

## APSAUGOTŲ RIEBALŲ PRIEDO ĮTAKA MELŽIAMŲ KARVIŲ DIDŽIOJO PRIESKRANDŽIO FERMENTACINIAMS PROCESAMS, PIENO PRODUKCIJAI IR KOKYBEI

Rolandas Stankevičius<sup>1</sup>, Rasa Želvytė<sup>2</sup>, Ingrida Monkevičienė<sup>2,3</sup>, Jonas Laugalis<sup>3</sup>, Vida Juozaitienė<sup>4</sup>, Antanas Sederevičius<sup>2</sup>, Jurgis Kulpys<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Gyvūnų mitybos katedra*

<sup>2</sup>*Anatomijos ir fiziologijos katedra*

<sup>3</sup>*Gyvūnų mitybos ir biotechnologijų centro Virškinimo fiziologijos ir patologijos mokslinis centras*

<sup>4</sup>*Gyvūnų veisimo ir genetikos katedra*

*Veterinarijos akademija, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, LT-47181 Kaunas, Tilžės g. 18 tel. (8~37) 36 34 08; el. paštas: rolandas@lva.lt*

**Santrauka.** Norint Lietuvoje ištirti naujo apsaugotų riebalų priedo „NLM 66“ efektyvumą, buvo atlikti moksliniai-gamybiniai bandymai. Jų tikslas – nustatyti šio priedo įtaką karvių didžiojo prieskrandžio fermentaciniam aktyvumui, pašarų organinių medžiagų virškinamumui, pieno produkcijos ir sudėties rodikliams bei somatinių ląstelių skaičiui.

Dviuose ūkiuose bandymams buvo sudaryta po dvi analogiškas karvių grupes: I – kontrolinė ir II – bandomoji. Tiriamuoju laikotarpiu abiejų grupių karvės buvo laikomos vienodomis sąlygomis ir šeriamos vienodo maistingumo pašarais. Bandomosios grupės karvių raciono energijos lygiui subalansuoti buvo naudojamas prieskrandyje apsaugotų riebalų priedas „NLM 66“, kuris šios grupės gyvuliams buvo duodamas sumaišytas su koncentruotais pašarais. Priklausomai nuo karvių produktyvumo ir energijos poreikio, apsaugotų riebalų produkto į kombinuotąjį pašarą bandymo metu buvo dedama iki 7 proc. (po 0,4 kg). Kontrolinė karvių grupė buvo šeriama be šio priedo.

Tyrimų metu nustatyta, kad, melžiamų karvių racioną papildžius apsaugotų riebalų priedu „NLM 66“, pieno produkcija padidėjo 10 proc. ( $p<0,05$ ). Taip pat nustatyta, kad priedas neturėjo įtakos pieno kokybiniais rodikliams, SLS bei didžiojo prieskrandžio fermentaciniams procesams.

**Raktažodžiai:** melžiamos karvės, apsaugoti riebalai, didžiojo prieskrandžio rodikliai, pieno primilžis ir kokybė.

## THE IMPACT OF RUMEN-PROTECTED FAT ON RUMEN FERMENTATION ACTIVITY, MILK YIELD AND MILK QUALITY IN DAIRY COWS

Rolandas Stankevičius<sup>1</sup>, Rasa Želvytė<sup>2</sup>, Ingrida Monkevičienė<sup>2,3</sup>, Jonas Laugalis<sup>3</sup>, Vida Juozaitienė<sup>4</sup>, Antanas Sederevičius<sup>2</sup>, Jurgis Kulpys<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Animal Nutrition*

<sup>2</sup>*Department of Anatomy and Physiology*

<sup>3</sup>*The Research Center of Digestive Physiology and Pathology of the Animal Nutrition and Biotechnology Center*

<sup>4</sup>*Department of Animal Breeding and Genetics*

*Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences, Tilžės str. 18, LT-47181 Kaunas phone +370 37 363408; e-mail: rolandas@lva.lt*

**Summary.** Optimization of dairy cow rations plays a key role in the dairy industry in Lithuania as well as in the other EU countries. For that purpose, various feed additives are being developed and brought into use. For researchers and farmers it is of great importance to have data on the impact of such new feed additives on animal health, nutrition and performance, quality of animal products and feed conversion. Presently special fat additives (rumen-protected fat) are being used increasingly for energy balancing of dairy cow diets. A trial was carried out in order to determine the efficacy of the fat additive "NLM 66" which had been newly introduced into the Lithuanian market. The trial aimed at investigation of the impact of the tested additive on the rumen fermentation activity, digestibility of organic matter, milk yield, milk composition parameters and somatic cell count (SCC).

The experiment was carried out parallel in two dairy farms with two analogous groups of dairy cows in each: control (Group 1) and experimental (Group 2). Over the trial period equal conditions for both groups were ensured, animals were fed diet of the same feeding value. For the energy balancing of the experimental animals (Group 2), diet supplemented with the fat additive "NLM 66" and mixed with concentrates was used. Depending on the milk yield and energy demands of the tested animals the amount of feed additive reached up to 7 % (0.4 kg/day/animal). The diet used in controls (Group 1) contained no rumen-protected fat.

The results of the present study revealed that supplementation of diet with the rumen-protected fat "NLM 66" (Group 2) resulted in 10% milk yield increase compared to controls ( $p<0.05$ ). However, there was no significant impact on milk quality parameters, SCC and rumen fermentation activity.

**Keywords:** protected fat, rumen fermentation parameters, milk yield, milk quality, dairy cows.

**Įvadas.** Vokietijos Federalinės žemės ūkio ir maisto agentūros duomenimis, Europos Sąjungoje iš karvės per laktaciją primelžiama vidutiniškai 6 170 litrų pieno (<http://www.ble.de>). Lietuvoje, Statistikos departamento duomenimis, 2009 m. iš karvės primelžta 4 811 kg pieno (<http://www.stat.gov.lt/lt/>). Didelę įtaką karvių produktyvumui, pieno sudėties ir kokybės rodikliams turi jų mityba. Labai svarbu gyvulius šerti tinkamai subalansuotais racionais, sudarytais iš geros kokybės pašarinių žaliavų. Energijos, baltymų, vitaminų, mineralinių medžiagų trūkumas ar netinkamas jų santykis racione neigiamai veikia karvių produktyvumą, pieno sudėties ir kokybės rodiklius (Südekum, 2006).

Dėl fiziologinių ypatumų didelio produktyvumo karvės dažnai energijos pritrūksta jau laktacijos pradžioje (Jukna ir kt., 1994; Drochner, Yildiz, 1999). Jeigu procesas trunka ilgai, gyvuliai gali susirgti alimentine distrofija (Ulbrich et al., 2004). Taigi energijos kiekiui padidinti racionuose naudojamos daug jos turinčios pašarinės žaliavos, papildai ir specialūs energiniai priedai.

Organizmui labai svarbios riebalų rūgštys, savo grandinėje turinčios 18 ir 20 anglies atomų, mat šių rūgščių organizmas nesintetina (Jeroch ir kt., 2004). Jų turi gauti su pašarais. Maždaug pusė riebalų sintetinama iš didžiajame prieskrandyje susidariusių acto ir sviesto rūgščių, kita pusė – iš riebalų rūgščių, patekusių į kraują iš plonųjų žarnų (Alert, 2006; Drochner, Yildiz, 1999; Drackley,

2006). Optimalu, kai riebalai sudaro 3–5 proc. (ne daugiau kaip 8 proc.) raciono sausųjų medžiagų (Jeroch ir kt., 2010; Vattio, 2004; Jenkins, 1998). A. E. Relling ir C. C. Reynolds (2007), ištyrę didžiajame prieskrandyje apsaugotų riebalų priedų įtaką pieninių karvių produktyvumui, nustatė, kad, riebalų prieduose naudojant daugiau nesočiųjų rūgščių, mažėja primilžiai ir riebalų kiekis piene, tad energijos trūkumo problemą bandoma išspręsti karvių racionuose panaudojant apsaugotų riebalų priedus, kurių pagrindas yra sočiosios riebalų rūgštys (Südekum, 2006).

**Darbo tikslas** – nustatyti Lietuvoje dar nenaudoto apsaugotų riebalų produkto „NLM 66“ („NLM Combineering ApS“, Danija) įtaką laktuojančių karvių didžiojo prieskrandžio fermentaciniam aktyvumui, žolinių pašarų organinės medžiagos virškinamumui *in vitro*, pieno primilžiams, sudėties ir kokybės rodikliams.

**Medžiagos ir metodai.** Tyrimai su Lietuvos juodmargių veislės karvėmis tvartiniu periodu atlikti Joniškio rajono Kepalių (ūkis A) ir Rokiškio rajono Lailūnų (ūkis B) žemės ūkio bendrovėse, LSMU VA Gyvūnų mitybos katedroje, Virškinimo fiziologijos ir patologijos moksliniame centre bei VĮ „Pieno tyrimai“. Bandymai abiejuose ūkiuose truko po 90 dienų. Tyrimams karvės atrinktos atsizvelgiant į amžių, pieno primilžį per parą (kg), laktacijų skaičių ir tarpsnį, pieno riebumą, baltymingumą (proc.) bei somatinių ląstelių skaičių (SLS tūkst./ml). Duomenys apie tiriamas karves ir jų produkciją pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Duomenys apie tiriamas karves ir jų produkciją

Rodikliai	Ūkis	
	A	B
Karvių skaičius	146	84
Laktacija	3-4	3-4
Laktacijos tarpsnis	Pradžia ir vidurys	Pradžia ir vidurys
Vidutiniai primilžiai, kg per laktaciją/per parą	8500/28	6500/22
Vidutinis pieno riebumas, proc.	4,27	4,44
Vidutinis pieno baltymingumas, proc.	3,40	3,37
Vidutinis SLS, tūkst./ml	300	280

Ūkiuose karvės analogų principu buvo suskirstytos į dvi grupes – kontrolinę (I gr.) ir bandomąją (II gr.). Jos buvo šeriamos subalansuotu pagal žalių proteinų bei apykaitos energijos poreikius racionu (2 lentelė), atitinkančiu karvių mitybos fiziologines normas (Jatkauskas ir kt., 2002).

Bandomosios – II grupės – karvės rytinio melžimo metu 90 dienų iš eilės kartu su kombinuotaisiais pašarais gavo po 0,4 kg didžiajame prieskrandyje apsaugotų, išgrynintų augalinės kilmės riebalų produkto „NLM 66“, kurio sudėtis ir energinė vertė pateikta 3 lentelėje. Produkto kiekis ir sušerimo forma pasirinkta pagal „NLM Combineering ApS“ (Danija) rekomendacijas.

Karvių didžiojo prieskrandžio turinys (DPT) buvo imamas zonu GDZ-1 (Sederevičius, 2000) praėjus 3 val. po rytinio šerimo tyrimų pradžioje, prieš pradėdant šerti tiriamą priedą, ir tyrimų pabaigoje, baigus šerti tiriamą priedą. Buvo tiriami DPT mikrobiologiniai ir biocheminiai rodikliai: pH nustatytas elektrometriniu metodu su pH-metru „CP-315“, pirmuonių skaičius – Fuks-

Rozentalio kameroje (Sederevičius ir kt., 2001), redukcinis bakterijų aktyvumas – G. Dirksen (1969) metodu, gliukozės rūgimo reakcija – pagal J. Bakūno (2004) aprašytą metodiką, bendras lakiųjų riebalų rūgščių (LRR) kiekis – pagal V. K. Pustovoj (1978) aprašytą metodiką.

Remiantis gautais duomenimis, įvertintas DPT fermentacinių procesų aktyvumas ir nustatytas racionų žolinių pašarų, organinės medžiagos (OM) virškinamumas I-stadijos *in vitro* metodu (Monkevičienė, 1999). Ūkyje A buvo iširtas daugiamečių žolių siloso, kukurūzų siloso, daugiamečių žolių šieno ir kviečių šiaudų, o ūkyje B – kviečių šiaudų, daugiamečių žolių siloso ir šienainio OM virškinamumas.

Pieno primilžiai tiriamuoju laikotarpiu buvo nustatomi keturis kartus: tyrimo pradžioje, praėjus 30 ir 60 dienų nuo šerimo priedu pradžios ir tyrimo pabaigoje, atliekant kontrolinius karvių melžimus. Pieno mėginiai iš kiekvienos karvės buvo imami individualiai pagal pieno mėginių ėmimo taisyklės (LST EN ISO 707:1999+P:2003 Pienas ir pieno produktai. Mėginių ėmimo taisyklės) tyrimo pra-

džioje ir pabaigoje. Mėginiuose pieno riebalai, baltymai, laktozė ir karbamidas buvo nustatyti prietaisu „LactoScope FTIR“ (FT1.0. 2001; Delta Instruments, Olandija), o

somatinių ląstelių skaičius – prietaisu „SomaScope“ (CA-3A4, 2004; Delta Instruments, Olandija).

## 2 lentelė. Tiriamų karvių racionai ir jų maistingumas

Ūkis A		
Raciono sudėtis ir maistingumas	I grupė (n=73)	II grupė (n=73)
Daugiamečių žolių šienas, kg	1,4	1,4
Kviečių šiaudai, kg	0,3	0,3
Daugiamečių žolių silosas, kg	13,2	13,2
Kukurūzų silosas, kg	13,2	13,2
Melasa, kg	0,4	0,4
Kombinuotieji pašarai, kg	12,5	12,1
Apsaugotų riebalų produktas NLM 66, kg	-	0,4
Sausosios medžiagos, kg	21,2	21,2
Energinė vertė, MJ/AE	160,2	160,4
Ūkis B		
Raciono sudėtis ir maistingumas	I grupė (n=42)	II grupė (n=42)
Kviečių šiaudai, kg	2,4	2,4
Daugiamečių žolių silosas, kg	29,6	29,6
Daugiamečių žolių šienainis, kg	8,0	8,0
Rapso rupiniai, kg	1,6	1,6
Džiovinti cukrinių runkelių rupiniai, kg	1,0	1,0
Miežių, kviečių miltai, kg	5,4	5,4
Profimix Progut Ca, kg	0,1	0,1
Apsaugotų riebalų produktas NLM 66, kg	-	0,4
Sausosios medžiagos, kg	21,0	21,4
Energinė vertė, MJ/NEL	136,0	142,5

## 3 lentelė. Tiriamojo priedo „NLM 66“ cheminė sudėtis ir energinė vertė

Cheminė sudėtis, %	Riebalų rūgščių sudėtis, %
Žali riebalai – 92	Miristinas – 1
Pelenai – 6	Palmitinas – 48
Kalcis – 4	Stearinas – 23
Drėgnumas – 2	Oleinas – 22
Riebalų rūgštys (nuo ž. riebalų) – 85	Linoleinas – 5
Energinė vertė – 32,7 MJ/AE/kg	–

## 4 lentelė. Didžiojo prieskrandžio turinio tyrimo rodikliai

Rodiklis	Ūkis A				Ūkis B			
	Tyrimo pradžia		Tyrimo pabaiga		Tyrimo pradžia		Tyrimo pabaiga	
	I gr.	II gr.	I gr.	II gr.	I gr.	II gr.	I gr.	II gr.
pH	6,7±0,01	6,6±0,18	6,8±0,14	6,8±0,09	6,3±0,06	6,3±0,18	6,5±0,24	6,5±0,20
Redukcinis aktyvumas, s	195±21,21	150±42,43	203±16,71	120±39,37*	54±12,73	76±33,94	97±33,42	137±31,89
Gliukozės rūgimas, cm <sup>3</sup> /h	2,75±0,35	2,0±0	1,43±0,08 <sup>x</sup>	2,3±0,78	4,75±0,64	2,15±0,21	2,2±0,53 <sup>x</sup>	1,8±0,19
LRR, mmol/l	73±4,24	74±5,66	85±11,34	83±6,38	90±0	95±15,56	93±9,93	100±12,33
Pirmuonių skaičius, ×10 <sup>3</sup> /ml	295,29±32,38	133,98±37,69	249,48±23,60	148,44±38,44	326,18±27,61	144,92±17,90*	244,53±21,93	189,33±10,66*

Pastaba: \* p<0,05 – patikimumas skaičiuotas lyginant I ir II gr. bandymų pabaigos rezultatus

<sup>x</sup> p<0,05 – patikimumas skaičiuotas lyginant tos pačios grupės bandymų pradžios ir pabaigos rezultatus

Moksliniai tyrimai atlikti laikantis 1997 m. lapkričio 6 d. Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo Nr. 8–500 („Valstybės žinios“, 1997 11 28, Nr. 108) ir Lietuvos Respublikos valstybinės maisto ir

veterinarijos tarnybos 2008 m. gruodžio 18 d. įsakymo Nr. B1-639 („Valstybės žinios“, 2009 01 22, Nr. 8-287).

Tyrimų duomenys apdoroti statistinės analizės metodu (Venables, Smith, 2005). Apskaičiuoti požymių aritmeti-

niai vidurkiai, vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai, įvairavimo koeficientai, vidurkių paklaidos. Aritmetinių vidurkių skirtumo patikimumas ( $p$ ) nustatytas pagal Stjudentą. Rezultatai patikimi, kai  $p < 0,05$  (Juozaitienė, Kerzienė, 2001).

**Tyrimų rezultatai.** Tyrimų pradžioje, prieš pradendant šerti apsaugotų riebalų produktą „NLM 66“, visų grupių karvių DPT biocheminiai ir mikrobiologiniai rodikliai atitiko fiziologinę normą (Czerkawski, 1986; Sederevičius, 2004) (4 lentelė).

Nustatyta, kad tyrimų pabaigoje DPT pH nežymiai skyrėsi: kontrolinių (I) grupių A ūkio – 0,1, o B ūkio skyrėsi 0,2 vieneto; tuo tarpu abiejų bandomųjų (II) grupių pH buvo 0,2 vieneto didesnis ( $p > 0,05$ ). Bakterijų redukcinis aktyvumas tyrimo pabaigoje abiejų ūkių kontrolinių grupių karvių didžiojo prieskrandžio buvo mažesnis, nei tyrimo pradžioje. Ūkio A bandomosios grupės karvių, su pašarais gavusių tiriamo apsaugotų riebalų produkto, DPT bakterijų redukcinis aktyvumas buvo didesnis tyrimo pabaigoje, o ūkio B – pradžioje, palyginti su tyrimo pradžios ir pabaigos rezultatais. Šie skirtumai nebuvo statistiškai reikšmingi ( $p > 0,05$ ).

Gliukozės rūgimo reakcija bandymo pradžioje abiejų ūkių I grupės karvių DPT vyko 48 proc. ir 53,7 proc. greičiau ( $p < 0,05$ ), nei bandymo pabaigoje. Ūkio A II grupės karvių DPT gliukozės rūgimo reakcija 13 proc. buvo greitesnė ( $p > 0,05$ ) tyrimo pabaigoje, o ūkio B – 16,3 proc. ( $p > 0,05$ ) pradžioje palyginti su tyrimo pradžios ir pabaigos rezultatais. Tuo tarpu bandomųjų grupių karvių gliukozės rūgimo reakcija iš esmės nesiskyrė. LRR kiekis abiejų grupių karvių DPT tyrimų pabaigoje buvo didesnis, nei tyrimo pradžioje: ūkio A I grupės – 14 proc., II grupės – 10,8 proc., o ūkio B – atitinkamai 3 ir 5 proc. ( $p > 0,05$ ). Pirmuonių skaičius kontrolinių grupių karvių DPT A ūkyje buvo 15,5 proc., o B ūkyje – 25 proc. didesnis tyrimo pradžioje, bandomųjų grupių – atitinkamai 10,8 proc. ir 23,4 proc. didesnis tyrimo pabaigoje ( $p > 0,05$ ).

Atlikę tyrimus nustatėme, kad raciono žolinių pašarų organinių medžiagų virškinamumo rodikliai *in vitro* tarp grupių statistiškai patikimai nesiskyrė (5 lentelė).

Mūsų tyrimais nustatyta, kad abiejų bandomųjų grupių karvių primilžiai buvo 10–11 proc. didesni negu kontrolinių ( $p < 0,05$ ) (6 lentelė).

5 lentelė. Žolinių pašarų OM virškinamumas *in vitro*, proc.

Karvių grupė	A				B		
	OM virškinamumas, %				OM virškinamumas, %		
	Žolės silosas	Kukurūzų silosas	Šienas	Šiaudai	Žolės silosas	Šienainis	Šiaudai
I kontrolinė	74,1±0,29	83,2±0,67	75,8±0,56	55,2±1,14	75,6±0,35	74,3±0,49	53,2±0,73
II bandomoji	73,5±0,31	83,1±0,23	75,8±0,59	54,0±1,06	76,2±0,41	73,6±0,49	53,5±0,44

6 lentelė. Pieno primilžių dinamika, kg per parą

Karvių grupė	Ūkis A			
	Bandymo pradžia	Po 30 d.	Po 60 d.	Bandymo pabaiga
I kontrolinė	24,55±0,54	25,26±0,66	24,53±0,86	22,27±0,79 <sup>x</sup>
II bandomoji	26,28±0,66*	28,08±0,72*	26,73±0,79	27,88±1,11*
Ūkis B				
I kontrolinė	21,1±0,55	21,35±0,52	20,45±0,52	18,63±0,48 <sup>x</sup>
II bandomoji	21,64±0,59	23,19±0,56*	23,01±0,55*	20,26±0,43 <sup>*x</sup>

Pastaba: \*  $p < 0,05$  – patikimumas skaičiuotas lyginant I ir II gr. bandymų pabaigos rezultatus

<sup>x</sup>  $p < 0,05$  – patikimumas skaičiuotas lyginant tos pačios grupės bandymų pradžios ir pabaigos rezultatus

Pagal 6 lentelėje pateiktus duomenis tyrimų eigoje A ūkyje iš bandomosios grupės karvių, su pašarais gavusių tiriamo apsaugotų riebalų produkto „NLM 66“, buvo primelžta vidutiniškai po 3,0 kg per parą pieno daugiau, nei iš kontrolinių ( $p < 0,05$ ). Per visą bandymo laikotarpį iš kontrolinės grupės karvių primelžta vidutiniškai po 24,2 kg, o iš bandomųjų – po 27,2 kg, arba 11 proc., pieno daugiau. Viso tyrimo metu (90 d.) B ūkyje iš kontrolinės grupės karvių buvo primelžta vidutiniškai po 20 kg, o iš bandomosios grupės – atitinkamai po 22 kg (10 proc. daugiau), arba po 2 kg pieno per parą daugiau ( $p < 0,05$ ) negu iš kontrolinių.

Tyrimais nustatyta, kad riebalų koncentracija abiejų grupių karvių piene kito panašiai, reikšmingų vidutinės riebalų koncentracijos skirtumų nenustatyta (7 lentelė).

Kaip matome iš 7 lentelėje pateiktų duomenų, A ūkyje bandymo pradžioje riebalų kiekis abiejų grupių karvių piene reikšmingai nesiskyrė, tačiau bandymo pabaigoje riebalų koncentracija 0,11 proc. buvo didesnė bandomosios grupės karvių piene ( $p > 0,05$ ). Ūkyje B tiriamuoju laikotarpiu riebalų koncentracija bandomosios grupės karvių piene buvo vidutiniškai 0,07 proc. mažesnė. Riebalų kiekis kontrolinės grupės karvių piene bandymo metu mažėjo, ir bandymo pabaigoje riebalų koncentracija šios grupės karvių piene buvo 0,31 proc. mažesnė negu bandymo pradžioje. Riebalų koncentracija bandomosios grupės karvių piene bandymo pradžioje buvo 0,1 proc. mažesnė, o bandymo pabaigoje – 0,28 proc. didesnė negu bandymo pradžioje.

7 lentelė. Pieno kokybės tyrimų rezultatai

Rodikliai	Ūkis A			
	Tyrimo pradžia		Tyrimo pabaiga	
	I grupė	II grupė	I grupė	II grupė
Riebalai, %	4,9±0,09	4,9±0,10	4,7±0,09 <sup>×</sup>	4,8±0,08
Baltymai, %	3,7±0,05	3,7±0,05	3,5±0,07 <sup>×</sup>	3,5±0,06 <sup>×</sup>
Laktozė, %	4,7±0,03	4,7±0,01	4,6±0,06	4,7±0,02
Karbamidas, mg/%	31,46±1,13	30,52±0,77	24,0±0,60 <sup>×</sup>	21,5±0,55 <sup>×</sup>
SLS, tūkst./ml	184,1±25,23	270,2±65,52	357,1±79,76 <sup>×</sup>	268,3±47,56*
	Ūkis B			
	Tyrimo pradžia		Tyrimo pabaiga	
	I grupė	II grupė	I grupė	II grupė
Riebalai, %	4,5±0,12	4,4±0,10	4,4±0,10	4,6±0,11
Baltymai, %	3,4±0,04	3,2±0,04*	3,4±0,05	3,2±0,04*
Laktozė, %	4,8±0,04	4,9±0,05	4,8±0,03	4,9±0,01
Karbamidas, mg/%	14,5±0,62	12,3±0,73*	14,2±0,46	15,2±1,79
SLS, tūkst./ml	256,3±51,24	247,2±38,43	281,1±63,52	206,1±29,71*

Pastaba: \* p<0,05 – patikimumas skaičiuotas lyginant I ir II gr. bandymų pabaigos rezultatus

<sup>×</sup> p<0,05 – patikimumas skaičiuotas lyginant tos pačios grupės bandymų pradžios ir pabaigos rezultatus

Ūkyje A bandymo pradžioje baltymų kiekis abiejų grupių karvių piene buvo vienodas, o pabaigoje – pieno baltymų buvo 0,2 proc. mažiau abiejose grupėse. Ūkio B kontrolinės grupės karvių piene baltymų buvo daugiau nei bandomųjų (p<0,05).

Laktozės ir urėjos koncentracija abiejų tirtų ūkių, abiejų grupių karvių piene kito tolygiai ir reikšmingai nesiskyrė (7 lentelė).

Tyrimų pabaigoje somatinių ląstelių buvo atitinkamai 33–36 proc. (p<0,05) mažiau abiejų ūkių bandomųjų grupių karvių piene.

**Aptarimas ir išvados.** Padidėjęs riebalų rūgščių kiekis didžiojo prieskrandžio turinyje gali pakeisti fermentacinių procesų intensyvumą ir mikroorganizmų populiacijos santykį. Kaip nurodo T. C. Jenkins (2002), kai kurios didžiojo prieskrandžio mikroorganizmų rūšys absorbuoja nesočiąsias riebalų rūgštis, kurios, prasiskverbę pro mikroorganizmo membraną, sutrikdo fosfolipidų struktūrą ir sukelia struktūrinius pokyčius. Nevienodas mikroorganizmų jautrumas riebalų rūgštims pakeičia mikroorganizmų ekosistemos sudėtį, dėl to sutrinka angliavandenių fermentacijos procesai, pakinta acto ir propiono rūgščių santykis didžiajame prieskrandyje (Jenkins, 2002). Mikroorganizmų rūšinės sudėties pokyčiai sutrikdo nesočiųjų riebalų rūgščių biohidrogenizaciją, dėl to didžiajame prieskrandyje kaupiasi konjuguotos linoleino rūgšties izomerai, mažinantys pieno riebumą (Bauman, Lock, 2006). Tyrimais norėjome nustatyti, ar apsaugotų riebalų produktas „NLM 66“ neskaidomas karvių didžiajame prieskrandyje, todėl tyrėme šio produkto įtaką laktuojančių karvių didžiojo prieskrandžio fermentaciniam aktyvumui, žolinių pašarų organinės medžiagos virškinamumui *in vitro*. Nustatėme, kad apsaugotų riebalų produktas „NLM 66“, 90 dienų duotas melžiamoms karvėms, didžiojo prieskrandžio turinio fermentaciniams procesams ir žolinių pašarų OM virškinamumui įtakos nedarė. Visi tirti didžiojo prieskrandžio turinio mikrobiologiniai ir biocheminiai rodikliai atitiko fiziologinę normą ir tendencijas, karves šeriant

subalansuotu racionu (Laugalis et al., 2007; Monkevičienė, 1996).

Nustatytas raciono žolinių pašarų OMV *in vitro* buvo būdingas Lietuvos žoliniam pašarams (Monkevičienė, 1996). Panašūs duomenys gauti ir kitų tyrėjų bandymais (Drackley, 2006). J. Voigt su bendradarbiais (2006) nurodo: jei riebalų priedas neturi įtakos pašarų virškinamumui, tai naudotas riebalų šaltinis didžiajame prieskrandyje buvo neveiklus. Taigi galime teigti, kad apsaugotų riebalų produktas „NLM 66“ didžiajame prieskrandyje nesuskilo ir perėjo į kitus virškinamojo trakto skyrius. Mūsų gautus DPT tyrimo rezultatus patvirtina ir kitų tyrėjų duomenys (Voigt et al., 2006).

Nustatėme, kad tiriamuoju laikotarpiu abiejų ūkių II grupės karvių, kurios su įprastu racionu gavo apsaugotų riebalų produkto „NLM 66“, primilžiai buvo vidutiniškai 10 proc. didesni negu I grupės karvių, kurios šio produkto negavo. Kontrolinių grupių karvių produktyvumas bandymų eigoje keičiantis laktacijos tarpsniui mažėjo. Mokslininkų nustatyta, kad, laktacijai įpusėjus ir artėjant prie pabaigos, karvės organizmas pradeda naudoti sukauptas maisto medžiagas, todėl silpnėja imunitetas, mažėja produkcijos kiekis (Ulbrich u. a., 2004). Bandomosios grupės karvių, gavusių tiriamo riebalų produkto, laktacija išliko intensyvi net ir pasikeitus laktacijos tarpsniui. Taigi galima teigti, kad prieskrandyje apsaugotų riebalų produktas „NLM 66“ turėjo teigiamą įtaką karvių primilžiams, pieno kokybės rodiklių pastovumui.

Remdamiesi tyrimų rezultatais manome, kad tiriamajame produkte „NLM 66“ esantys apsaugoti riebalai didžiajame prieskrandyje nebuvo suskaidyti, jie rezorbavosi plonojoje žarnoje ir papildė gyvulio energijos išteklius bei padidino pieno produkciją. Tai patvirtina ir kitų mokslininkų tyrimų rezultatai (Drackley, 2006). Atrajotojų šeriant apsaugotų riebalų priedais, didžiajame prieskrandyje polinesočiuųjų riebalų rūgščių prarandama ženkliai mažiau, nei šeriant neapsaugotų riebalų priedu (Jenkins, Bridges, 2007).

Kadangi tiriamos karvės buvo šeriamos visaverčiu subalansuotu racionu, apsaugotų riebalų produktas pieno kokybiniais rodikliais esminės įtakos neturėjo.

Apibendrinami gautus rezultatus galime daryti išvadas, kad apsaugotų riebalų produktas „NLN 66“, šeriamas su kombinuotaisiais pašarais, neturėjo įtakos laktuojančių karvių didžiojo prieskrandžio turinio fermentacinių procesų aktyvumui, žolinių pašarų organinės medžiagos virškinamumui *in vitro* ir pieno kokybiniais rodikliais. Produktas „NLM 66“ tirtų karvių pieno primilžius padidino vidutiniškai 10 proc. ( $p < 0,05$ ).

#### Literatūra

1. Alert H. Gesundheits- und Stoffwechselstabilisierung bei Milchkühen im ersten Laktationsdrittel (Hochleistungsphase). Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft Fachbereich Tierische Erzeugung. Dresden, 2006. 28 p.

2. Bakūnas J. Galvijų stemplės ir prieskrandžių ligos. Kaunas: Terra Publica, 2004. 184 p.

3. Bauman D. E., Lock A. L. Concepts in lipid digestion and metabolism in dairy cows. Proc. Tri-State Dairy Nutr. Conf., 2006. P. 1–14.

4. Czerkawski J. W. Microbial fermentation in the rumen. Oxford: Pergamon Press, 1986. 236 p.

5. Dirksen G. Ist die „Methylenblauprobe“ als Schnelltest für die klinische Pansensaftuntersuchung geeignet. Deutsch. Tierärztl. Wochsch., 1969. N. 12. S. 305–309.

6. Drackley J. K. Overview of Fat Digestion and Metabolism in Dairy Cows. 2006. – (žiūrėta 2010-10-15) – Internetė: <http://www.livestocktrail.uiuc.edu/dairy/paperDisplay.cfm?ContentID=9151>

7. Drochner W., Yildiz G. Aktuelles zum Einsatz von Ca-Seifen in der Milchkuhfütterung. Lohmann Information, 1999. No. 3/99. S. 1–6.

8. Federalinės žemės ūkio ir maisto agentūros duomenimis – (žiūrėta 2010-12-20). – Internetė: [http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/01\\_Markt\\_angelegenheiten/09\\_Marktbeobachtung/02\\_Milch\\_UndMilcherzeugnisse/JaehrlicheErgebnisse/03\\_EU-Mitgliedstaaten/Milchleistung\\_EU.html](http://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/01_Markt_angelegenheiten/09_Marktbeobachtung/02_Milch_UndMilcherzeugnisse/JaehrlicheErgebnisse/03_EU-Mitgliedstaaten/Milchleistung_EU.html).

9. Jatkauskas J., Vrotniakienė V., Kulpys J. ir kt. Mitybos normos galvijams, kiaulėms ir paukščiams. Kaunas: Leidykla, 2002. 70 p.

10. Jenkins T. C. Lipid transformations by the rumen microbial ecosystem and their impact on fermentative capacity. Gastrointestinal Microbiology in Animals, S. A. Martin (Ed.), 2002. P. 103–117.

11. Jenkins T. C., Bridges W. C. Protection of fatty acids against ruminal biohydrogenation in cattle. European journal of lipid science and technology, 2007. Vol. 109. No. 8. P. 778–789.

12. Jenkins T. The benefits and limitations of fat in Dairy rations – (žiūrėta 2010-09-19). – Internetė:

<http://www.txanc.org/proceedings/1998/benefits.pdf>

13. Jeroch H., Šeškevičienė J., Kulpys J. Žemės ūkio gyvulių ir paukščių mitybos fiziologinės reikmės. Kaunas: Naujasis lankas, 2004. 160 p.

14. Jeroch H., Sederevičius A., Pilipavičius V., Mikulionienė S., Steinhöfel O., Matusevičius P., Stankevičius R. Pašarai tradiciniai ir ekologiški. Kaunas: Vitea Litera, 2010. 423 p.

15. Jukna Č., Andrus K., Alksninis A. Pieninė galvijinkystė JAV. Kaunas, 1994. 232 p.

16. Juozaitienė V., Kerzienė S. Biometrija ir kompiuterinė duomenų analizė. Kaunas, LVA. 2001. 115 p.

17. Laugalis J., Jatkauskas J., Vrotniakienė V., Želvytė R., Sederevičius A., Monkevičienė I., Makauskas S. Effect of inoculation on silage quality and rumen fermentation in dairy cows. Medycyna Weterynaryjna, 2007. Vol. 63 (9). P. 1057-1059.

18. Monkevičienė I. Karvių didžiojo prieskrandžio turinio fermentacinių procesų aktyvumo ir pašarų kokybės įtaka virškinamumui. Daktaro disertacija. Kaunas, 1996. 129 p.

19. Monkevičienė I. Žolinių ir stambiųjų pašarų atrajotojams organinės medžiagos virškinamumo ir apykaitos energijos nustatymas I- stadijos *in vitro* metodu. Metodiniai nurodymai, Kaunas, 1999. 11 p.

20. Pustovoj V. K. Gazohromatografieskoje opredielenije žirnyh kislot v kormah i biologicheskikh substratah selskohozeistvenyh zivotnyh. Metodicheskije rekomendacii. Borovsk, 1978. S. 3–8.

21. Relling A. E., Reynolds C. K. Feeding rumen-inert fats differing in their degree of saturation decreases intake and increases plasma concentrations of gut peptides in lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 2007. Vol. 90. P. 1506–1515.

22. Sederevičius A. Diagnostiniai ir gydomieji zondai galvijams. Kaunas, 2000. P. 3–9.

23. Sederevičius A. Gyvūnų organizmo skysčių fiziologiniai rodikliai. Kaunas, 2004. P. 58–60.

24. Sederevičius A., Monkevičienė I., Želvytė R., Žymantienė J., Girmius B. Virškinimo fiziologija ir endokrinologija. Metodiniai nurodymai. II dalis. Kaunas, 2001. 21 p.

25. Statistikos departamento duomenys – (žiūrėta 2010-12-20). – Internetė: <http://www.stat.gov.lt/lt/>

26. Südekum K., H. Probleme der Energie- und Proteinversorgung bei Hochleistungskühen. 33 Viehwirtschaftliche Fachtagung, 2006. 19–26 s.

27. Ulbrich M., Hoffmann M., Drochner W. Fütterung und Tiergesundheit. Stuttgart: Verlag Ulmer, 2004. 416 s.

28. Vattio M. Šėrimas ir virškinimas // Versta iš anglų k. Dotnuva-Akademija, LŽŪKT, 2004. 79 p.

29. Venables W. N., Smith D. M. An introduction to R. Notes on R: A programming environment for data analysis and graphics version 2.2.0, 2005. P. 1–97.

30. Voigt J., Kuhla S., Gaafar K., Derno M., Hagemeister H. Digestibility of rumen protected fat in cattle. Slovak J. Anim. Sci., 2006. Vol. 39. P. 16–19.

Gauta 2010 12 21

Priimta publikuoti 2011 05 12