

**LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
VETERINARIJOS AKADEMIJA**

Veterinarijos fakultetas

Donatas Kasparavičius

**Fiziologinių parametru, fiksuojamų kompiuterine
bandos valdymo sistema, klinikinė reikšmė nustatant
karvių klinikinį mastitą
Clinical value of physiological parameters measured by
the herd managment software for identifying bovine
clinical mastitis**

Veterinarinės medicinos vientisųjų studijų
MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas: dr. Jūratė Rudejeviėnė

Kaunas, 2018

**DARBAS ATLIKTAS Dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinikoje
PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ**

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas „Fiziologinių parametru, fiksuojamų kompiuterine bandos valdymo programa, klinikinė reikšmė nustatant karvių klinikinį mastitą“.

1. Yra atliktas mano paties.
2. Nebuvo naudotas kitame universitete Lietuvoje ir užsienyje.
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe, ir pateikiu visą naudotos literatūros sąrašą.

Donatas Kasparavičius

(data)

(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

**PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS
TAISYKLINGUMĄ ATLIKTAME DARBE**

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklingumą atliktame darbe.

Donatas Kasparavičius

(data)

(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADA DĖL DARBO GYNIMO

(data)

*(darbo vadovo vardas,
pavardė)*

(parašas)

**MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS APROBUOTAS KATEDROJE
(KLINIKOJE) Dr. L. Kriaučeliūno smulkiųjų gyvūnų klinikoje**

(aprobacijos data)

*(katedros (klinikos) vedėjo (-
os) vardas, pavardė)*

(parašas)

Magistro baigiamojo darbo recenzentai

1)

2)

(vardas, pavardė)

(parašai)

Magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

(data)

*(gynimo komisijos sekretorės (-iaus) vardas,
pavardė)*

(parašas)

Turinys

SANTRAUKA	5
SUMMARY	6
SANTRUPOS	7
ĮVADAS.....	8
1. LITERATŪROS APŽVALGA	9
1.1. Bandos valdymo sistemos naudojamos Lietuvoje	9
1.2. Klinikiniai karvių mastitai.....	11
1.3. Ankstyva mastito diagnostika	14
1.4. Pieno kiekis	15
1.5. Pieno elektrinis laidumas mastito diagnostikoje	15
1.6 Aktyvumas	16
1.7 Pieno kiekio kitimai	16
1.8 Karvių mastito profilaktika	17
2. TYRIMO METODAI IR MEDŽIAGA	20
2.1. Bandymų vieta, laikas ir sąlygos.....	20
2.2. Duomenų rinkimas	20
2.3. Statistinė duomenų analizė.....	21
3. TYRIMO REZULTATAI	22
3.1. Pieno kiekio pokyčiai iki klinikinio mastito pasireiškimo	22
3.2 Pieno elektrinis laidumo kitimas iki klinikinio mastito pasireiškimo	23
3.3. Tėkmės greičio pokyčiai iki klinikinio mastito pasireiškimo	24
3.4. Aktyvumo kitimas iki klinikinio mastito pasireiškimo	25
3.5. Pieno kiekio ir pieno elektrinio laidumo tarpusavio ryšys iki klinikinio mastito pasireiškimo.....	26

3.6. Pieno kiekio ir pieno tėkmės greičio tarpusavio ryšys iki klinikinio mastito pasireiškimo.....	27
4. REZULTATŲ APTARIMAS	28
IŠVADOS.....	30
REKOMENDACIJOS.....	31
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	32

SANTRAUKA

Fiziologinių parametru, fiksuojamų kompiuterine bandos valdymo programa, klinikinė

reikšmė nustatant karvių klinikinį mastitą

Donatas Kasparavičius

Magistro baigiamasis darbas

Darbo tikslas – Susisteminti literatūros šaltinių duomenis apie karvių mastito vertinimą pagal GEA bandos valdymo sistemos fiksuojamų rodiklių (pieno elektrinį laidumą, pieno kiekį, karvių aktyvumą, pieno tėkmės greitį melžimosi metu) diagnostinę vertę. Darbo uždaviniai: išanalizuoti pieno kiekio kitimus 30, 20, 10, 5, 3, 1 parų iki susergant tešmens uždegimu; išanalizuoti pieno elektrinio laidumo kitimus 30, 20, 10, 5, 3, 1 parų iki susergant tešmens uždegimu; išanalizuoti pieno tėkmės greičio melžimosi metu kitimus 30, 20, 10, 5, 3, 1 parų iki susergant tešmens uždegimu; išanalizuoti karvių aktyvumo kitimus 30, 20, 10, 5, 3, 1 parų iki susergant tešmens uždegimu.

Metodai ir medžiagos: Baigiamasis darbas buvo atliktas 2017 metų birželio – lapkričio mėnesiais „X“ ūkyje, kuris yra Marijampolės rajone. Iš ūkyje melžiamų karvių buvo atrinkta 40 karvių, kurios buvo antros laktacijos. Šios karvės buvo suskirstytos į dvi grupes po 20 karvių. Pirmajai grupei buvo priskirtos karvės kurioms melžimo dieną nustatytas klinikinis mastitas ir stebėtas staigus pieno primilžio sumažėjimas. Antroji grupė buvo kontrolinė grupė. Tyrimo metu kompiuterinės bandos valdymo programos pagalba buvo fiksuojami karvių fiziologiniai parametrai (pieno kiekis, pieno elektrinis laidumas, pieno tėkmės greitis melžimosi metu, karvių aktyvumas) 30, 20, 10, 5, 3, 1 parų iki susergant klinikiu mastitu.

Rezultatai: Pieno kiekis likus 5 paroms iki klinikinio mastito nustatymo sumažėja 21,09 proc. ($p < 0,05$), lyginant su kontroline grupe; pieno elektrinis laidumas padidėja 18,36 proc. ($p < 0,05$) likus 5 paroms iki susirgimo, lyginant su kontroline grupe; pieno tėkmės greitis sumažėja 15,46 proc. ($p < 0,05$) likus 5 iki susirgimo, lyginant su kontroline grupe; aktyvumas sumažėja 5,66 proc. ($p < 0,05$) likus 3 paroms iki susirgimo, lyginant su kontroline grupe.

Raktažodžiai: mastitas, pieno kiekis, pieno elektrinis laidumas, pieno tėkmės greitis, karvių aktyvumas.

SUMMARY

Clinical value of physiological parameters measured by the herd management software for identifying bovine clinical mastitis

Doanatas Kasparavičius

Master's Thesis

The aim of this thesis To systematize the literature data on the assessment of mastitis by diagnostic value of physiological parameters measured with GEA herd management software (milk yield, electrical conductivity of milk, milk flow rate during milking and walking activity of cows). Work tasks: to analyze variations of milk yield 30, 20, 10, 5, 3, 1 days before developing udder inflammation; to analyze variations of the electrical conductivity of milk 30, 20, 10, 5, 3, 1 days before developing udder inflammation; to analyze variations of milk flow rate during milking 30, 20, 10, 5, 3, 1 days before developing udder inflammation; to analyze variations of walking activity of cows 30, 20, 10, 5, 3, 1 days before developing udder inflammation.

Methods and materials: Scientific research was carried out in the farm „X“ located in Marijampolė district during the period of June – October, 2017. 40 cows were selected for research. 2 groups were formed, each consisting of 20 cows. 1st group included cows diagnosed with clinical mastitis and significant milk yield decrease. 2nd group included healthy cows – control group. During research, physiological parameters of cows, such as milk yield, electrical conductivity of milk, milk flow rate and walking activity of cows, were measured by the herd management software 30, 20, 10, 5, 3, 1 days before the diagnosis of clinical mastitis.

Results: Milk yield 5 days before the development of clinical mastitis decreased 21,09 % ($p < 0,05$) compared to the control group; electrical conductivity increased 18,36 % ($p < 0,05$) 5 days before the development of clinical mastitis compared to the control group; milk flow rate during milking decreased 15,46 % ($p < 0,05$) 5 days before the development of clinical mastitis compared to the control group; walking activity 3 days before the development of clinical mastitis decreased 5,66 % ($p < 0,05$) compared to the control group.

Keywords: mastitis, milk yield, electrical conductivity of milk, milk flow rate, activity of cows.

SANTRUPOS

PEL – pieno elektrinis laidumas

Proc.- procentai

Pav.- paveikslas

Lent. – lentelė

Kg – kilogramai

min – minutės

mS – milisiemensas

E. coli – *Escherichia coli*

S. agalactiae - *Streptococcus agalactiae*

S. aureus - *Staphylococcus aureus*

Spp. - rūšys

IVADAS

Klinikinis mastitas yra apibėžiamas kaip mastitas susijęs su matomais pokyčiais piene (1). 20% - 30% pieninių karvių kinikinis mastitas diagnozuojamas bent kartą per laktaciją (2). Mastitas – daugiausiai kainuojanti užkrečiama pieninių galvijų liga. Be sumažėjusios produkcijos, prie ekonominių nuostolių susijusių su klinikiu mastitu, prisideda gydymo kaštai, papildomas darbas ir padidėjęs brokuojamų karvių dažnis (3). Naujausi paskaičiavimai rodo, kad vidutiniai ekonominiai nuostoliai, sukelti klinikinio mastito, svyruoja vidutiniškai nuo 61 Eurų iki 97 Eurų už kiekvieną karvę bandoje (4). Dar daugiau, be to, kad mastitas yra ūkinių gyvūnų gerovės problema, tai yra maisto saugos problema, nes pieninių karvių pienas yra naudojamas žmonėms (3). Taip pat platus antibiotikų naudojimas mastito gydymui ir kontrolei, gali paveikti žmonių sveikatą per antibiotikams atsparių bakterijų atsiradimą (5).

Ankstyvas mastito nustatymas svarbus sumažinant ekonominius nuostolius ir užtikrinant bandos gerovę, nes leidžia anksti pradėti gydymą, kas veda prie geresnio pasveikimo. Taip pat sumažina infekcijos išplitimo riziką bei padeda užkirsti kelią vystytis lėtinėms infekcijoms (6).

Melžiamų bandų valdymui sukurta ne viena kompiuterinė programa. Šių programų fiksuojami parametrai: pieno kiekis, atleidimo greitis, melžimosi greitis, pieno elektrinis laidumas bei aktyvumas. Šiuos duomenis surenka pagrindinis kompiuteris, specialios programos pagalba jie yra apdorojami ir pateikiami grafiškai (7). Pasinaudojant šių program fiksuojamų parametrų pokyčias galima nustatyti mastitą karvėms, ankščiau nei pasireiškia klinikiniai požymiai, o tai padeda išvengti ekonominių nuostolių.

Darbo tikslas: Surinkti literatūros duomenis apie karvių mastito vertinimą pagal GEA bandos valdymo sistemos fiksuojamų rodiklių (pieno elektrinį laidumą, pieno kiekį, karvių aktyvumą, pieno tėkmės greitį melžimosi metu) diagnostinę vertę

Uždaviniai:

1. Išsiaiškinti, kaip kinta pieno kiekis 30, 20, 10, 5, 3, 1 parų iki susergant tešmens uždegimu.
2. Išsiaiškinti, kaip kinta pieno elektrinis laidumas 30, 20, 10, 5, 3, 1 parų iki susergant tešmens uždegimu.
3. Išsiaiškinti, kaip kinta pieno tėkmės greitis melžimosi metu 30, 20, 10, 5, 3, 1 parų iki susergant tešmens uždegimu.
4. Išsiaiškinti, kaip kinta karvių aktyvumas 30, 20, 10, 5, 3, 1 parų iki susergant tešmens uždegimu.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Bandos valdymo sistemos naudojamos Lietuvoje

Bandos valdymo programa reikalingiausia pieno ūkyje. Kad bandos valdymo programa veiktų reikia turėti stacionarų kompiuterį, kuriame būtų idiegta speciali programa, kuri pas kiekvieną gamintoją skiriasi. Aktyvumas, pieno elektrinis laidumas, melžimosi greitis, atleidimo greitis bei pieno kiekis – tai parametrai fiksuojami šių programų. Šiuos duomenis surenka pagrindinis kompiuteris, specialios programos pagalba jie yra apdorojami ir pateikiami grafiškai. Programa surinktus duomenis išsaugo kaip virtualius dokumentus, tad kai reikia galima atkurti ir peržvelgti reikiamos karvės rodiklius. (7)

Lietuvos ūkiuose naudojamos kelios bandos valdymo programos, tokios kaip „DeLaval“ kompanijos „Alpro“, GEA kompanijos „Dairy Plan“, Italijos bendrovės „Milkline“, tokio paties pavadinimo programa „Milkline“ ir Izraelio gamintojos „AfiMilk“ bandos valdymo sistema pavadinimu „AfiFarm“.

Prieš dvidešimt metų Izraelyje buvo išrasta ir pradėta naudoti kompiuterinė karvių bandos valdymo programa. Šia programa registruojami ir analizuojami pagrindiniai parametrai – pieno kiekis, elektrinis pieno laidumas gyvulio aktyvumas, kūno svoris, melžimo trukmė, melžimo efektyvumas. Veterinarijos gydytojai ir gyvulininkystės specialistai šiuos duomenis dar papildo, suveddami į šią programą papildomus duomenis (gydymą, reprodukcijos duomenis, pieno tyrimų duomenis). Su naujesnėmis šios programos versijomis galima nustatyti riebalų, baltymų kiekį esantį piene, taip pat somatinių ląstelių skaičių piene bei riebalų ir baltymų santykį piene. Be to, žingsniamatis parodo ne tik kiek laiko karvė būna aktyvi, bet ir kiek laiko guli.

Italijos bendrovės „Milkline“ programos unikalūs davikliai nustato karvės atrajojimo intensyvumą. Šie išradimai leidžia greičiau nustatyti vieną ar kitą karvių susirgimą, kad būtų galima imtis priemonių galimiems nuostoliams sumažinti (7).

„Alpro“ programa registruoja, saugo ir kaupia duomenis neribotą laiką. Tai reiškia, kad galima peržvelgti įvykius, kurie įvyko vos prieš keletą dienų, prieš kelias savaites ar mėnesius arba net prieš kelis metus (38). Ūkiuose, kuriuose karvės yra kontroliuojamos, „Alpro“ ir „Dairy Plan“ programų naudotojai gali susieti jų duomenis su VI „Pieno tyrimai“ duomenimis. Tokiu būdu bandos valdymo programa papildo karvių produktyvumo ir pieno sudėties duomenimis (8).

1 Paveikslas. Duomenų surinkimas ir apdorojimas (www.afimilk.com).

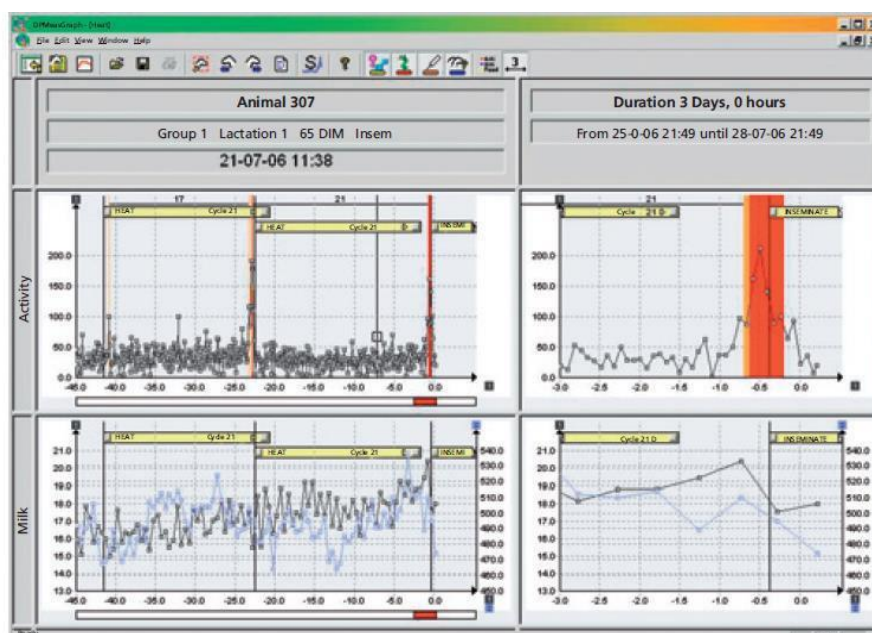


GEA Dairy Plan sistema ne tik duoda pagrindą priiminėjant sprendimus, bet ir suteikia galimybę sėkmingai įgyvendinti sprendimus. Sėkminga pieno gamyba su DairyPlan valdymo sistema, su kuria optimizuojama:

- išeiga;
- bandos sveikatingumas
- bandos vaisingumas;
- šėrimas;
- darbo efektyvumas;
- užtikrinama produkto kokybė (40).

Karvei melžiantis sistema fiksuoja pirmelžto pieno kiekį, elektrinį laidumą, taip pat užfiksuojamas karvės aktyvumas nuo paskutinio melžimo kas dvi valandas. Duomenys saugomi pagrindiniame kompiuteryje ir išsaugomi kaip virtualus dokumentas. Esant reikalui šie duomenys gali būti analizuojami individualiai kiekvienai karvei, o pasinaudojus grafinio vaizdavimo programa galima lyginti keletą melžimų ar dienų duomenis.

2 pav. Aktyvumo, primilžio ir elektrinio laidumo istorijos analizė (GEA Farm Technologies – The right choice, 2011.)



1.2. Klinikiniai karvių mastitai

Mastitas – tai pieno liaukos parenchimos uždegimas, sukiantis cheminius, fizikinius ir dažnai bakteriologinius pakitimus piene, bei pataloginius pokyčius liaukiniame audinyje (9).

Nustatyta, kad yra didelė rizika susirgti subklinikiu mastitu ankstyvosios laktacijos metu ir aukštas procentas intramamariųjų infekcijų *postpartum* periodu. Mastitui būdinga atsakomoji reakcija, pasireiškianti uždegimu, į pieno liaukos metabolinius ar fiziologinius pakitimus, įvairius pažeidimus, tačiau dažniausiai šį atsaką sukelia mikroorganizmai (10). Jie gali būti:

- Aplinkos - tai mikroorganizmai, kurių paprastai nerandama tešmenyje arba ant odos, pavyzdžiui, *E. coli*. Į tešmenį patenka per spenio kanalą arba iš aplinkos ir sukelia mastitą. Šie patogėginiai mikroorganizmai randami pakratuose, pašaruose ir išmatose.
- Kontaginiai – tai mastitą sukeliantys mikroorganizmai gyvenantys ant tešmens odos bei pačiame tešmenyje. Dažniausiai karvės užsikrečia nuo kitų karvių melžimo metu (10).

Mastitas skirstomas į klinikinį ir sublinkinį. Subklinikinio mastito atveju išoriniai požymiai nepasireiškia, o klinikinio mastito atveju atsiranda pieno ir pieno liaukos pokyčiai, toki kaip vietinis patinimas, skausmas ir raudonumas. Taipogi susirgus mastitu, galimos ir sisteminės reakcijos:

Pakilusi temperatūra, apetito praradimas ar šokas. Klinikiniam mastitui tęsiantis virš 2 mėnesių, jis vadinamas lėtiniu arba chroniniu (9).

1 Lentelė. Pagrindiniai skirtumai tarp kontaginių ir aplinkos mikroorganizmų

	Kontaginiai	Aplinkos
Sukėlėjai	<i>Staphylococcus aureus</i> ; <i>Streptococcus agalactiae</i> ; Koaguliazei neigiami stafilokokai; <i>Streptococcus dysgalactiae</i> ; <i>Corynebacterium bovis</i> ; <i>Mycoplasma spp.</i>	Koliforminės bakterijos: <i>Escherichia coli</i> ; <i>Citrobacter</i> ; <i>Enterobacter</i> ; <i>Klebsiella pneumoniae</i> ; <i>Klebsiella oxytoca</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ; <i>Bacillus cereus</i> ; <i>Bacillus licheniformis</i> ; <i>Pasteurella</i> ; <i>Streptococcus faecalis</i> ; <i>Streptococcus uberis</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> ; Mielės; Dumbliai.
Infekcijos šaltinis	Speniai, tešmuo, melžimo įranga, rankos, šluostės ir t. t.	Užkrėsta aplinka kurioje būna karvės.
Kada patenka į tešmenį	Per melžimą.	Tarp melžimų ir užtrūkimo laikotarpiu.
Mastito forma	Dažniausiai subklinikinės mastitas.	Dauguma atveju sukelia klinikinį mastitą (<i>Streptococcus uberis</i> gali sukelti subklinikinį).
	Spenių mirkimas po melžimo; Užtrūkusių karvių terapija; Melžimo higiena; Galvijų selekcija.	Aplinkos higiena; Spenių mirkymas; Spenių kamščių naudojimas užtraukimo laikotarpiu.

Šaltinis: Blowey R., Edmondson P. Mastitis Control in Dairy Herds, 2nd edition.

Klinikinis mastitas – tai uždegiminis atsakas į infekciją, kuris vizualiai pakeičia pieną. Pakinta pieno spalva, matomi fibrino krešuliai. Uždegimui stiprėjant, gali būti matomi pakitimai ir tešmenyje: tinimas, skausmas, karštis, paraudimas. Esant klinikiniam mastitui, dažniausiai infekcija pasireiškia vienu metu viename ketvirtyje.(37)

Klinikinis mastitis dar skirstomas į šias formas:

- Lengva – pieno vizualiniai pakitimai (spalva, konsistencija, fibrino krešuliai) pagrindinis ženklas. Tešmens pakitimai nežymūs, nėra sisteminių ženklų tokių, kaip apatija ir apetito netekimas.
- Vidutinio sunkumo – be pieno vizualinių pakitimų, stebimi ryškūs tešmens pakitimai, tokie kaip tinimas, paraudimas, tešmuo pasidaro karštas ir kietas, taip pat

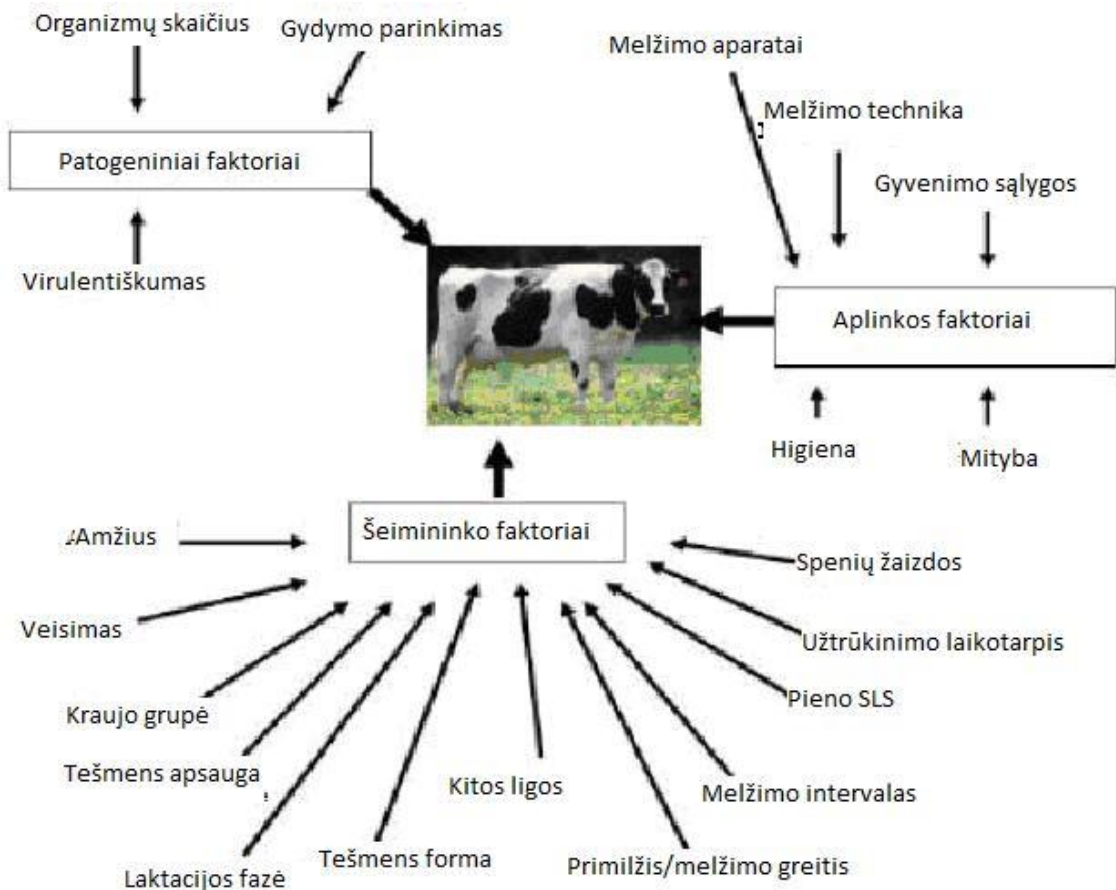
skausmingas. Šie pakitimai gali atsirasti palaipsniui arba staiga. Galimas sisteminis pokytis – apetito stoka.

- Ūmi – be pieno ir tešmens pakitimų išryškėja toki sisteminiai pokyčiai, kaip karščiavimas, apetito praradimas, depresija, dehidratacija ir kolapsas.(37)

Sergamumas klinikiu mastitu susijęs su daugybe rizikos faktorių, jie gali varijuoti nuo tešmens ketvirčių lygio iki bandos lygio. Ketvirčiams specifiniai rizikos faktoriai atsakingi už skirtingą klinikinio mastito pasirodymą skirtinguose to pačio gyvulio ketvirčiuose. Karvei specifiniai rizikos faktoriai susiję su skirtingu klinikinio mastito pasireiškimu tarp karvių. Laktacijos mėnesis, metų laikas, somatinių ląstelių skaičius praėjusioje laktacijoje, klinikinio mastito pasireišimo istorija – tai žinomi karvei specifiniai rizikos faktoriai (11).

Daug įvairių mikroorganizmų, įskaitant bakterijas, grybelius, mieles ir mikoplazmas, yra atsakingi už klinikinio mastito sukėlimą. Iš jų, bakterijos yra dažniausiai išskiriami patogenai. Mastitą sukelianty patogenai gali būti skirtstomi į kontaginius ir aplinkos patogenus. Pagrindinius kontaginius patogenus sudaro *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* ir *Mycoplasma bovis*, o pagrindinius aplinkos patogenus apima *Enterobacteriaceae* šeima (ypač *Escherichia coli*) ir *Streptococcus uberis* (11).

3 Pav. Mastitą įtakojantys rizikos veiksniai. (34)



Koliformai (laktozę fermentuojančios, gram- *Enterobacteriaceae* šeimos gentys) yra dažniausia stipraus klinikinio mastito priežastis. Po infekcijos, koliformų skaičius piene sparčiai didėja, dažnai pasiekdamas bakerinį koncentracijos piką per kelias valandas. Tolesnis bakterijų koncentracijos nuosmukis seka, dėl neutrofilų migracijos į liauką. Dauguma koliformų infekcijų pasišalina iš pieno liaukos sukeldami mažai sunkaus mastito arba tik lengvo mastito požymius. Tačiau, jeigu bakterijų koncentracija padidėja užtektinai, kad sukeltų stiprų uždegiminį atsaką, dažnai pasireškia ir sisteminiai ligos požymiai. Mastitas sukeltas koliformų dažniau baigiasi karvių mirtimi arba išbrokavimu dėl agalaktijos, nei kai mastitą sukelia kiti patogenai.

Iš 30% - 40% lengva klinikinio mastito forma sergančių karvių pieno mėginių, neišskiriami jokie mikroorganizmai. Dauguma lengvos formos mastito atvejų, kai nėra išskiriamas patogenas iš kultūrų, yra koliforminė intramaminė infekcija, kuri pasišalina iš organizmo be gydymo. Be to, dauguma lengvos formos klinikinio mastito atvejų yra laikinas disbalansas tarp patogeno ir šeimininko imuninės apsaugos.

Pseudomonas aeruginosa gali sukelti klinikinio mastito protrūkius. Paprastai atsiranda pastovi infekcija, kuri apibūdinama kaip ūmūs arba poūmiai paūmėjimai su pertraukomis. Aseptikos reikalavimų nesilaikymas paruošiant tešmenį melžimui arba užterštos melžimo įrangos naudojimas, gali privesti prie *P. aeruginosa* įsitvirtinimo pieno liaukoje. Sunkios formos ūmus masitas, su toksemija ir dideliu mirtingumo dažniu, gali bematant pasireikšti kai kurioms karvėms, tuo tarpu kitoms gali pasireikšti subklinikinė forma. Karves rekomenduojamas brokuoti.

Mycoplasma spp. gali sukelti sunkios formos klinikinį mastitą, kuris gali greitai išplisti visoje bandoje, sukeldama rimtas pasekmes. Dažniausias sukėlėjas *M. bovis*. Mastito pradžia greita, infekcijos šaltinis manoma yra endogeninis, sustiprėjantis po kvėpavimo takų ligų protrūkių karvėse arba veršeliuose. Liga dažnai pasireiškia tose bandose, kurios didinamos ir galvijai įsigijami iš pašalinių ūkių. Paprastai, įsigyti galvijai yra besimptomiai nešėjai, kurie platina patogeną oraliniu arba intramaminiu keliu. Paveikiami kai kuries arba visi ketvirčiai. Ženkliai sumažėja pieno primilžis, normalią pieno sekreciją pakeičia serozinis arba pūlingas eksudatas. Galiausiai, būdingos, smulkiai granuliuotos arba dribsnių pavidalo, nuosėdos matomos sekrete iš užkrėsto ketvirčio (38).

1.3. Ankstyva mastito diagnostika

Ankstyvas mastito nustatymas svarbus sumažinant ekonominius nuostolius ir užtikrinant bandos gerovę, nes leidžia anksti pradėti gydymą, kas veda prie geresnio pasveikimo. Taip pat sumažina infekcijos išplitimo riziką bei padeda užkirsti kelią vystytis lėtinėms infekcijoms (6).

Karvės produktyvumas ir fiziniai pieno parametrai matuojami daugelio bandos valdymo programų. Karvė serganti mastitu pagamina mažesnę pieno kiekį ir PEL ankstyvoje ligos stadijoje žymiai padidėja. Taip pat pailgėja melžimo laikas, nes pieno atleidimas sulėtėja. (12)

Mastito atveju akivaizdžiai pakinta bendras bandos pieno produkcijos kiekis – jis sumažėja. Esant klinikiniam mastitui pieno produkcijos sumažėjimas sudaro apie 15 – 18 proc. ar net iki 20 – 30 proc. bendros karvės duodamos produkcijos kiekio per laktaciją. Pasireiškus subklinikiniam mastitui, pieno produkcija sumažėja apie 5 proc., tačiau gali siekti iki 10 – 15 proc. (13).

1.4. Pieno kiekis

Automatizuotos sistemos naudojimas – tai vienas būdų nustatyti melžiamų karvių sveikatos sutrikimus, prieš jiems pasireiškiant kliniškai. Ji suteikia galimybę stebėti tiek karvių aktyvumą, tik ir pieno gamybos pokyčius. Vienas iš ankstyvų požymių, kad karvės sveikata sutrikus yra karvės aktyvumo kasdienis mažėjimas, kartu su pieno produkcijos sumažėjimu (14). Pieno kiekis paprasatai ima mažėti 1 – 2 savaitės prieš susergant mastitu, o karvei susirgus, stebimas staigus pieno kiekio sumažėjimas (5).

1.5. Pieno elektrinis laidumas mastito diagnostikoje

Elektrinis laidumas – tai matas, nusakantis kiek tam tikra medžiaga yra atspari elektros srovei (15). Pieno elektrinis laidumas dažniausiai priklauso nuo kraujagyslių tvirtumo ir yra atvirkštinis pieno varžos rodiklis (16). Pieno elektrinis laidumas yra naudojamas kaip pagrindinis mastito indikatorius jau daugiau kaip dešimtmetį. Anijonų ir katijonų koncentracija nusako elektrinį laidumą ir jeigu karvė paveikiama mastito, natrio ir chloro jonų koncentracija padidėja, taip nulemiama elektrinio laidumo vertė, ypač infekuotame tešmens ketvirtyje (17). Didėjant anijonų ir katijonų, tokių kaip natrio ir chloro ir mažėjant kalio ir kalcio koncentracijoms, elektrinis laidumas didėja. Taip yra todėl, kad didėjant kraujagyslių pralaidumui, padidėja natrio ir chloro kiekis, tuo tarpu kalio, fosforo, cinko ir magnio kiekiai sumažėja. Taip yra sumažinama kalcio absorbcija iš kraujo į pieną, todėl jo piene ir sumažėja.

Pieno elektrinio laidumo matavimas mastitui nustatyti yra paremtas jonų pokyčiais, kurie atsiranda uždegimo metu, kadangi Na^+ ir Cl^- koncentracija piene padidėja (18). Tačiau jonų kiekis piene gali pakisti ir nuo temperatūros, riebalų koncentracijos, pieno sausosios medžiagos ir pieno frakcijos. Į šiuos veiksnius reikia atsižvelgti, kai pieno elektrinis laidumas naudojamas kaip rodiklis diagnozuojant galvijų mastitą, nes pieno elektrinį laidumą padidina 15 – 50 proc. intramaminių infekcijų (15). Ištirta, kad pieno elektrinis laidumas gali svyruoti priklausomai nuo to koks patogenas sukėlė ligą. Pyörälä (19) teigia, kad streptokokų užkrėstų ketvirčių elektrinio laidumo vertė buvo didesnė, nei *Staphylococcus aureus* ir *Streptococcus agalactiae* užkrėsti ketvirčiai.

Sveikų karvių pieno elektrinis laidumas yra 4,0-5,5 mS/cm (20). Norberg (21) nustatė, kad sveikų karvių vidutinis pieno elektrinis laidumas buvo 4,87 mS/cm, sergančių subklinikiu mastitu – 5,37 mS/cm, o sergančių klinikiu mastitu – 6,44 mS/cm. Nustatyta, kad esant skirtingai melžimosi fazei, pasikeičia pieno elektrinis laidumas. Didžiausia jis būna melžimo pradžioje, o mažiausia stabilizavimosi fazėje (22). Mastito diagnostikoje, svarbu ištyrinėti ryšį tarp pieno elektrinio laidumo skirtingose melžimo fazėse, somatinių ląstelių skaičiaus piene, produktyvumo ir mastito, ir įvertinti šių faktorių įtaką pieno elektrinio laidumo pokyčiams (18).

Atsiradus pokyčių karvės sveikatoje, matomi ir pokyčiai pieno elektriniame laidume. Toki pakeitimai dažnai laikomi mastito požymiu, tačiau PEL gali pakisti dėl įvairių priežasčių. Taip pat elektrinis laidumas priklauso nuo bandos genetikos, kurios karvė laktacijos, koks riebiųjų kiekis piene ir kitokių ligų. Pieno elektrinio laidumo padidėjimas atsiranda dėl piene atsiradusių „krešulių“, dėl kurių pienas tampa nevienalyčiu ir taip sulėtinamas pieno srautas. Buvo nustatyta, kad 80 proc. karvių, kurių pieno elektrinis laidumas yra didesnis negu 6,5 mS/cm, SLS piene yra padidėjęs. Taip pat buvo patvirtinta, kad 73,7 proc. karvių, kurių pieno elektrinis laidumas tarp ketvirčių skiriasi 1 mS/cm ar daugiau, turi didesnę SLS. Be to, mokslininkų yra pastebėtas statistiškai reikšmingas ryšys tarp Kalifornijos mastitinio testo ir PEL, todėl abiejų metodų naudojimas suteikia daugiau naudos(23).

1.6 Aktyvumas

Pieninai ūkiai jau daugelį metų naudoja elektroninį identifikavimą, kad būtų galima surinkti tam tikrą informaciją didelėse bandose. Pakitęs karvės judėjimo aktyvumas gali parodyti karvės sveikatos nukrypimus, esantį mastitą, kitas ligas, taipogi rują (24). R. Antanaitis su bendraautorais (25) išanalizavo laktacijos įtaką karvių judrumui, tačiau ženkliai statistiškai reikšminga įtaka nebuvo nustatyta. Todėl padaryta išvada, kad karvės judrumas labiausiai priklauso nuo sveikatos būklės. Sergančios karvės praranda apetitą, dėl to jos praleičia mažiau laiko prie šeryklų, taip apribojamas judėjimas ir praleidžiamas daugiau laiko gulint. Dėl šios priežasties atsiranda aktyvumo skirtumai tarp ligotos ir nesergančios karvės. Toki sergančių karvių simptomai atsispindi jų aktyvumo duomenyse (22). Laktacijos laikas ar aplinka neturi reikšmingos įtakos karvės aktyvumui, nes tai jos individualus bruožas (7). Aktyvumui matuoti naudojami žingsniamačiai tvirtinami prie kojos. Žingsniamatį matuoja karvės aktyvumą visą laiką, kiekviena dieną, todėl labai lengva identifikuoti karvę, kurios aktyvumas sumažėjęs (22).

1.7 Pieno kiekio kitimai

Automatizuotos sistemos naudojimas - vienas iš būdų nustatyti nustatyti karvių sveikatos sutrikimus, prieš jiems pasireiškiant kliniškai kuri leidžia setbėti tiek pieno gamybos pokyčius, tiek

ir karvės aktyvumą (24). Pieno gamybos pokyčiai yra svarbus faktorius susijęs su klinikinio mastito pasireiškimu ir mastito aptikimu naudojant automatizuotą sistemą. Tyrimais nustatyta, kad infekcijos metu, paveikto ketvirčio pieno primilžis sumažėja 15,3 proc (26). Britanijoje atliktas tyrimas parodė, kad karvių sergančių mastitu, iš kurių nebuvo išskirti jokie mikroorganizmai mikrobiologinio tyrimo metu, pieno primilžis buvo neįžymiai didesnis nei sveikų karvių pieno primilžis. O tuo tarpu, karvių, iš kurių buvo išskirta *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysagalactiae*, *Streptococcus uberis* ar *Staphylococcus spp.*, pieno primilžio sumažėjimas buvo labai ryškus (6). Primelžiamo pieno kiekis paprastai pradeda mažėti 1 ar 2 savaitės iki pasireiškiant mastitui, o diagnozavus mastitą matomas labai staigus primelžiamo pieno sumažėjimas (21)

1.8 Karvių mastito profilaktika

Gydomųjų priemonių poveikis karvių mastitui gydyti yra trumpalaikis, jeigu nepašalinamos ligos priežastys ir mastitą sąlygojantys veiksniai. Dėl per vėlai nustatyto mastito ir ne laiku pradėto gydymo, pieno liaukos audiniuose gali vykti atrofiniai bei degenreciniai procesai, kurie turi įtakos pieno primilžiui. Kad būtų laiku ir tiksliai diagnozuotas mastitas, reikia laikytis tam tikros sistemos. Apie 30 proc. negydomų slaptųjų mastitų tampa klinikiniais (28).

Spenių dezinfekcija po melžimo ir tešmens sanitarinės-higieninės priemonės yra svarbūs veiksniai mastitų profilaktikai. Antiseptiniu tirpalu oda padengiama plona plėvele, o spenio gale susidaręs lašas užkerta kelią mikroflorai patekti į spenio kanalą. Taip sumažinamas patogeninių mikroorganizmų kiekis, o oda apsaugoma nuo išdžiūvimo ir trūkinėjimo. Ilgas spenių mirkymas gali būti *Escherichia coli* ar kitų gramneigiamų mikroorganizmų sukulto klinikinio mastito priežastis (29). Spenius dezinfekuojančios medžiagos prieš melžimą ir po melžimo sumažina streptokokų ir stafilokokų kiekį piene. Antiseptika atliekama, kai melžikliai nuimti. Spenius galima ne tik merkti bet ir apipurkšti. Tokiu atveju dezinfektantas nekontaktuoja su užkrėstu pienu, melžtuvo bidonu ar dulkėmis. Kita vertus, purškiant ribojama viso spenio antiseptika, nes apipurškiama tik iš vienos pusės, o patogenai, esantys ant neapipurkštų odos vietų, gali greitai daugintis ir padidinti užkrėtimo riziką kitų melžimų metu.

Melžiant mechanizuotu būdu pienas nuolat kontaktuoja su spenių oda, taip bakterijos nuo odos patenka į pieną. Kai karvės laikomos tvarte į jų pieną patenka 5 -10 kartų daugiau bakterijų, nei kada jos būna išgintos. Spenių dezinfekavimas pamelžus ženkliai sumažina streptokokų ir stafilokokų kiekius. Vidinis melžimo įrangos ir pieno cisternos paviršius yra didelis ir išlaiko dideles mikroorganizmų populiacijas, kurios teršia pieną.

Taikant spenių antiseptiką pamelžus ir užtrūkusių karvių farmakoterapiją, geriau apsisaugoma nuo *Streptococcus agalactiae* nei nuo *Staphylococcus aureus* (29).

Pažeidus normalias karvės fiziologines funkcijas, taip pat esant trumpam ar per ilgam *servis* periodui, pailgintai laktacijai, sutrumpėjus užtrūkimo periodui, neigiamai veikiamas tešmens atsparumas mastitui.

Profilaktinis kovos su karvių mastitais yra selekcinis-genetinis metodas. Mastitas yra paveldimas. Didelis somatinių ląstelių skaičius ir sergamumas mastitu daugiausia siejamas su nepageidaujamu aplinkos poveikiu, tačiau genetinė įtaka ir genetinės variacijos taip pat egzistuoja. Tai selekcijos pagrindas. SLS ir mastitas pakankamai stipriai genetiškai koreliuoja, todėl SLS rodo slaptuosius ir klinikinius mastitus, be to, SLS labiau paveldimas negu mastitas (30). Mastitų priežastis yra: aplinkos faktoriai (tvarto atmosfera, klimatas, stresas, pakratai) — 25 proc., bandos valdymas — 50 proc., genetiniai veiksniai — 25 proc. Palaidai laikomos karvės 27 proc. rečiau serga slaptaisiais mastitais ir 42 proc. — klinikiniais. Viena svarbiausių profilaktikos priemonių yra švara, taisyklingas melžimas, gera priežiūra. Svarbu ne tik tinkamai paruošti tešmenį melžimui, bet ir kruopščiai plauti gumines melžimo aparato dalis, valyti melžimo aikšteles, takus, dažnai šalinti mėšlą iš karvių stovėjimo vietų.

Antibiotikų terapija yra viena iš pagrindinių gydymo ir profilaktikos priemonių, tačiau ji efektyvesnė, jei stimuliuojama karvės nespecifinė imuninė sistema (31).

Profilaktinių programų tikslas užtraukiant ir užtrūkimo laikoarpiu išsaugoti kuo daugiau nepažeistų ketvirčių, kai karvė apsiveršiuos. Sveikoms karvėms, kurioms nebuvo leisti antibiotikai užtraukiant, po veršiovimosi kyla 30 proc.-50 proc. naujų infekcijų, o kurioms buvo leisti antibiotikai — tik 15 proc. (32). Tačiau nerekomenduojama gydyti vien užkrėstus ketvirčius, nes padidėja naujų infekcijų rizika nepažeistiems ketvirčiams.

Pagrindinės mastito profilaktikos priemonės yra šios:

1. Ankstyva mastito diagnostika taikant *ekspres* metodus. Tiksliai somatinių ląstelių skaičiaus, slaptųjų ir klinikinių mastitų registracija;
2. Optimalios karvių laikymo sąlygos; sausos ir švarios karvių stovėjimo vietos ir mociono aikštelės; neprikaištingai veikianti vėdinimo sistema; pilnavertis ir subalansuotas šėrimas; nuolatinė pašarų kokybės bei gyvulių šėrimo kontrolė; racione neturi trūkti Se, vitaminų E, A ir beta karotino. Suaugusiai karvei siūloma: vitamino A – 100-150 tūkst. TV; vit. E – 400-800 TV; seleno – 6mg.; vario – 200-250 mg; cinko – 900-1200mg.
3. Tinkamai melžimui paruoštas tešmuo. Atkreipti dėmesį į pirmųjų pieno čiurkšlių numelžimą į specialius puodus. Kiekvienos karvės spenius nusausinti atskiru vienkartinio rankšluosčiu arba servetėle. Valyti ir sausinti reikia tik spenius ir tešmens dugną. Norint sumažinti

užsikrėtimo galimybę, melžimo metu rankos turi būti švarios arba reikia naudotis vienkartinėmis guminėmis pirštinėmis;

4. Tinkamai ir gerai eksploatuojama melžimo technika. Higienos ir technologinių melžimo taisyklių laikymosi kontrolė;
5. Spenių antiseptika prieš melžimą sumažina mastitų skaičių aplinkos mikroorganizmais. Spenių mirkymas po melžimo apsaugo, kad neplistų kontaginiai mastitai;
6. Sanitarijos būklės, melžimo aparatų plovimo režimo, dezinfekavimo ir sanitarinio pieno kokybės kontrolė;
7. Laktuojančių ir užtrūkusių karvių gydymas, atkreipiant dėmesį į išlaukos laiką nurodytą vaisto etiketėje. Slaptuoju mastitu sergančias karves melžti paskiausiai;
8. Lėtiniu mastitu sergančių karvių brokavimas, ypač, kai sukėlėjai yra kontaginiai mikroorganizmai (*S. aureus*, *S. agalactiae*);
9. Kad *S. aureus* kuo mažiau plistų, reikia pradžioje melžti pirmaveršes telyčias, po to – neužkrėstas karves ir galiausiai – užkrėstas karves.
10. Bandos apsauga nuo patogeninių sukėlėjų. Įsigytų laktuojančių karvių karantinavimas. Karantino metu pamelžus ištirti pieną *ekspres* diagnostikos metodu. Esant įtartinais ar teigiamai reakcijai, pieno mėginius ištirti mikrobiologiškai, nustatyti mikrobu rūšį ir jų jautrumą antibiotikams (33).

2. TYRIMO METODAI IR MEDŽIAGA

2.1. Bandymų vieta, laikas ir sąlygos

Baigiamasis darbas buvo atliekamas 2017 metų birželio – lapkričio mėnesiais „X“ ūkyje, kuris yra Marijampolės rajone. Ūkyje laikoma daugiau nei 1000 melžiamų karvių. Šiame ūkyje karvės laikomos palaidos ir suskirstytos į grupes, šaltojo tipo tvarte. Karvės melžiamos 2 kartus per dieną, melžimo aikštelėje, kuri yra karuselės tipo ir talpina 40 karvių. Kiekvienai grupei yra sudarytas specialus racionas, ir duodamas specialiai sudarytas pašaras, pagal jų reprodukcinį laikotarpį. Buvo atrinkta 40 karvių, kurios buvo antros laktacijos. Šios karvės buvo suskirstytos į dvi grupes po 20 karvių. Pirmajai grupei buvo priskirtos karvės, kurioms melžimo dieną nustatytas klinikinis mastitis ir stebėtas staigus pieno kritimas. Antroji grupė buvo klinškai sveikų karvių – kontrolinė grupė. Tyrimui svarbūs parametrai gauti iš GEA „Dairy Plan“ kompiuterinės bandos valdymo sistemos.

2.2. Duomenų rinkimas

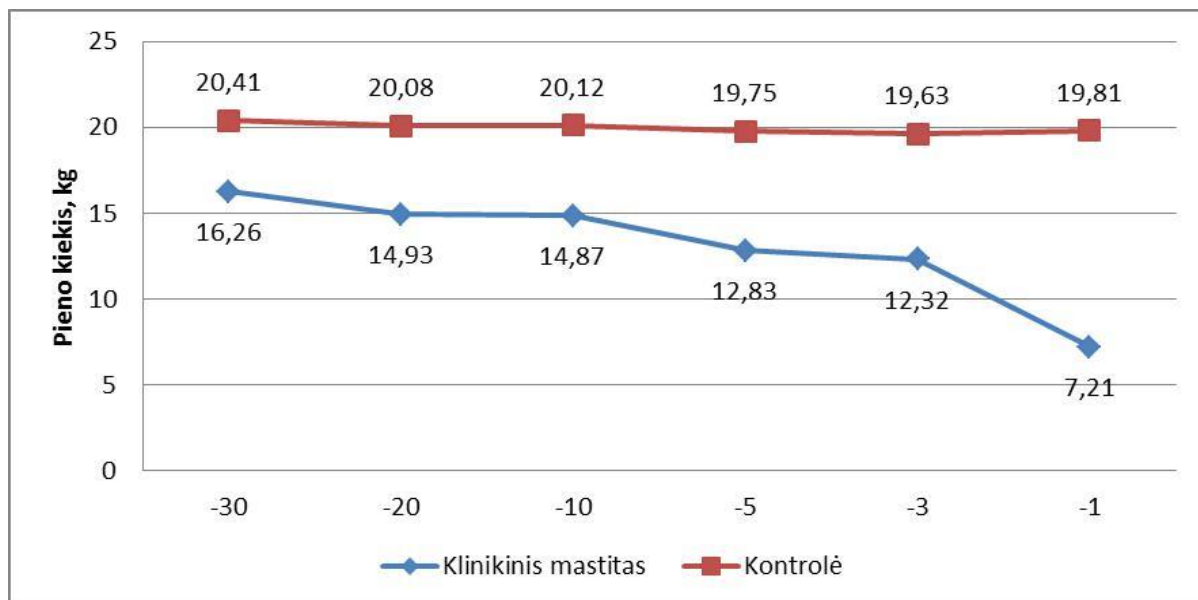
Bandai valdyti ir apskaitai vesti naudota GEA „Dairy Plan“ (Vokietija) kompiuterinė bandos valdymo sistema, fiksuojanti tokius parametrus, kaip pieno kiekis (kg), pieno elektrinis laidumas (mS/cm), pieno tėkmės greitis karvėms melžiantis (kg/min), karvių aktyvumas (žingsnių skaičius per valandą). Karvių parametrai fiksuoti joms melžiantis ir išsaugoti personaliniame kompiuteryje. Pirmos grupės karvių parametrai fiksuoti 30, 20, 10, 5, 3, 1 dieną iki klinikinio mastito nustatymo. Su antrąja – kontroline grupe, buvo atlikti analogiški veiksmai, kaip ir su pirmąja grupe. Abiejų grupių karvėms buvo fiksuojama pieno kiekis (kg), pieno elektrinis laidumas (mS/cm), pieno tėkmės greitis melžimosi metu (kg/min) ir aktyvumas (žingsnių skaičius per valandą). Apskaičiuojant pieno kiekį, buvo vedamas rytinio melžimo ir vakarinio melžimo pieno kiekių vidurkis. Taip gautas vidutinis dienos pieno kiekis. Elektrinis laidumas buvo apskaičiuojamas analogiškai. Naudojantis tokio pačiu principu, buvo gautas pieno tėkmės greitis melžimosi metu. Kadangi karvių aktyvumą programa fiksuoja išsiaiš parą kas dvi valandas, todėl iš 12 gautų rezultatų buvo apskaičiuotas vidurkis, kuris parodo dienos vidutinį aktyvumą žingsniais per valandą.

2.3. Statistinė duomenų analizė

Nudotos programos: MS Office Word 2007 ir MS Office Excel 2007. Apskaičiuoti statistiniai rodikliai: aritmetinis vidurkis (\bar{X}), aritmetinio vidurkio paklaida (m_x), duomenų statistinis patikimumas (p). Rezultatai laikomi patikimais, kai $p < 0,05$.

3. TYRIMO REZULTATAI

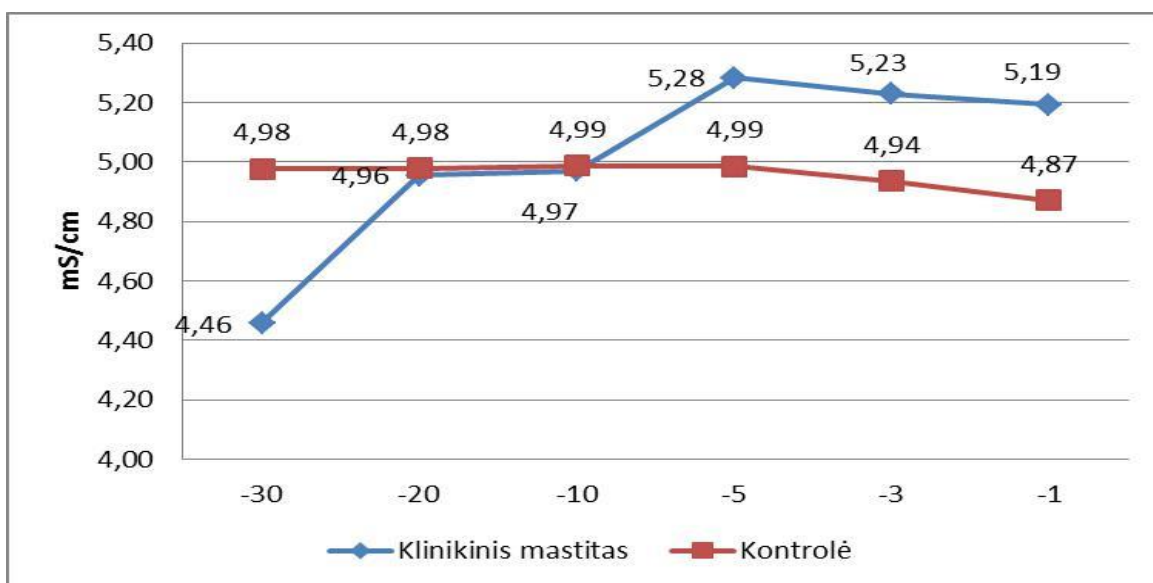
3.1. Pieno kiekio pokyčiai iki klinikinio mastito pasireiškimo



4 pav. Priselžto pieno kiekio kitimas 30, 20, 10, 5, 3, 1 parą iki susirgimo klininiu mastitu.

Iš grafiko (4 pav.) matyti, kad pieno kiekis 30 parą iki klinikinio mastito nustatymo buvo $16,26 \pm 2,27$ kg. Pieno kiekio sumažėjimas 1 grupėje pastebimas jau 20 parą iki ligos pasireiškimo – $1,33$ kg arba $8,17$ proc. ($p < 0,05$), iki $14,93 \pm 2,66$ kg. 10 parą iki ligos pasireiškimo pieno kiekis sumažėjo $1,39$ kg arba $8,55$ proc. ($p < 0,05$) iki $14,87 \pm 2,4$ kg. Kitas ženklus pieno kiekio kitimas pastebimas 5 parą iki ligos pasireiškimo, pieno kiekis 1 grupėje sumažėjo $3,43$ kg arba $21,09$ proc. ($p < 0,05$) iki $12,83 \pm 2,81$, lyginant su 2 – kontroline grupe. Likus 3 paroms iki ligos pasireiškimo pieno kiekis sergančiųjų grupėje sumažėjo $3,94$ kg arba $24,23$ proc. ($p < 0,05$) iki $12,32 \pm 3,23$ kg. Pieno kiekio mažėjimo pikas matomas likus 1 parai iki klinikinio mastito nustatymo, pieno kiekis 1 grupėje nukrenta $9,05$ kg arba $55,65$ proc. ($p < 0,05$) iki $7,21 \pm 2,83$ kg, lyginant su 2 grupe.

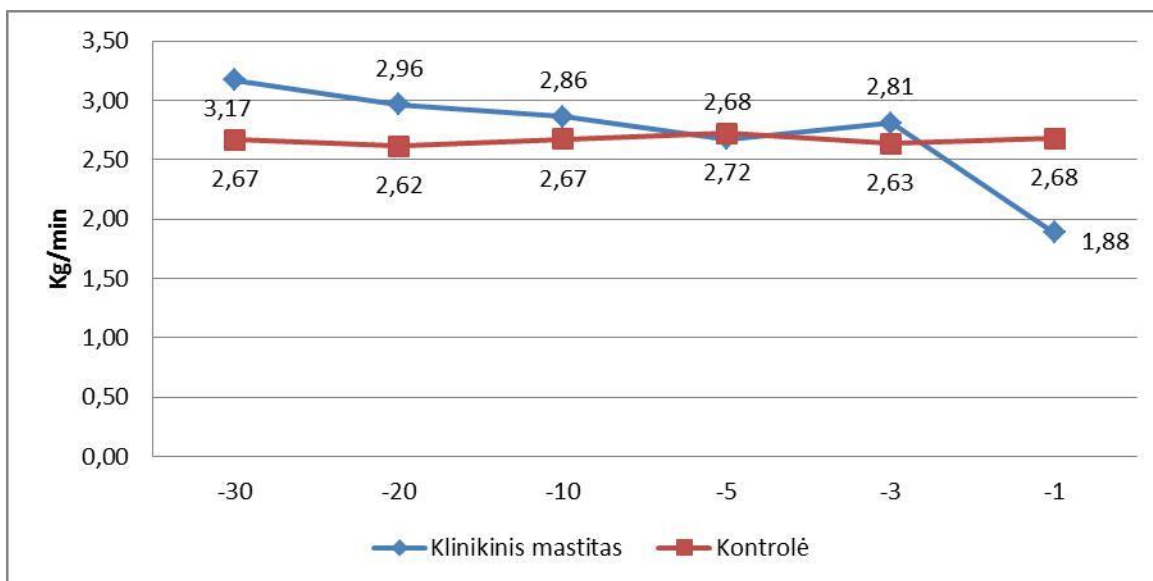
3.2 Pieno elektrinis laidumo kitimas iki klinikinio mastito pasireiškimo



5 pav. Pieno elektrinio laidumo kitimas 30, 20, 10, 5, 3, 1 parą iki klinikinio mastito pasireiškimo.

Iš grafiko (5 pav.) matyti, kad PEL 1 grupės 30 parą iki ligos nustatymo buvo $4,46 \pm 0,94$ mS/cm. Ryškus PEL pasikeitimas matomas 20 parą iki ligos nustatymo, PEL pakilo 0,5 mS/cm (11,21 proc.) iki $4,96 \pm 0,54$ mS/cm, o 10 parą – 0,01 mS/cm (0,2 proc., $p < 0,05$) iki $4,97 \pm 0,56$ mS/cm lyginant su kontroline grupe. Didžiausias likus 5 paroms iki ligos pasireiškimo 1 grupės PEL pakilo 0,82 mS/cm arba 18,36 proc. ($p < 0,05$) iki $5,28 \pm 0,24$ mS/cm, lyginant su 2 grupe. 3 parą iki nustatant klinikinį mastitą PEL sergančiųjų grupėje pakilo 0,77 mS/cm arba 17,26 proc. ($p < 0,05$) iki $5,23 \pm 0,25$ mS/cm. Likus 1 parai iki ligos pasireiškimo, 1 grupėje PEL padidėjo 0,73 mS/cm arba 14,06 proc. ($p < 0,05$) iki $5,19 \pm 0,24$ mS/cm, lyginant su 2 grupe.

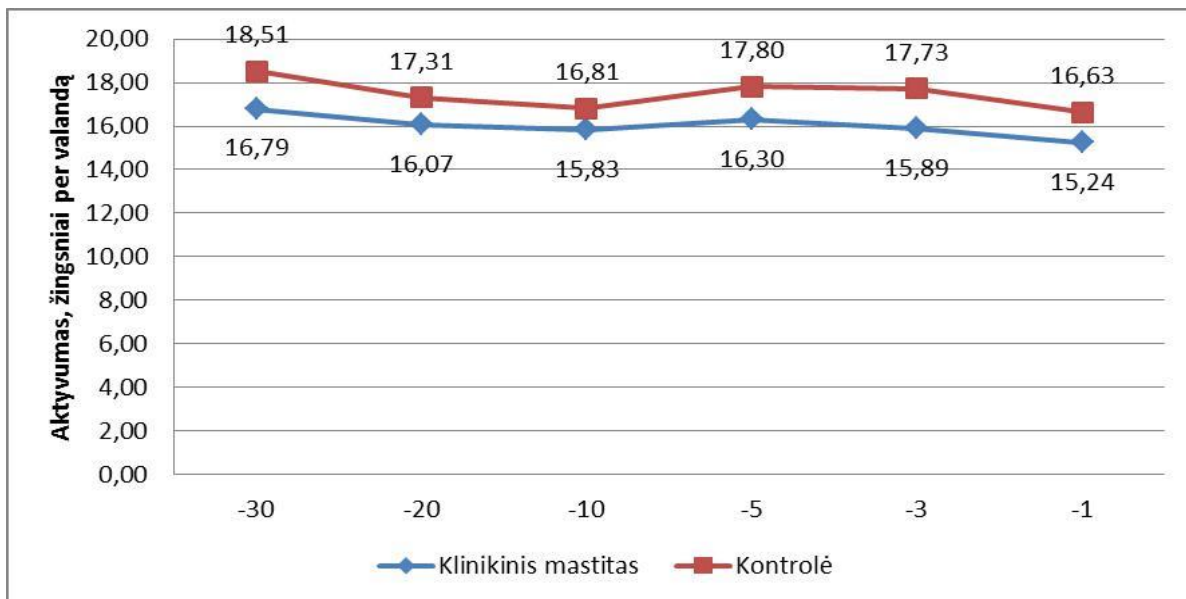
3.3. Tėkmės greičio pokyčiai iki klinikinio mastito pasireiškimo



6 pav. Tėkmės greičio kitimas 30, 20, 10, 5, 3, 1 parą iki klinikinio mastito pasireiškimo

6 paveiksle matyti, kad 30 parų iki ligos pasireiškimo 1 grupės pieno tėkmės greitis buvo $3,17 \pm 0,36$ kg/min. Pieno tėkmės greitis pradeda mažėti jau 20 parų iki klinikinio mastito pasireiškimo. Jis 1 grupėje sumažėja $0,21$ kg/min arba $6,64$ proc. ($p < 0,05$) iki $2,96 \pm 0,35$ kg/min. Likus 10 parų iki ligos pasireiškimo 1 grupėje pieno tėkmės greitis sumažėja $0,31$ kg/min arba $9,78$ proc. ($p < 0,05$) iki $2,86 \pm 0,44$ kg/min. Ryškesnis pieno tėkmės greičio sumažėjimas matomas likus 5 paroms iki ligos pasireiškimo $0,49$ kg/min arba $15,46$ proc. ($p < 0,05$) iki $2,68 \pm 0,42$ kg/min, lyginant su 2 grupe. Likus 3 parom iki klinikinio mastito nustatymo pieno tėkmės greitis sumažėja iki $2,81 \pm 0,44$ kg/min. Tai sudaro $0,36$ kg/min arba $11,36$ proc. ($p < 0,05$). Ženkiausias pieno tėkmės greičio sumažėjimas $1,29$ kg/min ($40,64$ proc., $p < 0,05$) 1 grupėje pastebimas likus 1 parai iki klinikinio mastito nustatymo iki $1,88 \pm 0,5$ kg/min.

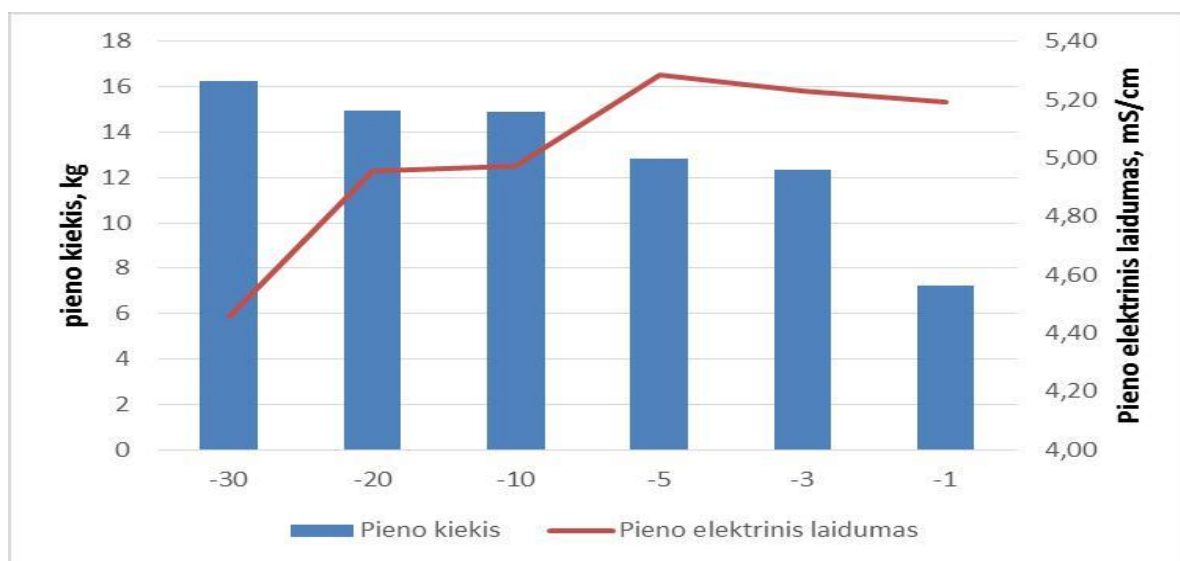
3.4. Aktyvumo kitimas iki klinikinio mastito pasireiškimo



7 pav. Aktyvumo kitimas 30, 20, 10, 5, 3, 2, 1 parą iki klinikinio mastito nustatymo.

7 paveiksle matyti, kad 30 parą iki klinikinio mastito nustatymo 1 grupės aktyvumas buvo $16,79 \pm 1,47$ žingsniai per valandą. 20 parą iki ligos pasireiškimo 1 grupės aktyvumas sumažėjo 4,29 proc. iki $16,07 \pm 2,3$ žingsnių per valandą. 10 parą iki ligos pasireiškimo 1 grupės aktyvumas sumažėjo 5,72 proc. iki $15,83 \pm 1,46$ žingsnių per valandą. 5 parą iki klinikinio mastito pasireiškimo 1 grupės aktyvumas sumažėjo 2,92 proc. iki $16,3 \pm 2,75$ žingsnių per valandą. 3 parą iki ligos pasireiškimo 1 grupės aktyvumas sumažėjo 5,66 proc. iki $15,89 \pm 1,75$ žingsnių per valandą. Likus 1 parai iki klinikinio mastito nustatymo 1 grupėje aktyvumas sumažėjo 9,23 proc. iki $15,24 \pm 3,04$ žingsnių per valandą.

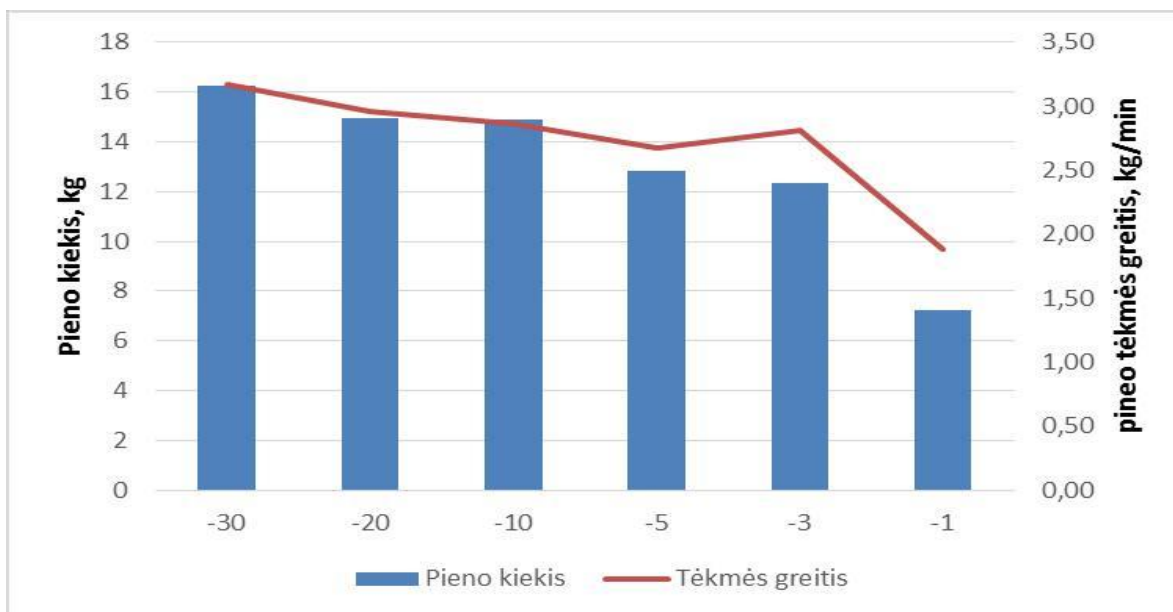
3.5. Pieno kiekio ir pieno elektrinio laidumo tarpusavio ryšys iki klinikinio mastito pasireiškimo



8 pav. Pieno kiekio ir elektrinio laidumo palyginimas.

Iš grafiko matyti, kad karvės fiziologiniai rodikliai, tokie kaip pieno kiekis ir pieno elektrinis laidumas, siejasi tarpusavyje. Pieno kiekiui mažėjant, pieno elektrinis laidumas didėja. Pieno kiekiui sumažėjus iki $12,83 \pm 2,81$ kg, pieno elektrinis laidumas padidėja iki $5,28 \pm 0,24$ mS/cm likus 5 dienoms iki klinikinio mastito pasireiškimo. Likus 1 dienai iki klinikinio mastito pasireiškimo, pieno kiekis sumažėja iki $7,21 \pm 2,83$ kg, o pieno elektrinis laidumas padidėja iki $5,19 \pm 0,24$ mS/cm.

3.6. Pieno kiekio ir pieno tėkmės greičio tarpusavio ryšys iki klinikinio mastito pasireiškimo



9 pav. Pieno kiekio ir pieno tėkmės greičio kitimas.

Kaip galima matyti 9 paveiksle, Pieno kiekis taip pat siejasi ir su pieno tėkmės greičiu. Ma ejant pieno kiekiui, mažėja ir pieno tėkmės greitis. 5 dieną iki klinikinio mastito pasireiškimo pieno kiekis sumažėja iki $12,83 \pm 2,81$ kg, o pieno tėkmės greitis sumažėja iki $2,68 \pm 0,42$ kg/min. Likus 1 dienai iki ligos pradžios pieno kiekis sumažėja iki $7,21 \pm 2,81$ kg, taip pat sumažėja ir pieno tėkmės greitis – iki $1,88 \pm 0,5$ kg/min.

4. REZULTATŲ APITARIMAS

Esant mastitui, vienas iš labiausiai akivaizdžių parametų - bandos bendro pieno produkcijos kiekio sumažėjimas. Klinikinio atvejo metu pieno produkcija gali sumažėti apie 15-18 proc. (39) ar netgi iki 20-30 proc. bendros karvės duodamos produkcijos kiekio per laktaciją (13). Antanaitis su bendraautorais (35) nustatė, kad vystantis klinikinio mastito simptomams pieno primilžis vidutiniškai sumažėjo 52 proc., o pieno kiekis statistiškai patikimai pradeda mažėti likus 3 dienoms iki klinikinio mastito pasireiškimo. Tai sutampa šiuo tyrimu, kurio metu nustatytas vidutinis 55,65 proc. pieno primilžio sumažėjimas, o pieno kiekio sumažėjimas 21,09 proc. ($p < 0,05$) matomas likus 5 dienoms iki klinikinio mastito diagnozavimo, lyginant su kontrole. Grohn et al. (12) teigia, kad pieno kiekis paprastai pradeda mažėti 1 ar 2 savaitės iki klinikinio mastito pasireiškimo, o tai irgi sutampa su šio tyrimo rezultatais.

Atlikto tyrimo metu nustatyta, kad pieno elektrinis laidumas statistiškai patikimai ($p < 0,05$) padidėja 18,36 proc. iki $5,28 \pm 0,24$ mS/cm likus 5 dienoms iki klinikinio mastito pasireiškimo, lyginant su kontrole. Antanaitis su bendraautorais (36) nustatė, kad PEL statistiškai patikimai padidėja 49 proc. likus 3 dienoms iki ligos pasireiškimo. Pasak Norberg (21), sveikų karvių vidutinis pieno elektrinis laidumas buvo 4,87 mS/cm, sergančių subklinikiniu mastitu – 5,37 mS/cm, o sergančių klinikiniu mastitu – 6,44 mS/cm. Šie duomenys skiriasi, nuo aprašytame tyrime gautų duomenų.

Pieno tėkmės greitis gali būti kaip papildomas rodiklis nustatant klinikinį mastitą ankščiau nei pasireiškia klinikiniai požymiai. Aprašytame tyrime nustatyta, kad pieno tėkmės greitis siejasi su pieno kiekiu. Pieno tėkmės greitis pastebimai sumažėja 15,46 proc. ($p < 0,05$) likus 5 dienoms iki ligos požymių pasireiškimo, o likus 1 dienai – 40,64 proc., lyginant su kontrole.

Tyrimo metu nustatyta, kad karvių aktyvumas, klinikiniu mastitu sergančių karvių, mažai kuo skiriasi nuo kontrolinės grupės aktyvumo ir tik likus 1 dienai iki ligos pasireiškimo sumažėja 9,23 proc. ($p < 0,05$). R. Antanaitis su bendraautorais (36) išanalizavo laktacijos įtaką karvių judrumui, tačiau ženkli statistiškai reikšminga įtaka nebuvo nustatyta, todėl padarė išvadą, kad karvės judrumas labiausiai priklauso nuo sveikatos būklės. Pasak Edwards ir Tozer (24), sergančios karvės praranda apetitą, todėl jos mažiau laiko leidžia prie šėryklų, taip jos apriboja judėjimą ir praleidžia daugiau laiko gulėdamos. Kiti autoriai (7) teigia, kad karvės aktyvumas yra individualus bruožas ir nei laktacijos laikas, nei aplinka reikšmingos įtakos jam neturi.

Apibendrinant, bandos valdymo programoje matuojami karvių fiziologiniai rodikliai, gali kisti ir dėl kitų priežasčių, nei tik mastitas. Be to fiziologiniai rodikliai glaudžiai siejasi tarpusavyje,

todėl norint išaiškinti mastitą, ankščiau nei pasireikšs klinikiniai požymiai, į rodiklių kitimus reikia reikia žiūrėti kaip į visumą ir teisingai interpretuoti.

IŠVADOS

1. Pieno kiekis gali būti laikomas klinikinio mastito atsiradimo požymiu. Likus 5 paroms iki klinikinio mastito nustatymo jis sumažėja 21,09 proc. ($p < 0,05$), lyginant su kontrole.
2. Pieno elektrinis laidumas gali būti naudojamas kaip diagnostinis rodiklis nustatant klinikinį mastitą, atsižvelgiant į jo padidėjimą 18,36 proc. ($p < 0,05$) likus 5 paroms iki susirgimo, lyginant su kontrole.
3. Pieno tėkmės greitis gali būti naudojamas kaip papildomas rodiklis identifikuojant klinikinį mastitą, jis sumažėja 15,46 proc. ($p < 0,05$) likus 5 iki susirgimo, lyginant su kontroline grupe.
4. Aktyvumą galima naudoti kaip papildomą rodiklį nustatant klinikinį mastitą, jis sumažėja 5,66 ($p < 0,05$) likus 3 paroms iki susirgimo, lyginant su kontroline grupe.
5. Pieno elektrinis laidumas ir pieno tėkmės greitis glaudžiai siejasi su pieno kiekiu. Pieno kiekiui mažėjant, mažėja ir pieno tėkmės greitis, o pieno elektrinis laidumas didėja.

REKOMENDACIJOS

Tikslinga sekti tokius karvių fiziologinius parametrus, kaip pieno kiekis, pieno elektrinis laidumas, pieno tėkmės greitis melžimosi metu bei aktyvumas, nes jie gali padėti nustatyti mastitą ankstyvoje stadijoje.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Bradley A, Green M. Factors affecting cure when treating bovine clinical mastitis with cephalosporin-based intramammary preparations. *Journal of Dairy Science*. 2009. 92(5). P. 1941-1953.
2. Ganda EK, Bisinotto RS, Decter DH, Carvalho Bicalho R Evaluation of an On-Farm Culture System (Accumast) for Fast Identification of Milk Pathogens Associated with Clinical Mastitis in Dairy Cows. *PLoS ONE*. 2016. 11(5).
3. A. Lange-Consiglio, C. Spelta, R. Garlappi, M. Luini and F. Cremonesi. Intramammary administration of platelet concentrate as an unconventional therapy in bovine mastitis: First clinical application. *Journal of Dairy Science*. 2014. 97. P. 6223 – 6230.
4. Lam T., Van Den Borne B., Jansen J., Huijps K., Van Veersen J., Hogeveen H. et al. Improving bovine udder health: A national mastitis control program in the Netherlands. *Journal of Dairy Science*. 2013. 96(2). P. 1301-1311.
5. Bhat A, Soodan J, Singh R, Dhobi I, Hussain T, Mir M, et al. Incidence of bovine clinical mastitis in Jammu region and antibiogram of isolated pathogens. *Veterinary World*. 2017. 10(8). P. 984-989.
6. Halasa T., Nielen M., De Roos A. P. W., Van Hoorne R., de Jong G., Lam T. J. G. M., van Werven T., Hogeveen H. Production loss due to new subclinical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. *J. Dairy Sci*. 2009. Vol. 92. P. 599–606.
7. Žilaitis V., Antanaitis R. Melžiamų karvių bandos kompiuterinis valdymas. *Mano ūkis*. 2008.
8. Rutkauskas A. Bandos valdymo programa – prabanga ar būtinybė. *Mano ūkis*. 2011.
9. Radostits OM, Gay CC, Blood DC, Hinchliff KW. Bovine mastitis. In: *A Textbook of Cattle, Sheep, Pigs, Goat and Horse. Veterinary Medicine*. 9th edition. ELBS and Bailliere Tindau. 2000. P. 563-618.
10. Oviedo-Boyso J., Valdez-Alarcón J.J., Cajero-Juárez M., Ochoa-Zarzosa A., López-Meza J.E., Bravo-Patiño A., Baizabal-Aguirre V.M. Innate immune response of bovine mammary gland to pathogenic bacteria responsible for mastitis. *J Infect*. 2007.54. P. 399–409.
11. Bhat A, Soodan J, Singh R, Dhobi I, Hussain T, Mir M, et al. Incidence of bovine clinical mastitis in Jammu region and antibiogram of isolated pathogens. *Veterinary World*. 2017. 10(8). P. 984-989.

12. Grohn Y. T., Wilson D. J., Gonzalez R. N., Hertl J. A., Schulte H., Bennett G., Schukken Y. H. Effect of pathogen-specific clinical mastitis on milk yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2004. Vol. 87. P. 3358–3374.
13. Stoliuk V., Valchuk O. Mastitis in Ukrainian cows - effective ways to solve the problem. *International Dairy Topics.* 2011. Vol.10 (5) P. 13-17.
14. Edwards J. L., Tozer P. R. Using activity and milk yield as predictors of fresh cow disorders. *J. Dairy Sci.* 2004. Vol. 87. P. 524–531.
15. Mansor R. Proteomic and metabolomic studies on milk during bovine mastitis. Submitted in fulfilment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. Glasgow. 2012. P. 33-72.
16. Juozaitienė V., Šlapkauskaitė J., Tušas S., Brazauskas A., Japertienė R. Kintančio elektrinio pieno laidumo melžimo fazėse tyrimai ir ryšys su karvių produktyvumu ir somatinių ląstelių skaičiumi piene. *Vet Med Zoot.* 2010. T. 51 (73). P. 23-28.
17. L.I. Ilie, L. Tudor, Anca Maria Galis. The electrical conductivity of cattle milk and the possibility of mastitis diagnosis in Romania. *Lucrări științifice medicină veterinară.* 2010. vol. Xliii (2), Timisoara.
18. V. Juozaitienė, L. Anskienė, E. Čereškienė, A. Juozaitis, J. Žymantienė, V. Žilaitis, R. Bobinienė. Electrical conductivity of milk in different milking phases and relationship with subclinical mastitis and mastitis pathogens of cows. *Journal of animal and plant sciences.* Lahore: Pakistan Agricultural Scientists Forum. 2017. vol. 27 (5). P. 1-7.
19. Pyörälä S. Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. *Vet. Res.* 2003. Vol. 34. P. 565–578.
20. Hamann, J., P. Gyodi. Somatic cells and electrical conductivity in relation to milking frequency. *Milchwissensch.* 2000. 55. P. 303-307.
21. Noberg, E., H. Hogeveen, I.R. Korsgaard, N.C. Friggens, K.H.M.N. Sloth, P. Lovendahl. Electrical conductivity of milk: ability to predict mastitis status. *J. Dairy Sci.* 2004a. 87(4). P. 1099-1107.
22. Juozaitienė V., Šlapkauskaitė J., Tušas S., Brazauskas A., Japertienė R. Kintančio elektrinio pieno laidumo melžimo fazėse tyrimai ir ryšys su karvių produktyvumu ir somatinių ląstelių skaičiumi piene. *Vet Med Zoot.* 2010. T. 51 (73). P. 23-28.
23. Banach JK, Zywicka R, Szpendowski J, Kielczewska K. Possibilities of using electrical parameters of milk for assessing its adulteration with water. *International Journal of Food Properties.* 2012. 15(2). P. 247-280.
24. Edwards J. L., Tozer P. R. Using activity and milk yield as predictors of fresh cow disorders. *J. Dairy Sci.* 2004. Vol. 87. P. 524–531.

25. Antanaitis R., Žilaitis V., Sabaliauskienė G., Kučinskas A., Makauskas S. Fiziologinių parametru, fiksuojamų kompiuterine bandos valdymo programa, klinikinė reikšmė diagnozuojant mastitą, endometritą ir šliužo dislokaciją į kairę. *Vet Med Zoot.* 2012. T. 58 (80). P. 1-6.
26. Zhibin Sun, Sandhya Samarasinghe and Jenny Jago. Detection of mastitis and its stage progression by automatic milking systems using artificial neural networks. *Journal of Dairy Research.* 2010. 77. P. 168-175.
27. Halasa T., Nielen M., De Roos A. P. W., Van Hoorne R., de Jong G., Lam T. J. G. M., van Werven T., Hogeveen H. Production loss due to new subclinical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. *J. Dairy Sci.* 2009. Vol. 92. P. 599–606.
28. Rudejevienė J. Karvių slaptasis mastitas. *VšĮ „Terra Publica“.* Kaunas. 2007. P. 11– 45.
29. Ekman T. A study of dairy herds with constantly low or constantly high bulk milk somatic cell count, - with special emphasis on management. Doctoral thesis. Uppsala. Sweden. 1998. P. 9-169.
30. Žakas A. Genetinių ir aplinkos veiksnių įtaka karvių pieno kokybei pagal somatinių ląstelių skaičių. Daktaro disertacija. Kaunas. 2002. P. 5-105.
31. Recio R. J., De la Torre D., Garcia E., Torres A. Use of an immune modulator (yatrenia acid plus casein) in the treatment of sub-clinical and clinical mastitis in Holstein Friesian dairy cows in the north of Mexico. *XXII World Buiatrics congress.* 2002. P. 139 – 140.
32. Meaney W.J., Twomey D.P., Flynn J., Hill C., Ross R.P. The use of a bismuth – based teat seal and the bacteriocin lacticin 3147 to prevent dry period mastitis in dairy cows. *Proceedings of British mastitis conference.* Garstang. 2001. P. 24 – 32.
33. Ruegg P.L. Investigation of mastitis problems on farm. *Vet. Clin North am food anim pract.* 2003. 19 (1). P. 47 – 73.
34. Sharma, N., Rho, G.Y., Hong, Y.H., Lee, T.Y., Hur, T.Y. & Jeong, D.K. Bovine mastitis: an Asian perspective.
35. Ramūnas Antanaitis, Vytuolis Žilaitis, Vida Juozaitienė, Giedrius Palubinskas, Audrius Kučinskas, Antanas Sederevičius, Danuta Beliavska-Aleksiejūnė. Efficient diagnostics and treatment of bovine mastitis according to herd management parameters. *Veterinarija ir zootechnika.* Kaunas: Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Veterinarijos akademija. ISSN 1392-2130. 2015. T. 69(91). P. 3-10.
36. Antanaitis R., Žilaitis V., Juozaitienė V., Žiogas V. Sveikatos būklės, sezono ir laktacijos įtaka karvių judrumo, masės, produkcijos ir pieno elektrinio laidumo pokyčiams. *Vet Med Zoot.* 2010. T. 49 (71). P. 2-6.

Internetinė prieiga:

37. www.nadis.org.uk. Žiūrėta 2017-11-15.

38. <http://www.msdivetmanual.com/reproductive-system/mastitis-in-large-animals/mastitis-in-cattle>. Žiūrėta 2017-11-25.

39. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/06-049.htm>. Žiūrėta 2017-11-26.

40. www.gea-farmtechnologies.com. Žiūrėta 2017-11-18.