

ĮVAIRIŲ VEIKSŲNŲ ĮTAKA MANGANO, MOLIBDENO, GELEŽIES KIEKIUI VERŠINGŲ IR MELŽIAMŲ KARVIŲ KRAUJO SERUME

Vaida Jokubauskienė¹, Vytautas Špakauskas¹, Algimantas Matusėvičius¹, Irena Klimienė¹, Modestas Ružauskas¹, Monika Žilinskaitė²

¹Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas

tel. (8-37) 36 30 41; el. paštas: vspakauskas@yahoo.de

²LR valstybinė maisto ir veterinarijos tarnyba, Siesikų g. 19, Vilnius

Santrauka. 520 karvių kraujo serumo bandinių „Perkin–Elmer“ (JAV) modelio elektrotermografitiniu atominiu absorbciniu spektrofotometru „Zeeman–3030“ (HGA–600, AS–60), taikant modifikuotą (Schlemmer, 1989) metodiką, nustatytas mikroelementų (mangano, molibdeno, geležies) kiekis.

Mangano kiekis karvių kraujo serume kito nuo 0,4 iki 1,0 μmol/l. Jo patikimai sumažėja veršiamosi metu ir pirmą bei antrą dieną po veršiamosi (atitinkamai 0,58±0,07; 0,5±0,09 ir 0,53±0,05 μmol/l). 6–8 metų karvių kraujo serume mangano buvo patikimai mažiau nei telyčių ir 3–5 m. karvių. Mangano sumažėja pavasarį (palyginti su vasara). Produktivesnių karvių kraujo serume mangano buvo patikimai mažiau nei mažiau produktyvių.

Molibdeno kiekis kito nuo 1,7 iki 3,6 μg/l. Jo patikimai mažiau buvo likus 1 dienai iki veršiamosi ir praėjus 1 dienai po veršiamosi, o praėjus 10 dienų po veršiamosi ženkliai padidėjo. Produktivesnių karvių kraujo serume (palyginti su mažiau produktyviomis) jo buvo patikimai mažiau. Molibdeno pokyčiai skirtingais metų laikais, skirtingo amžiaus ir pareze sergančių karvių kraujo serume nebuvo ženkliūs (p>0,05).

Geležies kiekis kraujo serume kito nuo 20,8 iki 32,1 μmol/l. Jos patikimai sumažėjo didesnio produktyvumo karvių kraujo serume, likus 1 dienai iki veršiamosi, veršiamosi metu ir praėjus 1 dienai po veršiamosi. Geležies sumažėjo pavasarį (p<0,05) ir 3–6 metų karvių kraujo serume (p>0,05).

Raktažodžiai: karvės, kraujo serumas, manganas, molibdenas, geležis.

MANGANESE, MOLYBDENUM AND IRON CONCENTRATION IN SERA IN-CALF AND MILK COWS UNDER THE INFLUENCE OF DIFFERENT FACTORS

Vaida Jokubauskienė¹, Vytautas Špakauskas¹, Algimantas Matusėvičius¹, Irena Klimienė¹, Modestas Ružauskas¹, Monika Žilinskaitė²

¹Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės str. 18, LT-47181 Kaunas,

Lithuania, Tel. +370 37363041; e-mail: vspakauskas@yahoo.de

²LR, The State Food and Veterinary Service, Siesikų str. 19, LT-07170 Vilnius

Summary. Deficiency of cobalt, copper, iron, iodine, manganese, selenium, or zinc can cause a reduction in production. The purpose of this study was to evaluate the changes of the levels of manganese, molybdenum and iron in sera of in-calf and milk cows. The levels of microelements were examined in 520 sera samples. Direct analysis method (Schlemmer, 1989) for determination of trace elements (manganese, molybdenum, iron) concentration in cattle serum was applied. The electro-thermal graphite furnace atomic absorption spectrophotometer (HGA–600, AS–60) with Zeeman background correction Zeeman–3030 (Perkin–Elmer, USA) was used.

Manganese concentration in blood serum ranged from 0.4 to 1.0 μmol/l. The level of manganese in cows sera markedly decreased after parturition. The median manganese concentration of summer blood was significantly higher compared to manganese concentration of autumn and spring blood. Levels of manganese were negatively related to the daily milk yield. The blood serum levels of manganese changed depending on age of animals: the blood serum level of microelements were significantly lower in cows 6-8 years old compared to 3-5 years old cows and heifers.

Molybdenum concentration in blood serum ranged from 1.7 to 3.6 μg/l. The molybdenum level in blood decreased in cows at the end of pregnancy and after parturition. In the blood of high productivity cows the level of molybdenum was significantly lower. The median molybdenum concentration change in autumn, summer and spring were not significant.

The blood level of iron ranged from 20.8 to 32.1 μmol/l. The iron level in blood decreased in cows at the end of pregnancy and after parturition and in sera of high productivity cows. The median iron concentration of spring blood was significantly lower compared to the iron concentration of summer blood. The blood serum level of iron in 3-6 years old cows was significantly lower compared with heifers.

Keywords: blood sera, manganese, molybdenum, iron, cows.

Įvadas. Mikroelementai biologiškai yra labai aktyvūs: jie užtikrina normalią fiziologinių reakcijų ir apykaitos procesų eigą, dalyvauja mineralinių medžiagų apykaitoje

ir, kaip įvairių biocheminių reakcijų katalizatoriai, daro įtaką bendrai organizmo medžiagų apykaitai, augimui, kraujodarai, dauginimuisi. Veiksniai, skatinantys mikro-

lementų kiekybinius pokyčius organizme, labai įvairūs: trūkumas dirvožemyje, aplinkoje, pašare esantys antagonistiniai ligandai – fosfatai, oksalatai, antagonistiniai mikroelementai, įvairios ligos bei hipodinamija. Karvių aprūpinimas visais mikroelementais su pašarais, išskyrus geležį, sudaro tik 50–75 proc. normos (Akar, Vildiz, 2005; Hall, 2006; Hostetler et al., 2003; Spears, 2003).

Biologinėms sistemoms manganas yra būtinas mikroelementas, veikiantis kaip fermentų sudedamoji dalis ir aktyvatorius (Hansen et al., 2006). Žinoma, kad jis aktyvuoja mažiausiai 300 skirtingų fermentų, superoksididmutazės ir slopina laisvųjų radikalų susidarymą (Erdogan et al., 2004). Mikroelementas yra svarbus kaulų augimui, vystymuisi, taip pat vaisingumui (Paterson, Engle, 2005). S. L. Hansen su kitais tyrėjais (2006) nustatė, kad 50 mg mangano kg svorio priedas kontroliniuose pašaruose pagerina telyčių reprodukcines savybes. Taip pat nustatyta, kad telyčios, gavusios Mn papildų, atsivedė didesnio svorio veršelius, nei mangano papildų negavusios. Nustatyta, kad placenta sukaupia mangano daugiau, nei kiti embriono audiniai. Daugiau mangano turi kiaušidžių Grafo folikulas ir geltonkūnis, palyginti su kitais reprodukciniais audiniais, todėl šis mikroelementas yra būtinas normaliai kiaušidžių veiklai (Paterson, Engle, 2005). Esant osteoporozei naudojamas kalcis dar padidina mangano trūkumą, nes jį sunkiau pasiima žarnynas. Absorbuoti manganą žarnyne taip pat gali trukdyti ir fosfatai, geležis, pašarai, kuriuose yra daug taninų ir oksalatų (Sandström, 2001; Strusińska et al., 2004). S. Kinal su kitais mokslininkais (2005) nustatė, kad, duodant karvėms mangano papildų su cinku ir variu tris laktacijos mėnesius, padidėja pieno primilžis ir baltymų kiekis piene. Kiti mokslininkai (Campbell et al., 1999) nenustatė pieno primilžio skirtumo tarp kontrolinių karvių ir karvių, gavusių mineralinių papildų. Daugelis tyrėjų (Aholo et al., 2004; Strusińska et al., 2004; Kinal et al., 2005) nustatė, kad, pieninėms karvėms skiriant mikroelementų Zn, Cu ir Mn junginius su aminorūgštimis ir chelatus, piene sumažėja somatinių ląstelių skaičius.

Molibdenas yra trijų fermentų (ksantino oksidazės, sulfito oksidazės ir aldehido oksidazės), kurie katalizuoja oksidacijos-redukcijos reakcijas, komponentas (Anke et al., 2007). Jis turi įtakos reprodukcinėms savybėms, augimui, produktyvumui, atsparumui ir centrinei nervų sistemai. Geležis ir molibdenas pasižymi sinergetiniu poveikiu. Atrajotojai, ypač galvijai, yra jautrūs molibdeno pertekliui. Molibdenozė, apibūdinama vario trūkumo simptomais, pasireiškia galvijams, kai jie gauna 4 mg molibdeno kg pašaro arba mažai vario (Moeini et al., 2003). Žemės ūkio gyvūnams molibdeno trūkumas nustatomas retai. Lietuvoje yra nemažai dirvožemių, kuriuose mikroelementų trūksta. Nustatyta, kad 97 proc. dirvožemių yra mažai molibdeno (Kregždys, Daugėlienė, 2006). Šio mikroelemento trūkumas gali rasti, jei į organizmą jo nepatenka ilgiau nei įprastai. Tokiu atveju gyvūnams pasireiškia aminorūgščių netolerancija, biocheminiai pakitimai, kurių metu šlapime padidėja ksantino, sulfitų, o sumažėja šlapimo rūgšties ir sulfatų. Visi šie sutrikimai praeina duodant molibdeno druskų (Anke et al., 2007).

Geležis yra gyvybiškai svarbus mikroelementas, reika-

lingas raudonųjų kraujo ląstelių, hemoglobino gamybai, deguonies transportui kraujyje, jungiamųjų audinių susidarymui organizme, taip pat imuninės sistemos veiklai (Heidarpour et al., 2008; Hansen et al., 2010). Įvairūs mitybos veiksniai geležies absorbciją gali stiprinti arba slopinti. Labiausiai žinomi geležies absorbcijos inhibitoriai yra fitatai ir polifenoliai, taip pat geležies absorbcijai įtakos turi cinkas, manganas, kalcis, varis, vitaminas A. Geležies papildai sumažina vario atsargas kepenyse (Chase et al., 2000). Daugelis tyrimų rodo, kad, į atrajotojų pašarus pridėjus 250–1 200 mg geležies kg pašaro, labai sumažėja vario kiekis (Spears, 2003). Dažniausiai geležies trūksta šunims ir paršeliams, tačiau trūksta ir arkliams, katėms bei atrajotojams. Jauni gyvūnai turi minimalias geležies atsargas, o pienas, kuriuo šeriami jauni gyvūnai, geležies turi labai nedaug (Cynthia, Kahn, 2005). Jos kiekis organizme priklauso nuo gyvūno amžiaus ir lyties. Atrajotojai su vandeniu, dirvožemiu arba pašarais gauna daug geležies. Suaugusiems galvijams šio mikroelemento trūkumas pasireiškia retai, mat jo gausu aplinkoje ir žemėmis užterštuose pašaruose (Hansen et al., 2010). Veršingoms karvėms anemijos nenustatė daugelis mokslininkų (Erdogan et al., 2004). Anot jų, laktacijos pradžioje nežymiai sumažėjo raudonųjų kraujo kūnelių, hemoglobino ir hematokrito. Likus trims dienoms iki veršingumo, feritino koncentracija padidėjo. Ji išliko pastovi vėlyvojo veršingumo metu (35 ng/ml). Geležies stokojančios veislinės patelės atsivedė palikuonis, kuriems taip pat nustatytas geležies trūkumas (Gambling et al., 2002). Veršeliams, šeriamiems vien tik pienu, per 2–3 mėnesius išsivysto geležies stokos anemija (Harris et al., 2003). Per daug geležies pašaruose galvijams tap pat kenksminga (Oruç et al., 2009).

Mangano, molibdeno, geležies pokyčiai galvijų organizme daugiausia tirti JAV. Ištirta jų kaita, trūkumo ir pertekliaus poveikis, mineralinių priedų, neorganinių ir organinių druskų efektyvumas. Negausūs mikroelementų tyrimai atlikti Airijoje, Anglijoje, Čekijoje, Lenkijoje, Skandinavijos šalyse. Kiek šių mikroelementų yra Lietuvos galvijų kraujo serume – neaišku, nes tokie tyrimai atlikti nebuvo. Galvijų organizme tirta tik vienintelio mikroelemento – seleno kaita (Paulauskas ir kt., 2005).

Darbo tikslas – nustatyti įvairių veiksmų įtaką mangano, molibdeno, geležies kiekiui veršingų ir melžiamų karvių kraujyje.

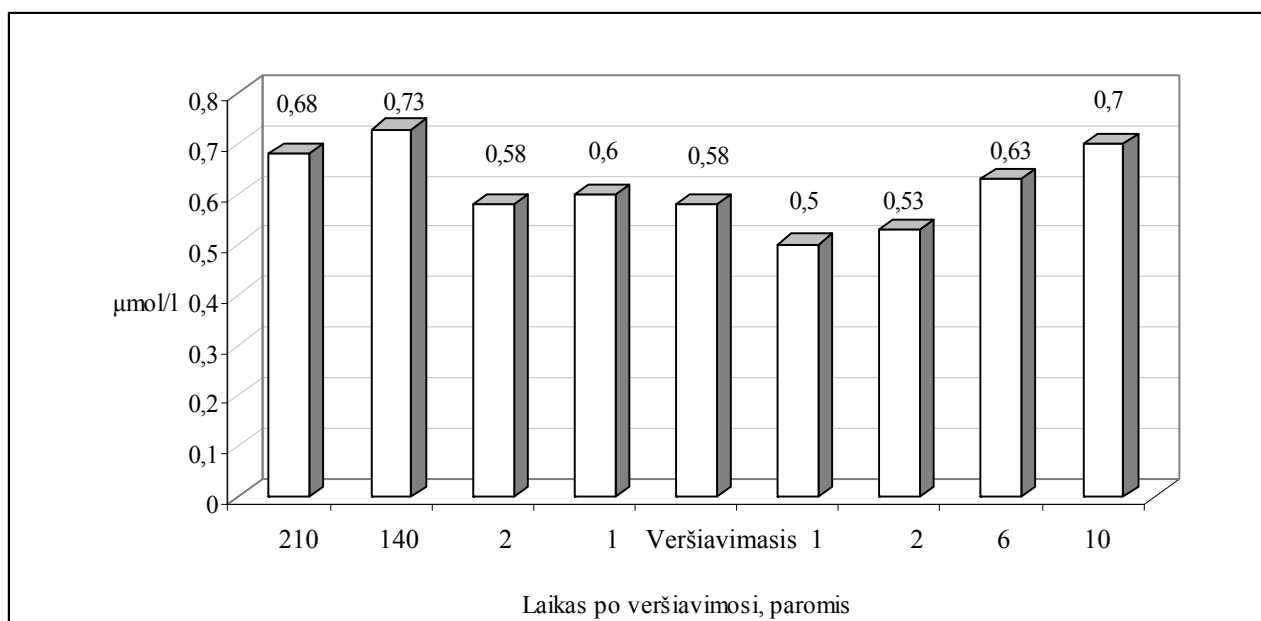
Tyrimų metodika. Tyrimai atlikti 2008 metais Kau-no, Vilniaus, Joniškio, Kėdainių, Kaišiadorių rajonų žemės ūkio bendrovių ir individualių ūkių karvių fermose. Ištirti 520 Lietuvos juodmargių ir Lietuvos žaliųjų veislės karvių kraujo serumo bandiniai. Atsižvelgiant į veršiamos laiką, amžių ir galvijų sveikatą, sudarytos tiriamų galvijų grupės. 30 karvių (po 6 karves kiekviename rajone) kraujo serume mikroelementų kiekis nustatytas užtrūkimo metu (likus 210; 140; 2; 1 dienai iki veršiamosios) ir apsiveršiamus (praėjus 1; 2; 6; 7 dienoms po veršiamosios). Mikroelementų kiekis kraujo serume tirtas įvairaus produktyvumo, skirtingo amžiaus (1–2 metų, 3–5 metų, 6–8 metų) karvių skirtingu metų laiku (pavasari, vasarą ir rudenį).

Kraujas tyrimui iš jungo venos imtas į vienkartinis

mėgintuvėlius „Venoject“ (Terumo Europe N. V., Belgium) be antikoagulianto. Iš ūkių kraujo mėginiai pristatyti į laboratoriją, centrifuguoti 5 minutes 3000 apsisukimų per minutę greičiu. Mėgintuvėliai užpildyti kraujo serumu ir šaldyti šaldytuvo kameroje 20°C temperatūroje. Visus mėgintuvėlius su kraujo serumu atšildžius vienu metu, mikroelementų kiekis Kauno medicinos universiteto Biomedicininų tyrimų institute „Perkin–Elmer“ (JAV) nustatytas firmos elektrotermografitiniu atominiu absorbciniu spektrofotometru „Zeeman–3030“ (HGA–600, AS–60) pagal modifikuotą (Schlemmer, 1989) metodiką. Naudoti standartai „Medisafe® Metalle S“, Level 1, E 05401 (gamtinąs Medichem®, Vokietija).

Tyrimo rezultatai ir statistiniai duomenys apskaičiuoti kompiuterine programa „Epi Info“ (1996; Centers for Disease Control & Prevention (CDC), U.S.A., Version 6.04), „Prism 3“. Apskaičiuoti gautų duomenų aritmetiniai vidurkiai (M), standartinis nuokrypis (SD), Pirsono koreliacijos koeficientas (r). Skirtumo tarp grupių patikimumo kriterijui (p) nustatyti taikytas Stjudento daugybinio palyginimo metodas. Skirtumas laikytas statistiškai patikimu, jei $p < 0,05$.

Tyrimų rezultatai. Mangano kiekis karvių kraujo serume palyginti su 140 veršingumo diena, 6 ir 10 diena po veršiavimosi patikimai ($p < 0,05$) sumažėjo veršiavimosi metu ir pirmą bei antrą dieną po veršiavimosi (atitinkamai buvo $0,58 \pm 0,07$; $0,5 \pm 0,09$ ir $0,53 \pm 0,05$ $\mu\text{mol/l}$). Praėjus 6 dienoms po veršiavimosi, karvių kraujo serume mangano kiekis pradėjo didėti ir dešimtą dieną jo nustatyta jau $0,7 \pm 0,15$ $\mu\text{mol/l}$ (1 pav.). Nustatėme (2 pav.), kad karvių kraujo serume molibdeno, palyginti su 210 ir 140 veršingumo diena ir 10 d. po veršiavimosi, buvo patikimai mažiau ($p < 0,05$) likus 1 dienai iki veršiavimosi ir praėjus 1 dienai po veršiavimosi (atitinkamai $2,41 \pm 0,56$ $\mu\text{g/l}$ ir $2,38 \pm 0,61$ $\mu\text{g/l}$). Praėjus 10 dienų po veršiavimosi, molibdeno buvo $0,10$ $\mu\text{g/l}$ daugiau, nei užtrūkusių karvių kraujo serume. Mūsų tyrimai rodo (3 pav.), kad geležies kraujo serume patikimai ($p < 0,05$) sumažėjo likus 1 dienai iki veršiavimosi, veršiavimosi metu ir praėjus 1 dienai po veršiavimosi (atitinkamai $23,3 \pm 1,81$; $22,1 \pm 1,13$ ir $23,5 \pm 1,32$ $\mu\text{mol/l}$). Praėjus 10 dienų po veršiavimosi, geležies buvo tik nežymiai mažiau, nei užtrūkusių karvių kraujo serume.



1 pav. Mangano kiekio kaita užtrūkusių ir apsiveršiusių karvių kraujo serume

Skirtingo amžiaus karvių kraujo serume mangano buvo $0,4$ – $1,1$ $\mu\text{mol/l}$ (4 pav.); telyčių ir 3–5 metų karvių kraujo serume – atitinkamai $0,81 \pm 0,17$ $\mu\text{mol/l}$ ir $0,80 \pm 0,14$ $\mu\text{mol/l}$; 6–8 metų karvių kraujo serume – patikimai mažiau ($p < 0,05$) palyginti su telyčių ir 3–5 m. karvių kraujo duomenimis.

Skirtingo amžiaus karvių kraujo serume molibdeno buvo $1,80$ – $3,4$ $\mu\text{g/l}$ (5 pav.). Telyčių kraujo serume jo buvo neženkliai ($0,12$ $\mu\text{g/l}$) mažiau, nei 3–5 metų karvių kraujo serume. 6–8 metų karvių kraujo serume molibdeno buvo beveik tiek pat, kiek ir 3–5 metų karvių. Palyginti su kitomis karvių grupėmis 6–8 metų karvių kraujo serume molibdeno kiekio ($2,58 \pm 0,45$ $\mu\text{g/l}$) skirtumai buvo nepatikimi.

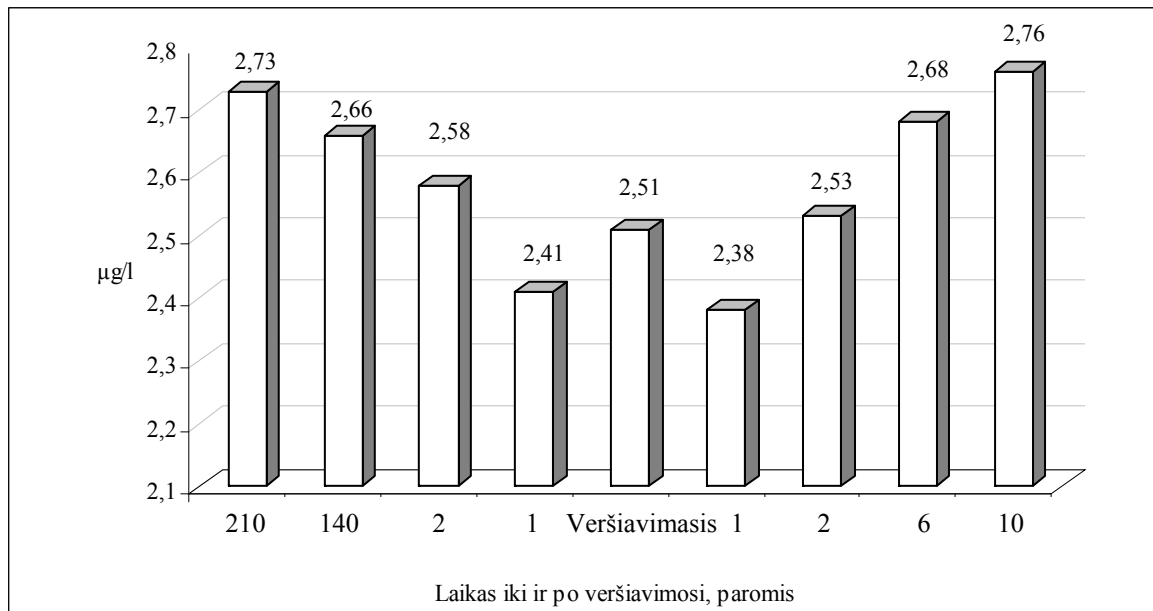
Skirtingo amžiaus karvių kraujo serume geležies buvo $22,4$ – $28,8$ $\mu\text{mol/l}$ (6 pav.), telyčių palyginti su 3–5 m. karvių kraujo duomenimis – $1,37$ $\mu\text{mol/l}$ daugiau ($p > 0,05$).

Produktyvesnių (paros primilžis $31,83 \pm 1,72$ l) karvių kraujo serume palyginti su mažiau produktyviomis karvėmis buvo patikimai mažiau mangano, molibdeno ir geležies (atitinkamai 30,7 proc., 9,7 proc. ir 16,2 proc.) (4, 5 ir 6 pav.).

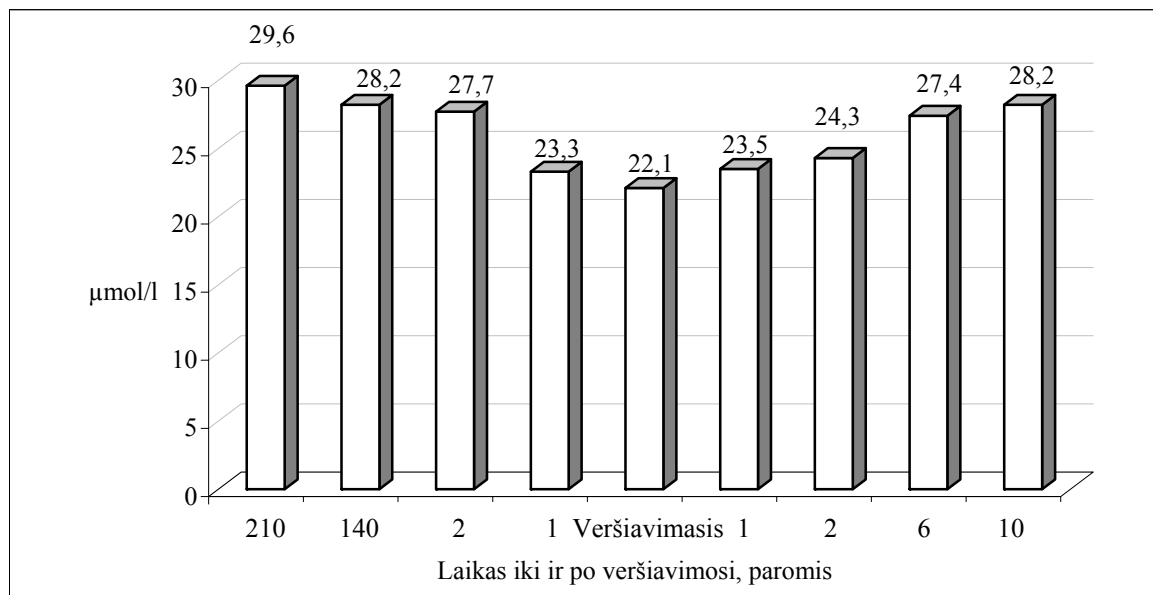
Iš 4 pav. duomenų matyti, kad mangano karvių kraujo serume vasarą (lyginant su pavasariu) patikimai padaugėjo iki $0,93$ $\mu\text{mol/l}$. Mangano rudenį kraujo serume taip pat buvo $0,08$ $\mu\text{mol/l}$ daugiau, tačiau $p > 0,05$. Nors molibdeno rudenį kraujo serume buvo nežymiai mažiau nei pavasari

ir vasarą, duomenys yra nepatikimi ($p > 0,05$) (5 pav.). Geležies kiekis karvių kraujo serume (lyginant su jo kiekiu pavasarį) patikimai padidėja vasarą ir rudenį (atitinkamai 13,13 proc. ir 9,69 proc.) (6 pav.). Pavasarį mangano ir molibdeno kiekis neigiamai koreliuoja su geležies

kiekiu (atitinkamai $r = -0,70$ ir $r = -0,78$). Vasarą mangano kiekis kraujo serume teigiamai koreliuoja su geležies kiekiu ($r = 0,66$) ir neigiamai – su molibdeno ($r = -0,83$).



2 pav. Molibdeno kiekio kaita užtrūkusių ir apsiveršiamųjų karvių kraujo serume



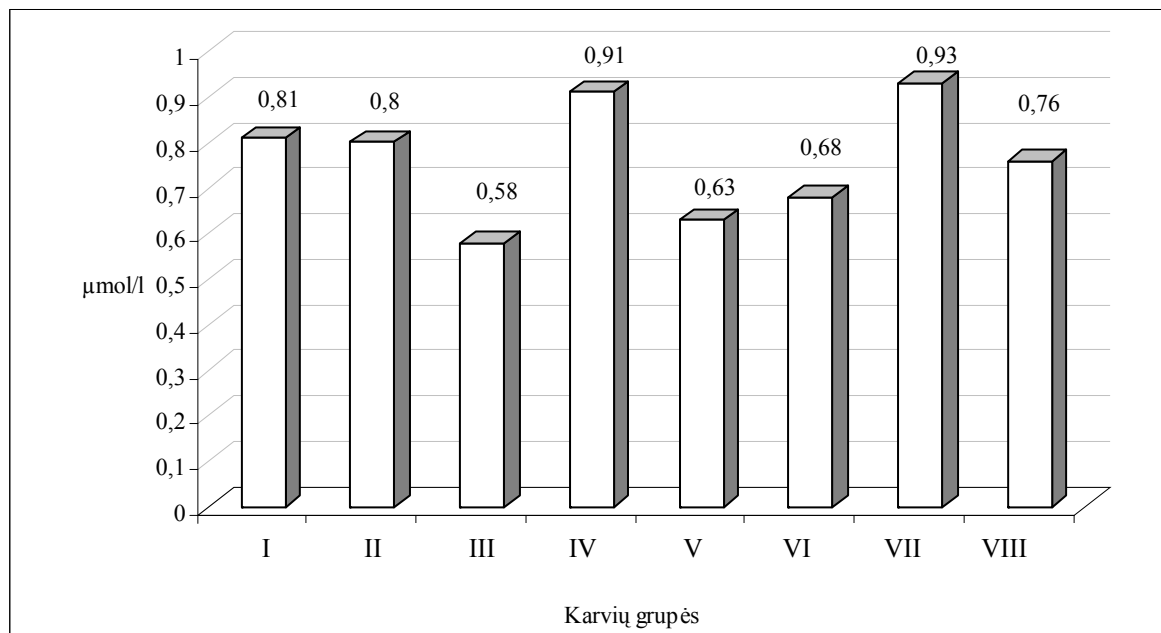
3 pav. Molibdeno kiekio kaita užtrūkusių ir apsiveršiamųjų karvių kraujo serume

Rezultatų aptarimas. Galvijų organizmo audiniuose nuolat randama apie 40 mineralinių elementų, tačiau fiziologiškai jų reikia mažiau (Kováč et al., 2003). Tyrimų rezultatai rodo, kad mangano kiekis karvių kraujo serume kito nuo 0,4 iki 1,0 µmol/l, molibdeno – nuo 1,7 iki 3,6 µg/l, geležies – nuo 20,8 iki 32,1 µmol/l. Kiti mokslininkai (Hesketh et al., 2007; Miranda et al., 2006) nurodo, kad sveikų karvių kraujo serume yra 0,8–1,9 µmol/l man-

gano, 1,0–9,5 µg/l molibdeno (Hesketh et al., 2007) ir 23–36 µmol/l geležies (Ulutaš et al., 2003; Hesketh et al., 2007). Skirtingais karvės produktyvumo ciklo tarpniais mineralinių elementų poreikis skirtingas. Jis priklauso nuo pieno sintezės intensyvumo ir fiziologinės karvės būklės. Apsiveršiamosios pieningos karvės išskiria tiek daug mineralinių elementų, kad racione esančio jų kiekio nepakanka (Nocek et al., 2000; Kume et al., 2003; Ash-

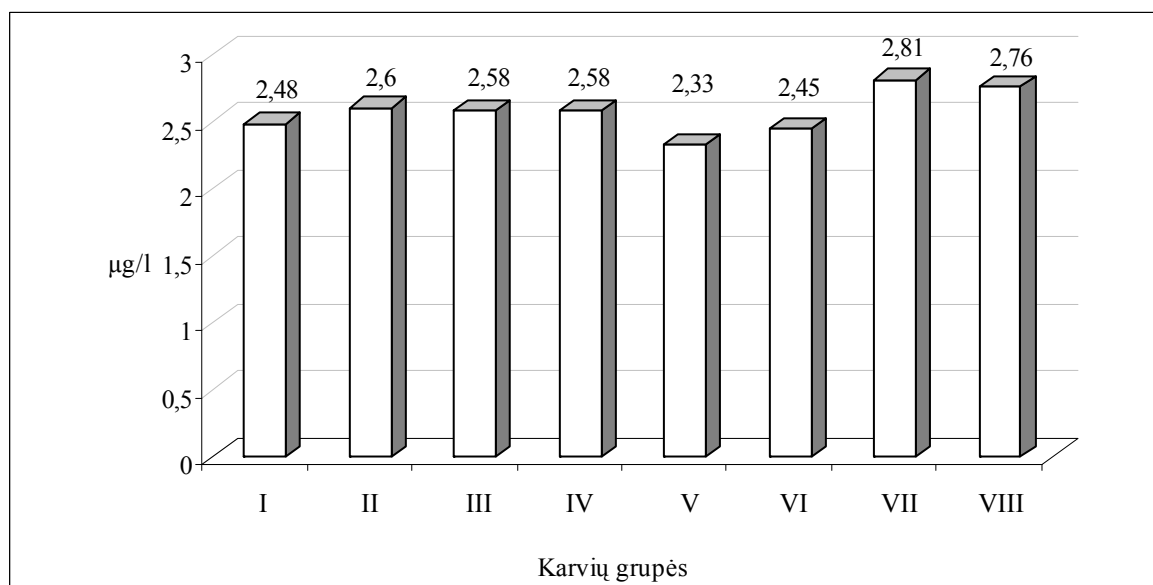
mead, Samford, 2004; Siciliano-Jones et al., 2008). Mokslininkai (Spears, 2003; Bartkevičiūtė, Černiauskienė, 2004; Strusińska et al., 2004) nustatė, kad, koreguojant raciono sudėtį, kai kurių mineralinių elementų trūkumą galima šiek tiek sumažinti, tačiau visapusiškai jį subalansuoti galima tik atitinkamais mineraliniais papildais.

Mikroelementų absorbuojami karvių organizme lemia daugelis veiksnių, įskaitant ir organizmo fiziologinę būklę, mitybą, mikroelemento cheminę formą ir tirpumą bei kitų sinergetiškai ar antagonistiškai veikiančių mineralų kieki (Mohebbi-Fani et al., 2007).



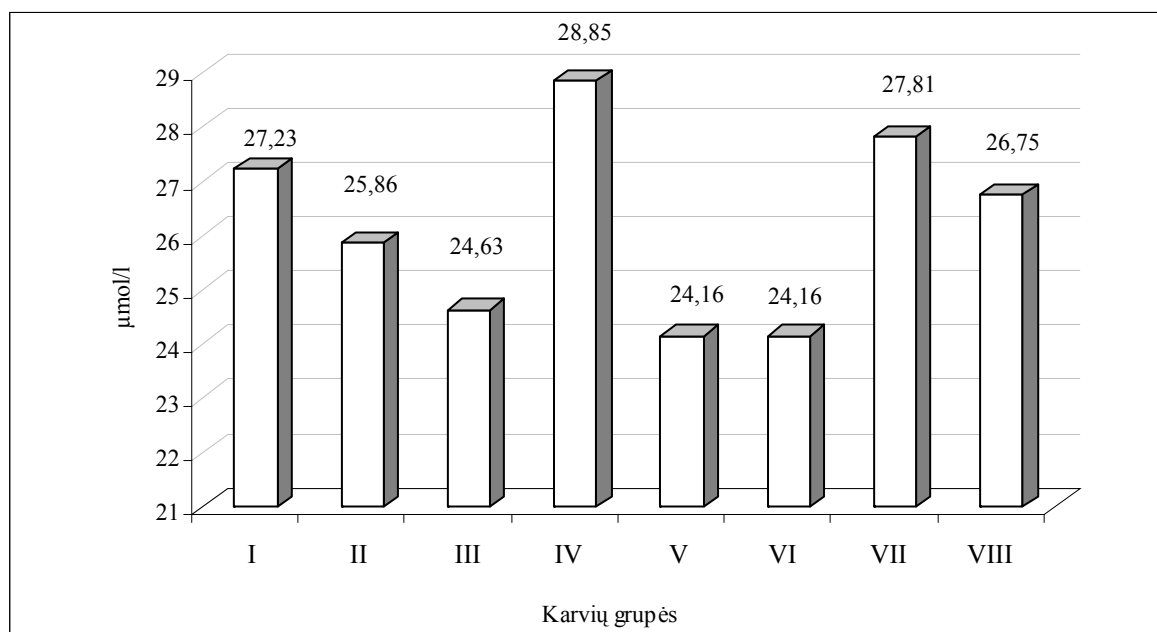
4 pav. Mangano kiekio kaita skirtingų grupių karvių kraujo serume

Žyminiai: mikroelementų kiekis karvių ir telyčių kraujo serume I gr. – telyčių, II gr. – 3–5 metų karvių, III gr. – 6–8 metų karvių, IV gr. – mažiau produktyvių karvių, V gr. – produktyvesnių karvių, VI gr. – pavasarį, VII gr. – vasarą, VIII gr. – rudenį



5 pav. Molibdeno kiekio kaita skirtingų grupių karvių kraujo serume

Žyminiai: mikroelementų kiekis karvių ir telyčių kraujo serume I gr. – telyčių, II gr. – 3–5 metų karvių, III gr. – 6–8 metų karvių, IV gr. – mažiau produktyvių karvių, V gr. – produktyvesnių karvių, VI gr. – pavasarį, VII gr. – vasarą, VIII gr. – rudenį



6 pav. Geležies kiekio kaita skirtingų grupių karvių kraujo serume

Žyminiai: mikroelementų kiekis karvių ir telyčių kraujo serume I gr. – telyčių, II gr. – 3–5 metų karvių, III gr. – 6–8 metų karvių, IV gr. – mažiau produktyvių karvių, V gr. – produktyvesnių karvių, VI gr. – pavasarį, VII gr. – vasarą, VIII gr. – rudenį

Likus 1 dienai iki veršiamosi, veršiamosi dieną ir praėjus 1 dienai po veršiamosi, palyginti su užtrūkimo periodu, karvių kraujo serume nustatėme sumažėjusį mangano ($p < 0,05$), molibdeno ($p < 0,05$) ir geležies kiekį ($p < 0,05$). Ir kiti mokslininkai (Ulutaš et al., 2003) ištyrė, kad veršingumo pabaigoje ir pirmosiomis dienomis po veršiamosi mikroelementų kiekis karvių kraujo serume sumažėja.

Mes ištyrėme, kad produktyvesnių, 6–8 metų karvių kraujo serume ir pavasarį buvo patikimiau mažiau mangano ($p < 0,05$). Mikroelementų kiekis galvijų organizme labai priklauso nuo geografinės vietos, kur laikomi ir gazoni galvijai, ir nuo ten augančių augalų (Pavlati et al., 2004). Vieni tyrėjai (Erdogan et al., 2004) nustatė, kad sezoniniai pokyčiai neturi žymaus poveikio mikroelementų kiekiui kraujo serume ir piene, kiti tyrėjai (Mee et al., 1994) rado ženkliai mažiau mikroelementų rudenį.

Žemės ūkio gyvūnams molibdeno trūkumas gali pasireikšti, kai jo ilgai nepatenka į organizmą (Raisbeck et al., 2006). Lietuvoje yra nemažai dirvožemių, kuriuose mikroelementų trūksta. Mineralinių elementų kiekis pašaruose kinta veikiant įvairioms aplinkos sąlygoms. Nustatyta, kad Lietuvoje 97 proc. dirvožemių yra mažai molibdeno, 87 proc. – mažai cinko, 35 proc. – mažai vario (Kregždys, Daugėlienė, 2006). Mes skirtingo amžiaus karvių kraujo serume statistiškai patikimų molibdeno pokyčių skirtingais metų laikais nenustatėme. Mūsų tyrimo rezultatai sutampa su kitų mokslininkų gautais duomenimis (Hesketh et al., 2007). Patikimus mikroelementų pokyčius M. Moeini su bendradarbiais (2003) nustatė karščių metu.

Suaugusiems galvijams geležies trūkumas pasireiškia

retai, nes jos gausu aplinkoje ir pašaruose. Geležies retai trūksta senesnėms pieninėms karvėms, nors šis trūkumas gali būti sunkaus kraujavimo, sukulto parazitinės infekcijos, sužeidimų arba ligos padarinys (Harris et al., 2003). Mūsų tyrimų metu sumažėjęs geležies kiekis nustatytas produktyvioms ($p < 0,05$), 6–8 metų karvėms ($p > 0,05$), taip pat pavasarį ($p < 0,05$). Kiti tyrėjai (Ulutaš et al., 2003) nustatė, kad geležies koncentracija kraujo serume sumažėjo likus dviem savaitėms iki veršiamosi, bet padidėjo praėjus dviem savaitėms po veršiamosi. M. Moeini su bendradarbiais (2003) padidėjusį geležies kiekį karvių kraujo serume nustatė vasarą, karščių metu, tačiau B. Yokus su kitais mokslininkais (2006) sezoninių geležies pokyčių karvių kraujo serume nerado.

Išvados.

1. Mangano kiekis karvių kraujo serume kito nuo 0,4 iki 1,0 µmol/l, molibdeno – nuo 1,7 iki 3,6 µg/l, geležies – nuo 20,8 iki 32,1 µmol/l.

2. Likus 1 dienai iki veršiamosi, veršiamosi dieną ir praėjus 1 dienai po veršiamosi, palyginti su užtrūkimo periodu, karvių kraujo serume sumažėjo mangano ($p < 0,05$), molibdeno ($p < 0,05$) ir geležies ($p < 0,05$).

3. Pavasarį, produktyvesnių ir 6–8 metų karvių kraujo serume buvo patikimai mažiau mangano ir geležies ($p < 0,05$). Molibdeno pokyčiai skirtingais metų laikais, skirtingo amžiaus karvių kraujo serume nebuvo ženklaus ($p > 0,05$).

Literatūra

1. Ahola J. K., Baker D. S., Burns P. D., Mortimer R. G., Enns R. M., Whittier J. C., Geary T. W., Engle T.

- E. Effect of copper, zinc, and manganese supplementation and source on reproduction, mineral status, and performance in grazing beef cattle over a two-year period. *J. Anim. Sci.* 2004 Vol. 82, No. 8. P. 2375–2383.
2. Akar Y., Vildiz H. Concentrations of Some Minerals in Cows with Retained Placenta and Abortion. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 2005. Vol. 29. P. 1157–1162.
 3. Anke M., Seifert M., Holzinger S., Müller R., Schäfer U. The biological and toxicological importance of molybdenum in the environment and in the nutrition of plants, animals and man. Part 2: Molybdenum in animals and man. *Acta Biol. Hung.* 2007. Vol. 58. No. 3. P. 325–333.
 4. Ashmead H. D., Samford R. A. Effects of Metal Amino Acid Chelates or Inorganic Minerals on Three Successive Lactations in Dairy Cows. *Intern. J. Appl. Res. Vet. Med.* 2004. Vol. 2. No. 3. P. 181–188.
 5. Bartkevičiūtė Z., Černiauskiėnė J. Pieninių karvių produktyvumo kaita šeriant racionu su papildais. *Vet. Med. Zoot.* 2004. T. 27 (49). P. 47–57.
 6. Boland M. P. Trace minerals in production and reproduction in dairy cows. *Advances in dairy technology.* 2003. Vol. 15. P. 319–330.
 7. Campbell M. H., Miller J. K., Schrich F. N. Effect of additional cobalt, copper, manganese and zinc on reproduction and milk yield of lactating dairy cows receiving bovine somatotropin. *J. Dairy Sci.* 1999. Vol. 82. No. 5. P. 1019–1029.
 8. Chase C. R., Beede D. K., Van Horn H. H., Shearer J. K., Wilcox T. C., Donovan G. A. Responses of lactating dairy cows to copper source, supplementation rate, and dietary antagonist (iron). *J. Dairy Sci.* 2000. 83 (8). P. 1845–1852.
 9. Cynthia M., Kahn M. A. *The Merck Veterinary Manual 9th edition.* Merck & CO., INC. Whitehouse station, N. J., U. S. A. 2005. P. 1475–1479.
 10. Erdogan S., Celik S., Erdogan Z. Seasonal and locational effects on serum, milk, liver and kidney chromium, manganese, copper, zinc, and iron concentrations of dairy cows. *Biol. Trace Elem. Res.* 2004. Vol. 98. No. 1. P. 51–61.
 11. Gambling L., Charania Z., Hannah L., Antipatis C., Lea R. G., McArdle H. J. Effect of iron deficiency on placental cytokine expression and fetal growth in the pregnant rat. *Biol. Reprod.* 2002. Vol. 66. P. 516–523.
 12. Hall O. J. Appropriate methods of diagnosing mineral deficiencies in Cattle. *Tri-State Dairy Nutrition Conference Utah State University.* 2006. P. 43–50.
 13. Hansen S. L., Spears J. W., Llyod K. E., Whisnant C. S. Feeding a Low Manganese Diet to Heifers During Gestation Impairs Fetal Growth and Development. *J. Dairy Sci.* 2006. Vol. 89. P. 4305–4311.
 14. Hansen S. L., Ashwell M. S., Moeser A. J., Fry R. S., Knutson M. D., Spears J. W. High dietary iron reduces transporters involved in iron and manganese metabolism and increases intestinal permeability in calves. *J. Dairy Sci.* 2010. Vol. 93. No. 2. P. 656–665.
 15. Harris B., Adams L. A., and Van Horn H. H. *Mineral Needs of Dairy Cattle.* CIR468 University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. 2003. P. 1–17.
 16. Heidarpour B. M., Mohri M., Seifi H. A., Alavi Tabatabaee A. A. Effects of parenteral supply of iron and copper on hematology, weight gain, and health in neonatal dairy calves. *Vet. Res. Commun.* 2008. Vol. 32. N. 7. P. 553–561.
 17. Hesketh S., Sassoon J., Knight R., Hopkins J., Brown D. R. Elevated manganese levels in blood and central nervous system occur before onset of clinical signs in scrapie and bovine spongiform encephalopathy. *J. Anim. Sci.* 2007. Vol. 85. P. 1596–1609.
 18. Hostetler C. E., Kincaid R. L., Mirando M. A. The role of essential trace elements in embryonic and foetal development in livestock. *Vet. J.* 2003. Vol. 166. P. 125–139.
 19. Yokus B., Cakir U. D. Seasonal and Physiological Variations in Serum Chemistry and Mineral Concentrations in Cattle. *Biol. Trace Elem. Res.* 2006. Vol. 109. No. 3. P. 255–266.
 20. Kinal S., Bodarski R., Korniewicz A., Nicpon J., Slupczynska M. Application of organic forms of zinc, copper and manganese in the first three months of dairy cow lactation and their effect on the yield, composition and quality of milk. *Bull. Vet. Inst. Pulawy.* 2005. Vol. 49. P. 423–426.
 21. Kováč, G., Nagy O., Seidel H., Jesenská M., Hiščáková M., Zachar P., Hisira V. The status of macro- and micro-elements in the blood serum, milk, rumen fluid, faeces and urine in a farm with increasing milk production. *Folia veterinaria.* 2003. Vol. 47. No 3. P. 124–129.
 22. Kregždys Ž., Daugėlienė N. Mikroelementų efektyvumas sėjomainoje. *Žemdirbystė.* 2006. T. 93. P. 40–53.
 23. Kume S., Nonaka K., Oshita T. Relationship between parity and mineral status in dairy cows during the periparturient period. *Anim. Sci. J.* 2003. Vol. 74. P. 211–215.
 24. Mee J. F., Ofarrell K. J., Rogers P. A. Base-line survey of blood trace–element status of 50 dairy herds in the south of Ireland in the spring and autumn of 1991. *Irish Vet. J.* 1994. Vol. 47. P. 115–122.
 25. Miranda M., Alonso M. L., Benedito J. L. Copper, zinc, iron, and manganese accumulation in cattle from asturias (northern Spain). *Biol. Trace Elem. Res.* 2006. Vol. 109. No. 2. P. 135–143.
 26. Moeini M. M., Telfer S. B., Sanjabi M. R. The ef-

fect of cosecure® supplementation on the copper status and fertility of grazing holstein - friesian dairy cattle. *Acta vet. scand.* 2003. Vol. 98 (Suppl.). P. 257.

27. Mohebbi-Fani M., Nazifi E., Rowghani E., Nama-zi F. Associations between serum mineral status and sub-optimal performance in dairy cows in Fars Province. *Int. J. Dairy Sci.* 2007. Vol. 2 No. 3. P. 281–286.

28. Nocek J. E., Johnson A. B., Socha M. T. Digital characteristics in commercial dairy herds fed metal-specific amino acid complexes. *J. Dairy Sci.* 2000. Vol. 83. No. 7. P. 1553–1572.

29. Oruç H. H., Uzunoğlu I., Cengiz M. Suspected Iron Toxicity in Dairy Cattle. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 2009. Vol. 28. No. 1. P. 75-77.

30. Paterson J. A., Engle T. E. Trace Mineral Nutrition in Beef Cattle. Nutrition Conference of the University of Tennessee. 2005. P. 320.

31. Paulauskas E., Kulpys J., Jerešiūnas A., Stankevičius R. Raciono su seleno ir tokoferolio priedu įtaka penimų galvijų produkcijai. *Vet. Med. Zoot.* 2005. T. 31 (53). P. 77-82.

32. Pavlata L., Pechova A., Dvorak R. Microelements in Colostrum and Blood of Cows and their Calves during Colostral Nutrition. *Acta Vet. Brno.* 2004. Vol. 73. P. 421–429.

33. Raisbeck M. F., Siemion R. S., Smith M. A. Modest copper supplementation blocks molybdenosis in cattle. *J. Vet. Diagn. Invest.* 2006. 18 (6). P. 566–572.

34. Sandström B. Micronutrient interactions: effects on absorption and bioavailability. *Br. J. Nutr.* 2001. Vol. 85. P. 181–185.

35. Schlemmer G. Analyse von biologischem Material mit der Graphitrohröfen – AAS. In: Instrumentalized Analytical Chemistry and Computer Technology. Gunther W., Hempel V., Wulff G. (Ed.). Darmstadt, Git Verlag. 1989. P. 561–568.

36. Siciliano-Jones J. L., Socha M. T., Tomlinson D. J., DeFrain J. M. Effect of trace mineral source on lactation performance, claw integrity, and fertility of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 2008. Vol. 91. No. 5. P. 1985–1995.

37. Spears J. W. Trace mineral Bioavailability in Ruminants. *J. Nutr.* 2003. Vol. 133. P. 150–509.

38. Strusińska D., Mierzejewska J., Skok A. Concentration of mineral components, β-carotene, vitamins A and E in cows colostrums and milk when using mineral-vitamin supplements. *Medycyna Wet.* 2004. Vol. 6. P. 202–206.

39. Ulutaş B., Ozlem M. B., Ulutaş P. A., Eren V., Paşa S. Fractional excretion of electrolytes during pre- and postpartum periods in cows. *Acta Vet. Hung.* 2003. Vol. 51. No. 4. P. 521–528

Gauta 2009 05 04
Priimta publikuoti 2010 05 25