

Saulius Tušas, Ramutė Mišeikienė

KARVIŲ MELŽIMAS

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

VETERINARIJOS AKADEMIJA

Mokomoji knyga „Karvių melžimas“ apsvarstyta:

Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Veterinarijos akademijos Gyvūnų auginimo technologijų instituto posėdyje 2017 m. birželio 13 d. protokolo Nr. 7.

Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Veterinarijos akademijos Gyvulininkystės technologijos fakulteto tarybos posėdyje 2017 m. birželio 30 d. protokolo Nr. 9 (111).

Recenzantai:

Prof. Dalia Sekmokienė, LSMU Maisto saugos ir kokybės katedra

Lektorius dr. Genadijus Vorobjovas, Vilniaus kolegija, Veterinarinės medicinos katedra

Turinys

1. ĮVADAS	4
2. HIGIENINIAI REIKALAVIMAI PIENO GAMYBAI	5
3. ĮVAIRIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKA PIENO KIEKIUI, SUDĖČIAI IR SAVYBĖMS	9
4. PIENO KOKYBĖS RODIKLIAI	13
4.1. Bendras bakterinis užterštumas	13
4.2. Somatinių ląstelių skaičius piene	14
5. KARVĖS TEŠMUO IR LAKTACIJOS FIZIOLOGIJA	15
5.1. Tešmens anatominė struktūra	15
5.2. Pieno liaukos augimas ir vystymasis	18
5.3. Tešmens vidinės struktūros ypatumai atskirais laikotarpiais	19
5.4. Pieno biosintezė	20
5.5. Pieno išsiskyrimas melžiant	21
5.6. Veiksniai įtakojantys pieno atleidimą	25
5.7. Liekamasis pienas ir jo reikšmė	26
5.8. Karvių tešmens vertinimas	27
5.9. Veiksniai, lemiantys tešmens savybes	33
6. DIENOTVARKĖ PIENO FERMOJE	34
7. MELŽIMO ĮRENGINIAI	36
7.1. Melžimo įrenginių klasifikavimas	36
7.2. Melžtuvų konstrukcija	37
7.3. Vakuumo sudarymo įrenginiai	43
7.4. Melžimo įranga melžiant į melžtuves	45
7.5. Melžimo įranga melžiant karves stovėjimo vietose į pieno linijas	45
7.6. Stacionarios melžimo aikštelės	47
7.7. Karvių melžimo robotai	51
7.8. Pieno gamybos kontrolės ir stebėjimo sistemos	56
7.9. Melžimo įrenginių techninė priežiūra	57
7.10. Melžimo įrenginių parametrų skaičiavimas	59
8. TEŠMENS PARUOŠIMO IR MELŽIMO OPERACIJOS	62
9. KARVIŲ TEŠMENS IR SPENIŲ ANTISEPTIKA	67
10. MELŽIMO ORGANIZAVIMAS	70
10.1. Karvių melžimas stovėjimo vietose į melžtuves	72
10.2. Karvių melžimas stovėjimo vietose į pieno liniją	73
10.3. Karvių melžimas aikštelėse	74
10.3.1. Karvių melžimas tandemo tipo melžimo aikštelėje	74
10.3.2. Karvių melžimas eglutės tipo melžimo aikštelėje	75
10.3.3. Karvių melžimas šonas prie šono tipo melžimo aikštelėje	76
10.3.4. Karvių melžimas karuselės tipo melžimo aikštelėje	76
10.4. Karvių melžimas ganykliniu laikotarpiu	77
11. PIRMINIS PIENO PARUOŠIMAS	78
12. SANITARINĖ MELŽIMO ĮRENGINIŲ PRIEŽIŪRA	80
12.1. Kasdienė melžimo įrenginių priežiūra	81
12.2. Melžtuvų su melžtuvėmis sanitarinė priežiūra	83
12.3. Pieno linijų sanitarinė priežiūra	84
12.4. Melžimo įrangos ir pieno aušintuvų plovikliai bei dezinfektantai	85
13. LITERATŪROS SĄRAŠAS	88

1. ĮVADAS

Pieno ūkis yra svarbi žemės ūkio šaka ne tik Lietuvoje, bet ir visame pasaulyje. Nors bendras karvių skaičius šalyje mažėja, tačiau stambėjant ūkiams, gerinant veislininkystės darbą, naudojant modernias pašarų ruošimo, išdalinimo, melžimo technologijas, kiekvienais metais pieno primilžiai iš karvės palaipsniui didėja.

Intensyvinant pieno ūkį reikalingi kvalifikuoti darbuotojai, sugebantys aptarnauti naujausią sudėtingą techniką ir galintys gauti aukštos kokybės žaliavinį pieną. Kokybiškus pieno produktus galima pagaminti tik iš geros kokybės pieno, o geros kokybės pienas gaunamas tik iš sveikų, šeriamų maistingais pašarais, tinkamai prižiūrimų ir melžiamų karvių.

Karvės sveikata, primelžto pieno kiekis ir jo kokybė labai daug priklauso nuo gerai veikiančios ir taisyklingai naudojamos melžimo įrangos bei melžimo technologijos. Melžimas yra labai svarbus, pakankamai sunkus ir atsakingas darbas pieno fermose. Jo efektyvumas daug priklauso nuo karvių priežiūros ir laikymo sąlygų, nuo melžimo įrenginių tipo, jų eksploatacijos, pasirinktos melžimo technologijos, darbuotojų kvalifikacijos ir kt. Kiekvienais metais iš melžėjų reikalaujama vis daugiau žinių, nes produktyvumas iš karvės palaipsniui didėja, melžimo įranga tobulėja, todėl kiekviena melžėjų klaida brangiai atsieina: netenkama pieno, blogėja pieno kokybė ir dažnai tenka net karvę išbrokuoti.

Pažangios technologijos reikalauja iš melžėjų ne tik gero teorinio, bet ir praktinio pasiruošimo. Melžėjas yra tarpininkas tarp melžimo įrangos ir karvės. Nuo to, kaip melžėjas sugeba tuos du dalykus suderinti, priklauso gyvulio sveikata, primilžis ir pieno kokybė. Melžėjas turi gerai žinoti melžimo sanitarijos reikalavimus, melžtuvo veikimo principą ir jo sanitarinę priežiūrą, melžimo metu jausti gyvulio reakciją ir žinoti jo organizme vykstančius fiziologinius procesus. Tik tai žinant, galima optimaliai suderinti melžtuvo darbą su karvės pieno atleidimu.

Mokomoji knyga „Karvių melžimas“ padės Gyvulininkystės technologijos ir Veterinarijos fakultetų studentams sėkmingai savarankiškai mokytis melžimo technologijos, o pieno ūkių darbuotojams pagilinti žinias apie melžimo įrangą bei technologiją.

2. HIGIENINIAI REIKALAVIMAI PIENO GAMYBAI

Kokybiškus pieno produktus galima pagaminti tik iš geros kokybės pieno, o kokybišką pieną galima gauti tik laikantis higieninių reikalavimų, t.y. melžiant iš sveikų, gerai prižiūrimų ir šeriamų maistingais pašarais karvių.

Higieninių reikalavimų tikslas – užtikrinti, kad žalias pienas, skirtas tiesiogiai žmonėms vartoti arba maisto produktams gaminti, būtų gaminamas, laikomas, transportuojamas, parduodamas laikantis nustatytų reikalavimų, užtikrinančių pieno saugą ir kokybę. Higieninių reikalavimų laikymasis pieno gamybos ūkiuose padeda išvengti pieno užterštumo ir užtikrina pieno saugą ir kokybę. Siekiant užtikrinti kokybiško žalio pieno gamybą yra taikomi reikalavimai galvijų sveikatos būklei, karvių laikymo patalpoms, melžimui ir melžimo vietai, pieno apdorojimo patalpoms, įrangai ir inventoriui, asmens higienai ir kt.

Sveikatos reikalavimai gaminant žalią pieną. Žalias pienas turi būti gaunamas iš gyvūnų, kurie kontrolės tarnybos oficialiai pripažinti nesergantys tuberkulioze ir brucelioze, bei neturi jokių užkrečiamųjų ligų, kurios su pienu perduodamos žmonėms, simptomų. Gyvūnų bendra sveikatos būklė turi būti gera ir neturėtų jokių ligos, kuri galėtų užteršti pieną, simptomų. Ypač svarbu, kad nebūtų užsikrėtusių kokia nors su išskyromis susijusia lytinių organų takų infekcija, enteritu su diarėja ir karščiavimu, arba pastebimu tešmens uždegimu. Tešmuo negali būti kaip nors sužeistas, kad žaizda galėtų turėti įtakos pienui. Gyvūnams negalima skirti jokių neleistinų naudoti medžiagų ar produktų, arba juos neteisėtai gydyti. Jei buvo paskirti leistini produktai arba medžiagos, turi praeiti išlaukos laikas, nurodytas šių produktų arba medžiagų naudojimo instrukcijoje.

Gyvūnų, kurių profilaktinių tyrimų dėl tuberkuliozės arba bruceliozės, buvo gauta teigiama reakcija, žalio pieno negalima vartoti maistui. Nurodytomis ligomis užsikrėtusius gyvūnus, arba jeigu jie yra įtariami dėl šių ligų, reikia veiksmingai izoliuoti, kad būtų išvengta bet kokio poveikio kitų gyvūnų pienui.

Higienos reikalavimai pastatams ir įrangai pieno gamybos ūkiuose. Melžimo įranga ir pastatai, kuriuose laikomas, tvarkomas arba atvėsinamas pienas, išdėstomi ir projektuojami taip, kad būtų sumažinamas pavojus užteršti pieną. Pastatus, kuriuose laikomas pienas, reikia tinkamai apsaugoti nuo kenkėjų ir atskirti nuo gyvulių laikymo patalpų, juose įrengti tinkamą šaldymo įrangą. Įrangos, kuri liesis su pienu (indai, tara, talpyklos ir t.t., skirtos melžti, surinkti arba vežti pieną), paviršiai turi būti lengvai valomi ir dezinfekuojami. Dėl to tikslinga naudoti glotnias, plaunamas ir nenuodingas medžiagas. Po naudojimo šie paviršiai nuvalomi ir, jeigu reikia, dezinfekuojami. Tara ir talpyklos žaliajam pienui vežti išvalomos ir dezinfekuojamos tinkamu būdu po kiekvieno naudojimo.

Melžimo ir pieno laikymo higienos reikalavimai. Melžiant reikia laikytis higienos

reikalavimų, pirmiausia užtikrinant, kad prieš pradėdant melžti speniai, tešmuo ir gretimos jų dalys būtų švarios. Labai svarbu, kad melžėjas patikrintų kiekvieno gyvūno pieną, ar jame nėra juslinių ar fizinių ir cheminių nukrypimų nuo normos. Jei patikrinimo metu nustatomi pirmiau minėti nukrypimai nuo normos, pienas nevartojamas maistui. Būtina identifikuoti visus gydomus gyvūnus, į kurių pieną galėtų patekti medikamentų likučiai, ir kad iki nustatyto išlaukos laikotarpio pabaigos šių gyvūnų pienas nebūtų vartojamas maistui. Įvairius antiseptinius spenių skysčius arba purškiklius galima naudoti tik tada, jeigu jie patvirtinti kompetetingos institucijos ir tos priemonės naudojamos taip, kad piene nepadidėtų nepageidaujamų medžiagų kiekiai.

Tik pamelžus pieną laikyti švarioje patalpoje, suprojektuotoje ir įrengtoje taip, kad jis nebūtų užteršiamas. Pienas po melžimo nedelsiant atvėsinaamas iki kuo žemesnės temperatūros, kad pardavimo metu temperatūra nebūtų aukštesnė kaip 8°C, jei jis surenkamas kasdien, arba ne aukštesnė kaip 6°C temperatūros – jeigu surenkamas ne kasdien.

Darbuotojų higiena. Melžėjai ir žalią pieną tvarkantys asmenys turi dėvėti tinkamus švairius darbo drabužius. Melžėjams svarbu laikytis griežtų asmens higienos reikalavimų. Arti melžimo vietos turi būti tinkami įrenginiai, kad melžėjai ir žalią pieną tvarkantys asmenys galėtų nusiplauti rankas.

Žalio pieno kriterijai. Žalio pieno kokybės patikrinimus gali atlikti pats pieno gamintojas, pieno supirkėjas, arba kontroliuojančios sistemos asmenys.

Pieno gamintojai turi imtis priemonių, kad žalias pienas atitiktų toliau nurodomus kriterijus. Žalio karvės pieno bendras bakterijų skaičius, nustatytas esant 30°C temperatūrai, turi būti ne didesnis kaip 100 tūkst./ml pieno, skaičiuojant dviejų mėnesių laikotarpio geometrinį vidurkį, per mėnesį paimant ne mažiau kaip du ėminius. Somatinių ląstelių skaičius – ne didesnis kaip 400 tūkst./ml pieno, skaičiuojant trijų mėnesių laikotarpio geometrinį vidurkį, per mėnesį paimant ne mažiau kaip tris ėminius.

Pieno gamintojai turi imtis priemonių, užtikrinančių, kad žalias pienas nebūtų pateikiamas į rinką, jeigu piene yra antibiotikų likučių kiekis, kuris viršija leidžiamą lygį.

Jeigu žalias pienas neatitinka numatytų reikalavimų, gamintojai apie tai turi pranešti kompetetingai institucijai ir imtis priemonių padėčiai ištaisyti.

Bendrieji reikalavimai maisto patalpoms. Maisto patalpos turi būti švarios, suremontuotos ir geros būklės. Patalpų išplanavimas, vieta ir dydis turi užtikrinti tinkamą jų tvarkymą, valymą ir dezinfekavimą, padedant išvengti arba sumažinti taršą per orą ir sudaryti adekvačią higieniškam visų operacijų atlikimui būtiną darbo erdvę. Patalpas reikia apsaugoti nuo nešvarumų kaupimosi, kontakto su toksinėmis medžiagomis, dalelių patekimo į maistą ir kondensacijos, bei nepageidautinų pelėsių ant paviršių susidarymo. Labai svarbu, kad maisto produktai būtų laikomi kontroliuojant temperatūros režimą ir sandėliuojami tinkamomis sąlygomis

pakankamos talpos patalpose. Temperatūros režimo matuokliai suprojektuojami taip, kad temperatūrą galėtume kontroliuoti, o prireikus užrašyti.

Rankoms plauti skirtus praustuvus įrengti patogiose vietose, užtikrinant tinkamą jų skaičių. Šiuos praustuvus aprūpinti šaltu ir karštu bėgančiu vandeniu, rankų plovimo ir higieniško rankų nusausinimo priemonėmis. Jeigu būtina, maisto plovimui ir rankų plovimui skirtos patalpos įrengiamos atskirai.

Patalpose įrengiama tinkama bei pakankama natūrali ir mechaninė ventiliacija. Svarbu užtikrinti, kad nebūtų mechaninio oro srauto iš užterštos zonos į švarią zoną. Ventiliavimo sistemas reikia sukonstruoti taip, kad filtrai ir kitos dalys, prireikus jas valyti ar pakeisti, būtų lengvai pasiekiamos. Atitinkama natūrali ar mechaninė ventiliacija įrengiama ir sanitarinėse patalpose.

Maisto patalpose svarbu užtikrinti pakankamą natūralų ir dirbtinį apšvietimą.

Drenažo įrengimai suprojektuojami ir sumontuojami taip, kad išvengtume taršos rizikos. Jeigu drenažo kanalai yra visiškai ar iš dalies atviri, jie suprojektuojami taip, kad užtikrintume, jog atliekos netekės iš užterštos zonos į švarią zoną, ypač į tą zoną, kur tvarkomas maistas, kurio užteršimas gali kelti didelę riziką galutiniam jo vartotojui.

Kur reikalinga, įrengiamos darbuotojų persirengimo patalpos.

Tose patalpose, kuriose tvarkomas maistas, negalima laikyti valymo ir dezinfekavimo priemonių.

Specialieji reikalavimai patalpoms. Patalpų, kuriose ruošiamas, tvarkomas ir perdirbamas maistas, dizainas ir išplanavimas turi atitikti geros higienos praktikai būtinas sąlygas. Taip pat būtina saugoti maistą nuo užteršimo jo ruošimo, tvarkymo ir perdirbimo metu bei laikotarpiuose tarp šių operacijų. Reikia užtikrinti gerą grindų ir sienų dangos būklę. Šie paviršiai įrengiami taip, kad galėtume lengvai valyti, o prireikus dezinfekuoti. Grindų ir sienų dangai įrengti naudojamos nelaidžios, nesugierančios, plaunamos ir netoksinės medžiagos. Grindys turi užtikrinti tinkamą paviršiaus drenažą. Lubos (arba, kai nėra lubų, stogo vidinis paviršius) ir stogo konstrukcijos įrengiamos taip, kad užkirstų kelią nešvarumų kaupimuisi ir dalelių atpleišėjimui, mažintų kondensaciją ir nepageidaujamų pelėsių augimą. Langai ir kitos atidaromos angos sukonstruotos taip, kad užkirstume kelią nešvarumams kauptis ir patekti į patalpų vidų. Į lauką atsidarančiuose languose, kai reikalinga, reikia įtaisyti nuo vabzdžių patekimo į patalpas saugančius tinklelius, kuriuos galima lengvai išimti ir valyti. Jei dėl atidarytų langų būtų teršiamos patalpos, langai gamybos metu turi būti uždari ir sandarūs. Durys taip pat pagamintos iš drėgmės nesugierančių, lygių, lengvai valomų ir dezinfekuojamų medžiagų. Visi kiti paviršiai maisto tvarkymo zonoje, ir ypač tie, kurie liečiasi su maistu, turėtų būti geros būklės, lengvai valomi ir dezinfekuojami. Paviršiai įrengiami iš lygių, plaunamų ir korozijai atsparių bei netoksinių medžiagų.

Pagal reikalavimus reikia įrengti tinkamas patalpas valymo, dezinfekavimo medžiagoms ir darbo reikmenims bei priemonėms laikyti. Šios patalpos įrengiamos iš korozijai atsparių medžiagų, turėtų būti lengvai valomos ir turėti atitinkamą karšto ir šalto vandens tiekimą.

Reikalavimai įrengimams. Visus su maistu turinčius kontaktą prietaisus, detales ir įrengimus, išskyrus vienkartinio panaudojimo konteinerius ir pakuotes, reikia tinkamai valyti, o prireikus dezinfekuoti. Valymas ir dezinfekcija atliekamas tokiu periodiškumu, kurio pakanka taršos rizikai išvengti. Įrengimai sukonstruojami iš tokių medžiagų bei laikomi taip, kad taršos rizika būtų minimali. Įrengimai sumontuojami taip, kad būtų galima tinkamai valyti ir aplinkines zonas.

Vandens tiekimas. Turi būti tinkamas geriamojo vandens, naudojamo maisto produktų apsaugojimui nuo taršos užtikrinti, tiekimas. Naudojant negeriamąjį vandenį, pavyzdžiui, gaisro gesinimui, garų gamybai, šaldymui ir kitiems panašioms tikslams, jo cirkuliavimui įrengiama atskira, tinkamai identifikuota sistema.

Asmens higiena. Visi maisto tvarkymo zonoje dirbantys asmenys turi laikytis asmens higienos ir dėvėti tinkamus, švarius, ir kur reikalinga, apsauginius drabužius. Sergantiems ar esantiems nešiotojais tokių ligų, kurios gali būti perduodamos per maistą ar kurios gali susargdinti, pavyzdžiui, turintiems infekcinių žaizdų, odos uždegimų, opų ar viduriuojantiems asmenims neleidžiama tvarkyti maisto bei įeiti į jokią maisto tvarkymo zoną, jeigu yra didelė tiesioginio ar netiesioginio užteršimo tikimybė. Minėtų simptomų turintis ir maisto versle dirbantis asmuo, kuris greičiausiai turės kontaktų su maistu, turi nedelsdamas pranešti maisto verslo operatoriui apie ligą ar simptomus ir, jeigu įmanoma, jų priežastis.

Maisto produktams taikomos nuostatos. Maisto verslo įmonėje sandėliuojamas žaliavas ir visus ingredientus laikyti tinkamomis sąlygomis, kurios užkerta kelią kenksmingam jų gedimui ir saugo nuo užteršimo.

Visuose gamybos, perdirbimo ir paskirstymo etapuose maistą reikia saugoti nuo užteršimo, dėl kurio maistas nebetinka vartoti žmonėms, kenkia sveikatai arba tampa užterštas taip, kad tokios būklės maistas galėtų būti vartojamas.

Svarbu nustatyti tinkamas kenkėjų kontrolės procedūras. Taip pat reikalingos tinkamos procedūros, užkertančios kelią naminiams gyvūnams patekti į tas vietas, kuriose ruošiamas, tvarkomas ar sandėliuojamas maistas.

Žaliavos, ingredientai, tarpiniai ir gatavi produktai, dėl kurių gali veistis patogeniniai mikroorganizmai ar susidaryti toksinai, negali būti laikomi temperatūroje, kurioje juos laikant jie gali kelti riziką sveikatai. Maisto verslo įmonės, gaminančios, tvarkančios ir vyniojančios perdirbtus maisto produktus, privalo turėti tam tinkamas, pakankamai dideles patalpas, kad jose būtų galima

atskirti žaliavas nuo perdirbtų produktų. Šaldytuvai maisto produktų laikymui taip pat turi būti pakankamos talpos, kad juose žaliavos ir perdirbti produktai būtų laikomi atskirai.

Kenksmingos ir nevalgomos medžiagos būtų atitinkamai paženklintos etiketėmis ir laikomos atskirose ir saugiose talpyklose.

Pieno gamybos įmonių kontrolė. Pieno gamybos ūkiuose esantiems gyvūnams reikia taikyti valstybinę kontrolę, tikrinant ar laikomasi žalio maisto gamybai, ir ypač gyvūnų sveikatos būklei bei veterinarinių priemonių vartojimui taikomų reikalavimų. Kontrolė vykdoma veterinarinių patikrinimų metu, vadovaujantis nuostatomis, reglamentuojančiomis gyvūnų ir visuomenės sveikatą bei gyvūnų gerovę. Jeigu yra priežasčių įtarti, kad nesilaikoma gyvūnų sveikatai taikomų reikalavimų, turi būti patikrinta bendra gyvūnų sveikatos būklė.

Pieno gamybos ūkiams valstybinė kontrolė taikoma, siekiant patikrinti, ar laikomasi higienos normų ir žalio pieno kriterijų. Nustačius pažeidimus maisto tvarkymo subjektas turi kuo greičiau ištaisyti pablogėjusią padėtį. Jeigu neištaisoma padėtis per tris mėnesius nuo pirmo kompetentingos institucijos pranešimo apie reikalavimų dėl bendro bakterijų ir somatinių ląstelių skaičiaus nesilaikymo, žalio pieno pristatymas iš to ūkio sustabdomas, arba nustatomi atitinkami reikalavimai, taikomi žalio pieno tvarkymui bei naudojimui, skirti apsaugoti visuomenės sveikatą. Toks veiklos sustabdymas arba tokie reikalavimai turi galioti tol, kol maisto tvarkymo subjektas neįrodo, kad žalias pienas ir vėl atitinka nustatytus reikalavimus.

3. ĮVAIRIŲ VEIKSNIŲ ĮTAKA PIENO KIEKIUI, SUDĖČIAI IR SAVYBĖMS

Laktacijos laikotarpis. Šio periodo metu kinta gyvulio fiziologinė būklė, kartu ir pieno sudėtis bei savybės. Per tą laikotarpį pieno savybės labiausiai keičiasi tris kartus. Per pirmąsias 7 dienas po apsiveršavimo išsiskiria krekenos, kurių cheminė sudėtis ir išvaizda labai skiriasi nuo pieno. Krekenos, ypač pirmųjų trijų dienų, yra tirštesnės už pieną, sūraus skonio, geltonos spalvos. Jose yra daug baltymų (iki 15 proc.), kurių didžiąją dalį sudaro albuminas ir globulinas. Krekenose daugiau negu piene yra riebalų, mineralinių medžiagų, vitaminų (A, B, C, D, E) ir mikroelementų. Krekenų rūgštingumas yra didelis, dėl to jos netinkamos pasterizuoti. Pieno su krekenų priemaiša technologinės savybės yra blogesnės (mažesnis termostabilumas ir jautrumas šliužo fermento poveikiui), todėl toks pienas nepriimamas į pieno perdirbimo įmones.

Praėjus 7 dienoms po veršavimosi pieno liauka pradeda gaminti normalų pieną, tinkamą vartojimui. Per šį laikotarpį taip pat keičiasi pieno kiekis ir sudėtis. Pirmą laktacijos mėnesį piene gausu riebalų, baltymų ir mineralinių medžiagų. Antrą ir trečią laktacijos mėnesį pieno riebumas ir baltymingumas būna mažiausias, o vėliau šie rodikliai palaipsniui didėja. Didėjant pieno riebumui

didėja ir jo baltymingumas, tačiau baltymų didėja mažiau nei riebalų. Laktacijos pabaigoje pienas gali būti net iki 1,5 karto riebesnis negu pirmaisiais laktacijos mėnesiais. Laktozės ir mineralinių medžiagų kiekis praktiškai nesikeičia. Pieno rūgštingumas būna didesnis laktacijos pradžioje, vėliau pastovus, o laktacijos pabaigoje dažnai rūgštingumas būna mažesnis. Primelžiamo pieno kiekis didžiausias būna antrą, trečią laktacijos mėnesį, o vėliau jis palaipsniui mažėja.

Užtruncančių karvių piene padidėja somatinių ląstelių skaičius, riebalų, baltymų, mineralinių medžiagų kiekis. Piene padaugėja fermentų (lipazės ir kt.), o sumažėja pieno cukrus ir pieno rūgštingumas. Šiuo laikotarpiu veikiant fermentui lipazei vyksta pieno riebalų hidrolizė ir padaugėja laisvų riebiųjų rūgščių, dėl ko pienas apkarsta, pasidaro sūrokas. Užtruncančių karvių pieną šliužo fermentas sutraukia lėtai, susidaro drebli sutrauka, jame lėtai dauginasi pienarūgščio rūgimo bakterijos. Šiuo laikotarpiu gautas pienas pasižymi blogomis juslinėmis ir technologinėmis savybėmis. Produktai, pagaminti iš tokio pieno, greitai genda, yra nemalonus skonio, todėl pienas 7 dienas iki užtrukinimo nevertojamas žmonių maistui ir nepriimamas į pieno perdirbimo įmonę.

Amžius. Jaunos ir vidutinio amžiaus karvės (iki penktos laktacijos) duoda geriausios cheminės sudėties ir technologinių savybių pieną. Toks pienas turi daugiau biologiškai aktyvių medžiagų, lyginant su senų karvių pienu. Vyresnių laktacijų karvių piene dažniausiai mažėja kazeino, laktozės, truputį pablogėja pieno technologinės savybės.

Sveikatos būklė. Geros kokybės pieną duoda tik sveikos karvės. Sutrikus organizmo fiziologinėms funkcijoms, sutrinka ir pieno sekrecija, todėl sumažėja pieno kiekis ir pakinta jo sudėtis ir savybės. Esant stipriems susirgimams pieno sekrecija labai sumažėja ir gali net visiškai nutrūkti.

Sergančių galvijų piene dažniausiai sumažėja kazeino, riebalų ir laktozės, dėl to pablogėja pieno maistinė, biologinė, energetinė vertė bei technologinės savybės. Svarbus uždegiminių procesų galvijų organizme ar pieno liaukoje rodiklis yra somatinių ląstelių kiekis piene.

Kai karvė serga tešmens uždegimu – mastitu, pieno cheminė sudėtis pakinta gana daug: sumažėja riebalų, kalio, fosforo, magnio, kalcio, padaugėja natrio, chloro, pieno serumo (išrūgų) baltymų. Sergančių karvių pieno, taip pat ir iš jo pagamintų produktų juslinių savybių pakitimų laipsnis, jų cheminė sudėtis ir fizikinės savybės labai priklauso nuo ligos formos ir eigos. Ūminio mastito atveju sumažėja pieno termostabilumas ir jautrumas šliužo fermentui. Tokių karvių piene labai stipriai padaugėja somatinių ląstelių skaičius, daugiau ar mažiau padidėja fermentų (katalazės, peroksidazės, lipazės, amilazės, proteazės ir kt.) aktyvumas. Tokio pieno mažėja tankis, o rūgštingumas gali sumažėti iki 10^0 T ir daugiau. Mastitu sergančių karvių piene sumažėja aminorūgščių (metionino, leucino, tirozino ir kt.). Padidėja pieno elektrinis laidumas.

Ketoze sergančių karvių piene randama daug ketoninių kūnų (acetilacto rūgšties, acetono). Jų kiekis piene gali siekti 40–45 mg % ir daugiau, kai sveikų karvių piene ketoninių kūnų yra apie 3 mg %.

Sergančių ginekologinėmis (endometritu), virškinamojo trakto (gastroenteritu) ir kitokiomis ligomis, taip pat keičiasi pieno sudėtis ir savybės, sumažėja jo maistinė, biologinė ir energetinė vertė.

Pašarai ir šėrimas. Pieno sintezei karvės sunaudoja didžiąją dalį pašaruose esančių maisto medžiagų, todėl labai svarbu, kad šėrimas būtų pilnavertis. Tik sočiai ir pilnaverčiais pašarais šeriamos karvės duoda ne tik daugiau, bet ir geresnės sudėties pieną. Pieno kiekiui, jo sudėčiai ir savybėms didelės reikšmės turi karvių raciono maistingumas, baltymų, angliavandenių, riebalų, mineralinių, biologiškai aktyvių medžiagų kiekis ir jų tarpusavio santykis. Tik esant pilnaverčiam šėrimui, pieno sudėtis ir savybės visada yra optimalios. Kai trumpą laiką trūksta maisto medžiagų, pieno sudėtis beveik nepakinta, nes maisto medžiagų trūkumas kompensuojamas iš organizmo atsargų.

Nekokybiškais pašarais šeriamų karvių pienas pasižymi blogesnėmis juslinėmis, biocheminėmis, technologinėmis ir kitomis savybėmis. Iš tokio pieno gauti produktai esti blogesnės kokybės, greičiau genda. Nepilnavertis šėrimas ūkiui yra labai nuostolingas, nes karvių produktyvumui ir pieno cheminei sudėčiai atstatyti po tokio šėrimo reikia beveik dvigubai daugiau pašarų ir darbo sąnaudų. Ilgai ir vienpusiškai šeriant baltymingais pašarais gali atsirasti įvairių organizmo sutrikimų: kaupiantis amoniakui, inkstai perkraunami baltymų metabolizmo produktais. Sutrikus medžiagų apykaitai, susikaupia rūgšties reakcijos junginiai, kurie nepakankamai neutralizuojami, todėl organizme sutrinka šarmų – rūgščių pusiausvyra – išsivysto acidozė.

Sudarant melžiamų karvių racionus reikia atkreipti dėmesį ne tik į baltymų, bet ir riebalų, angliavandenių, mineralinių ir kitų medžiagų kiekį. Pašaruose esantys riebalai yra labai svarbūs karvių medžiagų apykaitai, riebalų ir kitų pieno sudėtinųjų dalių sintezei. Padidinus racione riebalų kiekį pieno riebumas didėja, o jų trūkstant dažniausiai mažėja. Pieno riebumui, baltymingumui ir sausųjų medžiagų kiekiui daugiau įtakos turi ne racione esančių riebalų kiekis, bet jų struktūra. Sušėrus galvijams daug sėmenų ir saulėgrąžų išspaudų, piene padaugėja nesočiųjų riebiųjų rūgščių (oleino, linolio, linoleno, arachido). Pieno riebalai tampa minkštos, teplos konsistencijos, jų lydymosi temperatūra būna žemesnė. Sviestas, pagamintas iš tokio pieno, yra blogesnės kokybės, greičiau genda.

Šeriamų pašarais, turinčiais daug angliavandenių (runkeliai, jų išspaudos ir kt.), galvijų piene padaugėja sočiųjų riebiųjų rūgščių (sviesto, kaprono, kaprilo, laurino ir kt.). Iš tokio pieno pagamintas sviestas yra kietos, trupinės konsistencijos. Racione esant šakniavaisių pertekliui, sumažėja pieno riebumas, pablogėja jo juslinės ir technologinės savybės.

Per mažai mineralinių medžiagų turinčio pieno technologinės savybės yra blogesnės. Šeriamų pašarais, kuriuose yra mažai kalcio druskų (žlaugtai, bulvės ir kt.), karvių pienas lėtai koaguliuoja veikiamas šliužo fermento – toks pienas netinkamas sūriams gaminti.

Pieno cheminė sudėtis priklauso ir nuo mikroelementų kiekio pašaruose. Pridėjus į karvių racioną jodo, vario, kobalto tose zonose, kuriose jų trūksta, padidėja pieno primilžiai, pagerėja pieno kokybė, jo technologinės savybės (pagerėja pieno koaguliacija, sutrauka tampa standesnė ir jai reikia mažiau fermento). Pridėjus į racioną mikroelementų mišinio (premiksu), jie veikia dar efektyviau.

Norint gauti vitaminingą pieną, į racionus reikia įtraukti pakankamai žaliųjų pašarų, geros kokybės šieno, siloso, ar kitų vitaminingų pašarų. Daugelį B grupės vitaminų sintetina galvijų prieskrandžių ir žarnyno mikroflora, todėl jų piene esti ir tada, kai jų nėra pašaruose.

Vienpusiškai šeriamų silosu (35 – 40 kg per parą) karvių piene sumažėja kalcio, fosforo, todėl veikiamas šliužo fermento lėčiau koaguliuoja kazeinas. Iš tokio pieno pagamintas sūris bei sviestas netinka ilgai laikyti.

Racione esant dideliems kiekiams koncentruotųjų pašarų (koncentratinis šėrimas), kai į jį pridedama daug saulėgrąžų, sėmenų išspaudų, smarkiai pakinta pieno technologinės savybės, pailgėja kazeino koaguliavimo trukmė, sutraukai gauti reikia daugiau šliužo fermento, sutraukos kokybė būna blogesnė. Toks pienas netinkamas sūriams gaminti, iš jo pagaminto sviesto didelis jodo (Hiublio) skaičius, tepli konsistencija, yra pašalinis prieskonis. Laikomas toks sviestas greit genda.

Stambieji pašarai (šienas, šienainis ir kt.) yra būtinas atrajotojų raciono komponentas. Dėl ląstelienos (celiuliozės) stokos pakinta prieskrandžių mikrofloros sudėtis, sulėtėja acto rūgšties sintezė ir, kaip rezultatas, sumažėja pieno riebumas. Pieno riebumas mažėja kai karvės šeriamos prastu šieniu, rūgščių pievų žole. Be to, pablogėja pieno cheminė sudėtis ir jo savybės. Labai pieningų karvių racionuose ląsteliena turi sudaryti iki 20 proc., o mažesnio produktyvumo karvių – iki 24 proc. sausųjų medžiagų.

Laikymas ir priežiūra. Melžiamų karvių produktyvumą įtakoja tvartų mikroklimatas, kurio svarbiausi parametrai yra: patalpų temperatūra, santykinis oro drėgnumas, oro judėjimo greitis, apšvietimas, patalpų oro sudėtis, ventiliacija ir kt. Kai tvarte būna šilčiau, karvių pienas būna liesesnis, o kai vėsiau – riebesnis. Gerokai pakilus aplinkos temperatūrai ir padidėjus oro drėgnumui, karvių pieno produktyvumas mažėja. Todėl norint gauti kuo daugiau ir geros kokybės pieno, fermų patalpose oro temperatūra turi būti 8 – 12°C, santykinis oro drėgnumas 60 – 75 proc.

4. PIENO KOKYBĖS RODIKLIAI

4.1. Bendras bakterinis užterštumas

Bendras pieno bakterinis užterštumas parodo pieno užterštumą bakterijomis. Pienas yra labai geras produktas įvairiems mikroorganizmams daugintis ir išsilaikyti. Praktiškai yra neįmanoma, kad melžiant, apdorojant ir laikant pieną į jį nepatektų mikroorganizmų. Tešmenyje bakterijos laikosi spenio kanalėlyje ir spenio cisternoje, o viršutinėje tešmens dalyje – alveolėse bakterijų būna labai mažai, nes jų dauginimąsi slopina baktericidinės medžiagos. Jeigu yra optimalios sąlygos, dauguma bakterijų gali pasidauginti vidutiniškai kas 20 minučių. Vadinasi, iš vienos bakterijos per 8 valandas gali atsirasti net iki 16 mln. bakterijų.

Bakterijos į pieną dažniausiai patenka nesilaikant melžimo higienos reikalavimų:

- nenumelžiamos pirmosios pieno čiurkšlės;
- blogai paruošiamas tešmuo melžimui;
- blogai išplautos ir dezinfekuotos pieno linijos, pieno aušintuvas, bei kiti indai kurie liečiasi su pienu;
- netvarka melžimo vietoje ir kt.

Karvių oda yra vienas iš svarbiausių pieno užteršimo bakterijomis šaltinių, todėl labai svarbu naudoti tinkamą kraiką, užtikrinant tešmens ir visos karvės švarą. Nepakankamai kreikiant, karvės oda ir tešmuo labai užsiteršia mėšlu. Viename kvadratiname centimetre odos, užterštos mėšlu ir kitais nešvarumais, yra milijonai įvairių bakterijų. Kreikti reikia iki melžimo likus ne mažiau kaip vienai valandai, kad galėtume patalpas gerai išvėdinti. Tinkamai prižiūrint karvių odą ir tešmenį galima labai sumažinti bakterijų skaičių piene. Kad karvės tešmuo kuo mažiau užsiterštų ir būtų lengviau paruošti melžimui, rekomenduojama 3-4 kartus per metus apkirpti plaukus. Ant tokio tešmens daug mažiau laikosi nešvarumai, ir lengviau tokį tešmenį nuplauti ir nusausinti. Jeigu plaukai nenukerpami ir tešmuo plaunamas vandens srove, labai sunku tešmenį gerai nusausinti. Gerai tešmens nusausinus prieš melžimą, gali labai pablogėti pieno kokybė.

Kitas labai svarbus veiksnys, turintis įtakos pieno bendram bakteriniam užterštumui, yra kokybiškas pieno košimas iš karto po melžimo ir jo greitas atšaldymas. Košiant pieną patariama naudoti kuo tankesnius filtrus, kad kiek galima daugiau pašalintume iš pieno įvairiausių nešvarumų. Labai svarbu laiku pieno filtrus pakeisti naujais, nes susikaupus ant filtro sienelių daug nešvarumų, košiamas pienas dalį nešvarumų vėl nuplauna į pieną. Jei pieno košimui naudojami daugkartiniai filtrai, svarbu užtikrinti jų tinkamą priežiūrą. Iškošus pienas yra atšaldomas. Jeigu pienas greitai neatšaldomas iki +4–6 °C, susidaro palankios sąlygos į jį patekusioms bakterijoms daugintis. Bakterijos pakeičia šviežio pieno kvapą, skonį ir kokybę. Besidaugindamos bakterijos ardo pieno baltymus ir riebalus. Nors dauguma bakterijų yra sunaikinama pasterizuojant pieną, tačiau

nepageidaujamas jų poveikis išlieka, todėl mažėja pieno produktų išeiga, sutrumpėja jų laikymo periodas ir kt.

Siekiat užtikrinti pieno kokybę, turime stengtis kiek galima sumažinti bendrą bakterinį užterštumą. Todėl:

- likus ne mažiau kaip valandai iki melžimo, tvartas turi būti pakreiktas ir gerai išvėdintas;
- pirmąsias pieno čiurkšles numelžkime į specialų indelį, įvertindami tešmens būklę;
- paruoštas tešmuo melžimui turi būti švarus ir sausas;
- melždami laikymės asmens higienos reikalavimų;
- sergančias karves melžkime kitais melžimo aparatais ir jų pieno nemaišykime su sveiku karvių pienu;
- pieno košimui naudokime kuo mažesnio poringumo filtrus;
- pamelžtą pieną kuo greičiau atšaldykime iki 4°C ar žemesnės temperatūros;
- po melžimo švariai išplaukime ir dezinfekuokime visą naudotą melžimo įrangą;
- pieną laikykime tinkamai įrengtose patalpose.

4.2. Somatinių ląstelių skaičius piene

Melžiamos karvės dažnai serga tešmens uždegimu – mastitu. Tai labai nuostolinga liga, nes sumažėja išmelžiamo pieno kiekis ir pablogėja pieno savybės. Nemažą dalį sergančių mastitu karvių tenka išbrokuoti. Jų pienas gali būti žmonių apsinuodijimo bei kai kurių infekcinių ligų priežastimi.

Gyvulio sveikatai įtakos turi metų laikas, laikymo sąlygos, bandos dydis ir daugybė kitų veiksnių. Tešmens ligoms daro įtaką laktacijos periodas, produktyvumas, amžius, šėrimo ir laikymo sąlygos ir kiti veiksniai. Tešmens sveikatingumas labai priklauso nuo melžėjų kvalifikacijos, kruopštumo, karvių laikymo, priežiūros ir melžimo higienos.

Vienas iš pagrindinių tešmens uždegimo rodiklių yra padidėjęs somatinių ląstelių skaičius piene. Pieno somatinės ląstelės – tai pieno liaukos epitelinės ląstelės, leukocitai ir kt. Kai tešmuo sveikas, apie 60 proc. pieno somatinių ląstelių sudaro epitelinės ląstelės, o kai karvė serga tešmens uždegimu (mastitu), apie 75 proc. ir daugiau ląstelių sudaro leukocitai.

Sveikų karvių piene somatinių ląstelių būna iki 100 tūkst./ml. Natūraliai jų visada padaugėja prieš karvėms užtrūkstant, pradėjus jas melžti vieną kartą per dieną, taip pat pirmosiomis dienomis po apsiveršavimo. Padidėjęs somatinių ląstelių skaičius laktacijos metu rodo tešmens sudirginimą ar susirgimą. Jei somatinių ląstelių skaičius didesnis negu 250 tūkst./ml, jau galima laikyti tešmens uždegimo pradžia. Sumažėjęs pieno primilžis yra vienas aiškiausių mastito simptomų. Ar produktyvumas labai sumažės, priklauso nuo uždegimo laipsnio, kurį galima nustatyti pagal

somatinių ląstelių skaičių piene. Didėjant piene somatinių ląstelių skaičiui, pieno kiekis proporcingai pradeda mažėti. Sergančių mastitais ir kitomis ligomis, priklausomai nuo uždegimo stiprumo, somatinių ląstelių skaičius gali padidėti iki 20 mln./ml ir daugiau. Somatinių ląstelių skaičiaus piene padidėjimo priežasčių yra labai daug. Pagrindinės priežastys būna melžimo technikos ir technologijos reikalavimų nesilaikymas (nesureguliuota melžimo įranga, blogai paruošiamas tešmuo melžimui, tuščias melžimas ir kt.), blogos zoohigieninės sąlygos (šaltos grindys, šlapi pakratai ir kt.), šeriama blogos kokybės pašarais ir kt.

Norint sumažinti karvių sergamumą tešmens uždegimu, labai svarbu laikytis profilaktinių priemonių ne tik laktacijos, bet ir užtrūkimo metu.

Pagrindinės tešmens uždegimo profilaktinės priemonės:

- optimalios karvių laikymo sąlygos. Geras tvartų vėdinimas nesudarant skersvėjų, dažnas mėšlo šalinimas iš karvių stovėjimo vietų, tinkamai įrengtos guoliavietės ir kt.;
- pilnavertis ir subalansuotas šėrimas atsižvelgiant į energetinių ir mineralinių medžiagų poreikį. Prie naujų pašarų karvę pratinti palaipsniui didinant jų kiekį;
- tinkamas tešmens paruošimas melžimui. Jis turi užtrukti ne ilgiau kaip 1 minutę. Tešmens ruošimui naudoti individualias šluostes. Melžiklius mauti tik ant švarių ir sausų spenių;
- tinkama ir gerai eksploatuojama melžimo įranga;
- spenių antiseptika po melžimo. Po melžimo spenio sfinkteris net iki 60 minučių būna praviras, o tai sudaro geras sąlygas bakterijoms patekti į tešmenį ir sukelti tešmens uždegimą;
- pastovus karvių tikrinimas mastito testais;
- veiksmingas laktuojančių ir užtrūkusių karvių gydymas. Sergančias karves atskirti nuo sveikų ir jas melžti pabaigoje kitais melžimo aparatais;
- lėtiniu mastitu sergančias karves brokuoti, nes jos platina tešmens uždegimą sukeliančias bakterijas, kurios yra geras užkratas kitoms karvėms.

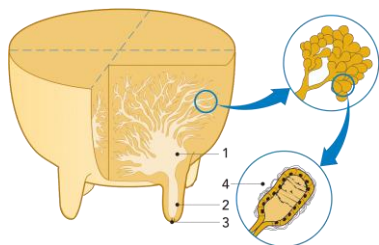
5. KARVĖS TEŠMUO IR LAKTACIJOS FIZIOLOGIJA

5.1. Tešmens anatominė struktūra

Karvės tešmuo sudarytas iš keturių ketvirčių, funkcionuojančių tuo pat metu nepriklausomai vienas nuo kito. Tešmenį palaiko raiščiai. Išilginis vidurinis raištis tešmenį pritvirtina prie pilvo sienos ir dalija jį į kairę ir dešinę puses. Daug pieno duodančioms karvėms, ypač trūkstant mociono, tešmens palaikomieji raiščiai palaipsniui nusilpsta, praranda elastingumą ir tešmuo nukąra.

Kiekviena tešmens pusė susideda iš priekinės ir užpakalinės dalies ketvirčių. Ketvirčiai tarpusavyje nesijungia, todėl juose yra skirtingos sudėties skirtingas pieno kiekis. Priekiniai tešmens ketvirčiai dažniausiai yra mažesni, iš jų primelžiama 40–45 proc. bendro pieno kiekio. Šis rodiklis vadinamas tešmens indeksu. Kai kurių karvių visi tešmens ketvirčiai išsivystę vienodai ir retais atvejais priekiniai yra talpesni. Kiekvieną tešmens ketvirtį sudaro sekretinis ir jungiamasis audinys, pieno latakai, pieno cisternos ir speniai, gausiai aprūpinti limfos ir kraujagyslių indais bei nervais. Kuo daugiau tešmenyje sekretinio audinio, kurį sudaro alveolės, tuo karvė produktyvesnė.

Tešmuo pasidengęs plona elastinga oda. Užpakalinėje tešmens dalyje odą sudaro daugybė raukšlių, kurios išnyksta tešmeniui prisipildžius pieno. Odos raukšlės rodo tešmens talpos galimybes. Joje yra prakaito ir riebalinių liaukelių, kurių spenių odoje nebūna. Tešmenį gaubia paviršinė ir giliosios fascijos. Kaupiantis pienui fascijos išsitempia ir taip tešmuo sutalpina daugiau pieno. Susikaupus dideliu pieno kiekiui tešmenyje speniai šiek tiek pakrypsta į šoną ir į priekį.



1 pav. Tešmens skersinis pjūvis

1 – ketvirčio cisterna; 2 – spenio cisterna; 3 – spenio kanalas; 4 – alveolės

Tešmens audiniai aprūpinti kraujo ir limfos indais. Riebalinis audinys išsidėstęs daugiau tešmens šonuose ir ties pagrindu. Liaukinio, jungiamojo ir riebalinių audinių santykis priklauso nuo gyvulio veislės ir amžiaus, laktacijos laikotarpio, karvių šėrimo. Tešmuo, turintis daug jungiamojo ir riebalinio audinio, bet mažai liaukinio, vadinamas mėšingu. Jungiamasis audinys, išsidėstęs tarp alveolių ir latakėlių, apsaugo tešmens liaukinį audinį nuo nepageidaujamų išorės veiksnių. Jis, nelyginant atraminis audinys, suteikia tešmeniui formą. Jeigu jungiamasis audinys išsivystęs silpnai, tešmuo neapsaugomas nuo išorės temperatūros svyravimų, traumų ir kt. Jis greitai persąla ir karvė suseraga mastitu.

Tešmens liaukinį audinį sudaro alveolės ir iš jų išeinantys latakėliai bei latakai. Alveolės – tai pūslelės, kurių diametras apie 100–200 μm (50–800 μm). Jų dydis priklauso nuo gyvulio produktyvumo ir laktacijos mėnesio. Vidinės alveolių sienelės išklotos sekretinėmis ląstelėmis, kurios gamina pieną. Jų kiekis svyruoja nuo 50 iki 140. Iš viršaus alveolės pasidengusios plona membrana. Kiekvieną alveolę gaubia nervinės galūnėlės, tankus kapiliarų tinklas, mioepitelinės (raumeninės) ląstelės. Alveolės po 3–7, vėliau po 8–13 jungiasi į bendrą išvedamąjį latakėlį. Iš alveolių ir smulkiųjų latakėlių susidaro liaukinis audinys – apie 90 proc. tešmens talpos. Smulkieji latakėliai jungdamiesi

sudaro stambesnius. Jų sienelės pasidengusios liaukinėmis ląstelėmis. Latakėliai vietomis išsiplėtę, o susiaurėja išsišakojimo vietose, todėl ištekantis iš alveolių pienas po truputį sulaikomas. Alveolių grupelės, jungdamosi tarpusavyje, sudaro stambesnes grupes, latakėliai – stambesnius pieno latakus, o šie praplatėja tešmens apačioje ir virsta tešmens ketvirčio cisterna. Į tešmens ketvirčio cisterną atsiveria 6–12 stambių pieno takų. Pieno latakų gleivinėje gali būti ir liaukinio epitelio ląstelių. Kartais tešmens ketvirčio cisterna ties spenio pagrindu sudaro raukšlę, atskiriančią ketvirčio cisterną nuo spenio cisternos. Tešmens ketvirčio cisternoje telpa iki 500 ml pieno.

Spenį sudaro cisterna ir spenio kanalas. Spenių ilgis – 5–10 cm, juose telpa 20–40 ml ir daugiau pieno. Tešmens ketvirčių alveolės, latakėliai, latakai, ketvirčių ir spenių cisternos sudaro tešmens talpą. Spenių paskirtis yra apsaugoti tešmenį nuo infekcijos iš išorės ir aktyviai dalyvauti melžimo procese. Spenių sienelę sudaro daugybė raumeninių sluoksnių, išilginių, skersinių bei žiedinių raumeninių ir elastingų jungiamojo audinio skaidulų. Traukiantis skaiduloms spenys susitraukia arba išsitiesia priklausomai nuo mechaninio poveikio. Spenių sienelė gali atlaikyti didelį fizinį krūvį – nuo 0,1 iki 0,7 atm.

Spenyje yra platus kraujagyslių ir nervų tinklas, todėl jie labai jautrūs. Spenio cisterna pereina į spenio kanalą, kurio ilgis apie 1 cm, diametras 3–5 mm. Spenio kanalo gleivinėje yra 5–8 gleivinės raukšlės ir žiedinis raumuo, uždarantis spenio kanalą ir neleidžiantis laisvai ištekėti pienui. Kanalo gleivinė turi baktericidinių savybių, neleidžiančių į tešmenį patekti ligas sukeliantiems mikroorganizmams. Nuo žiedinio raumens elastingumo priklauso karvės kietaspeniškumas ir melžimo greitis. Neretai spenio kanalas turi įgimtų susiaurėjimų, kurie daro įtaką kietaspeniškumui.

Spenių oda yra beplaukė, neturi prakaito ir riebalinių liaukų, todėl, blogai prižiūrint gyvulį, ji suskirsta. Spenio viršūnėje, kanale ir sfinkteryje yra daugybė įkapsuliuotų nervų galūnėlių, su kurių pagalba spenys jaučia įvairius išorinius dirginimus – spaudimą, tempimą melžiant ir kt. Neįkapsuliuotos nervinės galūnėlės tankiai išsidėsčiusios visoje spenio sienelėje, jų gausu spenio kanale ir sfinkteryje. Šie receptoriai priima temperatūros, skausmo, lietimosi dirgiklius. Speniai – ypač jautri tešmens dalis.

Tešmenyje yra daugybė nervų: vieni jų išsidėstę odos paviršiuje, kiti – gilesniuose audinių sluoksniuose. Jie reaguoja į daugybę vidaus ir išorės dirginimų. Iš tešmens nerviniu keliu dirginimas perduodamas į stuburo smegenis, o iš stuburo – į galvos smegenis. Taip visa informacija apie tešmenį perduodama operatyviai ir iš galvos smegenų į tešmenį ateina atsakomoji reakcija. Taigi norint, kad pienas būtų atleistas intensyviai ir iki galo, reikia sudirginti kuo daugiau išorinių ir giliųjų nervų.

Raumeninės skaidulos randamos visose tešmens dalyse. Mioepitelinės skaidulos gaubia alveoles iš išorės, jungiasi tarpusavyje, sudarydamos apie jas tinklą. Raumeninės skaidulos išsidėsčiusios apie smulkiuosius pieno latakėlius. Mioepitelinių skaidulų reikšmė ta, kad, veikiamos

pieno atleidimą skatinančio hormono oksitocino, jos susitraukia ir suspaudžia alveoles, iš kurių pienas išstumiamas į stambesnius latakėlius ir galiausiai – į ketvirčio cisterną. Smulkiuosius pieno latakėlius oksitocinas sutraukia, sutrumpina ir išplečia.

Tešmenyje yra didelis kraujagyslių tinklas. Į tešmenį patekusios stambiosios arterijos išsišakoja į daugybę smulkesnių, o pastarosios – į kapiliarus. Kapiliarai gaubia alveoles, latakėlius, latakus, krauju aprūpina tešmens audinius. Alveolių epitelis iš priglundusių prie jų membranos kraujagyslių atrenka pritekančio kraujo medžiagas, reikalingas pieno gamybai.

Tešmens poodiniame audinyje gausu venų ir limfagyslių. Užpakalinių ketvirčių viršuje yra du prie tešmens prigludę limfiniai mazgai. Esant sveikam tešmeniui jie sunkiai apčiuopiami. Tešmens šonuose, po oda, aiškiai matomos venos. Išėjusios iš giliųjų tešmens audinių ir spenių jos palaipsniui jungiasi į didesnes ir sudaro dvi stambias poodines pieno venas, einančias papilve link galvos. Venų įėjimo į pieno liauką vietos vadinamos pieno šulinėliais. Kuo karvė pieningesnė, tuo pieno šulinėliai platesni ir gilesni. Vadinasi, pieno venos stambios, tešmuo gerai aprūpinamas krauju, o karvė – pieninga.

5.2. Pieno liaukos augimas ir vystymasis

Iki lytinio subrendimo telyčaičių pieno liauka vystosi lėtai. Iš pradžių auga jungiamasis ir riebalinis audinys, jame yra kraujagyslės ir limfagyslės. Vėliau formuojasi cisternos ir pieno latakai, tačiau alveolių dar nėra. Telyčiai lytiškai subrendus tešmens augimas paspartėja: pagausėja riebalinio audinio, padidėja latakai, cisternos apimtis. Tešmuo palaipsniui įgyja būdingą suaugusiems gyvuliams formą.

Tešmens vystymasis susijęs su lytiniu ciklu. Su kiekviena ruja, veikiant lytiniams hormonams, vis intensyviau vystosi pieno latakėliai ir alveolės. Be lytinių hormonų, pieno liaukos augimą skatina posmegeninės liaukos augimo hormonas, prolaktinas, kortikoidai ir skyd liaukės hormonai, taip pat nervų sistema.

Veršingumo pradžioje liaukinis audinys išsivystęs silpnai. Tešmenyje vyrauja jungiamasis ir riebalinis audinys. Po penkto veršingumo mėnesio, veikiant placentos hormonams ir progesteronui, pradeda šakotis latakėliai, o tada intensyviai vystosi alveolės. Po 6–7 veršingumo mėnesio baigia vystytis pieno latakai, galutinai susiformuoja alveolinis audinys, padaugėja kraujagyslių ir nervinių skaidulų. Prieš veršiovimąsi alveolės išsiplečia, jose esančios ląstelės pradeda gaminti pieną. Šiuo laikotarpiu padidėja ne tik alveolės, bet ir pieną sekretuojančios ląstelės: jos pradeda išskirti pieno riebalus. Liaukiniam audiniui funkcionuojant padidėja tešmuo.

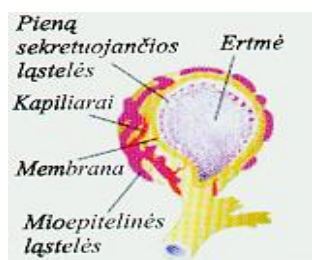
Jeigu karvė gerai šeriama, taisyklingai melžiama, tešmuo masažuojamas, po veršiovimosi tešmens liaukinis audinys vystosi toliau. Masažas antroje veršingumo pusėje skatina telyčių tešmens vystymąsi ir kartu pirmaveršių produktyvumą didina iki 10–15 proc.

Tešmams vidinė struktūra keičiasi ir priklauso nuo lytinio ciklo, laktacijos mėnesio, gyvulio amžiaus, užtrūkio laikotarpio. Baigiantis laktacijai tešmuo mažėja, alveolių ertmė išnyksta. Alveolės ir smulkieji latakai išnyksta, epitelinis audinys irsta. Jų vietoje vystosi riebalinis audinys. Maždaug po 12–15 dienų veršingos karvės pieno liaukose iš naujo pradeda formuotis alveolės ir latakėliai. Visiškai tešmens regeneracijai būtinas 40–60 dienų užtrūkio laikotarpis. Trumpesnis laikotarpis, netinkamas šėrimas veikia liaukinio audinio regeneraciją, o tai mažina produktyvumą.

Karvei senstant, tešmenyse sumažėja alveolinio audinio ir smulkiųjų latakėlių, bet pagausėja jungiamojo ir riebalinio audinio. Tačiau gerai gyvulį šeriant, prižiūrint ir taisyklingai melžiant, produktyvų amžių galima pailginti ir daugiau.

5.3. Tešmens vidinės struktūros ypatumai atskirais laikotarpiais

Laktuojančios karvės tešmenyje mikroskopu matoma gerai išsivysčiusi liaukinė dalis. Alveolės yra didelės ir stambios, dažnai jų sienelės išsitempia dėl susikaupusio pieno ir užima beveik visą pjūvio plotą. Alveolių dydis priklauso nuo jose prisipildžiusio pieno kiekio.



2 pav. Alveolės pjūvis

Laktacijos pradžioje alveoles išklojusios ląstelės yra kubo formos arba apvalios. Jungiamasis audinys tarp alveolių labai plonas ir storesnis tik tarp susidariusių alveolių grupelių. Mioepitelinių ląstelių (raumeninių skaidulų) virš alveolių beveik nematyti.

Antroje laktacijos laikotarpio pusėje tešmens mikrostruktūra pradeda keistis. Liaukinė dalis pradeda mažėti. Jos vietą iš pradžių užima jungiamasis audinys, vėliau – riebalinis. Alveolės šiuo metu būna įvairių formų – susispaudusios ir apvalios. Liaukinės ląstelės alveolių viduje įgauna cilindro formą. Apie alveoles gerai matomos išsidėsčiusios mioepitelinės ląstelės.

Mažo produktyvumo karvių liaukinis audinys tešmenyje išsivystęs silpnai: alveolės mažos, daug jungiamojo, o ypač – riebalinio audinio. Laktacijos pabaigoje tešmenyje randasi daug neveiklių alveolių ar net jų grupių, nes šiuo laikotarpiu veiksniai, skatinantys jų fiziologinį aktyvumą, yra silpni. Be to, tešmens audiniuose atsiranda daug leukocitų. Alveolių kiekis mažėja, tarp jų randasi daugiau jungiamojo ir riebalinio audinio. Kuo labiau mažėja išmelžiamo pieno kiekis, tuo ženkliau mažėja ir keičia savo formą alveolės.

Pasibaigus karvės laktacijai alveolės subliūkšta ir ženkliai sumažėja. Baigus melžti pienas, susikaupęs alveolėse ir latakėliuose, ištempia tešmens audinius. Padidėjus vidiniam spaudimui

tešmens viduje, pieno sekrecija sulėtėja, o vėliau ir visai pasibaigia. Tešmens liaukinio audinio pokyčiai pirmiausia prasideda labiausiai nutolusioje nuo tešmens cisternos dalyje, o vėliau išplinta po visą tešmenį. Kai kurios vietos dar ilgai išlieka su alveolėmis, galinčiomis sekretuoti. Ląstelės alveolių viduje mažos; jų plotis sumažėja beveik 4 kartus, o aukštis padidėja 3 kartus palyginti su ląstelėmis, kai laktacijos pabaigoje būna sumažėjęs pieno kiekis.

Tešmenyje randama daug fagocituojančių leukocitų. Tešmens liaukinį audinį iš dalies keičia jungiamasis, iš dalies – riebalinis audinys. Tešmens involiucija baigiasi 12–15 dieną po užtrūkio. Tada prasideda naujo liaukinio audinio formavimasis. Alveolėse pradeda daugintis epitelinės ląstelės, jos užsipildo sekretu, sumažėja leukocitų.

5.4. Pieno biosintezė

Pieno susidarymas yra labai sudėtingas procesas. Jame dalyvauja visas gyvulio organizmas, o tešmenyje vyksta daugybė biocheminių ir fiziologinių procesų. Pieno sekrecija susideda iš keturių stadijų:

- tešmens liaukinio epitelio ląstelėse iš kraujo rezorbuojami pieno pradmenys pagrindinėms pieno sudėtinėms dalims;
- tešmens liaukinio epitelio ląstelėse vyksta sudėtinių pieno dalių sintezė;
- liaukinėse ląstelėse susidarę produktai kaupiasi ir slenka į viršutinę jų dalį;
- susintetinti produktai iš ląstelių išskiriami į alveolių spindį.

Pienas pieno liaukos epitelinėse ląstelėse susidaro veikiant įvairiems fermentams. Kiekvienoje liaukinėje ląstelėje susidaro normalios sudėties pienas, tačiau atskiros ląstelės arba net jų grupės sudaro nevienodo riebumo pieną.

Ne visos pieno sudėtinės dalys susidaro ląstelėse. Į pieno liauką nepakitę praeina kraujo plazmos baltymai (albuminai, imunoglobulinai), aminorūgštys, riebiosios rūgštys, mineralinės medžiagos, vitaminai ir kt. Iš pratekančio kraujo epitelinės ląstelės atrenka tik tas medžiagas, kurios įeina į pieno sudėtį, todėl ji labai priklauso nuo kraujyje esančių medžiagų, reikalingų pieno gamybai, o jų kiekis – nuo gyvulio šėrimo. Tam, kad pasigamintų 1 l pieno, per tešmenį turi pratekti 450–500 l kraujo. Taigi karvei, duodančiai 30 l pieno per parą, per tešmenį prateka iki 15000 l kraujo.

Intensyviausiai pienas susidaro per pirmąsias valandas po melžimo. Pieno sekrecijos metu jis kaupiasi alveoliniame audinyje ir siauruose latakėliuose. Prieš melžimą didžioji dalis pieno būna alveolėse ir latakėliuose, o mažesnioji dalis – plačiuose pieno takuose ir ketvirčio cisternoje. Liaukinės ląstelės laktacijos metu funkcionuoja nuolatos, net ir melžiant. Pasigaminusius pieno lašelius jos išskiria į alveolių spindį.

Pieno liaukos sekrecijai didelės įtakos turi virškinamojo trakto veikla, tinkamai parinkti racionali, intensyvi kraujo apytaka. Laktacijos metu labai suintensyvėja širdies darbas ir kvėpavimas.

Melžimas yra stiprus dirgiklis, skatinantis pieno susidarymą. Dirgikliai, kurie juntami melžiant ar žindant, veršeliui refleksiškai sužadina hormonų, palaikančių pieno sekreciją ir laktaciją (prolaktino ir somatotropino), išsiskyrimą į kraują. Nuolat dirginant tešmenį hormonai nepaliauja skirtis. Gana svarbūs pieno sekrecijai posmegeninės liaukos hormonai, aktyvuojantys skydliaukę ir antinksčius. Jie skatina medžiagų apykaitą. Būtni ir kitų liaukų hormonai.

Nuolatiniam pieno gamybos procesui svarbu iš tešmens sistemingai pašalinti pasigaminusį pieną. Riebalų lašeliai alveolėse veikia chemoreceptorius ir taip mažina pieno riebalų gamybą tešmenyje. Sumažėjus riebalinių lašelių koncentracijai melžimo metu skatinama pieno gamyba.

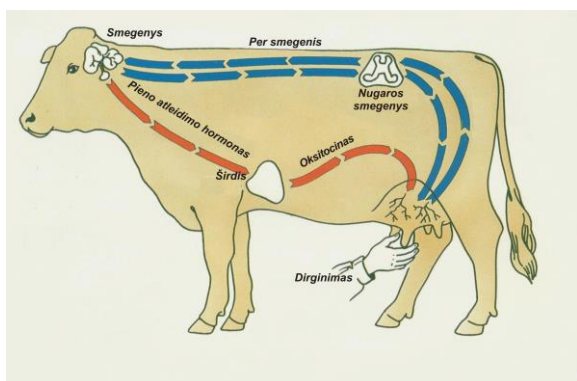
5.5. Pieno išsiskyrimas melžiant

Karvių tešmenyje pienas gaminasi visą laiką, intensyviausiai – pirmąsias valandas po melžimo, vėliau jo gamyba lėtėja. Pasigaminęs tešmenyje pienas reguliariai, griežtai pagal dienotvarkę turi būti išmelžiamas.

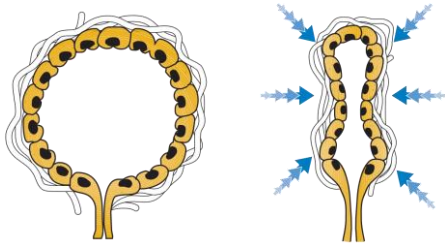
Melžimo metu iš susitraukusių alveolių pienas išspaudžiamas į latakėlius, latakus, tada į cisterną, iš kurios išmelžiamas rankomis, melžtuvais ar žindant. Tai procesas, kuriame, veikiant sudėtingiems nerviniams ir humoraliniams faktoriams, dalyvauja visi organai.

Yra dvi pieno atleidimo fazės:

- pirmosios fazės metu karvė reaguoja į išorinius artėjančio melžimo veiksnius (melžėjos pasirodymą, pieno indų, vakuomo siurblio garsą ir kt.). Šios fazės metu refleksiškai atsipalaiduoja pieno cisternos ir spenio sfinkterio lygieji raumenys, išsiplečia ir sutrumpėja pieno latakai, pieno cisterna;
- antroji pieno atleidimo fazė prasideda pradėjus ruošti tešmenį melžimui. Sudirginus spenius ir tešmenį, sužadinamas hormono oksitocino išsiskyrimas.



3 pav. Oksitocino išsiskyrimas



4 pav. Alveolės susitraukimas

Oksitocinas, patekęs į kraują, kraujo indais pasiekia tešmenyje esančias mioepitelines ląsteles ir jas sutraukia. Kartu spaudžiamos alveolės ir smulkūs pieno latakėliai. Alveolės susispaudžia kartu visuose tešmens ketvirčiuose, nepriklausomai nuo to, kiek dirginama spenių: vieną – žindant veršiui, du – melžiant rankomis, ar keturis – melžiant melžtuvu. Tešmenyje iki 40–50 ar net 70 mm Hg stulpelio padidėja spaudimas, ir pienas intensyviai varomas į stambiuosius pieno latakus bei cisternas. Prasideda pieno atleidimas. Tai antroji neurohumoralinė pieno atleidimo fazė.

Išsiskyręs iš hipofizio oksitocinas tešmenį pasiekia vidutiniškai per 30 sek. Melžiant oksitocinas išsiskiria porcijomis ir periodiškai skatina susitraukti bei atpalaiduoti mioepitelį. Pieno atleidimui reikalingas oksitocino kiekis kraujyje išsilaiko 4–6 min., daugiausia – 7 min. Baigus veikti oksitocinui, pakartotinai sužadinti pilnaverčio pieno atleidimo neįmanoma. Tą galima pasiekti tik praėjus 4 val. po melžimo. Žinant oksitocino veikimo mechanizmą ir jo veikimo laiką, galima maksimaliai išmelžti visą tešmenyje pasigaminusį pieną.

Norint sužadinti pilnavertį pieno atleidimą, reikia stipriai suspausti spenį, t. y. dirginti, nes nervų galūnėlės yra išsidėsčiusios giliuose spenio audiniuose ir odoje, spenio cisternos gleivinėje. Spenių paglostymas, paviršutinis švelnus prisilietimas neskatina oksitocino išsiskyrimo. Jį skatina stiprus ir dažnas spenio dirginimas. Spenio sfinkteris melžiant aktyviai veikia pieno atleidimo momentu ir reguliuoja pieno tekėjimo greitį. Tarp melžimų spenio kanalas susispaudžia. Jo funkcija – neleisti ištekėti pienui ir apsaugoti spenį nuo bakterijų. Melžimo pradžioje spenio sfinkteris refleksiškai atsipalaiduoja. Sumažėjus vidiniam spaudimui tešmenyje, spenio kanalas pradeda užsidaryti, ir mažesnis vakuumas nepajėgia išmelžti likusio pieno, nors melžimas dar nebaigtas. Spenio kanalo spindis atsidarymo metu gali būti 2,6–3,8 mm pločio. Tai sąlygoja pieno čiurkšlės storį ir melžimo greitį.

Ne vien spenio kanalo funkcija lemia pieno atidavimo greitį ir visišką išmelžimą. Kol tešmuo ne visai prisipildęs, tol spenio kanalo tonusas didelis ir jį įveikti melžiant sunku. 12 val. intervalai tarp melžimų susilpnina spenio kanalo tonusą, ir vakuumas jį lengvai atveria. Melžimo metu spenio kanalas yra atsivėręs, tačiau dėl nepalankių išorės veiksnių jo tonusas staiga gali padidėti. Pieno tekėjimo greitis sulėtėja, ir pienas iš spenio cisternos gali grįžti į ketvirčio cisterną. Tokiems

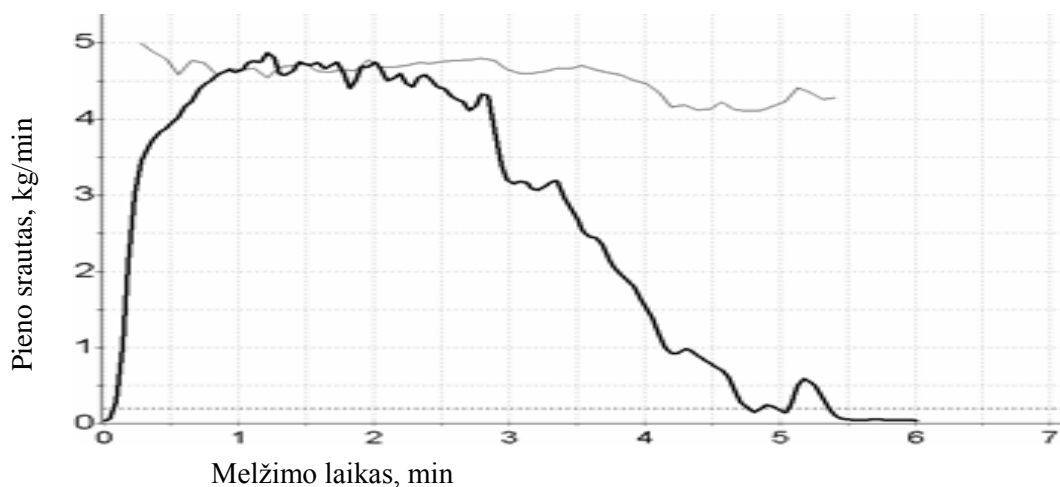
reiškiniams nuolat kartojantis traumuojamas spenių ir ketvirčių epitelis, ir karvės gali susirgti mastitu.

Melžiant mechanizuotai svarbu kuo ilgiau išlaikyti atsivėrusį spenio kanalą. Pastebėta, kad spenio kanalo tonusas priklauso nuo gyvulio organizmo būklės. Gyvulį veikia ir dienotvarkė. Jei ji pastovi, spenio kanalo tonusas sumažėja apie 2,4 karto, lyginant su nepastovia dienotvarke. Kuo silpnesnis spenio kanalo tonusas, tuo intensyviau iš spenių teka pienas – iki 3–4 kg/min. ir daugiau.

Oksitocino išsiskyrimą ir pieno atleidimo greitį skatina vidinis tešmens spaudimas. Kai tešmenyje prisikaupia daug pieno, oksitocinas išsiskiria greičiau, o esant mažam primilžiui šis laikas gali užsitęsti iki 1 min ir dar ilgiau. Taip dažniausiai nutinka laktacijos pabaigoje, 9–10 mėnesį. Laikas nuo tešmens dirginimo pradžios iki pieno atleidimo momento vadinamas latentiniu pieno atleidimu.

Tik ką atleidus pieną, svarbu tuoj pat pradėti karvę melžti. Laiku pradėjus galima išmelžti visą tešmenyje pasigaminusį pieną. Užmovus ant spenių melžiklius per anksti, karvė pajunta nemalonų vakuomo siurbimą ir pieną gali atleisti ne visai arba atleidimą sustabdyti. Pavėlavus užmauti melžiklius, nuo tešmens ruošimo melžti pradžios praėjus 2–3 ir daugiau minučių, pienas dažniausiai išmelžiamas ne visas. Kuo geriau išmelžiamas tešmuo, tuo labiau skatinamas naujo pieno susidarymas.

Pieno atleidimo dinamiką sudaro vidinis spaudimas tešmenyje ir pieno tekėjimo greitis melžimo metu. Vidinį tešmens spaudimą padidina oksitocino veikimo metu susitraukiančios alveolės. Pačioje melžimo pradžioje spaudimas cisternoje šiek tiek sumažėja, nes atsipalaiduoja cisternos lygieji raumenys. Cisternoje susikaupęs pienas prieš melžimą apsaugo alveoles nuo pernelyg didelio spaudimo, o išmelžimas skatina ištekėti pieną iš alveolių.



5 pav. **Pieno atleidimo dinamika**

Spaudimas tešmenyje priklauso nuo kelių faktorių – individualių gyvulio savybių, primilžio dydžio, tešmens paruošimo melžimui. Aukštas spaudimas tešmenyje išsilaiko 1,5–2 min., vėliau pradeda mažėti. Per 2 min. išmelžiama 50 proc. pieno, o per 4–5 min. karvė turi atiduoti ne mažiau kaip 80–90 proc. pieno.

Pieno atleidimo greitis – paveldima savybė. Selekcija galima pasiekti, kad karvės visiškai būtų išmelžiamos per 4–5 min. Kuo didesnis primilžis, tuo karvė geriau atleidžia pieną ir greičiau išmelžiama. Be to, vyresnės karvės išmelžiamos greičiau. Tą galima paaiškinti pastovesniu pieno atleidimo refleksu ir elastingesniu spenio kanalu.

Pieno atleidimo sutrikimas. Neretai pieno atleidimas melžimo metu nutrūksta. Veikiant nepalankiems faktoriams, pieno atleidimas stabdomas įvairiai: pailgėja latentinis pieno atleidimo laikotarpis, pienas lėčiau atleidžiamas ir ne visai išmelžiamas, kartais pieno atleidimas visiškai sustoja.

Dėl melžimo klaidų, grubaus elgesio su gyvuliu, melžimo tvarkos pakeitimo ir kitų priežasčių iš antinksčių liaukos išsiskiria hormonas adrenalinas. Jis sutraukia pieno lataką lygiuosius raumenis ir trukdo oksitocinui patekti į tešmenį. Sustojus pieno atleidimui tešmenyje po melžimo lieka dalis pieno. Jeigu tešmuo ne iki galo išmelžiamas 3–4 dienas iš eilės, pieno gamyba tešmenyje lėtėja, karvės greičiau suseraga mastitu. Ramus ir švelnus elgesys su karve melžimo metu, pažįstama aplinka – svarbios sąlygos, užtikrinančios normalų melžimą. Aplinkos, melžimo laiko pakeitimas yra dirgikliai, kurie perduodami į galvos smegenų žievę. Oksitocinas tuo metu visai nepatenka į kraują. Panašūs reiškiniai stebimi tada, kai karvę melžia nepažįstama melžėja, kai pažeidžiamos melžimo taisyklės, kai keičiamas melžimo laikas. Tuomet 3–4 kartus prailgėja latentinis pieno atleidimo laikas, lėčiau atleidžiamas pienas ir tešmenyje lieka neišmelžto pieno.

Įvairūs pieno atleidimo sutrikimai pastebimi esant trumpiems melžimo intervalams tarp melžimų. Nuo melžimo praėjus 2–3 val. karvės nepajėgios normaliai reaguoti į melžimą ir būti išmelžtos. Esant mažiems intervalams tarp melžimų karvė arba visai neatiduoda pieno, arba melžimas yra visiškai nepilnavertis. Ženkliai prailgėja latentinis pieno atleidimo laikotarpis, sulėtėja melžimosi greitis, o tešmenyje lieka 60 proc. ir daugiau pieno riebalų. Kai kurie mokslininkai aiškina, kad tokiais atvejais neįvyksta antroji pieno atleidimo fazė, t. y. nesusitraukia alveolės. Visiškai pieną atleisti įmanoma tik praėjus tam tikram laikui. Tešmuo normaliai į melžimą pradeda reaguoti praėjus ne mažiau kaip 4 val. nuo paskutinio melžimo. Šiuo dėsniumu reikia vadovautis sudarant melžimo grafikus.

5.6. Veiksniai įtakojantys pieno atleidimą

Pieno atleidimo greitis priklauso ne tik nuo karvės reakcijos į melžimo procesą, tešmens sandaros, melžimo įrangos, bet ir nuo melžimo aplinkos bei melžėjos meistriškumo (1 lentelė).

1 lentelė. Pagrindiniai veiksniai, įtakojantys pieno atleidimą

Karvės savybės	Melžimo įrangos ypatumai	Melžėjos darbas
Primilžis, tešmens prisipildymas pieno	Melžimo aparatas	Melžimų skaičius per parą, tarpai tarp melžimų
Pieno atleidimo reflekso aktyvumas, spaudimas pieno cisternoje	Vakuumo lygis ir jo svyravimai pospeninėse melžikių kamerose	Pieno atleidimo sužadinimas valant ir masažuojant tešmenį bei spenius
Spenio kanalo išplėtimas ir jo tonusas	Pulsų dažnis ir jų santykis	Ramus elgesys su karve
Tešmens ketvirčių tolygumas, spenių dydis ir forma	Kolektoriaus ir melžiklių svoris, melžikių padėtis ant spenių	Melžėjos meistriškumas ir supratimas
Karvių amžius ir laktacijos mėnuo	Spenių gumos forma, elastingumas, įtempimas	Gyvulių šėrimas prieš melžiant ir pamelžus

Norint greitai ir visiškai karves išmelžti, reikia:

- melžti įprastoje aplinkoje, netriukšmauti, švelniai elgtis su gyvuliu, drausti lankytis pašaliniam asmenims ir kt. Melžimo metu pašalinti visus dirgiklius, galinčius kelti gyvuliams nerimą;
- melžti visada tuo pačiu laiku ir išlaikyti melžimo eiliškumą;
- kruopščiai ruošti karvių tešmenis melžimui ir ne ilgiau kaip per 1 min. užmaiti ant spenių melžiklius;
- laiku atlikti baigiamąjį melžimą melžtuvu, stebėti, kad melžikliai neužslinktų ant spenių;
- sekti melžtuvų darbą, vengti atsitiktinių vakuumo svyravimų;
- sekti pulsatoriaus darbą;
- laiku keisti spenių gumas, vengti jų deformacijos, žiūrėti, kad būtų gerai ir vienodai įtemptos.

2 lentelė. **Pieno atleidimo trukdžiai, jų priežastys ir pasekmės**

Lėtas melžimas	Netolygiai išmelžti ketvirčiai	Spenių pamėlynnavimas (cianoze)
Blogai paruoštas melžimui tešmuo, nesužadintas pieno atleidimas	Kiaura spenių guma	Didelis vakuumas, melžiklių perlaikymas
Kietaspenė karvė	Silpnai įtempta arba deformuota spenių guma	Lėtas pulsatoriaus darbas
Nepakankamas vakuomo lygis	Spenių sužeidimai ir spenio kanalo suspaudimas	Nedirba pulsatorius
Labai dažnas pulsas Retas pulsatoriaus darbas	Oro patekimas pro melžiklį. Per mažas ar per didelis vakuumas. Pienas iš pieno žarnos sunkiai evakuojamas	Vakuumas didesnis nei 50 kPa. Šlapiai ir ilgai melžiama

5.7. Liekamasis pienas ir jo reikšmė

Liekamasis pienas – tai pieno dalis, liekanti tešmens liaukinėje dalyje pasibaigus oksitocino veikimo laikui. Jo neįmanoma išmelžti nei rankomis, nei pakartotinai užmovus melžiklius. Jį galima išmelžti tik sušvirkštus į veną 0,5–10 TV oksitocino.

Liekamojo pieno sudėtis skiriasi nuo išmelžto pieno sudėties. Jo riebumas – 10–20 proc., riebaliniai lašeliai yra stambūs. Tos pačios karvės tešmenyje liekamojo pieno gali būti 1–2 proc., o kartais – 70–90 proc. viso tešmenyje pasigaminusio pieno. Tai priklauso nuo daugybės išorės faktorių, veikiančių gyvulį prieš melžimą ir melžimo metu. Liekamasis pienas yra gyvulio atsakomoji reakcija į daugelį teigiamų ir neigiamų dirgiklių. Veikiant teigiamiems dirgikliams ir karvę išmelžus visiškai, liekamojo pieno tešmenyje lieka apie 1–2 kg. Kiekvieno melžimo metu dėl pasilikusio nevienodo pieno kiekio tešmenyje išmelžiamas skirtingas pieno ir riebalų kiekis. Nereguliariai ir ne iki galo išmelžus pieną, mažėja bendras primilžis ir pieno riebumas, trumpėja laktacija. Labai neigiamas dirgiklis yra karvių šėrimas prieš pradėdant melžti. Pašarų dalijimas nukreipia gyvulių dėmesį į ėdimą, karvės tampa neramos ir po melžimo tešmenyje lieka daugiau liekamojo pieno. 1–2 val. prieš melžiant pašertos karvės aprimsta, iš tešmens išmelžiamas visas pienas. Rami aplinka, laiku pradėtas melžimas, laiku atlikti kiti dienotvarkėje numatyti darbai sudaro sąlygas gerai išmelžti pieną.

Liekamasis pienas tešmenyje atlieka svarbų biologinį vaidmenį – reguliuoja naujo pieno ir pieno riebalų gamybą tešmenyje. Kuo daugiau pamelžtame tešmenyje lieka pieno, tuo lėčiau gaminasi naujas. Iki galo išmelžus pieną tešmens alveolėse spartėja naujo pieno gamyba. Alveolių liaukinės ląstelės iš pratekančio kraujo intensyviau pradeda imti maistines medžiagas, prasideda aktyvesnis virškinimo procesas, gyvuliams pagerėja apetitas. Papildomai duodamas pašaras didina

primilžį. Taigi, visiškai išmelžtame tešmenyje naujo pieno gamybos greitis lemia vienkartinį, paros ir visos laktacijos primilžį.

Gerai išmelžtos karvės tešmenyje randama vidutiniškai iki 10 proc. liekamojo 12–16 proc. riebumo pieno. Neteisingai melžiant jo gali likti daug daugiau. Pieno išmelžimas rodo, kaip melžėjai sugeba išnaudoti gyvulio organizmo galimybes, todėl nuo melžėjų meistriškumo per laktaciją galima iš karvės primelžti 300–900 kg daugiau ar mažiau pieno.

5.8. Karvių tešmens vertinimas

Pagal karvių tešmens savybes sprendžiama, koks yra gyvulio produktyvumas, ar gyvulį tinka melžti mechanizuotai. Gerai išsivystęs tešmuo gali pagaminti ir sukaupti daug pieno. Rankomis melžianti melžėja gali prisitaikyti prie įvairios karvių tešmens, spenių formos ir iki galo išmelžti pieną, tačiau melžtuvai nėra pritaikyti efektyviai melžti karves su netolygiai išsivysčiusiais tešmens ketvirčiais, turinčiais spenių defektų, pieno atleidimo anomalijų ir kt. Todėl melžti melžtuvais karves reikia parinkti, kad pagal tešmens savybes ir reakciją į melžimo procesą jos atitiktų mechanizuoto melžimo reikalavimus. Ar karvė tinkama melžti mechanizuotai, nustatoma pagal tešmens formą, spenius ir pagal pieno atidavimo rodiklius. Morfologiniai tešmens požymiai vertinami balais, pažymint tešmens priekinės dalies prisitvirtinimą, priekinių spenių išsidėstymą, spenių ilgį ir storį, tešmens gylį, tešmens užpakalinės dalies aukštį, tešmens raiščio tvirtumą ir užpakalinių spenių išsidėstymą. Kiekvienas požymis yra vertinamas nuo 1 iki 9 balų.

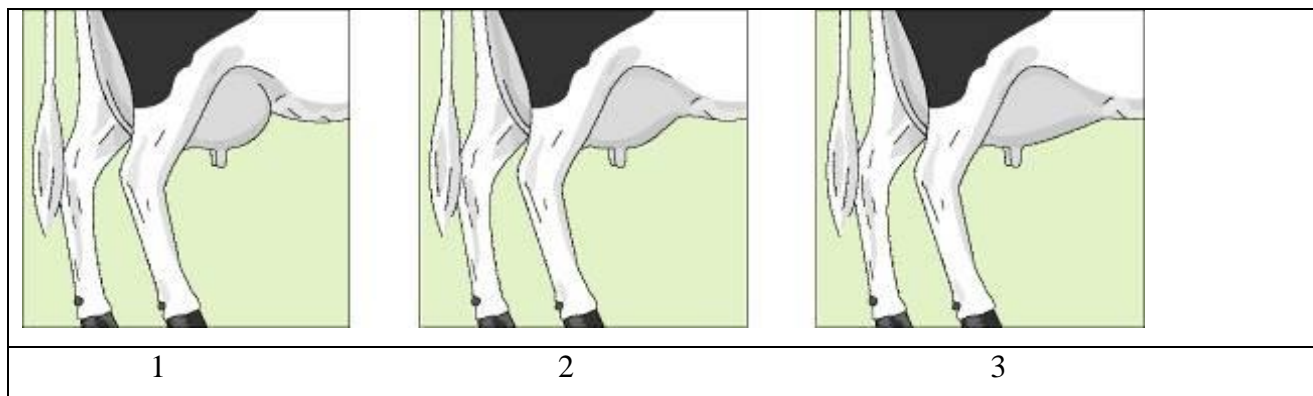
3 lentelė. Tešmens vertinimo skalės

Tešmens požymiai	Vertinimo skalė	
	1	9
1. Tešmens priekinės dalies prisitvirtinimas	silpnas	tvirtas
2. Priekinių spenių išsidėstymas	platus	siauras
3. Spenių ilgis	trumpi	ilgi
4. Spenių storis	ploni	stori
5. Tešmens gylis	gilus	negilus
6. Tešmens užpakalinės dalies aukštis	žemas	aukštas
7. Tešmens raiščio tvirtumas	silpnas	stiprus
8. Užpakalinių spenių išsidėstymas	platus	siauras

Tešmens dydį – vieną iš svarbiausių pieningos karvės požymių – charakterizuoja jo gylis ir apimtis. Pieninga karvė turi turėti didelį, plačiu pagrindu prisitvirtinusių priekinių spenių tešmenį.

Tešmens priekinės dalies prisitvirtinimas vertinamas žiūrint iš šono pagal tešmens pirmųjų ketvirčių prisitvirtinimą prie papildvės. Labai tvirtai prisitvirtinęs tešmuo prie papildvės nežymiai pereina į pilvo sieną; vidutiniškai – tarp tešmens priekinės dalies ir pilvo susidaręs kampas; silpnai

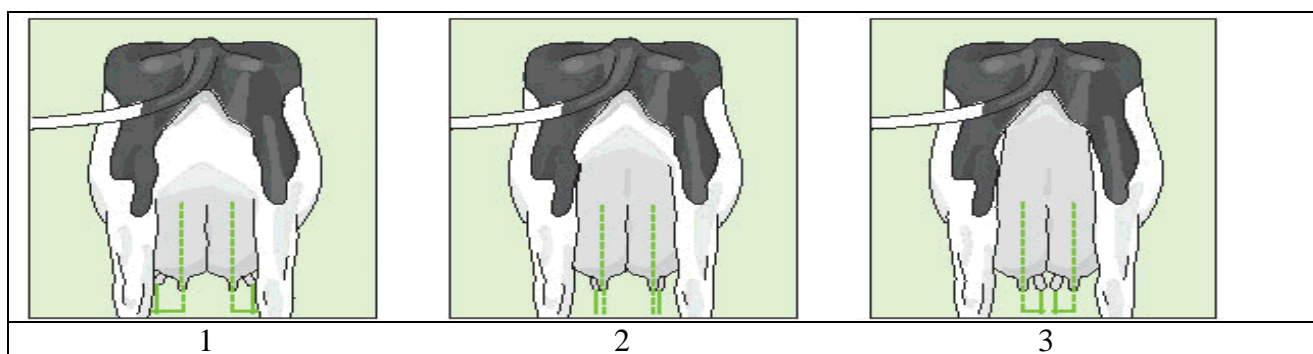
– tešmens pagrindas įsmaugtas, tešmuo nežymiai nukaręs. Esant matomiems priekinės tešmens dalies prisitvirtinimo skirtumams iš skirtingų pusių, vertinama prasčiau atrodanti pusė. Taip įvertinamas tik sveikas tešmuo.



6 pav. Tešmens prisitvirtinimas

1 - silpnai prisitvirtinęs ir nukaręs tešmuo; 2 - vidutiniškai prisitvirtinęs tešmuo; 3 - tvirtai prisitvirtinęs tešmuo

Priekinių spenių išsidėstymas vertinamas pagal priekinių spenių padėtį nuo tešmens ketvirčio centro.



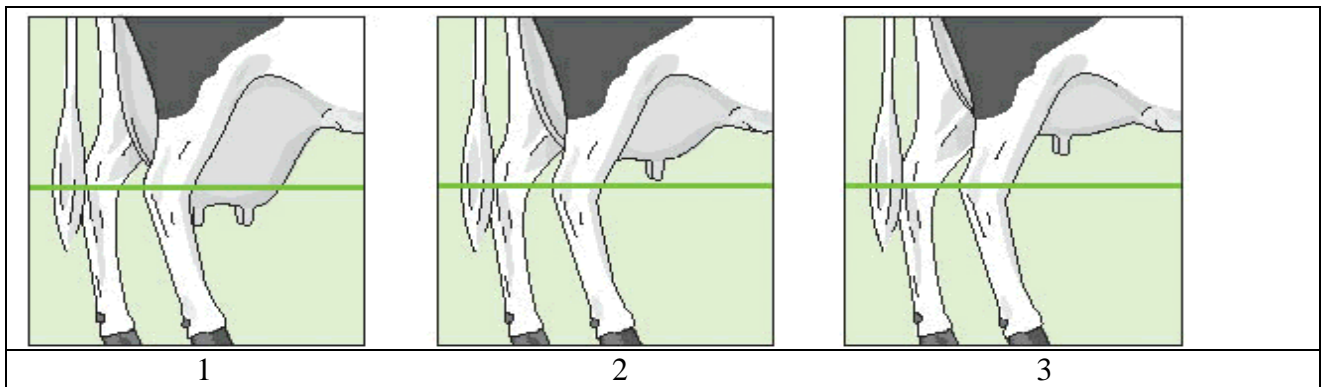
7 pav. Priekinių spenių išsidėstymas

1 - speniai ketvirčio išorėje; 2 - speniai ketvirčio viduryje; 3 - speniai ketvirčio viduje

Spenių ilgis vertinamas pagal priekinius spenius. Matavimo skalė: 1–9 cm; už tašką 1 cm.

Spenių storis vertinamas pagal priekinius spenius. Matavimo skalė: 1,5–3,9 cm; po +0,3 cm už tašką.

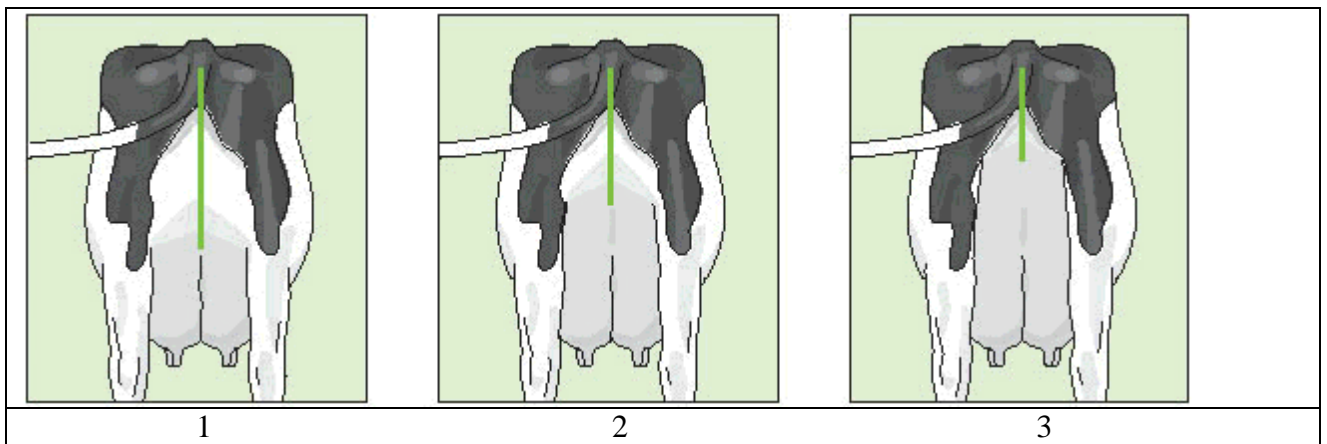
Tešmens gylis vertinamas pagal atstumą nuo žemiausios tešmens vietos grindų atžvilgiu, matuojant kulkšnies lygyje. Jei tešmens apačia supampa su kulkšnėmis, tešmens gylis vertinamas 2 balais, o toliau už tašką 3 cm.



8 pav. Tešmens gylio vertinimas

1 - žemiau kulkšnies; 2 – vidutinis; 3 - seklus

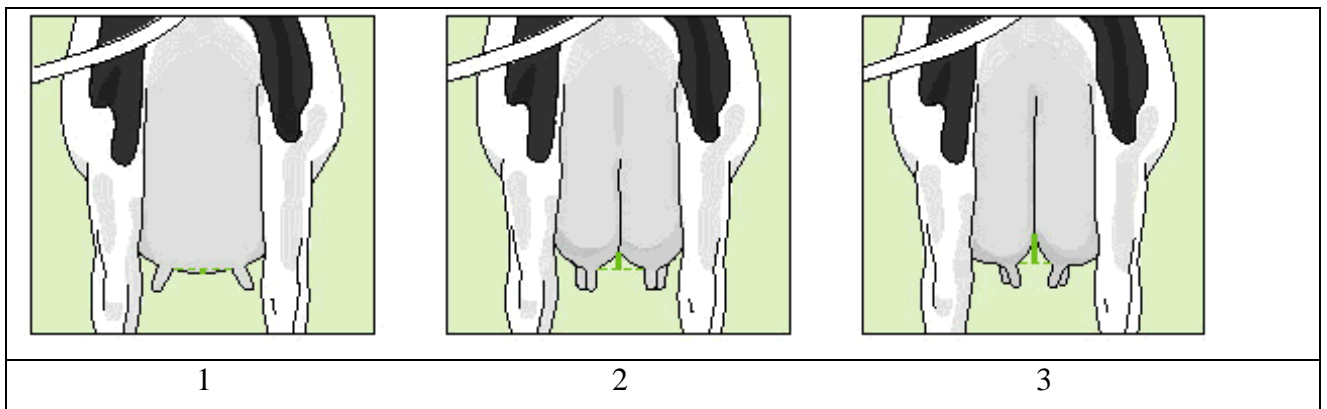
Tešmens užpakalinės dalies aukštis vertinamas pagal atstumą nuo apatinės vulvos dalies iki tešmens liaukinio audinio pradžios. Jis priklauso nuo gyvulio aukščio. Vidurkis vertinamas 4 balais (29 cm) ir už tašką 2 cm.



9 pav. Tešmens užpakalinės dalies aukštis

1 - labai žemas; 2 – vidutinis; 3 - aukštas

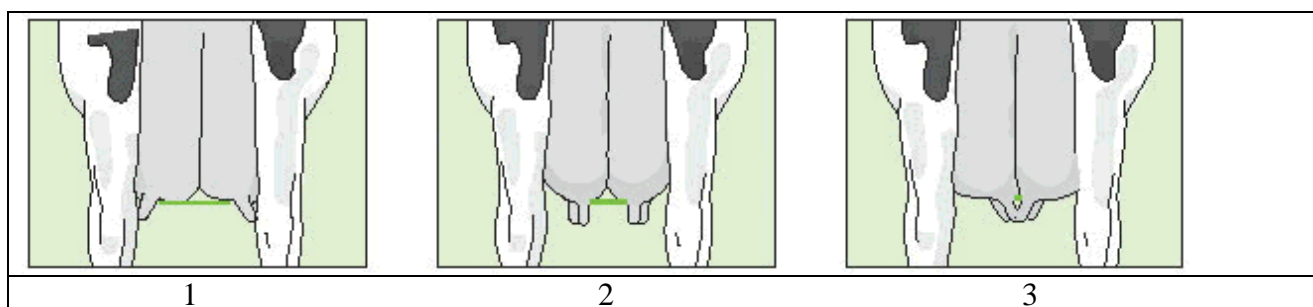
Tešmens raiščio tvirtumas vertinamas pagal tešmens įsmaugimo gylį ties tešmens dugno užpakaline dalimi. Jei tešmens apačia lygi, vertinama 3 balais, o už 1 cm įgaubimo skiriama po balą.



10 pav. Tešmens raiščio tvirtumas

1 - išgaubtas į grindis; 2 - nežymiai įgaubtas; 3 - giliai įsirėžęs

Užpakalinių spenių išsidėstymas vertinamas pagal spenių padėtį nuo ketvirčio centro. Vertinama remiantis populiacija, ir kai speniai yra ties ketvirčio viduriu, skiriamas vertinimas 4 balai.



11 pav. Užpakalinių spenių išsidėstymas

1 - ketvirčio išorėje; 2 - ketvirčio viduryje; 3 - ketvirčio viduje

Vertinant tešmenį taip pat žiūrima, kad jo dugnas būtų lygus, nebūtų ryškios ribos tarp priekinių ir užpakalinių tešmens ketvirčių.

Karvių tešmuo yra labai įvairių formų. Su tešmens forma susijęs ir pieningumas. Tinkamiausias melžimui yra vonios formos, didelis, gilus ir liaukingas, vienodos talpos tešmens ketvirčiais, tvirtais raiščiais prisitvirtinęs prie pilvo sienos tešmuo.

Gana daug karvių turi dubens formos tešmenį. Prie pilvo sienos jis prisitvirtinęs mažesniu pagrindu negu vonios formos tešmuo. Tai vidutinio ilgio ir pločio, ganėtinai gilus tešmuo. Jų ilgis 5–15 proc. viršija plotį. Kuo tešmuo daugiau išsiplėtęs į priekį, tuo didesnė jo apimtis, tuo tvirtčiau jis prisitvirtinęs prie pilvo sienos. Toks tešmuo vyresniame amžiuje rečiau nukąra. Tinkamiausi mechanizuotai melžti yra vonios ir dubens formos tešmenys.

Apvalus tešmuo nedideliu pagrindu prisitvirtinęs prie pilvo sienos, apačioje suspaustas. Dažnai galima pastebėti nevienodai išsivysčiusius tešmens ketvirčius, ypač lyginant priekinius su užpakaliniiais. Speniai dažnai labiau susiglaudę negu dubens formos tešmens.

Mechanizuotai melžti netinkamos yra mažo produktyvumo, su neišsivysčiusiais tešmenimis arba turinčios ožkos tešmens formą karvės.

Ožkos formos tešmeniui būdingi susiglaudę speniai. Tešmuo nedideliu pagrindu prisitvirtinęs prie pilvo sienos, ypač silpnai išsivystę priekiniai tešmens ketvirčiai, o užpakaliniai – nukarę. Tarp priekinių ir užpakalinių tešmens ketvirčių ryškiai matyti skiriamasis griovelis, speniai stori (daugiau nei 3,2 cm skersmens) ir ilgi (ilgesni kaip 9 cm).

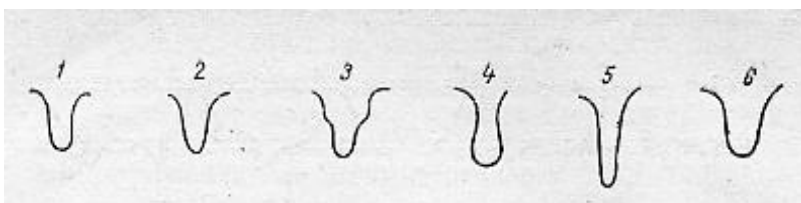
Mechanizuotai melžti tinka simetriškas tešmuo. Nevienodai išsivystę tešmens ketvirčiai išmelžiami skirtingu laiku. Ant greitai išmelžtų spenių melžikliai perlaikomi ir spenius pažeidžia vakuumas. Mechanizuotai melžti netinka ir kietaspenės karvės. Jas melžiant ilgai veikiantis vakuumas sutrikdo spenio kraujo apytaką ir pažeidžia spenio cisternos gleivinę. Dėl to sustorėja

spenio sienelė, sumažėja spenio cisternos talpa, sunkiai teka pienas. Melžimo laikas pailgėja. Kadangi tokioms karvėms po užsitęsusio melžimo tešmenyje visada lieka daugiau pieno, jos dažniau serga mastitu ir anksčiau užtrūksta.

Didelę reikšmę melžiant karves turi spenių dydis, forma ir išsidėstymas. Priekiniai speniai paprastai yra nuo 1 iki 1,5 cm ilgesni už užpakalinius.

Mechanizuotai melžti nereikėtų labai storų (daugiau nei 3,2 cm diametro), ilgų (daugiau nei 9 cm), trumpų (mažiau 4 cm) ir plonų (mažiau negu 1,8 cm diametro) spenių. Geriausiai, kai priekinių spenių ilgis yra 6–8 cm. Ant labai plonų ir trumpų spenių prastai laikosi melžikliai – dažnai krenta, apsunkina melžimą, pienas užteršiamas. Labai stori ir ilgi speniai neatitinka čiulpiškių matmenų, dėl to melžimo metu suspaudžiamas spenio kanalas, melžiama lėčiau ir dažnai neišmelžiamas visas pienas.

Speniai gali būti cilindriniai, konuso, butelio, kriaušės, pieštuko (ilgi ir ploni), piltuvėlio formos.



12 pav. **Spenių forma**

1 – cilindro; 2 – konuso; 3 – butelio; 4 – kriaušės; 5 – pieštuko; 6 – piltuvėlio

Geriausi yra cilindro arba nežymios konuso formos speniai. Kriaušės arba butelio formos spenius karvės dažniausiai įgyja gyvenimo eigoje, veikiant įvairiems nepalankiems faktoriams. Kitos spenių formos yra paveldimos ir nesikeičia. Geriausi speniai cilindro formos, per daug nenukrypę į šonus ar į priekį. Patogiausi melžti vidutinio ilgumo speniai:

pirmaveršių – 5,0–5,5 cm,

suaugusių karvių – 5,5–6,0 cm.

Nepatogūs melžti per stori arba labai ploni speniai. Optimalus spenių storis:

pirmaveršių – 2,4–2,5 cm,

suaugusių karvių – 2,7–2,8 cm.

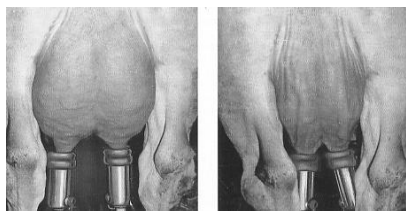
Spenių išsidėstymas vertinamas žvelgiant iš užpakalio pagal atstumą tarp priekinių spenių. Speniai gali būti išsidėstę labai plačiai (tarp priekinių spenių atstumas daugiau nei 20 cm), suglaustai (atstumas tarp užpakalinių spenių mažiau nei 6 cm). Pirmuoju atveju melžikliai ir kolektorius savo svoriu užlenkia spenius ir melžimas sulėtėja. Antru atveju sunku užmauti melžiklius ant spenių ir melžimo metu jie vienas kitą liečia. Speniai yra lenkiami į išorę, todėl

sulėtėja pieno tekėjimas. Optimaliausias atstumas tarp priekinių spenių galų turėtų būti 15–18 cm, užpakalinių – daugiau negu 6–10 cm, tarp priekinių ir užpakalinių – 8–12 cm.

Geriausia melžti vertikalius spenius. Papildomi speniai dažniausiai esti ant galinių tešmens ketvirčių, tačiau gali pasitaikyti tarp priekinių ir užpakalinių, greta normalių spenių, netgi ant pačių spenių. Jie gali būti gerai išsivystę, turėti savo liaukinį audinį ir produkuoti pieną. Papildomi speniai nieko gero neduoda, nes yra mastitą sukeliančios infekcijos šaltinis.

Čiuopiant tešmenį galima spręsti apie jo liaukingumą. Liaukingas pamelžtas tešmuo yra minkštas, ryškiai subliūškęs, ant jo susidare smulkios odos raukšlės. Kuo daugiau odos raukšlių ir kuo labiau tešmuo sumažėja pamelžus, tuo jis liaukingesnis. Tokio tešmens spenių sienelės plonos, elastingos. Tešmenyje telpa daug pieno. Ant vidutiniškai liaukingo išmelžto tešmens susidaro stambesnės raukšlės, tešmuo truputį kietesnis. Mėsingam tešmeniui būdinga išsivystę jungiamasis ir riebalinis audiniai. Po melžimo jo apimtis beveik nepakinta, čiuopiant jaučiamas stangrumas. Speniai dažnai esti grubūs, mėsingi. Toks tešmuo mažai produktyvus.

Vertinant tešmens liaukingumą reikia atsižvelgti į karvės laktacijos laikotarpį ir šėrimo lygį. Laktacijos pradžioje, gausiai šeriant karvę, liaukingas tešmuo čiuopiant gali atrodyti kietas ir mažiau elastingas negu laktacijos viduryje. Persirgę mastitu tešmens ketvirčiai yra kietesni.



13 pav. **Liaukingas tešmuo**

Tešmens talpa priklauso ir nuo vidaus struktūros. Kuo geriau išsivystęs liaukinis audinys, tuo pamelžtas tešmuo labiau subliūkšta, tačiau būtinas liaukinio ir jungiamojo audinių santykis. Jeigu tešmenyje vyraus jungiamasis audinys, tai atitinkamai bus mažiau liaukinio audinio, kartu bus mažesnis primilžis. Ir atvirkščiai, jeigu jungiamasis audinys bus išsivystęs nepakankamai, tai tešmuo bus labiau pažeidžiamas.

Tešmens liaukingumą parodo paros ir vienkartinis išmelžto pieno kiekis. Liaukinis tešmuo ne tik tai produktyvesnis, bet geriau ir lengviau išmelžiamas. Karvės produktyvumas priklauso ir nuo kraujagyslių dydžio. Pieningų karvių venos, matomos ant tešmens ir papildvėje, yra stambios, ryškios. Jų įėjimo į pilvo ąsą vietos, vadinamos pieno šulinėliais, yra plačios ir giles. Vyresnių karvių venos ryškesnės nei pirmaveršių.

Mechanizuotai melžti tinkamiausias tešmuo, kurio kiekvienas ketvirtis duoda po 25 proc. pieno, tačiau daugelio karvių tešmens ketvirčiai išsivystę nevienodai. Dažniausiai geriau išsivystę yra užpakaliniai tešmens ketvirčiai. Karvių pieno kiekio skirtumas tarp priekinių ir užpakalinių

tešmens ketvirčių turi būti ne didesnis kaip 10–15 proc., o laiko skirtumas tarp atskirų ketvirčių išmelžimo – ne ilgesnis kaip 1 min. Pieno likutis, išmelžtas rankomis – ne daugiau kaip 300 g. Melžtuvais galima melžti visas karves, bet turinčioms tešmens ar spenių defektų, kietaspenėms arba su labai netolygiai išsivysčiusiais tešmens ketvirčiais reikia daugiau rankų darbo, o tai mažina darbo našumą. Be to, tokios karvės linkusios dažniau sirgti mastitu, todėl, komplektuojant mechanizuoto melžimo karvių bandą, būtina atrinkti karves su pageidautinos formos tešmenimis.

5.9. Veiksniai, lemiantys tešmens savybes

Tešmens morfologinės savybės yra paveldimos ir keičiasi su karvių amžiumi, nuo tešmens prisipildymo pienu iki kitų. Nuo morfologinių ir fiziologinių tešmens savybių priklauso karvių pieningumas ir sveikatingumas. Tešmens augimui ir formavimuisi didelę įtaką daro telyčių auginimo ypatumai, priežiūra, paruošimas būsimai laktacijai. Suaugusių karvių tešmens funkcija priklauso nuo laktacijos mėnesio, užtrūkio laikotarpio, taisyklingo melžimo. Po veršiavimosi iki antros, trečios laktacijos mėnesio tešmuo vystosi ir intensyviai funkcionuoja. Vėliau jis pradeda mažėti, gaminti mažiau pieno. Tešmuo auga, ir jo forma keičiasi iki 5–7 laktacijos. Senstant pailgėja ir sustorėja karvių speniai. Persirgus mastitu sutrinka pieno latakėlių ir latakų sistema, tešmenyje suveša jungiamasis audinys. Visa tai apsunkina pieno atidavimą, persirgę tešmens ketvirčiai neišmelžiami kartu su sveikaisiais. Neretai persirgę mastitu tešmens ketvirčiai atrofuojasi ir nebefunkcionuoja.

Nusilpus tešmens raiščiams tešmuo nukąra, kietaspenių karvių speniai įgauna kriaušės formą. Tešmens nukarimą sąlygoja nepakankamas mocionas, grubus tešmens ir spenių tampymas, ypač melžiant rankomis, taip pat melžimo pabaigoje nutempiami nuo spenių melžikliai neišjungus vakuumo. Melžiant melžtuvais ir perlaikant juos ant išmelžtų spenių, vakuumas pažeidžia spenių viršūnes, išvirsta spenių kanalai, atsiranda erozijos, prasideda spenių kanalų gleivinės uždegimas. Viso to padarinys – susiaurėjęs spenio kanalas ir sunkiau išmelžiamas pienas.

Nepatenkinamos higieninės gyvulių laikymo sąlygos ir prasta tešmens priežiūra yra spenių suskirdimo ir mastito priežastis. Taigi netinkamas melžimas, bloga gyvulių priežiūra yra pagrindinės išorinės priežastys, lemiančios tešmens funkcijų sutrikimą ir primilžio mažėjimą.

Tešmens liaukingumas ir raiščių stiprumas yra paveldimi. Jeigu tešmuo yra liaukingas, proporcingai išsivystęs, turi ilgą prisegimo pagrindą, raiščiai stiprūs, tai žvelgiant iš užpakalio matyti ryški raukšlė, skirianti tešmenį į kairę ir dešinę puses. Žiūrint iš šono pastebima gana ryški riba tarp priekinio ir užpakalinio ketvirčių. Su tokiu tešmeniu karvės yra labai produktyvios ir ilgaamžės. Senstant tešmuo nežymiai nukąra, todėl mažiau traumuojamas, ir karvė rečiau serga mastitu. Jeigu tešmuo liaukingas, o raiščiai silpni, senstant karvės tešmuo labai nukąra, gali net

nutrūkti skersiniai arba išilginiai raiščiai. Tada nukąra atskiri tešmens ketvirčiai, ir tešmuo praranda formą. Jis greičiau traumuojamas, karvė greičiau suserga mastitu ir greičiau brokuojama.

Melžiant melžtuvu nukarusiais tešmenimis karves, kolektorius liečia žemę, dažnai užlinksta pieno ir vakuumo žarnelės, kurios trukdo normaliai tekėti pienui. Be to, nukaręs tešmuo greičiau susiteršia, varžo karvės judesius.

6. DIENOTVARKĖ PIENO FERMOJE

Visi procesai organizme vyksta ne chaotiškai, bet nuosekliai. Kiekvienas organas veikia savo laiku. Jų aktyvumas priklauso nuo paros laiko: dienos metu intensyviau, naktį – lėčiau. Vieno organo darbas veikia kito ar jų sistemos darbą, pvz., raumenys. Jeigu gyvulys yra pavargęs nuo varinėjimo dideliais atstumais į ganyklas, tai išmelžti viso pieno nepavyksta, nes raumenų ir kitų organų veiklos nuovargis slopina pieno atleidimo procesą. Pieno primelžiama 10–15 proc. mažiau.

Fermoje darbus reikia sutvarkyti taip, kad jie geriausiai atitiktų gyvulių biologinius poreikius. Geriausiai, kai pagrindiniai gyvulių priežiūros darbai atliekami tuo pačiu laiku. Karvė pripranta būti melžiama, šeriama ir prižiūrima nustatytu laiku, todėl nukrypus nuo pastovios dienotvarkės daugiau nei 10 min., išmelžiama mažiau pieno.

Gyvulio organizme vykstantys gyvybiniai procesai sunkiai atstatomi per trumpą laiką. Pastoviai ir nuosekliai laikantis dienotvarkės stiprinamos organizmo gyvybinės funkcijos. Tai labai svarbu mažinant susirgimų mastitais skaičių. Be to, formuojasi procesai, kurie yra gyvulio ilgaamžiškumo pagrindas.

Pagrindinė sąlyga sudarant pastovią darbų eilę – atsižvelgti į gyvulio organizmo fiziologines funkcijas. Reikia griežtai tuo pačiu laiku numatyti nuolatinės technologines operacijas. Pastovi dienotvarkė turi griežtai numatyti pašarų išdalijimo ir melžimo laiką. Tarp šėrimo ir melžimo turi būti 2–4 valandų pertrauka. Melžimo metu neturi vykti pašaliniai darbai, nesusieti su melžimu.

Dienotvarkė turi būti ilgalaikė, pagrindinės technologinės operacijos turi būti atliekamos tuo pačiu laiku tiek žiemą, tiek ir vasarą. Karvių ganymas turi būti suderintas su poilsiu ir girdymu. Keičiant dienotvarkę naujus darbus reikia planuoti palaipsniui, nesukeliant gyvuliams didelio streso.

Nesilaikant šėrimo, melžimo ir kitų pieno fermoje atliekamų darbų laiko, destabilizuojamas organizmo darbas, mažėja produktyvumas. Karves nereguliariai ir nelaiku šeriant sutrinka žarnyno veikla, nes virškinamosios sultys veikia žarnyno gleivinę ir gali sutrikti viso organizmo funkcijos. Po badavimo didelis pašarų kiekis virškinamajame trakte blogai suvilgomas išsiskyrusiomis virškinimo sultimis, dėl to pablogėja virškinimas.

Nelaiku arba visai neatlikus techninės priežiūros (dėl nutrūkusios elektros energijos, sugedusių pašarų dalintuvo, mėšlo šalinimo įrenginių ar kt.) gyvulių organizme sutrinka fiziologiniai procesai,

karvės sunkiau atleidžia pieną, ne iki galo išmelžiamos, lėčiau vyksta nauja pieno sintezė, gyvuliai sunaudoja daugiau pašarų.

Pastovią dienotvarkę pieno ūkyje galima įgyvendinti trimis etapais:

- visus darbus atlikti visada tuo pačiu laiku (žiemos ir vasaros sezono metu);
- visus metus tuo pačiu optimaliu laiku atlikti visus gyvulių priežiūros darbus: atskirti karvių šėrimo laiką nuo melžimo, šerti karves ne rečiau kaip tris kartus per parą su 7–9 val. tarpais, du kartus melžti kas 12 val., kitus gyvulių priežiūros darbus atlikti ± 10 min. nustatytu laiku, pritaikytu kiekvienam gyvuliui;
- sudaryti optimalias sąlygas gyvulių organizme vykstantiems fiziologiniams procesams – virškinimo, pieno atleidimo, pieno sekrecijai.

Kiek primelšime pieno iš karvės priklauso nuo melžimų skaičiaus per dieną ir nuo vidinės tešmens talpos. Jeigu karvė turi talpų tešmenį, intervalai tarp melžimų 12 arba 13 val. pieno primilžį sumažina nedaug. Tačiau nustatyta, kad kuo karvė duoda daugiau pieno, tuo daugiau primilžis padidėja melžiant tris kartus.

Karvių reakcija į melžimų skaičių priklauso nuo veislės ir individualių savybių. Iš karvių, turinčių didelės talpos tešmenis ir melžiamų du kartus per dieną, gaunamas didelis primilžis. Iš pirmaveršių, kurių tešmens talpa dar pilnai neišsivysčiusi, melžiamų tris kartus per dieną, pieno gaunama vidutiniškai 6 proc. daugiau, negu iš melžiamų du kartus. Bet melžiant du kartus ir masažuojant tešmenį geriau vystosi tešmens talpa. Jeigu bandoje yra produktyvių karvių su blogai išsivysčiusia vidine tešmens talpa, dukartinis melžimas per dieną gali būti gana nuostolingas. Esant bandoje pavienėms tokioms karvėms dukartinis melžimas nedaro didelių pieno nuostolių. Melžiant dukart per dieną, tešmuo pieno prisipildo iki 90 proc. ir aktyvina visus organizmo procesus. Pvz., melžimo metu gyvulys geriau pasiruošia atleisti pieną, sutrumpėja melžimo laikas, pienas aktyviau atleidžiamas, o tešmeniui paruošti nereikia tiek melžėjos dėmesio, kaip ruošiant ne visai prisipildžiusį tešmenį. Melžiant tris kartus su 6–8–10 val. tarpais, tešmuo pieno prisipildo tik 50–60–80 proc., todėl aktyviam pieno atleidimo procesui sužadinti reikia intensyviau ruošti tešmenį, skirti daugiau laiko. Kai tešmuo ne visai prisipildo pieno, melžimas lėtėja. Paskaičiuota, kad išlaidos ir darbas, sugaištas neproduktyvias karves melžiant tris kartus per dieną, padidėjusiu pieno kiekiu nekompensuojami.

Karves melžti galima įvairiu paros laiku, bet nepatartina nuo 24 val. iki 4 val. ryto. Šiuo metu visos organizmo funkcijos sulėtėja, išskyrus pašarų virškinimo procesą. Pienas atleidžiamas lėtai ir ne visas. Melžiant karves du kartus per parą, rekomenduojamas intervalas kas 12 valandų. Ryte ir vakare melžiama tuo pačiu metu. Melžiant tris kartus per parą geriausiai, kai laiko intervalai tarp

melžimų dienos metu vienodi, bet nakties intervalas gali būti ilgesnis ir siekti iki 10 valandų, nes nakties metu sulėtėja gyvulio organizmo medžiagų apykaita ir kartu pieno sintezė.

Vienodi laiko tarpai tarp melžimų geriausiai atitinka gyvulių organizmo fiziologinius poreikius. Mažiausias intervalas tarp melžimų negali būti trumpesnis kaip 4–5 val.

Norint nuo trikartinio karvių melžimo pereiti prie dukartinio, pirmiausia du kartus per parą pradedamos melžti pirmaveršės. Staiga pradėjus du kartus per parą melžti suaugusias produktyvias karves, primilžis gali sumažėti 20–40 proc. Keisti melžimo laiką galima tik palaipsniui. Geriausiai kasdien palaipsniui keičiant melžimo laiką pereiti prie naujojo laiko. Priešingu atveju gyvuliai pajunta didelį stresą, o prisitaikyti prie pakitusių sąlygų reikia nemažai laiko.

Karvės kartais melžiamos du kartus per parą nevienodais laiko tarpais. Tarp melžimų būna 11 ir 13 val. Labiau į skirtingą melžimo laiko intervalą reaguoja itin produktyvios karvės. Tyrimais nustatyta, kad, melžiant nevienodais laiko tarpais, iš karvės pieno primelžiama mažiau ir pieno riebumas mažesnis, negu melžiant vienodais laiko tarpais.

7. MELŽIMO ĮRENGINIAI

7.1. Melžimo įrenginių klasifikavimas

Visus melžimo įrenginius galima skirstyti pagal daugelį požymių:

- Kur yra melžiamos karvės – stovėjimo vietoje ar specialioje aikštelėje – melžykloje;
- Kur patenka pienas melžimo metu – į melžtuvę ar į pieno liniją;
- Melžiama stacionariais melžimo įrenginiais ar mobiliais;
- Kaip karvės stovi melžimo aikštelėje;
- Koks melžimo įrangos automatizavimo lygis;
- Melžimo eigos stebėjimui naudojama kompiuteriai ar ne;
- Ir t.t.

Svarbiausias yra melžimo įrenginių skirstymas pagal automatizavimo lygį.

Neautomatizuoti. Tai būtų visi mobilūs melžimo įrenginiai naudojami melžti karves stovėjimo vietose į melžtuves ir senesnės modifikacijos naudojami melžimo įrenginiai melžimui stovėjimo vietose į pieno liniją ar mažesniuose pieno ūkiuose naudojamuose melžimo aikštelėse. Melžėja dirbdama su tokia įranga, pati atlieka visas operacijas ruošiant tešmenį melžimui, taisyklingai užmaiti melžiklius, stebėti melžimo eigą, atlikti baigiamąjį melžimą, nuimti melžiklius ir antiseptinti spenius.

Pusiau automatizuoti. Dažniausiai naudojami melžiant karves stovėjimo vietose į pieno liniją ar melžimo aikštelėse. Taip pat kartais naudojami ir melžiant karves stovėjimo vietose į melžtuves. Tokie įrenginiai gali tam tikrą laiką papildomai masažuoti spenius, pakeisti vakuumo

dydį pospeninėje melžiklių kameroje, pakeisti pulsatoriaus darbą, vaizdiniais signalais informuoti melžėją apie tam tikrų operacijų eigą ir kt. Naudojant tokius įrenginius, palengvėja melžėjų darbas ir lengviau užtikrinamas tešmens sveikatingumas

Automatizuoti. Tokie įrenginiai dažniausiai yra naudojami melžiant stacionariose melžimo aikštelėse ir rečiau stovėjimo vietose į pieno linijas. Melžimo procesą stebi, baigiamąjį melžimą atlieka ir melžiklius automatiškai nuima įrenginio sistema, be melžėjos pagalbos. Melžėja tik antiseptina spenius po melžimo. Be to, vedama pieno kiekio, kokybės, melžimo rodiklių apskaita, bei gali būti stebima karvės fiziologinė būklė ir kt. Visi parametrai kaupiami kompiuterio bandos valdymo programoje, ir bet kada gali būti analizuojami.

7.2. Melžtuvų konstrukcija

Melžtuvas susideda iš melžiklių, kolektoriaus, pulsatoriaus, pieno ir vakuumo žarnų ir melžtuvės arba pieno ir vakuumo čiaupo prijungti prie pieno ir vakuumo vamzdžių.

Melžtuvo pagrindinė detalė, kuri turi kontaktą su gyvuliu, yra melžiklis. Jis sudarytas iš speninės gumos – čiulpiklio, melžiklio korpuso, pieno ir kintamo vakuumo žarnelių. Skirtingų gamintojų melžiklių korpusai būna iš metalo, dalis metalo ir dalis plastiko, ar tik iš plastiko. GEA firmos melžiklių korpusai tarpusavyje skiriasi svorių. Ant priekinių spenių naudojami lengvesni, o ant užpakalinių – sunkesni, kad vienodžiau išsimelžtų skirtingi tešmens ketvirčiai.

Melžiklis turi dvi kameras: pospeninę ir tarpšieninę.

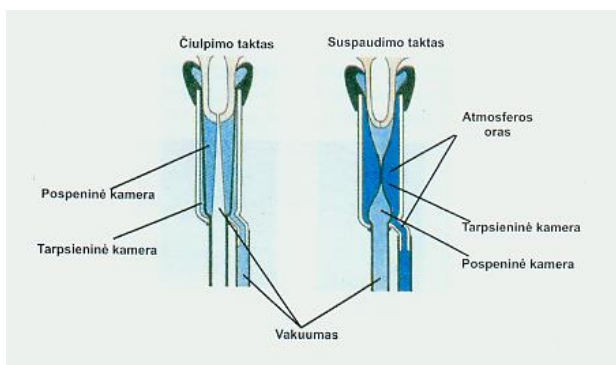
Pospeninė kamera – tai ertmė tarp spenio ir melžiklio speninės gumos (čiulpiklio).

Tarpšieninė kamera – tai ertmė tarp melžiklio korpuso ir speninės gumos.

Melžimo metu melžikliuose vyksta du taktai: čiulpimo ir suspaudimo.

Čiulpimo taktas – kai melžiklio abiejuose kameroje yra vakuumas. Vakuumas atidaro spenio sfinkterį ir pienas pradeda tekėti iš spenio.

Suspaudimo takto metu pospeninėje kameroje yra vakuumas, o tarpšieninėje – atmosferos oras. Speninė guma po spenių užsidaro ir pieno tekėjimas iš spenio sustoja. Jeigu nebūna suspaudimo takto, spenių audiniuose padidėja kraujo spaudimas, ir pieno atidavimo procesas stabdomas. Spenių audiniuose trūkinėja kraujo kapiliarai, pažeidžiama spenio kanalo gleivinės sienelė – karvės gali susirgti mastitu. Labai svarbu, kad kraujo ir audinių skysčiai neužsilaikytų spenio gale, todėl čiulpimo taktas turi trukti ne ilgiau kaip 0,7 sek.



14 pav. **Melžimo taktai**

Melžikliai būna su ištisa spenine guma arba su stebėjimo stikliukais, įmontuotais speninėje gumoje. Kai melžikliai yra su stebėjimo stikliukais, galima stebėti kaip kiekvienas tešmens ketvirtis išmelžia. Techniniu požiūriu toks melžiklis sudėtingesnis. Jį sudėtingiau išplauti ir pašalinti bakterijas, didesnė tikimybė, kad melžiklis išsiardys melžimo metu, nes yra daugiau jungčių. Numestus nuo spenių melžiklius karvė koja gali sutraiškyti arba kitaip sugadinti stebėjimo stikliuką. Melžikliai be stebėjimo stikliuko turi mažiau dalių, todėl yra patikimesni, geriau išsiplauna.

Speninės gumos būna pagamintos iš silikono ar juodos gumos.

Silikoninės speninės gumos gerai priglunda prie spenių ir labai gerai prisitaiko prie jų formos. Melžimo pabaigoje, esant žemam vakuumui, jos nepakyla į spenių viršų, jų neužspaudžia ir patikimai laikosi. Spenių gumų paviršius labai lygus ir lengvai plaunamas. Atskirų tešmens ketvirčių melžimąsi galima lengviau stebėti per ištisines permatomas silikonines spenines gumas. Silikoninės speninės gumos daug mažiau veikia aplinkos temperatūra, todėl jos visada išlieka elastingesnės, nei juodos speninės gumos.



15 pav. **Melžikliai su skirtingomis speninėmis gumomis**

Speninės gumos turi būti vienodai įtemptos. Kai guma nevienodo standumo, vakuumas melžiklių pospeninėse kamerose ir atmosferos oras tarpsieninėse melžiklių kamerose nevienodai spaus spenius ir tešmens ketvirčiai skirtingu laiku išsimelš.

Melžimo metu speninė guma pulsuoja vieną kartą per sekundę ir taip dėvisi. Ilgainiui guma netenka tamprumo, dėl to blogėja melžimo kokybė. Be mechaninio poveikio, speninę gumą veikia oras, šviesa, pieno riebalai, biocidai ir kt. Melžtuvus vasaros metu laikant prieš saulę, gumos greičiau praranda elastingumą, suskirsta. Sendama guma išbrinksta, jos paviršius kietėja. Netgi nežymūs gumos formos bei lankstumo pokyčiai gali labai kenkti karvės savijautai. Ilgainiui gumos paviršiuje atsiranda mikroskopinių įtrūkimų, kuriuose renkasi įvairios nuosėdos. Įtrūkimai ir nuosėdos yra ideali terpė bakterijoms. Kad tešmuo būtų sveikas, spenines gumas reikia periodiškai keisti. Juodos melžiklių speninės gumos turėtų būti keičiamos kas 1200–2500 karvių melžimų, arba ne rečiau kaip kas pusę metų, o silikoningos speninės gumos atitinkamai – kas 5000 karvių melžimų arba kas metus. Jei melžimo trukmė sutrumpėja pakeitus spenines gumas, reiškia senosios buvo naudotos per ilgai.

Speninės gumos skersmuo turi būti 1–2 mm mažesnis nei vidutinis spenio skersmuo po pieno išmelžimo. Daugelyje melžiamų bandų paprastai naudojamos 23 mm skersmens speninės gumos. Labai svarbu, kad speninės gumos ir korpusai būtų tinkamai suderinti. Speninės gumos neturėtų būti persisukusios korpuse, turėtų būti pakankamo ilgio ir susispaustų žemiau spenių.

Speninių gumų asortimentą papildė naujas gaminytis – dobilo lapo formos „Clover“ gumos. Jos šonai yra įgaubti ir vietomis plonesni, kitur storesni, kad geriau priglustų prie spenio ir tokioje padėtyje laikytusi visą melžimo laiką. Šios gumos mažiau slenka į viršų link spenio pagrindo melžimo pabaigoje, todėl geriau išmelžiamas pienas ir gaunamas didesnis primilžis. Šios gumos yra lankstesnės, todėl geriau prisitaiko prie bandos karvių įvairių formų ir dydžių spenių.



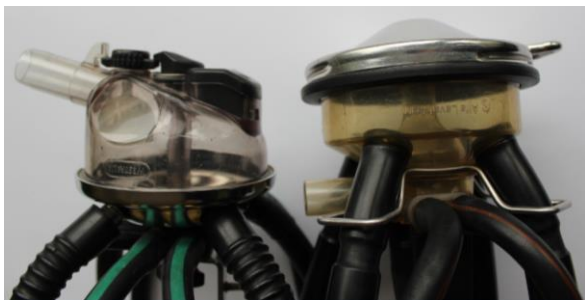
16 pav. „Clover“ speninė guma

Melžtuvo **kolektorius** reikalingas pienui iš melžiklių surinkti ir kintamą vakuumą paskirstyti į melžiklių tarpšienines kameras. Kolektorius sudarytas iš pieno kameros ir vakuomo skirstytuvo. Kolektoriaus kintamo vakuomo skirstytuvas sujungtas su pulsatoriumi ir paskirsto kintamą vakuumą arba orą į tarpšienines melžiklių kameras. Pieno kamera gaminama permatoma, kad būtų galima stebėti tekantį pieną iš kiekvieno tešmens ketvirčio. Tokia kamera ypač reikalinga, kai melžikliuose nėra stebėjimo stikliukų. Kolektoriaus pieno kamera turėtų būti kuo didesnė, nes

melžiklio pospeninėje kameroje susidaro pastovesnis vakuumas. Tas labai aktualu produktyvioms karvėms.

Beveik visų kolektorių pieno kameroje yra sumontuotas vožtuvas vakuumui į pospeninę kamerą paduoti. Kolekatoriaus pieno kameros vožtuvo melžiant negalima fiksuoti atidaryto. Fiksuoti galima tik plovimo metu. Jei vožtuvas fiksuotas melžimo metu, nukritus melžikliams nuo spenių jis negali automatiškai užsidaryti ir orą bei įvairius nešvarumus traukia į melžiklių vidų. Pieno kameros vožtuvas skirtingų melžimo įrangos gamintojų gali būti sumontuotas kolekatoriaus apačioje ar viršuje, kai melžikliai užmauti ant spenių. Melžėjai patogiau dirbti su melžtuvu kai vožtuvas yra kolekatoriaus apačioje, tačiau kai vožtuvas yra kolekatoriaus viršuje, yra lengviau užtikrinti jo švarą, ir tuo pačiu sumažinti pieno bendrą bakterinį užterštumą.

Dažniausiai pieno kameroje yra skylutė, o senesnės kartos kolektoriuose yra griovelis, per kurį visą melžimo laiką traukiamas oras, kad pienas geriau tekėtų iš kolekatoriaus į melžtuvą arba į pieno liniją. Tinkamas vakuumas pospeninėje melžiklių kameroje bus tuomet, kai skylutė melžimo metu nebus užakusi ir kolektorius reikiamos talpos.



17 pav. Kolekatoriai

Naujos kartos IQ kolektorius su melžikliais. Šis kolektorius (IQ) yra pritaikytas individualiai melžti atskirus tešmens ketvirčius. Speniui patekus į melžiklį, automatiškai pasiekiamas nustatytas vakuumo lygis atskirame ketvirtyje. Melžimo proceso metu nepatenka pašalinis oras, todėl vakuumas išlieka stabilus. Lanksti trumposios pieno žarnelės dalis ilgesnė. Nauja melžiklio forma tinkama visoms tešmens formoms.

Tiksliai suderintas kolekatoriaus svorio centras ir naujas pieno žarnelių išdėstymas laiko IQ visada teisingoje melžimo padėtyje. Svoris paskirstomas tiksliai ten, kur reikalinga: 80 proc. tenka speniams ir 20 proc. melžtuvu kolektoriui. Tai leidžia visus tešmens ketvirčius išmelžti greitai, nesukeliant streso ir be pašalinio oro patekimo. Automatinis vakuumo įsijungimas atskirai kiekviename ketvirtyje, leidžia melžiklius uždėti labai tyliai, greitai ir ergonomiškai. Ir visai nesvarbu ar uždėsime melžiklius vieną po kito, ar visus keturis kartu.

Naujasis kolektorius, sukurtas įvertinus anatominę karvės tešmens sandarą. Jis yra padalintas į keturias atskiras pieno nukreipimo kameras, todėl pienas iš kiekvieno ketvirčio

individualiai atskiriamas ir nukreipiamas išleidimo link, o ne surenkamas, kaip tai vyksta įprastinėse melžimo sistemose. Kiekvienoje kameroje esantis nuolydis leidžia pienui tekėti greitai ir ypač švelniai. Tai užtikrina, kad bakterijos nepatektų ant spenio. Atskirų ketvirčių melžimo technologija užtikrina aukščiausią pieno kokybę, maksimalų primilžį ir tešmens sveikatingumą.

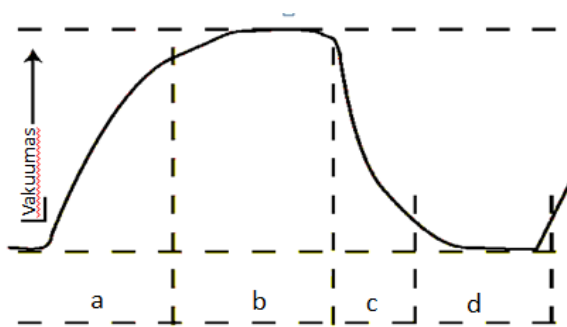
Visiškai nauja kai IQ kolektoriuose sumontuojama „Apollo“ sistema. Tai patentuota technologija, kai pasibaigus melžimui, speniai automatiškai apdorojami vilgikliu, o po melžiklių nuėmimo, automatiškai atliekama tarpinė melžimo aparato dezinfekcija („Backflush“).



18 pav. IQ kolektorius

Pulsatorius reikalingas pastovų vakuumą paversti į kintamą. Pulsacijos sistemos tikslas – vakuumo ir atmosferos slėgio tarp melžiklio speninės gumos ir korpuso kitimas. Taip sudaromi čiulpimo ir suspaudimo taktai dėl kurio speninės gumos po spenių atsidaro arba užsidaro. Kai pulsatorius pašalina orą iš tarpo tarp speninių gumų ir korpuso, speninės gumos atsidaro ir po speniu susidaro vakuumas, tada dėl vidinio ir išorinio slėgio skirtumo iš spenių pradeda tekėti pienas. Tai vadinama melžimo faze (b fazė). Jeigu b fazė yra per trumpa, kiekvienu pulsacijos ciklu pašalinama mažiau pieno ir melžimo laikas yra ilgesnis. Vakuumas spenio gale taip pat skatina kraujo ir kūno skysčių pritekėjimą į spenio galą, todėl spenio gale padidėja kraujo saplūdis ir karvės sunkiau melžiasi.

Per kitą pulsatoriaus ciklą oro patenka į tarpą tarp speninių gumų ir korpuso. Oras tarp korpuso ir speninių gumų bei vakuumas speninių gumų viduje sukelia speninių gumų užsidarymą po speniu, išmasažuojant susikaupusį kraują iš spenio galo. Tai vadinama poilsio faze. Speninės gumos turi būti užsidariusios ne mažiau kaip 150 msek. viso pulsavimo ciklo, kad užtikrintų tinkamą kraujo pasišalinimą, taip pat greitą ir visišką išmilžį, sukeliant karvei kuo mažiau streso (d fazė). Pagal tarptautinius reikalavimus (*ISO*), rekomenduojama, kad „b“ fazė pulsacijos cikle sudarytų ne mažiau 35 proc. viso ciklo laiko. „d“ fazė turi sudaryti 15 proc. ar daugiau pulsacijos ciklo ir turi trukti 150 msek ar ilgiau.



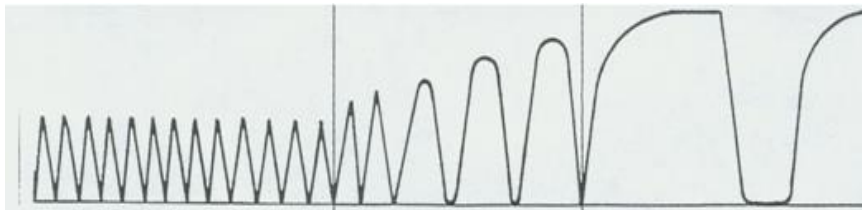
19 pav. Pulsavimo fazės

Pulsatoriaus pulsų skaičius turi atitikti gamintojo rekomendacijas. Jei jo darbas sutrikęs, atskiros tešmens pusės gali būti išmelžiamos nevienodu laiku. Dauguma melžimo aparatų pulsacija – 50–65 kartų per minutę. Dabar gaminamų pulsatorių pulsacijos santykis yra nuo 50/50 iki 70/30. Dauguma mokslininkų ir melžimo aparatų inžinierių sutaria, kad pulsacijos koeficientas didesnis nei 70/30 nenaudingas, nes gali sukelti spenių pokyčius ir (arba) mastitą.



20 pav. Pulsatoriai

Pulsatoriai gali dirbti pastoviais taktais, keisti taktų skaičių arba intervalą ir taip stimuliuoti pieno atleidimo procesą. Kai kurie pulsatoriai yra valdomi elektronikos, todėl gali pagal laiką arba pieno kiekį, pratekanti per kolektorių, reguliuoti pulsų skaičių, taktų santykį. Melžimo įrangos gamintojai siūlo melžtuvus su elektroniniu pulsatoriumi, kuriuo kiekvienai karvei individualiai, pagal jos fiziologinę būklę, galima parinkti spenių stimuliavimą, išjungti melžiklius, kai baigiasi pieno išskyrimas. Užmauti ant spenių melžikliai aktyviai stimuliuoja spenius ir skatina karvę atleisti pieną nuo 20 iki 90 sek. Priklausomai nuo karvės pieno atleidimo greičio spenių guma iki 300 pulsų per min. vibruodama masažuoja spenius. Prasidėjus pieno atleidimo procesui ir suintensyvėjus pieno srovei, karvės paruošimas melžimui baigiasi, palaipsniui didėja vakuumas ir retėja pulsacija. Prasideda melžimas – intensyvaus pieno tekėjimo procesas. Baigiantis melžimui ir sulėtėjus pieno tekėjimo greičiui iki 200 g/min., vakuumas sumažėja, ir melžikliai automatiškai nuo spenių nuimami.



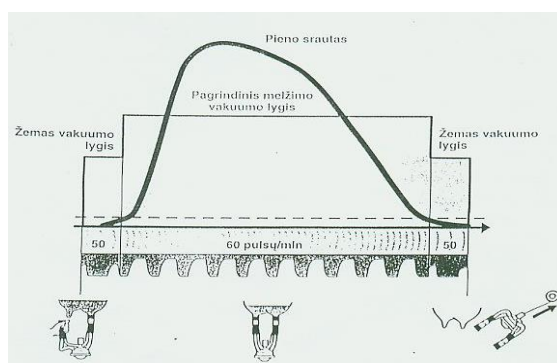
Stimuliacija 20 – 90 sek.
Vakuomo lygis 20 kPa

Tolygus perėjimas į melžimą

Melžimas

21 pav. Spenių stimuliavimas pagal laiką

Kiti melžimo įrangos gamintojai siūlo melžtuvus, kur visą melžimo procesą reguliuoja iš tešmens tekantis pieno srautas. Pagal pieno srauto intensyvumą automatiškai pakeičiamas vakuomo lygis ir pulsatoriaus pulsų skaičius.



22 pav. Melžimas pagal pieno srautą

7.3. Vakuomo sudarymo įrenginiai

Vakuumas yra reikalingas melžtuvų darbui, pieno tekėjimui, įrenginių plovimui, įvairių vartų valdymui ir kt.

Vakuomo sudarymo aparatūra yra sudaryta iš vakuomo siurblio, elektros arba vidaus degimo variklio kuris suka jį, baliono, regulatoriaus, vakuometro, gali turėti duslintuvą, tepalinę.

Vakuumas yra sudaromas vakuomo siurbių pagalba. Juos gali sukurti vienfaziai – 220 V arba trifaziai – 380 V elektros varikliai. Vienfaziai dažniausiai naudojami mobiliuose melžimo įrenginiuose ir yra mažesnio našumo. Ganyklose naudojamų melžtuvų vakuomo sudarymui yra taikomi vidaus degimo varikliai. Vakuomo siurbliai gali būti rotaciniai, vandeniniai. Jie yra gana patvarūs, o vandeniniai ir ekologiški. Labai svarbu, kad vakuomo siurblio našumas tenkintų atskiro pieno ūkio poreikius. Rekomenduojamas vakuomo siurblio našumas yra 300 l/min pieno surinkimo sistemai ir dar papildomai po 100 l/min kiekvienam melžimo aparatui. Taip pat papildomas poreikis susidaro vakuomu valdomiems vartams, neplanuotiems oro pasiurbimams į sistemą ir kt.

Vakuomo balionas reikalingas apsaugoti vakuomo siurblių nuo skysčių ir nešvarumų, kurie gali patekti iš vakuomo linijos, taip pat jis yra vakuomo rezervas ir išlygina vakuomo svyravimus, kurie

atsiranda dirbant vakuumo siurbliui, nukritus ar dedant melžiklius. Vakuumo balionas montuojamas tarp siurblio ir vakuumo linijos. Vakuumo balionuose dažnai būna ir apsauginiai vožtuvai, kurie apsaugo vakuumo siurblių, kada vakuumo balionas prisipildo skysčių. Jie turi būti montuojami ne virš elektros variklio arba vakuumo siurblio, nes sustabdžius vakuumo siurblių balione atsiranda oras, atsidaro apačioje dangtis ir nešvarumai ir skysčiai išbėga.

Vakuumo reguliatorius yra reikalingas, kad palaikytų norimo dydžio vakuumą ir kad apsaugotų vakuumo siurblių nuo perkrovimo. Vakuumo reguliatorius yra labai svarbi kiekvienos melžimo sistemos dalis, nes jis nuolat fiksuoja vakuumo lygį melžimo sistemoje ir palaiko iš anksto nustatytą vakuumo lygį, įleidžia daugiau arba mažiau oro į melžimo sistemą. Reguliatoriaus galingumas turėtų būti tokio pat dydžio arba didesnis, nei vakuumo siurblio. Dauguma vakuumo reguliatorių turi būti išdėstyti pagrindinėje vakuumo tiekimo linijoje netoli vakuumo rezervuaro. Ši vieta užtikrina didžiausią jautrumą melžimo sistemos vakuumo lygiui ir sumažina ciklinius vakuumo svyravimus, dėl kurių linijose susidaro pulsacija. Vakuumo reguliatoriai turėtų būti dažnai tikrinami, švarūs, sudarytos tinkamos veikimo sąlygos.

Normalios eksploatacijos metu tinkamo dydžio vakuumo reguliatorius visada turi įleisti oro į sistemą. Reguliatoriaus gebėjimas jausti vakuumo lygį ir keisti tiekiamo oro tūrį yra vadinamas jautrumu. Šiuolaikiniai reguliatoriai reaguoja į mažesnę nei 0,67 kilopaskalio (kPa) per mažiau nei 0,2 sek. pokytį, tai efektyviau mažina vakuumo lygio svyravimus, dėl oro kiekio, patenkančio į melžimo sistemą pokyčių. Reguliatoriai turi būti montuojami pagal gamintojo rekomendacijas švarioje ir lengvai prieinamoje vietoje.

Vakuometrai turi būti sumontuoti prie vakuumo siurblio ir karvių melžimo vietoje.

Priklausomai nuo melžimo įrangos rekomenduojamas naudoti vakuumas pateikiamas 1 lentelėje.

4 lentelė. **Rekomenduojamas naudoti vakuumas**

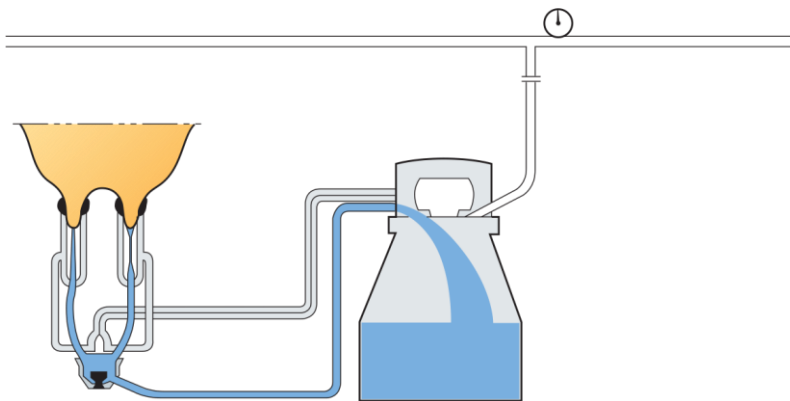
Melžimo sistema	Pieno šlangos ilgis, m	Pieno kėlimo aukštis, m	Vakuumo lygis, kPa
Melžimas į melžtuvę	0,8-1,0	0,5-0,7	38-40
Melžimas stovėjimo vietoje į pieno liniją	2,2-2,4	1,8-2,0	44-48
Melžimo aikštelė su žemai sumontuota pieno linija	1,2-1,4	-0,1-0,3	38-42

Žemiausioje tvarto vietoje įrengiamas čiaupas kondensatui iš vakuumo linijos išleisti. Vakuumo vamzdis dažniausiai montuojamas 1,70–1,90 m aukštyje. Tarp dviejų karvių sumontuojamas vakuumo kranelis.

7.4. Melžimo įranga melžiant į melžtuves

Karvių melžimas į melžtuves dažniausiai organizuojamas smulkiuose pieno ūkiuose, taip pat visuose ūkiuose, melžiant tik ką apsiveršiusias ir gydomas karves. Smulkiuose pieno ūkiuose karvės dažniausiai laikomos pririštos. Rekomenduojama naudoti stacionarų vakuuumo siurblį ir tvarte ties karvių stovėjimo vieta išvedžioti vakuuumo vamzdį, prie kurio pajungiamas melžtumas. Melžėja per valandą gali pamelžti iki 20 karvių. Jos darbas yra sunkus, ir reikalaujantis daug darbo sąnaudų. Norint taisyklingai melžti neperlaikant melžiklių ant išmelžtų spenių, greta melžėjos turi dirbti žmogus, nešiojantis pieną į surinkimo patalpą ir jį košiantis.

Jei karvių ūkyje yra nedaug, jas galima melžti stovėjimo vietoje mobiliaisiais melžimo įrenginiais. Visi jie sudaryti iš elektros variklio, kuris dažniausiai būna vienfazis arba vidaus degimo variklio, vakuuumo siurblio, vakuuumo regulatoriaus, vakuuometro ir vakuuumo baliono. Mobilieji melžimo įrenginiai, priklausomai nuo vakuuumo siurblio našumo, gali turėti vieną arba du melžtuvus, t. y. vienu metu galima melžti vieną arba dvi karves.



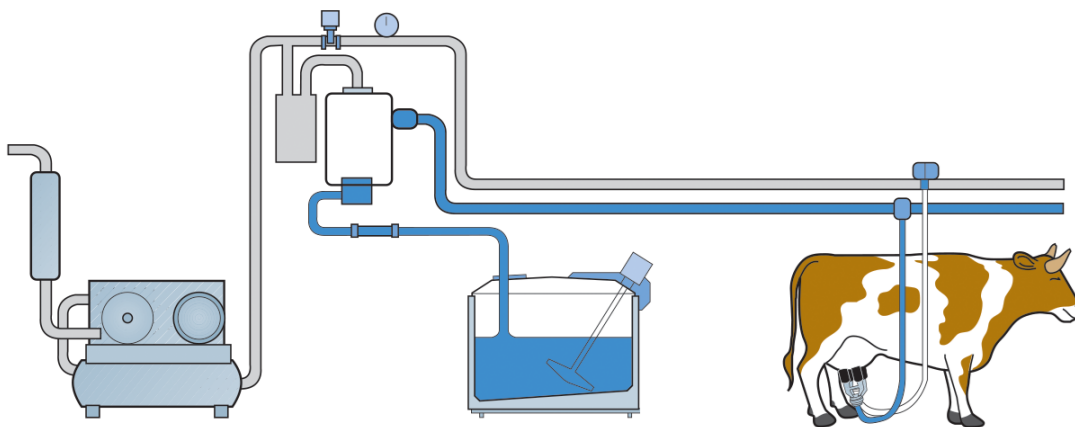
23 pav. Melžimas į melžtuve

7.5. Melžimo įranga melžiant karves stovėjimo vietoje į pieno linijas

Lengvinant melžėjų darbą ir pririštas karves melžiant stovėjimo vietoje yra naudojama įranga melžimui į pieno liniją. Dabar visada pieno linijos gaminamos iš nerūdijančio plieno. Senesniuose tvartuose dar galima kai kur pamatyti ir pieno linijų iš stiklinių vamzdžių.

Melžiant į pieno linijas, iš tešmens pienas teka melžikliais, žarnelėmis, kolektoriumi, iš kurio per pieno žarną patenka į pieno liniją, ir linija pienas suteka į pieno surinktuvą – oro atskirtuvą, kurio talpa yra apie 50 litrų. Pieno surinktuvai yra stikliniai arba plieniniai.

Pieno surinktuvas reikalingas pienui iš pieno linijos surinkti ir orui atskirti. Oras per viršutinę rinktuvo dalį vakuumo siurbliu ištraukiamas. Pienas, sutekėjęs į apatinę rinktuvo dalį, siurbliu ištraukiamas ir su spaudimu per pieno filtrą nustumiamas į pieno talpyklą (cisterną). Plovimo metu pieno siurblys stumdo vandenį arba plovimo dezinfekavimo tirpalą. Jis gali dirbti ir cirkuliaciniu režimu visoje pieno linijoje arba kanalizuoti vandenį bei dezinfekuojamąjį tirpalą.



24 pav. Melžimas karvių stovėjimo vietose į pieno liniją

Melžiant pririštas karves stovėjimo vietose gali būti naudojama neautomatizuota, pusiau automatizuota ar pilnai automatizuota melžimo įranga. Mažesniuose pieno ūkiuose, kuriuose laikoma nedaug karvių, dažniausiai naudojama neautomatizuota melžimo įranga ir visas melžimo procesas priklauso nuo melžėjos darbo. Dažniausiai pririštos karvės yra melžiamos su pusiau automatizuota melžimo įranga.

Lietuvoje pakankamai plačiai paplitę melžtuvai su „Duovac“ sistema, todėl melžimas yra sklandus ir švelnus, o melžimo pabaigoje nebūna permelžimo. „Duovac“ priderina melžimo procesą prie realaus pieno tekėjimo, išvengiant didesnių vakuumo lygių kai pienas neteka. Tai padeda užtikrinti spenių sveikatą ir aukštą pieno kokybę.

Melžimo procesą reguliuoja pati karvė. Unikali pagal pieno srautą valdoma melžimo sistema „Duovac“ priderina melžimą prie karvės fiziologijos. Kiekvienos karvės pienas teka skirtingu intensyvumu. Net tos pačios karvės pieno tekėjimo greitis kinta laktacijos eigoje, vienoks yra ryte, kitoks vakare. „Duovac“ melžimo procesą reguliuoja pagal kiekvienos karvės pieno tekėjimo greitį. Atskiras melžimo fazes rodo prie vakuumo čiaupo sumontuotos dumplės.

Paruošus karvės tešmenį melžimui ir užmovus melžiklius, iš pradžių pieno srovė yra labai silpna. Pieno atleidimą stimuliuoja „Duovac“ sistema, žemu, 33 kPa vakuumu švelniai masažuoja spenius. Signalinės dumplės yra susispaudę. Karvei atleidus pieną ir jam intensyviau pradėjus tekėti, ir kai pieno srovė viršija 200 g/min., „Duovac“ persijungia į pagrindinę melžimo fazę. Šios fazės metu vakuumas pakyla iki optimalaus lygio, kad pienas būtų greitai išmelžtas. Dumplės išsiskleidžia.

Kai pieno srovė melžimo pabaigoje nukrinta žemiau 200 g/min., „Duovac“ persijungia į žemo vakuumo fazę. Vadinasi, sumažėja neigiamo vakuumo poveikis speniams ir permelžimo rizika. Dumplės susispaudžia. Šį dumplių susitraukimą galima lengvai matyti iš tam tikro atstumo, todėl nereikia be reikalo vaikščioti ir lankstytis norint patikrinti, ar karvė jau pamelžta.

Melžimo metu vakuumas yra 48 kPa, žemo vakuumo metu – 33 kPa. Melžimo metu pulsų skaičius – 60 per min., o žemo vakuumo fazės metu – 50 pulsų per min. Pulsavimo santykis – 30:70.

Daug sudėtingesnis yra automatizuotas melžtuvas su „Milk Master“ sistema. Ji reguliuoja melžimo procesą, kaip ir „Duovac“ sistema, t. y. iš pradžių dirba žemesniu vakuumu ir masažuoja spenius elektroninio pulsatoriaus pagalba, o pienui pradėjus normaliai tekėti, pradeda dirbti normaliu vakuumo režimu ir pulsacija. „Milk Master“ sistema turi ekraną, rodantį pieno kiekį, melžimosi greitį ir melžimo laiką. Melžimo metu ekrane esančios lemputės rodo, kokia operacija atliekama. Melžikliai numaunami nuo spenių automatiškai pasibaigus pieno tekėjimui. Šis melžimo įrenginys turi belaidžio prisijungimo prie kompiuteryje instaliuotos bandos valdymo sistemos, todėl visi melžimo duomenys yra perduodami ir išsaugomi kompiuteryje

7.6. Stacionarios melžimo aikštelės

Karvių besaičio laikymo ūkiuose melžimas organizuojamas atskirose patalpose, kur yra įrengiamos melžimo aikštelės. Reikalavimai melžimo aikštelėms:

- melžimo aikštelės dydis turi atitikti bandos dydį;
- įgilintoje darbo vietoje dirbanti melžėja turi matyti priešmelžiminėje ir melžimo aikštelėse esančias karves;
- aikštelėje maksimaliai automatizuoti visas melžimo operacijas, kompiuterizuoti bandos valdymą;
- karvių varymo takai turi būti įrengti taip, kad melžėja galėtų lengvai atskirti reikiamas karves ir nukreipti jas pagal poreikį;
- gyvulių varymas į aikšteles turi būti automatizuotas.

Melžimo ir priešmelžiminių aikštelių dydį apsprendžia technologinių grupių dydis sekcijose, melžėjų skaičius, pieno fermos išplėtimo planas ir kt.

Priešmelžiminėje aikštelėje turi tilpti visos vienos sekcijos melžiamos karvės, vienai jų skiriant 1,5–1,7 m² grindų ploto, priklausomai nuo gyvulio masės. Mažuose tvartuose karves galima surinkti take tarp boksų prie pat melžimo aikštelės. Tuo atveju gyvulių surinkimo zona aptveriamą, vienai karvei skiriant 2 m² grindų ploto. Priešmelžiminė aikštelė geriausia, kai jos ilgis dukart ilgesnis už plotį. Melžimo metu durys iš priešmelžiminės aikštelės atidaromos į melžimo aikštelę, kad karvės matytų melžimo aikštelės vidų.

Tinkamiausias įėjimas karvėms į melžimo aikštelę yra tiesus takas. Posūkiai prie įėjimo, laiptai sulėtina karvių judėjimą. Kai karvės eina į melžimo aikštelę viena paskui kitą, tako plotis – 90 cm. Pageidautina, kad priešmelžiminė aikštelė būtų su 2–7 proc. pakilimu. Karves į melžimo aikštelę tikslinga varyti automatiniu karvių varovu. Lėtai judėdamas jis nuolat varo karves prie melžimo aikštelės, o kartu kitą atvartą karvių grupę atskiria melžimui. Taip melžimo procesas aikštelėje nenutrūksta.

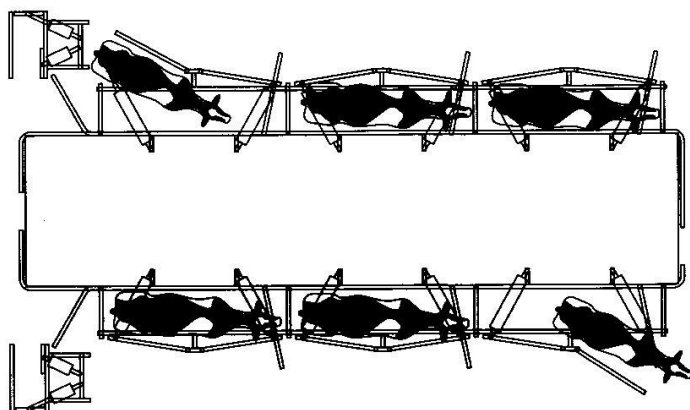
Melžimo aikšteles skirstomos pagal tai, kaip karvės stovi melžimo metu. Aikštelės gali būti šių tipų:

- tandem,
- eglutės,
- šonas prie šono (lygiagrečių),
- karuselės.

Karvės melžimo aikštelėse stovi aukščiau negu melžėja. Melžėjos darbo vieta – tranšėja, kuri gali būti iki 2 m pločio ir įgilinta iki 80 cm. Melžėja dirba stovėdama, nes karvių tešmenys yra rankų lygyje. Taip dirbdama ji mažiau pavargsta, geriau gali matyti tešmenį, nei melždama pritūpus karvių stovėjimo vietose. Naujai statomose melžimo aikštelėse melžėjos darbo vietoje įrengiamos reguliuojamo aukščio grotelinės grindys, kad būtų kuo patogiau ruošti tešmenį melžimui. Mažesniuose pieno ūkiuose įrengtose nedidelėse tandem ar eglutės tipo aikštelėse melžimo įranga dažnai būna neautomatizuota, o didesnėse ir kito tipo aikštelėse dažniausiai naudojama automatizuota melžimo įranga.

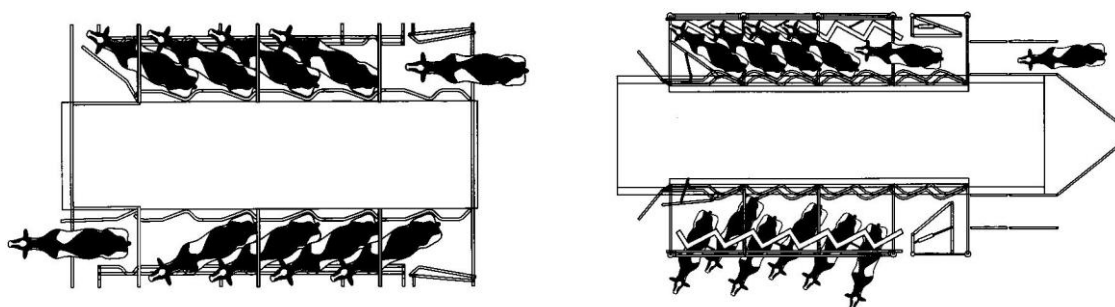
Tandemo ir eglutės melžimo aikštelėse gali būti įrengiamos kombinuotųjų pašarų šėryklos, tačiau jos yra nerekomenduojamos.

Tandemo tipo aikštelė dažniausiai įrengiama ūkiuose, kur laikoma iki 150 karvių banda. Aikštei įrengti reikia didesnės patalpos, nei tiek pat melžimo vietų eglutės tipo aikštei. Aikštelėje melžimo vietų skaičius gali būti įvairus, bet dažniausiai būna ne daugiau kaip po 4 vietas vienoje ir kitoje tranšėjos pusėje. Kiekvienos karvės melžimo vietoje yra atskiri įleidimo ir išleidimo varteliai, valdomi rankomis arba su vakuumo cilindro pagalba. Vartus valdyti gali melžėja ar automatinė sistema. Aikštelėje karvės stovi lygiagrečiai tranšėjos, kurioje vaikšto ir dirba melžėja, todėl visa karvė yra labai gerai matoma. Melžiama karvė yra pilnai atskirta nuo kitų melžiamų karvių, todėl ji visada yra ramesnė ir patiria mažiau streso.



25 pav. **Tandemo tipo melžimo aikštelė**

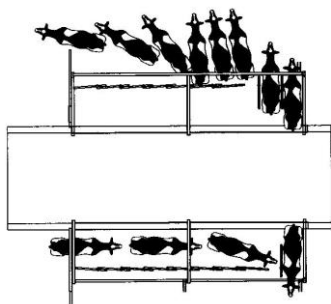
Eglutės tipo melžimo aikštelė yra pati populiariausia ir gali būti įrengiama tiek smulkiame, tiek stambiame pieno ūkyje. Šioje aikštelėje karvės stovi 30° kampu į tranšėją ir melžėja mato tik užpakalinę karvės kūno dalį. Viena karvė nuo kitos nėra atskirtos, todėl joms kyla daugiau streso. Šioje aikštelėje yra įrengti vieni įėjimo ir vieni išėjimo varteliai, todėl į tokią aikštelę karvės įleidžiamos ir iš melžimo aikštelės išleidžiamos grupėmis. Didesnėse melžimo aikštelėse, kai vienoje pusėje yra daugiau kaip 10 melžimo vietų, įrengiama karvių greito paleidimo sistema, kai pasikelia priekyje esanti sienelė, ir visos karvės vienu metu gali laisvai išeiti iš aikštelės. Tai padidina aikštelės darbo našumą. Ypač didelėse aikštelėse, kur vienoje pusėje melžiama 20 ar 24 karvės, neįrengus greito išleidimo sistemos prarandama labai daug laiko, kol karvės po vieną išeina pro galinius vartelius. Norint padidinti darbo našumą, melžiant karves šioje aikštelėje reikia jas sugrupuoti pagal išmelžimo laiką ir pieno kiekį, nes viena ilgai besimelžianti karvė gali užlaikyti visą karvių grupę.



26 pav. **Eglutės tipo melžimo aikštelės su skirtingomis karvių paleidimo sistemomis**

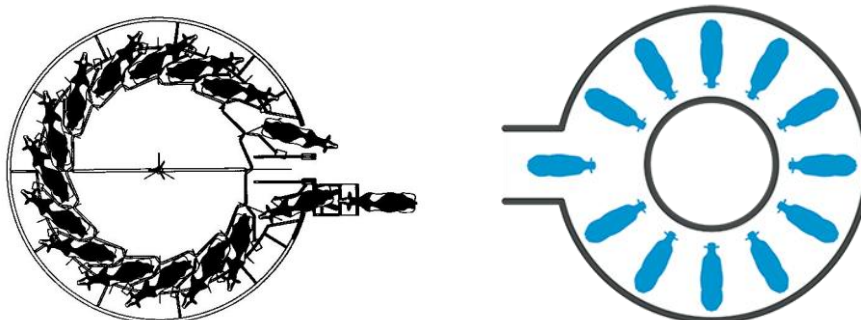
Šonas prie šono (lygiagrečių) tipo melžimo aikštelėse karvės stovi užpakaliu į melžėją. Karvės yra dalinai atskirtos vien nuo kitos. Melžėja darbo vietoje mato tik karvės kojas ir tešmenį. Melžiant karves šioje aikštelėje svarbu, kad bandoje būtų vienodo stambumo karves, kad jos tilptų melžimo vietoje, ar jų tešmenys melžėjos galėtų pasiekti. Tai vienintelė aikštelė, kurioje yra įrengiamas išmatų surinkimas, jei karvė tuština melžimo metu. Karvės į melžimo aikštelę sueina

pro vienus vartelius, o išeina visos kartu arba grupėmis. Jei įrengtas grupinis išleidimas, karves greičiau galima išleisti iš aikštelės ir jos ramiau gali grįžti į tvartą.



27 pav. Šonas prie šono tipo melžimo aikštelė

Karuselės tipo melžimo aikštelė įrengiama stambiuose pieno ūkiuose. Dažniausiai yra įrengiama 40 melžimo vietų aikštelė. Aikštelės būna dviejų modifikacijų: melžėja dirba aikštelės viduryje arba aikštelės išorėje. Jei melžėja dirba aikštelės viduryje, karvės stovi 30° kampu melžėjos atžvilgiu, kaip eglutės tipo aikštelėje. Dirbant aikštelės išorėje, karvės stovi užpakaliu į melžėją, kaip šonas prie šono melžimo aikštelėje. Dažniau įrengiamos aikštelės, kai melžėjos dirba aikštelės išorinėje pusėje.



28 pav. Karuselės tipo melžimo aikštelė

Karvių melžimas vyksta ant besisukančio rato. Kol karuselės ratas apsisuka vieną kartą, karvė yra pamelžiama. Jei karvė nespeja pasimelžti, automatinė sistema sustabdo aikštelės sukimąsi, o melžimas vyksta toliau. Pasibaigus melžimui ir automatinei įrenginio sistemai nuėmus melžiklius, vėl paleidžiamas aikštelės sukimasis.

Melžiant karuselės tipo melžimo aikštelėje, karvės į aikštelę pro įėjimo vartelius eina viena paskui kitą, melžimas vyksta nepertraukimai ir melžėjos dirba kaip prie konvejerio. Melžimo aikštelė turi būti visiškai automatizuota.

5 lentelė **Melžimo aikštelių privalumai ir trūkumai**

Melžimo aikštelė	Privalumai	Trūkumai
Tandemas	<ul style="list-style-type: none"> • individualus melžimo laikas; • atskiros melžimo vietos; • tešmuo ir karvė labai gerai matomi 	<ul style="list-style-type: none"> • didesnės darbo sąnaudos; • mažesnis našumas; • brangesnė negu tiek pat vietų eglutės tipo aikštelė
Eglutė	<ul style="list-style-type: none"> • dažnai pigiausia; • mažos darbo sąnaudos; • platus karvių judėjimo takas; • gerai matomas tešmuo 	<ul style="list-style-type: none"> • karvės, kurioms melžti sugaištama daugiau laiko, užlaiko visą karvių grupę; • spirdamos karvės gali sužeisti melžėją.
Šonas prie šono	<ul style="list-style-type: none"> • mažos darbo sąnaudos; • reikia mažesnės patalpos; • saugi melžėjai; • greitas karvių išleidimas. 	<ul style="list-style-type: none"> • sudėtingesnė ir brangesnė už analogišką eglutės tipo aikštelę; • karvės, kurioms melžti sugaištama daugiau laiko, ilgina visos grupės melžimo laiką; • blogai matoma karvė.
Karuselė	<ul style="list-style-type: none"> • patogiu dirbti melžėjai; • mažos darbo sąnaudos. 	<ul style="list-style-type: none"> • sudėtinga ir brangi; • nėra galimybių išplėsti; • reikia daugiau vietos; • kai melžėja dirba aikštelės pasienyje, blogai mato karvę.

Kilnojamos melžimo aikštelės dažniausiai yra naudojamos melžiant karves ganyklose ir rečiau – tvartuose. Jos sudarytos iš kelių sekcijų. Karvės stovi lygiagrečiai, melžiama melžtuvais į pieno liniją arba į melžtuves.

7.7. Karvių melžimo robotai

Dėl didėjančių darbo sąnaudų septintojo dešimtmečio viduryje Europoje susidomėta visiškai automatizuotu (robotizuotu) melžimu. Kadangi mechanizuotas melžimas, automatinis melžiklių nuėmimas ir spenių apipurškimas jau buvo praktikuojamas, pagrindinis europiečių uždavinys buvo rasti būdą automatiškai prijungti (užmaiti) melžiklius. Nors daugybė prototipų turėjo šią galimybę, prirėkė dešimtmečio, kol visiškai integruotas ir patikimas automatizuotas melžimas tapo realybe.

Automatizuota (robotizuoto) melžimo sistema vadinama tokia sistema, kuri automatizuoja visas melžimo proceso funkcijas naudojant mechanizuotą melžimo būdą. Kitaip nei melžiant įprastai, kai žmogus reguliariai (dažniausiai du kartus per dieną) atveda melžti karves, melžiant automatizuotai tam skirta robotizuota sistema be tiesioginės žmogaus priežiūros skatina karves savo noru eiti melžtis kelis kartus per dieną.

Melžimas fermose yra veikla, kuri sudaro iki 50 proc. kasdieninio darbo sąnaudų. Vertinant šiuo aspektu, melžimas turi didelę įtaką fermos išlaidoms. Fizinį darbą keičiant technologijomis, robotizuotas melžimas keičia visus procesus fermoje. Melžiant karves pieno gamintojui nebūtina dalyvauti. Veiklos organizavimas fermoje pakinta taip, kad fizinį darbą melžimo metu pakeičia valdymo ir kontrolės veiksmai. Melžimo metu karvės ir tešmens reguliarią apžiūrą atlieka automatizuotos išmaniosios jutiklinės technologijos. Būtina tinkamai nuvalyti karves ir jų spenius, atlikti pieno analizę, atskirti nenormalų pieną. Automatizuota melžimo sistema veikia visą parą, todėl itin svarbus visos sistemos, taip pat valymo pritaikymo ir šaldymo sistemų patikimumas. Kad būtų galima nuolat priėti prie melžimo sistemų, reikalingas specifinis karvių judėjimas tvarte. Automatizavus melžimą sumažėja darbo sąnaudos, pagerėja gyvulių sveikatingumas ir gerovė, padidėja pieningumas.

Visose šalyse sulaukiama daugybės teigiamų atsiliepimų. Pieno gamintojas, įsidieges tokia sistema, sutaupo dėl to, kad jam reikia mažiau samdomos darbo jėgos, sunkus fizinis darbas ne taip nualina žmogų, o svarbiausia – mažėja jo įtaka melžimo kokybei, mažėja ligų, melžimo metu pienas apskaitomas, tikrinama jo kokybė iš kiekvieno ketvirčio. Jei pakitimų yra, tokios karvės arba ketvirčio pienas keliauja į atskirą rezervuarą, kad neužterštų visos produkcijos. Naudojant melžimo robotus galima gerai, efektyviai išnaudoti visus kompiuterinio pieno ūkio valdymo privalumus.

Pirmosios automatizuotos (robotizuotos) melžimo sistemos sukonstruotos 1992 m. pavyzdiniuose Olandijos ūkiuose. Pristačius pirmąsias robotizuoto melžimo sistemas, jas rinkoje pripažino lėtai, tačiau tik iki 9-ojo dešimtmečio pabaigos, o nuo 2000 m. šios technologijos tapo priimtinos ne tik Olandijoje, bet ir kitose Europos šalyse, taip pat Japonijoje ir Šiaurės Amerikoje. Jau 2009 m. pabaigoje visame pasaulyje daugiau nei 8000 komercinių ūkių turėjo vieną ar daugiau automatizuotų melžimo sistemų karvėms melžti. Daugiausiai tokių ūkių yra išsidėstę Šiaurės Vakarų Europoje.

Lietuvoje pirmieji du melžimo robotai sumontuoti Plungės r. 2008 m. Daugelyje ūkių įrengta po du melžimo robotus, keliuose ūkiuose po keturis, o viename ūkyje jau veikia net devyni melžimo robotai. 2017 m. pradžioje Lietuvos pieno ūkiuose jau dirbo virš 60 melžimo robotų.

Robotų poreikis buvo iššauktas brangstančios darbo jėgos ir kvalifikuotų melžėjų trūkumo, todėl melžimo įrangos gamintojai ir pieno ūkių savininkai vis dažniau buvo priversti galvoti apie brangią, bet ištisą parą, septynias dienas per savaitę, 365 dienas per metus dirbančią

nepavargstančią automatinę melžėją. Automatinės melžimo sistemas – robotus galima įdiegti įvairių laikymo sistemų ir šėrimo technologijų tvartuose.

Melžimo robotas daro beveik viską. Įdiegus automatinio melžimo sistemą ne tik sumažėja fizinio darbo krūvis. Švedijos žemės ūkio universiteto tyrimais nustatyta, kad robotas, palyginti su žmogumi, melžimui karvę paruošia nepriekaištingai: kiekvienas spenys nuplaunamas, numelžiamos pirmosios čiurkšlės, ketvirčiai pamasažuojami, speniai nusausinami ir po melžimo antiseptinami. Robotas pašalina net 98 proc. mikroorganizmų, tuo tarpu žmogus – tik 65 proc. Svarbiausiai, kad jisai nepavargsta, gale darbo, prieš šventes ar po jų neblogėja darbo kokybė. Gydomų karvių pienas, ar dėl kitokių priežasčių netinkamas pienas žmonių maistui iš roboto teka į atskirą pieno talpą.

Robotizuotos melžimo sistemos daro viską, išskyrus tai, kad pačios neateina iki karvės. Nuolat tobulinama įranga dabar gali nustatyti net somatinių ląstelių skaičių. Tobulinamos ir melžiklių uždėjimo „rankos“. Jose įrengti lazeriai ir vaizdo apdorojimo sistemos, todėl spenių išsidėstymas nustatomas ypač tiksliai. Hidrauliniu būdu valdoma ranka gali uždėti melžiklius ir ant trumpesnių ar pakrypusių spenių. Paskutinio modelio robotuose patogų ir stambioms, ir smulkesnio sudėjimo karvėms. Po kiekvieno melžimo automatiškai išplaunami ne tik melžikliai, bet ir roboto grindys.

Melžikliai yra užmaunami ir ant mažo, ir ant didelio tešmens. Jei užpakalinių ketvirčių melžiklius karvė nuspiria, roboto „ranka“ be vargo juos vėl uždeda, pirmųjų tešmens ketvirčių melžimas nenutrūksta. Apgalvotas ir pirmaveršių ar labai neramių karvių melžimas. Kol pripranta prie technikos darbo, tokioms karvėms melžiklius galima užmauti rankiniu būdu. Vienas robotas skiriamas ne daugiau kaip 75 karvėms. Dažniausiai vienas robotas aptarnauja 60 – 65 karves. Melžiamų karvių skaičius priklauso nuo tvarto išplanavimo, ar įrengti skirstymo vartai, vidutinės karvės melžimo trukmės, melžimų skaičiaus per parą ir kt.

Robotizuoto melžimo technologijos veikimo principas:

- karvė įeina į melžimo aikštelę;
- fiksuojama karvės stovėjimo vieta;
- valomas tešmuo ir surandami speniai;
- užmaunami melžikliai ir pradedamas melžimas;
- baigus melžti, nuimami melžikliai;
- antiseptinami speniai;
- plaunami ir dezinfekuojami melžimo įrenginiai

Automatinei melžimo technologijai įdiegti keliami tam tikri reikalavimai. Į automatinę melžyklą karvės turi ateiti pakankamai švarios. Kita sąlyga – nuo tešmenų turi būti nukirpti plaukai. Pavyzdžiui, jei guoliavietės netinkamos, karvėms nepakanka pašarų, jos nepailsėjusios, vaikščiojimo takai nepatogūs, tokia sistema blogai veiks, roboto našumas nebus išnaudojamas.

Koks bebūtų geras ir modernus robotas, jokios naudos nebus, jei karvės neis melžtis. Būtina taip išplanuoti karvidę, kad vienaip ar kitaip karvės būtų priverstos užsukti į melžyklą. Taigi investuoti reikės ne tik į robotą, bet ir į karvidės rekonstrukciją. Karvių judėjimas organizuojamas taip, kad jos į robotą nukreipiamos, kai eina paėsti. Gyvulius vienu ar kitu keliu nukreipia skirstymo vartai, kuriuose įrengti karvių atpažinimo jutikliai. Ūkiuose galima įrengti skirtingas karvių judėjimo sistemas:

- Laisvas karvių judėjimas. Jos bet kuriuo metu laisvai gali prieiti prie guoliaviečių, šėrimo stalo ir melžimo roboto. Karvė kada nori ėda, guli ar eina į melžimo robotą, t. y. karvė pati nusprendžia, kada ir kaip dažnai reikia melžtis. Esant šiai sistemai, labai svarbu, kad tvartas būtų kompaktiškas, ir trumpiausiu keliu būtų pasiekimos visos reikiamos vietos. Norint paskatinti karves eiti į melžimo bokso, melžimo patalpoje papildomai duodami kombinuotieji pašarai. Tačiau tokia technologija neužtikrina, kad visos karvės bus pamelžtos, nes dalis karvių savu noru neina melžtis, todėl tam tikrą dalį karvių melžimui reikia pavaryti, todėl būtina dažnai kontroliuoti, ar karvės reguliariai melžiamos.

- Reguliuojamas (priverstinis) karvių judėjimas. Taikant šią sistemą, šėrimo stalas yra atskirtas nuo guoliaviečių ir karvės prie šėrimo stalo gali patekti tik per skirstomuosius vartus, įrengtus prieš melžimo įrenginį. Karvė čia identifikuojama, nustatoma, kiek praėjo laiko nuo paskutinio melžimo, ir pagal tai gyvulys nukreipiamas į melžimo robotą arba į šėrimo taką. Tokiu būdu pasiekama, kad karvės kuo dažniau ateitų prie roboto. Po melžimo gyvulys nukreipiamas per vartus į šėrimo vietą, jeigu melžimas nepavyko – gražinamas atgal į priešmelžiminę patalpą prie roboto. Naudojant šią sistemą užtikrinamas pakankamai reguliarius karvių melžimas.

Robotizuotuose tvartuose karvės melžiamos labai įvairiai: nuo 2 iki 4 kartų, tačiau daugumoje ūkių karvė per parą melžiama vidutiniškai 2,8 karto. Pasirinkus visiškai automatinę melžimo sistemą, sumažėja investicijos į pastatą, nes reikalinga mažesnė melžimo aikštelė bei mažiau vietų prie šėrimo tako (gyvuliui nereikalinga individuali vieta prie šėrimo tako). Be to, kiekviena karvė gali būti melžiama pagal jai palankiausią grafiką.

Melžimo robotai gaminami su vienu arba su keliais melžimo boksais.

- Vieno melžimo bokso sistema – tai „tandemo“ tipo melžimo boksas su roboto „ranka“ ir jutiklių sistema. Tai plačiausiai paplitusi sistema. Kompaktiškam melžimo robotui nereikia daug ploto, todėl tvarte paprasta rasti vietą jam įrengti. Toks robotas per dieną melžia vidutiniškai 150–180 kartų. Robotas, priklausomai nuo pagrindinio valymo ir tarpinių valymų skaičiaus, melžia 20–22 valandas per parą.

- Daugiaboksinė sistema – tokia sistema, kai viena roboto ranka aptarnauja 2–4 karves, kurios, kaip ir „tandemo“ tipo melžimo aikštelėje, stovi viena paskui kitą. Šalia jų važinėja roboto „ranka“ ir aptarnauja melžiamas karves. Karvės gali stovėti lygiagrečiai viena kitos, o viena roboto ranka aptarnauja dvi karves iš šono, ar tarp užpakalinių kojų.

Automatinės melžimo sistemos atlieka šias funkcijas:

- atpažįsta gyvulį (naudojamos panašios sistemos, kaip ir kitoje melžimo įrangoje: daviklis ant kaklo ir kt.);
- pateikia kombinuotuosius pašarus (tai skatina gyvulį lankyti melžimo bokšą);
- valo ir masažuoja tešmenį. Naudojamos įvairios technologijos: vienas didelis šepetys; priešingomis kryptimis besisukantys šepetėliai; speniai plaunami melžiklyje ir džiovinami. Ši sistema turi penktą valymui skirtą melžiklį, kuriame, cirkuliuojant suspaustam orui ir plovimo skysčiui, plaunami speniai, atskiriamos numelžtos pirmosios pieno čiurkšlės; viskas vieno melžiklio uždėjimu: stimuliavimas, plovimas, pirmosios čiurkšlės, džiovinimas, melžimas.
- matuoja pieno srautą iš kiekvieno tešmens ketvirčio;
- individualiai nuima kiekvieną melžiklį;
- apipurškia spenius vilgikliu po melžimo;
- plauna melžikius: tarpinis plovimas su dezinfekcija, be dezinfekcijos, melžimo vietos plovimas ir sistemos plovimas.
- kaupia duomenis apie melžimo eigą.

Automatinės melžimo sistemos paprastai matuoja ir saugo šiuos melžimo parametrus: melžimo laiką (valanda, kada buvo melžiama); melžimo trukmę; melžimo dažnumą; trukmę tarp melžimų; melžiklių uždėjimo trukmę; melžiklių nukritimų, nepasisekusių melžimų skaičių; pieno kiekį (iš ketvirčio, vieno melžimo, per dieną, per metus ir t. t.); pieno temperatūrą, laidumą, spalvą, somatinių ląstelių skaičių; suėstų kombinuotųjų pašarų kiekį ir daugelį kitų parametrų.

Neteisinga nuomonė, kad įrengus robotą nereikės nieko daryti. Būtina nuolat atlikti patikras, keisti melžikius ir kitas susidėvėjusias detales. Robotų gamintojai sako, kad kuo didesnis ūkis, tuo greičiau robotas atsiperka ir pagal juos visiškai automatizuota sistema atsiperka vidutiniškai per 10–12 m., o roboto eksploatacijos laikas - apie 20 metų. Kaip ir visiškai šiuolaikinėje įmonėje, taip ir melžiant robotais, pieno gamintojo diena prasideda nuo kompiuterio duomenų peržiūrėjimo, nes robotas dirba visa naktį. Tereikia kompiuteryje peržiūrėti duomenis apie karvių produkcijos padidėjimą ar sumažėjimą, kitus pakitimus ir imtis reikalingų priemonių. Žmogus gali labiau susikoncentruoti ties strategiškai svarbiais ūkiui sprendimais. O padidėję primilžiai, pagerėjęs karvių bandos sveikatingumas didina pieno gamintojo pajamas.

7.8. Pieno gamybos kontrolės ir stebėjimo sistemos

Nepriklausomai ar pieno ūkis yra didelis, vidutinis ar mažas, labai svarbu stebėti ir valdyti visus procesus ir juos tinkamai kontroliuoti. Tuo tikslu ūkiuose naudojamos bandos valdymo programos. Bandos valdymo programai funkcionuoti reikalingas personalinis kompiuteris su specialia programine įranga, kuri kiekvieno gamintojo yra skirtinga. Veikimo principas labai panašus, tačiau skiriasi grafinė išraiška, ataskaitų pavadinimai, duomenų suvedimas ir t. t. Skirtingi melžimo įrangos gamintojai savo bandos valdymo programas pavadino: „Alpro“, „DelPro“, „Dairy Plan“, „Milkline“, „AfiFarm“, „Uniforf-Agri“ ir kt.

Daugelis firmų siūlo tokias sistemas, kurios registruoja primilžio dydį, didžiausią pieno srautą, vidutinį pieno srautą, vienos karvės melžimo trukmę, viso melžimo trukmę ir kt. rodiklius. Jau yra galimybė melžimo metu kiekvienos karvės piene nustatyti riebalų, baltymų, laktozės kiekį, kraujo priemaišas ir somatinių ląstelių skaičių piene. Sistema kontroliuoja karvės būklę, įspėja apie mažą primilžį, pašaro suvartojimą, atskyrimo vartus, melžimo aikštelės vartus, bandos varymo vartus. Melžimo metu kontroliuoja automatizuotą melžimą: automatinį melžtuvų nuėmimą, melžimą pagal pieno srautą, elektroninį pulsavimą ir kt.

Šios sistemos kiekvieno melžimo metu automatiškai registruoja reikiamus duomenis ir įrašo juos į procesoriaus atmintį. Gautą informaciją galima analizuoti, lyginant tos dienos primilžius su vakarykščiais, savaitės ir kt. Tokia informacija yra saugoma procesoriuje ir visada prieinama.

Informacija apie melžimą gali būti naudojama siekiant:

- įvertinti melžėjų darbą;
- apskaičiuoti ir įvertinti pašarų racioną pagal pieno kiekį konkrečiai karvei ar karvių grupei ir karvės peršerimą, arba nepakankamą šerimą.
- nustatyti rują: mažesnis rytinis primilžis būdingas rujojančiai karvei, arba suaktyvėjęs karvės judėjimas;
- sveikatos diagnostikai, vadovaujantis duomenimis apie primilžį, pašarų suvartojimą, didžiausią pieno tėkmę ir kt.; pvz: ketozei būdingas palaispnis primilžio mažėjimas;
- remiantis melžimo trukmės rodikliu galima sugrupuoti karves pagal produktyvumą.

Reikiamai užprogramavus melžimo metu būtinus atlikti veiksmus galima matyti konkrečios karvės melžimą, užprogramuoti konkrečių karvių atskyrimą ir kt.

Karvių bandos kompiuterinės valdymo sistemos pagalba, priklausomai nuo naudojamos įrangos, prietaisai melžimo vietoje ties kiekviena karvės stovėjimo vieta melžimo metu automatiškai parodo ir informuoja:

- apie pieną ir karves,
- pieno kiekį,

- pieno srovę,
- melžimo laiką,
- pastovų pieno elektrinį laidumą, mastitų tyrimą bei diagnostiką,
- apie duomenų palyginimą ir jų analizavimą,
- valdo melžimo stimuliaciją, pulsaciją ir melžiklių nuėmimo įrangą,
- išmilžį per 1 min.

Tai padeda fermos darbuotojui laiku ir tiksliau priimti reikiamus sprendimus nustatant, kurias karves laikas sėklinti, kurios karvės įtariamoms sergant mastitu arba kitomis ligomis ir turi būti apžiūrimos veterinarijos gydytojo, kurias karves laikas išbrokuoti, kurias karves laikas užtrūkinti, kada reikalinga šerimo specialistų konsultacija ir kt.

7.9. Melžimo įrenginių techninė priežiūra

Melžimo įrenginys pieno fermoje yra daugiausia eksploatuojama įranga: dirba ne mažiau kaip du kartus per dieną, turi tiesioginį ryšį su karve, su pienu, vandeniu, dezinfekavimo medžiagomis ir kt.

Karvių išmelžimą, pieno kokybę, tešmenų sveikatingumą neretai lemia melžtuvų ir melžimo įrenginių techninė būklė, todėl prieš melžiant melžtuvus ir visą įrangą reikia sutvarkyti taip, kad nereikėtų tvarkyti ir taisyti melžimo metu.

Pagal įrangos techninės priežiūros reglamentą pieno įrenginius reikia tikrinti mažiausiai vieną kartą per metus. Techninė melžimo įrenginių priežiūra atliekama pagal instrukcijas: kas dieną, kartą per savaitę/mėnesį, vieną ir du kartus per metus.

Du kartus per dieną:

- cirkuliaciniu būdu skalaujamas ir plaunamas pieno vamzdynas;
- plaunami melžtuvai;
- tikrinama pieno linijų kolektoriaus švara;
- tikrinama oro padavimo skylutė kolektoriuje;
- tikrinama speninių gumų ir melžiklių sumontavimas;
- tikrinamas vakuumo reguliatoriaus darbas;
- stebimas vakuumo lygis melžimo pradžioje ir melžimo metu;
- jeigu reikia, tikrinamas tepalo lygis vakuumo siurblyje;
- stebimas pieno šaldytuvo darbas.

Kartą per mėnesį:

- tikrinama iš pieno linijos plovimo metu išleidžiamo vandens temperatūra;

- tikrinamas pieno ir vakuumo linijos sandarumas, jungiamosios movos;
- tikrinamas ir reguliuojamas vakuumo režimas;
- išvalomas vakuumo reguliatorius;
- tikrinamas pulsatorių darbas;
- tikrinamas ir, jeigu reikia, keičiamas vakuumo siurblio diržinės pavaros įtempimas;
- tikrinamas ir jei reikia keičiamas vakuumo siurblio tepalas;
- tikrinama guminės detalės (kintamo vakuumo žarnelės, speninės gumos). Jeigu įtrūko guminės detalės, pakito spenių gumos forma, jos keičiamos.

Du kartus per metus (be minėtų operacijų):

- plaunamas vakuumo vamzdynas;
- tikrinamas vakuumo siurblių našumas;
- valomos vakuumo reguliatorių dalys;
- tikrinami vakuumetrai, vakuumo režimas;
- tikrinamas pulsatorių darbas;
- tikrinamas pieno siurblio veikimas;
- tikrinamas įžeminimas.

Kartą per metus tikrinama visa melžimo įranga:

- reguliuojamieji aikštelių atidarymo vartai,
- vakuumo režimas,
- vakuumo siurblio našumas,
- vakuumo linijos čiaupų švara, sandarumas,
- pieno linijos sandarumas,
- pieno skaitiklių rodmenų tikslumas ir kt.

Melžimo metu nustatomi įvairiausi gedimai, kurių priežastimi gali būti įrangos nusidėvėjimas, nepriežiūra ar netinkamas melžėjų darbas.

6 lentelė. Melžimo įrenginių gedimai

Gedimas	Pagrindinės priežastys
Netinkamas vakuumas arba vakuomo svyravimai	Per mažo galingumo siurblys
	Užsikimšusi pieno linija
	Tepaluotas vakuomo reguliatorius
	Susidėvėjusi diržinė pavara
	Praleidžiamas oras
	Sulūžusi vakuomo linija
	Per mažo skersmens vakuomo ir pieno linijos
Per greitai arba per lėtai dirba pulsatorius	Neteisingai sureguliuotas
	Per aukštas arba per žemas vakuumas
Pulsatorius dirba su pertrūkiais arba iš viso nepulsuoja	Prakiuro arba blogai uždėta membrana, į pulsatorių pateko vandens ar pieno, siurbiamas oras, neužsuktos veržlės, nepriveržtas dangtelis
Atjungtas nuo kolektoriaus ir melžikių pulsatorius dirba gerai, o prijungtas – blogai	Prakiurusi pieno arba vakuomo žarnelė, spenių guma, sulaužytas melžiklio korpusas, nesandariai uždėtas čiulpiklis ant korpuso, netinkamai sujungtas kolektorius su pulsatoriumi arba melžikliais
Melžiant melžikliai krenta nuo spenių	Netinkamas vakuomo vamzdis, žarnos
	Užkimšti vakuomo vamzdžiai
	Per mažas vakuumas vakuomo ir pieno linijose
	Nesandarus vamzdynas, per aukštai pieno linijos
Jei melžiama pernelyg lėtai	Užsikimšusi kolektoriaus oro skylutė
	Vakuomo linijoje yra kiaurymė
	Netinkamas pulsų skaičius
Blogai išplautos pieno linijos	Netinkama vandens temperatūra
	Tinkamai neveikia plovimo mašina
	Dezinfekuojamasis tirpalas neveiksmingas

7.10. Melžimo įrenginių parametrų skaičiavimas

Nuo kvalifikuoto melžėjos darbo priklauso karvių sveikatingumas, produktyvumas ir pieno kokybė. Dažnai manoma, kad kuo daugiau melžėjai duosime melžtuvų, tuo greičiau pamelš karvių bandą. Aptarnaudama daugiau melžtuvų melžėja daro daug klaidų: nekokybiškai paruošia karvių

tešmenis, perlaiko melžtuvus ant tešmens pasibaigus pieno tekėjimui, užteršia pieną bakterijomis ir kt.

Jeigu karvės duoda nedaug pieno, o melžimas tęsiasi ilgai, vadinasi tešmuo paruoštas melžimui netinkamai. Pienas iš tešmens teka lėtai, pasyviai. Nustatyta, kad melžiant neautomatizuota melžimo įranga karvių tešmeniui paruošti sugaišus ne mažiau kaip 30 sek., melžimo greitis padidėja vidutiniškai 1–1,5 min., 0,1–0,2 proc. padidėja pieno riebumas ir iki 10–15 proc. primilžis. Kuo melžėjai priskiriama daugiau melžtuvų, tuo ji blogiau atlieka paruošiamąsias tešmens operacijas ir pailgina melžimo laiką.

7 lentelė. Vienos karvės melžimo operacijų seka ir trukmė melžiant neautomatizuotais melžimo įrenginiais

Eil. Nr.	Melžimo operacija	Trukmė, sek.
1.	Pirmųjų pieno čiurkšlių išmelžimas ir patikrinimas	6–10
2.	Tešmens plovimas, valymas, masažas	30–45
3.	Melžiklių užmovimas ant spenių	6–10
4.	Melžimo eigos stebėjimas	4–8 minutės (visą melžimą)
5.	Baigiamasis melžimas melžtuvu	20–30
6.	Melžiklių nuėmimas ir oro pasiurbimas	10–12
7.	Spenių antiseptika	4–8

Karvių bandai pamelžti reikiamas melžtuvų skaičius apskaičiuojamas pagal šią lygtį:

$$n = m_m t / T \quad (1)$$

kur: m_m – melžiamų karvių skaičius vnt.;

t – vienos karvės melžimo trukmė min;

T – visos bandos melžimo trukmė min.

Visos bandos melžimo trukmė priklauso nuo darbotvarkės, karvių produktyvumo, melžimų dažnio ir kitų veiksnių. Paprastai visa karvių banda turi būti pamelžta per 90 – 150 min. Vienos karvės melžimo trukmė priklauso nuo melžimo technologijos ir organizavimo, melžimo įrenginių tipo, melžėjų kvalifikacijos ir kitų sąlygų. Apytikriai galima laikyti, kad melžiant karves į melžtuves melžimo trukmė yra $t = 8 - 10$ min, stovėjimo vietoje į pieno liniją $t = 6 - 8$ min, melžiant stacionariose aikštelėse $t = 6 - 7$ min. Į vienos karvės melžimo trukmę t įeina ne tik melžimas, bet ir pagalbinės operacijos bei melžtuvo prastovos:

$$t = t_m + t_r + t_{pr} \quad (2)$$

čia t_m – melžtuvo darbo laikas;

t_r – rankų darbo trukmė;

t_{pr} – melžtuvo prastovų trukmė.

Rankų darbo trukmė, melžiant vieną karvę, susideda iš šių dalių:

$$t_r = t_u + t_{mu} + t_n + t_p \quad (3)$$

čia t_u – tešmens paruošimo ir melžiklių užmovimo ant spenių trukmė; t_{mu} – melžimo užbaigimo (baigiamojo melžimo) trukmė; t_n – melžiklių numovimo trukmė; t_p – melžtuvo pernešimo prie kitos karvės trukmė (šių dydžių reikšmės apytiksliai tokios: melžiant karves stovėjimo vietose į pieno liniją $t_u = 0,5 - 1,0$ min, $t_{mu} = 0,3 - 0,5$ min, $t_n = 0,2$ ir $t_p = 0,3$ min, o melžiant aikštelėse $t_u = 0,4 - 0,8$ min, $t_{mu} = 0,3$ min, $t_n = 0,1$ min ir $t_p = 0,15$ min).

Melžtuvais melžiamų karvių skaičius m_m yra 10 – 15 proc. mažesnis už bendrą melžiamų karvių skaičių, nes bandoje visada yra užrūkusių karvių. Apskaičiuotas melžtuvų skaičius suapvalinamas iki sveiko skaičiaus ir pagal jį, atsižvelgiant į karvių laikymo technologiją, parenkamas melžimo įrenginys. Optimalus melžtuvų, kuriais be prastovų gali dirbti vienas operatorius, skaičius surandamas iš tokios formulės:

$$n_o = t_m + t_r / t_r \quad (4)$$

Melžtuvo melžimo trukmė melžiant vieną karvę 6 – 7 min, nes tiek laiko trunka pieno atleidimas. Į rankų darbo trukmę t_r įskaitomas ir karvės tešmens paruošimas melžimui, melžėjos perėjimai (0,2 – 0,3 min), taip pat rankų darbo, sugaišto melžtuvo priežiūrai, trukmė. Bendra melžėjos rankų darbo t_r trukmė yra tokia: melžiant į melžtuves – 3 – 4 min, melžiant karvių stovėjimo vietoje į pieno linijas – 1,5 – 2 min, o melžiant aikštelėse – 0,5 – 1,5 min.

Iš 4 lygties gauname, kad $t_m + t_r = n_o t_r$, o iš čia apskaičiuojame melžtuvo darbo laiką t_m :

$$t_m = t_r (n_o - 1) \quad (5)$$

Karvių, kurias galima pamelžti melžimo įrenginiu per nustatytą melžimo laiką T , skaičius apskaičiuojamas tokia formule:

$$Q_k = ([T - t_r (n_o - 1)] m_n) / t_m + t_r \quad (6)$$

Valandinį melžimo įrenginio našumą galima apskaičiuoti pagal tokią formulę:

$$Q_i = Q_k / T \quad (7)$$

Operatorių skaičius, būtinas karvių bandai laiku pamelžti, apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$z_m = m_m t_r / T \quad (8)$$

Vieno operatoriaus darbo našumas surandamas iš formulės:

$$q_m = 60 / t_r \quad (9)$$

Melžimo įrenginių našumas nustatomas iš formulės:

$$Q = 60 m_m / T \quad (10)$$

Melžimo įrenginių skaičius apskaičiuojamas pagal tokią formulę:

$$n_i = Q / Q_i \quad (11)$$

kur Q_i – parinkto melžimo įrenginio našumas pagal jo techninę charakteristiką.
Faktiškas melžimo įrenginio našumas Q_f surandamas pagal šią formulę:

$$Q_f = z_m q_m. \quad (12)$$

Melžimo įrenginio našumui didžiausią įtaką turi operatoriaus darbo našumas q_m .

8. TEŠMENS PARUOŠIMO IR MELŽIMO OPERACIJOS

Karvės sveikata, pieno kiekis ir kokybė labai priklauso nuo to, kaip pasiruošiama melžti. Melžiant karves stovėjimo vietose, ne mažiau kaip 1 val. prieš melžimą jos prikeliamos, išvalomas mėšlas, pakreikiama, o patalpos išvėdinamos, kad neliktų dulkių ir sumažėtų mikroorganizmų. Nerekomenduojama karvių šerti prieš pat melžimą, tuo labiau melžiant. Yra žinoma, kad, prieš melžimą karves pašėrus aštrų kvapą ar skonį turinčiais pašarais, jų prieskonis jaučiamas piene jau po 20–40 min. Geriausia, kai karvės pašeriamos 2 val. prieš melžimą. Sočios karvės melžiamos būna ramios, o visos organizmo sistemos pasiruošusios atiduoti pieną. Šeriant karves melžimo metu, dulkančių pašarų dalelės patenka į pieną, karvės būna neramios, nes visas jų dėmesys sukauptas į ėdimą, bet ne į pieno atleidimą. Dėl to primelžiama mažiau ir liesesnio pieno ir daug sunkiau užtikrinti pieno kokybę.

Prieš melžimą ir melžiant labai svarbu su gyvuliais elgtis švelniai. Grubus elgesys, mušimas, didelis neįprastas triukšmas ar kiti pašaliniai dirgikliai sukelia stresą. Jį patyrusi karvė gali neatleisti pieno 15–30 minučių, todėl iš jos pieno primelžiama mažiau.

Sveikos karvės tešmenyje mikroorganizmų beveik nebūna. Daugiausia jų pasitaiko spenio kanale, o tešmens gilumoje jų beveik nėra. Pienas mikroorganizmais daugiausia užteršiamas melžimo metu nuo nešvarios odos ar netinkamai nuplauto tešmens, nuo melžėjos rankų, nuo nešvaraus kraiko. Tačiau labiausiai pienas užteršiamas mikroorganizmais nuo įvairių pieno indų bei jo surinkimo talpų, todėl melžimui turi tinkamai pasiruošti pati melžėja ir paruošti pieno indus.

Prieš melžimą melžėja iki alkūnių nusiplauna ir antiseptina rankas (rekomenduojama melžiant naudoti pirštines), apsivelka švarius darbo drabužius, užsideda galvos apdangalą.

Karvių tešmenims valyti siūloma naudoti daugkartinio naudojimo medžiagines, vienkartinės tvirtos struktūros popierines šluostes, arba dezinfekcinėmis medžiagomis sudrėkintas popierines servetėles.

Išmelžtoms pirmosioms pieno čiurkšlėms supilti rekomenduojama turėti atskirą pažymėtą indą, kuriuo naudojasi visos ūkio melžėjos.

Mastitu sergančioms ir gydomoms karvėms skiriamas atskiras, specialiai pažymėtas melžtuvas, kuris nenaudojamas sveikoms karvėms melžti.

Jeigu karvės tinkamai laikomos ir jų tešmenys švarūs, neužteršti, tai tešmens ruošimą melžimui tikslinga pradėti numelžiant pirmąsias pieno čiurkšles, paskui valyti tešmenį (spenius). Jeigu karvių tešmenys labai nešvarūs – pirmiausia nuplauti ir nušluostyti tešmenį (spenius), paskui numelžti pirmąsias pieno čiurkšles. Tešmens (spenių) plovimas ir valymas sukelia aktyvų pieno atleidimą. Tačiau jeigu iš pirmųjų pieno čiurkšlių pastebimi klinikinio mastito požymiai, o karvė atleidusi pieną, jį tenka melžti. Melžti melžtuvais, kuriais melžiamos visos bandos karvės, negalima. Reikia imti melžtuvą, skirtą mastitu sergančių karvių melžimui. Tai paprasčiau, kai visos karvės melžiamos į melžtuves. O melžiant stovėjimo vietoje į pieno linijas tektų sumažinti vakuumą. Jeigu pirmosios pieno čiurkšlės numelžiamos prieš tešmens plovimą ir pastebimas mastitas, tešmuo toliau neruošiamas ir tokios karvės melžiamos vėliau, pamelžus visas sveikasias. Taip sumažinamas pavojus infekcijos pernešimui sveikoms karvėms.

Pirmųjų pieno čiurkšlių numelžimas. Iš kiekvieno spenio, pradedant nuo melžėjai tolimesnio priekinio, tolimesnio užpakalinio, savos pusės užpakalinio ir baigiant savos pusės priekiniu speniu yra išmelžiamos 2–3 pirmosios pieno čiurkšlės į specialų indelį su tamsiu dugnu. Indelį rekomenduojama naudoti didesnio skersmens, su tinkliuku viduje. Esant tešmens pakitimams, toks pirmųjų pieno čiurkšlių numelžimo eiliškumas užtikrina melžėjos saugumą kai karvės spiria. Su pirmosiomis pieno čiurkšlėmis iš spenio kanalo pasišalina daugybė susikaupusių mikroorganizmų. Išmelžiamas taip vadinamas bakterinis kamštis. Numelžiant atidžiai turime stebėti galimus pieno spalvos ir jo konsistencijos pakitimus, atsirandančius dėl klinikinio tešmens uždegimo. Pastebėjus ant plokštelės dribsnių, kraujo priemaišų, karvės tešmuo toliau melžimui neruošiamas, stengiantis nesužadinti aktyvaus pieno atleidimo. Tokią karvę reikia melžti kitu melžimo aparatu, kai jau bus pamelžtos visos sveikos karvės. Ligos nepažeisti tešmens ketvirčiai melžiami melžimo aparatu, o sergantys ketvirčiai išmelžiami rankomis į atskirą indą ir jų pienas sunaikinamas. Negalima pirmųjų pieno čiurkšlių numelžti ant grindų, žemės, delno, nes pienas yra labai palanki terpė daugintis įvairiems mikroorganizmams, taip pat ir patogeniniams. Jeigu karvė serga mastitu, tai pirmosios pieno čiurkšlės, išmelžtos ant kraiko, gali būti ligų, pirmiausia mastito, priežastis.

Tešmens valymas. Pieno švarumas ir tešmens sveikatingumas labai priklauso nuo tešmens švaros, todėl tešmenį reikia kuo geriau nuvalyti, antiseptinti ir nusausti – taip ne tik sumažinama mikroorganizmų, galinčių patekti į pieną, bet kartu ir dirginamas tešmuo, sužadinamas pieno išskyrimas. Tešmens paruošimo melžimui trukmė priklauso nuo tešmens švarumo ir melžtuvų automatizavimo lygio. Dažniausiai tai trunka 30–50 sekundžių. Jeigu tešmens ruošimas melžimui labai trumpas (iki 10 sekundžių), ar užtrunka ilgiau nei 1,5 min, priklausomai nuo karvės produktyvumo, pieno primelžiama mažiau. Laktacijos pabaigoje, kai tešmenyje mažai pieno ir

vidinis spaudimas nedidelis, tešmuo melžimui ruošiamas iki 60 sekundžių, o kartais net ir ilgiau, nes pieno atleidimas prasideda tik po 1–1,5 min.

Melžiant karves stovėjimo vietose tešmenys būna labiau užteršti ir melžimui dažniausiai naudojami neautomatizuoti melžtuvai, todėl tešmuo melžimui ruošiamas visas. Plauti tešmenį vandeniu ar valyti drėgna šluoste priklauso nuo tešmens užterštumo. Iš pradžių valomi speniai, pradedant valyti tolimesnius spenius ir baigiant savos pusės speniais. Po to valoma priešinga melžėjai tešmens pusė, braukiant šluostę iš viršaus į apačią ir tada sava tešmens puse. Tada speniai ir tešmuo sausai nušluostomi tokia pačia eilės tvarka. Šluostant sausa šluoste, speniai suimami ir stuktelėjama į tešmenį, primenant veršelio žindimą, kad karvė geriau atleistų pieną. Jeigu per tą laiką karvė pieno neatleido, tešmenį dar reikia masažuoti rankomis.

Karves melžiant stacionariose melžimo aikštelėse dažniausia valomi tik speniai ir tešmens apačia, o tešmens šonai nevalomi, nes naudojama automatizuota melžimo įranga. Jeigu speniai labiau užteršti, tai jie plaunami šiltu vandeniu ir sausai šluostomi vienkartinėmis šluostėmis. Valant tik spenius arba tešmens apačią, karvė daug lėčiau atleidžia pieną, ilgiau melžiama ir dažnai ne iki galo išmelžiama. Labai svarbu, kad paruošus tešmenį melžimui jis būtų švarus ir sausas. Tačiau kai tešmuo plaunamas vandens purkštuvais labai apsitaško vandeniu ir gretimos tešmeniui dalys, todėl daug sunkiau užtikrinti tešmens sausumą. Esant drėgnam tešmeniui, melžimo metu vanduo slenka link tešmens apačios ir dalis nešvarumu gali patekti į pieną.

Melžiant automatizuotais melžimo įrenginiais, speniai nušluostomi vienkartinėmis servetėlėmis ir iš karto maunami melžikliai. Melžikliai maunami ant spenių nepriklausomai ar karvė jau atleidusi pieną. Užmovus melžiklius speninė guma pulsuodama dirgindama spenių viršūnes ir iššaukia aktyvų pieno atleidimą. Spenių masažas vyksta pagal nustatyta laiką, arba pagal pieno tekėjimo srautą. Po to automatiškai persijungus vakuumui, pasikeičia pulsų skaičius ir prasideda normalus melžimas.

Melžiklių movimas ant spenių. Melžiant neautomatizuotais melžtuvais, tik karvei atleidus pieną iš karto ant spenių maunami melžikliai. Stovėjimo vietose saugiausia ir patogiausia melžiklius mauti taip: kolektorius imamas į ranką nuo karvės galvos pusės, o melžikliai maunami ant priešingos pusės priekinio spenio, priešingos pusės užpakalinio spenio, savos pusės užpakalinio spenio, savos pusės priekinio spenio. Mauti melžiklius reikia visada ta pačia eilės tvarka. Ją nuolat keičiant, karvės nenoriai iš karto atleidžia pieną.

Maunant melžiklius ant spenių, melžiklis imamas už čiulpiškio, užlenkiant pieno žarnelę, kad nesiurbtų oro, ir atleidžiama tik tuomet, kai melžiklis priartinamas prie spenio. Vakuumas įtraukia spenį į melžiklio vidų. Teisingai maunant melžiklius nesigirdi oro siurbimo. Pasigirdęs oro šnypštimas gyvulį gąsdina, o tai lėtina pieno atleidimą. Be to, siurbiant orą, į melžiklius patenka

aplinkos nešvarumai, padidėja pieno užterštumas, taip pat susvyruoja vakuumas linijose ir melžtuvuose, o tai neigiamai veikia karvių tešmens sveikatingumą.

Negalima mauti neautomatizuotai veikiančių melžiklių ant tuščių spenių, karvei dar neatleidus pieno. Taisyklingai paruošus karvės tešmenį melžimui, užmovus melžiklius po 3–5 sekundžių iš spenių stipria srove pradeda tekėti pienas.

Melžimo eigos stebėjimas. Melžimo metu melžėja turi stebėti karvių elgesį ir pieno tekėjimą iš kiekvieno tešmens ketvirčio. Jei neautomatizuotais melžimo įrenginiais melžiamai karvei užmovus melžiklius pienas nustoja tekėti, vadinasi, netinkamai paruoštas tešmuo, ir karvė neatleidusi pieno. Tokiu atveju reikia pamasažuoti tešmenį, nenumovus melžiklių. Melžiant nukritus melžikliams nuo spenių, nedelsiant melžtuvas išjungiamas, o susiteršusius melžiklius būtina nuplauti švariu vandeniu. Pakartotinai melžikliai maunami tik lengvai rankomis pamasažavus tešmenį.

Baigiamasis melžimas melžtuvu. Melžimo pabaigoje tešmenyje sumažėja vidinis spaudimas, spenių ir tešmens audiniai atsipalaiduoja. Tuo metu neautomatizuotose melžimo įrenginiuose vakuumo veikiami melžikliai užslenka ant spenių į viršų ir užspaudžia kanalą iš tešmens ketvirčio į spenio cisterną. Likusio pieno ketvirtyje negalima visiškai ir greitai išmelžti melžtuvu, jis teka labai lėtai arba visai neteka. Todėl, baigiant melžti melžtuvu, nuo karvės galvos pusės ranka iš viršaus imamas kolektorius ir melžikliai tempiami žemyn į karvės galvos pusę. Taip melžikliai nutraukiami žemyn nuo spenio pagrindo. Laisvą ranką braukiant iš viršaus žemyn masažuojami užpakaliniai tešmens ketvirčiai. Po to kolektorius perimamas į kitą ranką, melžikliai traukiami vertikaliai žemyn ir masažuojami priekiniai tešmens ketvirčiai. Pradėjus intensyviau tekėti pienui, melžtuvas palaikomas patrauktas žemyn ir truputį pakreipiamas į karvės galvos pusę. Tešmuo daugiau nemasažuojamas. Taip likęs pienas lengvai išmelžiamas. Baigiamasis melžimas turi trukti ne ilgiau kaip 30 sekundžių.

Melžiant automatizuotais melžtuvais, šios operacijos melžėjai atlikti nereikia. Melžimo pabaigoje, automatiškai sumažėjus vakuumui, melžikliai ne užslenka ant spenių, bet pradeda juos masažuoti ir išmelžia visą likusį pieną.

Melžiklių numovimas. Melžiant neautomatizuotu melžtuvu, pasibaigus pieno tekėjimui, nedelsiant melžikliai numaunami nuo spenių, nes vakuumas čiulpia spenių audinius ir gali sukelti tešmens uždegimą. Perlaikant melžiklius ant išmelžto tešmens ilgiau negu 1 min., mastitų padaugėja apie du kartus. Melžikliai nuo spenių dažniausiai numaunami dviem būdais. Dažniausiai naudojamas būdas, kai ranka nuo karvės užpakalinės kojos pusės melžikliai apkabinami taip, kad būtų pasiektas priešingos pusės tolimesnis spenys. Kita ranka uždaromas kolektoriaus vožtuvas. Ta ranka, kuria yra apkabinti melžikliai paspaudžiamas priešingos pusės spenys ties melžiklio čiulpikliu, ir į jį įleidžiama oro. Patraukus melžiklius į karvės galvos pusę, melžikliai vertikaliai

numaunami nuo spenių. Numaunant melžiklius kitu būdu, į vieną ranką suimamos iš karto visos pieno žarnelės, o kita ranka, uždarius kolektoriaus vožtuvą, įleidžiama oro, paspaudus artimiausią spenį ties melžiklio čiulpikliu. Melžikliai, patraukti žemyn, nuimami vertikaliai į karvės galvos pusę.

Melžikliai numaunami per 3–5 sekundes. Negalima melžiklių numauti neišjungus vakuomo, t.y., neuždarius kolektoriaus vožtuvo. Jėga nutraukiant melžiklius spenių kanalai išverčiami į išorę ir pažeidžiami. Tai sukelia skausmą ir gyvulys pradeda bijoti melžimo. Išsivysto spenių kanalų erozijos. Kadangi melžikliuose ir kolektoriuje dar būna nespėjusio ištekėti pieno, tai juos laikant vertikaliai nuimtus, trumpam atidaromas kolektoriaus vožtuvas likusiam pienui išsiurbti. Neišsiurbus pieno likučių jie laistosi ant kraiko, ir sudaro palankias sąlygas bakterijoms daugintis.

Melžiant karves automatizuotais melžimo įrenginiais, sulėtėjus pieno tekėjimo greičiui iki 200–300 ml/min., vakuumas automatiškai išsijungia ir melžikliai patys specialaus įrenginio pagalba numaunami nuo spenių, todėl melžėjai nereikia atidžiai stebėti melžimo pabaigos ir numauti melžiklių. Jeigu tešmens ketvirčiai išsivystę taisyklingai, tai naudojant tokią įrangą labai palengvinamas melžėjų darbas ir geriau užtikrinamas tešmens sveikatingumas.

Melžimo trukmė. Karvės dažniausia melžiamos 3–6 min. Tačiau melžimo trukmė ir pieno atidavimo greitis labai priklauso nuo tešmens paruošimo melžimui, primilžio, individualių karvės savybių, melžtuvų konstrukcijos bei jų techninės būklės.

Tešmens priežiūra pamelžus. Tešmenyje po melžimo turi likti ne daugiau kaip 300 g pieno, ir jį išmelžti rankomis nerekomenduojama, nes karvės įpranta neatleisti viso pieno melžiamos melžtuvu. Jei pieno liko daugiau – vadinasi per anksti nuimtas melžtuvas.

Po melžimo spenius būtina antiseptinti specialiais preparatais, mirkant, apipurškiant ar sutepant antiseptinėmis emulsijomis.

Spenių mirkymui gali būti naudojami grįžtamo ar negrįžtamo veikimo indeliai. Melžėjams visada patogiau naudoti grįžtamo veikimo indelius, tačiau tešmens sveikatingumo atžvilgiu, rekomenduojama naudoti negrįžtamo veikimo indelius

Naudojantis specialiais indeliais speniams antiseptinti, speniai ne mažiau kaip iki pusės įmerkiami į antiseptinį tirpalą. Spenius antiseptinant specialiais purkštuvais ir tepant specialiais tepalais labai svarbu, kad jie, patektų ant spenio kanalo. Geriausias iš šių būdų yra spenių mirkymas, nes pilnai suformuojama apsauginė antiseptinio skysčio plėvelė ant spenio kanalėlio, sustabdant bakterijų patekimą į tešmenį. Antiseptinant tepalu, speniai rečiau suskirsta net ir nuo žvarbesnio vėjo. Antiseptinant įvairiais tirpalais, reikia palaukti, kol speniai nudžiūsta, ir tik tada galima karves išleisti į lauką.

9. KARVIŲ TEŠMENS IR SPENIŲ ANTISEPTIKA

Karvių tešmuo visada užterštas įvairiais mikroorganizmais. Jų kiekis priklauso nuo sanitarinių-higieninių gyvulio laikymo sąlygų. Norint sumažinti mikroorganizmų kiekį ir apsaugoti, kad per spenių kanalus jie nepatektų į tešmens vidų, naudojamos įvairios antiseptinės priemonės (biocidai). Antiseptiniai tirpalai naikina daugelį kontaginių patogenų, esančių ant spenio odos ir sumažina galimybę jiems patekti į tešmenį.

Antiseptinių medžiagų veiksmingumas priklauso nuo tešmens (spenių) švaros, mikroorganizmų rūšies, tirpalo temperatūros, koncentracijos, ekspozicijos trukmės. Antiseptiką sudaro baktericidiškai veikianti (veiklioji) medžiaga (v.m.), odą apsaugantis komponentas ir skiedžiamoji medžiaga (dažniausiai vanduo). Baktericidinės medžiagos (jodo, chloro junginiai, pieno rūgštis, antimikrobiniai proteinais, riebalų rūgštis ir t.t.) junginiai suardo bakterijas cheminių ir biologinių reakcijų metu, todėl nuo drėgmės trūkumo spenių odai apsaugoti dažniausiai naudojami glicerinas, lanolinas.

Pagrindiniai reikalavimai naudojamioms medžiagoms:

- naudoti tik sertifikuotas medžiagas;
- plauti indelius po kiekvieno melžimo;
- niekada nepilti atgal į tarą nesunaudoto antiseptinio tirpalo;
- taras laikyti užsandarintas;
- taras laikyti ne per daug šaltoje ar šiltoje patalpoje;
- laikytis naudojimo laiko;
- niekada nemaišyti kelių produktų;
- naudoti tik reikiamos koncentracijos;
- vanduo, naudojamas skiedimui, turi atitikti higienines normas.

Tešmens priežiūrai prieš ir po melžimo turėtų būti naudojami tik į Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos autorizuotų veterinarinių biocidinių produktų sąrašą įtraukti biocidiniai produktai.

Spenių antiseptikai (prieš ir po melžimo) naudojami įvairios koncentracijos tirpalai, putos, vilgikliai, geliai, purškalai. Jie gali būti paruošti naudojimui arba ruošiami prieš pat naudojimą. Jų sudėtyje baktericidiškai veikianti medžiaga dažniausiai būna jodas, chloras, pieno r., vandenilio peroksidas ir įvairūs jų junginiai.

Biocidai, rekomenduojami naudoti karvių spenių antiseptikai prieš melžiant karves.

Su pieno rūgštimi (v.m. koncentracija nurodyta skliaustuose):

- OXY FOAM D (pieno r. – 1,49 proc.),

- FINK-LACTIC PREWASH (pieno r. – 2,96 proc.),
- PREFOAM+ (L-(+)- pieno r. – 2 proc., salicilo rūgštis – 0,099 proc.),
- KENOPURE (pieno r. – 8,0 proc.),
- BEST FARM MASTER PREDIP (pieno r. – 8 proc.).

Vandenilio peroksido pagrindu ir acto r.:

- PROFIDIP putos (su peracto r. ir vandenilio peroksidu),
- OxyCidePré (1 proc. vandenilio peroksidas) purškiant, vilgant arba putų forma.

Su chloro ar kitais junginiais:

- AGRISEPT TABS (50 proc. natrio dichlorizocianuratas),
- DERMISAN N-(3-aminopropil)-N-dodecilpropan-1,3-diaminas – 1,5 proc.,
- K-AGRO TOPSO (1,5 proc. diaminopropilaurilaminas).

Biocidai, rekomenduojami naudoti karvių spenių antiseptikai po melžimo.

Produktai, kuriuose pagrindinė veiklioji medžiaga yra jodas arba junginiai su jodu (koncentracija nurodyta skliaustuose):

- BLOCADE (jodas – 0,24 proc.),
- CALGODIP D 3000 (jodas – 0,3 proc.),
- CALGODIP D 3000 FILM (jodas – 0,3 proc.),
- DIP ES BARRIER (polivinilpirolidonjodas — 0,14 proc.),
- DIP ES BARRIER (polivinilpirolidonjodas — 0,3 proc.),
- DIPAL CONC. (jodas – 0,75 proc.),
- DIPAL RTU (jodas – 0,15 proc.),
- DIP-IO 5000 (jodas – 0,5 proc.),
- IODOFENCE (jodas – 0,25 proc.),
- FINK IO DIP 30 (jodas – 0,3 proc.),
- JOPO FILM (polivinilpirolidonjodas – 0,30 proc.),
- JOPO SPRAY (polivinilpirolidonjodas – 0,15 proc.),
- JOPO WINTERSPRAY (polivinilpirolidonjodas – 0,3 proc.),
- KENODIN FILM (jodas – 0,3 proc.),
- LIQ-IO CONCENTRATE (jodas – 2,5 proc.),
- NOVA DIP (polivinilpirolidonjodas – 0,75 proc.),
- NOVA-DIP BARRRIERE (polivinilpirolidonjodas – 0,8 proc.),

- NOVA DIP SPRAY 3000 (polivinilpirolidonjodas – 0,30 proc.),
- TRI-FENDER (jodas – 0,25 proc.),
- K-AGRO PRODIP ID (jodas – 0,528 proc.),
- IOKLAR-MULTI (polivinilpirolidonjodas – 2,45 proc., aktyvaus jodo — 0,25 proc.),
- LuxDip 25, 50, 15 (jodas 0,25, 0,5, 0,15 proc.),
- FORTEX (jodas – 0,24 proc.),
- Io-Shield D (polivinilpirolidonjodas – 1,4 proc.),
- DERMASEPT IODE (povidono jodas – 5,0 g),
- LIQ-IO CONCENTRATE (jodas – 2,5 proc.),
- LIQ-IO 2500 (jodas – 0,25 proc.),
- Veloucid (polivinilpirolidonjodas – 1,0 proc.),
- LuxSpray (jodas – 0,15 proc.),
- PROFIDIP (jodo povidonas).

Produktai, kuriuose pagrindinė veiklioji medžiaga yra pieno r. arba junginiai su pieno r.:

- PRODIP LACTIC ACID (L-(+)-pieno r. – 6,3 proc.),
- BEST FARM MASTER DIP Blue (pieno r. – 2 proc., salicilo r. – 0,009 proc.),
- K-AGRO PRODIP PLUS (pieno r. – 8 proc.),
- K-AGRO PRODIP SUPER (pieno r. – 5,30 proc.) tirpalas,
- KENOLAC (pieno r. – 4 proc.),
- LACTAGOLD (L-(+)-pieno r. – 3,46 proc.),
- LACTIFENCE (L-(+)-pieno r. – 3,5 proc.),
- LUXSPRAY 15 (pieno r. – 1,5 proc.),
- VIROLAC FILM (L-(+)- pieno r. – 2 proc.),
- HYPRED QUICK SPRAY (L-(+)- pieno r. – 2 proc., salicilo r. – 0,099 proc.),
- SALVODIP B (100 g yra 2,4 g L-(+)-pieno r.).

Produktai, kuriuose pagrindinė veiklioji medžiaga yra chloras arba chloro junginiai:

- CALGODIP GREEN (chlorheksidino digliukonatas – 3,5 g/kg),
- MAMYPROL (chlorheksidino digliukonatas – 2,2 proc.),
- K-AGRO PRODIP STRONG (chlorheksidino gliukonatas (20 proc.) – 1,20 proc.),
- GREEN DIP C (chloro dioksidas (*in situ*) paruoštame mišinyje – 0,0157 proc.),
- HAMRA RED (chlorheksidino digliukonatas – 0,42 proc.),
- PRODIP CHLORHEXIDINE (chlorheksidino digliukonatas – 0,5 proc.),

- SENSODIP 50 (100g yra 0,5 g chlorheksidino digliukonato),
- SENSODIP 50 R (100 g yra 0,5 g chlorheksidino digliukonato, 0,5 g N,N-dietil-m-toluamido),
- SENSOSPRAY 50 (100 g yra 0,5 g chlorheksidino digliukonato),
- KENOMIX+KENOMIX ACTIVATOR, skystis, gaunamas sumaišius du komponentus: KENOMIX ir KENOMIX ACTIVATOR (chloro dioksidas (*in situ*) paruoštame mišinyje – 0,0157 proc.),
- UDDERGOLD PLATINUM ACTIVATOR + UDDERGOLD PLATINUM BASE, skystis gaunamas sumaišius du komponentus UDDERGOLD PLATINUM ACTIVATOR ir UDDERGOLD PLATINUM BASE (chloro dioksidas (*in situ*) – 0,003 proc.

Produktai su vandenilio peroksidu:

- PRIMA ONE (vandenilio peroksidas – 1,015 proc.),
- DELAVAL PRIMA, (0,5 proc.),
- PRIMA ON (vandenilio peroksidas – 1,015 proc.),
- DELAVAL PRIMA (vandenilio peroksidas – 0,5 proc.)

Produktai su kitais junginiais:

- ANTI-GERM TRAYDOU (bifenil-2-olis – 0,6 proc.),
- AQUA SUPER MULTI PLUS TEAT SPRAY (ketvirtiniai amonio junginiai, benzil-C12-16alkildimetil-, chloridai – 0,9 proc.),
- BROMOSEPT 50 P (didecildimetilamonio bromidas – 50 proc.).

10. MELŽIMO ORGANIZAVIMAS

Nepriklausomai nuo įrenginių tipo, būtina laikytis šių pagrindinių reikalavimų:

- melžimo įranga visada turi būti tvarkinga;
- vakuumo lygis ir pulsacija atitikti įrangos techninius reikalavimus;
- laikytis melžimo eiliškumo.

Bandose visada yra karvių, kurių pienas neturi patekti į bendrą pieną, skirtą žmonių maistui. Tokios karvės pažymimos ir melžiamos atskiru melžtuvu į melžtuves. Melžtuvas neturi būti naudojamas sveikoms karvėms melžti.

Norint užtikrinti tešmens sveikatingumą ir gaminti geros kokybės pieną, karves reikėtų suskirstyti ir melžti tokia tvarka:

- tik ką apsiverčiavusias (šviežiapienes)
- labai produktyvias,
- vidutinio produktyvumo,
- su dideliu somatinių ląstelių skaičiumi,
- sergančios mastitu ir kt. ligomis gydomos karvės.

Tik ką apsiveršiasusių karvių melžimas. Veršiamosi patalpoje, priklausomai nuo karvių skaičiaus, melžiama į melžtuves arba į pieno linijas. Jei melžiama į pieno linija, tai jį įrengiama atskira nuo pagrindinio tvarto. Jei tvarte nėra atskiros veršiamosi patalpos tik ką apsiveršiasios karvės melžiamos į melžtuves. Melžimo įrenginiai ir melžtuvės veršiamosi patalpoje turi būti tokie pat, kaip ir pagrindiniame tvarte.

Jeigu apsiveršiasusi karvė jaučiasi gerai ir tešmuo sveikas, melžtuvu galima melžti iš karto po apsiveršiamimo. Melžtuvais negalima melžti karvių su labai pabrinkusiu (edemišku) tešmeniu.

Po veršiamosi praėjus iki 1 val., karvę būtina pamelžti. Prieš melžiant tešmuo nuplaunamas šiltu 40–45°C temperatūros vandeniu ir atliekama antiseptika. Tada numelžiamos ir įvertinamos pirmosios krekenų čiurkšlės. Sveikos karvės krekenose neturi būti kraujo ar pūlių. Ruošiant tešmenį melžimui, jis iš apačios į viršų rankomis masažuojamas limfagyslių kryptimi. Taip iš tešmens audinių greičiau pasišalina skystis, ir tešmuo atgauna įprastą būklę. Pamasąžavus ant spenių užmaunami melžikliai.

Pasibaigus krekenų laikotarpiui ir atslūgus tinimui (edemai), tešmuo masažuojamas iš viršaus į apačią. Jeigu apsiveršiasios karvės tešmuo skausmingas, edemiškas, diagnozuotas mastitas, karvė melžiama rankomis, kol visiškai pasveiksta. Nustatyta, kad ilgiau kaip 5 dienas rankomis melžtos karvės sunkiau pripranta prie melžtuvų ir pieno per laktaciją duoda daug mažiau už tas, kurios tuoj po veršiamosi pradėtos melžti melžtuvais.

Labai svarbu iš karto po veršiamosi melžtuvais melžti pirmaveršes. Jos gerai atleidžia pieną ir nereikia jų papildomai pratinti prie mechanizuoto melžimo. Kad pirmaveršės gerai atleistų pieną ir būtų išmelžtos melžtuvais, reikia gerai paruošti tešmenis. Ruošti tešmenį reikia ne ilgiau kaip 40–45 sek. Kadangi pirmaveršės gerai atleidžia pieną, papildomai baigti melžti rankomis nereikia. Taip gyvuliai lengvai įpratunami visą pieną atiduoti melžiant melžtuvu. Melžiant pirmaveršes karves svarbu dėmiai stebėti melžimo eiga ir melžimo pabaigoje neperlaikyti melžtuvo ant išmelžto tešmens.

Melžiant apsiveršiasias karves labai svarbu laikytis griežtų sanitarijos taisyklių. Kad neplistų tešmens ir lytinių organų ligos, karvių guoliavietės turi būti gausiai kreikiamos geros kokybės šiaudais, palaikoma švara. Melžimo inventorių būtina gerai plauti ir dezinfekuoti. Pamelžus tešmens uždegimu sergančią karvę, reikia gerai išplauti ir dezinfekuoti ne tik melžtuvą, bet ir melžėjai atlikti

rankų antiseptiką. Negalima melžti karvių neplautomis rankomis, neatlikus antiseptikos, nes apsiveršiausių karvių organizmas jautrus bet kokiai infekcijai.

Labai produktyvių karvių melžimas. Labai produktyvių karvių melžimo technologija nesiskiria nuo kitų karvių melžimo technologijos, tik jos melžiamos pirmiausia. Kadangi tokių karvių tešmenyje yra daug pieno, atėjus melžimo laikui, dėl vidinio spaudimo tešmenyje jos greičiau atleidžia. Minkštomis karvėms pienas jau savaime pradeda iš spenių lašėti, ar net čiurkšle bėgti. Pavėlavus melžti dažnai aktyvus pieno atleidimo laikas būna praėjęs, ir jos ne visiškai išmelžiamos. Taip dažnai kartojantis pradeda mažėti primilžiai ir pieno riebumas.

Sergančių karvių melžimas. Pastebėjus tešmens klinikinio uždegimo (mastito) požymius, sveiki tešmens ketvirčiai melžiami melžtuvu į melžtuvę, o sergantys – rankomis į atskirą indą. Sergančias subklinikinio mastitu, karvės dažniausiai melžimos į melžtuvę, tačiau po kiekvienos karvės melžimo melžtuvas turi būti dezinfekuojamas pamerkiant melžiklius į kibirą su vandeniu, o vėliau – į kibirą su dezinfekuojamuoju tirpalu, skirtu tarpinei melžtuvų dezinfekcijai. Išmelžtas pienas, laikantys veterinarijos gydytojo nurodymu, sunaudojamas ūkyje penimiems gyvuliams šerti ar sunaikinamas.

10.1. Karvių melžimas stovėjimo vietose į melžtuvas

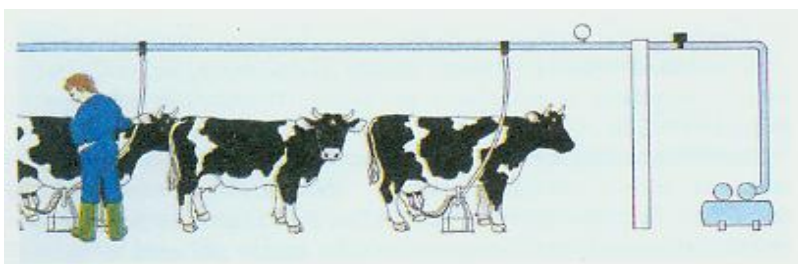
Prieš melžimą pirmiausia tvarkomas tvartas: valomos karvių stovėjimo vietos, šalinamas mėšlas, kreikiama, vėdinamos patalpos. Melžiant karves į melžtuvas dažniausiai naudojami ne daugiau kaip du melžtuvai.

Melžėja, melždama dviem melžtuvais į melžtuvę, pirmąjį stato tarp pirmos ir antros, o antrąjį – tarp trečios ir ketvirtos karvės. Melžtuvai jungiami prie vakuomo linijos ir patikrinamas jų veikimas. Visos reikalingos priemonės tešmens paruošimo melžimui statomos prie karvės užpakalinių kojų. Melžėja tešmenį ruošia atsitūpusi, nors geriau, kai sėdi ant specialios kėdutės. Paruošusi tešmenį melžimui užmauna melžiklius ant spenių ir trumpai stebi, ar teka ir kaip teka pienas. Jeigu melžimas prasideda normaliai, pieno ir vakuomo žarnos patempiamos į priekį taip, kad melžikliai ant tešmens būtų šiek tiek pasvirę į priekį. Melžimo metu melžikliai turi būti statmeni tešmens dugno atžvilgiu. Melžiant į melžtuvę, ji patraukiama į priekį ir pastatoma ties priekine karvės koja. Tada melžėja, paėmusi inventorių karvių tešmenų ruošimui, eina prie trečios karvės ir ruošia jos tešmenį melžimui. Paruošusi tešmenį ir užmovusi melžiklius, fiksuoja melžiklius į tinkamą padėtį ant tešmens. Vaikščiodama stebi abiejų karvių melžimo eigą. Kuri karvė pirmiau pasimelš, priklauso nuo karvės duodamo pieno kiekio, pieno atleidimo intensyvumo, spenio sfinkterio išsivystymo ir kt. Jei karvės tvarte tinkamai sugrupuotos, pirmiau pasimelš pirmoji karvė.

Pirmą karvę baigiama melžti melžtuvu, numaunami melžikliai ir pakabinami ant melžtuvės. Nedelsiant atliekama spenių antiseptiką. Nerekomenduojama karvę baigti melžti rankomis, nes gyvulys prie to pripranta ir užlaiko pieną melžiant melžtuvu. Sutvarkiusi pirmą karvę melžėja įvertina, kaip melžiama trečioji karvė. Jeigu yra laiko iki trečios karvės melžimo pabaigos, pradeda ruošti melžimui antros karvės tešmenį ir tuojau užmauna melžiklius. Jei mato, kad laiko neužteks antros karvės tešmens paruošimui, tai pirmiausiai pilnai sutvarko trečiąją karvę, ir tik tada pradeda ruošti antros karvės tešmenį melžimui.

Tada inventorių tešmeniui valyti perneša prie ketvirtos karvės. Baigusi melžti trečią karvę, numauna melžiklius ir pakabina. Po to ruošia tešmenį ketvirtai karvei ir mauna melžiklius. Priemonės tešmens paruošimui perneša tarp penktos ir šeštos karvių. Numovusi melžiklius nuo antros karvės tešmens ir, atlikusi spenių antiseptiką, išpila pieną, o melžtuvą neša ir stato tarp penktos ir šeštos karvių. Toliau visas melžimo procesas kartojamas. Taip melždama viena melžėja per valandą pamelžia apie 15 karvių.

Melžiant į melžtuves, pieną po kiekvienos ar dviejų karvių melžimo reikia išpilti į indus, kuriais jis bus nešamas į pieno laikymo patalpą. Kaip dažnai pieną reikia išpilti iš melžtuvės priklauso nuo karvės duodamo pieno kiekio ir melžtuvės talpos.



29 pav. Karvių melžimas į melžtuves

Melžiant karves į melžtuves, pieną tenka nešioti į pieno surinkimo patalpą. Jeigu tai atlieka pati melžėja, palikti prijungti melžtuvai dažnai nebestebimi ir perlaikomi ant išmelžto tešmens. Taip žalojami karvių speniai ir tešmenys. Geriau, kai pieną nešioja kitas žmogus.

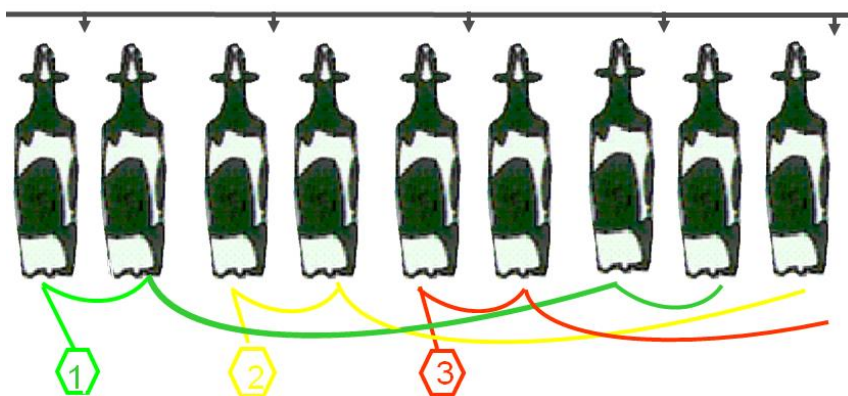
10.2. Karvių melžimas stovėjimo vietose į pieno liniją

Karvės melžiant į pieno liniją paprastai melžėjos naudojasi dviem ar trimis neautomatizuotais ar pusiau automatizuotais melžtuvais ir ne daugiau kaip keturiais automatizuotais su savaime nuo tešmens nusiimančiais melžikliais.

Karvės melžiant stovėjimo vietoje į pieno liniją melžimas organizuojamas taip pat, kaip melžiant karves į melžtuves. Skirtumas toks, kad melžtuvai jungiami ne tik prie vakuomo, bet ir prie pieno linijų. Pirmas melžtuvas jungiamas tarp pirmos ir antros, antras – tarp trečios ir ketvirtos.

Toliau melžimo eilės tvarka kartojama. Melžiant į pieno liniją, pieno nereikia nešioti, galima geriau stebėti besimelžiančias karves, greičiau pamelžiama. Jei melžtuvai neautomatizuoti, geriausi rezultatai ūkyje gaunami, kai naudojami du melžtuvai.

Labai produktyvios karvės, kurios melžiasi 6 min. ar ilgiau, profesionali melžėja, kuri gerai įvaldžiusi melžimo technika, gali melžti su trimis melžtuvais. Melžimas organizuojamas taip pat, kaip melžiant dviem, tik trečias melžtuvas jungiamas tarp sekančių dviejų karvių. Dirbant su trimis melžtuvais melžėjai jau reikia stebėti trijų karvių melžimo eiga, todėl turi dirbti greitai, kad nebūtų perlaikomi melžikliai ir neprasidėtų „tuščias“ melžimas. Jei melžėja nespėja tinkamai laiku atlikti visų melžimo operacijų, trečias melžtuvas padedamas į šalį, ir toliau dirbama su dviem melžtuvais. Per valandą viena melžėja gali pamelžti iki 25 karvių



30 pav. Melžtuvų judėjimas melžiant karves į pieno liniją

Karves melžiant stovėjimo vietoje į pieno liniją su automatizuotais melžtuvais turinčiais savaiminio nusimovimo nuo spenių automata, viena melžėja gali spėti dirbti su keturiais melžtuvais ir pamelžti iki 40 karvių per valandą.

10.3. Karvių melžimas aikštelėse

10.3.1. Karvių melžimas tandemo tipo melžimo aikštelėje

Į aikštelę karvės įleidžiamos ir išleidžiamos individualiai, todėl netrukdo ilgiau melžiamoms karvėms. Melžyklos durys ir aikštelės varteliai atidaromi jungikliais, įrengtais aikštelės galuose ir per vidurį, arba durys ir vartelius valdo automatinės sistemos.

Prieš melžiant į priešmelžiminę aikštelę atvaroma karvių grupė. Melžimo pradžioje karvės suleidžiamos į visas melžimo vietas: melžėja atidaro melžimo aikštelės, tada – melžimo vietų vartus. Karvėms suėjus į melžimo aikštelę, vartus uždaro melžėja ar automatinės sistemos.

Suleidus karves į aikštelę, pirmai karvei ruošiamas tešmuo melžimui ir užmaunami melžikliai. Kaip ir melžiant karves stovėjimo vietoje, po melžiklių užmovimo, ypač tai labai svarbu aikštelėse, fiksuoti melžiklius su kolektoriumi į tinkamą padėtį tešmens atžvilgiu.

Tos pačios operacijos atliekamos antrai, trečiai ir kitoms karvėms, priklausomai kiek yra melžimo vietų. Melžimą stebi įrenginio sistemos, ir sulėtėjus pieno tekėjimui iki 200 gr/min, įrenginio pagalba melžikliai numaunami nuo spenių. Melžėja priėjusi atlieka spenių antiseptiką ir išleidžia karvę. Į jos vietą įleidžiama kita ir visas procesas kartojasi.

Didinant darbo našumą automatizuojamas visų vartelių valdymas. Pasimelžus karvei ir sistemai užfiksavus, kad melžikliai nuo spenių numauti, po nustatyto laiko (30 ar 40 sek.) automatiškai atsidaro išėjimo varteliai ir karvė išeina. Davikliams nustačius kad karvė išėjo, išėjimo varteliai užsidaro, tuo pačiu metu atsidaro įėjimo varteliai į melžimo aikštelę ir melžimo vietą, todėl karvė gali eiti melžtis. Karvei įėjus varteliai užsidaro ir jį laukia, kada melžėja paruoš tešmenį ir pradės melžti. Įdiegus automatizuotą vartelių valdymą, melžėjai nebereikia gaišti laiko kol karvės įeina, ir tuo laiku gali ruošti kitų karvių tešmenys melžimui.

Priklausomai nuo aikštelės dydžio ir automatizavimo lygio, aikštelėje dirba viena ar dvi melžėjos. Jei aikštelė pilnai automatizuota ir karvių tešmens ketvirčiai tolygus, viena melžėja gali pilnai spėti aptarnauti iki aštuonių melžimo vietų. Esant daugiau melžimo vietų, nepilnai automatizuotai melžimo įrangai ar vartelių valdymui, aikštelėje dirba dvi melžėjos.

Jeigu melžimas kompiuterizuotas, melžėja gali analizuoti savo karvių grupės pieno kiekį ir kokybę, melžimo rodiklius, karvių fiziologinę būklę, sveikatingumą ir kt.

10.3.2. Karvių melžimas eglutės tipo melžimo aikštelėje

Eglutės tipo melžimo aikštelėse karvės stovi abiejose įgilinto tako pusėse 30° kampu pasuktos į įgilintą taką. Aikštelės durys ir melžimo varteliai valdomi jungikliais, ar mechanine rankena iš melžėjų darbo vietos. Eglutės tipo aikštelėse melžimas organizuojamas taip: viena melžėja atidaro vartus ir suleidžia karves į vieną aikštelės pusę. Karvėms suėjus vartai uždaromi. Po to suleidžiamos karvės į kitą aikštelės pusę.

Jei melžimo įranga pilnai automatizuota ir aikštelė ne didesnė kaip 2×6, dažniausiai dirba viena melžėja. Pirmai karvei paruošusi tešmenį melžimui, užmaunami melžikliai, pataisoma pieno šlangą į tinkamą padėtį ir einama prie kitų karvių. Pradėjus melžti visas karves vienoje pusėje, melžėja pradeda ruošti kitoje aikštelės pusėje esančias karves melžimui. Pasibaigus melžimui vienoje aikštelės pusėje visoms karvėms ir atlikus spenių antiseptiką, jos išleidžiamos, o į jų vietą suleidžiama kita karvių grupė. Taip melžimo procesas kartojamas.

Didesnėse aikštelėse dirba dvi melžėjos ir jos aikštelę pasidalija pusiau. Viename aikštelės gale dirba viena melžėja, o kitame – kita. Suleidus karves į aikštelę viena melžėja pradeda ruošti tešmenys nuo pirmos karvės, o antra – nuo aikštelės vidurio. Vėliau viskas kartojasi kitoje pusėje. Taip dirbdamos melžėjos greičiau pamelžia karves, nes per trumpesnį laiką visos vienoje aikštelės pusėje stovinčios karvės pradedamos melžti, bei gali geriau matyti ir kontroliuoti visas besimelžiančias karves.

Netinka organizuoti darbą taip, kai viena melžėja visoms karvėms iš eilės ruošia tešmenys, o kita, eidama iš paskos, mauna melžiklius ant spenių, ar viena melžėja dirba vienoje aikštelės pusėje, o kita – kitoje aikštelės pusėje.

Eglutės aikštelėje per valandą viena melžėja gali pamelžti iki 75 karvių, tačiau tik tuo atveju, jei karvės tinkamai sugrupuotos pagal melžimosi trukmę. Kitaip viena ilgai melžiama karvė gali užlaikyti visą karvių grupę aikštelėje, ir dėl to labai sumažėja darbo našumas.

10.3.3. Karvių melžimas šonas prie šono tipo melžimo aikštelėje

Šonas prie šono melžimo aikštelėje karvės stovi užpakaliu į melžėją. Aikštelėje melžėjos darbo kelias trumpas, bet sunkiau paruošti tešmenį melžimui ir stebėti melžimo procesą. Tešmuo ruošiamas ir melžikliai ant spenių maunami tarp užpakalinių kojų.

Darbas organizuojamas analogiškai, kaip ir eglutės tipo melžimo aikštelėje, priklausomai nuo automatizavimo lygio. Karvės į aikštelę suleidžiamos pro vienus įėjimo vartelius, o pasimelžusios gali būti išleidžiamos visos vienu metu arba grupėmis. Geriau, kai yra įrengiamas grupinis karvių išleidimas. Išleidus kelias karves, jos mažesniu būriu gali ramiau grįžti į tvartą, o tuo laiku melžėja gali sutvarkyti ir paruošti kitam melžimui laisvas melžimo vietas.

10.3.4. Karvių melžimas karuselės tipo melžimo aikštelėje

Karuselinėje melžimo aikštelėje melžėjos dirba aikštelės viduje arba išorėje, priklausomai nuo karvių stovėjimo padėties melžimo metu. Aplink jas ant platformos lėtai juda karvės. Melžimo įranga aikštelė visiškai automatizuota, o melžėjų darbas – specializuotas: pirmoji melžėja reguliuoja karvių įėjimą į aikštelę ir ruošia tešmenys melžimui, antroji – mauna melžiklius ant spenių ir fiksuoja pieno šlangą į tinkamą padėtį, trečioji – stebi melžimo eigą ir atlieka spenių antiseptiką po melžimo. Jei įrengiama automatinė spenių antiseptika po melžimo, trečiosios melžėjos nereikia, ir visą melžimo eigą stebi įrengtame monitoriuje.

10.4. Karvių melžimas ganykliniu laikotarpiu

Ganykliniu laikotarpiu primelžiama 45–50 proc. viso pieno kiekio. Didelį primilžį vasarą skatina šviežia žolė, grynas oras, karvių judėjimas, saulės spinduliai. Stabilų produktyvumą per visą ganiavos laikotarpį padeda išlaikyti ne tik pakankamas kiekis žolinių pašarų, bet ir tinkamai organizuotas karvių melžimas.

Jeigu ganyklos įrengtos arti pieno fermų, racionaliausia karves melžti tvartuose tais pačiais melžimo įrenginiais, kaip ir žiemą; nereikia keisti nei melžimo būdo, nei darbų organizavimo tvarkos. Orui atvėsus, gyvulius nakčiai galima palikti tvarte ir išleisti į ganyklą tik atšilus, po rytinio melžimo. Šviežiapienės, aukšto produktyvumo karvės jautrios ilgiems vaikščiojimams, todėl jos ganomos arčiausiai tvarto, ir nerekomenduojama varinėti toliau kaip 0,8–1 km. Mažiau pieno duodančias karves galima nuvaryti į truputį tolesnius aptvarus. Ganyklos, pravarymo takai turi būti aptveriami lygia viela, kad karvės nesusidraskytų tešmens ar spenių.

Kai ganyklos netoli ir norint tvartui „duoti pailsėti“ arba jį remontuoti, šalia tvarto pieno surinkimo patalpos, įrengiamos praleidžiamosios melžimo aikštelės. Jose įrengtos pieno linijos sujungiamos su tvarte stovinčiais pieno šaldytuvais. Greta melžimo aikštelės įrengiamos aikštelės karvėms iki melžimo ir pamelžtoms. Tam dažniausiai panaudojami diendaržiai. Pamelžtų karvių aikštelėje galima papildomai įrengti lovius karvėms šerti.

Kai ganyklos nutolusios nuo karvidžių, karves tenka melžti ten, kur jos ganomos. Nedideles karvių bandas galima melžti mobiliaisiais melžtuvais į melžtuves. Sumontuoti ant ratų mobilieji melžimo įrenginiai, turintys autonominį vakuumo sudarymo įrenginį, gali judėti paskui karvių bandą. Tokiam įrenginiui nereikia elektros energijos, juo galima naudotis bet kurioje ganyklos vietoje. Tačiau kad įrenginiai veiktų, reikia nemažai kuro, o vakuumo rezervas dažnai būna gana mažas.

Patogiau karves melžti praleidžiamojo tipo kilnojamosiose melžimo aikštelėse. Jos statomos ganyklos sausesnėje ir lygioje vietoje. Karvės melžimo vietoje fiksuojamos iš užpakalio, nuleidžiant lanką. Išleidimo durelėse gali būti įrengti loviai kombinuotiesiems pašarams. Tokioje aikštelėje vienu metu gali būti melžiama iki 8 karvių.

Prieš melžimą karvės atvaromos prie melžimo aikštelės ir atitveriamos elektrinių piemeniu. Karvės į praleidžiamąją melžimo aikštelę leidžiamos po vieną pro atidarytus vartus. Tai patogiu, nes melžėja gali susidėti visus melžimo indus, ir laukiančios melžimo karvės jai netrukdo.

Mažesnėse aikštelėse melžiama į melžtuves, o jei aikštelės didesnės, melžimas organizuojamas į pieno liniją. Iš pradžių į visas melžimo vietas suvaromos karvės ir jos iš užpakalio uždaromos nuleidžiamais lankais. Melžėja ruošia pirmos karvės tešmenį ir mauna melžiklius ant spenių. Ruošiamas tešmuo ir maunami melžikliai antrai karvei ir taip toliau. Labai svarbu tinkamai visą laiką stebėti melžimo procesą. Baigusi melžti melžtuvu ir atlikusi spenių antiseptiką, melžėja

išleidžia karvę iš aikštelės. Į jos vietą atvaroma kita. Taip procesas kartojamas, kol pamelžiamos visos karvės.

Esant elektros energijos šaltiniui, prie aikštelės, atskiroje patalpoje, statomas pieno šaldytuvas, įrengiama pieno linijos plovimo sistema, apšvietimas. Melžimo vietose sumontuojamas stogas. Jei prie aikštelės nėra šaldytuvo, pamelžtas pienas tuoj pat vežamas į tvarte esančius šaldytuvus. Jei vasarą pamelžtas pienas bidonuose laikomas iki melžimo pabaigos, daug sunkiau užtikrinti pieno kokybę.

Melžėjų darbo sąlygos kilnojamosiose aikštelėse prastos, nes anksti pavasarį arba rudenį, lietingu oru ne tik grumba rankos, bet dažnai karvių tešmenys yra purvini, o šilto ir geros kokybės vandens jiems nuplauti dažnai nepakanka. Tokiomis sąlygomis užtikrinti gerą pieno kokybę sudėtinga. Stacionarūs melžimo įrenginiai brangesni, tačiau jie patogesni dirbant blogu oru.

Didelėms karvių bandoms melžti toli nuo tvartų esančiose ganyklose įrengiami ganykliniai centrai. Aikštelės įrengiamos pakilnesnėse, nuo vėjų apsaugotose vietose, daromos dengtos ir betonuotos. Ganykliniame centre, be melžimo vietų, įrengiamos pagalbinės patalpos, pieno šaldytuvai, karvių sėklinimo punktai, nemelžtų ir pamelžtų karvių aikštelės. Papildoma šėrimo zona, gyvulių girdyklos įrengiamos pamelžtų karvių aikštelėje. Darbai organizuojami kaip ir karvidėje. Ganykliniams centrams reikia beveik tiek pat įrengimų, kaip ir tvarte, todėl toks melžimo būdas brangus.

11. PIRMINIS PIENO PARUOŠIMAS

Pienas – greitai gendantis produktas. Jame sparčiai dauginasi įvairūs mikroorganizmai, be to, pilstomas tvarte pienas prisigeria pašalinių kvapų. Taigi, pamelžtą pieną kuo greičiau reikia išnešti iš tvarto, valyti ir aušinti.

Nuo pieno surinkimo patalpos švaros ir tvarkos priklauso pieno kokybė. Pieno surinkimo patalpos įrengiamos taip, kad visi jų paviršiai (grindys, durys, sienos) būtų lengvai valomi ir dezinfekuojami.

Pirminis pieno paruošimas – valymas nuo mechaninių priemaišų ir atvėsinimas. Pirminis pieno paruošimas pradedamas ūkyje, pieno surinkimo patalpoje. Mechaninės dalelės šalinamos košiant šiltą pieną. Košiant nešvariai pamelžtą pieną, ant filtro susilaiko tik stambios dalelės – šiaudai, plaukai ir kt. Smulkios dalelės, tarp jų – dalis bakterijų, pro filtrą praeina. Antisanitarinėmis sąlygomis pagaminto pieno neįmanoma pagerinti.

Melžiant į melžtuves pieno košimui galima naudoti daugkartines ar vienkartines filtravimo medžiagas. Iš daugkartinio naudojimo medžiagų – marlė, lavsanas, flanelė ir kt. Ne visos medžiagos filtruoja efektyviai. Kuo medžiaga tankesnė, tuo geriau iškošiamas pienas. Naudojant daugkartinius

filtrus, sunku tinkamai užtikrinti jų švarą ir priežiūrą, todėl visada rekomenduojama naudoti neaustinės medžiagos vienkartinius filtrus.

Melžiant į pieno linijas, pienas valomas filtru, įtaisytu praplatintame vamzdyje. Filtras gaminamas iš neaustinės medžiagos. Pienas, tekėdamas per filtrą, apsivalo nuo mechaninių nešvarumų ir nuteka į aušintuvą.

Šviežiai pamelžtas pienas turi antibakterinių medžiagų, gebančių slopinti mikroorganizmų dauginimąsi ir tam tikrą laiką išlaikyti natūralias pieno savybes. Tas laikas vadinamas pieno baktericidine faze. Baktericidinio laikotarpio trukmė priklauso nuo pieno užterštumo laipsnio ir temperatūros, nuo ataušinimo laiko. Neataušinto pamelžto pieno baktericidinė fazė trunka iki 2–3 val., švariai pamelžto ir greitai ataušinto iki 5 °C temperatūros – apie 30 val. Geros kokybės piene, laikomame aukštesnėje nei 15 °C temperatūroje, greitai pradeda daugintis pieno rūgšties bakterijos. Taigi, pieną tuoj pat po melžimo būtina aušinti iki 4–6 °C ar žemesnės temperatūros, kol nesibaigė baktericidinis laikotarpis.

Labai nedidelį pieno kiekį galima ataušinti bidonėlius įleigus į šulinį, ar pastačius į atvėsinto vandens rezervuarą. Šaltame vandenyje pieną galima ataušinti iki 3–4 °C temperatūros, aukštesnės už vandens. Vandens rezervuaro talpa turi būti 5–6 kartus didesnė negu aušinamo pieno. Šaltas vanduo turi įtekėti į rezervuaro apačią, o ištekėti viršuje.

Nedidelį pieno kiekį aušinti galima įvairių dydžių portatyviniuose šaldytuvuose. Didesniam pieno kiekiui aušinti įrengiamos įvairios aušinimo vonios. Aušinti galima tiesiogiai ir netiesiogiai. Tiesiogiai aušinama, kai atšaldoma vonios sienelė. Netiesiogiai, kai šaldiklis pirmiausia šaldo vandenį arba aušinimo tirpalą, o šis aušina vonios sienelę. Tiesioginio veikimo įrenginiuose pienas aušinamas iki 2–4 °C temperatūros. Juose pienas ne tik aušinamas, bet ir laikomas iki pardavimo. Vienoje tiesioginio aušinimo įrenginio talpykloje gali būti laikomas dviejų ir daugiau melžimų pienas.

Jeigu yra galimybė per 2 val. nuo melžimo pradžios pristatyti pieną į supirkimo punktą, jo galima ir neaušinti.

Melžimo įranga prekiaujančios firmos siūlo įvairius pieno aušintuvus. Jie pasirenkami pagal bandos dydį, karvių produktyvumą, pieno realizavimo dažnį – kas dieną ar kas antrą.

Aušintuvuose pienas pamažu maišomas ir greitai atšaldomas, nes krintant temperatūrai jis pasidaro jautrus mechaniniam poveikiui. Dėl ypatingos maišyklės konstrukcijos į pieną patenka mažiau oro, dėl to nesuyra riebaliniai lašeliai, nesusidaro laisvosios riebalų rūgštys. Maišyklė padeda žemai temperatūrai, esančiai talpyklos dugne, per porą minučių tolygiai pasiskirstyti visoje pieno masėje, todėl pienas greitai ataušta per trumpą laiką (iki 4 °C temperatūros).

Pieno aušintuvų talpa gali būti įvairi – nuo 100 iki 30 000 l.

Aušinimo temperatūra priklauso nuo oro ir nuo pieno surinkimo dažnumo, todėl būtina stebėti:

- ar aušinimas prasideda, kai į šaldytuvą pradeda tekėti šiltas kito melžimo pienas;
- ar aušinimas trunka ne ilgiau kaip 3 val., skaičiuojant nuo melžimo pradžios;
- ar maišytuvai veikia aušinimo metu, ar įsijungia bent du kartus per valandą.

Aušinimo laikas gali pailgėti:

- jeigu šaldymo agregatas prastai prižiūrimas;
- jei blogai vėdinama patalpa;
- kai trūksta aušinimo skysčio.

Nors pienas ataušinamas iki 4–5 °C temperatūros, po paros pastebimas mikroorganizmų gausėjimas. Atvėsintame piene dauginasi žemą temperatūrą mėgstančios bakterijos. Bakterijų kiekį piene sąlygoja pamelžto pieno švara, bakterijų rūšis ir pieno aušinimo temperatūra. Kuo pienas labiau užterštas mikroorganizmais, tuo daugiau bakterijų randasi po 24 val. Jeigu pienas laikomas 16 °C temperatūroje, mikroorganizmų skaičius po 24 val. ženkliai išauga.

8 lentelė. **Temperatūros įtaka bakterijų kiekiui piene**

Laikymo temperatūra, °C	Pradinis bakterijų skaičius	Bakterijų skaičius po 24 val.
4–5	4000	5000
16		1 500 000
4–5	150 000	300 000
16		27 000 000

12. SANITARINĖ MELŽIMO ĮRENGINIŲ PRIEŽIŪRA

Pieno kokybė ir karvių tešmenų būklė labai priklauso nuo melžimo įrangos ir pieno indų švaros. Neteisingai plaunami bei dezinfekuojami pieno indai ir melžtuvai pienu užteršia bakterijomis. Net menki pieno likučiai melžtuvuose sudaro palankias sąlygas bakterijoms daugintis. Blogai išplautame melžtuve guminės detalės prisigeria pieno riebalų, pasidaro stangrios, dažnai trūkinėja, jų paviršius pasidaro nelygus, šiurkštus, susidaro pieno akmuo. Visa tai turi įtakos melžimo kokybei ir karvių tešmenų būklei, todėl pamelžus melžtuvų detales būtina labai gerai išplauti.

Pieno užterštumas mikroorganizmais priklauso nuo daugelio veiksnių: aplinkos, kurioje melžiama, gyvulio odos ir tešmens švaros, melžėjos rankų ir kt. Ne mažiau svarbus pieno taršos

šaltinis – netinkamai prižiūrimas pienui skirtas inventorių ir melžimo įranga. Iki 90 proc. mikroorganizmų randama tuomet, kai blogai prižiūrimi ir plaunami pieno indai ir įrenginiai, todėl pieno kokybė blogėja.

Pieno fermoje svarbu turėti geros kokybės geriamą vandenį. Kietas vanduo ant kai kurių pieno indų bei melžimo įrenginių paviršiaus palieka netirpių nuosėdų. Netinkamai plaunant, pieno liekanose esančios kalcio druskos reaguoja su plovimo ir dezinfekavimo priemonių bei vandens druskomis, ant pieno indų sienelių sudarydamos netirpias druskas. Šios nuosėdos vadinamos pieno akmeniu. Tai mineralizuotos pieno riebalų ir baltymų dalelės, organinių ir neorganinių medžiagų mišinys. Pieno akmuo – tai vieta, kur kaupiasi daugybė mikroorganizmų, melžimo metu patenkančių į pieną. Pieno indų ir melžimo įrenginių plovimo kokybė priklauso nuo keturių veiksnių sąveikos:

- mechaninio,
- cheminio,
- temperatūros,
- laiko.

Mechaninis poveikis plovimo metu atsiranda maišantis oro ir vandens srautams, kurie sukelti veikiant vakuumui. Vandens tekėjimo greitis priklauso nuo vandens ir oro santykio. Jei nepakankamas mechaninis valymas ir plovimo tirpalas nepasiekia visų įrenginio paviršių, nėra tikslo didinti chemikalų kiekį ar kelti temperatūrą. Plaunant rankiniu būdu mechaninis poveikis sudaromas naudojant šepetis.

Cheminį poveikį užtikrina medžiagos, tirpinančios pieno riebalus, baltymus ir neleidžiančios susidaryti apnašoms pieno induose.

Kuo aukštesnė plaunamojo dezinfekcinio tirpalo temperatūra plovimo pradžioje, tuo geriau, nes tuomet galutinė tirpalo temperatūra yra ne žemesnė kaip 40 °C. Tokioje temperatūroje visi nešvarumai plaukioja tirpale. Jei temperatūra žemesnė už 40 °C, riebalai ir kiti nešvarumai vėl nusėda.

Plovimo laikas priklauso nuo pieno linijų ilgio, plovimo tirpalo koncentracijos, nuosėdų kiekio ir mechaninio valymo kokybės.

12.1. Kasdienė melžimo įrenginių priežiūra

Norint pašalinti mechaninį ir bakterinį užterštumą, melžimo įrenginiai ir pieno indai kasdien turi būti plaunami ir dezinfekuojami.

Šis darbas atliekamas keliais etapais:

- paviršius nuplaunamas vandeniu;

- vidus praplaunamas vandeniu;
- plaunama plaunamaisiais dezinfekciniais tirpalais;
- plaunamosios priemonės išplaunamos vandeniu.

Paviršiaus nuplovimas vandeniu. Pamelžus melžikliai, melžtuvės šepečiais iš išorės nuplaunami šiltu vandeniu.

Vidaus plovimas vandeniu. Vanduo, skirtas melžimo įrenginių ir pieno indų sanitariniam valymui, turi atitikti geriamojo vandens standarto reikalavimus.

Pamelžus įrenginys turi būti praplaunamas šiltu 35 ± 5 °C temperatūros vandeniu. Laiku nepraplovus išdžiūvę pieno likučiai sudaro plėvelę, ir vėliau sunkiau išplauti. Pieno likučių negalima plauti karštu (60 °C ir aukštesnės temperatūros) vandeniu, nes kai kurie pieno komponentai (laktoalbuminas, laktoglobulinas, dalis mineralinių medžiagų) priskrenta prie melžimo įrenginio arba vidinio pieno indų paviršiaus. Netinka ir šaltas vanduo, nes žemesnėje temperatūroje sukietėja ir blogiau nusiplauna pieno riebalai. Be to, šaltas vanduo atšaldo melžimo įrenginio ir pieno indų paviršių, dėl to atvėsta vėliau naudojami plovimo dezinfekavimo tirpalai, blogėja plovimo kokybė. Vandeniu skalaujama, iki visiškai pašalinami pieno likučiai (15–20 min.).

Plovimas plaunamaisiais tirpalais. Tai vienas svarbiausių melžimo įrenginių ir pieno indų sanitarinio valymo etapų. Plovimo kokybė priklauso nuo plaunamųjų priemonių sudėties, jų tirpalų koncentracijos ir temperatūros, plovimo trukmės, įrenginio užterštumo, melžimo įrenginio detalių paviršiaus būklės ir kt.

Nepašalinus pieno likučių, riebalų ir baltymų plėvelėje pradeda sparčiai daugintis mikroorganizmai. Jie skaldo pieno liekanų organinius junginius, atsiranda nemalonus specifinis kvapas. Naudojant neišplautus ir nedezinfekuotus įrenginius į pieną patenka labai daug mikroorganizmų.

Pieno likučiai dažniausiai kaupiasi sunkiai prieinamose arba nepatogiose plauti vietose. Melžikliuose jos susikaupia pospeninėse kamerose, pieno vamzdžių ir melžiklių jungimo vietose, pieno vamzdžių išlenkimuose ir kitur. Pieno bidonuose šių liekanų randama suvirinimo siūlėse, vidinėje dangčio pusėje, po gumine tarpine. Lengvai pieno liekanos nuplaunamos nuo stiklo, sunkiau – nuo plastmasės, o dar sunkiau – nuo gumos paviršiaus. Plaunant pieno linijas būtina, kad jose esantis plaunamasis tirpalas cirkuliuotų maždaug 1 m ilgio intervalais, užliejančiais visą liniją. Jei plaunamųjų tirpalų yra mažai, viršutinė pieno vamzdžio dalis lieka nepraplauta.

Rankomis melžimo įrenginiai ir pieno indai plaunami su šepečiais, kempinėmis.

Plaunamųjų priemonių liekanų išplovimas vandeniu. Dalis plovimo medžiagų lieka ant melžimo įrenginio ir pieno indų paviršiaus. Geriausiai jas nuplauti karštu vandeniu, nes jis šalina cheminių medžiagų liekanas ir neigiamai veikia daugelį mikroorganizmų. Tinka ir šaltas vanduo. Plaunama 5–10 minučių.

12.2. Melžtuvų su melžtuvėmis sanitarinė priežiūra

Visi melžimo įrenginiai sanitariškai apdorojami tuoj pat po melžimo pagal kiekvienam įrenginiui gamyklos paruoštas eksploataavimo ir priežiūros instrukcijas.

Prieš melžiant melžtuvai karštu vandeniu plaunami taip:

- melžikliai merkiami į kibirą su vandeniu arba prijungiami prie plovimo įrenginio ir su vakuumo pagalba praleidžiamas 70–80 °C temperatūros vanduo (traukiant vandenį iš kibiro melžikliai už kolektoriaus keletą kartų pakeliami į viršų taip, kad į juos patektų oras. Oro mišinys su vandeniu sudaro stiprią srovę, kuri geriau išplauna). Patikrinamas melžtuvų darbas:

- nuo kiekvieno melžiklio atjunginama vakuumo žarnelė ir patikrinama, ar į tarpšienines melžikių kameras nepateko vanduo;
- patikrinamas pulsatoriaus darbas. Užlenkiama vakuumo žarnelė, išeinanti iš pulsatoriaus, ir skaičiuojamas pulsų skaičius;
- patikrinamas melžtuvės dangtelio sandarumas;
- patikrinamas melžikių sandarumas (kiekvienas melžiklis pakeliamas į viršų ir čiulpiklis uždengiamas delnu).

Pamelžus melžtuvės plaunamos tokia tvarka:

- nuplaunamas paviršius: į kibirą įpilama 30±5 °C temperatūros vandens ir plaunama šepetiu arba kempine pradedant nuo švariausio paviršiaus, vakuumo žarnos. Toliau plaunamas melžtuvės lankelis, rankena, dangtelis, pieno žarna, kolektorius, melžikliai, melžtuvės šonai ir dugnas;

- pieno likučiams iš melžtuvės išplauti melžikliai merkiami į kibirą su vandeniu ir su vakuumu prasiurbiamas 5–6 l šilto 35±5 °C temperatūros vandens. Vanduo prateka per melžiklius, kolektorių, pieno žarną ir suteka į melžtuvę. Melžikliai retkarčiais iškeliami iš vandens, kad patektų oro, geriau išsiplautų pieno likučiai. Užsukus vakuumo kranelį, melžtuvėje esantis vanduo keletą kartų paskalanduojamas, ir nuėmus dangtelį, išpilamas iš melžtuvės;

- melžtuvės vidus plaunamas karštu plovimo dezinfekavimo tirpalu (60±5 °C temperatūros);

- vienai melžtuvei paruošiama 8–10 l tirpalo, ir didesnė jo dalis su vakuumo pagalba persiurbiamas per melžiklius;

- nuo melžtuvės dangtelio atvamzdžio atjungiamas pieno žarna;
- su melžtuvėje susirinkusiu tirpalu plokščiu šepetiu nuplaunamas vidinis dangtelio paviršius, pailgu šepetėliu – pieno atvamzdis;
- tirpalas iš melžtuvės išpilamas;

- kibire likusiu tirpalu plaunama pieno žarna, kolektorius, pieno žarnelės, jungiančios melžiklius, ir melžikliai. Plaunama specialiais šepėčiais. Silikoninės speninės gumos šepėčiais neplaunamos;

- plovimo dezinfekavimo tirpalo likučiams pašalinti per melžtuvę su vakuomo pagalba praleidžiama 5–6 l 20–80 °C temperatūros vanduo (rekomenduojama kuo karštesnis). Dar kartą praplaunama melžtuvės dangtelio tarpinė ir kolektoriaus vidus;

- patikrinama, ar į tarpines melžikių kameras nepateko vandens, pulsatoriaus darbas, melžtuvės sandarumas ir čiupiklio darbas tikrinamas didįjį pirštą įkišus į melžiklio vidų.

Išplovus melžtuvą melžikliai su kolektoriumi pakabinami. Melžtuvės apverstos dugnu į viršų sukabinamos arba dedamos ant specialių grotelinių stelažų, o vakuomo žarna pakabinama.

12.3. Pieno linijų sanitarinė priežiūra

Plovimo programos, naudojamos melžimo įrangos ir pieno talpyklų plovimui pateikiamos 9 lentelėje.

9 lentelė. Melžimo įrangos ir pieno talpyklų plovimas

	Plovimo programa		
	Pirminis skalavimas	Dezinfekavimas	Skalavimas
Tikslas	Pašalinti pieno likučius	Pašalinti pieno riebalus, baltymus Stabdyti bakterijų dauginimąsi, pašalinti pieno nuosėdas	Pašalinti plo-viklių ar dezin-fekavimo me-džiagų likučius
Mechaninis valymas	Perleisti stiprią vandens srovę	Perleisti stiprią srovę ar naudoti spec. šepėčius	Stipria srove paleisti karštą vandenį
Vandens temperatūra	30–35°C	Pagal instrukciją (iš pradžių 70–75°C, linijos pabaigoje ne žemesnė kaip 40°C)	20–80°C
Dozavimas	Nereikia	Pagal instrukciją	Nereikia
Laikas	Nefiksuojamas	8–10 min	Nefiksuojamas
Vandens kiekis, kai pieno linijos skersmuo 51 mm	5–10 l + 0,5–0,6 l/m	5–10 l + 0,5–0,6 l/m	5–10 l + 0,5–0,6 l/m
Melžimo aikštelės *	20–25 l + 2,5–3,0 melžimo vietai	20–25 l + 2,5–3,0 l melžimo vietai	20–25 l + 2,5–3,0 l melžimo vietai
Pieno t alpykla **	Apie 18 l + 3 l / 1000 l talpyklai	Apie 18 l + 3 l / 1000 l talpyklai	Apie 18 l + 3 l / 1000 l talpyklai

Pastabos: * Vandens kiekį reikia apskaičiuoti kiekvienai aikštelei atskirai – pagal tipą ir konstrukciją; ** Vandens kiekis priklauso nuo plovimo mašinos talpos.

Sanitarinį pieno linijų plovimą po kiekvieno melžimo reikia atlikti taip:

- melžiant karves stovėjimo vietoje melžtuvus pernešti į pieno skyrių, o melžiant aikštelėse, melžtuvus iš išorės nuplauti šiltu vandeniu ir sudėti į plovimo įrenginį. Kolektooriaus pieno kameros vožtuvą užfiksuoti plovimo padėtyje;
- iš pieno linijos pašalinti pieno likučius: į kiekvieną jo kilpą per pirmąjį pieno kraną (skaičiuojant nuo skirtuvo) įleisti oro, tada atsukti skirtuvo čiaupą ir per vamzdžius praleisti porolonių kamštį. Išleisti pieną iš rinktuvo ir išimti filtruojamąjį audinį.
- pagal instrukciją toliau atlikti kitus melžimo įrenginio plovimo darbus – įjungti plovimo automatą, kuris toliau atliks visus darbus. Iš pieno vamzdyno pašalins pieno likučius, atliks dezinfekciją ir praskalaus dezinfekcinio tirpalo likučius.

12.4. Melžimo įrangos ir pieno aušintuvų plovikliai bei dezinfektantai

Plovimo ir dezinfekavimo priemonių naudojimo efektyvumas priklauso nuo šių veiksnių: įrangos užterštumo lygio, vandens kokybės, plaunamųjų tirpalų temperatūros, dezinfekcinio tirpalo temperatūros ir koncentracijos, plaunamo paviršiaus būklės, skysčio paviršiaus įtempimo, skysčio tekėjimo greičio.

Yra du pagrindiniai pieno ir melžimo įrangos ploviklių tipai: šarminis ir rūgštinis. Į ką reikia atkreipti dėmesį lyginant ir perkant plovimo dezinfektantus:

- Šarminiai – milteliai ar skystis; aktyvaus chloro kiekis ir stabilumas; gebėjimas putoti – didelis putotumas, žemas, visai neputotas; užšalimo taškas – tik skystiems dezinfektantams; savybė sudrėgti (tik miltelių pavidalo detergentams), prastai drėksta (šlampa) – gali iškilti sunkumų maišant su vandeniu; planuojamas naudojimo būdas (rankinis valymas, CIP, valymas putomis); suvartojimo lygis (vandens kiekis 1 konkrečiai plovimo operacijai); reikalavimai vandens temperatūrai; vandens tinkamumas – kietas ar minkštas vanduo; ekspozicija; korozijos pobūdis (stabdyti nerūdijančio plieno nusidėvėjimą); kaina.
- Rūgštiniai: tirpalo pH, gebėjimas putoti – turi labai mažai putoti arba neputoti visai; tipinė spalva; numatomas suvartojimas.

Šarminiai ir chloruoti šarminiai pašalina organines nuosėdas, o rūgštiniai pašalina neorganines nuosėdas. Abeji – šarminiai ir rūgštiniai – naudojami pakaitomis visų tipų nuosėdoms šalinti.

Pagrindinės cheminės medžiagos, įeinančios į plovimo ir dezinfekavimo medžiagų sudėtį:

- Chloras, chloro junginiai, jodoforas, ketvirtiniai amonio junginiai, karboksilo rūgštis, peroksiacto rūgšties junginiai. Dažnai plovimo priemonių sudėtyje vandens minkštinimo priemonės, fermentai, oksidatoriai.

- Plovimo dezinfekavimo medžiagos chloro pagrindu gali tapti paviršių korozijos priežastimi. Šių priemonių negalima sumaišyti su rūgštimis, nes išsiskiria toksiškos chloro dujos.

- Plovimo ir dezinfekavimo medžiagos su karboksilo rūgštimi pašalina mineralinių medžiagų plėveles ir žudo mikroorganizmus. Jie turi gerą ir platų antimikrobinio aktyvumo veikimo spektrą, tinkamos naudoti mechaniniam plovimui uždaroje plovimo sistemoje.

- Plovimo ir dezinfekavimo medžiagos su peroksijunginiais gaunamos, kai vandenilio peroksidas naudojamas kartu su trumpos grandinės organinėmis rūgštimis (pvz., acto rūgštimi). Gauta peroksiacto rūgštis turi gerą ir platų antimikrobinio veikimo spektrą. Šie preparatai gerai šalina mineralinių medžiagų plėveles ir naikina mikroorganizmus žemoje temperatūroje.

10 lentelė. **Biocidai pieno, melžimo įrangai ūkiuose dezinfekuoti**

Biocido pavadinimas	V.m. ir koncentracija
DESOMIX, milteliai	Natrio dichlorizocianurato dihidratas 8,5 proc.
DM CID, skystis	Natrio hipochloritas – 45,6 g/l aktyvaus chloro.
FRESH 25, skystis	Natrio hipochloritas – 57,87 proc.
CALGONIT TA, skystis	Natrio hipochloritas – 4,68 proc. aktyvaus chloro
C-ALKA, skystis	Natrio hipochloritas – 3,3 proc. aktyvaus chloro
CIRCOFLUSH PE 5, skystis	Peroksiacto rūgštis – 5 proc.
CIRCOFLUSH PE 15 N, skystis	Peroksiacto rūgštis – 15 proc.
ÖKORON 12, skystis.	Vandenilio peroksidas – 24,0 proc., peroksiacto rūgštis 15,0 proc.
CHLORINE TABLETS, tabletės	Natrio dichlorizocianuratas, dihidratas – 100 proc.
QUALITON A, konc. skystis	Natrio hipochloritas – 5,9 proc. aktyvaus chloro
DELAVAL ALKALI 1 +, milteliai	Natrio dichlorizocianuratas, dihidratas – 6,3 proc.
DELAVAL PERADIS, skystis	Vandenilio peroksidas – 23 proc., peroksiacto rūgštis – 5 proc.
ULTRA, konc.skystis	Natrio hipochloritas – 22,22 proc.
SUPER, skystis	Natrio hipochloritas – 29,63 proc.
STERILFORTE, skystis	Vandenilio peroksidas – 26,6 proc., peroksiacto rūgštis (<i>in situ</i>) – 15 proc.

Konservuojančios medžiagos į pieną patenka rečiau. Iš neutralizuojančių medžiagų dažniausiai pasitaiko šios: soda, amoniakas, vandenilio peroksidas. Jos dedamos į pieną, kad

sumažėtų rūgštingumas arba norint užmaskuoti pašalinio vandens buvimą. Pieno rūgštingumas padidėja dėl per ilgo jo laikymo nesilaikant sanitarinių-higieninių reikalavimų. Plovimo ir dezinfekavimo medžiagų likučiai gali slopinti bakterijų augimą.

Baltymų pašalinimui nuo plaunamo paviršiaus dažniausiai parenkami šarminiai plovikliai. Dažnai jų sudėtyje yra oksidatoriai (natrio hipochloritas). Oksiduojantys agentai hidrolizuoja baltymus į mažesnės molekulinės masės junginius, kurie lengviau ištirpsta vandenyje. Naudojami ir šarminiai plovikliai su chloru, kurie efektyviai pašalina baltymus nuo plaunamo paviršiaus. Gali būti naudojami ir šarminiai plovikliai su fermentais – proteazėmis. Tokie plovikliai naudojami plaunamiems paviršiams, kurie jautrūs šarmų ar rūgščių poveikiui.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 852/2004 2004 m. balandžio 29 d. dėl maisto produktų higienos.

EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 853/2004 2004 m. balandžio 29 d., nustatantis konkrečius gyvūninės kilmės maisto produktų higienos reikalavimus.

Valstybinės gyvulių veislininkystės priežiūros tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos viršininko 2011 m. gegužės 26 d. Nr. 1A-15 įsakymas „Dėl Galvijų veislininkystės srities taisyklių patvirtinimo“.

Aland A., Madec F. Sustainable animal production. Wageningen Academic, The Netherlands, 2009. 496 p.

Aniulis E. Patelių pieno liaukos ligos. Kaunas, „Terra Publica“, 2007. 198 p.

Bleizgys R., Čėsna J. Gyvulininkystės technologijų inžinerija. Kaunas, ASU „Leidybos centras“, 2012. 72 p.

Blowey R. W. A Veterinary Book for Dairy Farmers. Ipswich, Old Pond Publishing, 2006. 468 p.

Bruckmaier R. M., Macuhova J., Meyer H.D. Specific aspects of milk ejection in robotic milking: A review: Livest. Prod. Sci. 2001. 72:169–176.

De Koning C. J. A. M. Automatic milking – common practise on dairy farms. The First North American Conference on Precision Dairy Management. 2010.

Dzidic A., Weiss D., Bruckmaier R.M. Oxytocin release, milk ejection and milking characteristics in a single stall automatic milking system. 2004. Livest. Prod. Sci. 86:61–68.

Edmondson P. How to control somatic cell counts: a practical and easy to use guide to mastitis – No 1. Leicestershire: Context, 2014. 164 p.

Greičiuvienė A., Jukna Č., Malakauskas M., Markevičiūtė D., Minkevičius V., Rudejevienė J., Sekmokienė D., Šernienė L. Pieno ūkis. Kaunas, „Terra Publica“, 2009. 127 p.

Hogeveen H., Meijering A. Robotic Milking. Wageningen Pers, Wageningen The Netherlands, 2001. 305 p.

Hulsen J. Karvių signalai. Olandija, „Rood Bont“, „Vetvice“ 2007. 96 p.

Hulsen J., Lam T., Schukken Y. H. Udder health: large herd edition: a practical guide to managing udder health in large herds. Zutphen: Roodbont Publishers, 2014. 64 p.

Japertienė R., Japertas S. Pieno kokybė: knyga skirta ūkininkams, gyvulininkystės specialistams, veterinarinės medicinos ir gyvulininkystės technologijos fakultetų studentams. Kaunas, „INDIGO print“, 2011. 61 p.

Kantminas J. Gyvulininkystės technologinių procesų mechanizavimas. Vilnius, „Mokslas“, 1989. 434 p.

Levesque P. Milk Quality. Canada, ITA La Pocatiere, 2001. 58 p.

Levesque P. The milking machine. Quebec: Institut de technologie agroalimentaire, 2005. 96 p.

Meijering A., Hogeveen H., de Koning C. J. A. M. Automatic milking: a better understanding. Wageningen Pers, 2002.

Philpot W. N., Nickerson S. C., Rutkauskas A., Tušas S. Kaip laimėti kovą prieš mastitą. Kaunas, „Vitae Litera“, 2011. 272 p.

Šernienė L., Staniškienė B., Šiugždaitė J., Tušas S. Pieno ir jo produktų kokybės ir saugos žmonių sveikatingumui įvertinimas. Kaunas, „Naujasis lankas“, 2007. P. 5-26.

Stankūnienė V., Tacas J. Karvių melžimo taisyklės. Kaunas. 2004. 42 p.

Stankūnienė V., Tacas J., Mišeikienė R. Pieno ūkio savininkui. Kaunas. UAB „Printėja“, 2008. 256 p.

DeLaval produktų katalogai (DeLaval product and solution catalogue; Prekių katalogas; Produktų katalogas; Įrangos ir ūkio prekių katalogas; Fermų įrengimai ir ūkio prekės; Melžiamų karvių bandos valdymas)

Westfalia produktų katalogas.

GEA produktų katalogas.

GEA farm technologijos – the right choice. MI-one – The multibox system.

<http://www.delaval.lt/>

<http://www.gea.com/en/index.jsp>

<http://www.delaval-us.com/-/Dairy-knowledge-and-advice/Milking/>

<http://nmvrvi.lt/rizikos-vertinimas-naujas/veterinariniai-biocidiniai-produktai/>

<http://www.dairyweb.ca/Resources/IDF/MilkingEvaluation.pdf>

Ведищев С.М. Механизация доения коров. Тамбов. Издательство ТГТУ 2006. P. 15-25.

Paveikslų šaltiniai

1 pav. Stankūnienė V., Tacas J. Karvių melžimo taisyklės. Kaunas, 2004.

2 pav. Stankūnienė V., Tacas J., Mišeikienė R. Pieno ūkio savininkui, 2008.

3 pav. Stankūnienė V., Tacas J. Karvių melžimo taisyklės. Kaunas, 2004.

4 pav. <http://www.dairyprocessinghandbook.com/chapter/primary-production-milk>

5 pav. autorių

6 pav. Valstybinės gyvulių veislininkystės priežiūros tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos viršininko 2011 m. gegužės 26 d. Nr. 1A-15 įsakymas „Dėl Galvijų veislininkystės srities taisyklių patvirtinimo“.

7 pav. Valstybinės gyvulių veislininkystės priežiūros tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos viršininko 2011 m. gegužės 26 d. Nr. 1A-15 įsakymas „Dėl Galvijų veislininkystės srities taisyklių patvirtinimo“.

8 pav. Valstybinės gyvulių veislininkystės priežiūros tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos viršininko 2011 m. gegužės 26 d. Nr. 1A-15 įsakymas „Dėl Galvijų veislininkystės srities taisyklių patvirtinimo“.

9 pav. Valstybinės gyvulių veislininkystės priežiūros tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos viršininko 2011 m. gegužės 26 d. Nr. 1A-15 įsakymas „Dėl Galvijų veislininkystės srities taisyklių patvirtinimo“.

10 pav. Valstybinės gyvulių veislininkystės priežiūros tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos viršininko 2011 m. gegužės 26 d. Nr. 1A-15 įsakymas „Dėl Galvijų veislininkystės srities taisyklių patvirtinimo“.

11 pav. Valstybinės gyvulių veislininkystės priežiūros tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos viršininko 2011 m. gegužės 26 d. Nr. 1A-15 įsakymas „Dėl Galvijų veislininkystės srities taisyklių patvirtinimo“.

12 pav. autorių

13 pav. Stankūnienė V., Tacas J., Mišeikienė R. Pieno ūkio savininkui, 2008.

14 pav. Stankūnienė V., Tacas J., Mišeikienė R. Pieno ūkio savininkui, 2008.

15 pav. autorių

16 pav. autorių

17 pav. autorių

18 pav. autorių

19 pav. Philpot W. Nelson, Nickerson Stephen C., Rutkauskas A., Tušas S. Kaip laimėti kovą prieš mastitą, 2011.

20 pav. autorių

21 pav. Westfalia katalogas.

- 22 pav. iš DeLaval katalogo
- 23 pav. <http://www.dairyprocessinghandbook.com/chapter/primary-production-milk>
- 24 pav. <http://www.dairyprocessinghandbook.com/chapter/primary-production-milk>
- 25 pav. iš DeLaval katalogo
- 26 pav. iš DeLaval katalogo
- 27 pav. iš DeLaval katalogo
- 28 pav. iš DeLaval katalogo
- 29 pav. Stankūnienė V., Tacas J., Mišeikienė R. Pieno ūkio savininkui, 2008.
- 30 pav. autorių

Lentelių šaltiniai

1 lentelė autorių

2 lentelė autorių

3 lentelė. Valstybinės gyvulių veislininkystės priežiūros tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos viršininko 2011 m. gegužės 26 d. Nr. 1A-15 įsakymas „Dėl Galvijų veislininkystės srities taisyklių patvirtinimo“.

4 lentelė autorių

5 lentelė autorių

6 lentelė autorių

7 lentelė autorių

8 lentelė autorių

9 lentelė autorių

10 lentelė autorių.