

APSIVERŠIAVUSIŲ KARVIŲ SUSIRGIMŲ ĮTAKA KRAUJO BIOCHEMINIAMS RODIKLIAMS, REPRODUKCIJAI IR PRODUKTYVUMUI

Irena Klimienė, Raimundas Mockeliūnas, Vytautas Špakauskas, Jonas Gintautas
Veterinarijos akademija, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas
el. paštas: klimienei@yahoo.com

Santrauka. Tyrimo tikslas – įvertinti sveikatingumo po veršiamosios įtaką karvių kraujo serumo bei pieno rodikliams, produktyvumui ir reprodukciniams savybėms. Pagal apsiveršiausių karvių sveikatingumo rezultatus analogų principu sudarytos 6 grupės po 10 karvių: I grupė – kontrolinė (kliniškai sveikos apsiveršiausių); II grupė – pareze po veršiamosios sergančios ir gydamos; III grupė – gimdos uždegimu sergančios ir gydamos; IV grupė – atraminės sistemos ligomis sergančios ir gydamos; V grupė – ketoze sergančios ir gydamos; VI grupė – pareze po apsiveršiamosios su nesikėlimo sindromo komplikacija bei gimdos uždegimu, ketoze sergančios ir gydamos karvės. Tyrimo metu vertinta, kaip kinta įvairūs rodikliai (makroelementų ir fermentų kiekis kraujo serume, pieno ir reprodukciniai) melžiamų karvių organizme. Hipokalcemija ir hipomagnemija nustatyta visų sergančių karvių kraujyje (kalcio 62,4–43,6 proc., magnio 53,6–68,3 proc. fiziologinės normos), padidėja AST (1,7–2,3 karto), ŠF (1,6–8,9 karto), GGT (1,2–4,1 karto), LDH (1,9–2,6 karto) aktyvumas palyginti su kontrolinės grupės karvių. Karvėms susirgus endometritu (III gr.), pareze ir ketoze (VI gr.), mažas kalcio ir magnio kiekis kraujo serume neigiamai koreliuoja su padidėjusiu fermentų kiekiu: Ca ir AST -0,76, Ca ir GGT -0,93, Mg ir LDH -0,70, Mg ir CK -0,59. Tiriamųjų fermentų aktyvumas endometritu (III gr.) ir ketoze (V gr.) sergančių karvių buvo didesnis 2,7–2,5 karto nei kontrolinių. Metabolizmo pakyčiai pirmą mėnesį po veršiamosios lėmė mažesnį pieno kiekį per laktaciją, nei galima būtų tikėtis: per laktaciją gautas pieno kiekis koreliavo su ligos metu nustatytu AST, GGT, LDH kiekiu (-0,61; -0,93; -0,79; $p < 0,001$). Apsiveršiausių karvėms susirgus endometritu, pareze ir ketoze, sutrinka reprodukcija: ilgėja servis periodas: 223,2 d. (II gr.), 468,1 d. (III gr.), 286,3 d. (VI gr.); didėja sėklinimo indeksas – 6,5 (V gr.), 7,5 (II gr.). Po veršiamosios endometritu ir pareze sirgusių karvių medžiagų apykaitos pakitimo požymių liko visą laktacijos periodą: riebalų ir laktosės santykis labiausiai kito II, o ypač III (po veršiamosios – 1,4, per laktaciją – 1,06 ir 1,15) grupės karvių. Susirgimai po veršiamosios daro įtaką pieno SLS. III ir VI grupių karvių piene SLS tūkst./ml kito nuo 995 iki 1959 po veršiamosios, per visą laktaciją – 778–1791 tūkst./ml ir 2,7–5,6 karto buvo didesnis nei kontrolinių.

Raktažodžiai: karvė, kraujo serumas, fermentai, pieno sudėtis.

THE IMPACT OF HEALTH STATUS AFTER CALVING ON BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS, REPRODUCTION AND PRODUCTIVITY IN COWS

Irena Klimienė, Raimundas Mockeliūnas, Vytautas Špakauskas, Jonas Gintautas
Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences
Tilžės 18, LT-47181 Kaunas, Lithuania; e-mail: klimienei@yahoo.com

Summary. The objectives of performed research was to evaluate the impact of health status after calving on variable cows blood sera and milk parameters, productivity and reproductive abilities. Sixty cows ($n=60$) after calving were divided by stratified random sampling into 6 groups (1-6), of 10 animals in each. The groups were formed based on the health status: Group 1 (controls) – clinically healthy cows after calving, Group 2 (cows with parturient paresis and on treatment), Group 3 (cows with endometritis), Group 4 (cows with lameness and on treatment), Group 5 (cows with ketosis and on treatment), Group 6 (cows with parturient paresis complicated by lameness, endometritis, ketosis and on treatment). The treatment included combination of specific, symptomatic treatment and supplementation of diet with additional vitamin and mineral mixture. From all 60 cows blood sera was taken once a week and different routine blood parameters were compared. Our results showed that majority of cows in Groups 2, 3, 4, 5 and 6 have showed statistically significant hypocalcemia (reduction in 43.6-62.4%) and hypomagnesemia (reduction in 53.6–68.3%) compared to controls in Group 1 ($P < 0.05$ - $P < 0.01$). Furthermore, in Groups 2-6 the level of aspartataminotransferasis (AST) increased by 1.7-2.3 times, alkaline phosphatase (AP) by 1.6-8.9 times, γ -glutamyltransferasis (GGT) by 1.2-4.1 times and lactatdehydrogenasis (LDH) by 1.9-2.6 times compared to control cows in Group 1 ($P < 0.05$). These results indicate that increment of cases of parturient paresis, endometritis, lameness and ketosis in postparturition period in cows is associated with different parameters including hypocalcemia, hypomagnesemia and reduction of insoenzymes despite an additional supplementation of feed with vitamins and minerals. This suggests to focus more attention and contribute to a more holistic concept of the health status and nutrition in postparturient cows.

Keywords: blood parameters, enzymes, milk composition, postparturient cows.

Įvadas. Tiriant medžiagų apykaitos ligomis sirgusias karves, nustatyta: kuo didesnis genetiškai užprogramuotas karvių primilžis, tuo didesni pokyčiai vyksta ir organizme. Dažniausiai medžiagų apykaitos ligas sukelia

energijos ir ląstelienos trūkumas racionuose bei kalcio metabolizmo sutrikimai. Gyvuliai dėl sutrikusios medžiagų apykaitos patiria stresą, susilpnėja jų atsparumas, jie suserga kitomis ligomis, patiriama labai didelių nuostolių dėl nevaisingumo, sumažėjusio produktyvumo, padidėjusių veterinarinių išlaidų ir darbo sąnaudų. Iširta, kad išsivystę metabolinės ligos koreliuoja su produkcijos kiekiu bei karvių amžiumi ir yra rizikos faktorius kitoms ligoms. Jei apsiveršavusi karvė susirgo pareze, tai keturis kartus padidėja nuovalų užsilaikymo ir gimdos iškritimo tikimybė. Parezė predisponuoja šliužo slinkimąsi į kairę, o negyvo veršelio atsivedimas ir susirgimas pareze po veršiavimosi susieti su placentos užsilaikymu ir ketoze. Nuovalų užsilaikymas net šešiolika kartų didina pavojų susirgti ketoze. Dėl pablogėjusios sveikatos, sumažėjusio produktyvumo, nepataisomai sutrikusios reprodukcinės veiklos buvę produktyvios karvės eliminuojamos iš bandos (Dorp et al., 1998; Fourichon et al., 2000; Goff, 2004).

Apie medžiagų apykaitos būklę galima spręsti atlikus įvairius laboratorinius tyrimus. Sutrikus medžiagų apykaitai, visuose organuose randama morfologinių, histologinių, cheminių pakitimų, sutrinka normalios biologinių medžiagų oksidacinės ir redukcinės reakcijos, deaktyvuojami fermentai. Fermentų yra sveikų žinduolių ląstelėse, tarpląstelinuose skysčiuose, kraujyje ir kituose biologiniuose skysčiuose. Sutrikus vieno ar kito organo veiklai, pažeidžiamos ląstelės, o iš jų citoplazmos ir mitochondrijų dalis fermentų patenka į kraują. Nustačius, kiek ir kokių fermentų yra kraujyje, galima įvertinti organų būklę (Rajala-Schultz et al., 1999; Žilaitis ir kt., 2006).

Anot R. Antanaičio ir kitų tyrėjų (2010), norint užkirsti kelią „periodo po atvedimo ligų kompleksui“, svarbu kuo anksčiau ir tiksliau įvertinti bandos sveikatos būklę. Vienas iš būdų – įvairūs kraujo ir pieno rodiklių tyrimai. Jie parodo energijos balansą ir yra reikšmingi produktyvių karvių bandų susirgimams išvengti, nes karvių kraujo biocheminiai rodikliai tiksliausiai atspindi mitybos ir medžiagų apykaitos būklę. Be to, pieno kokybės rodikliai priklauso nuo šėrimo lygio, melžimo reikalavimų užtikrinimo, nuo karvės sveikatos būklės. Pienas – labai sudėtinga biologinė sistema, o jo sudedamosios dalys nėra stabilios ir priklauso nuo daugelio veiksnių, taip pat ir nuo karvės sveikatingumo (Sloth et al., 2003).

J. Žymantienės ir kitų mokslininkų (2010) teigimu, mokslinėje literatūroje dažniausiai pateikiami elektrolitų kiekybiniai, o fermentų AST, ALT, ALP ar CK – kintančio aktyvumo ir nuokrypio nuo normų parametrai karvėms sergant mastitu, endometritais, parezėmis, tačiau koreliacijos koeficientai tarp atskirų kraujo fermentų aktyvumo, turinčio įtakos kepenų funkcinėi būklei ir mineralinių medžiagų apykaitai ryšium su pieningumu ir pieno baltymingumu, riebalų ir šlapalo kiekiu yra maži tyrinėti.

Tyrimo tikslas – įvertinti apsiveršavusių karvių sveikatingumo įtaką kraujo serumo bei pieno rodikliams, produktyvumui ir reprodukcinėms savybėms.

Tyrimo metodai ir sąlygos. Darbas atliktas LVA

Praktinio mokymo ir bandymų centre vasario–kovo mėn. Lietuvos juodmargės buvo laikomos priurštų karvių tvarte, girdomos iš automatinų girdyklų, melžiamos du kartus per dieną, šeriamos vienodu racionu. Pagal apsiveršavusių karvių sveikatingumo rezultatus (įvertinus kliniškai 5–10 dieną po veršiavimosi), sudarytos 6 grupės po 10 karvių: I grupė – kontrolinė (kliniškai sveikos apsiveršavusių); II grupė – pareze po veršiavimosi sergančios ir gydomos; III grupė – gimdos uždegimu sergančios ir gydomos; IV grupė – atraminės sistemos ligomis sergančios; V grupė – sergančios ketoze; VI grupė – pareze po veršiavimosi su nesikėlimo sindromu bei sergančios gimdos uždegimu ir ketoze. Makroelementų pokyčiams ir jų sąsajoms su fermentų pokyčiais kraujo serume įvertinti kraujas tyrimui imtas iš uodegos venos prieš rytinį šėrimą į vienkartinis mėgintuvėlius „Venoject“ (Terumo Europe N. V., Belgium) be antikoagulianto, padengtus silikono sluoksniu. Kraujo mėginiai per 1 val. buvo pristatomi į laboratoriją, centrifuguojami 5 min. 3 000 kartų per minutę greičiu. Atskirtas kraujo serumas tirtas automatinio biocheminiu analizatoriumi „Eos bravo“ (Hospitex, Italy). Firmos HOSPITEX *diagnostic* reagentais (Via S. Piero a Quaracchi, 244 Firenze – Italy) nustatytas kalcio (Ca), fosfatų (P), magnio (Mg) kiekis ir aspartataminotransferazės (AST), kreatinkinazės (CK), šarminės fosfatazės (ŠF), γ -gliutamiltansferazės (GGT), laktatdehidrogenazės (LDH) aktyvumas. Norint nustatyti įvairių veiksnių įtaką apsiveršavusių karvių pieno produktyvumui ir reprodukcinėms rodikliams, analizė atlikta iš valstybinės įmonės „Pieno tyrimai“ ir valstybinės įmonės Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centro Veislinių gyvulių informacinės sistemos kontroliuojamų karvių imties pirmą, ketvirtą laktacijos mėnesiais ir baigtos laktacijos. Karvių kontrolė atlikta A4 metodu.

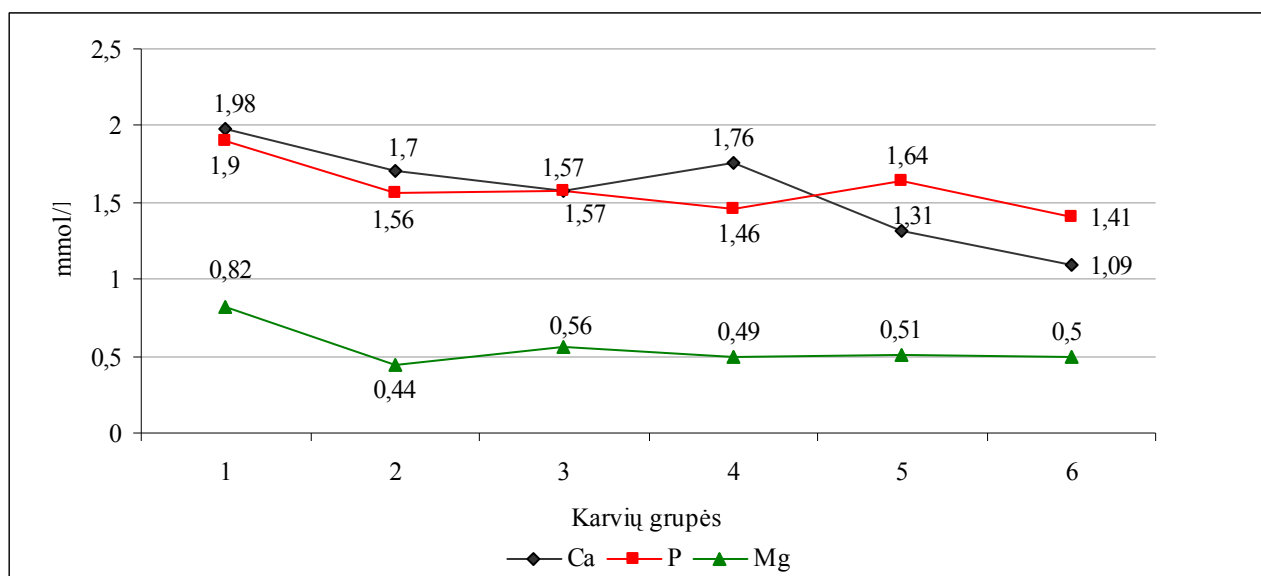
Tyrimo rezultatai ir statistiniai duomenys apskaičiuoti kompiuterine programa „Epi Info“ (1996; Centers for Disease Control & Prevention (CDC), U. S. A., Version 6.04), „Prism 3“ (GraphPad Software, Inc., U. S. A.). Apskaičiuoti gautų duomenų aritmetiniai vidurkiai (M), standartinis nuokrypis (SD), Pironso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

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas. Iš pateiktų duomenų (1 pav.) matyti, kad susirgimai po veršiavimosi turėjo įtakos biocheminiams kraujo rodikliams. Visų grupių karvių kraujo serume nustatyta įvairaus laipsnio hipokalcemija ir hipomagnemija. Kontrolinių karvių kraujyje taip pat nustatyta būdinga po veršiavimosi periodo hipokalcemija ($p < 0,05$ palyginti su sveikomis karvėmis), nes 3–4 dieną po veršiavimosi karvių kraujyje kalcio yra 2,1 mmol/l (Starevičius ir kt., 2007). Tirdami karvių, turėjusių patologiją po veršiavimosi, kraujo serumą nustatėme hipokalcemiją ($1,47 \pm 0,28$ mmol/l), hipomagnemiją ($0,51 \pm 0,04$) ir pakitusį fermentų aktyvumą. Tyrėjai nurodo, kad esama ryšio tarp sumažėjusios kalcio koncentracijos ir karvės sveikatos

būklės. Jei karvių kalcio kiekis kraujo serume yra mažesnis nei 1,7 mmol/l, rizika susirgti gulinčios karvės sindromu padidėja 12 kartų (Menard, Thompson, 2007).

Mažas kalcio ir magnio kiekis mūsų tirtų sergančių karvių kraujo serume neigiamai koreliavo su fermentų kiekiu: Ca ir AST ($r=-0,76$), Ca ir GGT ($r=-0,93$), Ca ir LDH ($r=-0,69$), Mg ir LDH ($r=-0,70$), Mg ir CK ($r=-0,59$), Mg ir GGT ($r=-0,59$); $p<0,001$. Esant elektrolitų stygiui tiriamų karvių kraujo serume, pakito analizuojamų fermentų rodmenys (2, 3 pav.), nes kalcio ir magnio jonai įeina į įvairių fermentų sudėtį. Literatūroje teigiama, kad AST padidėja dvi savaites po veršiavimosi ir esant hipokalcemijai jos aktyvumas kinta 38–140 TV/l, o sergančių pareze apsiveršavusių karvių kraujo serume AST aktyvumas padidėja 82 proc. (Wittwer et al., 1993; Sutkevičius, Bertašienė, 2004). Mūsų tyrimų metu AST aktyvumas didesnis buvo II (133,8±29,76 TV/l), III (132,3±61,85 TV/l), V (129,5±6,36 TV/l), VI (148,0±62,32 TV/l) grupės karvių, tačiau rodmenys kito neviršydami normos (vidutiniškai 130,2±37,77 TV/l;

$p<0,05$ nei kontrolinės grupės). VI grupės karvių, kurios gydymo metu ėdė, davė piena, bet nesikėlė, čiurnos buvo lanksčios, tačiau karvės ropojo, užpakalis buvo vis dar paralyžiuotas (diagnozuotas gulinčios karvės sindromas), AST buvo daugiausia. Literatūros šaltiniuose sutinkame teiginių, kad skersaruožių raumenų pažeidimui būdingas padidėjęs AST aktyvumas išlieka gana ilgai ir ženkliai padidėja tik esant ląstelių nekrozei. Be to, magnio trūkumas kraujo serume veikia taip pat nepalankiai. Tyrejai nurodo, kad parezė po veršiavimosi paprastai lydi nesikėlimo arba gulinčios karvės sindromas (3,8–28 proc. susirgusių pareze po veršiavimosi karvių). Gulinčioms karvėms nustačius AST daugiau kaip 200 TV/l, susirgimą prognozuoti reikia atsargiai, o daugiau kaip 500 TV/l – išsivysto smarkūs raumenų pakenkimai (Menard, Thompson, 2007). Mūsų tirtoms karvėms tokio AST aktyvumo nenustatėme, matyt, ryškių patologiinių pakitimų skersaruožiuose raumenyse nebuvo, be to, visos tirtos karvės pasveiko.



1 pav. **Makroelementų kaita sveikų** (I gr. – kontrolinė grupė) **ir sergančių** (II gr. – parezė po veršiavimosi, III gr. – endometritas, IV gr. – atraminės sistemos ligos, V gr. – ketozė, VI gr. – parezė, endometritas, ketozė) **karvių kraujo serume**

Prielaidą patvirtina kreatinkinazės aktyvumo tyrimas. Kadangi diagnostikoje padidėjęs AST fermento aktyvumas dažniausiai vertinamas kaip širdies ir kepenų patologijos rodiklis, norint diferencijuoti kepenų ir raumenų AST, reikia papildomai nustatyti CK kiekį. Kintantis kreatinkinazės fermento aktyvumas yra labai specifiškas raumenų pažeidimo rodiklis, nes aktyviausias jis skeleto raumenyse. Literatūroje nurodoma, kad CK norma – 105–409 TV/l, o padidėjęs iki 1000 TV/l CK aktyvumas rodo pakenkimus raumenyse ir pablogėjusią būklę. Nustačius karvės kraujo serume didelį fermentų aktyvumą (CK 2330 TV/l, LDH 2225 TV/l, AST 171 TV/l), prognozė gali būti prasta (Shpigel et al., 2003). Mūsų tyrimais, aukštesni ($p<0,05$) CK parametrai buvo pareze po veršiavimosi sergančių karvių, t. y. II ir VI

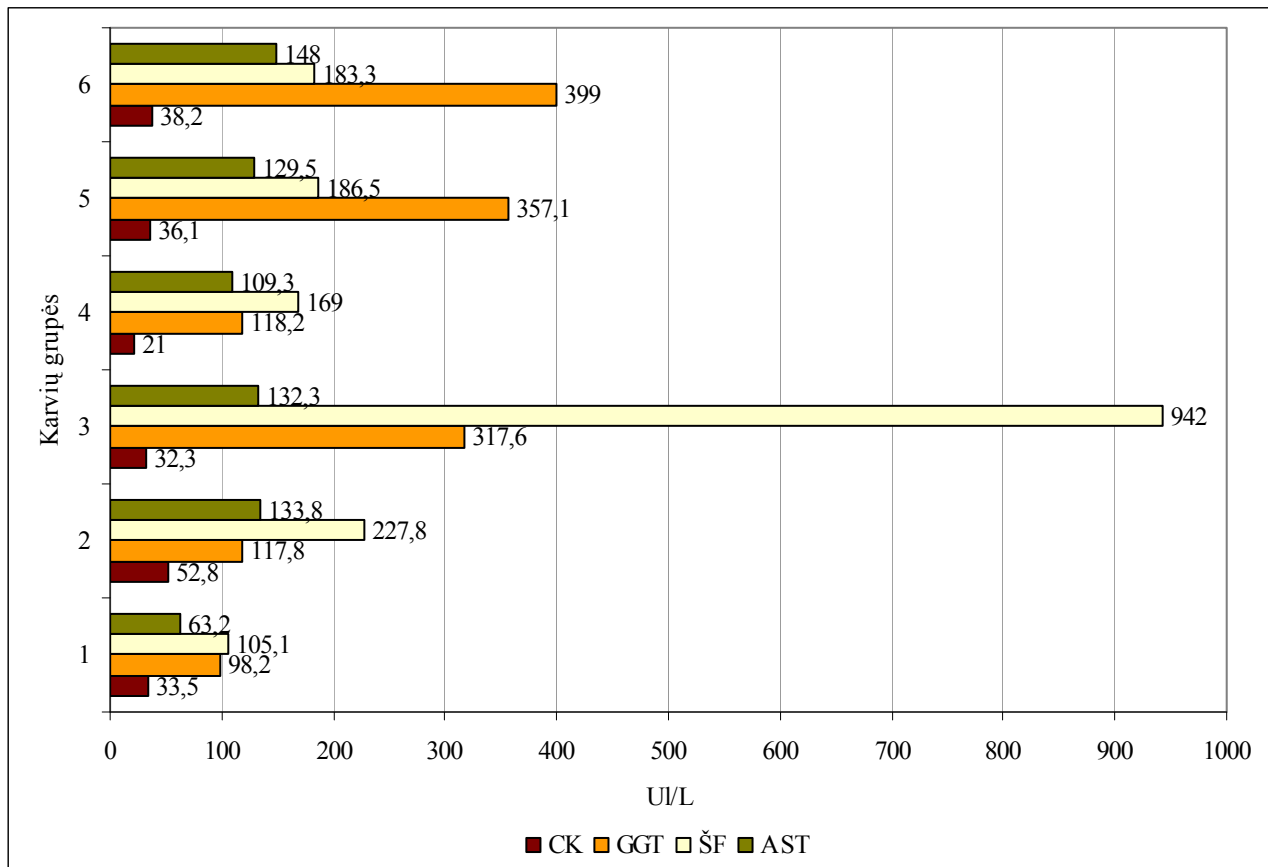
grupės. Matyt, ūmi hipokalcemija, susirgus pareze po veršiavimosi, raumeninį audinį pakenkia labiau, nei kitų mūsų tyrimais analizuojamų ligų metu.

Manome, kad padidėjęs AST kiekis kraujyje rodo pažeistas kepenis, nes CK aktyvumas parodė neryškų raumeninio audinio pažeidimą. Mūsų tyrimais, ketozė (V grupė) sergančių karvių kraujyje AST buvo patikimai daugiau. V. Žilaičio ir bendradarbių (2007) duomenys patvirtina, kad AST žymenų pokyčiai dažnai esti pirmieji kepenų ligos požymiai, nes, minėtų tyrėjų duomenimis, subklinikinė ketozė diagnozuojama 50,37 proc. šviežiapienių, kurių kraujyje AST aktyvumas koreliuoja su didėjančia ketoninių kūnų koncentracija. J. Sutkevičius ir A. Černiauskas (2003) taip pat nustatė 21,7 proc. ryškesnius kepenų pažeidimus neseniai apsiveršavusių

karvių kraujo serume.

Mūsų tyrimais, didesnis AST aktyvumas nustatytas endometritu sergančių karvių kraujo serume (III, VI grupės). Be to, nustatėme koreliaciją tarp AST ir CK aktyvumo, kuri buvo 0,64; $p < 0,001$. Anot Sattler ir Füll (2004), gimdos audinyje CK ir AST aktyvumas yra didelis. Tai sutampa su tyrimais, kurių metu nustatytas AST aktyvumas kinta priklausomai nuo pogimdyminio

periodo eigos ir padidėja karvėms sergant endometritu (Mockeliūnas, Mockeliūnienė, 1999). Be to, literatūroje nurodoma, kad padidėjęs AST siejamas su placentos užsilaikymu ir ketoze, prasidėjusia kepenų riebaline infiltracija ir degeneracija jau 2–4 parą po veršiavimosi ligos dieną (Chassagne et al., 1996). Manome, kad mūsų tyrimo metu CK ir AST žymenų kaita parodė pokyčius kepenyse ir gimdoje.



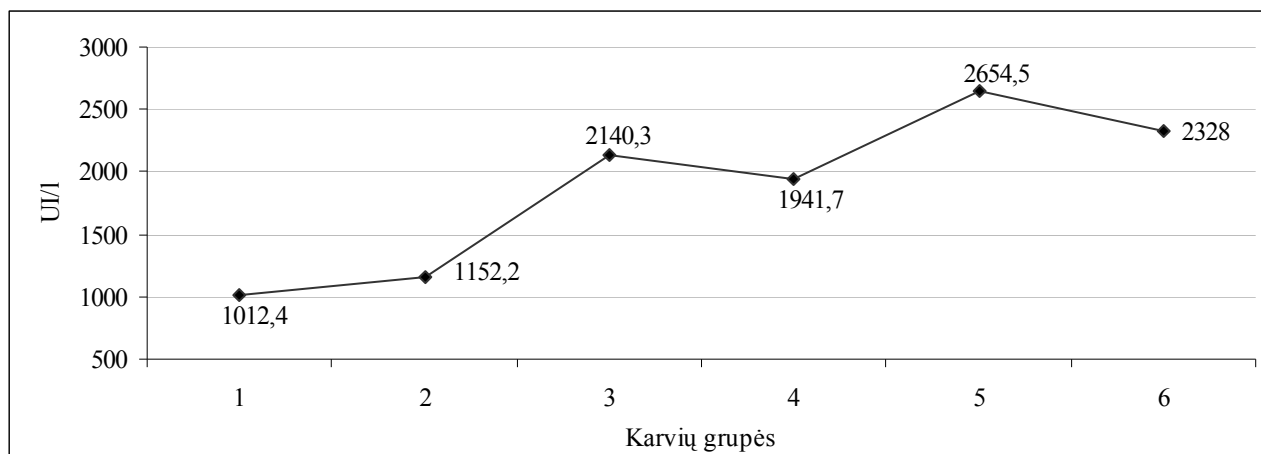
2 pav. Fermentų aktyvumo kaita sveikų (I gr. – kontrolinė grupė) ir sergančių (II gr. – parėzė po veršiavimosi, III gr. – endometritas, IV gr. – atraminės sistemos ligos, V gr. – ketozė, VI gr. – parėzė, endometritas, ketozė) karvių kraujo serume

Laboratoriniai kepenų veiklos tyrimai leidžia įvertinti kepenų parenchimos pažeidimus, hepatocitų funkcijos pajėgumą ir galimybes. Vertinant pirminį kepenų pakenkimą, kepenų fermentų klinikinė reikšmė ir prognostinė vertė yra skirtinga. Anot tyrėjų (Sutkevičius, Bertašienė, 2004; Antane et al., 2000), jei kepenys pažeistos, ŠF padaugėja dėl aktyvesnės šio fermento sintezės hepatocituose. Šio fermento aktyvumas kinta atsivedimo metu ir dažniau jaunesnių karvių kraujyje. GGT – ekskrecinis tulžies fermentas, jis specifiškesnis kepenų ligoms, dažniausiai cholestazei. Padidėjęs GGT kiekis būdingesnis smulkių tulžies latakėlių obstrukcijai, o ŠF kiekis – priešingai, padidėja esant stambesnių tulžies latakų obstrukcijai. Literatūroje sutinkame, kad ŠF ir GGT tyrimas yra visapusiškai vertingas kepenų pakenkimui nustatyti (Arai et al., 2003). Mūsų tyrimais ŠF nebuvo prognostiškai vertingas tyrimas kepenų

patologijai įtarti, nes ženkliai didesnis buvo tik endometritu sergančių III karvių grupės kraujo serume ($942,0 \pm 237,50$ TV/l). Tačiau kepenų parenchimos pažeidimus bei hepatocitų funkcijos galimybes rodė GGT, LDH kaita bei tyrimais nustatyta AST ir GGT tarpusavyje koreliacija ($r=0,66$; $p < 0,001$). Kontrolinės grupės karvių kraujo serume GGT aktyvumas buvo $98,23 \pm 19,78$ TV/l, o sergančių karvių – ženkliai didesnis, vidutiniškai $261,9 \pm 82,48$ TV/l. GGT, LDH aktyvumas didesnis III, V ir VI grupės karvių, o mažesnis – II grupės (2, 3 pav.). Suaktyvėję fermentai rodo galimą kepenų parenchimos pakenkimą, kurį, mūsų atveju, gali sukelti endometritas ir ketozė. Kraujo serumo fermentų rodmenys karvių grupėse skyrėsi, tačiau susirgimas nedarė įtakos patikimiems statistiniams skirtumams sergančių karvių grupių kraujyje nustatytiems kepenų patologiją apibūdinantiems fermentams. Mūsų tirtoms karvėms veikiausiai išlikusi

hipokalcemija po veršiavimosi taip pat darė įtaką pakitusiems kraujo serumo fermentų rodmenims visose tiriamosiose grupėse: II gr. Ca ir ŠF $r=-0,91$; III gr. Ca ir ŠF $r=-0,48$; IV gr. Ca ir ŠF $r=-0,99$; III gr. tarp Ca ir GGT $r=-0,97$; Ca ir LDH $r=-0,98$; $p<0,001$. Matyt, ilgalaikės hipokalcemijos metu išlieka pakitę kepenų funkcijos rodmenys ir padidėja jie labiau, kai hipokalcemija

ryškesnė. Tirtų kepenų patologiją apibūdinančių fermentų aktyvumo padidėjimas patvirtina ir parodo, kad po veršiavimosi pakitimai intensyviai vyksta kepenyse, lytiniuose organuose. Kintantis AST, ŠF, GGT ir LDH aktyvumas rodo energijos metabolizmo sutrikimus po veršiavimosi, ypač III, V ir VI grupių karvių.



3 pav. **Laktatdehidrogenazės aktyvumo kaita sveikų (I gr. – kontrolinė grupė) ir sergančių (II gr. – parezė apsiveršiauvus, III gr. – endometritas, IV gr. – atraminės sistemos ligos, V gr. – ketozė, VI gr. – parezė, endometritas, ketozė) karvių kraujo serume**

Iš gautų duomenų matyti, kad, priklausomai nuo periodo po veršiavimosi eigos, pieno rodikliai laktacijos metu buvo skirtingi (Lentelė). Metinis kontrolinės grupės karvių pieno produktyvumas ($5913,4 \pm 1060,42$ kg) nebuvo didesnis nei sirgusių karvių (vidutiniškai $6365,5 \pm 691,16$ kg; $p<0,05$). Vadinasi, apsiveršiauvę suserga didelio produktyvumo karvės. Joms pasveikus produktyvumas grįžta.

Nepaisant ligų po veršiavimosi, metinis šių karvių produktyvumas per laktaciją yra ženkliai ($p<0,05$) didesnis ir piene nustatyta daugiau riebalų, baltymų. Statistiškai patikimai daugiau pieno riebalų per laktaciją primelžta iš II ir III (atitinkamai $349,5 \pm 31,25$ ir $326,0 \pm 83,71$ kg riebalų, $230,5 \pm 14,57$ ir $204,6 \pm 35,90$ kg baltymų) grupių karvių. Daugiausia pieno per laktaciją primelžta iš II ($7203,0 \pm 613,34$; $p<0,05$) grupės karvių. II ir III grupių karvių pieno baltymingumas ($3,2 \pm 0,18$ ir $3,23 \pm 0,16$ proc.) (Lentelė) ir pieno baltymų kiekis per laktaciją buvo didesni ($p<0,05$), nei kitų grupių karvių. Šie tyrimų rezultatai sutampa su paskelbtais duomenimis apie apsiveršiauvusių riebiapienių ir labai baltymingą pieną duodančių karvių susirgimą pareze (Barnouin, Aimo, 1994).

Žemesni produkcijos rodikliai buvo tik keletu ligų sirgusių VI grupės karvių, t. y. pieno riebalų ($237,5 \pm 3,53$ kg) ir pieno baltymų kiekis ($171,0 \pm 4,24$ kg) patikimai ($p<0,05$) mažesnis, nei kitų grupių karvių. V ir VI grupių karvių baltymų ir riebalų kiekis ($p<0,05$) buvo mažiausias iš sirgusiųjų. Vadinasi, liga, kurios metu pažeidimai vyksta kepenyse, daro įtaką produkcijos kiekiui per visą

laktaciją. Analizuodami pirmą mėnesį po veršiavimosi kraujo serumo rodiklius ir lygindami su pirmo kontrolinio melžimo pieno rodikliais nustatėme, kad kalcio kiekis kraujyje turėjo netvirtą atvirkštinį koreliacinį ryšį su pieno riebalų ir baltymų kiekiu ($r=-0,28$; $-0,32$; $p<0,001$). Tuo tarpu GGT ir LDH kraujyje kiekis rodė ryškesnius koreliacinius ryšius su pieno riebalų kiekiu, t. y. $r=-0,60$ ir $-0,69$; $p<0,001$. Sirgusių karvių grupėse per laktaciją gautas pieno kiekis taip pat koreliavo su ligos metu nustatyto AST, GGT, LDH kiekiu ($-0,61$; $-0,93$; $-0,79$; $p<0,001$). Matyt, pirmą mėnesį po veršiavimosi pokyčiai, kuriuos esant rodė kepenų fermentai, lėmė mažesnį pieno kiekį per laktaciją, nei galima būtų tikėtis.

Vertinant karvės būklę, diagnostiką galima papildyti pieno produkcijos rodiklių analize (Lentelė). Mūsų tiriamų karvių pieno riebalų ir baltymų santykis tiek po veršiavimosi pirmą mėnesį (1,1–2,9), tiek šviežiapienių (1,3–1,7) laikotarpiu ir per visą laktaciją aukštesnis (kito 1,28–1,57) nei optimalus (norma 1,25–1,5 pagal Eicher et al., 1999). Tas rodo energijos ar baltymų trūkumą racione arba besivystantį kepenų riebjimo sindromą. II ir III grupių apsiveršiauvusių karvių šis santykis išlieka aukštas per visą laktaciją (1,53–1,57). Tą patvirtina ne tik kraujo biocheminiai tyrimai, bet ir riebalų bei laktozės santykis piene. Kontrolinės ir tiriamų karvių grupių piene šis rodiklis buvo padidėjęs (norma – 0,8). Literatūros duomenimis, padidėjęs santykis rodo padidėjusį ketoninių kūnų kiekį (Reist et al., 2000). Galima manyti, kad išlikusių kepenų pažeidimo požymių karvės turėjo visą laktacijos laiką.

Lentelė. Sveikų ir sergančių karvių pieno rodiklių ir produkcijos kaita laktacijos metu

Rodiklis	Kontrolinė grupė	Parezė po apsiveršavimo	Endometritas	Atraminės sistemos ligos	Ketozė	Parezė po apsiveršavimo, endometritas, kepenų pakenkimai
Karvių amžius, laktacijomis	2,8	4,2	3,3	2	2,5	2,6
<i>Produkcija pirmą mėnesį po apsiveršavimo</i>						
Riebalų kiekis, %	5,4±0,51	6,4±2,11	6,35±1,78	5,44±1,84	4,7±1,18	4,1±0,58
Baltymų kiekis, %	3,6±1,23	3,2±0,399	3,1±0,30	3,0±0,06	2,8±0,06	3,6±0,86
Laktozės kiekis, %	4,5±0,22	4,5±0,17	4,5±0,29	4,9±0,25*	4,8±0,18	4,3±0,18
SLS, tūkst./ml	302,0±224,15	175,8±78,91	995,0±446,61*	105,0±49,48	283,0±37,00	1959,6±533,57*
Šlapalas, mg%	21,2±11,34	19,6±9,39	20,0±6,02	16,6±4,16	25,5±2,12	27,0±6,08
Riebalų ir baltymų santykis	1,5	2,0	2,0	2,9	1,6	1,1
Riebalų ir laktozės santykis	1,2	1,4	1,4	1,1	0,97	0,95
<i>Šviežiapienių karvių produkcija</i>						
Riebalų kiekis, %	4,3±0,58	4,8±0,96	5,4±1,05	4,6±0,74	4,3±0,28	4,3±0,55
Baltymų kiekis, %	3,2±0,53	3,0±0,07	3,1±0,10	2,9±0,16	2,9±0,09	3,2±0,33
Laktozės kiekis, %	4,7±0,07	4,8±0,05	4,6±0,20	5,0±0,08	4,8±0,32	4,4±0,10
SLS, tūkst./ml	296,2±195,26	148,6±94,56	602,1±142,43	78,2±23,15	817,2±534,25	1715,4±245,24
Šlapalas, mg%	27,4±4,33	28,0±2,77	26,7±2,46	26,5±2,17	31,5±4,59	28,5±8,62
Riebalų ir baltymų santykis	1,3	1,6	1,7	1,5	1,48	1,3
Riebalų ir laktozės santykis	0,91	1,0	1,17	0,92	0,89	0,97
<i>Produkcija per laktaciją</i>						
Pieno kiekis, kg	5913,4±1060,42	7203,0±613,34*	6311,0±829,34	6818,5±30,40	6092,0±284,25	5403,0±176,77
Riebalų kiekis, %	4,1±0,44	4,9±0,83	5,1±0,98	4,2±0,40	4,4±0,20	4,39±0,07
Riebalų kiekis, kg	243±53,17	349,5±31,25*	326,0±83,71	289,0±28,28	268,0±0,02	237,5±3,53
Baltymų kiekis, %	3,2±0,27	3,2±0,18	3,23±0,16	3,12±0,12	3,08±0,16	3,16±0,02
Baltymų kiekis, kg	188,8±24,38	230,5±14,57*	204,6±35,90	212,5±7,77	188,0±1,41	171,0±4,24
Laktozės, %	4,5±0,07	4,6±0,18	4,4±0,24	4,9±0,04	4,97±0,74	4,4±0,13
SLS, tūkst./ml	283,7±194,50	297,4±127,39	778,6±461,73	141,6±46,21	324,9±27,50	1791,5±1225,47
Šlapalas, mg%	35,9±6,97	34,7±2,58*	30,5±0,80	32,8±5,72*	34,5±10,67	27,8±7,10
Riebalų ir baltymų santykis	1,28	1,53	1,57	1,34	1,42	1,38
Riebalų ir laktozės santykis	0,91	1,06	1,15	0,85	0,88	0,99
Sėklinių skaičius	1,8±0,35	7,53±1,33	6,0±1,52	5,5±2,50	6,5±1,50	3,5±0,70
Servis periodas	107,2±14,30	223,2±21,39	468,1±45,33	300,5±43,50	268,5±12,50	286,3±45,69
Išbrokuota, %	-	40	100	100	-	67

* p<0,05

Laktozės ir šlapalo pokyčiai piene nustatyti įvairiais laktacijos laikotarpiais (Lentelė). Mūsų tirtų kontrolinių ir tiriamųjų grupių karvių piene nustatytas laktozės kiekio variacijos koeficientas kito mažiausiai palyginti su kitais pieno rodikliais (Lentelė), tačiau patikimai statistiškai skyrėsi II grupės karvių apsiveršavus (4,5±0,17 proc.) ir aktyviausiu laktacijos (4,8±0,05 proc.) metu. Tyrimų duomenys parodė, kad mažiausia (4,5±0,10 proc. ir 4,3±0,11 proc.) laktozės visais tyrimo etapais rasta III ir VI grupės karvių piene, daugiausia – IV ir V grupių

(atitinkamai 4,9±0,06 ir 4,8±0,09 proc.). Šie duomenys sutampa su V. Žilaičio ir bendradarbių 2006 m. paskelbtais duomenimis apie subklinikinio mastito ir reprodukcinės funkcijos asociaciją su mažesniu laktozės kiekiu. Tiek neapsivaisinusių, tiek sergančių subklinikinio mastitu karvių piene laktozės statistiškai patikimai mažiau nei sveikų. Kuo intensyvesnis patologinis procesas pieno liaukoje ir organizme, tuo silpnesnė pieno liaukos funkcija – tuo mažiau laktozės. Mūsų tyrimo metu pirmą mėnesį po veršavimosi sergančių karvių (II–VI grupės)

piene baltymų procento ir laktozės kiekio tarpusavio koreliacijos koeficientas buvo $-0,86$ ($p < 0,001$), o tarp laktozės kiekio ir SLS – $-0,80$ ($p < 0,001$). Šie rezultatai visiškai sutampa su 2007 m. V. Žilaičio ir bendradarbių atlikto tyrimo duomenimis. Tyrėjai teigia, kad pieno baltymų ir laktozės pokyčiams statistiškai patikimą įtaką darė gyvulių sveikatos būklė. Kiti mokslininkai (Barash et al., 2001; Kume et al., 2003; Šimkienė, Juozaitienė; 2007) ištyrė, kad laktozės kiekis karvių piene nėra pastovus, o laktozės kiekio variacija buvo mažiausia iš visų tirtų pieno sudėties rodiklių.

Mokslininkai (Eicher, 2004; Legath et al., 2001) nustatė, kad, šeriant subalansuotu pašaru, šlapalo koncentracija karvių piene kinta tarp 15–30 mg%. Mūsų tyrimais, mažiausiai šlapalo piene rasta pirmą mėnesį po veršiamosios (Lentelė). Sirgusių karvių tiriamasis rodiklis mažesnis (21,7±4,35 mg%) nei kontrolinių (28,2±7,37 mg%) ($p > 0,05$). Veikiausiai šlapalo kiekis piene priklausė nuo pašarų, išgerto vandens, kurių mažai sunaudojama po veršiamosios. Be to, svarbi buvo ir veikla kepenų, kurių sutrikimus parodė kraujo fermentų tyrimas. Šlapalo II (19,6±9,39 mg%) ir IV (16,6±4,16 mg%) grupių karvių piene pirmą mėnesį po veršiamosios buvo statistiškai patikimai mažiau už nustatytą kiekį per laktaciją (34,7±2,58 ir 32,8±5,72 mg%; $p < 0,05$). Teisingai interpretuojamas pieno šlapalo kiekis gali suteikti vertingos informacijos apie karvių bandos mitybos būklę, apie reprodukcinis ir medžiagų apykaitos sutrikimus (Sederevičius ir kt., 2008). Pirmą mėnesį po veršiamosios, mūsų tyrimais, mažesnis šlapalo kiekis piene rodė mitybos ir medžiagų apykaitos sutrikimus, o pernelyg didelis (kontrolinės grupės – 35,9±6,97 mg%, o sirgusiųjų – 32,1±2,92 mg% piene) per visą laktaciją parodė sutrikusią angliavandenių ir baltymų santykį racione.

Mokslininkai nustatė, kad somatinių ląstelių skaičius piene pasižymi didele fenotipine kaita ir patikimus pokyčius sunku nustatyti. Sezono įtaka labiausiai pastebima pieno kiekiui, sudėčiai ir somatinių ląstelių skaičiui, o padidėjęs primilžis per parą turi įtakos pieno sudėčiai ir somatinių ląstelių skaičiaus mažėjimui. Didėjančiam somatinių ląstelių skaičiui laktacijos metu turi įtakos melžimo reikalavimų nesilaikymas, netinkamas tešmens paruošimas ir spenių antiseptikos taisyklių pažeidimas. Manoma, kad karvių sveikatingumo rodiklis yra somatinių ląstelių skaičius piene. Jis parodo atsparumą mastitams, kintančias karvių imunines savybes (Yildiz, Kaygusuzoğlu, 2005; Šimkienė, Juozaitienė, 2007; Žakas, 2002; Pečiulionienė, Pauliukas, 2004).

Analizuodami mūsų tyrimo duomenis matome, kad SLS taip pat kito ($p < 0,05$) priklausomai nuo susirgimo (kontrolinių – 293,9±9,35 tūkst./ml, sirgusiųjų – 680,9±656,18 tūkst./ml) ir laktacijos periodo (Lentelė). Pirmą mėnesį po veršiamosios, susirgimo metu patikimai didesnis SLS nustatytas III (995,0±446,61 tūkst./ml) ir VI (1959,6±533,57 tūkst./ml) grupės karvių piene. Ši tendencija išlieka visą aktyvųjį laktacijos laikotarpį (602,1±142,43 tūkst./ml ir 1715,4±245,24 tūkst./ml) ir per visą laktaciją (778,6±461,73 tūkst./ml ir 1791,5±1225,47 tūkst./ml). Tendencija susijusi su tuo, kad mastitą arba jo rodiklį SLS sukelia mikroorganizmai, randami ir karvių

lytiniuose organuose. Taigi karvėms sergant endometritu, mikrobai iš gimdos gali patekti į tešmenį ir sukelti tešmens uždegimą. Aktyviausiu laktacijos metu imuninis atsakas susilpnėjo ir V grupės karvių (817,2±534,25 tūkst./ml). Mažiausiai įtakos SLS turėjo atraminės sistemos ligos (atitinkamai 105,0±49,48; 78,2±23,15 ir 141,6±46,21 tūkst./ml). Pirmą mėnesį po veršiamosios karvių kraujo serume nustatytas fermentų (GGT, AST, LDH) kiekis koreliavo su pieno SLS (atitinkamai $r=0,73$; 0,77 ir 0,57; $p < 0,001$). Matyt, infiltraciniai pokyčiai kepenyse taip pat veikė gyvulio organizmo imuninį statusą.

Analizuodami tiriamų karvių reprodukcijos eigą, nustatėme ryškiai sutrikusį reprodukcijos ciklą, dėl kurio dažniausiai karvės buvo išbrokuotos. Tyrimo metu karvės veršiamosios tvartiniu laikotarpiu, kai patiria ilgalaikę hipokalcemiją, dėl to gimda lėčiau susitraukia iki normalios būklės, karvėms būdinga pasikartojančios rujos. Taigi karvėms po veršiamosios padidėja tikimybė vystytis patologiniams, dažniausiai – uždegiminiams procesams. Daugiausia išbrokuota karvių, pirmą mėnesį po veršiamosios persirgusių endometritu ir atraminės sistemos ligomis (išbrokuotos visos), dėl kurių jos ilgą laiką neapsivaisino (sėklinta 6,5±1,52 karto). Apsiveršiamusių produktyvių karvių lytiniai organai atsigauna greitai ir jų apvaisinimo galimybės silpnėja. R. Veerkamp ir kiti tyrėjai (2001) teigia, kad galvijų pieno gamyboje karvių reprodukcinę funkciją pablogėjimas tapo pagrindine problema, nes produktyvi karvė sunkiau apvaisina. Susirgimai po veršiamosios taip pat neigiamai veikė vaisingumą. II–VI grupių gyvulių sunkaus apvaisinimo priežastis yra dėl persirgtų ligų pakitę lytiniai organai, todėl šių karvių sėklinimas būna neefektyvus.

Mūsų tyrimų duomenimis, kontrolinių karvių sėklinimo indeksas – 1,8, tuo tarpu tiriamųjų grupių – 6,05. Persirgtos ligos slopino lytinių organų raidą ir sukėlė jų atrofiją, besimtomį bergždumą (Mockeliūnas, Šakys, 2004). Dėl to buvo išbrokuotos III ir IV grupės karvės. Joms nustatytas ilgiausias laikotarpis iki paskutinio sėklinimo, kuris taip pat buvo nevaisingas (atitinkamai 468,1±45,33 ir 300,5±43,50 dienos). Patikimai ($p < 0,05$) ilgesnis servis periodas buvo II (223,2±21,39 d.), V (268,5±12,50 d.) ir VI (286,3±45,69 d.) grupės karvių nei kontrolinių (107,2±14,30 d.).

Mokslininkai (Windig et al., 2006; Petraškienė, Girskienė, 2009) tyrė ryšį tarp produktyvumo ir reprodukcijos rodiklių bei karvių sveikatingumo. Jie nustatė, kad, padidėjus produktyvumui, žymiai pailgėja servis periodo trukmė, laikotarpis tarp veršiamosios ir padidėja sėklinimo indeksas. Pasak R. Antanaičio ir kitų tyrėjų (2010), įvairios ligos po atvedimo yra karvių reprodukcijos sutrikimo priežastis. Jų tyrimų metu sveikų karvių servis periodas buvo beveik du kartus trumpesnis.

Manome, kad pablogėjusioms reprodukcinėms savybėms įtakos turėjo ir šlapalas. Mūsų tyrimų metu pirmuosius keturis laktacijos mėnesius šlapalo buvo daugiau tik ketoze sergančių karvių piene. Antroje laktacijos pusėje jis padidėjo ketoze ir pareze po veršiamosios sirgusių karvių. Šių grupių karvių sėklinimo

indeksas buvo didžiausias (atitinkamai 6,5 ir 7,5), bet servis periodas – trumpiausias. Anot V. Žilaitis ir bendradarbių (2006), pernelyg didelis šlapalo kiekis biologiniuose skysčiuose turi įtakos gimdos atsigavimui ir ovuliacijai. Padidėjusi (taip pat ir sumažėjusi) šlapalo koncentracija įspėja, kad karvės dažniau sirgs reprodukcinės sistemos ligomis. Mūsų tyrimais, didelis gyvulių produktyvumas, organizmo rezistentiškumo sumažėjimas ir kepenų pažeidimai lėmė reprodukcinis sutrikimus, nevaisingumą. Daugiausia kartų sėklintos ketoze ($6,5 \pm 1,50$), pareze po veršiavimosi ($7,53 \pm 1,33$) ir endometritu ($6,5 \pm 1,50$) persirgusios karvės. Slapti ir klinikiniai mastitai taip pat gali būti karvių neapsivaisinimo priežastis. Daugiausia somatinių ląstelių viso tyrimo metu buvo III ir VI grupių karvių piene. Duomenys sutampa su kitų tyrėjų pastebėjimais, kad dėl klinikinės ketozės, distonijos ir nuovalų užsilaikymo servis periodas pailgėja 2–3 paromis, po pirmo sėklinimo apsivaisina 4–10 proc. karvių mažiau. Atraminės sistemos sutrikimai laikotarpi iki apvaisinimo pailgina 12 parų. Dėl metrito laikotarpis iki pirmos rujos trunka 7 paromis ilgiau, 20 proc. sumažėja tikimybė, kad karvė apsivaisins iš pirmo karto (Fourichon et al., 2000; Žilaitis ir kt., 2006). Mineralinių medžiagų apykaitos sutrikimai po veršiavimosi glaudžiai susiję su energijos apykaitos ligomis, o pastarosios daro didelę įtaką lytiniam ciklui.

Išvados:

1. Apsiveršivusioms karvėms susirgus, pakinta kraujo biocheminiai rodikliai: hipokalcemija ir hipomagnemija nustatyta visų sergančių karvių kraujyje (kalcio – 62,4–43,6 proc., magnio – 53,6–68,3 proc. fiziologinės normos), padidėja AST (1,7–2,3 karto), ŠF (1,6–8,9 karto), GGT (1,2–4,1 karto), LDH (1,9–2,6 karto) aktyvumas palyginti su kontrolinės grupės karvių.

2. Karvėms susirgus endometritu, pareze ir ketoze, mažas kalcio ir magnio kiekis kraujo serume neigiamai koreliuoja su padidėjusiu fermentų kiekiu: Ca ir AST - 0,76, Ca ir GGT -0,93, Mg ir LDH -0,70, Mg ir CK -0,59.

3. Pirmą mėnesį po veršiavimosi kraujo serumo kalcio kiekis atvirkščiai koreliavo su pienu riebalų ir baltymų kiekiu ($r=-0,28$; $-0,32$; $p<0,001$), GGT ir LDH aktyvumas kraujyje koreliavo su pienu riebalų kiekiu ($r=-0,60$ ir $-0,69$; $p<0,001$).

4. Metabolizmo pokyčiai pirmą mėnesį po veršiavimosi lėmė mažesnį pienu kiekį per laktaciją, nei galima būtų tikėtis: per laktaciją gautas pienu kiekis koreliavo su ligos metu nustatytu AST, GGT, LDH kiekiu ($-0,61$; $-0,93$; $-0,79$; $p<0,001$).

5. Po veršiavimosi endometritu ir pareze sirgusių karvių medžiagų apykaitos pakitimo požymių liko visą laktacijos periodą: riebalų ir laktozės santykis labiausiai kito II, o ypač III (po veršiavimosi – 1,4, per laktaciją – 1,06 ir 1,15) grupės karvių; mažiausiai ($4,5 \pm 0,10$ proc. ir $4,3 \pm 0,11$ proc.) laktozės visuose tyrimo etapuose rasta III ir VI grupių karvių piene.

6. Apsiveršivusioms karvėms susirgus endometritu, pareze ir ketoze, sutrinka reprodukcija: ilgėja servis periodas (223,2–468,1 d.), didėja sėklinimo indeksas (6,5–7,5).

7. Susirgimai po veršiavimosi daro įtaką pienu

rodikliams: padidėja SLS, pakinta riebalų ir baltymų bei riebalų ir laktozės santykis. Sirgusių karvių kraujyje nustatytas fermentų kiekis koreliavo su produktyvumo rodikliais per laktaciją ($r=-0,61$ – $-0,93$).

Literatūra

1. Antanaitis R., Žilaitis V., Juozaitienė V., Žiogas V. Sveikatos būklės, sezono ir laktacijos įtaka karvių judrumo, masės, produkcijos ir pienu elektrinio laidumo pokyčiams. 2010. Veterinarija ir zootechnika. T. 49 (71). P. 3–7.

2. Antane V., Berzina G., Lūsis I., Bulina S. Blood biochemical parameters in cows with or without periparturient diseases. Proceedings of International Conference „Current Issues in Veterinary Medicine“. Jelgava, Latvia, 2000. P. 12–18.

3. Arai T., Inoue A., Uematsu Y., Sako T., Kimura N. Activities of enzymes in the malate-aspartate shuttle and the isoenzyme pattern of lactate dehydrogenase in plasma and peripheral leukocytes of lactating Holstein cows and riding horses. Res. Vet. Sci. 2003. Vol. 75. No. 1. P. 15–19.

4. Barash H., Silanikove N., Shamay A., Ezraf E. Interrelationships Among Ambient Temperature, Day Length, and Milk Yield in Dairy Cows Under a Mediterranean Climate. J. Dairy Sci. 2001. Vol. 84. P. 2314–2320.

5. Barnouin J., Aimo I. Ecopathological approach of nutritional, metabolic and health factors linked milk protein and fat content at the peripartum period in the dairy cow. Vet. Research (Paris). 1994. Vol. 25 No. 2-3. P. 248–252.

6. Chassagne M., Barnouin J., Faye B. Descriptive epidemiology of placental retention in intensive dairy herds in Brittany. Veterinary Research. 1996. Vol. 27. No. 4-5. P. 491–501.

7. Dorp T. E., Dekkers J. C., Martin S. W., Noordhuizen J. P. Genetic parameters of health disorders, and relationships with 305-day milk yield and conformation traits of registered Holstein cows. J. Dairy Sci. 1998. Vol. 81. No. 8. P. 2264–2270.

8. Eicher R. Evaluation of the metabolic and nutritional situation in dairy herds: Diagnostic use of milk components. 23 World Buiatric Congress, Quebec, Canada, 2004. 34. P. 36–38.

9. Eicher R., Bouchard E., Tremblay A. Cow level sampling factors affecting analysis and interpretation of milk urea concentrations in 2 dairy herds. Can. Vet. J. 1999. Vol. 40. No. 7. P. 487–492.

10. Fourichon C., Seegers H., Malher X. Effect of disease on reproduction in the dairy cow. A meta-analysis. Theriogenology. 2000. Vol. 53. P. 1729–1759.

11. Goff J. P. Macromineral disorders of the transition cow. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 2004.

Vol. 20 P. 471–494.

12. Yildiz H., Kaygusuzoğlu E. Investigation of Ca, Zn, Mg, Fe and Cu concentrations in blood and milk of cows with negative and positive CMT results. *Bull Vet Inst Pulawy*. 2005. Vol. 49. P. 209–213.

13. 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.

14. Legath J., Kovač G., Kovalkovičova N. The concentration of urea in cow's milk and its utilization. *Folia veterinaria*. 2001. Vol. 45. P. 9–11.

15. Menard L., Thompson A. Milk fever and alert downer cow. Does hypophosphatemia effect treatment response? *Can. Vet. J.* 2007. Vol. 48. P. 487–491.

16. Mockeliūnas R., Mockeliūnienė V. Transaminazių aktyvumas karvių kraujyje priklausomai nuo pogimdyminio periodo eigos. Šeštosios mokslinės konferencijos „Aktualūs medžiagų apykaitos klausimai“, Vilnius, 1999. P. 211–213.

17. Mockeliūnas R., Šakys P. Apsiveršiasvių karvių organizmo atsparumas ir jo aktyvinimas mikroelementais. ISSN 1392-2130. *Veterinarija ir zootechnika*. T. 25 (47). 2004. P. 21–24.

18. Petraškienė R., Girskienė B. Juodmargių karvių produktyvumo įtaka reprodukcijos rodikliams. ISSN 1392-2130. *Veterinarija ir zootechnika*. T. 46 (68). 2009. P. 55–59.

19. Pečiulionienė I., Pauliukas K. Superkamo žaliavinio pieno kokybės dinamika ir ją įtakojantys veiksniai Lietuvos Respublikos pieno perdirbimo įmonėse. Magistro darbas. Kaunas. 2004. P. 20–27.

20. Rajala-Schultz P. J., Gröhn Y. T., McCulloch C. E. Effects of milk fever, ketosis, and lameness on milk yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 1999. Vol. 82. P. 288–294.

21. Reist M., Koller A., Busato A., Küpfer U., Blum J. W. First ovulation and ketone body status in the early postpartum period of dairy cows. *Theriogenology*. 2000. Vol. 54. P. 685–701.

22. Sederevičius A., Dabašinskienė A., Savickis S., Švedaitė V., Makauskas S. Pieno šlapalo azotas – svarbus melžiamų karvių mitybos indikatorius. Literatūros apžvalga. *Veterinarija ir zootechnika*. 2008. T. 44 (66). P. 23–30.

23. Shpigel N. Y., Avidar Y., Bogin E. Value of measurements of the serum activities of creatine phosphokinase, aspartate aminotransferase and lactate dehydrogenase for predicting whether recumbent dairy cows will recover. *Vet. Record*. 2003. Vol. 152. No. 25. P. 773–776.

24. Sloth K. H., Friggens N. C., Løvendahl P., Andersen P. H., Jensen J., Ingvarsen L. Potential for Improving Description of Bovine Udder Health Status

by Combined Analysis of Milk Parameters. *J. Dairy Sci.* 2003. Vol. 86. P. 1221–1232.

25. Starevičius D., Matusėvičius A., Špakauskas V. Kalcio, fosforo, magnio ir gliukozės kaita veršingų ir apsiveršiasvių karvių kraujyje. *Veterinarija ir zootechnika*. 2007. T. 38 (60). P. 68–73.

26. Sutkevičius J., Bertašienė J. Alaninamino transferazės, aspartatamino transferazės ir šarminės fosfatazės kiekis Lietuvos juodmargių veislės karvių kraujo serume. *Veterinarija ir zootechnika*. 2004. T. 25 (47). P. 29–32.

27. Sutkevičius J., Černiauskas A. Skirtingos fiziologinės būsenos karvių kepenų kai kurių funkcijų tyrimas. *Veterinarija ir zootechnika*. 2003. T. 23 (45). P. 47–50.

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

29. Veerkamp R. F., Koenen E. P. C., De Jong G. Genetic Correlations Among Body Condition Score, Yield, and Fertility in First-Parity Cows Estimated by Random Regression Models. *J. Dairy Sci.* 2001. T. 84. P. 2327–2335.

30. Windig J. J., Calus M. P. L., Beerda B., Veerkamp R. F. Genetic Correlations Between Milk Production and Health and Fertility Depending on Herd Environment. *J. Dairy Sci.* 2006. T. 89. P. 1765–1775.

31. Wittwer F. G., Heuer G., Contreras P. A., Bohmwald H. Blood clinical chemistry of downer cows from the south of Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria (Chile)*. 1993. Vol. 25. No. 1. P. 83–88.

32. Žakas A. Genetinių ir aplinkos veiksmų įtaka karvių pieno kokybei pagal somatinių ląstelių skaičių. Daktaro disertacija. Biomedicininiai mokslai, zootechnika. 2002. P. 7–59.

33. Žilaitis V., Banys A., Muraška R., Vorobjovas G., Žiogas V. Ryšys tarp karvių ginekologinės būklės, kraujo serumo biocheminių rodiklių ir pieno sudėties. *Veterinarija ir zootechnika*. 2006. T. 33 (55). P. 22–26.

34. Žilaitis V., Kučinskienė J., Vorobjovas G., Japertas S., Žiogas V. Produktyvių karvių sergamumas subklinicine ketoze. Subklinikinės ketozės profilaktika propilenglikoliu ir niacinu. *Veterinarija ir zootechnika* 2007. T. 37 (59). P. 91–98.

35. Žymantienė J., Juozaitienė V., Milius J. ir kt. Karvių kraujo fermentų aktyvumo ir mineralinių medžiagų, pieno kiekio bei sudėties koreliacija. *Veterinarija ir zootechnika*. 2010. T. 49 (71). P. 88–96.

Gauta 2010 03 19

Priimta publikuoti 2011 01 28