

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

VETERINARIJOS AKADEMIJA

VETERINARIJOS FAKULTETAS

MAISTO SAUGOS IR KOKYBĖS KATEDRA

Žilvinas Vaškas

Karščio įtaka karvių sveikatingumui ir produktyvumui

Magistro baigiamasis darbas

Darbo vadovas : Prof. dr. Bronius Bakutis

Kaunas 2013

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO

SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas (pavadinimas)

.....

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

(data)

(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ

KALBOS TAISYKLINGUMĄ ATLIKTAME DARBE

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklumą atliktame darbe.

(data)

(autorius vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO

VADOVO IŠVADOS DĖL DARBO

(data)

(darbo vadovo vardas, pavardė)

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

APROBUOTAS KATEDROJE

(data)

(katedros vedėjo/jos vardas pavardė)

(parašas)

Magistro baigiamasis darbas yra įdėtas į ETD IS

(Gynimo komisijos sekretorės (-riaus) parašas)

Magistro baigiamojo darbo recenzentas

(vardas pavardė)

(parašas)

Magistro baigiamųjų darbų komisijos įvertinimas:

(data)

(gynimo komisijos sekretorės (-riaus) vardas pavardė)

(parašas)

TURINYS

SUMARRY	5
ĮVADAS	6
1. LITERATŪROS APŽVALGA	7
1.1. Kimato kaita	7
1.2. Kritinių aplinkos temperatūrų poveikis.....	8
1.2.1. Termoreguliacija.....	9
1.2.2. Hipotermija	10
1.2.3. Hipertermija	10
1.3 Karvių laikymo sistemos ir būdai.....	12
1.3.1 Saitinis laikymas	14
1.3.2 Besaitis karvių laikymo būdas	14
1.3.3. Karvidžių tipai	15
1.4 Įvairių veiksnių įtaka karvių sveikatingumui ir produktyvumui.....	16
1.4.1. Fizikiniai aplinkos veiksniai	16
1.4.2 Cheminiai aplinkos veiksniai.....	18
1.4.3 Biologiniai aplinkos veiksniai	19
1.5 Pieno charakteristika ir sveikatingumas.....	19
2. DARBO METODIKA	22
3.TYRIMŲ REZULTATAI	24
4. REZULTATŲ APTARIMAS.....	39
IŠVADOS.....	41
REKOMENDACIJOS	42
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	43

SUMARRY

The thesis was written by Žilvinas Vaškas.

Supervisor prof. dr. B. Bakutis

The title of thesis: „Influence of the high temperature to the health and productivity of dairy cows“.

The place and time. Final thesis was written in Lithuanian University of Health Sciences, Academy of Veterinary medicine, Food Safety and Quality Department in 2011 – 2012.

The thesis consists of 46 pages and 15 figures.

The main aim of thesis is to evaluate the effects of heat to the health and productivity of dairy cows, chemical and sanitary milk parameters.

The main goals are:

1. To determine physiological status changes of dairy cows depending on the time of the year based on herd management program data.
2. To determine physiological changes of different productivity cows depending on the ambient temperature based on herd management program data.
3. To analyze biochemical changes of milk depending on the ambient temperature when using different storage systems.
4. To determine the influence of heat to the clinical parameters of cows during the summer.

The results. During the research it was determined that seasons and prevailing temperature have the influence to the cow's productivity, activity, also electrical conductivity of milk, milking speed and weight of animals. If the cows during the summer are kept in the barn with the air conditioner (maximum ambient temperature is +32 °C) the fat of the milk gets 9,02 % higher, proteins fall below 8,9 %. SLL is lower 41,45 % to compare with the cows that are kept without air conditioning. Keeping the barns during the summer without ventilators body temperature of dairy cows is 2,31 %, pulse 37,5%, respiratory rate 33,33% higher than of cows that are kept in a barn with ventilators. The quality of milk is influenced by many factors. Even this study did not examine all the factors, it clearly shows that the high temperature exposure to the health and milk quality of cows were significant.

IVADAS

Galvijinkystė – viena iš svarbiausių gyvulinkystės šakų. Ji teikia tokius svarbius maisto produktus, kaip pieną ir mėsą, taip pat žaliavą lengvajai ir maisto pramonei. Pagrindinis galvijų produktas – pienas. Jame yra svarbiausių medžiagų: baltymų, riebalų, cukraus, mineralinių medžiagų ir kitų. Lengvai virškinamas pienas – nepakeičiamas maistas vaikams ir ligoniams. Respublikos pramonė gamina labai gausų kiekį pieno produktų. Galvijų mėsa – veršiena ir jautiena yra labai aukštos kokybės. Iš galvijų gaunama žaliava pramonei – oda, plaukai, ragai, kaulai. Galvijų kepenys, kasa, kraujas vartojami kai kurių vaistų gamybai (*Jukna ir kt., 1994*). Kokybiškus produktus galima pagaminti tik iš geros žaliavos. Kokybiškas pienas gaunamas tik iš sveikų, gerai prižiūrimų karvių, laikantis higienos reikalavimų. Žalias pienas turi būti gaunamas iš gyvūnų, kurie kontrolės tarnybos oficialiai pripažinti nesergantys tuberkulioze, brucelioze ir kitomis užkrečiamomis ligomis kurios su pienu gali būti perduotos žmonėms. Gyvūnų bendra sveikatos būklė turi būti gera. Galvijų sveikatos būklei turi įtakos: pastatų konstrukcija, vėdinimo sistemos parinkimas, pastoriai turi į laikymo patalpas patekti pakankamas šviežio oro kiekis bei šviesos srautas. Oro cirkuliacijos aktyvumas turi įtakos pieno kokybei. Minimalus, žemas dulkių lygis patalpose, dujų koncentracija ore atitinkanti nustatytus reikalavimus bei tinkama vidinė aplinkos temperatūra įtakoja galvijų organizmo fiziologinių rodiklių normas (*Kuznecov ir kt., 2001*).

Šylant klimatui, vasaros tampa vis šiltesnės ir terminę aplinka vis sunkiau suvaldyti. O nepalankios terminės salygos gyvūnams sutrikdo metabolinius procesus dėl kurių gyvūnas tampa jautresnis ir pažeidžiamesnis. Dėl tokios gyvūno būsenos patiriami kiekybiniai ir kokybiniai nuostoliai.

Darbo tikslas:

Įvertinti karščio poveikį karvių sveikatingumui ir produktyvumui, cheminiams ir sanitariniams pieno rodikliams.

Darbo uždaviniai:

1. Nustatyti karvių fiziologinės būklės pokyčius priklausomai nuo metų laiko, remiantis bandos valdymo programos duomenimis
2. Nustatyti skirtingo produktyvumo karvių fiziologinės būklės pokyčius priklausomai nuo aplinkos temperatūros, remiantis bandos valdymo programos duomenimis
3. Nustatyti pieno biocheminių rodiklių pokyčius priklausomai nuo aplinkos temperatūros, taikant skirtingas laikymo sistemas
4. Nustatyti vasaros karščio poveikį karvių klinikiniais rodikliais.

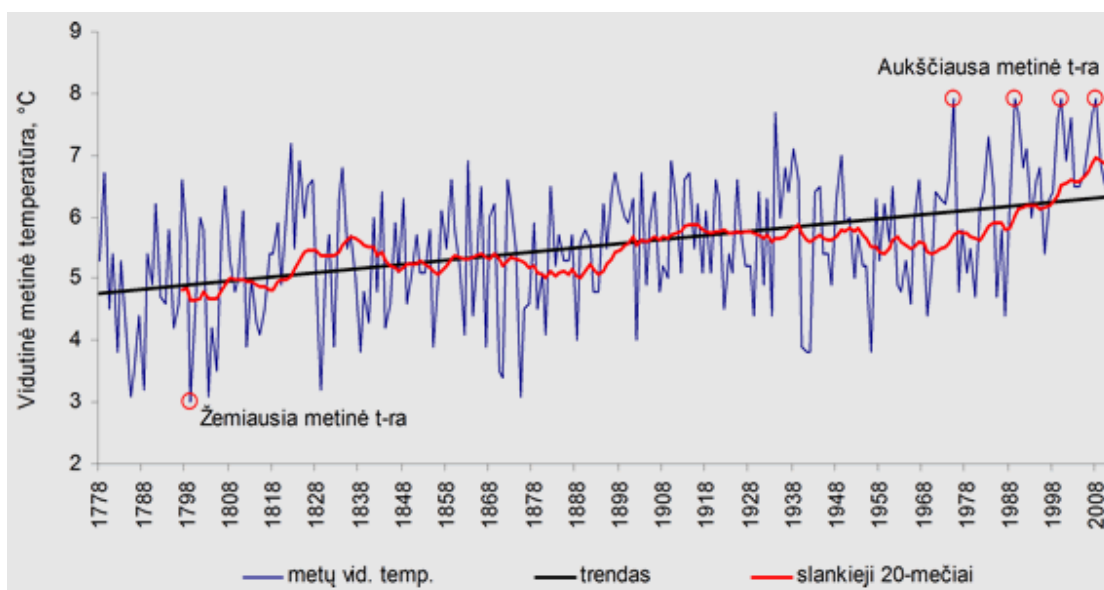
1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Klimato kaita

Geologinėje Žemės istorijoje klimatas keitėsi dėl natūralių procesų: planetos orbitos parametrų kaitos, atmosferos sudėties pokyčių, tektoninių plokščių dreifo, Saulės aktyvumo ciklų, ugnikalnių išsiveržimų. Paskutinius 200 metų fiksuojami pokyčiai išsiskiria tuo, kad pagrindinė kaitos priežastis - žmonių veikla. Žmogus nuo industrializacijos pradžios pradėjo keisti atmosferos cheminę sudėtį ir taip sustiprino šiltnamio efektą Žemės atmosferoje. Įvairios dujos, kurias išmeta transportas, pramonė, žemės ūkis, kaupiasi atmosferoje. Atmosferoje susikaupusios antropogeninės dujos praleidžia Saulės spindulius, tačiau sulaiko šilumą, sklindančią nuo Žemės paviršiaus. Natūraliomis sąlygomis ši šiluma būtų išspinduliuota į kosmosą. Šiltnamio dujų gausėjimą lėmė neapgalvoti žmonijos veiksmai: miškų kirtimas, urbanizacija, ekstensyvi ir intensyvi žemės ūkio plėtra. Naikinant miškus ir keičiant Žemės paviršių sutrinka deguonies ir anglies dioksido pusiausvyra atmosferoje, keičiasi Žemės albedas. Dėl nuolatinio pramonės, žemės ūkio ir transporto augimo į atmosferą išmetama vis daugiau ir daugiau šiltnamio efektą sukeliančių dujų (*Bukantis, 2007*).

Klimato kaitos padariniai: spartus vandenyno lygio kilimas, vegetacijos kaita, sausrų intensyvėjimas, kritulių kiekio pasikeitimas, dažnesni upių potvyniai. Taip pat fiksuojama daugiau ekstremalių reiškinių - tropinių ciklonų, viesulų, liūčių, speigų, karščio bangų ir t. t. (*Meier, 2004*).

Lietuvoje oro temperatūros stebėjimų pradžia siekia 1770 m. Daugiau nei 240 metų trunkantys matavimai leidžia įvertinti natūralius ir žmogaus veiklos sukeltus klimato klimato svyravimus (*Galvonaitė, 2007*). Labai ryškų vidutinės metinės temperatūros kilimą galima stebėti per pastaruosius 30 metų (1 pav.).



1.2. Kritinių aplinkos temperatūrų poveikis

Per visą savo evoliucijos istoriją žinduoliai darėsi vis nepriklausomesni nuo aplinkos tiesioginio poveikio. Jie išsiugdė gebėjimą automatiškai reguliuoti kūno temperatūrą ir išlaikyti ją pastovią, paprastai aukštesnę negu aplinkos ir šaltyje, ir karštyje. Žinduolių jaunikliai auga šilumoje ir aprūpinami maistu pirmuoju, labiausiai pažeidžiamu vystimos laikotarpiu. O žinduolių galvos smegenys taip išstobulėjo, kad jie geba priešintis savo aplinkai, o ne pasyviai nuo jos priklauso. Šiltakraujų gyvybiniai procesai – aukštesniųjų žinduolių ir žmogaus – gali vykti nuo 25 °C iki 43 °C temperatūrų ribose. Sumažėjus temperatūrai žemiau 25 °C arba pakilus aukščiau 40 °C įvyksta mirtis. Peržengus minėtas temperatūros ribas išsivysto negrįžtami pakitimai apykaitoje, nesuderinami su gyvybės pratęsimu. Gyvuliai, esantys žemesnėje evoliucijos vystimosi stadijoje, savo kūno temperatūrą kaitalioja priklausomai nuo aplinkos temperatūros. Šie gyvūnai priskiriami prie šaltakraujų – poikiloterminių (*poikilos* – skirtingi). Priklausomai nuo aplinkos temperatūros jų kūno temperatūra, gali svyruoti nuo 0 °C iki 40 °C. Pavyzdžiui, gulincio saulės atokaitoje driežo kūno temperatūra, gali pakilti iki 40 °C. Mažėjant temperatūrai šiltakraujų gyvulių gyvybinės reakcijos sulėtėja ir temperatūra artėja prie nulinės, gyvuliai įpuola į sąstingio būseną gana artimą anabiozei (*Stanier, 1984*).

Gyvybiniai procesai geriausiai vyksta šiltakraujų gyvūnų, tame tarpe ir žmogaus, organizme, kuriems būdinga labai nežymūs kūno temperatūros svyravimai, priklausantys nuo jų rūšies ir amžiaus. Jaunų idvidų temperatūra aukštesnė. Taip pat kūno temperatūra priklauso nuo individualių gyvulio savybių ir paros laiko (rytais žemesnė vakarais aukštesnė). Pastovi kūno temperatūra sveikame šiltakraujų gyvulių organizme palaikoma cheminių ir fizikinių termoreguliacinių procesų. Šie abu termoreguliaciniai procesai pastoviai nelabai abu tarpusavyje derinasi. Cheminės termoreguliacijos metu suaktyvinami arba slopinami oksidacijos – jungimosi procesai duodantys šiluminę energiją. Fizinės termoreguliacijos metu, kai kurių organų ir sistemų pagalba organizmas pagreitina ar sulėtina šilumos atidavimą į aplinką (*Burža, 1983*).

Daugiausiai organizme šilumos pagaminama kepenyse ir raumenyse. Šalant organizmui prasideda raumenų susitraukimai, drebulys, plauką pakeliantiu raumenų susitraukimai- pašiaušiami plaukai. Pašiaušti plaukai užlaiko sušildyto oro sluoksnį, blogai praleidžiantį šilumą (*Burža, 1983*).

Terminė aplinka apvaisinimo dažnumui taip pat turi įtakos, esant karštam orui >23 °C sumažėjo nuo 40-60% priklausomai nuo terminio streso sunkumo (*Wolfenson 2000 m.*). Toks poveikis yra dėl to, kad

termoreguliacijos mechanizmai išlaiko šiluminę pusiausvyrą karvės sveikatos ir pieno gamybos sąskaita (Meidan 2000).

Termoreguliacijoje dalyvauja kai kurios endokrininės liaukos. Svarbiausias vaidmuo tenka skydliaukei. Simpatinio nervo dirginimas padidina tiroksino gamybą ir tuo pačiu suaktyvina medžiagų apykaitą ir skatina didesnę šilumos pagaminimą. Miegantiems žiemos miegu gyvuliams tiroksino injekcija kūno temperatūrą pakelia nuo 6 – 7 laipsnių iki 35 ir pažadina iš miegojimo buklės. Svarbus vaidmuo termoreguliacijos procese tenka antinksčiams ir hipofizei – adrenalino injekcija padidina kūno temperatūrą, o pašalinus hipofizę – temperatūra kuri laiką sumažėja (Jaršovas, 1960).

1.2.1. Termoreguliacija

Organizme pagrindinis šilumos reguliavimo vaidmuo tenka nervų sistemai. Pagrindinė šilumą reguliuojančių centrų buvimo sritis yra tarpinėse smegenyse - trečiojo skilvelio dugne, šonuose ir pilkajame gauburyje (*Tuber cinereum*). Pilkojo gauburio ir kitų tarpinių smegenų branduolių suardymas arba atskyrimas nuo žemiau esančių nervų sistemos dalių sukelia kūno temperatūros sumažėjimą. Šiltakraujai gyvuliai tampa lyg šaltakraujais ir neprisitaikę prie žemų temperatūrų žūva, nes negali atsispirti kūno atšalimui. Tai rodo, kad už cheminę termoreguliaciją atsakingas centras yra pogauburinė sritis (*Hypothalamus*). Jau minėtas hormonų adrenalino ir tiroksino poveikis didinant šilumos gamybą taip pat priklauso cheminiam šilumos centro reguliavimui (Lane, 2009).

Fizinės termoreguliacijos esmė – šilumos atidavimo reguliavimas. Organizme pagamintas šilumos kiekis koku nors būdu turi būti atiduodamas į aplinką. Priešingu atveju išsivysto organizmo perkaitimas, o po jo seka mirtis (šilumos smūgis). Pagrindinis organizme šilumos pertekliaus šalinimas vyksta per odos paviršių:

1. Spinduliavimo būdu – per odą išspinduliuoja orą;
2. Laidumo būdu – šilumos atidavimas daiktams, susiliečiantiems su oda;
3. Prakaito išgarinimu per kūno paviršių (Maut, 1984).

Gyvulio organizmas šiais būdais netenka 82 % šilumos. Kai kuri šilumos dalis pašalinama per kvėpavimo organus (13%), dalis šilumos tenka priimto maisto sušildymui (4,6%) ir pašalinama su šlapimu bei išmatomis (1,3%) (Kennedy, 1999).

Gyvūnai turintys blogai išvystytas prakaito liaukas daug šilumos atiduoda kvėpuodami – iškištas liežuvis, dažnas kvėpavimas. Šilumos apykaitos patologija gali pasireikšti šilumos produkcijos sumažėjime arba padidėjime (Gonzalez – Jimenez, 1962).

1.2.2. Hipotermija

Hipotermija – organizmo šilumos apykaitos sutrikimas, lydimas sumažėjusia kūno temperatūra. Hipotermija gali išsivystyti dėl įvairių priežasčių: žema supančio oro temperatūra, gausus kraujavimas, badavimas ir išsekimas, temperatūrą reguluojančių nervinių centrų pažeidimas, ryšio netekimas tarp galvos ir stuburo smegenų (*Žuravelis, 1960*).

Atšaldant gyvulius galima pastebėti 4 hipotermijos fazes. Įvairių prisitaikymo pokyčių įtakoje, pirmoje fazėje išsaugomos normalios funkcijos. Gyvulys susigūžia, susiaurėja odos kraujagyslės, padažnėja ir pagilėja kvėpavimas, kyla kraujo spaudimas, suintensyvėja oksidaciniai procesai, pagaminatys didelį šilumos kiekį. Visos organizmo funkcijos persiorientuoja šilumos gamybos didinimui ir atidavimo aplinkai mažinimui. Kūno temperatūra sumažėja maždaug nuo 31 °C iki 29 °C.

Antra fazė. Tęsiantis atšalimui mažėja kūno temperatūra nuo 29 °C iki 27 °C, medžiagų apykaita pakyla nuo 200% iki 300%.

Trečia fazė. Esant kylančiam slopinimui ir kūno temperatūros sumažėjimui nuo 27 °C iki 19 °C, apykaita mažėja, bet ne daugiau nei būna stebima normaliems gyvuliams prie 18 -16. Svarbi aplinkybė, kad gyvuliai kurių temperatūra sumažėjo nuo 20 °C iki 19 °C, patalpinti 16-18 °C patalpoje greitai pasitaiso. Jeigu gyvuliai atšildomi greitai – rezultatai geresni.

Ketvirta fazė. Sumažėjus temperatūrai iki 19 °C, sumažėja nervų sistemos pastovumas, išsenka šilumos reguliavimo centrai. Labai staigiai sumažėja apykaita ir šilumos gamyba. Toliau vystosi bendras nusilpimas sustojus širdžiai dingsta visi gyvybės požymiai. Temperatūra sumažėja nuo 12 °C iki 10 °C (*Delmatovas 1960*).

Hipotermijos metu sutrinka visi apykaitos procesai, ypač oksidavimo reakcijos. Organizme pasireiškia deguonies badas, kuriam labai jautri galvos smegenų ir smegenėlių žievė.

Esant bendram ir ilgam organizmo atšalimui, pastebimas apsauginių priemonių susilpnėjimas: leukocitų fagocitinės veiklos, retikulo - endotelinės sistemos ir antikūnų gaminimo (*Ado 1961*).

Organizmo atsparumas atšalimui skirtingas. Greičiausiai persišaldo naujagimiai ir jauni gyvuliai, nes jų šilumos reguliacija dar nėra tvirta dėl negalutinai išsivysčiusios smegenų žievės.

Žiemos metu esant sausam ar vidutiniškai šaltam orui, apsaugotose nuo skersvėjų patalpose, pilnavertiškai šeriami gyvuliai grūdinasi ir tampa atsparesni įvairiems susirgimams.

1.2.3. Hipertermija

Hipertermija, arba organizmo perkaitimas, gali įvykti esant gausesnei šilumos produkcijai lyginant su šilumos atidavimu. Naminiams gyvuliams hipertermija pasireiškia dirbant, esant karštam

orui, sunkaus darbo metu, pervežant ankštose transporto priemonėse. Drėgnas oras labai apsunkina ir pagreitina organizmo perkaitimą.

Aukšta temperatūra žlugdančiai veikia organizmo fizinius bei cheminius procesus, funkcinis ir morfologinius reiškinius. Veikiant aukštai temperatūrai prasideda intensyvus baltymų, riebalų ir angliavandenių irimas, kai kurių organų atrofija ir išsigimimas, kraujo hemolizė, pastebimas kraujavimas, kaupiasi nepilnos medžiagų apykaitos produktai, organizme sumažėja vandens. Mirtis dėl širdies paralyžiaus įvyksta pakilus kūno temperatūrai iki 43 °C (*Čukičėvas 196*).

Triušiai, patalpinti į termostatą su gera ventiliacija ir sausu oru esant 35 - 37 °C, keletą savaičių jautėsi patenkinimai, tačiau žuvo po keletos dienų padidinus drėgmę. Žuvimo metu jų kūno temperatūra pakilo 5-10 °C (*Korapovas 1973*). Atsparumas karščiui priklauso ir nuo genetinių savybų.

Gera prisitaikę prie aukštos aplinkos temperatūros Azijoje ir Afrikoje gyvenantys Zebu tipo (*BOS indicus*) galvijai, karšto klimato sąlygose duoda gerą produkciją. Europinės (*Bos Taurus*) galvijų veislės, minėtose sąlygose jaučiasi blogai, mažesnis produktyvumas (*Srikandakumar, 2004*).

Rhoad A.V. atliko bandymus su grynaveisliais Zebu, Holšteino-Fryzais ir mišrūnais, gautus sukryžminus abi minėtas veisles. Esant 36 °C oro temperatūrai kvėpavimo dažnis pas Holšteino-Fryzus buvo 107 kartai per minutę, Zebu – vos 46 ir mišrūnų gyvulių 89 kartai/minutę. Nuostabi Zebu savybė karščio atsparumui davė galimybę juos panaudoti kuriant naujas galvijų veisles tinkamas karšto klimato sąlygoms. Taip yra išvesta garsi Santa-Gertrūda veislė, Jamaikoje – Houpt - Holštinais, JAV – Šarbli galvijų veislė. Visos šios veislės labai gerai prisitaiko karšto klimato sąlygomis. (*James O. Sanders 1980* .)

Karšto ir sauso klimato sąlygose žmogus ir gyvuliai prisitaiko prie gana aukštų temperatūrų (45-55 °C), o esant dideliame drėgnumui jau prie 35-45 °C gali įvykti perkaitimas. Pakitimai vykstantys organizmo perkaitimo metu ištirti su šunimis specialiose kameroose esant 39 °C temperatūrai ir esant gerai ventiliacijai. Pradžioje gana greitai gyvuliai pritaikė prie naujų sąlygų, nepakito kūno temperatūra. Šią būklę užtikrina šilumos produkcijos sumažinimas ir padidintas drėgmės išskirimas lekuojant, bei padažnėjus kvėpavimui (*Johanson 2004*).

Toliau prasideda antrasis periodas, nes jau nebepakanka esamų priemonių termoregulavimui. Greitai kyla kūno temperatūra iki 40-42 °C. Gyvulys sujaudintas, padažnėja pulsas ir kvėpavimas, gausiai teka seilės. Gleivinės hiperemiškos, pasireiškia traukuliai. Organizme vyksta sustiprintas baltymų, riebalų ir angliavandenių irimas, iššaukiantis nuodingų medžiagų susidarymą.

Po to seka trečias periodas – komos būklė. Kylanti kūno temperatūra pasiekia 43-44 °C; dar daugiau padažnėja pulsas (iki 250 tvinksnių). Gyvulys tampa apatiškas, nejudrus. Refleksai susilpnėja,

tačiau dar kartais pasirodo traukuliai. Išsekus nervų sistemai sustoja kvėpavimas, o dar vėliau, esant 45-47°C temperatūrai sustoja širdis (*Ado 1961*).

1.3 Karvių laikymo sistemos ir būdai

Šiuolaikinės karvidės turi būti įrengtos pagal Europos sąjungos reikalavimus. Svarbiausios nuostatos, garantuojančios gyvulių gerovę, efektyvią gamybą, vienodas konkurencines sąlygas, saugų maistą, švarią aplinką, saugų darbą išdėstytos ES direktyvose, reglamentuose (*Jerašiunas, 2007*).

Galvijų fermose gali būti taikomos dvi laikymo sistemos: tvartinė-ganyklinė, kai gyvuliai žiemą laikomi tvarte, o šiltuoju metų laiku - ganykloje, ir tvartinė sistema, kai gyvuliai visus metus laikomi tvarte. Tvartinė-ganyklinė sistema pranašesnė tuo, kad ganymo metu sumažėja darbų ūkyje, didžiąją dalį pašarų gyvuliai gauna iš kultūrinės ganyklos, sumažėja papildomai gaminamų pašarų kiekis. Be to, grynas oras, saulė teigiamai veikia galvijų, ypač prieauglio, organizmą - skeleto, virškinamojo trakto ir kitų organų vystymąsi. Veršeliai užsigrūdina, tampa atsparesni įvairioms ligoms. Tvartinė sistema taip pat turi savo pranašumų - jei karvės laikomos pririštos, jos įpranta prie savo vietos ir šalia stovinčių gyvulių, sumažėja stresų dėl hierarchinės bandos struktūros formavimosi. Visus metus laikant galvijus tvarte, galima geriau organizuoti individualų šėrimą, daug patogiau melžti, nes nereikia kilnojamųjų melžimo aikštelių ar keletą kartų per dieną parginti karvių iš ganyklos į tvartą. Tvartinė sistema dažnai taikoma laikant labai aukšto produktyvumo karves, taip apsaugant jas nuo stresų, ganyklose pasitaikančių parazitų, užtikrinant visus metus pastovią optimalią mitybą.

Nepriklausomai nuo pasirinkto laikymo būdo, tvartuose auginami galvijai gali būti laikomi pririšti (saitinis laikymo būdas) ir palaidi (*Bleizgys, 2012*).

1. Pieninių veislių galvijams taikomos dvi laikymo sistemos:

1.1. tvartinė – ganyklinė – kai žiemą galvijai laikomi tvarte, o vasarą ganomi ganyklose;

1.2. tvartinė – kai galvijai žiemą ir vasarą laikomi tvarte.

2. Galvijų laikymo sistemose taikomi du galvijų laikymo tvarte būdai:

2.1. saitinis – kai galvijai laikomi pririšti (veršelius iki 6 mėn. rišti draudžiama).

2.2. besaitis – kai galvijai laikomi palaidi.

3. Saitinis galvijų laikymo būdas – kai galvijai rišami rankomis saitu su grupinio paleidimo įtaisu gali būti:

3.1. trumpo pririšimo – kai galvijai gulėdami galvą laiko virš ėdžčių ar šėrimo stalo, tačiau visais atvejais turi būti galimybė galvijui galvą pasukti ir priglausti prie krūtinės šono;

3.2. ilgo pririšimo – kai galvijai gulėdami visu kūnu yra guoliavietėje.

4. Galvijų besaitis laikymas gali būti:

4.1. paprastasis besaitis – kai galvijai laikomi palaidi ant grotelinių grindų (mėsai auginami buliukai) arba ištisai ar dalinai kreikiamų horizontalių arba nuožulnių grindų;

4.2. besaitis su poilsio boksais – kai galvijai laikomi palaidi ant nekreikiamų ištisinių arba grotelinių grindų, po kuriomis įrengiami mėšlo surinkimo kanalai, o galvijų poilsiui įrengiami kreikiami arba nekreikiami, su specialiu guoliavietės paklotu, poilsio boksai;

4.3. besaitis kombinuotuose boksuose – kai galvijų poilsiui įrengiami kombinuoti boksai prie šėrimo vietų.

5. Galvijų laikymo sistema ir būdas nurodomi projektavimo užduotyje.

6. Saitinio laikymo tvartuose turi būti:

6.1. galvijai rišami vieninėse kreikiamose arba nekreikiamose perdarynėse;

6.2. galvijai šeriami, girdomi, karvės sėklinamos ir melžiamos perdarynėse;

6.3. sudarytos sąlygos galvijų mocionui;

6.4. karvės tvarte grupuojamos pagal apsiveršiavimo laiką ir produktyvumą, užtrūkusios karvės išskiriamos į atskirą grupę;

6.5. pieno pirminiam paruošimui įrengiamos reikalingos patalpos.

7. Besaičio laikymo tvartuose turi būti:

7.1. karvių poilsiui įrengti boksai, kombiboksai arba ištisai kreikiamos guoliavietės;

7.2. galvijai turi laisvai prieiti prie ėdžių (šėrimo stalo) ir girdyklų bet kuriuo paros metu;

7.3. karvėms melžti įrengta melžykla ir pieno pirminiam paruošimui reikalingos patalpos;

7.4. karvės sėklinamos poilsio arba specialiai tam skirtuose boksuose arba fiksuotose vietose prie šėrimo stalo;

7.5. tvartuose karvės skirstomos į grupes:

- melžiamų;

- užtrūkusių;

- besiveršiuojančių.

Melžiamos karvės dar gali būti skirstomos į grupes pagal apsiveršiavimo laiką ir produktyvumą.

8. Karvių veršiavimuisi turi būti numatyta:

8.1. tvarte laikant daugiau kaip 20 karvių atskiras veršiavimosi gardas;

8.2. viena vieta grupiniame veršiavimosi garde arba atskiras vieninis veršiavimosi gardas 50 bandos karvių (jei technologijoje nenumatyta kitaip);

8.3. kreikiamas visas veršiavimosi gardo grindų plotas;

8.4. veršiovimosi garde priemonės karvėms pririšti ir pamelžti (*Galvijų pastatų technologinio projektavimo taisyklės, 2009*).

1.3.1 Saitinis laikymas

Saitinis laikymas - tai pririštas galvijų laikymo būdas. Šio laikymo pagrindiniai trūkumai: ribojama gyvulio laisvė, gyvulys mažiau juda, visame tvarte turi būti šilta (pliusinė temperatūra), sunku užtikrinti karvių švarą, didelės darbo sąnaudos, blogos darbo sąlygos. Tai lemia mažėjantį šių karvidžių populiarumą. Labiau tinka palaidų karvių laikymo būdas, todėl naujai statant karvėdes saitinį laikymo būdą numatyti nerekomenduojama. Prognozuojama, kad ES valstybėse saitinis laikymo būdas bus uždraustas. Pasirinkus saitinį būdą, karvės laikomos individualiose perdarynėse ir paleidžiamos individualiai ar grupėse. Gyvulių gerovei pagerinti žiema rekomenduojama gyvulius paleisti į diendaržius, o vasarą – ganytis. Taikant šį laikymo būdą karvės tvartuose yra rišamos. Taip laikant karves jos šeriamos ir melžiamos laikymo vietose (melžti galima ir melžimo aikštelėse, tada karves reikia paleisti melžimui ir pririšti vėl po melžimo), todėl galima taupyti pašarus juos tiksliai normuojant pagal kiekvieno gyvulio produktyvumą. Be to, kiekviena karvė per visą tvartinį laikotarpį turi pastovią, ramią šėrimo ir gulėjimo vietą, tas pačias kaimynes, dėl to patiria mažiau streso. Primelžiama daugiau pieno, sumažėja pašarų poreikis, tačiau padidėja pieno gavybos sąnaudos. Rekomenduojama karves bent 2 kartus per savaitę išvaryti mocionui į diendaržius su kieta arba žolės danga. Pagal karvių pririšimo būdą gali būti keli saitinio laikymo variantai. Trumpas pririšimas, kai galvijai gulėdami galva laiko virš ėdžių ar šėrimo stalo ir ilgas pririšimas kai galvijai visu kūnu guli guoliavietėje. Tvarte guoliavietės turi būti tinkamai įrengtos – sausos, šiltos, pakankamai minkštos (*R. Bleizgys, 2012*).

Karves laikant pririštas, perdarynės turi būti pakankamo ilgio, nes esant per ilgoms gyvulys jas labai užteršia, o esant per trumpoms gyvulys dažniau serga nagų, sanarių, tešmens ligomis. (*Skurdenienė ir kt., 2007*).

1.3.2 Besaitis karvių laikymo būdas

Palaidų karvių priežiūros ir melžimo darbo sąnaudos, palyginti su pririštų karvių, sumažėja 1,5-1,7 karto. Kadangi karvės šėrimo vieta atskirta nuo guoliavietės (išskyrus kombinuotuosius boksus), todėl ją galima taip įrengti, kad karvė nepriterštų ir nereikėtų valyti. Palaidai laikomos karvės melžiamos specialiose aikštelėse, kur darbo procesai yra labiau mechanizuoti ir automatizuoti negu pririštų karvių stovėjimo vietose. Be to, palaidų karvių rūją lengviau pastebėti negu pririštų, užtat sumažėja jų bergždumas (*Skurdenienė ir kt., 2007*).

Stambesnėse fermose palaidai laikomų karvių grupės turi būti sudaromos atsižvelgiant į apsiveršiamo laiką ir produktyvumą. Karves tvarte laikant palaidas, banda suskirstoma į tokias grupes: 1) melžiamos, 2) užtrūkusios, 3) besiveršiuojančios karvės. Iš palaidų karvių grupės būtina išskirti šlubuojančias bei kitas nors ir lengvai sergančias karves. Šalia besiveršiuojančių karvių įrengiamos profilaktorio patalpos veršeliams. Visos melžiamos ir užtrūkusios karvės laikomos palaidos, o besiveršiuojančios - pririštos (*Bendikas ir kt., 2001*).

Karves reikia kuo mažiau pervarinėti iš vienos grupės į kitą. Ypač svarbu išlaikyti pastovias grupes per pirmuosius keturis laktacijos mėnesius, kol primilžiai patys didžiausi (*Skurdenienė ir kt., 2007*).

Šiuo būdu laikant karves, jos būna nepririštos. Yra keli besaičio laikymo variantai: boksinis, kombinuotasis boksinis ("kombiboksinis") ir besaitis laikymas ant gilaus ar seklaus kraiko grupiniuose garduose.

1.3.3. Karvidžių tipai

Optimali (rekomenduotina) temperatūra, tai temperatūros intervalas, kuriame gyvulių produktyvumas didžiausias, pašarų sąnaudos mažiausios, o lėšos mikroklimatui palaikyti ekonomiškai pagrįstos. Karvės gali būti laikomos šiltuose, šaltuose bei pusiau šaltuose tvartuose.

Šaltas pastatas nėra apšiltintas. Jame oro temperatūra tik keliais laipsniais aukštesnė už lauko. Tokioje patalpoje karvės turi būti laikomos palaidos. Tvartas turi būti gerai vėdinamas. Priešingu atveju vandens garai kondensuojasi ant perdengimo vidinio paviršiaus, o susidaręs kondensatas gali varvėti ant gyvulių. Tokioje patalpoje drėgna ir šalta.

Šiltas pastatas - apšiltintas, oro temperatūra teigiama, gerokai aukštesnė nei lauko. Tokiame tvarte karves galima laikyti pririštas.

Pusiau šaltas pastatas - tarpinis variantas tarp šilto ir šalto. Tai gali būti pastatas apšiltintom stoglubėm, bet neapšiltintomis sienomis. Tokiame pastate, kai šalčiai nėra dideli, oro temperatūra būna teigiama. Jame karvės gali būti laikomos palaidos arba pririštos. Tokio tipo karvidės labiausiai tinkamos Lietuvos klimatinėms sąlygoms (*Kalinskytė ir kt., 1997*).

Karvei optimaliausios patalpos oro temperatūra, taikant besaitį laikymo būdą, rekomenduojama nuo 0 iki +20 °C. Bet jeigu karvės laikomos šaltose ar peršiltuose ir blogai vėdinamose drėgnose patalpose arba jose vyrauja skersvėjai, sumažėja produktyvumas, didėja pašarų sąnaudos, dažniau serga kvėpavimo takų, tešmens ir kitomis ligomis (*Paulauskas, 2009*).

1.4 Įvairių veiksnių įtaka karvių sveikatingumui ir produktyvumui.

Vienas svarbiausių veiksnių, turinčių įtakos gyvulių organizmui, yra ne tik šėrimas, bet ir aplinkos veiksniai. Gyvulinkystės laimėjimus 50-60 % lemia šėrimas, 20 % veisimas ir amžius, 20-30 % mikroklimatas ir laikymo sąlygos (*Bakutis, 2007*).

Gyvulio organizmas gali prisitaikyti prie pakitusio oro, bet iki tam tikrų ribų. Fiziologinė pusiausvyra palaikoma tol, kol išoriniai dirgikliai nebūna stipresni už tuos, kuriuos organizmas gali pakelti. Labai stiprūs ir neįprasti veiksniai silpnina organizmo atsparumą, sukelia ligas, mažina produktyvumą (*Bakutis, 2007*).

Mikroklimato įtaka gyvulio organizmui – tai temperatūros, santykinio oro judėjimo, oro cheminės sudėties, apšvietimo, mikroorganizmų poveikis. Uždarų patalpų mikroklimatas priklauso nuo klimato, statybinių medžiagų savybių, vėdinimo sistemos, mėšlo šalinimo būdo, kanalizacijos būklės, šildymo, gyvulių tankumo, laikymo technologijos (*Kuznecov ir kt., 2001*).

1.4.1. Fizikiniai aplinkos veiksniai

Fizikinius aplinkos veiksnius sudaro: oro temperatūra, oro drėgnis, oro judėjimas, patalpų apšvietimas. Šie fizikiniai aplinkos veiksniai labai tarpusavyje susiję.

Higieninė oro temperatūros reikšmė ypatinga tuo, kad ji labai veikia organizmo termoreguliacijos procesą. Veikiant žemoms temperatūroms organizme aktyvėja medžiagų apykaita ir tai skatina šilumos gamybą ir jos išskyrimą į aplinką. Veikiant aukštoms temperatūroms - lėtėja šilumos gamyba ir blogėja jos išskyrimas į aplinką (*Bakutis 2007*).

Oro temperatūra. Optimali temperatūra charakterizuojama kaip temperatūrinės aplinkos riba, kurioje organizmo pastoviai temperatūrai palaikyti reikalingas minimalus šilumos susidarymas (*Bakutis, 2007*).

Žemutinė kritinė temperatūra - tai temperatūra, prie kurios dėl termoreguliacijos didėja gyvulio medžiagų apykaita (*Webster, 1981*).

Viršutinė kritinė temperatūra - tai temperatūra, prie kurios gyvulys didina šilumos išskyrimą prakaituodamas, padažnėja kvėpavimas, sumažėja šilumos susidarymas organizme. JAV mokslininkų duomenimis, temperatūrai nukritus iki -18°C, karvės primilžis per parą gali sumažėti nuo 0,5 iki 1,5 kg, o temperatūrai pakilus iki 30°C, primilžis sumažėja net 2-2,5 kg. Teigiama, kad aukšta temperatūra žalingesnė už žemą (*Neiman-Sorensen, 1991*), o staigūs temperatūrinės aplinkos pokyčiai gali būti pavojingesni nei pastovi aukšta ar žema temperatūra ilgą laiką (*Seedorf, 1999*).

Oro drėgnis. Gyvulininkystės patalpose vandens garų visada yra daugiau nei atmosferiniame ore. Kai patalpoje santykinis oro drėgnis viršija 90 % - garinimas nuo grindų ir sienų nutrūksta. Kuo oras šiltesnis, tuo jis sugeba savyje išlaikyti daugiau vandens garų (*Brusch ir kt., 1996*).

Aplinkos drėgnumas veikia organizmo termoreguliaciją, ypač šilumos išskyrimą garinimu. Kai oro drėgnumas per didelis, o jo temperatūra aukšta, šilumos išsiskiria mažiau, nes nuo kūno paviršiaus mažiau išgaruoja prakaito. Kai temperatūra žema, o drėgnumas didelis, šilumos išsiskiria daugiau. Santykinis drėgnumas, didesnis nei 80 proc., neigiamai veikia organizmą, ypač šilumos išskyrimą (*Damm, 1997*). Patalpų ore drėgmė yra gera terpė įvairiems mikroorganizmams ir padeda plisti lašelinei infekcijai. Didelis patalpų drėgnumas mažina gyvulių produktyvumą, atsparumą ligoms. Vandens garų kondensacija ant pastato konstrukciją padidina jų šilumos laidumą (*Bakutis, 2007*).

Per daug sausas oras taip pat kenksmingas. Šiuo atveju padidėja prakaitavimas, pažeidžiamas kvėpavimo takų epitelis. Optimalus santykinis drėgnis gyvulininkystės patalpose turėtų būti 50-80 proc. (*Blum, 2004*).

Oro judėjimas. Gyvulininkystės patalpose oras visą laiką nepertraukiamai juda, greitis ir kryptis priklauso nuo ventiliacijos įrengimų, statybinių konstrukcijų sandarumo, patalpoje esančių gyvulių išskiriamos šilumos kiekio. Mažas oro judėjimo greitis rodo nepakankamą gyvulių patalpų vėdinimą. Uždarose patalpose ventiliacijos intensyvumas šaltuoju metų laiku yra per mažas, dėl to prastėja oro kokybė, ypač padaugėja amoniako ir oru pernešamų dulkių (*Bakutis, 2007*).

Gyvulių patalpose rekomenduojamas oro judėjimo greitis vasarą 0,3- 1,6 m/s, žiemą - 0,1-0,3 m/s (*Tarvydas, 1992*).

Oro judėjimas kartu su temperatūra ir drėgme labai veikia organizmo šilumos balansą. Esant žemai aplinkos temperatūrai ir dideliame drėgnume oro judėjimas pagreitina šilumos išskyrimą ne tik garinimu ir konvekcija, bet ir spinduliavimu, tai sukelia pavojų peršalti (*Jukna ir kt., 2000*). Esant aukštai oro temperatūrai, oro judėjimas apsaugo gyvulius nuo perkaitimo.

Oro judėjimo greitis apibūdina oro apykaitos ir vėdinimo veiksmingumą (*Tarvydas ir kt., 1994*). Nepriklausomai nuo aplinkos sąlygų, į tvartus turi patekti minimalus šviežio oro kiekis, kad sumažėtų drėgnis, anglies dioksido, amoniako, dulkių, mikromicetų kiekis (*B. Bakutis 2007*).

Patalpų apšvietimas. Patalpų apšvietimas - svarbus fizikinis veiksnys. Šviesa aktyvina organizmo medžiagų apykaitą, kvėpavimą, kraujo gamybą, endokrininių, lytinių liaukų veiklą (*Bakutis, 2007*).

Didžiausią biologinę vertę turi šviesos spektro ultravioletiniai spinduliai. Jie veikia odos receptorius, vidaus organus, endokrininę sistemą, dalyvauja vitamino D sintezėje, turi stiprų baktericidinį poveikį (*Tarvydas, 1992*).

Per mažas apšvietimas taip pat neigiamai veikia organizmo fiziologines funkcijas, mažina deguonies ir anglies dioksido apykaitą, labai krinta oksidacinių procesų lygis organizme (*Donharn, 1996*). Ypač tai būdinga žiemą. Kai tvartų apšvietimas nepakankamas, gyvuliams gali pasireikšti ir "šviesos badas" (*Bakutis, 2007*). Ilgą laiką tamsiose patalpose laikomos karvės patiria depresiją, sumažėja jų produktyvumas bei atsparumas užkrečiamoms ir kitoms ligoms.

Jei gyvūnų fiziologinėms ir etologinėms reikmėms tenkinti nepakanka esamos natūralios šviesos, turi būti įrengiamas dirbtinis apšvietimas.

1.4.2 Cheminiai aplinkos veiksniai

Jiems pirmiausia priklauso kenksmingų medžiagų kiekis ore. Gyvulių patalpose aptinkama daugiau kaip 130 skirtingų dujų junginių, kurie sudaro didelę dalį teršalų (*Bakutis, 2007*). Daugelis autorių mano, kad tokios dujos, kaip amoniakas, anglies dioksidas, anglies monoksidas, sieros vandenilis, priskiriamos prie neigiamai sveikatą veikiančių dujų bei didinančių aplinkos taršą (*Hartung ir kt., 1994; Groot Koerkamp ir kt., 1998; Wathes, 1995; Seedorf ir kt., 1999; Hinz, 2001*).

Amoniakas. Dažniausiai fermų ir aplinkos teršalas yra amoniakas. Didesnis amoniako kiekis dirgina kvėpavimo takų ir akių gleivinę (*Urbain ir kt., 1994; Groot Koerkamp ir kt., 1998; Jukna ir kt., 2000*). NH₃, patekęs į kraują, hemoglobina paverčia šarminiu hematinu - sumažėja eritrocitų, vystosi anemija. Per ilgą laiką sukelia įvairių organizmo funkcijų sutrikimus, sumažina organizmo rezistentiškumą, produktyvumą, gyvuliai suvartoja daugiau pašarų (*Tarvydas, 1994;*) Amoniako emisijos dydis priklauso nuo gyvulių laikymo technologijos, mėšlo ir srutų tvarkymo bei klimatinio sąlygų (*Varel ir kt., 1997; Monteny, 1998, Bakutis, 2007*).

Anglies dvideginis. Pagrindinis anglies dvideginio (CO₂) šaltinis - gyvulininkystės patalpose esančių gyvulių iškvepiamas oras. Fermų pastatų ore CO₂ koncentracija nepasiekia toksiškos ribos, tačiau 0,5-1 proc. koncentracija galėtų sukelti gyvulių apsinuodijimą (*Pedersen ir kt., 1998*). Didesnis CO₂ kiekis tvartų ore rodo, kad tvartai nepakankamai vėdinami (*Kalinskytė 1997; Pedersen ir kt., 1998; Jukna, 2000; Bakutis, 2007*).

Sieros vandenilis. Sieros vandenilis tvartuose atsiranda pūvant organinėms medžiagoms (šlapimui, mėšlui, pakratams, pašaro likučiams), turinčioms sieros, taip pat iš gyvulių žarnyno išskyrų.

Didesnė kaip 0,01 proc. (0,015mg/l) koncentracija pavojinga žmonių ir gyvulių sveikatai: atsiranda aritmija, susilpnėja širdies tonai, susitraukia vyzdžiai (*Bakutis, 2007*).

1.4.3 Biologiniai aplinkos veiksniai

Iki šiol apie ore esančias dulkes ir mikroorganizmus buvo kalbama atskirai. Tačiau tarp dulkių ir mikroorganizmų kiekio tvartų aplinkoje yra labai didelė tiesioginė koreliacija. Todėl dabar vis dažniau vartojamas terminas bioaerozoliai, kuris turi platesnę prasmę (*Bakutis, 2007*).

Bioaerozoliai susideda iš negyvuųjų ir gyvuųjų dalelių. Jų kiekis ir santykis rodo bioaerolio aktyvumą. Negyvoji dalis vadinama dulkėmis (*Bakutis, 2007*).

Gyvajai dulkių daliai priklauso bakterijos, grybai, virusai, erkės, pirmuonys. Bioaerozoliai gali būti patogenų, alergenų, toksiškų arba veikti farmakologiškai. Pagrindiniai tvartų dulkių šaltiniai yra pašarai (*Pearson, Sharples, 1995*). Kitas dulkių šaltinis gali būti kraikas (55-68 proc.) ir patys gyvuliai (2- 12 proc.) (epitelio dalelės, plaukų, plunksnų likučiai) (*Bakutis, 2007*).

1.5 Pieno charakteristika ir sveikatingumas

Pienas – tai daugiakomponentė nepastovios sudėties ir sudėtinga sistema, kurios dispersinėje terpėje, t.y vandenyje, yra ištirpusi ir nevienodai pasiskirsčiusi dispersinė fazė; t.y sausosios pieno medžiagos. Pieno sausųjų medžiagų svarbiausieji komponentai yra lipidai, baltymai, angliavandeniai, mineralinės medžiagos ir biologiškai aktyvios medžiagos (vitaminai, fermentai, hormonai, baktericidinės ir imuninės medžiagos). (*Gudonis 2009*). Žaliame karvių piene vandens būna 85,8–89,5 %, pieno riebalai sudaro 2,5–6,0, baltymai 2,9–3,85 %, angliavandeniai 3,6–5,5 ir mineralinės medžiagos 0,6–0,9 %.

Pieno laktozė - svarbiausias pieno angliavandenis, kitaip vadinamas pieno cukrumi. Karvės piene laktozės yra vidutiniškai 4,7 proc., ji sudaro apie 30 procentų visos pieno energetinės vertės. Yra manoma, kad pieno laktozė atspindi gliukozės (cukraus) kiekį kraulyje. Todėl mažesnis laktozės kiekis piene, rodo, kad karvei trūksta energijos. (*Urbienė, 2005; Antanaitis, 2010*).

Svarbiausi pieno sudėties rodikliai yra pieno riebumas ir baltymingumas. Pieno riebalai (lipidai) yra koloringiausia pieno sudėtinė dalis. Pieno lipidai, skirtingai nuo kitų rūšių riebalų, pasižymi ypač geru skoniu ir aromatu. Pagal cheminę sudėtį baltymai yra stambiamolekuliai organiniai junginiai, sudaryti iš aminorūgščių. Jie sintetinami iš pašaruose esančių augalinių ir gyvulinių virškinamųjų azoto junginių. (*Urbienė, 2005*).

Labai svarbus rodiklis yra pieno riebalų ir baltymų santykis. Gauti pieno riebumo rezultatai padalijami iš pieno baltymingumo rezultatų. 1,2 proc. tai yra optimalus rodiklis šviežiapienei karvei (2 mėn. po atvedimo). Tai parodo, kad karvė neserga pagrindinėmis ligomis būdingoms po apsiveršavimo. Jei santykis gaunamas mažesnis nei 1,2 tai galime įtarti ligą, kuri vadinama acidozė arba kitaip tariant rūgštingumo padidėjimas karvės skrandyje. Priešingas variantas kai gautas santykis 1,5 ir daugiau galime įtarti ketozę. Šio santykio įvertinimas gali būti naudojamas ligos pradžia diagnozuoti arba gydymo parinkimui taikyti.

Piene yra daug kalcio ir fosforo druskų. Piene yra daug vitaminų (apie 30). Svarbiausi yra A, B grupės, C, PP, D, K, E ir kt. Kiek piene yra vitaminų, priklauso nuo jų kiekio pašaruose ir nuo gyvulio prieskrandžių mikrofloros veiklos. Šeriamų pagal subalansuotus racionus, gerais, turinčiais daug vitaminų pašarais, karvių piene vitaminų būna daugiau.. Pienas turi gydomųjų, profilaktinių ir antitoksinių savybių. (*Grinienė, 1992; Jukna ir kt., 1994; Urbienė, 2005*)

Urėja (šlapalas arba karbamidas) yra galutinis azoto apykaitos organizme produktas. Jos kiekis piene parodo azoto pusiausvyrą organizme, karvių „apsirūpinimą“ baltymingais ir energetiniais pašarais. Urėjos kiekis piene priklauso nuo kelių veiksnių: baltymų, energijos ir vandens suvartojimo; kepenų ir inkstų veiklos; šlapimo išsiskyrimo. (*Japertas, Japertienė, 2003*) Piene nustatoma urėja yra svarbi ne tik diagnozuojant ligas, bet ir vertinant karvės šėrimą. Urėjos norma piene yra nuo 15 iki 25 mg%, o produktyvesnėms karvėms ir 30 mg%. Jei piene urėjos nustatoma mažiau kaip 15 mg%, reiškia, kad karvių racione trūksta baltymingų pašarų. Padidinus jų kiekį, padaugės ne tik pieno, bet ir padidės pieno baltymingumas, karvės mažiau sirgs medžiagų apykaitos ligomis. Radus piene urėjos daugiau, nei 30 mg% galima įtarti, kad karvės šeriamos labai baltymingais pašarais ir jų šėrimas yra neefektyvus, nešantis ūkiui nuostolį, nes pašarai pilnai neįsisavinami (*Antanaitis, 2010*).

Šviežiame, ką tik pamelžtame piene, visada būna apie 7-10 tūkst. bakterijų 1 mililitre pieno. Tai natūrali pieno mikroflora. Nuo bakterijų skaičiaus tiesiogiai priklauso pieno kokybė. Kuo mažesnis bakterijų skaičius, tuo geresnė pieno kokybė, tuo ilgiau jie išlieka švieži ir tinkami vartoti. Pašalinės bakterijos iš nešvarios aplinkos, negera išplautų indų ar melžimo įrengimų, nuo nešvarios karvės lengvai patenka į pieną, jame dauginasi ir blogina jo kokybę. Superkamo pieno bendras bakterinis užterštumas turi būti ne didesnis kaip 100 tūkst./cm³ (*Stankūnienė ir kt., 2008*).

Bendras bakterijų skaičius piene rodo, kaip kasdien laikomasi sanitarijos reikalavimų. Karvių oda yra vienas iš svarbiausių pieno užteršimo bakterijomis šaltinių, todėl labai svarbu naudoti tinkamą kraiką, užtikrinti tešmens ir visos karvės švarą. Didelę įtaką bendram pieno bakteriniam užterštumui daro kokybiškas pieno košimas tuoj pamelžtus ir greitas pieno atšaldymas (*Staniškienė ir kt., 2007*).

Be mikroorganizmų, piene visada randama ir somatinių ląstelių (SL). Jas sudaro leukocitai, limfocitai, eritrocitai (sudaro apie 85 proc. visų SL) ir pieno liaukos išskiriamųjų latakų epitelio dalelės. Jos randamos sveikų ir sergančių karvių piene. Kai tešmuo sveikas, apie 60 proc. pieno somatinių ląstelių sudaro epitelinės ląstelės, o kai karvė serga tešmens uždegimu (mastitu), apie 75proc. ląstelių sudaro leukocitai (*Staniškienė ir kt., 2007*).

Nustatyta, kad padidėjus SLS sumažėja pieno riebumas, laktozės kiekis, primilžis ir kt. Jeigu piene yra daug somatinių ląstelių, galima teigti, kad jis pamelžtas iš mastitu sergančių karvių ir jame gali būti infekcijas sukeliančių mikroorganizmų (*Stankūnienė ir kt., 2008*).

Pieno sudėtinių dalių kaita laktacijos metu priklauso nuo fiziologinės gyvulio būklės. Rujos metu sumažėja primilžis, riebumas. Tris dienas prieš rują pieno riebalų yra vidutiniškai 3,37 proc., rujos metu - 3,17 proc., tris dienas po rujos - 3,37 proc. Pieno kiekis ir jo sudėtis šiuo metu priklauso nuo rujos aktyvumo ir individualių karvės savybių. Reguliarus karvių mocionas pieno riebumą padidina 0,17-0,24 proc. (*Stankūnienė ir kt., 2008*).

Pieno riebumas daug priklauso nuo veislės ir gyvulio individualių savybių. Iš pieninių veislių riebiausią (net iki 9 proc.) ir baltymingiausią pieną duoda Džersių veislės karvės. Liesesnis yra daug duodančių pieno veislių (Holšteino, Juodmargių ir kai kurių kitų) karvių pienas. Tos pačios veislės ir net tos pačios bandos karvių pieno riebumas nevienodas. Pieno riebumas ir baltymingumas labiau priklauso nuo produktyvesnių karvių amžiaus (*Jukna, 1998*).

2. DARBO METODIKA

Tyrimų laikas ir vieta. Tiriamasis darbas atliktas 2011 – 2012 metais, 4 –iuose skirtinguose pieno ūkiuose (A, B, C, D) Kauno rajone. Visuose ūkiuose pieninės karvės suskirstytos į 3 grupes pagal produktyvumą t.y. didelio produktyvumo, vidutinio produktyvumo ir mažo produktyvumo.

A – pieno ūkyje, karvės laikomos pririštos (saitinis laikymo būdas). Joje laikoma 100 melžiamų karvių. Fermoje taikoma tvartinė – ganyklinė laikymo sistema. Vyrauja juodmargės melžiamos karvės. Ši karvidė - šilto tipo, pastatyta iš silikatinių plytų, lubos gelžbetonio, grindys betono. Guoliavietės kreikiamos smulkintais šiaudais. Patalpose įrengta natūralaus vėdinimo šachtinė ventiliavimo sistema.

B - pieno ūkyje, karvės laikomos besaičiu būdu. Joje laikoma apie 100 melžiamų karvių. Ūkyje taikoma tvartinė laikymo sistema. Vyrauja juodmargės, pieninio tipo karvės. Tai šalto laikymo tipo karvidė iš metalo konstrukcijų t.y. iš skardos plokščių, su medienos plokštėmis viduje, grindys betono. Guoliavietėse guminiai kilimėliai. Patalpose įrengta natūralios traukos plyšinė ventiliavimo sistema su žaliuzėmis, reguliuojančiomis oro srauto patekimą.

C - pieno ūkyje, karvės laikomos besaičiu būdu. Vyrauja juodmargės melžiamos karvės. Joje laikoma apie 300 melžiamų karvių. Ūkyje taikoma tvartinė laikymo sistema. Guoliavietėse guminiai kilimėliai. Tai šalto tipo karvidė su įdiegtais Aerotech Europe ventiliatoriais.

D - pieno ūkyje, karvės laikomos besaičiu būdu. Vyrauja juodmargės melžiamos karvės. Joje laikoma apie 200 melžiamų karvių. Tai pusiau šalto tipo karvidė, kurioje taikoma tvartinė – ganyklinė laikymo sistema.

Pieno rodiklių tyrimas. Valstybinėje įmonėje „Pieno tyrimai“ – įgaliota nešališka pieno tyrimų laboratorija tirianti žalio pieno sudėtį ir kokybę atsiskaitymo su pieno gamintojais tikslais, saugos ir kokybės stebėsenai, suteikė informaciją apie tyrimųjų ūkių pieno riebalų, baltymų, laktozės, urėjos, somatinių ląstelių kiekius piene. Iš gautų riebalų ir baltymų rodiklių, buvo išvestas svarbus ir didelę diagnostinę reikšmę turintis riebalų baltymų santikis.

Bandos valdymo programa. Duomenims gauti naudota bandos valdymo programa „AfiFarm“, kuri fiksuoja karvės paros primilžį, aktyvumą (nueita kelė per parą), pieno elektrinį laidumą, melžimo trukmę ir gyvulių svorį.

Meteorologinės sąlygos. Tyrimų metu 2010 - 2012 m. meteorologinėms sąlygoms apibūdinti, remtasi Lietuvos hidrometeorologinių stočių duomenimis. Gauti kiekvienos dienos vidutinės, maksimalios, minimalios oro ir dirvos temperatūros, vidutinė ir minimali santykinė drėgmė, stoties ir jūros lygiuose atmosferos slėgis, vidutinis paros vėjo greitis ir paros kritulių sumos duomenys.

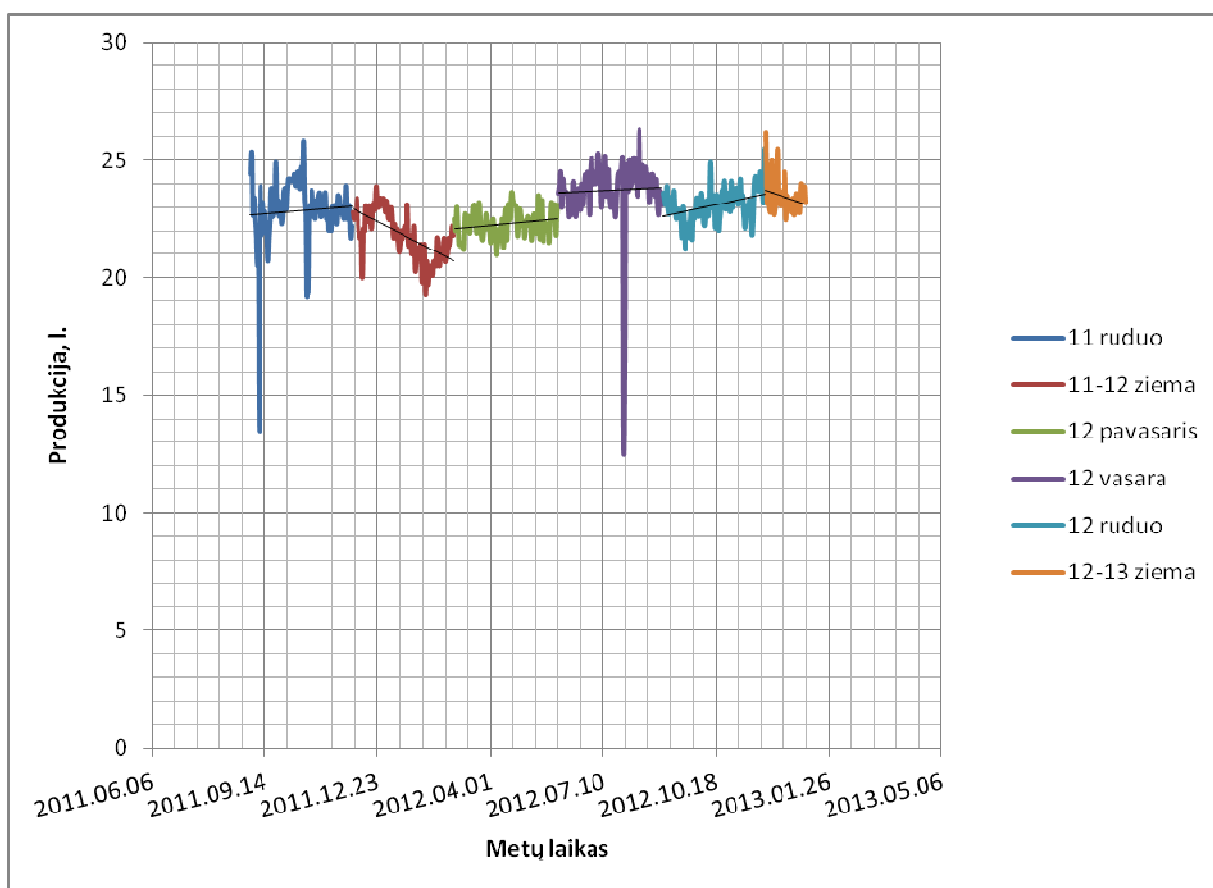
Statistinis duomenų įvertinimas. Tyrimų duomenys įvertinti „*ANOVA0*“ ir „*Microsoft Excel*“ programa. Apskaičiuoti gautų duomenų aritmetiniai vidurkiai ($\bar{X}$), vidurkių paklaidos ($S_{\bar{x}}$), vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai (S), variacijos koeficientai (C_v), koreliacijos koeficientas (r). Duomenys tarp grupių patikimi, kai patikimumas $p < 0,05$.

3.TYRIMŲ REZULTATAI

3.1. Karvių fiziologinės būklės pokyčiai priklausomai nuo metų laiko, remiantis bandos valdymo programos duomenimis

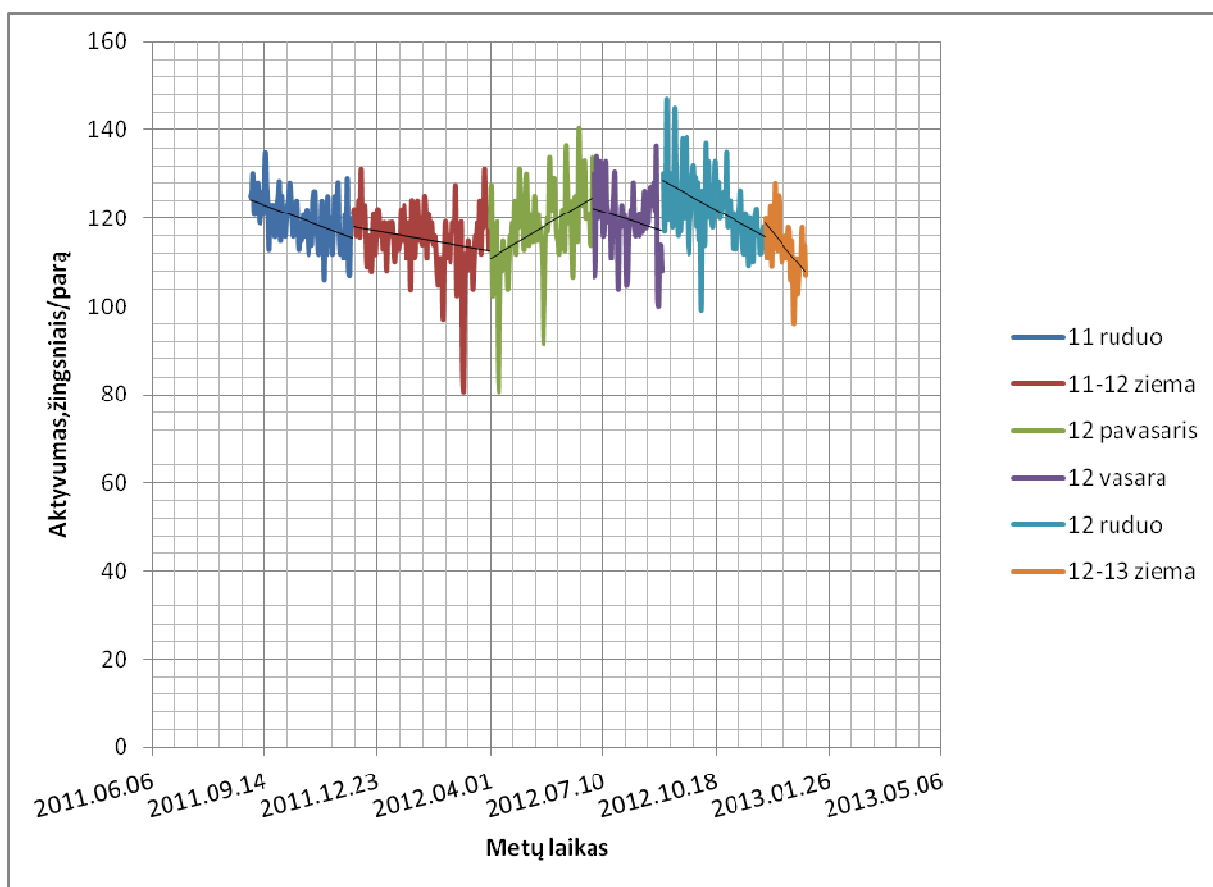
Tyrimų metu analizuota, C ūkio karvių aktyvumas (nueitas kelias per parą, naudojant žingsniamatį), pieno elektrinis laidumas, melžimo greitis bei svorio kaita priklausomai nuo metų laiko.

Skirtumas tarp lauko ir tvarto vidaus temperatūrų – vasarą ir žiemą - $6C^{\circ}$.



1 pav. Produktivumo svyravimai skirtingais metų laikais

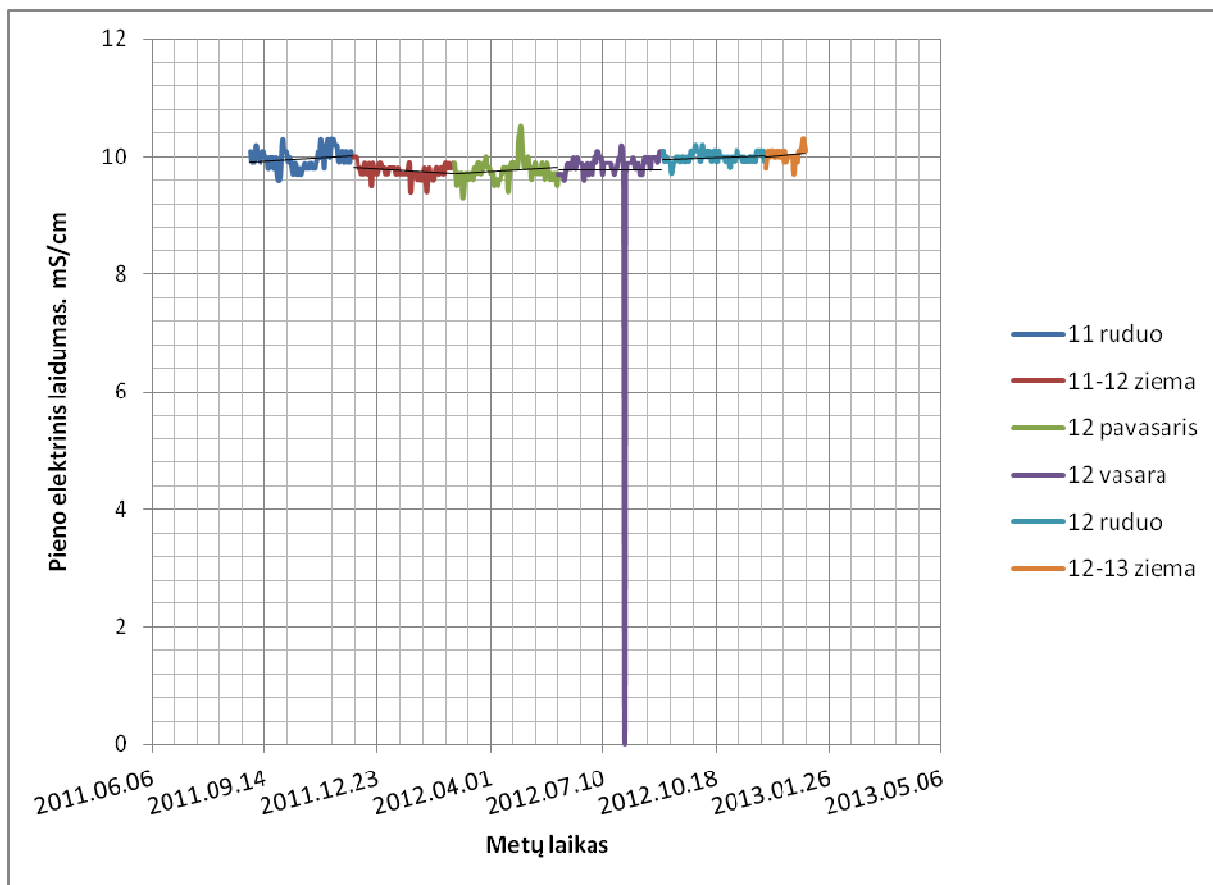
Pirmajame paveiksle pavaizduota kaip skirtingais metų laikais kito visos bandos primilžis C ūkyje. Iš duomenų matome, kad 2011 metų rudenį karvių primilžis didėjo nuo 22,6 l. iki 23,2 l. 2011-2012 žiemą (gruodžio.14d. -kovo.14d.) primilžis sumažėjo nuo 23,2l iki 21,8l. , tačiau 2012 pavasarį (kovo 14d. - birželio 14 d.) vėl galime matyti primilžio kilimą nuo 21,8l l. iki 23,6 l. 2012 vasarą (birželio 14 d.- rugsėjo 14 d.) primilžis beveik nekito 23,6 l iki 23,73 l., tai įtakojo, kad 2012 metų vasarą nebuvo didelių karščių (vidutinė oro temperatūra siekė tik 18,3C^o), Produkcija vasaros metų mažesnė 8,94 proc. nei pavasario laikotarpiu, kuomet pieno primilžis buvo aukščiausias lyginant su visais metų laikais.



2 pav. Bandos aktyvumo kaita skirtingais metų laikais

Antrajame paveiksle matome, kad C ūkio bandos aktyvumas (nueitas kelias per dieną) 2011 rudenį (rugsėjo 14d. – gruodžio 14d.) ir 2011 – 2012 m. žiemą (gruodžio 14d. – kovo 14d.) krito nuo 126 iki 111 žingsnių per parą. 2012 m. pavasarį (kovo 14d.- birželio 14 d.) aktyvumas kilo nuo 111 žingsnių per parą iki 127. 2012 m. vasara, kuomet vidutinė aplinkos temperatūra buvo 18,3 °C , matome stiprų nuo 127 iki 117 žingsnių per parą aktyvumo mažėjimą tai ir galejo lemti aukštesnė nei karvėms optimaliai tinkanti aplinkos temperatūra (nuo + 7 °C iki +17 °C). Karvių aktyvumas vasaros

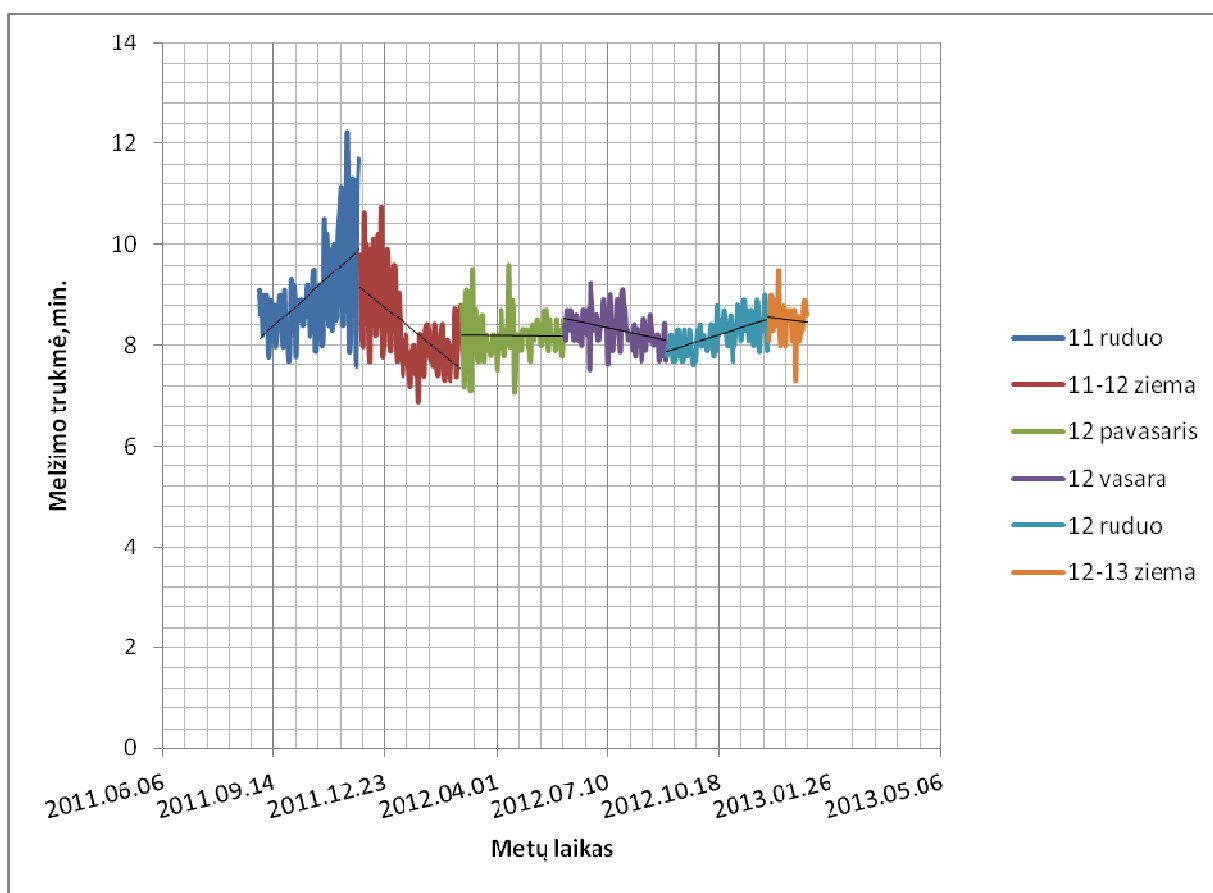
metų mažesnis $12,6 \pm 0,1$ (C_v) proc. nei pavasario laikotarpiu, kuomet gyvulių aktyvumas buvo aukščiausias lyginant su visais metų laikais.



3pav. Pieno laidumo kaita skirtingais metų laikais

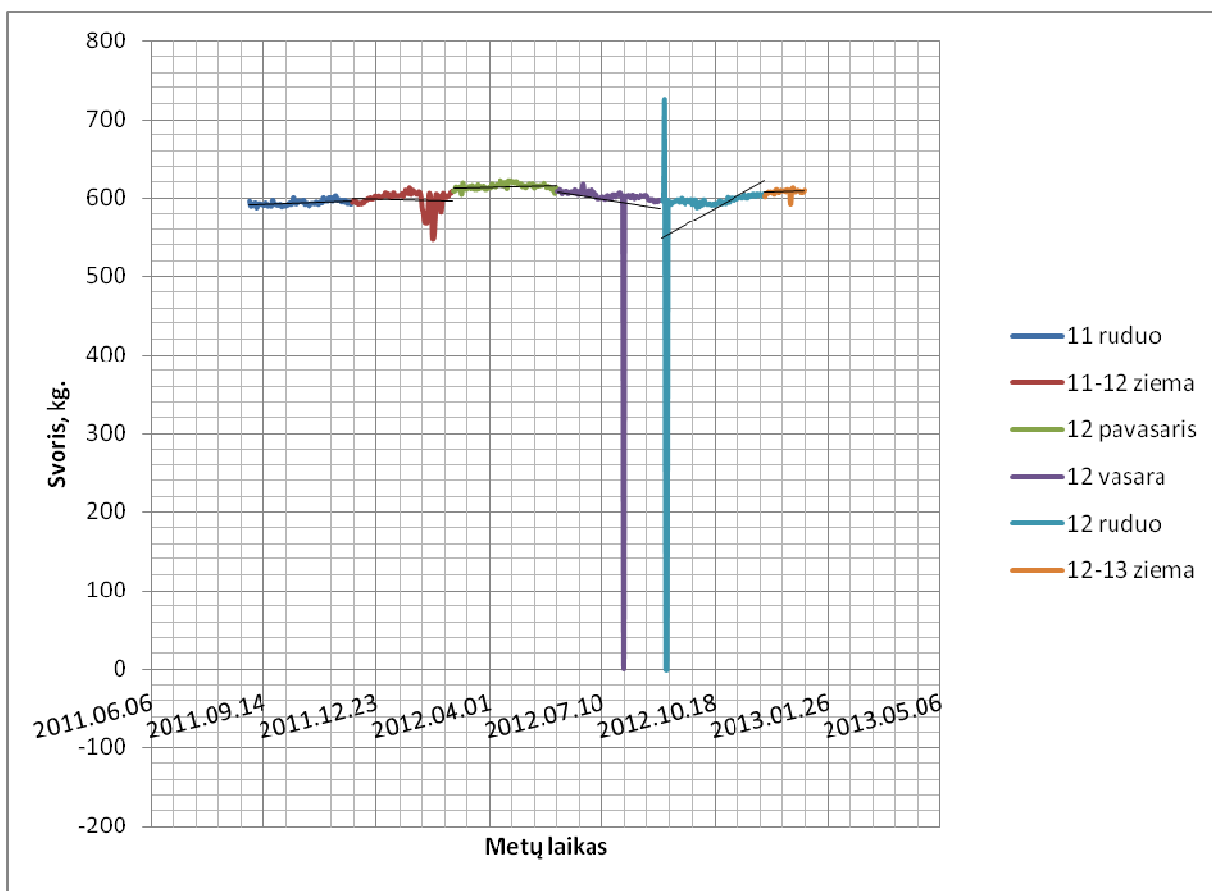
Iš 3 paveikslą matome, kaip kito pieno elektrinis laidumas priklausomai nuo metų laiko. Matome, kad 2011 rudenį (rugsėjo 14d. – gruodžio 14d.) laidumas kilo nuo 9,9 mS/cm iki 10,2 mS/cm, tai galėjo įtakoti drėgnos ir vėsios oro sąlygos (vidutinis drėgnumas 89,96 proc., vidutinė temperatūra - 6,53 C°). Žiemą (gruodžio 14d. – kovo 14d.) pieno laidumas krito nuo 10 mS/cm iki 9,7 mS/cm, o pavasarį (Kovo 14d. – birželio 14d.) vėl kilo nuo 9,7 mS/cm. iki 9,9 mS/cm. dėl panašių į rudens aplinką sąlygų (vidutinis drėgnumas 82,72 proc. ir vidutinė temperatūra - 8,13 C°) kaip ir rudenį. 2012 m. vasarą (birželio 14d. – rugsėjo 14d.) laidumas - 9,9 mS/cm.

Karvių pieno laidumas rudens laikotarpiu buvo didžiausias $4,9 \pm 0,1$ (C_v) proc. lyginant su kitais metų laikais, kuomet gyvulių aktyvumas buvo aukščiausias lyginant su visais metų laikais.



4 pav. **Melžimo trukmės kaita priklausomai nuo sezono**

4 paveiksle matome kaip kito melžimo trukmė priklausomai nuo metų laiko t.y. rudens laikotarpiu (rugsėjo 14d. - gruodžio 14d.) melžimo trukmė didėjo nuo 8 min. iki 10 min, tai įtakojo primilžio kiekio kilimas nuo 22,6 l. iki 23,2 l. Žiemą(gruodžio 14d. – kovo 14 d.) nuo, melžimo trukmė trumpėjo nuo 9,6 min. iki 7,6min , bet mažėjo ir pieno primilžis nuo 23,2l iki 21,8 l. Melžimo trukmė 24 proc. ilgesnė žiemos laikotarpiu, nei pavasarį.

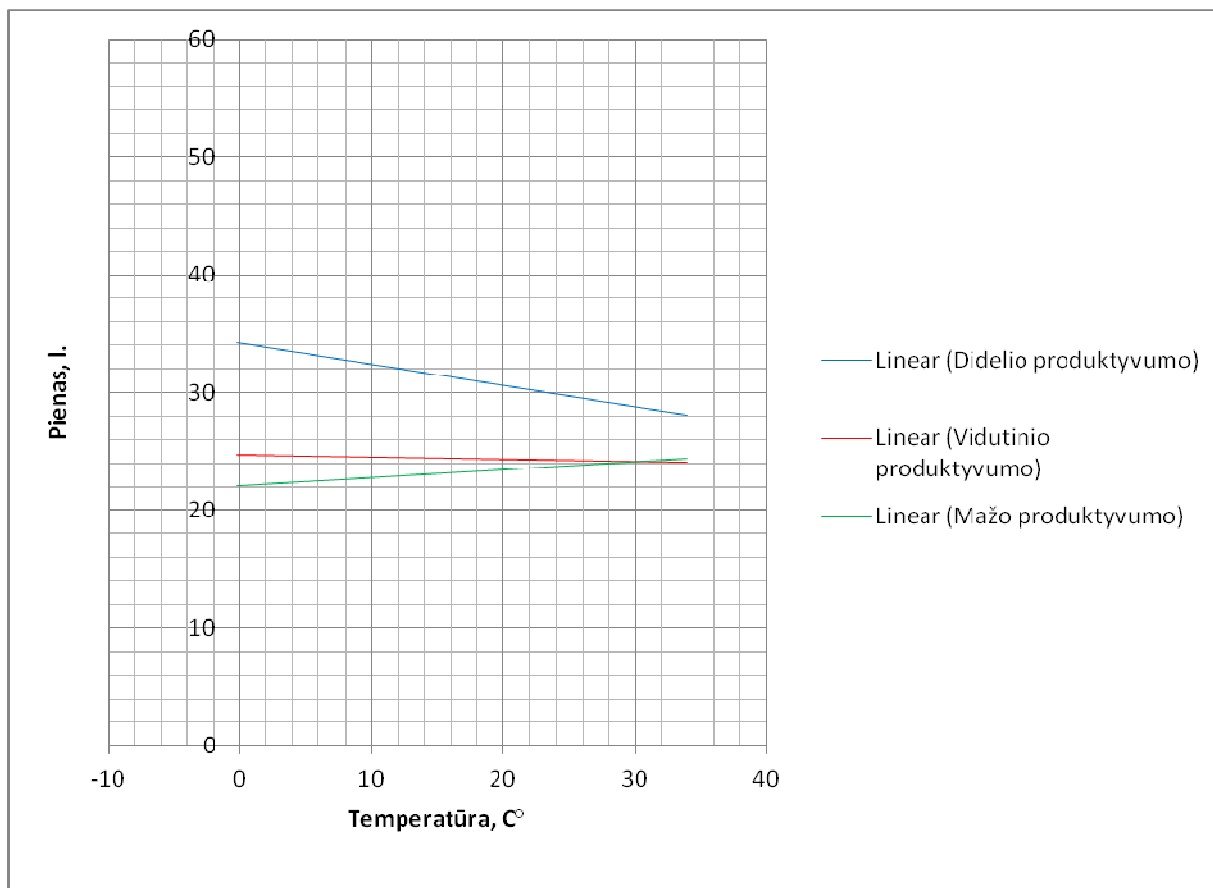


5pav. Svorio kaita priklausomai nuo metų laiko

5 paveiksle matome, karvių svorio kitimus skirtingais metų laikais. Vasaros (birželio 14d. – rugsėjo 14d.) metu karvių svoris mažėjo nuo 612 kg iki 587 kg, tai galime paaiškinti, kaip kompensacinį procesą išlaikantį kuo pastovesnius produkcijos kokybinius, kiekybinius, sveikatingumo bei reprodukcijos rodiklius esant aukštesniai vidutinei aplinkos temperatūrai lyginant su kitais metų laikais. Aplinkos temperatūrai sumažėjus iki $7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ir priartėjus prie karvių optimalios aplinkos temperatūros t.y. (nuo $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$) rudens laikotarpiu (rugsėjo 14 d,- gruodžio 14d.) matome svorio didėjimą nuo 587 kg. iki 605 kg, t.y. 4,08 proc. didesnis, nei vasaros metu.

3.2. Skirtingo produktyvumo karvių fiziologinės būklės pokyčiai priklausomai nuo aplinkos temperatūros, remiantis bandos valdymo programos duomenimis

Tyrimų metu analizuota (nueitas kelias per parą, naudojant žingsniamatį), pieno elektrinis laidumas, melžimo greitis bei svorio kaita priklausomai nuo aukštos aplinkos temperatūros, C° ūkio karvių, suskirstant jas pagal produktyvumą.

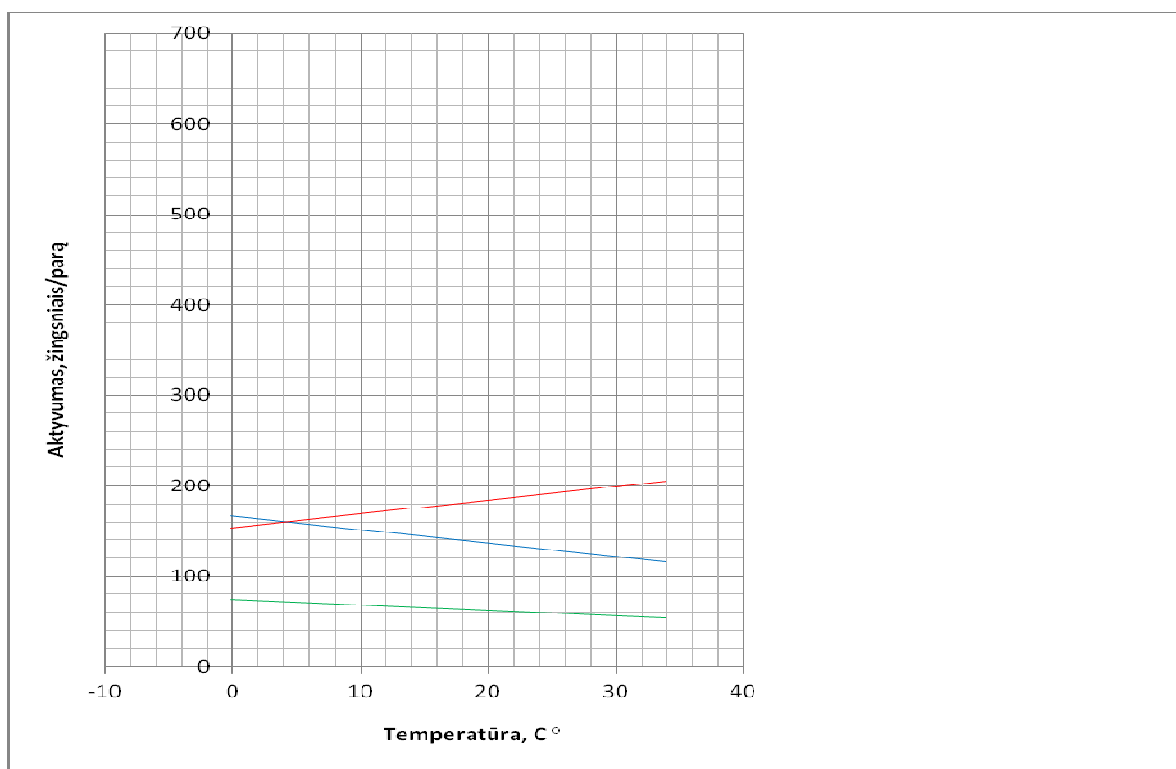


6 pav. Didelio, vidutinio ir mažo produktyvumo karvių primilžio kaita priklausomai nuo oro temperatūros (C°).

6 paveiksle matome didelio, mažo ir vidutinio produktyvumo karvių primilžio priklausomybę nuo oro temperatūros t.y. kylant oro temperatūrai mažėja primilžis didelio produktyvumo karvių grupėje. Vidutinio ir mažo produktyvumo karvių grupėms, oro temperatūros kilimas įtakos primilžiui neturėjo.

6 paveiksle matome, kad esant aukščiausia aplinkos temperatūrai +32C° didelio produktyvumo karvių produkcija sumažėjo 27,68 proc. nei esant 0 aplinkos temperatūrai. Nustatyta labai silpna neigiama koreliacija ($r=0,144$; $p<0,05$) tarp pieno kiekio ir temperatūros.

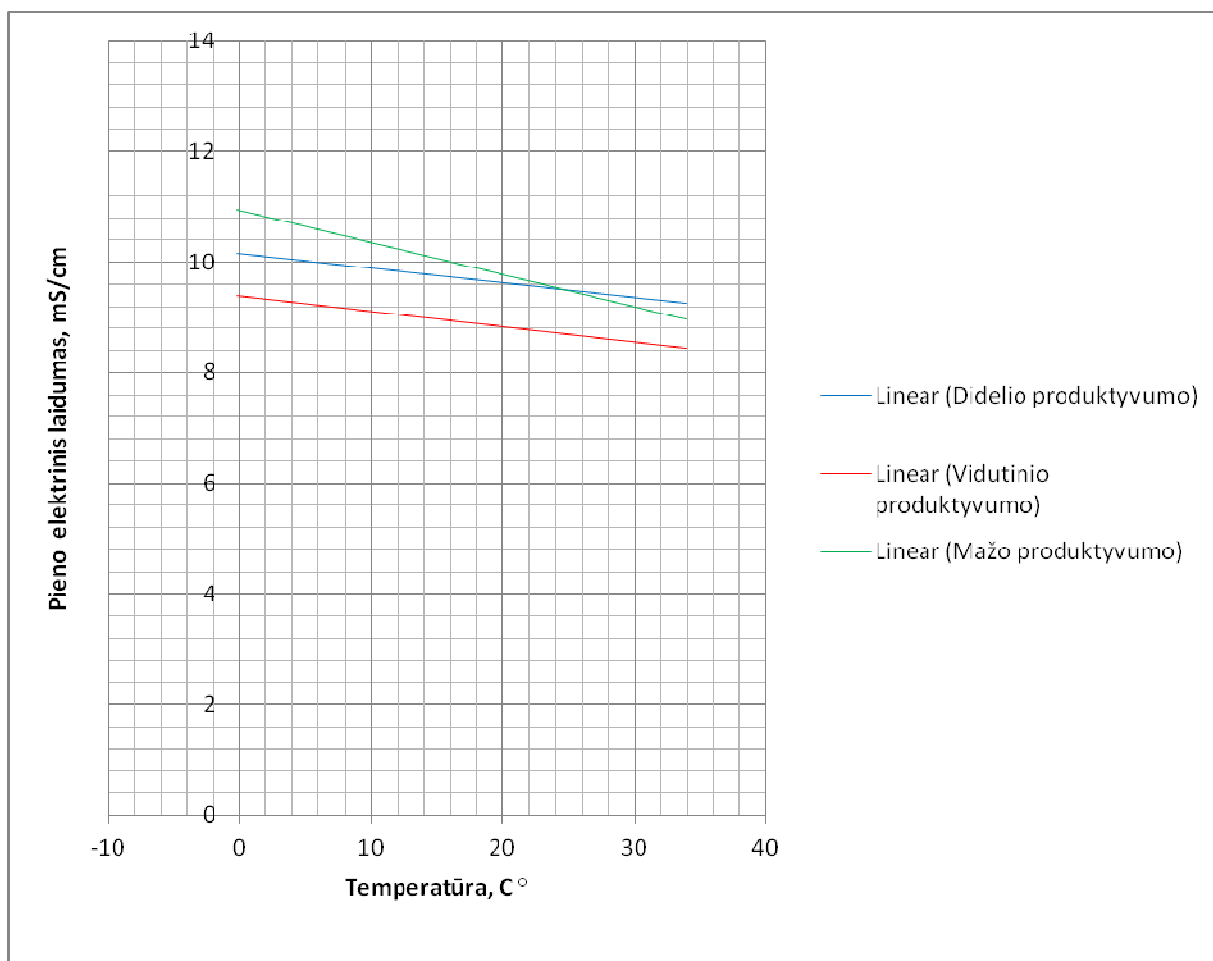
Vidutinio produktyvumo karvių pieno kiekis per parą aplinkos temperatūrai svyruojant nuo 0 C° iki +32C° nekito.



7 pav. **Didelio, vidutinio ir mažo produktyvumo karvių grupių aktyvumo kaita kylant aplinkos temperatūrai (C°)**

7 paveiksle matome, kad esant aukščiausiai aplinkos temperatūrai +32C° didelio produktyvumo karvių aktyvumas sumažėjo 36,76 proc. proc, nei esant 0 C° aplinkos temperatūrai. Nustatyta stipri neigiama koreliacija ($r=-0,870$; $p<0,05$) tarp didelio produktyvumo karvių aktyvumo ir temperatūros.

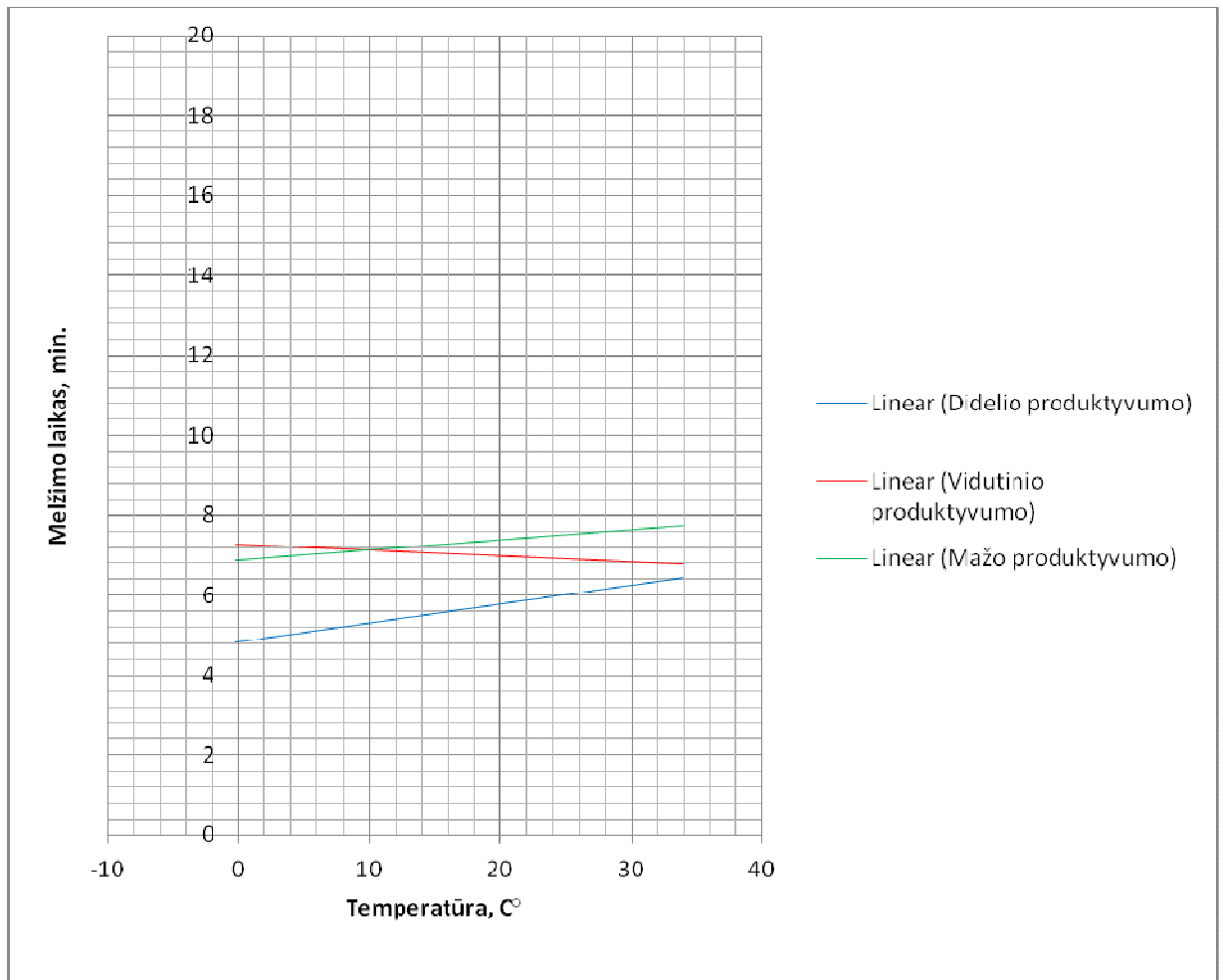
Mažo produktyvumo karvių aktyvumas 50 proc, mažesnis, nei didelio produktyvumo gyvulių +32C° aplinkos temperatūrai.



8 pav. Didelio, vidutinio ir mažo produktyvumo karvių grupių pieno elektrinio laidumo kaita priklausomai nuo aplinkos temperatūros (C°)

8 paveiksle matome, kad kylant oro temperatūrai 0 -32 C° elektrinis pieno laidumas sumažėjo didelio produktyvumo karvių nuo 10,2 mS/cm iki 9,6 mS/cm ir vidutinio produktyvumo karvių nuo 9,4 mS/cm iki 8,8 mS/cm t.y. po 0.06 mS/cm.

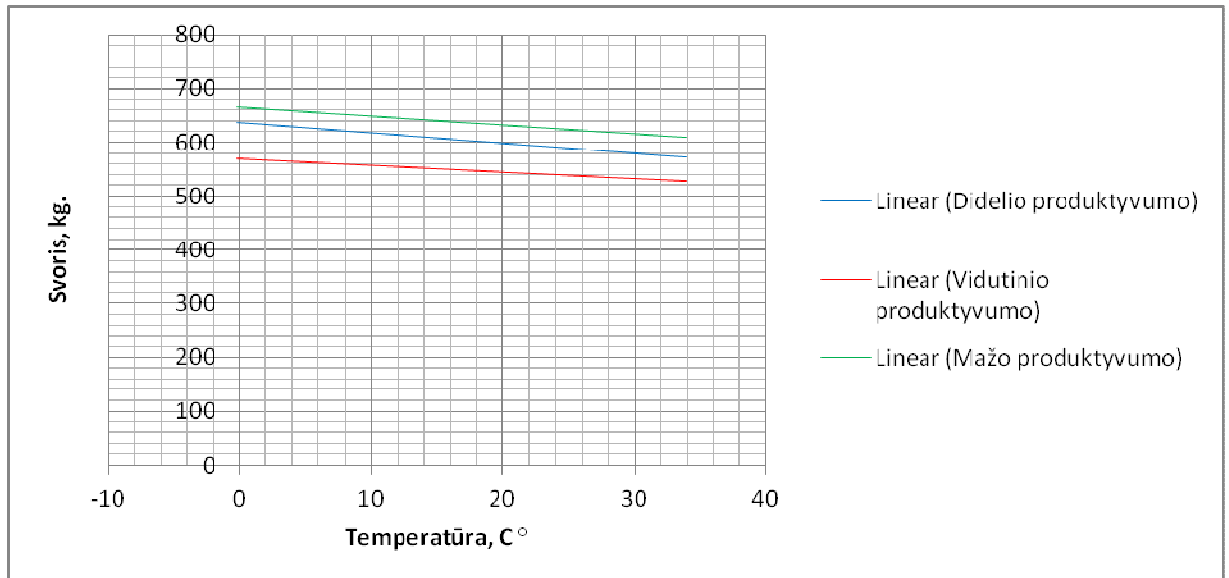
Didžiausias šio rodiklio kritimas didėjant aplinkos temperatūrai nuo 0 -32 C°, matomas mažo produktyvumo karvių grupėje kuo šis rodiklis kito 11,2 mS/cm iki 9,2 mS/cm. t.y. 17,76 proc. daugiau nei didelio produktyvumo gyvulių. Nustatyta labai silpna neigiama koreliacija tarp elektrinio pieno laidumo ir temperatūros ($r=0,087$; $p<0,05$).



9 pav. Didelio, vidutinio ir mažo produktyvumo karvių grupių melžimo trukmės kaita priklausomai nuo aplinkos temperatūros (C°)

9 paveikslėlyje matome, kaip kinta melžimo trukmė kylant oro temperatūrai. Kai aplinkos temperatūra 32 C° melžimo greitis mažo produktyvumo karvių grupėje padidėjo 6,6 proc., lyginant su melžimo greičiu, prie 0 C° aplinkos temperatūra, atitinkamai didėjo didelio produktyvumo karvių – 10,7 proc. ir vidutinio produktyvumo karvių - 2,6 proc.

Nustatyta, labai silpna teigiama statistinė koreliacija tarp temperatūros ir melžimo laiko didelio produktyvumo gyvulių ($r=0,139$; $p<0,05$).



10 pav. **Didelio, vidutinio ir mažo produktyvumo karvių grupių svorio kaita priklausomai nuo temperatūros.**

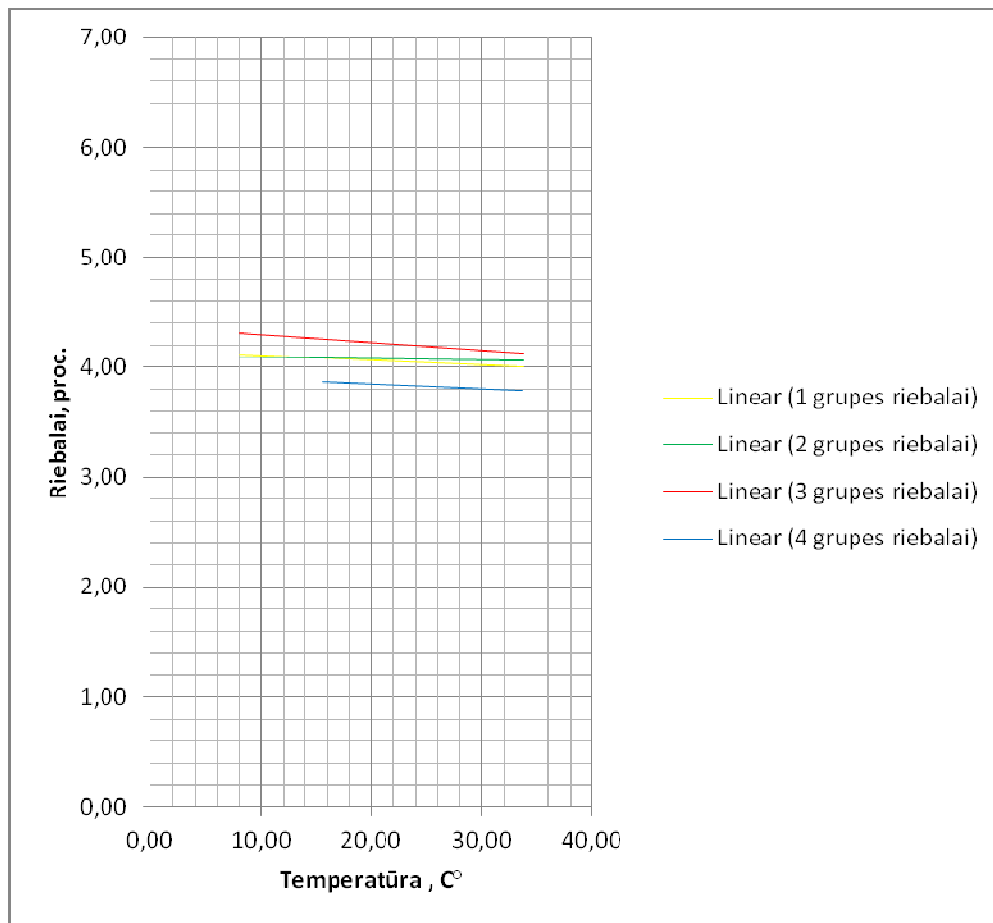
10 paveiksle matome, kad temperatūrai didėjant nuo 0 iki 32 C° visų karvių grupių svoris sumažėjo 7,42 proc.

Nustatyta, silpna neigiama statistinė koreliacija tarp temperatūros ir didelio produktyvumo karvių svorio kaitos ($r=0,219$; $p<0,05$).

3.3. Pieno biocheminių rodiklių pokyčiai priklausomai nuo aplinkos temperatūros, taikant skirtingas laikymo sistemas

Tyrimų metu analizuota pieno biocheminių rodiklių (baltymų, riebalų, riebalų/baltymų santykio ir somatinių ląstelių) kaita, priklausomai nuo aplinkos temperatūros, vasaros laikotarpio, atsižvelgiant į skirtingus karvių laikymo būdus:

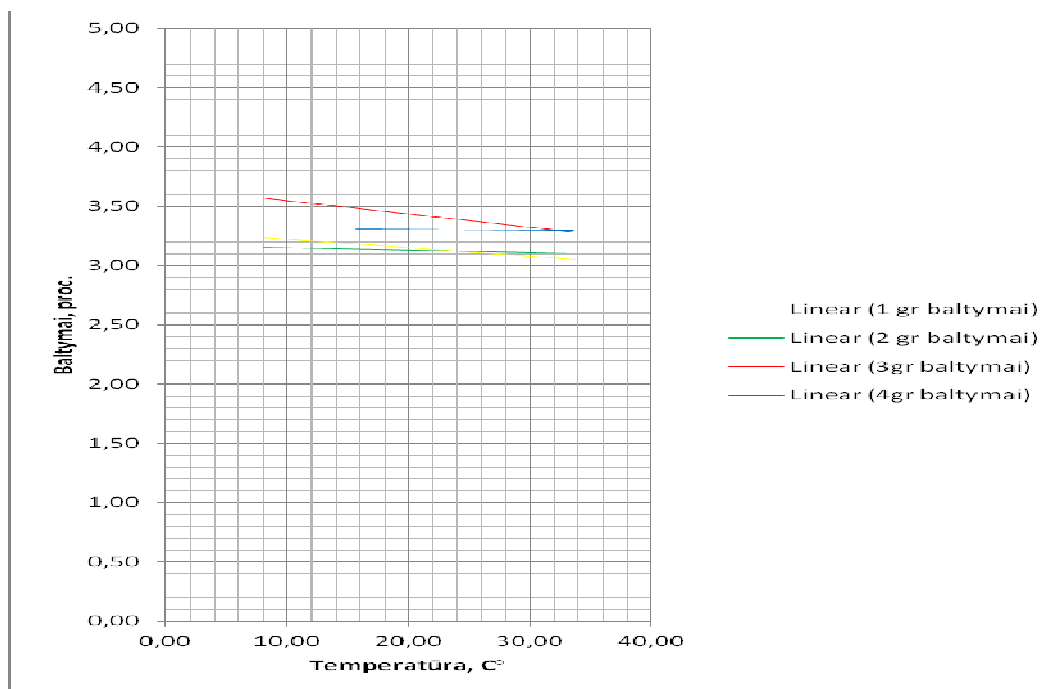
- 1 gr. apšildinto tipo karvidėje - saitiniu būdu (A ūkis);
- 2 gr. šalto tipo karvidė - besaičiu būdu (B ūkis),
- 3 gr. šalto tipo karvidė - besaičiu būdu su įdiegtais ventiliatoriais (C ūkis)
- 4 gr. banda laikoma ganykloje (D ūkis).



11 pav. **Pieno riebalų kaita priklausomai nuo aplinkos temperatūros, taikant skirtingus gyvulių laikymo būdus.**

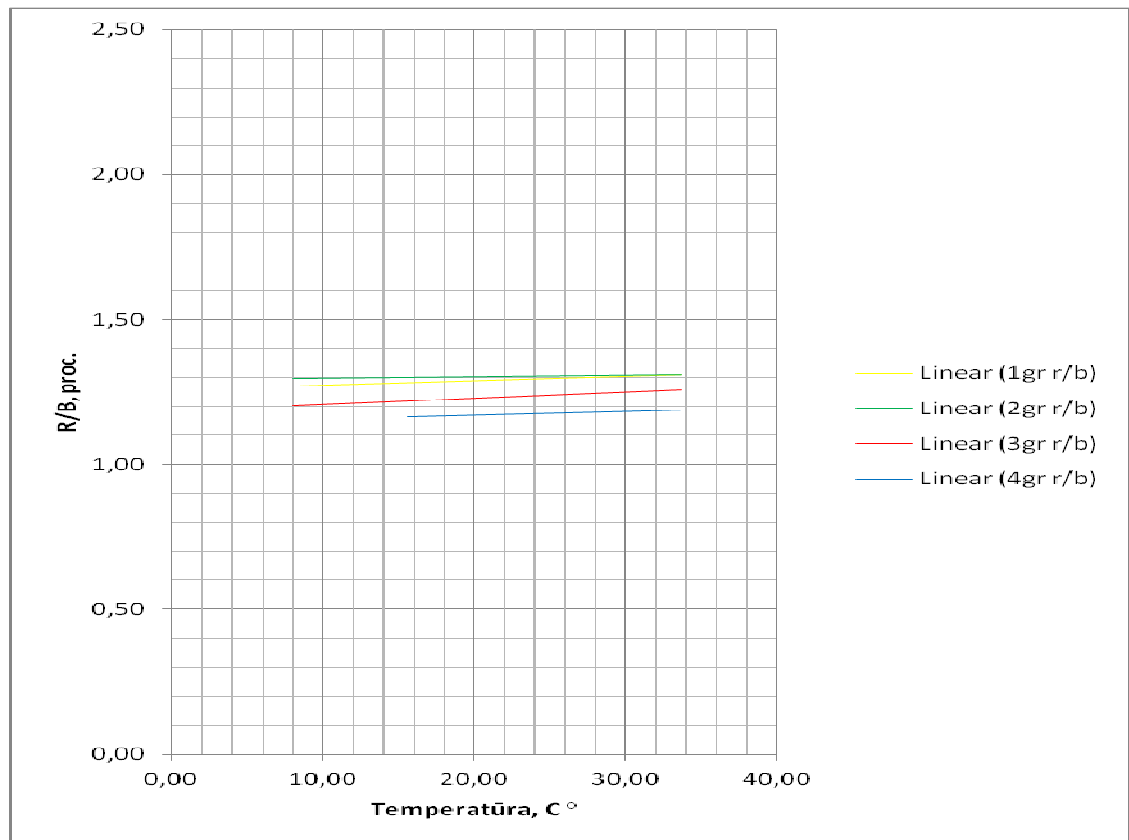
11 paveikle matoma, kad prie aukščiausios užfiksuotos aplinkos temperatūros t.y. + 32 C° pieno riebalų kiekis gyvulių laikomų ganykloje $3,83 \pm 0,35$ proc. ir apšiltinto tipo saitiniu būdu $4,13 \pm 0,2$ proc. Taikant kitus du laikymo būdus, esant aukščiausiai užfiksuotai aplinkos temperatūrai + 32C° t.y. šalto tipo karvidės - besaičiu būdu , šalto tipo karvidės - besaičiu būdu su įdiegtais ventiliatoriais, pieno riebalai kiekis kito atitinkamai : (šaltam besaiti $4,13 \pm 0,19$ proc. ir šaltam besaiti su ventiliatoriais $4,21 \pm 0,16$ proc.) Nustatyta, labia silpna neigiama statistinė koreliacija tarp temperatūros ir pieno riebalų ($r=0,129$; $p<0,05$).

Kai aplinkos temperatūra +32 C° nustatytas 9,02 proc didesnis riebalų kiekis karvių laikomu karvidėje su ventiliatoriais nei karvių laikomų ganykloje.



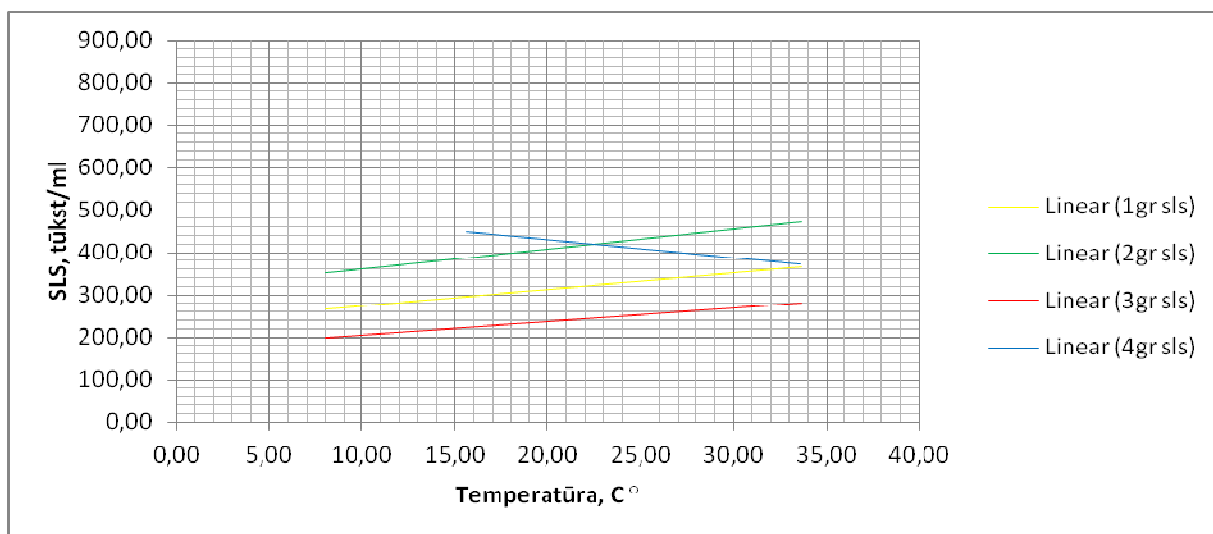
12 pav. Pieno baltymų pokytis priklausomai nuo aplinkos temperatūros, taikant skirtingus gyvulių laikymo būdus

12 paveiksle matome, kad prie aukščiausios užfiksuotos aplinkos temperatūros t.y. $+ 32^{\circ}\text{C}$ pieno baltymų kiekis gyvulių laikomų šaltu besaičiu $3,17 \pm 0,1$ proc., o šilto tipo karvidėje saitiniu būdu $3,13 \pm 0,084$ proc. Ganykloje laikomų karvių pieno baltymų kiekis prie $+ 32^{\circ}\text{C}$ $3,3 \pm 0,37$ proc., o karvidėje su ventiliatoriais pieno baltymų kiekis $3,41 \pm 0,007$ proc. Nustatyta, silpna koreliacija tarp temperatūros ir pieno baltymų ($r=0,259$; $p<0,05$) laikant gyvulius tvarte su ventiliatoriais. Prie $+ 32^{\circ}\text{C}$ aplinkos temperatūros nustatyta, kad mažiausias pieno baltymų kritimas buvo karvidėje su ventiliatoriais t.y. 8,91 proc. mažiau nei karvių laikomų apšildinto tipo karvidėje saitiniu būdu.



13 pav. Pieno riebalų ir baltymų santykio pokyčiai priklausomai nuo temperatūros taikant skirtingas karvių laikymo sistemas

13 paveiksle matome, kad prie aukščiausios užfiksuotos aplinkos temperatūros t.y. $+32^{\circ}\text{C}$ pieno riebalų ir baltymų santykis (norma 1,2) artėja prie ketozės ribos t.y. 1,3. Karvių laikomų šalto tipo be ventiliatorių $1,303 \pm 0,071$ ir šilto tipo saitiniu būdu laikomų karvių $1,292 \pm 0,118$. Šalto tipo su ventiliatoriais baltymų riebalų santykis - $1,234 \pm 0,012$ proc., keičiantis aplinkos temperatūrai nuo $+9^{\circ}\text{C}$ iki 32°C , o ganykloje ganomų karvių pieno riebalų ir baltymų santykis šių temperatūrų intervale didėjo iki $1,17 \pm 0,17$. Nustatyta, silpna teigiama statistinė koreliacija tarp aplinkos temperatūros ir pieno baltymų ir riebalų santykio pokyčių ($r=0,304$; $p<0,05$) karvių laikomų tvarte su vetiliatoriais.



14 pav. **Piene esančių somatinių ląstelių skaičiaus kaita priklausomai nuo temperatūros taikant skirtingas laikymo sistemas**

14 paveiksle matome, kad kylant temperatūrai nuo + 9 C° iki + 32 C° somatinių ląstelių skaičius didėja nuo 364 iki 469 tūkst/ml. taikant šalto be ventiliatorių laikymo sistemą ir apšildinto šaitiniu būdu laikomų karvių nuo 250 tūks/ml iki 379 tūkst/ml. Taikant šalto su ventiliatoriais karvių laikymo sistemą, somatinių ląstelių skaičiaus didėjimas buvo nuo 250 tūks/ml iki 276 tūks/ml. Ganykloje ganomų karvių piene somatinių ląstelių skaičius mažėjo nuo 473 tūks/ml iki 379 tūks/ml. Kai aplinkos temperatūra +32 C° nustatytas mažiausias SLS karvių laikomų tvarte su ventiletoriais t.y. 41,45 proc. mažiau nei karvių laikomų tvarte be venti. Nustatyta, labai silpna teigiama statistinė koreliacija tarp temperatūros ir somatinių ląstelių ($r=0,161$; $p<0,05$) karvių laikomu tvarte su ventiliatoriais.

3.4. Vasaros karščio poveikis karvių klinikiams rodikliams

B ir C ūkiuose, taikant dvi skirtingas laikymo sistemas (su ventiliatoriais ir be ventiliatorių), esant aplinkos temperatūrai + 35 Co vasaros metu, o vidaus temperatūrai 28 C° - be ventiliatorių ir 25,2 C° - su ventiliatoriais. Atlikti karvių klinikiniai tyrimai, t.y. išmatuota 10 -ies melžiamų (pirmos laktacijos) karvių pulsas ir kvėpavimas.

Lentelė 1. Karvių laikomų skirtinguose laikymo sistemose klinikiniai rodikliai

RODIKLIAI	Tvartas su ventiliatoriumi	Tvartas be ventiliatoriaus	Norma (Sutkevičius, 2003)
Temperatūra °C	38.4±0.34	39.3±0.42	38.5 – 39.5
Pulso dažnis (kartai per minutę)	50.0±0.56	80.0±0.76	50 - 80
Kvėpavimo dažnis (kartai per minutę)	30.0±0.37	45±0.67	10 - 30

Nustatyta, kad tvarte be ventiliatoriaus karvės kūno temperatūra 2,31 proc. didesne, nei karvidėje su ventiliatoriumi. Pulsas 37,5 proc. didesnis karvių laikomų tvarte be ventiliatoriaus ir nepatenka į nustatytas normos ribas. Gyvulių kvėpavimas - tvarte be ventiliatorių laikomų karvių - 33,33 proc. didesnis nei karvių laikomų tvarte su ventiliatoriais ir nepatenka į normas ribas.

4. REZULTATŲ APITARIMAS

Norint gauti aukštą gyvulių produktyvumą tenka sukurti optimalias šėrimo ir laikymo sąlygas. Atsižvelgiant į aplinką, gamtinius ir adaptacinius gyvulių ypatumus. Maksimalų ir stabilų produktyvumą gauname iš tų gyvulių, kurie sunaudoja minimalų energijos kiekį vidinių fiziologinių procesų palaikymui. Priešingu atveju, sumažėja pieno produkcija, o vėliau išsivysto žymūs patologiniai pakitimai. Šie reiškiniai dažnai pastebimi karšto klimato sąlygose didelio produktyvumo karvėms, kuomet dėl energijos apykaitos lygio sutrinka šilumos pertekliaus pašalinimas iš organizmo, sutrinka reprodukcijos funkcijos (*Kostinas, 1999*).

Išanalizavus tyrimų rezultatus nustatyta, kad kintant metų laikams, kinta ir vidutinė aplinkos temperatūra, kinta ir karvių fiziologiniai rodikliai. Rudens laikotarpiu, esant žemesnei aplinkos temperatūrai, nei vasaros metu – matomas gyvulių aktyvumo didėjimas, kylantis karvių svoris ir produkcijos kiekis. Esant aukštoms aplinkoms temperatūroms vasaros metu matomas svorio ir produkcijos kritimas, mažėjantis pieno elektrinis laidumas, pastarasis rodiklis rodo, kad kylant aplinkos temperatūrai gyvūnas praranda mineralines medžiagas: tai yra išgarino daug natrio, kalio, kalcio, magnio, chloro ir kitų elementų ir tampa mažiau atsparios ligoms. Didėjant aplinkos temperatūrai ilgėja melžimo trukmė, krinta produkcijos kiekis, dėl ko patiriami ekonominiai nuostoliai. Analizuojant gautus tyrimų rezultatus, galime spręsti apie neigiamą karščio poveikį gyvulio sveikatingumui. Vasaros laikotarpiu ilgėjanti melžimo trukmė gali nusakyti apie tešmens lygų pasireiškimą. Esant aukštai aplinkos temperatūrai mažėja karvių reprodukcinė funkcija, silpniau išreiškiamos rujos dėl ko stebimas ir aktyvumo mažėjimas. Nustatyta, kad aukštai aplinkos temperatūrai jautriausios didelio ir mažo produktyvumo karvės, o mažiausiai jautrios vidutinio produktyvumo karvės. Vokietijos mokslininkai nurodo, kad -15°C ir žemesnė temperatūra neįtakoja galvijų sveikatingumo, jei jie gerai šeriami ir yra produktyvūs (*Jungbluth 1996*). JAV mokslininkų tyrimų duomenimis, temperatūrai nukritus iki -18°C , karvės primilžis per parą gali sumažėti nuo 0,5 iki 1,8 kg, o temperatūrai pakilus iki 30°C , primilžis sumažėja net 2 – 3,5 kg.

Išanalizavus pieno biocheminius rodiklius, paėmus pieno mėginius skirtingų aplinkos temperatūros metu pastebėta, kad pieno riebalų baltymų santykis žymiai didėjo kylant aplinkos temperatūrai, dėl gyvulio organizme lėtejančių oksidacinių procesų. Tyrimas parodė, kad laikant karves tvartuose be ventiliatoriaus, aukštos aplinkos temperatūros metu, padidėjo SLS, sumažėjo baltymų kiekis. Mūsų gauti tyrimo rezultatai sutapo su literatūros duomenis, kuriuose teigiama, kad sezono įtaka labiausiai pastebima pieno kiekiui, sudėčiai ir somatinių ląstelių skaičiui piene

(*Pečiulionienė, ir kt. 2004*). Uzbekijos respublikoje GMT instituto darbuotojų atliktais tyrimais nustatyta, kad, šiltuoju metu laiku vyraujant aukštai aplinkos temperatūrai, piene randami mažiausi kiekiai riebalų, baltymų ir cukraus lyginant su kitais metų laikais. Laikant karves šiltuoju metų laiku, ganyklose, pieno produkcija ir jos sudėtis buvo geresni už karvių pieno, gantų saulės atokaitoje. (*Akmalhanovas, 1985*).

Karvių sveikatingumą ganiavos metu, nakties metu laikant ganyklose, pavėsinėse, o kitas gyvulių grupes tvarte 1959 metais analizavo mokslininkas Tatlauskas. Mokslininkas pastebėjo bandomųjų karvių fiziologinių rodiklių pokyčius priklausomai nuo klimatinių sąlygų. Karvių, laikomų aptvaruose pulso dažnis - 20,1, proc., kvėpavimo dažnis 30,7 proc. buvo žemesni, o didžiojo prieskrandžio susitraukimai 30,6 proc. dažnesni, palyginus su rodikliais karvių, laikytų aukštesnėje aplinkos temperatūroje. Mūsų atliktais tyrimų duomenis, karvų laikomų aptvare be ventil. pulso dažnis, kvėpavimo dažnis, temperatūra, buvo žemesni, nei karvių laikomų tvarte be ventiliatoriaus.

IŠVADOS

1. Metų laikai karvių bandos produkcijos kiekį įtakojo nežymiai, karvių aktyvumas didžiausias žiemos metu – 126 žingsniai paroje, o mažiausias vasara- 117 žingsniai paroje; pieno laidumas didžiausias rudenį – 10, mS/cm. mažiausias – pavasarį – 9. mS/cm., melžimo trukmė rudenį buvo ilgiausia 10 min, o žiemą mažiausia 7,6 min., karvės svoris didžiausias buvo pavasarį 612 kg., o mažiausias vasarą 587 kg.
2. Didelio produktyvumo karvių aktyvumas sumažėjo (maksimali aplinkos temperatūra +32 C°) 36,76 proc., pieno kiekis 20 proc., pieno laidumas – 5,4 proc., melžimo laikas pailgėjo –30 proc., nei prie 0 C° aplinkos temperatūros.
3. Laikant karves tvarte su ventiliatoriumi vasaros laikotarpiu (maksimali aplinkos temperatūra +32 C°) riebalų kiekis 9,02 proc. didesnis, pieno baltymų kritimas mažesnis –8,91 proc., SLS kiekis - 41,45 proc. mažesnis nei karvių laikomų tvarte be ventiliatorių.
4. Laikant karves tvartuose vasaros laikotarpiu be ventiliatoriaus, karvių kūno temperatūra - 2,31 proc, pulsas - 37,5 proc, kvėpavimo dažnis -33,33 proc. didesni nei karvių laikomų tvarte su ventiliatoriais.

REKOMENDACIJOS

Mikroklimatą visų pirma suprantame kaip oro kokybę, gyvulininkystės patalpoje. Todėl tvartuose būtina gerai įrengti vėdinimo sistemas. Žiemos metu svarbu apsaugoti gyvulius nuo šalčio, o vasarą – nuo perkaitimo.

Atlikus tyrimą matome, kad ir įrengus fermoje vetiliatorius esant aukštai temperatūrai vistiek patiriami kokybiniai nuostoliai, todėl kaip geresnę aušinimo alternatyvą galime naudoti: šalčio padus, aušinimo bokštus, rūko sistemas, aušinimo – drėkinimo ventiliatorius

Norint išvengti karščio streso, reikia:

- vidurdienį laikyti karves patalpose,
- pasirūpinti pavėsiu (šėrimo zonoje, ganyklose),
- pasirūpinti papildoma oro cirkuliacija tvartuose,
- pagerinti sanitarines priežiūros sąlygas,
- gerai subalansuoti racioną,
- naudoti aukštos kokybės pašarus,
- į racioną papildomai įmaišyti vandens,
- kompensuojant elektrolitų netekimą, padidinti mineralų kiekį,
- pagrindinę raciono dalį sušerti vėsesnėmis paros valandomis,
- silosuotus pašarus šerti mažesniais kiekiais (dėl sutrumpėjusio galiojimo laiko),
- geriamą vandenį išlaikyti vėsų ir švarų.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Ado. A., Phagocytic pathophysiology. Medical publishing., 1961., 90-95p.
2. Akmalhanovas Š.P Fiziologiniai ir biocheminiai žemės ūkio gyvulių produktyvumo didinimo pagrindai. Borovskas. 1965. 11-12p.
3. Ašmenskas J., Bitė A., Kisieliū B., Kučingis Š., Kviklys V., Lukauskas J., Maskeliūnas J., Mačėnienė L., Obelinis V., Rauba J., Šimkūnienė B., Šopauskas J., Steponavičienė V., Šurkienė G., Urbelis. Higiena. 1982. Mokslas. 376 p.
4. Bakutis B. Gyvulininkystės patalpų mikroklimatas. LVA. Metodinė priemonė. 2006. 36 p.
5. Bakutis B. Gyvulių auginimo sąlygų įtaka sveikatingumui. Kaunas. Naujasis lankas. 2007. 128 p.
6. Bakutis B., Rutkovienė V. Galvijų laikymas. Ekologinė gyvulininkystė. Lietuvos žemės ūkio universitetas, 2000. 88 p.
7. Bendikas P., Bliznikas S., Jatkauskas J., Mankevičius R., Marčiauskas S., Strolis K., Tarvydas V., Uchockis V., Urbšienė D., Zakas F. Galvijų ūkis. Kaunas, Aušra. 2001. 128 p.
8. Bleizgys R., Bakutis B., Montsvilienė E., Kavolėlis B. Alternatyvios karvidės mikroklimato tyrimai, LŽŪ mokslo darbai, 2000. T. 5(1). P.205-213.
9. Bleizgys R., Kavolėlis B., Jukna Č., Bakutis B., Zakas F., Kaunas R. Galvijų laikymas šaltuose tvartuose. Kaunas. 1999. 33 p.
10. Brouček J., Arave C. W., Nakanishi Y., Stewart P. H., Mihina Š., Hetenyi L. Effect of different housing in winter on behavior of dairy cows. Živočišna Vybora. 40. 1995. (3). P.
11. Bukantis A., Rimkutė L., Kazakevičius S. Atmosferos krituliai. Klimato elementų kintamumas Lietuvos teritorijoje. Vilnius. 1998. P. 19–41.
12. Collier R. J., Breede D. K., Thatcher W. W. Influences of environment and its modification on dairy animal health and production. J. Dairy Sci. 65., 1982. P. 2213-2227.
13. Cormier Y., Israel-Assayag E., Racine O., Duchaine C. Farming practices and the respiratory health risks of swine confinement buildings. Eur. Respir. J. 15, 2000. P. 560-565.
14. Crook B., Robertson J. F., Travers Glass S. A., Botheroyd E. M., Lacey J., Topping M. D. Airborne dust, ammonia, mikrooganisms and antigens in pig confinement houses and the respiratory health of exposed farm workers. Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 52. 1991. P.271-279.
15. Debey M.C., Trampel D. W., Richard J. L., Bundy D.S., Hoffmann L. J., Meyer V.M., Cox D.F. Effect of environmental variables in turkey confinement houses on airborne Aspergillus and Mycoflora composition. Poultry Sci., 74. 1995. P. 463-471.
16. 14. Dongham K.J. Respiratory disease hazards to workers in livestock and poultry confined

- structures. *Sem. Respir. Med.* 14, 1993. P.49-59.
17. Donham. K. M., Morrison W.D., Berber E.M., Feddes J.R.R., Tremblay A.S. Air quality inside livestock barns. 1996. P.
 18. Dalmatovas M.K Žurovelis A. A ., Karapovas V.M Žemės ūkio gyvulių pataloginė fiziologija. Maskva. 1960. 53- 56
 19. Galvonaite J., Lietuvos hidrometerologija. Vilnius. 2007. 149 p.
 20. Grinienė E. Pieno sudėtis ir savybės. Kaunas. 1992. 131 p.
 21. Gonzalez – Jimenez P.W.O., Metz J.H., Uenk G.H, Phillips V.R., Holden M. R., Sneath R. W., Short J. L., White R. P., Hartung J., Seedorf J. Concentrations and emissions of ammonia in livestock buildings in Northern Europe. *J. Agric. Engng. Res.* 70. 1998. P. 79-95.
 22. Gudonis A. Pieno gaminių technologija. Kaunas. Technologija.2009. 342 p.
 23. Gudonis A. Pieno ir pieno produktų mokslas ir technologija. Kaunas. 2006. 316 p.
 24. Hau J And Gerald L. Van Handbook of labaratory animal science : Hoosier volume. 2003 . 169. p
 25. Harding F. Milk Quality. Gaithersburg, Maryland. 1999. p.166
 26. . Hinz T, Linke S. A comprehensive experimental study of aerial pollutants in and emis-sions from livestock buildings. Part 2: Results. *1. Agric. Engng Res.*, 70, 1998. P. 119-129.
 27. Hirst J.M. Bioaerosols: Introduction, resrospect and prospect. In: *Bioaerosols Handbook*, C.S. Cox and CM. Wathes (Hrsg), CRC. Press, Boca Raton, Florida, USA, 1995. P.5-14.
 28. Hartung J. Wathes C.M. Environmental impact of Livestock farming in Europe. 1999. S. 6-12.
 29. Hutt F. Agricultural livestock diseases of genetic resistance. 1963. London. 46 – 49p.
 30. Hartung J., Seedorf J., Trickl Th., Gronauer H. Freisetzung partikelförmiger Stoffe aus einem Schweinestall mit zentraler Abluftführung in die Stallumgebung. *Dtsch. Tierarztl. Wschr.* 105, 1998. S. 244-245.
 31. Hartung 1., Wathers C.M., Charles D.R. Environment and Animal Health. Livestock housing. CAB International. Wallingford, 1994. P.25-48.
 32. Hartung J., Wathers C.M., Charles D.R. Environment and Animal Health. Livestock housing. CAB International. Wallingford. 1994. P.25-48.
 33. Januškevičienė G., Januškevičius A., Magistro baigiamųjų darbų rengimo nurodymai. Kaunas. 2010. 20 p.
 34. Jensen P., Toates F.M. Stress as a state of motivational systems. *Applied animal Behaviur science.* 1997. (53). 145-156.
 35. Jukna Č. “Galvijininkystė“. Vilnius, Egalda. 1998. 342 p.

36. Jukna Č., Alksninis A., Andrus K. Pieninė galvijininkystė JAV. Kaunas. 1994. 232 p.
37. Jukna Č., Tarvydas A., Bakutis B. Karvių mikroklimato parametrų tyrimas. // Veterinarija ir zootechnika. ISSN 1392-2130. Kaunas, 2000. T 8(30). P.47-49.
38. Juozaitienė V., Kerzienė S. Biometrija ir kompiuterinė duomenų analizė. Kaunas, LVA, 2001. 115 p.
39. Kalinskytė L., Bakutis B., Tarvydas A. 1997. Tvirtų oro mikroklimato parametrų ir mikroskopinių grybų bei jų savybių nustatymas. // Veterinarija ir zootechnika. ISSN 1392-2130. Kaunas: Candela. T 3 (25). P. 23-26.
40. Kavolėlis B. Tvarto mikroklimatas. Akademija. 2003. 54 p.
41. Kostinas A. Stable productivity Basics. Maskva., 1999. 18-25p.
42. Kriaučiūnas V. Galvijininkystės pagrindai. Vilnius. Mokslas. 1988. 304 p.
43. Monstvilienė E. Fizinių, cheminių ir biologinių aplinkos veiksnių tyrimai ir jų įtaka šaltose karvidėse laikomoms karvėms: Daktaro disertacija / LVA. Kaunas, 2003. 142 p.
44. Mout C.C., Sharples T Airborne dust concentrations in livestock buildings and the effect of feed. J. agric. Engng. Res. 60, 1995. P. 145-154.
45. Pedersen S., Takai H., Johansen J.O., Metz J. H. M., Groot Koerkamp W. G., Uenk G. H., Phillips Y.R., Holden M.R., Sneath R. w., Short J. L., White R.P., Hartung J., Seedorf J., Schroder M, Linker K.H., Watches CM. A comparison of Tree balance methods for calculating ventilation rates in livestock buildings. 1. Agric. Engng. Res. 70. 1998. P. 25-37.
46. Pieno ūkio pastatai ir jų priežiūra / parengė Lietuvos žemės ūkio konsultavimo tarnybos gyvulininkystės specialistai kartu su firma „Farmco“ ir Olandijos gyvulininkystės mokslinio tyrimo institutu. Kėdainiu r., Akademija. 2001, 24 p.
47. Redman M., Edwards J., Malers J., Merriuron G., Paulauskas Y., Rutkoviene Y., Valtere S., Watson S.I., Cibulskas G. Agriculture band pollution: Environmental problems and practical solutions. European Training Foundation. Italy, 1999. P. 59-64.
48. Srikandakuma J., Ariele A., Brandsma H., Luiting P., Verstegen M. Thermal requiremens of young calves during standing and llying. Joumal of Animal Science, 2004.71 (12). P. 3285-3292.
49. Seedorf J.und Hartung J. Staube und Mikoorganismen in der Tierhaltung. Hannover, 2002. 166 S.
92. Shijimaya K., Furugouri K., Ando S., Katayama S. Effect of ambient temperature in cold and warm bams in winter on milk production and some physiological responses ofHols-tein dairy cattle.J. Zootech. Science, 1986. 57 (6). P. 479-484.
50. Seedorf J., Hartung J. Survey of ammonia concentrations in livestock buildings. J. Agric. Sci.,

- Cambridge. 1999. 133. P.433-437.
51. Seedorf J., Hartung J., Schröder M, Linkert K. H., Phillips Y.R., Holden M.R., Sneath R. w., Short J. L., White R.P., Pedersen S., Takai T., Johnsen J.O., Metz J.H.M., Koerkamp P.w.G., Uenk G.H., Wathes CM. Concentrations and emissions of airborne endotoxins and microorganisms in livestock buildings in Northern Europe. J. agric. Engng. Res.70, 1998. P. 97-109.
 52. Skimundris V. Pieno savybės ir jo kokybės gerinimo būdai. Dotnuva-Akademija. 1997. 53p.
 53. Skurdenienė I., Ribikauskas V., Bakutis B. Ekologinio ūkio privalumai gyvulininkystėje. Kaunas. 2007. 244 p.
 54. Staniškienė B., Šernienė L., Šiugždaitė J., Tušas S. Pieno ir jo produktų kokybės įvertinimas. Kaunas. Naujasis lankas. 2007. 256 p.
 55. Stankūnienė V. Tacas J., Mišeikienė R. Pieno ūkio savininkui. LVA. Melžimo mokymo centras. 2008
 56. Tarvydas A. Zoohigienos praktikumas. V. 1992. P. 146.
 57. Tarvydas A., Bakutis B. Karvių fermų mikroklimato zoohigieninis įvertinimas įvairių projektų karvidėse. // Veterinarija. 21. P. 82-84.
 58. Galvijų pastatų technologinio projektavimo taisyklės. Žemės ūkio ministerija.2009
 59. Кузнецов А. Ф., Найденский М. С., Шуканова,А. А., Белкин Б. Л. Гигиена животных. Москва. Колос. 2001. с. 367
 60. Bleizgys R.Sausas, švarus, šiltas ir minkštas guolis. 2008/6.
http://www.manoukis.lt/print_forms/print_st_z.php?s=1577&z=74 Prieiga per internetą 2010.10.16
 61. Gailevičius R. Šilumos streso poveikis melžiamoms karvėms.2007/8.
http://www.manoukis.lt/print_forms/print_st_z.php?s=1337&z=64 Prieiga per internetą 2010.10.09
 62. Japertas S., Japertienė R. Urėjos kiekis piene – karvių šėrimo kokybės rodiklis.2003/6
http://www.manoukis.lt/print_forms/print_st_z.php?s=45&z=4 Prieiga per internetą 2011.01.17
 63. <http://www.pieno-tyrimai.lt/> Prieiga per internetą 2010.11.02
 64. <http://www.meteo.lt/> Prieiga per internetą 2010.11.02
 65. <http://www.thecattlesite.com/breeds/beef/76/zebu/> Prieiga per internetą 2012-06-21
 66. <http://www.aspc.org/pet-care/pet-care-tips/hot-weather-tips.aspx> /Prieiga per internet 2012 -12 -02.