

BIOSTIMULATORIAUS „LAKTOSOL-K“ ĮTAKA KARVIŲ PIENO SUDĖČIAI IR REPRODUKČINĖMS SAVYBĖMS

Viktorija Ivanovaitė, Denis Makarevič, Vaidas Krištaponis, Petras Tamašauskas, Vytuolis Žilaitis
Neužkrečiamųjų ligų katedra, Veterinarijos akademija, LSMU
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas; tel. (8-37) 36 34 02, el. paštas: vituolis@lva.lt

Santrauka. Darbo tikslas – įvertinti pašarinio papildo – biostimulioriaus „Laktosol-K“ įtaką karvių pieningumui, pieno sudėčiai bei reprodukciniams savybėms. Bandomai atlikti kovo–birželio mėnesiais trijuose pieno ūkiuose. Tyrimui atrinktos 68 trečios ir ketvirtos laktacijos karvės, kurių produkcija – 5000–6000 kg pieno per laktaciją. Karvės suskirstytos į dvi grupes: bandomąją (n=45), kai karvėms su pašaru buvo duota po 12 ml papildo „Laktosol-K“ kas antrą dieną 60 parų iš eilės, ir kontrolinę, kai vietoj papildo karvėms skirtas fiziologinis tirpalas. Abiejų grupių karvės šertos pagal tokį patį racioną. Pieno mėginiai imti kas 25–30 parų nuo penktos paros po veršiamosi iki 90 paros po atvedimo. Fiksuotas pieno kiekis, somatinių ląstelių skaičius, laktozės, baltymų, riebalų ir šlapalo koncentracija, baltymų ir riebalų santykis. Skaičiuoti reprodukcijos rodikliai – servis periodas ir sėklinimo indeksas. Bandomojo biostimulioriaus įtaka pieningumui nenusatyta. Tiriamosios grupės karvių pienas po veršiamosi 30 parų buvo 0,35 proc., 60 parų – 0,63 proc. riebesnis, o 30 parų – 0,36 proc. baltymingesnis ($p<0,05$). Šlapalo koncentracija 60 parų po veršiamosi tiriamosios grupės karvių piene buvo 28,15 proc. mažesnė ($p<0,05$) palyginti su kontroline grupe. Laktacijos pradžioje artimesnis 0,8 bandomosios grupės karvių pieno baltymų ir riebalų santykis rodo palankesnę baltymų ir angliavandenių apykaitos būklę nei kontrolinės grupės karvių. Tiriamosios grupės karvių sėklinimo indeksas buvo 25,15 proc. mažesnis ($p<0,001$) palyginti su kontrolinės grupės karvėmis. Bandomasis biostimuliorius, teigiamai veikia karvės fiziologinius procesus, todėl naudotinas kaip priedas šviežiapienių racione.

Raktažodžiai: biostimuliorius, karvių pieno sudėtis, servis periodas, sėklinimo indeksas.

IMPACT OF BIOSTIMULANT „LAKTOSOL-K“ ON COW MILK COMPOSITION AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE

Viktorija Ivanovaitė, Denis Makarevič, Vaidas Krištaponis, Petras Tamašauskas, Vytuolis Žilaitis
Lithuanian University of Health Sciences, Veterinary Academy, Department of Non Infectious Diseases
Tilžės str. 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania; Phone: +370 37 36 34 02; e-mail: vituolis@lva.lt

Abstract. The aim of this study was to evaluate the effect of biostimulant „Laktosol-K“ on milk yield, milk composition and reproductive performance of dairy cows. The experiment was carried out in March–June in 3 dairy farms of Lithuania. 68 cows with 5000–6000 kg milk yield in their third and fourth lactation were selected. Cows were divided into two groups: experimental (n=45), where cows were given a diet with 12 ml of the supplement “Laktosol-K” from 5 days after calving for 60 consecutive days, and control group, where cows received physiological saline instead of the supplement. Nutrition in both groups was organized equally. Milk samples were taken from 5 days after calving until the 90 days in milk. Milk yield, somatic cell count, lactose, protein, fat and urea concentration were measured. Milk protein and fat ratio, reproduction indices – service period and index of insemination were calculated. There was no positive effect on milk yield. The milk of experimental group contained by 0.35 percent more milk fat 30 days and by 0.63 percent more milk fat 60 days after calving, The content of protein 30 days after calving was by 0.36 percent higher ($p<0.05$). Milk urea nitrogen concentration 60 days postpartum was by 28.15 percent lower in milk of experimental group ($p<0.05$) compared with the control group. Cows index of insemination in the experimental group was by 25.15 percent lower ($p<0.001$) compared with the control cows. At the beginning of lactation, the ratio closer to 0,8 specifies positive influence on metabolism of albumins and carbohydrates. The tested preparation, judging by the lactation curve, has a positive effect on cow's physiological processes. At the beginning of lactation, higher protein–fat ratio in the experimental group shows more optimal protein–carbohydrate metabolic status. According to these results, it is suggested that the preparation optimizes metabolism and can be used as a supplement in the early lactation diet.

Keywords: biostimulant, cow milk composition, service period, insemination index.

Įvadas. Pieningumas ir reprodukcija yra ekonomiškai svarbiausios pieninių karvių savybės (Klaas et al., 2005). Pastebėta, kad, tobulinant karvių produktyvumą, silpnėja karvių reprodukcinės savybės. Tai siejasi su organizmo homeostazę palaikančių sistemų, tarp jų ir imuninės, funkcinio pajėgumo susilpnėjimu (Hogeveen, 2005). Plečiantis ekologinei gyvulininkystei, būtina ieškoti ekologiškų priemonių, palaikančių organizmą ir stiprinančių

imunitetą. Veterinarinėje praktikoje vis dažniau taikomi augalinės kilmės preparatai (Keilty, 2006).

Teigiama, kad augalinės kilmės preparatai pagerina didžiojo prieskrandžio terpę ir padidina pieno primilžius (Bhatt et al., 2009). Ši praktikams svarbi aplinkybė patvirtinta ir daugelio tyrėjų duomenimis (Ramesh et al., 2000; Kumari, Akbar, 2006). Z. Zhang su kitais mokslininkais (2007) pastebėjo, kad žoliniai preparatai ne tik pagerina

karvių produktyvumą, bet ir sumažina šilumos streso poveikį. Tai ypač svarbu pieno ūkiams, kai vis dažniau pasitaiko didelių vasaros karščių. Žoliniai preparatai taip pat efektyvūs gydant karves nuo lėtinio katarinio, slaptojo ir lėtinio pūlinio endometrito (Ruiqing, Xinli, 2009).

Homeopatiniai preparatai – efektyvi ir ekonomiška karvių mastito (Varshney, Naresh, 2005) ir sutrikusios reprodukcijos gydymo priemonė (Rajkumar et al., 2006). Tyrėjų duomenimis, geriausi rezultatai gydant mastitus gaunami derinat homeopatinius preparatus su antibiotikais (Walkenhorst et al., 2001).

Pastaruoju metu veterinarinėje praktikoje domimasi žoliniais preparatais, turinčiais antioksidacinių savybių ir veikiančiais medžiagų apykaitą (Wang et al., 2011). Dauguma vitaminų veikia kaip antioksidantai ir dalyvauja medžiagų apykaitoje. Pastebėta, kad organizmą ypač teigiamai veikia folio rūgštis, vitaminas B₁₂ (Girard, Matte, 2005) ir niacinas (Kaarkoodi, Tamizrad, 2009; Niehoff et al., 2009). Vitaminai A ir E veikia kaip antioksidantai (Baldi, 2005; Duriancik et al., 2010). B grupės vitaminai optimizuoja metabolizmą ir turi teigiamą įtaką reprodukcijai bei produktyvumui (Graulet et al., 2007; Sacadura et al., 2007; Preynat et al., 2009; Girard, Desrochers, 2010; Lean, Rabiee, 2011).

Vienas iš augalinių preparatų, derinančių žolinius antioksidantus ir B grupės vitaminus yra Europos Sąjungoje sertifikuotas biostimuliatorius „Laktosol-K“. Jis pagamintas iš natūralių augalinės kilmės žaliavų – salyklo mišinio, įvairių grūdinių kultūrų, kelių vaistinių augalų užpilų bei nuovirų – paprastojo erškėčio, cikorijos, aronijos, juodųjų serbentų nuovirų, dygiosios slyvos (kryklės) sulčių, mėlynių ir paprastojo rėžiuko antpilų. Į „Laktosol-K“ sudėtį įeina provitaminas A, vitaminai B₁, B₂, B₅, B₆, B₁₂, C, D, E, K, PP, P, gliukozė, maltozė ir fermentas amilazė.

Paprastasis erškėtis (*Rosa canina*), priklausantis *Rosaceae* šeimai, dėl savo sudėtyje esančių taninų ir flavonoidų, turi adstringuojančių savybių (Wynn et al., 2007). Papildo komponentas – mėlynių (*Vaccinium myrtillus*) ekstraktas dėl antioksidacinių savybių apsaugo nuo streso, laisvųjų radikalų sukkelto kepenų pažeidimo ir slopina lipidų peroksidaciją. (Bao et al., 2008). Paprastasis rėžiukas (*Nasturtium officinale*) naudojamas gydyti kepenų ligas (Winston, 2003). Juodieji serbentai savo sudėtyje turi flavonoidų ir vitamino C, pasižymi imunitetą stiprinančiomis (Wynn et al., 2007) ir antioksidacinėmis savybėmis (Karjalainen et al., 2008). Dygioji slyva (*Prunus spinosa*), *Rosaceae* šeimos atstovė, turi antioksidacinių savybių (Fratemale et al., 2009). Cikorija (*Cichorium intybus*) yra natūralus antihelmintikas (Li, Kemp, 2005).

Į „Laktosol-K“ sudėtį įeinantis fermentas amilazė, kaip pašaro priedas, pagerina krakmolo virškinamumą (DiLorenzo et al., 2011). C. M. Klingerman su grupe mokslininkų (2009) nustatė, kad amilazė gerina melžiamų karvių virškinamumą ir didina produktyvumą.

Karvės fiziologija labiau pažeidžiama po veršiavimosi. Vertėtų patikslinti praktiškai, kokią įtaką šviežiapienių karvių produkcijai ir reprodukcijai daro papildas „Laktosol-K“.

Tyrimo tikslas – įvertinti augalinės kilmės biostimuliatoriaus „Laktosol-K“ įtaką karvių pieningumui, pieno

sudėčiai, servis periodo trukmei bei sėklinimo indeksui.

Medžiagos ir metodai. Tyrimas atliktas 2010 metų kovo–birželio mėnesiais trijuose Lietuvos Šiaurės Vakarų regiono pieno ūkiuose. Tyrimui atrinktos 68 trečios ir ketvirtos laktacijos šviežiapienės karvės, kurių praėjusios laktacijos produkcija – 5000–6000 kg pieno per 305 paras. Karvės laikytos saitinu būdu, šertos panašiai: neribotu kultūrinės žolės šienainiu su 15 proc. šiaudų, o po kiekvieno melžimo – po 2 kg traiškytų grūdų (50 proc. miežių ir 50 proc. kvietrugių). Sudarytos dvi grupės – bandomoji (n = 45) ir kontrolinė (n = 23). Bandomosios grupės karvėms nuo penktos laktacijos paros su pašaru (traiškytais grūdais) po rytinio melžimo duota po 12 ml papildo „Laktosol-K“ kas antrą dieną 60 parų iš eilės (pagal gamintojo rekomendacijas). Kontrolinės grupės karvėms vietoj papildo buvo skiriamas fiziologinis tirpalas.

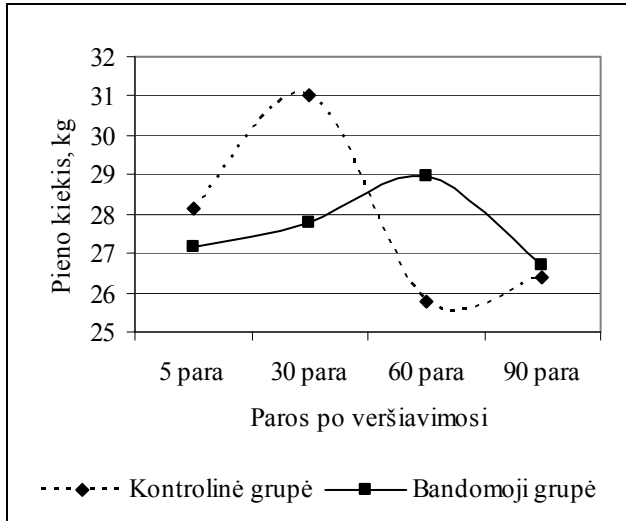
Mėginiai pieno sudėčiai nustatyti imti kas 25–30 parų nuo penktos paros po veršiavimosi iki 90 paros po atvedimo imtinai, vakarinio melžimo metu (iš viso 4 kartus). Pieno kiekis įvertintas pagal paros primilžį tokiais pat intervalais, kaip ir mėginiai pieno sudėčiai nustatyti. Pieno mėginiai tirti valstybinėje įmonėje „Pieno tyrimai“. Fiksuotas paros pieno kiekis, nustatytas somatinių ląstelių skaičius, laktozės, baltymų, riebalų ir šlapalo koncentracija. Pieno riebalų, baltymų, laktozės ir šlapalo koncentracija nustatyta prietaisais „Lactoscope 550“ ir „Lactoscope FTIR“ (Delta Instruments, Olandija, 1997) infraraudonosios spinduliuotės vidurinės srities spindulių absorbcijos metodu. Skaičiuoti baltymų ir riebalų santykis bei reprodukcijos rodikliai: laikotarpis paromis nuo veršiavimosi iki sėkmingo sėklinimo ir sėklinimo indeksas (kiek kartų karvės sėklintos iki apsivaicino). Duomenys statistiškai apdoroti SPSS statistiniu paketu (SPSS for Windows 7.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA, 1989–1995). Nustatyti požymių aritmetiniai vidurkiai (\bar{x}), įvertinti požymių aritmetinių vidurkių skirtumo statistinis patikimumas (p). Duomenys laikyti statistiškai patikimais, kai $p < 0,05$.

Tyrimų rezultatai.

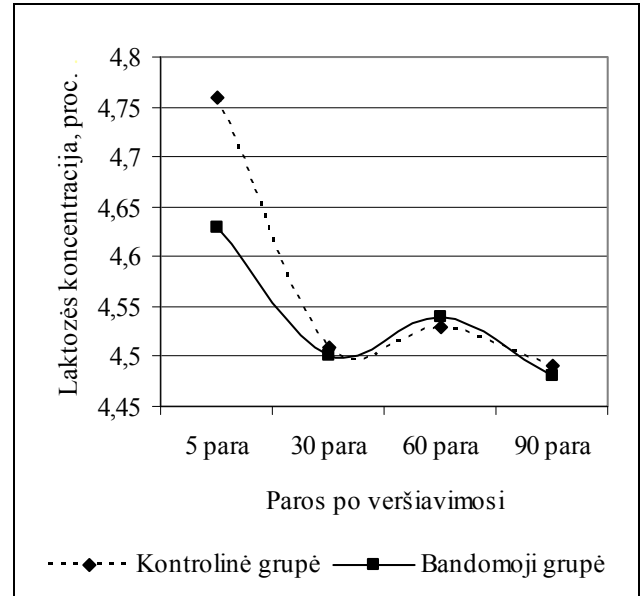
Bandomosios grupės karvės daugiausia pieno duoda 60 parą po veršiavimosi. Kontrolinės grupės karvių pieno daugėja iki 30 laktacijos paros. Bandomųjų karvių pieningumas didėjo, kol buvo duodamas papildas (1 pav.). Vidutinė tiriamuoju laikotarpiu vertinta pieno produkcija reikšmingai nesiskyrė.

Bandomosios grupės karvių piene riebalų koncentracija penktą parą po veršiavimosi buvo 0,8 proc. ($p > 0,05$) mažesnė, nei tokiu laiku kontrolinės grupės karvių. Bandomosios grupės karvių pieno riebalų koncentracija 30 parą po veršiavimosi buvo 0,35 proc. ($p < 0,05$) didesnė už kontrolinės grupės karvių. 60 parą po veršiavimosi bandomosios grupės karvių pienas buvo 0,63 proc. ($p < 0,05$) riebesnis nei kontrolinės grupės. Nustojus duoti papildą, t. y. praėjus 90 parų po veršiavimosi, didesnė riebalų koncentracija (0,38 proc.) išliko.

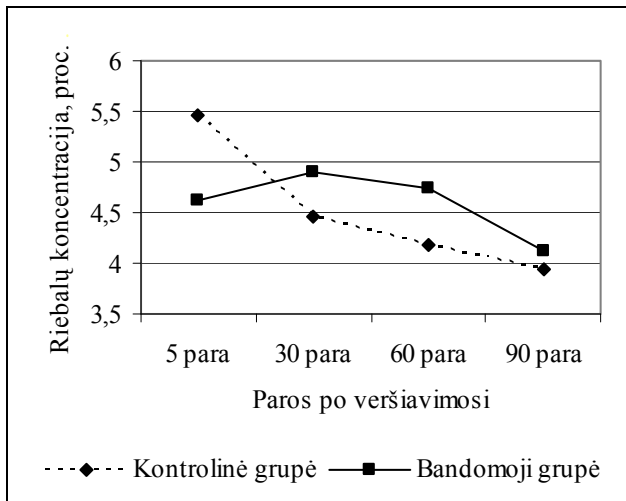
Pieno baltymų koncentracija statistiškai patikimai skyrėsi 30 parą po veršiavimosi: bandomosios grupės karvių ji buvo 0,36 proc. ($p < 0,05$) didesnė nei kontrolinės grupės (3 pav.).



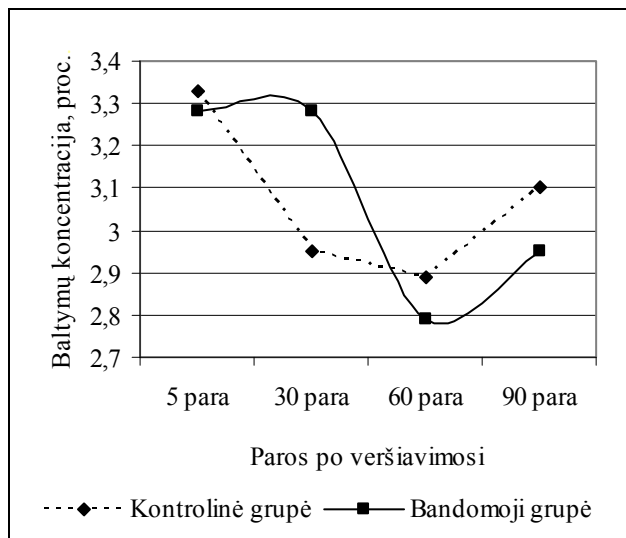
1 pav. Pieno kiekio kaita



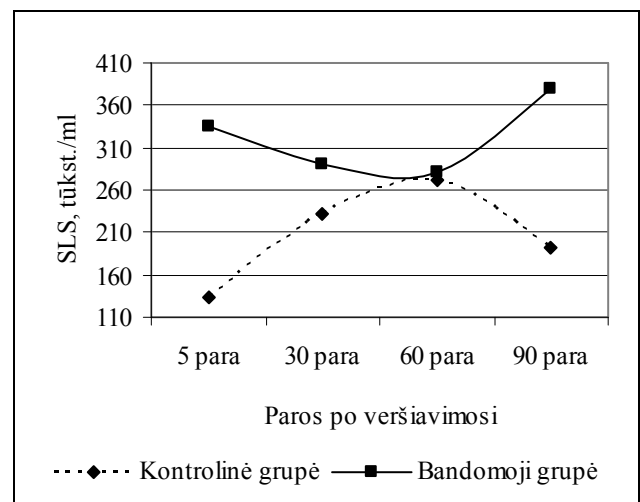
4 pav. Laktozės koncentracijos kaita po veršiovimosi



2 pav. Riebalų koncentracijos kaita po veršiovimosi



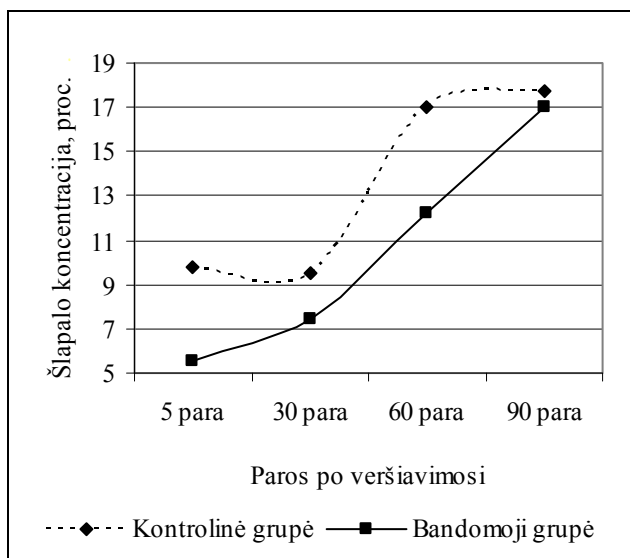
3 pav. Baltymų koncentracijos kaita po veršiovimosi



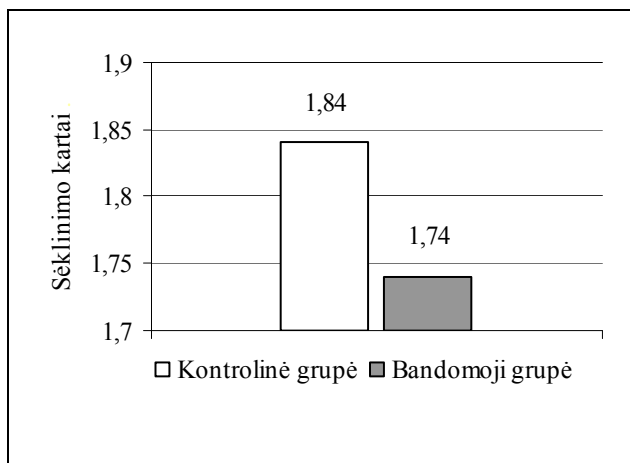
5 pav. SLS kaita po veršiovimosi

Kaip parodyta 5 pav., somatinių ląstelių skaičius bandomosios grupės karvių piene mažėjo iki 60 paros po atšivedimo, t. y. iki to laiko, kol buvo duodamas biostimuliatorius „Laktosol-K“. Statistiškai patikimo skirtumo ($p > 0,05$) tarp bandomosios ir kontrolinės grupių karvių pieno SLS nenustatyta.

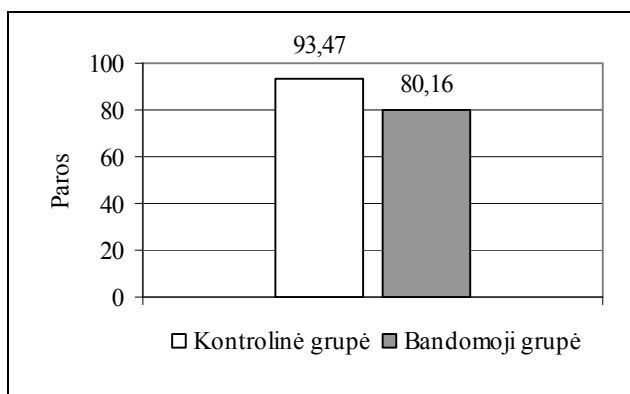
Šlapalo koncentracija piene statistiškai patikimai skyrėsi 60 parą po veršiovimosi: 28,15 proc. ($p < 0,05$) mažesnė buvo bandomų karvių nei kontrolinių (6 pav.).



6 pav. Šlapalo koncentracijos kaita po veršiovimosi



7 pav. Sėklinimo indekso kaita



8 pav. Servis periodo trukmės kaita

Tiriamų karvių reprodukcinė funkcija, vertinta pagal apvaisinimo efektyvumą, statistiškai patikimai skyrėsi. Bandomosios grupės karvės apvaisino sėkmingiau. Šios grupės sėklinimo indeksas buvo 25,15 proc. ($p < 0,001$) mažesnis palyginti su kontroline grupe (7 pav.). Sėklini-

mo indeksas turi įtakos servis periodo (laiktarpio nuo veršiovimosi iki apvaisinimo) trukmei. Bandomosios grupės karvių servis periodas yra 14,24 proc. ($p < 0,05$) trumpesnis (8 pav.).

Rezultatų aptarimas ir apibendrinimas. Su pašaru skirti tam tikri žoliniai preparatai pagerina metabolizmą, organizmo atsparumą, padidina produktyvumą (Zheng et al., 2008). Kadangi daugumai netaikoma išlauka, veterinarinėje praktikoje naudojami įvairūs augalinės kilmės preparatai – „Galactin“ (Ramesh et al., 2000; Kumari, Akbar, 2006), „Ruchamax“, „Payapro“ (Bhatt et al., 2009). Primitilį gali padinti ir papildomai į pašarą įmaišytas biotinas (20 mg) (Lean I., Rabiee A. 2011). Folio rūgštis ir vitaminas B₁₂ pieno produkciją padidina nuo 34,7 iki 38,9±1,0 kg/d. (Preynat et al., 2009). Ankstyvame laktacijos periode su pašaru duodant folio rūgštis ir vitamino B₁₂, pagerinama laktacijos eiga (Girard C., Matte J. 2005). Karvės pieningumas yra vienas iš sveikatingumo rodiklių (Østergaard, Gröhn, 1999). Produkcijai įtakos turi daug veiksnių. Bandymo rezultatai neįrodo, kad vidutinis tiriamojo laikotarpio bandomųjų karvių pieningumas padidėjo dėl papildų.

Pieno sudėtis laktacijos metu gali kisti pagal keletą scenarijų, bet pieno kiekis kinta analogiškai „Wood P.D.P“ (1967) apskaičiuotajam (Silvestre et al., 2009). Bandomosios grupės karvių laktacijos kreivė apytiksliai atitiko algebrinį „Wood P.D.P“ laktacijos modelį. F. Escobedo- Amezcua su kitais tyrėjais teigia (2010), kad natūraliai iš pieninės karvės daugiausia pieno primelžiama 45–60 parą po veršiovimosi. Žinoma, kad laktacija apspręsta endokrininės sistemos (Palacios-Espinosa et al., 2010). Būdinga fiziologijai laktacijos kreivė reiškia optimalią endokrininės sistemos veiklą. Tas pagindžia teigiamą papildų poveikį gyvulio fiziologijai. Palankiausios sudėties pienas (komercijos požiūriu) yra laktacijos piko metu. Kadangi veikiant bandomam biostimuliatoriui ryškėjo laktacijos pikas, teigiama, kad jis optimizavo laktaciją ir kartu pagerino pieno kokybę.

Karvių pašarą papildant folio rūgštimi ir vitaminu B₁₂ (Preynat et al., 2009) ar B grupės vitaminų mišiniais, padidėja pieno baltymų koncentracija (Sacadura et al., 2008). Homeopatiniai preparatai turi teigiamos įtakos pieno baltymų koncentracijai (Antanaitis ir kt., 2008). Tyrimų duomenimis, karvių, šertų papildu, 30 parą po veršiovimosi pienas buvo baltymingesnis ($p < 0,05$). Mažiausia baltymų koncentracija abiejų karvių grupių piene buvo 30–60 laktacijos parą. Didėjant pieningumui paprastai mažėja pieno sudedamųjų dalių koncentracija.

Vitamino E priedas padidina pieno riebalų koncentraciją (Kay et al., 2005). Tyrimo duomenimis, bandomosios grupės karvių riebalų koncentracija 30 ir 60 parą po veršiovimosi buvo didesnė, nei kontrolinės grupės karvių ($p < 0,05$).

Vienas rodiklių, apibūdinančių medžiagų apykaitą ir rodančių karvės būklę energijos apsirūpimo požiūriu, – pieno baltymų ir riebalų santykis (Buttchereit et al., 2010). Tyrimo laiku baltymų ir riebalų santykis abiejose karvių grupėse tendencingai didėjo iki 0,75–0,71 (energijos trūkumas diagnozuojamas, jei santykis mažesnis nei 0,6). Laktacijos pradžioje mažesnis kontrolinės grupės

karvių baltymų ir riebalų santykis (7,4 proc.; $p < 0,05$) rodo ryškesnį energijos disbalansą nei bandomosios grupės.

Statistiškai patikimo skirtumo tarp kontrolinės ir bandomosios grupės karvių pieno SLS pokyčių nenustatyta. Kol karvės papildą gavo, somatinių ląstelių skaičius turėjo tendenciją mažėti. Padidėjęs SLS gali būti vertinamas kaip mastito požymis. J. Klimaitė (2005) pastebi, kad homeopatiniai preparatai gali būti naudojami mastito profilaktikai.

Pastebėta, kad, optimizuojantis medžiagų apykaitai, mažėja šlapalo koncentracija. Vitaminas B₁₂ sumažina šlapalo koncentraciją piene (Graulet et al., 2007). Gydant homeopatiniais preparatais, šlapalo koncentracija sumažėja iki fiziologinės normos ($p < 0,01$) (Antanaitis ir kt., 2008). Mažesnė šlapalo koncentracija siejama su optimalia baltymų ir angliavandenių apykaita (Pavel, Gavan, 2010). Tyrimo duomenimis, mažiausia šlapalo koncentracija buvo piene karvių, kurioms buvo skirtas biologinis stimulatorius ($p < 0,05$). Bandomosios grupės karvių šlapalo koncentracija, kaip ir palankesnis baltymų bei riebalų santykis, rodo optimalesnę baltymų ir angliavandenių apykaitą.

Optimizuota medžiagų apykaita sudaro palankesnes sąlygas pasireikšti reprodukcinei funkcijai. M. M. Moeini ir kiti mokslininkai (2009) pastebėjo tendenciją: karvėms duodant vitamino E ir seleno junginių, sumažėja sėklinimo indeksas. Homeopatiniai preparatai teigiamai veikia reprodukciją – laikotarpį nuo veršiamosios iki sėklinimo ir sėklinimo indeksą (Boitor et al., 1994). Tyrimo duomenimis, karvės, gavusios bandomojo papildą, apvaisino geriau nei kontrolinės grupės karvės ($p < 0,001$).

Išvados. Sprendžiant pagal laktacijos kreivę, bandomasis papildas teigiamai veikia karvės laktacijos fiziologiją. Teigiamas poveikis pieningumui nenustatytas.

Veikiant biostimuliatoriui, pagerėjo pieno sudėtis: 30 parą po veršiamosios piene buvo riebesnis 0,35 proc., 60 parą – 0,63 proc., baltymingesnis 0,36 proc. ($p < 0,05$) – 30 parą po veršiamosios. Šlapalo koncentracija tiriamosios grupės karvių piene 60 parą po veršiamosios buvo 28,15 proc. ($p < 0,05$) mažesnė už kontrolinės grupės karvių.

Laktacijos pradžioje didesnis bandomosios grupės baltymų ir riebalų santykis rodo palankesnę baltymų ir angliavandenių apykaitos būklę.

Bandomasis papildas teigiamai veikia reprodukciją. Tiriamosios grupės karvių sėklinimo indeksas buvo 25,15 proc. mažesnis ($p < 0,001$) už kontrolinės grupės karvių.

Remiantis šiais rezultatais galima teigti, kad bandomasis biostimuliatorius optimizuoja laktaciją ir reprodukcinę funkciją, todėl naudotinas kaip priedas šviežiapienių racione.

Literatūra

1. Antanaitis R., Kučinskienė J., Aleksėjūnas A., Aleksėjūnienė I., Kučinskas A. Homeopatinės terapijos taikymas medžiagų apykaitos ligų profilaktikoje. *Veterinarija ir zootechnika*. 2008. T. 42. P. 19–23.
2. Baldi A. Vitamin E in dairy cows. *Livestock Production Science*. 2005. Vol. 98. P. 117–122.
3. Bao L., Yao X. S., Yau C. C., Tsi D., Chia C. S.,

Nagai H., Kurihara H. Protective effects of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) extract on restraint stress-induced liver damage in mice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008. Vol. 56. P. 7803–7807.

4. Bhatt N., Singh M., Ali A. Effect of feeding herbal preparations on milk yield and rumen parameters in lactating crossbred cows. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2009. Vol. 11. P. 721–726.

5. Boitor I., Bogdan M. L., Ghitulescu C., Bogdan I. Einsatz der Homöopathica Lachesis comp. ad us. vet. bei puerperalen Uterusinfektionen und Ovarium comp. ad us. vet. bei Ovarialzysten beim Rind. *Biologische Tiermedizin*. 1994. Vol. 2. P. 44–49.

6. Buttchereit N., Stamer E., Junge W., Thaller G. Evaluation of five lactation curve models fitted for fat:protein ratio of milk and daily energy balance. *Journal of Dairy Science*. 2010. Vol. 93 (4). P. 1702–1712.

7. DiLorenzo N., Smith D. R., Quinn M. J., May L. M., Ponce C. H., Steinberg W., Engstrom M. A., Galyean M. L. Effects of grain processing and supplementation with exogenous amylase on nutrient digestibility in feedlot diets. *Livestock Science*. 2011. Vol. 137. P. 178–184.

8. Duriancik D. M., Lackey D. E., Hoaq K. A. Vitamin A as a regulator of antigen presenting cells. *The Journal of Nutrition*. 2010. Vol. 140. P. 1395–1399.

9. Escobedo-Amescua F., Nuncio-Ochoa M. G. J., Hereira-Camacho J., Gomes-Ramos B., Segura-Correa J. C., Gallegos Sanchez J. Effect of restricted suckling on body weight, body condition score and onset of postpartum ovarian activity in F1 cows under tropical conditions. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2010. Vol. 9. P. 79–84.

10. Fraternali D., Giamperi L., Bucchini A., Sestili P., Paolillo M., Ricci D. Prunus spinosa fresh fruit juice: antioxidant activity in cell-free and cellular systems. *Natural Product Communications*. 2009. Vol. 4. P. 1665–1670.

11. Girard C. L., Desrochers A. Net flux of nutrients across splanchnic tissues of lactating dairy cows as influenced by dietary supplements of biotin and vitamin B₁₂. *Journal of Dairy Science*. 2010. Vol. 93 (4). P. 1644–1654.

12. Girard C. L., Matte J. J. Folic acid and vitamin B₁₂ requirements of dairy cows: A concept to be revised. *Livestock Production Science*. 2005. Vol. 98. P. 123–133.

13. Graulet B., Matte J. J., Desrochers A., Doepel L., Palin M. F., Girard C. L. Effects of dietary supplements of folic acid and vitamin B₁₂ on metabolism of cows in early lactation. *Journal of Dairy Science*. 2007. Vol. 90. P. 3442–3455.

14. Hogeveen H. Mastitis in dairy production – current

- knowledge and future solutions. The Netherlands, Wageningen Academic Publishers. 2005. P. 35–36.
15. Kay J. K., Roche J. R., Kolver E. S., Thomson N. A., Baumgard L. H. A comparison between feeding systems (pasture and TMR) and the effect of vitamin E supplementation on plasma and milk fatty acid profiles in dairy cows. *Journal of Dairy Research*. 2005. Vol. 72. P. 322–332.
16. Karjalainen R., Anttonen M., Saviranta N., Stewart D., McDougall G. J., Hilz H., Mattila P., Törrönen R. A review on bioactive compounds in black currants (*Ribes nigrum* L.) and their potential health-promoting properties. *International Symposium on Biotechnology of fruit species: Biotechfruit 2008*. – [žiūrėta 2010–03–17]. – Internetė: http://www.actahort.org/books/839/839_38.htm.
17. Karkoodi K., Tamizrad K. Effect of niacin supplementation on performance and blood parameters of Holstein cows. *South African Journal of Animal Science*. 2009. Vol. 39. P. 349–354.
18. Klaas I. C., Enevoldsen C., Ersbüll A. K., Tölle U. Cow-related risk factors for milk leakage. *Journal of Dairy Science*. 2005. Vol. 88. P. 128–136.
19. Klimaitė J. Karvių sergančių slaptuoju mastitu dianostika, gydymas ir profilaktika. *Daktaro disertacija*, Kaunas. 2005. 138 p.
20. Klingerman C. M., Hu W., McDonell E. E., Der-Bedrosian M. C., Kung L. Jr. An evaluation of exogenous enzymes with amylolytic activity for dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2009. Vol. 92. P. 1050–1059.
21. Kumari R., Akbar M. A. Clinical efficacy of some herbal drugs during indigestion in buffaloes. *Buffalo Bull*. 2006. Vol. 25. P. 3–5.
22. Lean I. J., Rabiee A. R. Effect of feeding biotin on milk production and hoof health in lactating dairy cows: A quantitative assessment. *Journal of Dairy Science*. 2011. Vol. 94. P. 1465–1476.
23. Li G., Kemp D. P. Forage Chicory (*Cichorium intybus* L.): a review of its agronomy and animal production. *Advances in agronomy*. 2005. Vol. 88. P. 187–222.
24. Moeini M. M., Karami H., Mikaeili E. Effect of selenium and vitamin E supplementation during the late pregnancy on reproductive indices and milk production in heifers. *Animal Reproduction Science*. 2009. Vol. 114. P. 109–114.
25. Niehoff I. D., Huther L., Lebzien P. Niacin for dairy cattle: a review. *British Journal of Nutrition*. 2009. Vol. 101. P. 5–19.
26. Østergaard S., Gröhn Y.T. Effects of Diseases on Test Day Milk Yield and Body Weight of Dairy Cows from Danish Research Herds. *Journal of Dairy Science*. 1999. Vol. 82. P. 1188–1201.
27. Palacios-Espinosa A., Espinoza-Villavicencio J. L., de Luna R., Guillén A., Avila N. Y. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 2010. Vol. 62. – [žiūrėta 2011–06–17]. – Internetė: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352010000100017&script=sci_arttext
28. Pavel E. R., Gavan C. Influence of bulk milk somatic cell count on cow milk composition. *Analele Universitatii din Craiova, seria Agricultura – Montanologie – Cadastru*. 2010. Vol. XL.
29. Preynat A., Lapierre H., Thivierge M. C., Palin M. F., Matte J. J., Desrochers A., Girard C. L. Effects of supplements of follic acid, vitamin B12, and rumen – protected methionine on whole body metabolism of methionine and glucose in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2009. Vol. 92. P. 677–689.
30. Rajkumar R., Srivastava S. K., Yadav M. C., Varshney J. P., Kumar H. Effect of a homeopathic complex on oestrus induction and hormonal profile in anoestrus cows. *Homeopathy*. 2006. Vol. 95. P. 131–135.
31. Ramesh P. T., Mitra S. K., Suryanarayan T., Sachan A. Evaluation of Galactacin a herbal galactagogue preparation in dairy cows. *The Veterinarians*. 2000. Vol. 24. P. 1–3.
32. Ruiqing L., Xinli G. Treating infertile milk cows by traditional chinese medicine. *Journal of Agricultural Science*. 2009. Vol. 1.
33. Sacadura F. C., Robinson P. H., Evans E., Lordelo M. Effects of a ruminally protected B – vitamin supplement on milk yield and composition of lactating dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*. 2008. Vol. 144. P. 111–124.
34. Silvestre A. M., Martinsa A. M., Santosa V. A., Ginjab M. M. Colaço J. A. Lactation curves for milk, fat and protein in dairy cows: A full approach *Livestock Science*. 2009. Vol. 122. P. 308–313.
35. Varshney J. P., Naresh R. Comparative efficacy of homeopathic and allopathic systems of medicine in the management of clinical mastitis of Indian dairy cows. *Homeopathy*. 2005. 94 (2). P. 81–85.
36. Walkenhorst M., Garbe S., Klocke P., Merck C. C., Notz C., Rüsç P., Spranger J. Strategies for prophylaxis and therapy of bovine mastitis. In *positive health: preventive measures and alternative strategies*. Proceedings of the Fifth NAHWOA Workshop, Rodding, Denmark. 2001. P. 27–32.
37. Wang H., Yang W., Wang Y., Yang Z., Cui Y. The Study on the Effects of Chinese Herbal Mixtures on Growth, Activity of Post-Ruminal Digestive Enzymes and Serum Antioxidant Status of Beef Cattle *Agricultural Sciences in China*. 2011. Vol. 10 (3). P. 448–455.

38. Winston D. Communication to Herbalhallistserv. Washington, New York. 2003.

39. Wynn S. G., Fougere B. J. Veterinary Herbal Medicine. USA, Missouri, Mosby Elsevier, 2007. P. 197.

40. Wood P. D. P. Algebraic Model of the Lactation Curve in Cattle. *Nature*. 1967. Vol. 216. P. 164–165.

41. Zhang Q., Ni Y., Gou H., Wang C. Effect of Chinese herbal formula heat – stress – releasing on antioxidant function in dairy cows. *Frontiers of Agriculture in China*. 2007. Vol. 1. P. 478–480.

42. Zheng Z., Xue-wen C., Shi-jian L., Ze-hui L., Guanshui Y. Effects of Chinese feed additive on anti – hot stress of Holstein cow. *Guangxi Agricultural Sciences*. 2008. – [žiūrėta 2010–03–17]. – Internetė: http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-GXNY200803028.htm

Gauta 2011 04 22

Priimta publikuoti 2012 06 07