaltumvielu attiecība atkarībā no ķermeņa kondīcijas atnesoties  
*Milk yield and fat-protein ratio according by body condition score at calving*

Kontrole Recordig	Kondīcijas vērtējums <i>Body condition score</i>			
	$\leq 2.5$ (n=11)		$\geq 2.75$ (n=19)	
	Izslaukums <i>Milk yield</i> , kg	T:O	Izslaukums <i>Milk yield</i> , kg	T:O
1.	$35.4 \pm 1.66$	$1.43 \pm 0.04$	$37.3 \pm 1.91$	$1.33 \pm 0.05$
2.	$42.1 \pm 2.88$	$0.98 \pm 0.06$	$42.6 \pm 2.17$	$1.04 \pm 0.03$
3.	$41.6 \pm 2.54$	$1.15 \pm 0.07$	$42.8 \pm 1.86$	$1.14 \pm 0.06$
4.	$43.3 \pm 2.92$	$0.99 \pm 0.05$	$40.6 \pm 2.39$	$1.05 \pm 0.05$
5.	$40.3 \pm 2.37$	$1.02 \pm 0.06$	$36.4 \pm 2.04$	$1.10 \pm 0.06$
6.	$36.7 \pm 1.96$	$1.08 \pm 0.07$	$32.2 \pm 1.75$	$1.03 \pm 0.04$
7.	$33.7 \pm 2.25$	$1.09 \pm 0.04$	$30.2 \pm 1.44$	$1.17 \pm 0.08$
8.	$32.7 \pm 1.82$	$0.97 \pm 0.06$	$28.8 \pm 1.36$	$1.09 \pm 0.05$
9.	$30.6 \pm 1.80$	$1.06 \pm 0.06$	$28.2 \pm 1.39$	$1.01 \pm 0.06$
10.	$28.2 \pm 1.82$	$1.05 \pm 0.04$	$24.6 \pm 1.84$	$1.09 \pm 0.07$

Novērojām, ka govju grupai ar kondīciju līdz 2.5 punktiem bija lielākas svārstības tauku un olbaltumvielu attiecībai. Kā norāda zinātnieki, pirmajā laktācijas nedēļā tauku un olbaltumvielu attiecība var būt pat 1.6, bet pirmajās četrās laktācijas nedēļās tā var samazināties līdz 1.2. Zinātnieki norāda, ka zemākā attiecība ir 7. laktācijas nedēļā, kad tā var samazināties pat līdz 1.08 (Ducháček *et al.*, 2012).

Mūsu pētījumā zemākā tauku un olbaltumvielu attiecība bija 0.98, kas tika novērota 2. kontrolē govīm, kuru ķermeņa kondīcijas vērtējums bija  $< 2.5$  punktiem. Pirmajā kontrolē tauku un olbaltumvielu attiecība abām pētījuma grupām bija optimālās robežās (1.43 un 1.33). Laktācijas sākuma posmā samazināto tauku un olbaltumvielu attiecību var skaidrot ar to, ka samazinās tauku saturs pienā, bet olbaltumvielu saturam nenovēro tik lielu samazinājumu.

Laktācijas laikā mainās savstarpējā korelācija starp ķermeņa kondīciju un tauku un olbaltumvielu attiecību. Līdz 125. laktācijas dienai šī korelācija ir negatīva. No 125. laktācijas dienas līdz 275. laktācijas dienai šo pazīmju savstarpējā sakarība ir pozitīva, taču laktācijas beigās tā atkal kļūst negatīva. Laktācijas sākumā govīs, ja ar barību netiek uzņemts pietiekami daudz enerģijas, pārsvarā izmanto enerģiju tikai no taukaudiem, līdz ar to samazinās arī piena tauku saturs, bet vēlākā laktācijas laikā, ja negatīvā enerģijas bilance turpinās, tiek mobilizētas arī olbaltumvielu rezerves (Loker *et al.*, 2012). Katrā laktācijas posmā mainās vielmaiņas procesi dzīvnieka organismā, kas arī nosaka, kādas savstarpējās sakarības pastāv starp dažādiem rādītājiem.

Vecāko laktāciju govīs saskaņā ar zinātnieku pētījumiem uzrāda augstāku tauku un olbaltumvielu attiecību, taču šī attiecība var variēt no 1.10 līdz 1.20. Laktācijas sākumā (līdz 60. laktācijas dienai) starp ķermeņa kondīciju pastāv ciešāka korelācija ( $r=0.23$ ), bet visā laktācijas laikā korelācija starp šiem rādītājiem ir vāja ( $r=0.08$ ). Tas ļauj secināt, ka ķermeņa kondīcija piena produktivitāti vairāk ietekmē laktācijas sākumā, bet vēlākā laktācijas posmā to ietekmē citi apstākļi – ēdināšana u. c. (McParland *et al.*, 2011). Zinātnieki dažādos pētījumos nosauc dažādas

tauku un olbaltumvielu attiecības. Vienā no šādiem pētījumiem kā optimālā tauku un olbaltumvielu attiecība tiek minēta 1.2 līdz 1.4. Ja šī attiecība ir mazāka par 1.2, tas liecina par subklīnisko acidozi, bet ja lielāka, par subklīnisko ketozi (Čejna, Chládek, 2005). Mūsu pētījuma rezultāti liecina, ka govīm varētu būt palielināts risks saslimt ar acidozi. Lai novērstu šādu situāciju, būtu nepieciešams vispirms izvērtēt ēdināšanu.

### Secinājumi

1. Vidējā ķermeņa kondīcija atnesoties gan pirmpienēm, gan vecāku laktāciju govīm bija 2.77 punkti, bet laktācijas laikā zemāku kondīcijas vērtējumu uzrādīja pirmpienes. Pirmpienēm atnesoties, dzīvmasa bija mazāka nekā vecāku laktāciju govīm (attiecīgi 613 kg un 643 kg) un šāda tendence saglabājās laktācijas pirmajā fāzē.
2. Vēcāko laktāciju govīs augstāko izslaukumu uzrādīja otrajā kontrolē – 48.9 kg, savukārt pirmpienes trešajā kontrolē – 38.0 kg. Izslaukums būtiski atšķīrās pirmajās piecās kontrolēs ( $p < 0.05$ ).
3. Augstāko tauku saturu novēroja pirmajā kontrolē gan pirmpienēm, gan vecāko laktāciju govīm – attiecīgi 4.20% un 4.72% ( $p < 0.05$ ). Olbaltumvielu saturs pienā laktācijas pirmajā fāzē būtiski neatšķīrās abu vecuma grupu govīm.
4. Netika novērota ķermeņa kondīcijas būtiska ietekme uz tauku un olbaltumvielu attiecību, taču varēja novērot to, ka govīm ar kondīcijas vērtējumu 2.5 punkti un mazāk laktācijas laikā bija lielākas tauku un olbaltumvielu attiecības svārstības.

### Izmantotā literatūra

1. Bernabucci U., Ronchi B., Lacetera N., Nardone A. (2005). Influence of Body Condition Score on Relationships between Metabolic Status and Oxidative Stress in Periparturient Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, Vol. 88, p. 2017–2026.
2. Burkholder W. J. (2000). Use of body condition scores in clinical assessment of the provision of optimal nutrition. *Vet Med Today: Timely Topics in Nutrition*, Vol. 217, p. 650–654.
3. Čejna V., Chládek G. (2005). The importance of monitoring changes in milk fat to milk protein ratio in Holstein cows during lactation. *Journal of Central European Agriculture*, Vol.6, p. 539–546.
4. Dohoo I. R., Meek A. H. (1982). Somatic cell count in bovine milk. *Canadian Veterinary Journal*, Vol. 23, p. 119–125.
5. Ducháček J., Vacek M., Stádník L., Beran J., Okrouhlá M. (2012). Changes in milk fatty acid composition in relation to indicators of energy balance in Holstein cows. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. [Tiešsaiste ] [skatīts: 2014. g. 21. okt.]. Pieejams: <http://acta.mendelu.cz/pdf/actaun201260010029.pdf>
6. Hoffman P. C. (1997). Optimum body size of Holstein replacement heifers. *Journal of Animal Science*, Vol. 75, p. 836–845.
7. Jílek F., Pytloun P., Kubešová M., Štípková M., Bouška J., Volek J., Frelich J., Rajmon R. (2008). Relationships among body condition score, milk yield and reproduction in Czech Fleckvieh cows. *Czech Journal of Animal Science*, Vol. 53, p. 357–367.
8. Loker S., Bastin C., Miglior F., Sewalem A., Scheaffer L. R., Jamrozik J., Ali A., Osbornell V. (2012). Genetic and environmental relationships between body condition score and milk production traits in Canadian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, Vol 95, p. 410–419.
9. McParland S., Bonos G., Wall E., Coffey M. P., Soyeurt H., Veerkamp R. F., Berry D. P. (2011). The use of mid-infrared spectrometry to predict body energy status of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, Vol. 94, p. 3651–3661.
10. Roche J. R., Berry D. P., Kolver E. S. (2006). Holstein-Friesian Strain and Feed Effects on Milk production, Body Weight, and Body Condition Score Profiles in Grazing Dairy Cows. *Journal of dairy Science*, Vol. 89, p. 3532–3543.