

## MIKRODUMBLIŲ PRIEDO ZOOTECHNINIO EFEKTYVUMO PIENO GALVIJŲ RACIONE TYRIMAI

Jurgis Kulpys<sup>1</sup>, Edmundas Paulauskas<sup>2</sup>, Almantas Šimkus<sup>1</sup>, Andrejus Jerešiūnas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos veterinarijos akademija, LT-47181 Kaunas, Tilžės g. 18; tel. (8~37) 36 34 08

<sup>2</sup>Lietuvos ž. ū. konsultavimo tarnyba, LT-58343 Dotnuva-Akademija, Stoties g. 5; tel. (8~347) 3 70 68

**Santrauka.** Atliktas 90 dienų karvių šerimo bandymas, kurio tikslas – nustatyti mikrodumblio „*Spirulina platensis*“ priedo įtaką laktuojančių karvių racionui pieno produkcijai ir zootechninio efektyvumo rodikliams.

Tyrimams buvo sudarytos dvi analogiškos pagal amžių, imitimą, produktyvumą ankstyvosios laktacijos periodo karvių grupės (n=10). Abiejų grupių gyvuliai buvo šeriami vienodos sudėties ir mitybinės vertės racionu, tik bandomosios grupės karvės papildomai gavo po 200 g per parą melsvadumblių „*Spirulina platensis*“, sumaišytų su kombinuotųjų pašarų daviniu. Tiriamuoju laikotarpiu karvių produktyvumas, pieno sudėties ir kokybės rodikliai buvo nustatomi kontrolinių melžimų metu: pieno primilžiai – ūkyje, o sudėties ir kokybės rodikliai – VĮ „Pieno tyrimai“ laboratorijoje.

Tyrimų rezultatai parodė, kad bandomosios grupės karvės, gavusios pašarų su akvakultūros priedu, buvo produktyvesnės. Bandymo laikotarpiu per parą iš jų primelžta vidutiniškai po 34 kg, arba po 6 kg pieno daugiau nei iš kontrolinių (p<0,05). Per visą bandymų laikotarpį už bandomosios grupės pieną buvo gauta vidutiniškai po 378 Lt, arba 21 proc. pajamų daugiau, nei iš kontrolinių. Mikrodumblių priedas buvo ekonomiškai efektyvus, nes bandymo laikotarpiu, išleidus 1 Lt „*Spirulina platensis*“, už pieną buvo gauta 8,4 Lt papildomų pajamų.

**Raktažodžiai:** *Spirulina platensis*, laktuojančios karvės, pieno kokybė.

## THE INFLUENCE OF WEED *SPIRULINA PLATENSIS* ON PRODUCTION AND PROFITABILITY OF MILKING COWS

Jurgis Kulpys<sup>1</sup>, Edmundas Paulauskas<sup>2</sup>, Almantas Šimkus<sup>1</sup>, Andrejus Jerešiūnas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lithuanian Veterinary Academy, LT-47181 Kaunas, Tilžės 18; Tel. +370 37 363408, e-mail: almantas@lva.lt

<sup>2</sup>Lithuanian Agricultural Advisory Service, Stoties 5, LT-58343 Dotnuva-Akademija, Lithuania

**Summary.** The objective of this experiment was to determine the potential influence of microweed *Spirulina platensis* on production and profitability in milking cows. The experiment was performed at the small farm in Šilutės district, Lithuania between April and June 2007. Twenty cows were divided by stratified random sampling according to the age and productivity into 2 groups (control and experimental) each of 10 cows. Two experimental diets were formulated based on forage (control group) and on forage with 200 g/day of feed supplement with 5% of weed *Spirulina platensis* (experimental group). During 90 days forage plus weed fed experimental cows exhibited 6 kg/day increment in average amount of milk compared to the control cows on forage diet (P<0.05). In experimental cows there was advantage of 378 Litras or 21% additional income for milk production compared to the controls. It was shown, that feed supplementation with weed *Spirulina platensis* for 1 Litras allowed to receive 8.4 Litras additional income for milk production.

**Key words:** microweed *Spirulina platensis*, cows, milk production.

**Įvadas.** Pieno ūkio pelningumas labiausiai priklauso nuo karvių bandos produktyvumo. Pastaraisiais metais daugelyje šalies ūkių karvių produktyvumas didėja. Tam teigiamą įtaką daro karvių genetinės savybės, gerėjančios mitybos ir laikymo sąlygos bei pieno ūkių patirtis. Karvių produktyvumas ir pieno ūkio pelningumas labai priklauso nuo mitybos sąlygų. Didėjant produktyvumui kinta ir maisto medžiagų poreikis, priklausantis nuo gyvulio amžiaus, fiziologinės būklės bei laktacijos periodo. Dauguma maisto medžiagų racione turi būti tam tikru santykiu, todėl tinkamai subalansuoti racionus aukšto produktyvumo karvėms nėra paprasta. Racionuose, sudarytuose vien iš savos gamybos pašarų ir grūdų, dažnai nepakanka energijos ir maisto medžiagų. Joms subalansuoti naudojami įvairūs pašarų papildai, priedai, premiksai, biologiškai aktyvūs preparatai ir kt. Pastaruoju metu daugiausia dėmesio skiriama natūraliems ir saugiems preparatams, kurie didintų karvių produktyvumą, bet nekenktų žmonių ir gyvūnų sveikatai (Jeroch ir kt., 2004).

Jau seniai daugelio pasaulio šalių mokslininkai ieško būdų, kaip, kuriant naujus saugius maisto ir pašarų priedus bei papildus, panaudoti vandenynų bei gelūjū vandens biomasę. Šiam tikslui daugiausia dėmesio skirta žemesniųjų augalų – dumblių – tyrimui ir panaudojimui žemės ūkio gyvūnams šerti.

Dumbliai – tai vienaląsčiai ir daugialąsčiai organizmai, daugiausia – jūrų, ežerų, upių, tvenkinių, pelkių augalai. Jų randama ir ant drėgnos žemės, medžių žievės, šlapių akmenų. Šiuo metu priskaičiuojama daugiau kaip 25 tūkst. rūšių dumblių. Pagal pigmentų sudėtį, ląstelių sandarą ir dauginimosi būdą jie skirstomi į klases (tipus, skyrius): žalieji, titnaginiai, melsvadumbliai, rudieji ir raudonieji (Benemann, 1992). Dumbliai apsaugo vandenynus ir kitus vandens šaltinius nuo žalingų medžiagų bei junginių. Teigiama, kad apie 80 proc. visų organinių medžiagų, kurios gaunamos fotosintezės proceso metu, tenka dumbliams bei kitiems vandens augalams ir tik 20 proc. – antžeminiams augalams. Paskaičiuota (Praškevičius ir kt.,

2006), kad iš vieno ha jūros dugno galima gauti apie 10 t dumblių sausosios medžiagos (iš kviečių – 4–6 t). Dumbliai gana maistingi. Juose daug maisto medžiagų, kurios labai gerai pasisavinamos. Evoliucijos eigoje susidarę dumbliai savo ląstelėse sukaupe labai daug elementų (randama beveik visa Mendelejevo lentelė), kurie visiems aukštesniems organizmams tinka kaip maisto ir pašarų žaliava, taip pat yra farmacijos pramonės žaliava. Kai kurie jūros dumbliai (pvz., jūros kopūstai), pašalinus iš jų jodą, jau senokai naudojami ir gyvuliams šerti (Šimkus ir kt., 2006).

Gėluose vandenyse vyrauja žalieji dumbliai ir melsvadumbliai. Jų tyrimai turi didelę reikšmę, nes kaip žaliava jie naudojami pašarų papildų bei priedų gamyboje. Šiuos dumblius galima auginti dirbtinėse uždaroje ekologinėse sistemose. Farmacijos pramonėje jau plačiai naudojamas žaliasis dumblis *Chlorella vulgaris* (Spolaore et al., 2005).

Pastaraisiais metais mitybos specialistus sudomino melsvadumblių tipo mikrodumblis *Spirulina platensis*. Jis paplitęs ten, kur vanduo yra šarminės reakcijos, pakanka šviesos ir šilumos – pirmiausia Pietų Amerikos, Azijos ir Afrikos vandens telkiniuose. Dumblis ypač paplitęs Tekskoko ežere, Meksikoje, Čado ir kituose Centrinės Afrikos ežeruose (Vonshak, 1997).

*Spirulina platensis* yra vieni seniausių dumblių atsiradusių žemėje maždaug prieš 3,5 mlrd. metų. Jų ląstelių diferenciacijos lygis yra žemas, tačiau turi unikalią cheminę sudėtį ir gali būti puiki žaliava ne tik farmacijos pramonei, bet ir įvairiems maisto, pašarų priedams bei papildams. *Spirulina platensis* organines medžiagas sudaro baltymai (60–70 proc.), angliavandeniai (10–20 proc.), riebalai (5 proc.), ląsteliene (2 proc.) (Šimkus ir kt., 2005; Paulauskas, Kulpys, 2007), o sausoje *Spirulina platensis* biomasėje baltymų yra daugiau negu kiaušinio baltyme (45 proc.), sūryje (35 proc.), piene, mėsoje, sojose bei chlorelėje (40–50 proc.). Dumblio baltymai turi daugiau limituojančių aminorūgščių, nei kitų žaliavų baltymai. Be to, melsvadumblio *Spirulina platensis* sudėtyje yra biologiškai svarbių ir aktyvių medžiagų – vitaminų, mineralų, polisacharidų, galinčių sudaryti kompleksus su metalais. Tai lemia jų žarnų absorbuojamąsias savybes. Iš biologiškai aktyvių medžiagų labai svarbūs yra izoprenoidai, kurie teigiamai veikia įvairių fermentų aktyvumą, nukleino rūgščių sintezę bei fotosintezę. *Spirulina platensis* sudėtyje yra fitohormonų, fermentų, lemiančių dumblio antioksidacines savybes. Jos melsvasis pigmentas fikocianinas stimuliuoja nervų ir imuninę sistemas (Benemann, 1992; Мазо, Гмошинский, 2004).

Kaip akvakultūra *Spirulina platensis* gali būti auginama ir įrengtuose fotosintezuojančiuose blokuose, specialiai paruoštoje maitinamoje terpėje. Dumblis yra apie 100 kartų didesnis už *Chlorella vulgaris*, todėl jį auginti paprasčiau, nes nebūtina centrifuguoti kaip *Chlorella vulgaris*, gaunama daugiau biomasės (Praškevičius ir kt., 2006).

Lietuvoje taip pat pradėta dirbtinai auginti melsvadumblių *Spirulina platensis*, iš kurio biomasės ruošiamas pašarų papildas „Spirulina platensis“. Tyrimo, atlikto LVA Praktinio mokymo ir bandymų centre, duomenimis,

karvių, gavusių šio papildu primilžis padidėjo 7,6 proc. (Šimkus ir kt., 2005).

Pašarinio akvakultūros koncentrato „Spirulina platensis“ gamintojas – UAB „Vingrūnė“. Melsvadumbliai auginami biofotoreaktoriuje, technologijos proceso metu *Spirulina platensis* mikroorganizmai fiksuojami fruktozės ir melasos terpėje. Preparatas gaunamas iš sėlenų arba saulėgrąžų išspaudų užpildą įdėjus 5 proc. minėtos žaliavos. Produktas skirtas kombinuotuosius pašarus papildyti vertingais mitybos elementais. Šis priedas registruotas LR valstybiniame patentų biure ir atitinka Direktyvos ES 82/471/EEB reikalavimus.

Tyrėjų nuomone (Benemann, 1992; Vonshak, 1997; Мазо, Гмошинский, 2004), *Spirulina platensis* tikslinga profilaktiškai vartoti žmonių ir gyvūnų mitybai, limituojančioms maisto medžiagoms papildyti, metabolizmui pagerinti. Dėl unikalių cheminės sudėties, biologiškai vertingų baltymų, tinkamo nepakeičiamų aminorūgščių santykio, nesočiųjų riebalų rūgščių, vitaminų ir mineralų kiekio, biologiškai aktyvių medžiagų, žarnų absorbuojamųjų ir kitų savybių „Spirulina platensis“ priedu galima sėkmingai šerti ir laktuojančias karves (Šimkus ir kt., 2006).

**Medžiagos ir metodai.** Bandymas atliktas Šilutės rajono ūkininko fermoje 2007 m. balandžio–birželio mėn. (tvartinio laikotarpio pabaigoje, ganyklinio pradžioje). Bandymo trukmė – 90 dienų, tikslas – nustatyti ir įvertinti lietuviško pašarinių mikrodumblių priedo „Spirulina platensis“ įtaką karvių sveikatai, pieno primilžiams, sudėties ir kokybės rodikliams, taip pat nustatyti priedo ekonominę naudą.

Bandymui atlikti sudarytos dvi analogiškos Lietuvos juodmargių ankstyvosios laktacijos karvių grupės (n=10). Tiriamuoju laikotarpiu abiejų grupių gyvuliai buvo laikomi vienodomis sąlygomis. Abiejų grupių karvės tvartiniu laikotarpiu buvo šeriamos šienais, silosais ir kombinuotaisiais pašarais. Jų karvės gavo pagal pieno primilžį (po 300 g 1 kg pieno). Ganykliniu laikotarpiu abiejų grupių galvijų racioną sudarė ganyklų žolė, o pagal primilžį – kombinuotieji pašarai (po 300 g 1 kg pieno). Bandomosios grupės karvėms papildomai buvo duodama po 200 g priedo „Spirulina platensis“, rankomis sumaišyto su kombinuotaisiais pašarais. Abiejų grupių karvių racionai pagal mitybos rodiklius (grynąją energiją laktacijai (NEL) ir naudingųjų žalių baltymų (nŽB) kiekį, atitinkamai 130,7 MJ/NEL ir 2960 g nŽB) buvo subalansuoti ir atitiko šėrimo normas (Jatkauskas ir kt., 2002).

Pašarų ėdamumas buvo nustatomas sveriant atitinkamus pašarus ir jų likučius (Juraitis, Kulpys, 2003).

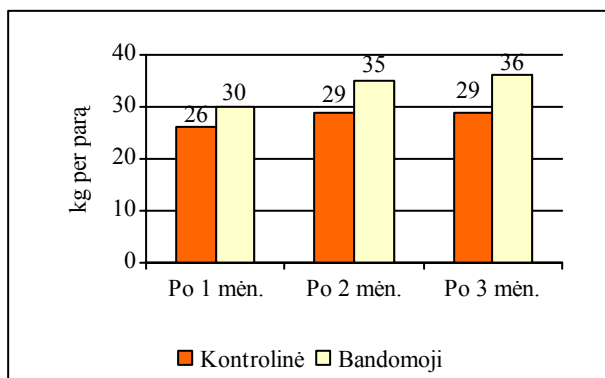
Tiriamuoju laikotarpiu buvo stebima karvių sveikatos būklė, kūno ėmitimas, pašarų ėdamumas, sergamumas mastitu ir rujos intensyvumas. Produktyvumui nustatyti pagal grafiką kartą per mėnesį buvo atliekamas kontrolinis karvių melžimas. Jo metu buvo nustatoma pieno primilžis per parą (kg), taip pat imami mėginiai riebalų (proc.), baltymų (proc.), laktozės (proc.) ir urėjos (mg/proc.) koncentracijos piene bei somatinių ląstelių kiekiui (tūkst./ml) apskaičiuoti.

Pieno primilžis buvo nustatomas ūkyje, o kokybės rodikliai – VĮ „Pieno tyrimai“ laboratorijoje prietaisais

„Lacto Scope FTIR (FT1.0.2001)“ ir „Soma Scope (CA-3A4, 2004)“ pagal standartizuotas metodikas. Tyrimų duomenys „Microsoft Excel“ programa įvertinti statistiškai dispersinės analizės metodu (Juozaitienė, Kerzienė, 2001), apskaičiuotos paklaidos ir skirtumų tarp variantų vidurkių patikimumas  $p$  (patikima, kai  $p < 0,05$ ).

**Tyrimo rezultatai.** Bandymas buvo atliekamas tvartinio laikotarpio pabaigoje ir ganyklinio pradžioje. Lietuvoje tvartinis laikotarpis palyginti su ES šalimis trunka gana ilgai, todėl pereinamuoju iš tvartinio į ganyklinį laikotarpiu gyvuliai patiria ne tik mitybos, bet ir klimato stresą (Šimkienė, Juozaitienė, 2007).

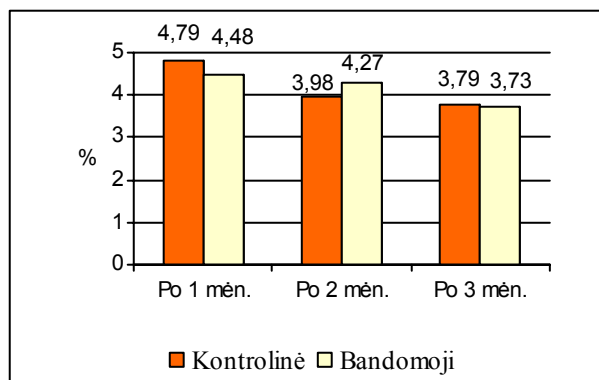
Tyrimai parodė, kad bandomosios grupės karvės buvo produktyvesnės nei kontrolinės (1 pav.).



1 pav. **Primilžio dinamika** (vidutinis primilžis per parą, kg)

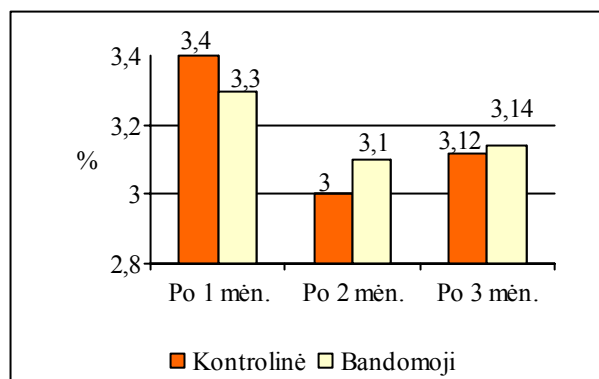
Per pirmąjį bandymo mėnesį iš bandomosios grupės karvių buvo primelžta vidutiniškai 4 kg, arba 15 proc., pieno daugiau negu iš kontrolinių. Per antrąjį ir trečiąjį kontrolės mėnesius iš bandomosios grupės karvių buvo primelžta atitinkamai po 6 (21 proc.) ir 7 kg (24 proc.) pieno daugiau nei iš kontrolinių. Per visą stebėjimo laikotarpį iš bandomųjų karvių buvo primelžta vidutiniškai 6 kg, arba 21 proc., pieno daugiau ( $p < 0,05$ ) negu iš kontrolinių gyvulių. Bandomosios grupės karvių produktyvumas bandymo pabaigoje buvo 6 kg, arba 20 proc., didesnis, nei pirmojo kontrolinio melžimo metu. Kontrolinės grupės karvių primilžis padidėjo tik ganiavos pradžioje, o per kitus du mėnesius šis rodiklis nepakito.

Tyrimo metu iš bandomosios grupės karvių buvo primelžta vidutiniškai po 3 060 kg, arba po 540 kg pieno daugiau nei iš kontrolinių. Abiejų grupių karvių pieno sudėtis ir kokybė buvo panašūs. Analizuojant atskirų rodiklių dinamiką pastebėta, kad riebalų koncentracija (2 pav.) bandomosios grupės karvių piene turėjo tendenciją mažėti. Kadangi iš bandomosios grupės karvių pieno buvo primelžta daugiau, tad riebalų gauta daugiau negu iš kontrolinės grupės analogių. Riebalų koncentracijos kaitai abiejų grupių karvių piene didžiausią įtaką, mūsų nuomone, darė mitybos veiksniai pereinamuoju į ganiavą laikotarpiu, ypač ląstelienos kiekis žolėje ir oro temperatūra (Jukna ir kt., 1994).



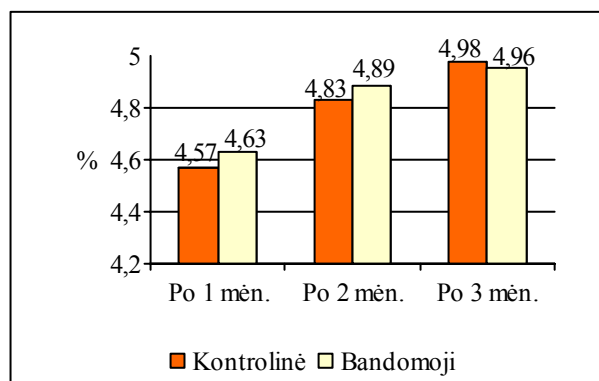
2 pav. **Riebalų koncentracija piene**, proc.

Baltymų koncentracija palyginti su riebalais bandomosios grupės karvių piene tiriamuoju laikotarpiu kito mažiau negu kontrolinių karvių (3 pav.). Manoma, kad jų kiekio kaitai įtaką darė kai kurie neigiami mitybos veiksniai, pvz., energijos ir žalios ląstelienos sumažėjimas pereinamuoju į ganyklinį laikotarpį. Iš pateiktų duomenų matyti, kad baltymų kiekis bandomosios grupės karvių piene visais atvejais buvo didesnis nei kontrolinės grupės karvių.



3 pav. **Baltymų koncentracija piene**, proc.

Tyrimai parodė (4 pav.), kad laktozės koncentracijai melsvadumblio priedas ženklesnės įtakos nedarė.



4 pav. **Laktozės koncentracija piene**, proc.

Urėjos koncentracija tiriamuoju laikotarpiu abiejų grupių karvių piene buvo panaši (1 lentelė). Ganiavos pradžioje šis rodiklis buvo kiek didesnis už normą, bet

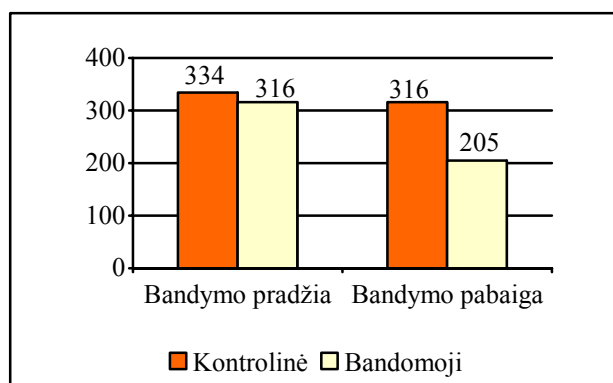
vėliau urėjos kiekis abiejų grupių piene normalizavosi. Tyrimu nustatyta, kad „Spirulina platensis“ priedas įtakos urėjos koncentracijai piene neturėjo.

1 lentelė. Urėjos koncentracija piene, mg/%

Grupė	Bandymų trukmė			Vidutiniškai per laikotarpį	Norma
	1 mėn.	2 mėn.	3 mėn.		
Kontrolinė	43±2,99	30±5,60	23±2,41	32±4,02	20–30
Bandomoji	44±4,14	37±5,13	22±1,86	34±3,83	

Somatinių ląstelių skaičius (SLS) abiejų grupių karvių piene bandymo metu buvo panašus ir turėjo tendenciją mažėti (5 pav.). Mūsų bandymo duomenimis, „Spirulina platensis“ priedo tiesioginė įtaka SLS nenustatyta, nors pastebėta jo mažėjimo tendencija bandomojoje grupėje.

Tyrimu nustatyta, kad bandomosios grupės karvių gamybiniai ir ekonominiai rodikliai buvo geresni, negu kontrolinės grupės karvių (2 lentelė). Kaip matome iš 2 lentelėje pateiktų duomenų, tiriamuoju laikotarpiu iš bandomosios grupės karvių per parą buvo primilžta vidutiniškai po 6 kg, arba 21 proc., pieno daugiau negu iš kontrolinės grupės. Tai, kad bandomosios grupės karvių primilžis tiriamuoju laikotarpiu ženkliai padidėjo, o riebalų ir baltymų koncentracija piene nesumažėjo, leidžia teigti, kad šiems rodikliams teigiamą įtaką darė mikrodumblio „Spirulina platensis“ priedas.



5 pav. Somatinių ląstelių kiekio dinamika, tūkst./ml

2 lentelė. Tirtos šėrimo technologijos efektyvumas

Rodiklis	Kontrolinė grupė	Bandomoji grupė	± palyginti su kontroline grupe	% palyginti su kontroline grupe
Vid. primilžis per parą, kg	28±4,07	34±4,80	6	121
Vid. riebalų koncentracija piene, proc.	4,19±0,48	4,16±0,49	- 0,03	99,3
Vid. baltymų koncentracija piene, proc.	3,17±0,35	3,18±0,37	0,01	100,3
Vid. laktozės kiekis piene, proc.	4,79±0,66	4,83±0,55	0,04	101
Vid. urėjos kiekis piene, mg/%	32±4,02	34±3,83	2	106
Vid. somatinių ląstelių sk. piene, tūkst./ml	211±49	239±98	-	-
Pieno primilžis iš karvės per 90 d., kg	2520	3060	540	121
Pajamos už pieną, Lt	1764	2142	378	121
Vienai karvei sunaudota priedo „Spirulina platensis“, kg	-	18	-	-
Priedo kaina, Lt	-	45	-	-
Gauta papildomų pajamų, išleidus 1 Lt „Spirulina platensis“ priedui	-	8,4	-	-

Gauti duomenys leidžia teigti, kad tiriamuoju laikotarpiu kombinuotųjų pašarų priedas „Spirulina platensis“ darė teigiamą įtaką pieno primilžiams, baltymų koncentracijai piene bei kai kuriems zootechniniams-ekonominiams rodikliams (2 lentelė). Be to, priedas buvo ekonomiškai efektyvus: už bandomosios grupės vienos karvės pieną tiriamuoju laikotarpiu buvo gauta vidutiniškai po 378 Lt pajamų daugiau nei iš kontrolinių, o vienai karvei per laikotarpį sunaudoto priedo kaina buvo tik 45 Lt. Vadinasi, išleidus 1 Lt tiriamajam preparatui, gauta 8,4 Lt papildomų pajamų.

**Aptarimas ir išvados.** Bandymo metu abiejų grupių karvių sveikata buvo panaši, tačiau bandomosios grupės galvijai geriau ėdė pašarus ir greičiau prisitaikė prie pasi-

keitusių mitybos sąlygų pereinamuoju į ganiavą laikotarpiu. Šios grupės karvių primilžis buvo didesnis negu kontrolinių, o jų piene kritiniu pereinamuoju laikotarpiu buvo didesnė laktozės koncentracija.

Laktozė, arba pieno cukrus, yra pagrindinis pieno angliavandenis. Jos koncentracija piene paprastai esti didesnė nei kitų angliavandenių (gliukozės, galaktozės, mioinozitolio, N-acetilgliukozamino, laktozės oligosacharidų ir kt.). Laktozė – tai disacharidas, susidedantis iš vienos molekulės gliukozės ir vienos molekulės galaktozės. Laktozės molekulė turi dukart daugiau energijos negu gliukozė. Vadinasi, laktozės molekulė osmosinio slėgio vienetai turi dukart daugiau energijos nei gliukozė (Jukna ir kt., 1994). Laktozė dėl osmosinio slėgio pieno liaukoje veikia

pieno sekreciją. Be to, ji pieno liaukoje daro pagrindinę įtaką pieno sausosios medžiagos (apie 52 proc.) ir skystosios frakcijos komplekso (apie 70 proc.) sintezei. Laktozė turi savybę sujungti daug vandens, nuo kurio ir priklauso sintetinamo pieno kiekis. Kiekvienas laktozės mikrogramas „suriša“ apie dešimt kartų didesnę vandens kiekį, todėl jos koncentracija pieno liaukoje ir piene yra vienas svarbiausių pieno primilžio veiksnių. Laktozė sintetinama tik tai pieno liaukoje, jos sintezė priklauso nuo mitybos, genetinių ir kitų faktorių. Pagrindinė laktozės sintezės žaliava yra gliukozė, sintetinama kepenyse. Savo ruožtu pagrindinė medžiaga gliukozės sintezei yra didžiajame prieskrandyje fermentacijos procese susidariusi propiono rūgštis. Vadinasi, pieno sintezė labai priklauso ne tik nuo raciono maistingumo, bet ir nuo mikroorganizmų veiklos didžiajame prieskrandyje bei metabolizmo procesų organizme (Jeroch ir kt., 2004; Jukna ir kt., 1994) aktyvumo. Matyt, veiksminga kombinuotųjų pašarų priedo „Spirulina platensis“ sudėtis stimuliuoja didžiojo prieskrandžio mikroorganizmų veiklą bei skatina fermentacijos ir metabolizmo procesus.

Literatūroje (Kupraš ir kt., 2003; Šimkus ir kt., 2005) nurodoma, kad „Spirulina platensis“ dėl joje esančių šarminių elementų ir kitų medžiagų gali keisti prieskrandžio reakciją į šarminę pusę. Tai yra labai svarbu, nes mikroorganizmų veikla ir fermentacijos procesas efektyviausiai vyksta, kai prieskrandžio vidinės terpės reakcija yra neutrali. Labai svarbu, kad fermentacijos proceso metu prieskrandyje susidarytų pakankamai lakiųjų riebalų rūgščių, kurios reikalingos organizmo funkcijoms ir pieno sintezei. Jo sintezei labai svarbi yra gliukozė, kuri kepenyse sintetinama iš prieskrandyje fermentacijos proceso metu susidariusios propiono rūgšties. Iš gliukozės pieno liaukoje sintetinama laktozė yra vienas svarbiausių gausios pieno sekrecijos veiksnių (Jeroch ir kt., 2004).

Atlikti tyrimai leidžia teigti, kad:

1. Pašarinių mikrodumblų priedas „Spirulina platensis“ darė teigiamą įtaką pieno primilžiams ir baltymų kiekiui ankstyvosios laktacijos periodu: bandomosios grupės karvės buvo 21 proc. produktyvesnės ( $p < 0,05$ ), laktozės jų piene buvo pakankamai.

2. Pašarų mikrodumblų priedas „Spirulina platensis“, panaudotas ankstyvosios laktacijos metu, buvo ekonomiškai naudingas: už bandomosios grupės karvių pieną buvo gauta vidutiniškai po 378 Lt (21 proc.) pajamų daugiau nei už kontrolinių.

3. Mikrodumbliai „Spirulina platensis“ darė teigiamą poveikį pieno SLS rodikliams: bandymo pabaigoje SLS koncentracija piene buvo apie 100 tūkst./ml mažesnė.

#### Literatūra

1. Benemann J. R. Microalgae aquaculture feeds. *Journal of Applied Physiology*. 1992. Vol. 4. N. 3. P. 233–245.

2. Jatkauskas J., Vrotniakienė V., Kulpys J. ir kt. Mitybos normos galvijams, kiaulėms ir paukščiams. Kaunas: „Leidykla“. 2002. P. 6–28.

3. Jeroch H., Šeškevičienė J., Kulpys J. Žemės ūkio gyvulių ir paukščių mitybos fiziologinės reikmės.

Kaunas, 2004. 158 p.

4. Jukna Č., Andrus K., Alksninis A. Pieninė galvijinkystė JAV. Kaunas, 1994. P. 98–115.

5. Juozaitienė V., Kerzienė S. Biometrija ir kompiuterinė duomenų analizė. Kaunas: LVA leidybos centras. 2001. 115 p.

6. Juraitis V., Kulpys J. Pašarinių žolių ūkis. Kaunas, 2003. P. 60–62.

7. Kupraš L. P., Čekman I. S., Gorčakova N. A. Spirulina Platensis ir sveikata // Ukrainos medicinos mokslo akademija. Kijevas (Ukr. k.). 2003. 86 p.

8. Paulauskas E., Kulpys J. Dumblų priedai galvijų racionuose // Agroverslo žurnalas „Mano ūkis“. TSSN 1392-3595. Kaunas, 2007. Nr. 12. P. 51–53.

9. Praškevičius A., Ivanovienė L., Stasiūnienė N. ir kt. Biochemija. Kaunas, 2006. 360 p.

10. Sederevičius A., Balsytė J., Lukauskas K., Kazlauskaitė J., Biziulevičius G. A. An enzymatic cow immunity-targeted approach to reducing milk somatic cell count :3. A comparative field trial // Food and Agricultural Immunology. 2006. Vol. 17. No 1, P. 1–7.

11. Spolaore P., Joannis-Cassan C., Duran E., Tsembert A. Commercial applications of microalgae. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 2005. Vol. 101. Issue 2. P. 87–96.

12. Šimkienė A., Juozaitienė V. Įvairių veiksnių įtakos laktozės kiekiui karvių piene tyrimai//Veterinarija ir zootechnika. 2007. T. 39 (61) P. 81–85.

13. Šimkus A., Lukše R., Oberauskas V. ir kt. Mikrodumblis - Spirulina Platensis - melžiamų karvių racione // Moksl. konf. „Aktualios gyvulių ir paukščių mitybos problemos: alternatyvių pašarinių priedų pašariniams antibiotikams gyvūnų mityboje“. Kaunas, 2006. P. 10–11.

14. Šimkus A., Oberauskas V., Laugalis J., Želvytė R., Monkevičienė I., Sederevičius A., Šimkienė A., Pauliukas K. Mikrodumblis *Spirulina platensis* melžiamų karvių racione // Veterinarija ir zootechnika. Kaunas, 2007. T. 38 (60). P. 74–77.

15. Ulbricht M., Hoffmann M., Drochner W. Fütterung und Tiergesundheit. Stuttgart. Verlag Ulmer. 2004. 416 S.

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

17. Vonshak A. Spirulina platensis (Arthrospira): Physiology, Cell-biology and Biotechnology. CRC Press. 1997. 277 p.

18. Мазо В. К., Гмошинский И. В. Микроводоросль спирулина в питании человека. Вопросы питания, 2004. Н. 1. С. 45–53.

19. Шимкус А., Заводник Л. Б., Spirulina Platensis в кормлении дойных коров // Мат. межд. конф.

„Актуальные проблемы биологии в животноводстве“. Боровск, „Урожай“, 2006. С. 132–134.

20. Шимкус А., Лукше Р., Заводник Л. Б., Юзайтене В., Шимкене А., Монкевичене И., Желвите Р. Применение микроводоросли *Spirulina Platensis* в кормлении телят // Животновъ дни науки (*Zhivotnov dni nauki*), *Journal of animal science*. ISSN 0514-7441. 2005, vol XLII. No. 5. P. 40–44.

Gauta 2008 06 22

Priimta publikuoti 2009 05 12