



EESTI MAAÜLIKOOL
Majandus- ja sotsiaalinstituut

Keidi Tamm

**UDARAPÕLETIKU MÕJU ETTEVÕTTE MAJANDUSTULEMUSTELE
HUMMULI AGRO OSAÜHINGU NÄITEL**
ECONOMIC EFFECTS OF UDDER INFLAMMATION ON THE EXAMPLE OF
HUMMULI AGRO OÜ

Magistritöö
Ökonoomika ja ettevõtluse õppekava

Juhendaja: Ants-Hannes Viira, PhD

Tartu 2018

LÜHIKOKKUVÕTE

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Magistritöö lühikokkuvõte	
Autor: Keidi Tamm		Õppekava: Ökonoomika ja ettevõtlus	
Pealkiri: Udarapõletiku mõju ettevõtte majandustulemustele Hummuli Agro osaihingu näitel			
Lehekülgi: 57	Jooniseid: 11	Tabeleid: 12	Lisaid: 0
Osakond / Õppetool: Majandus- ja sotsiaalinstituut			
ETIS-e teadusvaldkond ja CERC S-i kood: Põllumajandusökonomika, S187			
Juhendaja(d): Ants-Hannes Viira, PhD			
Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu 2018			
<p>Mastiit põhjustab ettevõttele kulu, mille suurust on raske hinnata, sest see sisaldab mitmeid saamata jäänud tulusid ning varjatud kulusid. Käesoleva uurimustöö eesmärk on välja selgitada majanduslik kahju mastiiti põdevatest veistest Hummuli Agro OÜ piimakarja andmete alusel. Uurimustöö läbiviimiseks koguti 2017. aasta augustist kuni 2018. aasta jaanuari lõpuni andmeid mastiidiga ravil olevate loomade kohta. Nende andmete põhjal loodi süstematiseeritud tabelid, mida võrreldi statistiliselt, et leida mastiidi tekkepõhjused ning mõju majandustulemustele. Kogu perioodi vältel haigestus mastiiti 133 looma, kellest suurima osa moodustasid teise laktatsiooni lehmad. Statistilise andmetöötlusega leiti, et enamasti haigestuvad loomad mastiiti 101-150 laktatsioonipäeva juures. Suurim osa mastiiti põdevatest loomadest nakatusid 41+ kilogrammise päevatoodangu juures. Seosetena leiti, et haigestumishetkel oli saepurust allapanu 5-6 päeva vana ning 19 loomal eelnes haigestumisele jalahaigus. Mõju majandustulemustele avaldas ravimikulu (3,5€ - 133€), praakpiima tõttu saamata jäänud tulu (2,7€ - 324,4€) ning keelualjal tekkinud söötmiskulud (6,4€ - 97,6€). Ettevõttele võib see tähendada kulu ühe haigusepisoodi juures 17,7€ kuni 439€. Kahjum suureneb siis kui loom saadetakse karjast välja. Kõige suuremat kahju tekitab esimese laktatsiooni looma karjast välja saatmine. Järeldust, et mastiidiga kaasnev majanduslik kahju oleks teistes Eesti ettevõtetes sarnane käesoleva uuringu tulemustega, ei saa teha. Mastiidist kujuneva majandusliku kahju arvestamiseks peaks iga ettevõtja arvestama oma kulutustega, sest need võivad erineda ning mõnel juhul võivad lisanduda veel veterinaarteenuse või muud kulud. Käesoleva uurimustöö tulemused on oluline infoallikas mõistmaks mastiidiga kaasnevaid kulutusi.</p>			
Märksõnad: mastiit, toodang, piimakvaliteet, saamata jäänud tulu, majanduslik kahjum			

ABSTRACT

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Master's	
Author: Keidi Tamm		Curriculum: Economics and Entrepreneurship	
Title: Economic effects of udder inflammation on the example of Hummuli Agro OÜ			
Pages: 57	Figures: 11	Tables: 12	Appendixes: 0
Department / Chair: Institute of Economics and Social Sciences			
Field of research and (CERC S) code: Agricultural economics, S187			
Supervisors: Ants- Hannes Viira, PhD			
Place and date: Tartu 2018			
<p>Mastitis causes costs losses for the company, that are difficult to estimate, because it contains lost revenue and hidden costs. The purpose of this research is to find out the economic costs from mastitis based on Hummuli Agro OÜ dairy herd data. To carry out the research, data about mastitis- treated animals from August 2017 to the end of January 2018, was collected. Based on these data, systematized tables were created, which were statistically compared to find out the impact of mastitis on economic outcomes. During the entire period 133 animals were infected with mastitis of whom the largest part was animals of the second lactation. Statistical data analysis revealed that most animals who suffered from mastitis were from the group 101-150 lactation days. A large proportion of mastitis suffering animals was infected at 41+ kilograms of daily production. It was found, that at the time of illness, the sawdust bedding was 5-6 days old and 19 animal had foot disease before mastitis. The influence on the results of the economic outcomes depended on drug cost (3,5€ - 133€), lost revenue- caused by the scrap milk (2,7€ - 324,4€) and feed costs incurred during the withdrawal period (6,4€ - 97,6€). For a company, this can mean losses in one disease state between 17,7€ and 439€. The damage will increase if the animal is culled. The greatest damage occurs when first lactation animal is culled. The conclusion, that the economic loss associated with mastitis in other Estonian companies will be similar to the results of this study, can not be done. In order to take account of the economic cost caused by mastitis, each entrepreneur must take into account their costs, as they may vary and in some cases additional veterinary services or other costs may be added. The results of this research are an important source of information for understanding the cost of mastitis.</p>			
Keywords: mastitis, production, milk quality, loss of income, economic loss			

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	2
ABSTRACT.....	3
SISSEJUHATUS	5
1.1 Piimatootmisest Eestis.....	7
1.2 Udaraprobleemide tekkepõhjused.....	11
1.3 Udaraprobleemide mõju ettevõtte majandustulemustele.....	15
2. ANDMED JA METOODIKA	19
2.1 Andmete kogumine	19
2.2 Andmete analüüsimetodid	22
3. TULEMUSED JA ARUTELU	24
3.1 Udarapõletikku põhjustavad tegurid.....	24
3.2 Udarapõletiku mõjud	31
3.2.1 Piimatoodang.....	31
3.2.2 Piima rasva- ja valgusisaldus	33
3.2.3 Somaatiliste rakkude arv piimas	35
3.3 Mastiidi mõju ettevõtte majandustulemustele	36
ARUTELU.....	43
KOKKUVÕTE	48
SUMMARY	50
KASUTATUD KIRJANDUS.....	52
Lihtlitsents	Error! Bookmark not defined.

SISSEJUHATUS

Piimakarjakasvatus on Eesti põllumajanduses väga olulisel kohal ning pika töö tulemusena on saavutatud kõrge ja kvaliteetne toodang. Toorpiima kvaliteeti hinnatakse kvaliteediklasside järgi. Põhilised kvaliteedinäitajad, mis peaksid olema võimalikult madalad, on mikroorganismide ja soomaatiliste rakkude arv piimas. Eestis on head tingimused põllumajandusega tegelemiseks ning üha enam suurenev teadlikkus põllumajandusest on aidanud luua väga konkurentsivõimelised ettevõtted. Sellise konkurentsi juures otsivad ettevõtted kohti kulutuste kokkuhoidmiseks, et maksimeerida enda kasumit. Piimakarjakasvatuse juures on raske leida viise säästmiseks. Piimakarja pidamisega kaasevad paljud peidetud kulud, mis vähendavad ettevõtte kasumeid. Selleks, et selliseid kulusid vähendada tuleb neid tunda ja osata neile tähelepanu pöörata. Kõrget looma asendamiskulu peaks pidama meeles, et vältida looma enneaegset hukkamist mastiidi korral. Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS-i 2017. aasta statistika andmete järgi oli 14,7% karjast väljamineku põhjus mastiit (Väljaminek maakondades ja vabariigis 2017).

Piimatootjad peaksid mõistma pikaajalist negatiivset mõju kasumile, mis võib tekkida mastiidi tagajärjel, kui looma toodang on langenud. See on oluline peidetud kulu või ettevõtjale saamata jäänud tulu. Teadlikkus tegelikest kuludest annab ettevõtte juhtidele stiimuli haiguste ennetamiseks. Lehma ravi või praakimise üle otsustamisel peaks silmas pidama kõiki kulukomponente ja hindama laktatsiooniperioodi. (Heikkilä jt 2012: 149) Mastiit on piimakarjas üks levinumaid haigusi, mis põhjustab ettevõttele kulu, mille suurust ei osata sageli piiritleda. Piimakarja tervis mõjutab tugevalt ettevõtte majandustulemusi. Mastiidi uuringuid on läbi viidud aastakümnete jooksul ja välja on arendatud erinevaid kontseptsioone udara tervisekontrolli jaoks. Siiski on mastiit endiselt suurim probleem piimakarjades ning loomapidajad ja veterinaararstid ei ole selle haiguse ennetamisega edukalt toime tulnud. (Noordhuizen, Hogeveen 2005: 551) Mastiit on majanduslik probleem, mida saab koondada kategooriasse nagu piimatootmise kaod, ravimite kulu, antibiootikumidega saastunud ja raisatud piim, veterinaari tööjõukulu, piima kvaliteeti langus, hukkamine (Hogeveen 2005: 11). Just need kulukohad teevad mastiidist suurima probleemi piimakarjas.

Magistritöös käsitletakse piimakarja tervise ja nende majanduslike näitajatega seotud teemasid- kuidas tekib mastiit ning mida see endaga kaasa võib tuua (nii loomale kui ettevõttele). Eestis on võimalik Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS-i statistika põhjal enda karja andmeid jälgida, kuid ettevõtetel puudub konkreetne mudel leidmaks mastiidist põhjustatud majanduslikku kahju. Käesolev magistritöö pakub näite võimalikust lähenemisviisist ning on hea info allikas analüüsimeetodite ja mõistmaks mastiidiga tekkinud kulutusi ka teistele piimatootjatele. Töö autor on valinud analüüsimeetodiks Hummuli Agro OÜ, sest antud ettevõttega on autor tutvunud pikema aja vältel töösuhte käigus.

Töö eesmärk on välja selgitada majanduslik kahju mastiiti põdevatest veistest Hummuli Agro OÜ piimakarja andmete alusel. Eesmärgi täitumisel selgub, kui palju läheb maksma ühe looma ravimine. Teiseks selgub kui palju on saamata jäänud tulu mastiidi tagajärjel.

Autor on püstitanud järgnevad uurimisülesanded:

- uurida mis on põhilised veiste udarahaigustesse nakatumise põhjused
- tuua välja mastiidist tulenevad probleemid ja majanduslik kahju
- selgitada välja millised kulud tekivad looma praakimisel

Uurimustöö põhineb statistilisel analüüsil ning kasutatakse nii esmaseid kui ka teiseseid andmeid. Esmased andmed on saadud Hummuli Agro OÜ-st. Andmed on pärit augustist 2017 kuni jaanuarini 2018. Töös on kasutatud farmipõhist programmi ALPRO, veterinaararsti töölehti, ettevõtte siseseid aruandeid ning raamatupidamise andmeid. Teisesed andmed saadi statistikaaruannetest, varem läbiviidud uuringutest ja andmebaasist Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontroll (EPJ).

Töö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis antakse erialase kirjanduse põhjal ülevaade Eesti piimanduse hetkeseisust ja udaraprobleemide tekkepõhjustest. Lisaks tuuakse välja nende mõju piimatootja majandustulemusele. Teises peatükis antakse ülevaade kasutatavatest andmetest ja analüüsimeetoditest. Kolmandas peatükis tuuakse välja analüüsist saadud tulemused ning arutletakse võimalike mastiiti põhjustavate tegurite seoste üle ning nende mõjust ettevõtte majandustulemustele.

1. PIIMA TOOTMINE, UDARAPÕLETIKU TEKKEPÕHJUSED JA MÕJU MAJANDUSTULEMUSTELE

1.1 Piimatootmisest Eestis

Käesolevas peatükis käsitletakse Eesti piimatootmise valdkonda. Antakse ülevaade üldistest arengutest ning toimunud muutustest. Vaadeldakse ka seda, milline olukord valitseb 2018. aasta kevadel piimatootmises.

Aastatel 2010-2017 on Eestis toimunud lehmade arvu langus, kuid viimaste andmete järgi on näha, et aasta 2018 alguseks on loomi pisut rohkem, kui samal ajal aasta varasemalt. Olgugi, et loomade arv on tõusnud, on seevastu langenud karjade arv. PRIA andmetel oli 31.12.2017 Eestis piimalehmi 86407. Viimase kümne aasta jooksul on loomi pidavate majapidamiste arv langenud kaks korda. Põhilise osa loomakasvatusega tegelemise lõpetanutest on füüsilised isikud, kelle loomade arv majapidamises oli väike. Kaks kolmandikku piimakarja pidamise lõpetanutest olid enda tarbeks 1-2 lehma pidajad. Kuigi piimaveiste arv on langenud ka suurtes majapidamistes, siis suurem osa ehk 63% lehmi peetakse siiski farmides, kus on vähemalt 300 looma. (Statistikaamet 2017)

Tabel 1 kirjeldab täpsemalt piimakarju pidavate majapidamiste arvu muutust Eestis. Tuginedes nendele andmetele ja võrreldes aastat 2010 ja 2016 on piimaveiseid pidavate majapidamiste arv langenud 50,5%. Neist 1-2 loomaga majapidamisi vähenes 58,2% ning samal perioodil langes 6,7% enam kui 300 loomaga majapidamist. Langust on näha kõikide suurusjärgudega majapidamistes. Sellise languse võivad olla põhjustanud piimaturu kriis, põllumajanduspoliitika või Venemaa sanktsioonide tagajärg ehk 6. augustil 2014 Venemaa poolt välja kuulutatud impordipiirangud Euroopa Liidu toidukaubale. Põllumajandustootmine koondub üha suurematesse majapidamistesse.

Tabel 1. Piimakarju pidavate majapidamiste arvu muutus Eestis aastatel 2010-2016, tükki, andmed registreeritud küsitlusmomendi seisuga. Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal [PMS005 2018]

Aasta	2010	2013	2016
Kogu Eesti	3520	2532	1742
1-2 looma	1917	1337	802
3-19 looma	961	700	518
20-49 looma	300	210	163
50-199 looma	205	153	151
200-299 looma	48	40	25
>=300 looma	89	93	83

Tabelist 2 on näha, et kogu Eesti piimalehmade arv on eelneva 5 aastaga langenud 97,9 tuhandelt lehmalt 86,4 tuhandele. Mis tähendab, et veiste arv on langenud 11,7 %. Kõige vähem on olnud piimalehmi 2016. aastal, mil oli 86 100 looma ning alates sellest ajast on piimalehmade arv olnud kergelt kasvavas trendis. See muutus on tingitud eelnevalt mainitud 1- 2 lehma pidajate tegevuse lõpetamisest. Aastal 2015 on toimunud piimatoodangu vähenemine, mis on samuti välja toodud tabelis 2. See langus on põhjustatud Venemaa sanktsioonide ja seetõttu turul olnud madala kokkuostuhinna mõjul. Aastaks 2017 on kogutoodang hakanud jälle tõusma ning piimatootjad on kriisist üle saanud. Aastal 2017 toodeti piima 791 830 tonni, mis on 8675 tonni rohkem, kui aasta varasemalt.

Tabel 2. Piimalehmade arvu muutus, tuhat tükki; keskmine piimatoodang lehma kohta, kilogrammi; keskmine piima kokkuostuhind, eurot tonn ja kogu piimatoodang Eestis, tonni, aastatel 2013-2017 Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal [PM170, PM1740, PM18 2018]

Aasta	2013	2014	2015	2016	2017
Piimalehmi	97,9	95,6	90,6	86,1	86,4
Keskmine piimatoodang	7990	8233	8442	8876	9159
Piima kokkuostuhind	338,11	327,98	236,93	326,69	318,56
Piimatoodang, tonni	771 632	805 165	783 172	783 155	791 830

Piimatoodang moodustas kogu põllumajandustoodangu väärtusest 2016. aastal 23,5% ning 2017. aastal 27% (PM54). Aastal 2014 enne Venemaa sanktsioone oli see osakaal 28%. Nende andmete põhjal on näha, et Eesti piimatootjad on tõstnud toodangu mahtu ning piimatööstused on leidnud uued sihtriigid, kuhu oma piimatoodangut ja- tooteid tarnida.

Tabelis 2 välja toodud keskmise piimatoodangu põhjal saab öelda, et piimatoodang lehma kohta on järjest suurenenud. See korvab suuresti ka nende loomapidajate toodangu, kes on oma tegevuse lõpetanud. Kuigi piimatootjaid on järjest vähem, siis toodang on ikkagi suurenev. Aastal 2017 oli keskmine piimatoodang lehma kohta 9159 kilogrammi, mis on 1169 kilogrammi rohkem, kui aastal 2013. Selline muljetavaldav suuremine on tingitud lehmade söötmise ja pidamistingimuste paranemisest, kunstlikust seemendusest, üha uuenevate tehnoloogiate kasutuselevõttust ning piimatootjate pidevast enesearendamisest ja teadmiste kasvatamisest (Kärt 2017: 28).

Tabelist 2 on näha Venemaa sanktsioonide mõju piima kokkuostuhindadele Eestis aastatel 2015 ja 2016, kus hind langes peaaegu 100 euro võrra tonni eest. Aastal 2017 on toimunud järsk tõus ning tonni eest maksti 326,69 eurot. Kokkuostuhinna tõus on toimunud nõudluse taastumise tõttu, kui Eesti hakkas suuremates kogustes piima eksportima Lähti ja Leetu. Aasta 2018 alguses on piimahind esialgu madalam, mis võib olla tingitud maailmaturu hinnast, peamisi järeltõuse saab teha ja lõplik keskmine piima kokkuostuhind kujuneb välja alles aastaks 2019, mil on teada kogu aasta jooksul makstavad kokkuostuhinnad.

Eestis kasvatatakse peamiselt kahte tõugu piimaveiseid- Eesti punast tõugu ja Eesti holsteini tõugu, vähesel määral leidub ka Eesti maatõugu. Keskmine piimajõudlus on Eesti punasel tõul rahuldav, näiteks keskmine piimatoodang aastal 2017 oli 8591 kilogrammi, Eesti holsteini tõul oli keskmine väljalüps aga 9905 kg. (Põllumajandus..2018) Rasva- ja valgusisaldus on Eesti punasel tõul hea. Eesti holsteini tõu lehmade piimatoodang, piimarasva- ja piimavalgutoodang on Eesti suurim, valgusisaldus on rahuldav. (Maaelu Edendamise...2008) Kuna Eesti holsteini tõugu piimaveistel on paremad näitajad, siis on suuresti asendunud ka Eesti punast tõugu veised. Näiteks aastal 2016 peeti Eesti punast tõugu veiseid 19,3% ning Eesti holsteini tõugu 79,8%, võrdluseks aastal 1965 oli samade tõugude näitajad vastavalt 69,2% ja 30,2%. (Eesti Põllumajandusloomade...2016: 9)

Kuna käesoleva töö empiiriline osa põhineb suures osas ka kontroll-lüpsi andmetel, mis pärinevad Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli andmebaasist, on alljärgnevalt toodud ülevaade kogu Eesti kontroll-lüpsides osalevatest karjadest.

All olevas tabelis 3 on välja toodud Eesti Vabariigi keskmised kontroll-lüpside tulemused. Tabelist 3 on näha, et Eestis osales kontroll-lüpsides 2017. aasta veebruari kuu seisuga 547 karja, milles oli 68389 lehma. Keskmise piimatoodang oli 29,9 kilogrammi looma kohta ning rasva sisaldus piimas 4,05% ja valgu sisaldus 3,39%.

Tabel 3. Eesti Vabariigi keskmised kontroll-lüpsid. Allikas: autori koostatud Jõudluskontrolli Keskuse Eesti Vabariigi kontroll-lüpside keskmiste andmete põhjal

	Aasta	Karjade arv	Lehmade arv	Piim, keskmine päevatoodang, kg	Rasv %	Valk %	Somaatiliste rakkude arv 1000/ml
Jaanuar	2017	549	68800	29,6	4,05	3,4	275
Veebruar	2017	547	68389	29,9	4,05	3,39	264
Märts	2017	552	68955	30	4,04	3,4	258
Aprill	2017	558	69775	30,1	4	3,39	252
Mai	2017	551	69078	30,5	3,95	3,37	253
Juuni	2017	548	68823	31,3	3,82	3,33	258
Juuli	2017	543	67206	30,7	3,83	3,32	281
August	2017	549	69463	30,3	3,79	3,34	288
September	2017	545	69922	29,6	3,93	3,43	264
Oktoober	2017	538	69120	29,2	3,99	3,49	257
November	2017	523	67115	29,3	4,04	3,46	245
Detsember	2017	520	68336	29,9	3,99	3,43	243
Jaanuar	2018	519	70215	30,5	4	3,42	252
Veebruar	2018	497	69266	30,6	3,99	3,41	257

Võrreldes seda käesoleva aasta sama ajaga on Eestis 50 karja vähem, aga seevastu 877 lehma rohkem. Ka keskmises piimatoodang on aastaga tõusnud 2,3% võrra 30,6 kilogrammi peale lehma kohta. Piima rasvasisaldus on langenud 0,06% võrra kuid valgusisaldus on tõusnud 0,02% võrra. Somaatiliste rakkude arv on 7 tuhande võrra langenud.

1.2 Udaraprobleemide tekkepõhjused

Põhilised kolm põhjust miks veised Eesti karjast välja prakeeritakse on udarahaigused ja -vead, sigimisprobleemid ning jäsemete haigused ja vead (Leming jt, 2011:12). Järgnevalt on välja toodud udarapõletikku nakatumist soodustavad tegurid, mis hiljem võivad viia looma prakeerimiseni.

Udarahaiguste teket soodustavad paljud tegurid nagu näiteks udara anotoomilised omadused, looma jäsemed, lüpsihügieen, lüpsi-seadmed, pidamistingimused, kliima ning allapanu. Mastiit on üks raskemalt kulgevaid haigusi piimakarjas, mis võib lõppeda toodangu langusega, udara veerandi amputeerimisega või koguni looma surmaga. Mastiit põhjustab lehmal piimanäärmete talitluse häireid, mille tulemusena väheneb piimatoodang, suureneb soomaatiliste rakkude arv piimas ning muutub piima koostis. (Eesti Põllumajandusloomade...2006) Looma hukkumisel mastiidi tagajärjel on kuluks uue looma karja toomine. Samuti lisandub otsusele eetilise aspekt. Magistritöös uuritava ettevõtte jaoks on paika pandud reegel, et kui loom on otsustatud lihakombinaati saata, siis vajadusel tuleb teda ravida kuni selle ajani, mil avaneb võimalus ta karjast välja saata. Udaratervis on oluline nii lehma kui loomapidaja seisukohast. Vähem mastiite tähendab väiksemaid kulusid, rohkem rõõmu tehtud tööst, vähem antibiootikumide kasutamist ja kvaliteetsemat piima. Lisaks sellele halvendab mastiit loomade heaolu, sest sageli põhjustab udarapõletik loomale valu. (Eesti Põllumajandusloomade...2012)

Nisade ja udara anotoomilised omadused on 20%- 50% pärilikud ja seega tuleb seda silmas pidada tõuaretuses või uue looma karja toomisel. Tihti esineb pärilikke muutusi ka nisade osas. Udarahaiguste tekkel on olulised nisa pikkus, kuju ja asetus, samuti ka udara suurus ja kuju. (Reidla 2002: 11) Infektsioon udaras saab alguse nisajuhast. Patogeense mikroobi sissepääsu peaks tõkestama nisajuha ava sulgurmehhanism. Nisajuha on füüsiliseks barjääriks bakterite tungimisel udarasse. Nisajuha on avatud veel umbes 2 tundi peale lüpsi ja kuna nisajuha on laienenud, siis on infektsioonioht suurem. Seega tuleb takistada lehma kohe pärast lüpsi pikali heitmast ning samuti tuleks nidad pärast lüpsi desinfitseerida. (Korhonen , Sandholm 1996: 33) Kui loomal on anotoomiliselt nidad teistsuguse kujuga, siis on ka suurem oht nakatuda. Samuti on kõrgem risk nakatuda suurema ja rippuva udaraga loomadel, sest sellisel juhul on udarale pinnas ja bakterid lähemal. Udara ehitusega on seotud ka vigastuste teke ning seeläbi infektsiooni tekkimine. Uuritavas ettevõttes desinfitseeritakse

удар peale lüpsi spetsiaalse vahendiga ning moondunud udaraga või nisadega loomad prakeeritakse. Igasuguste anatoomiliste iseärasuste puhul on suurem oht vigastada kas udarat või nisa ja seeläbi nakatuda. Ebatavaliste nisadega on oht, et lüpsimasin ei kinnitu neile korralikult ning seeläbi tõmbab masin endasse õhku koos mikroobidega, mis nakatavad looma.

Edela Iraanis Shirazi linnas viidi läbi uuring, kus vaadeldi seitsmest piimakarjast pärit 354 lüpstavat lehma. Keskmise looma laktatsioon oli 2,7 ning päevane väljalüps 3 lüpsikorruga oli 24 kilogrammi. Vaadeldi iga looma udaraveerandeid ja nisasid ning igasugused kõrvalekalded nagu udara langus ja hüperkeratoos nisade otstes registreeriti. Hüperkeratoos on termin, mida kasutatakse kirjeldamiseks paksenenud siledat keratiinset ringi ehk liigset sarvestumist ümber nisa ava. Samuti registreeriti kuivad udaraveerandid ning nisa kujud. Teravatel nisadel oli rohkem hüperkeratoosi ja kahjustusi ning lamedate nisadega loomad võivad aeglasemalt lüpssta, kuid neil on vähem infektsioone. Lisaks tehti mastiidi test ning võeti bakteriaalne proov, loetleti somaatiliste rakkude arvu. Tulemustes avaldus seos ükskõik millise nisa kõrvalekalde ning somaatiliste rakkude arvu vahel. Somaatiliste rakkude arv oli kõrvalekallete puhul märkimisväärselt kõrgem kui normaalsete udaratega loomadel. (Haghkhan jt 2011: 387-394, Gleeson jt 2004:116)

Udara ja nisade vigastuste tekkimise üheks oluliseks asjaoluks on jäsemete ja sõrgade seisukord. Haigete jäsemetega looma jalaliigutused on ebakindlad ja võivad selliselt ise enda nisasid vigastada, astudes neile peale. Pikad ja hooldamata sõrad suurendavad märgatavalt udara- ja nisatraumade võimalusi. (Reidla 2002: 11) Sogstad jt (2006) leidsid enda uuringus, et nii jalgade kui ka sõrgade haavade, tursete ja vigastustega loomadel halvenes toodang, suurenesid mastiidi esinemine ning nisade vigastused. Samuti ei taha haigete jäsemetega loom eriti liikuda, mistõttu ta lamab rohkem ja udar puutub kokku mastiiti tekitavate patogeenidega. Lisaks ei käi loom söömas ja tema vastupanuvõime väheneb, mis samuti muudab looma vastuvõtlikumaks haiguste suhtes ning väheneb kehakaal kui ka piimatoodang.

Kuna mastiiti nakatumine toimub nisakanali kaudu, siis lüpsihügieenist sõltub, kas bakterite arv nisajuha lähiümbruses suureneb või väheneb. Teiseks tuleb arvesse võtta seda, kui palju stressi tekitab lehmale lüpsmine. Ülemäärase jõu rakendamine nõrgendab lehma loomulikke kaitsemehhanisme. Kuna lehma nahal ja ümbritsevas keskkonnas leidub palju baktereid, siis on väga lihtne vale lüpsihügieeni puhul transportida bakterid looma nisale. Lüpsihügieeni

mittejälgimise puhul on looma udar must, ebapiisavalt puhastatud, lüpsja käed on mustad, nisakann on kukkunud põrandale ja see on puhastamata jäetud, lehma udarat on puhastatud sama rätikuga. (Manninen 1996: 234) Iga piimafarmis asuv veis peab olema identifitseeritav, lehma udar ja nidad vajavad enne lüpsi hoolikat puhastamist, igal lüpsil peab olema nii palju udarapuhastamise lappe, kui on lüpstavaid lehmi, lüpsi alguses tuleb kontrollida piima välimust visuaalselt tehes eellüpsi ning igasuguste muutustega piima ei tohi lüpssta üldpiima hulka, haiged lehmad tuleb lüpssta viimasena, et vältida tervete loomade nakatumist, lüpsjad on kohustatud pesema oma käsi ning hoidma neid puhtana terve lüpsi vältel. (Olkonen jt 1996: 11) Lüpsjad võivad levitada mastiiti tekitavaid baktereid, sest nad tegelevad iga loomaga. Väga raske on desinfitseerida karmi käte pinda, sellepärast on mõistlik kasutada puhtaid kummikindaid kuid oluline on neid puhtana hoida terve lüpsi vältel. (Blowey, Edmondson 1995: 96) Uuritavas ettevõttes on paika pandud lüpsirutiin, puhtuse pidamisele pööratakse suurt tähelepanu ning lüpsjatele korraldatakse lüpsikoolitusi.

Erilist tähelepanu nõuab ka lüpsiseadmete töö jälgimine. Ei piisa ainult sellest, et masin piima nisast väljutab. Lüpsimasinate kaudu kandub sageli infektsioon ühelt lehmalt teisele ja põhjustab uusi mastiidijuhte. Vältida tuleks tühjaltlüpsi, sest seda loetakse üheks peamiseks mastiiti haigestumise põhjuseks. Tühjaltlüps tähendab seda, et lüpsiaparaat töötab selliselt, et ühest või mitmest udaraveerandist piimavoolu ei ole, seega nisakannud tuleb eemaldada koheselt peale piimavoolu lõppu. Udarahaiguste vältimiseks on vajalik nidad koheselt desinfitseerida. See on profülaktiline tegevus udarapõletike vältimiseks. Nisade desinfitseerimisel liigub lahus nisakanalisse, seega on bakterite pääs sinna takistatud. (Henno jt 1996: 34) Halb masinlüpsitehnika võib kahjustada kude, mille tagajärjel udara loomulikud kaitsemehhanismid nõrgenevad ning seeläbi suureneb mastiiti nakatumise oht. Lüpsimasin koosneb paljudest komponentidest ning vigastuste vältimiseks tuleb neid sageli kontrollida. Kui nisast väljavoolav piim ei puutu kokku nisa välispinnaga, siis satub piima vähem baktereid, see on võimalik tänu pidevale vaakumile. Negatiivset mõju avaldab ka juba väike vaakumi kõikumine. Ebaõige nisakannude eemaldamine võib põhjustada vaakumite erinevuse ja seni kuni püsib vaakumite erinevus nisa sise- ja välispinnal, sisenevad bakterid takistamatult niasse. Kollektor on lüpsimasina osa, mis avaldab otseselt mõju lehmale, seega on oluline, et see töötaks korrektselt ja oleks piisava mahutavusega. Oluline on ka nisakummide kvaliteet. Halvasti kinnituvate nisakummide korral tekib mastiiti kaks kuni kolm korda sagedamini. Vältimaks bakterite niasse sisenemist, peavad nisakannud nisale sobima. Nisakummi õige suurus ja kummi suudme kinnitumine tihedalt

nisabaasile väldivad õhu sissepääsu. Nisakummid ja nende suurus peavad olema kooskõlas lüpsimasinaga ning vaakumi regulaator peab hoidma vaakumi ühtlasena. (Manninen 19996: 232-233) Lüpsjad on esimesed kes võivad ära tunda, et masin ei tööta korrektselt. Kahjustunud kummist osad või kulunud ventiilid ja klapid tuleks välja vahetada koheselt peale vigade avastamist. Lüpsja peaksid kontrollima vaakumi taset lüpsmise käigus. (Blowey, Edmondson 1995: 74) -Hummuli Agros töötavad igapäevaselt mehaanikud, kes hoiavad kõik seadmed töös. Mehaanikutel on kohustus kord nädalas kontrollida kõikide nisakummide seis. Lisaks hooldatakse lüpsiplatsi korrapäraselt. Kergemad vead oskavad lüpsjad ise lahendada koheselt lüpsi ajal ning suuremate tõrgete puhul on võimalus mehaanika töövälisel ajal kohale kutsuda.

Mastiit võib tekkida ka keskkonnast kus loomad viibivad. Suure tähtsusega on säilitada puhas ja mugav keskkond lehmadele nii mastiidi ärahoidmiseks kui ka puhta ja kvaliteetse piima tootmiseks. Kaks põhilist tegurit mis võivad viia mastiidijuhtude suuremiseni ja piima bakteritega saastumiseni on elamispind ja niiskustase. Kui loomad on sunnitud elama üheskoos väikeses ruumis, siis on suurem oht lehmalt-lehmale nakatuda, niiskes keskkonnas on hõlbustatud udarate määrdumine ja suurem keskkonnaorganismide paljunemine. Bakterite kasv oleneb nelja faktori olemasolust, nendeks on sööt, soojus, niiskus ja keskmine pH ning kui üks nendest faktoritest on puudu, siis on bakterite kasv piiratud. (Blowey, Edmondson 1995: 131-132) Favero jt (2015) leidsid enda uuringu tulemusena, et allapanu omadused nagu tihedus ja niiskus võivad mõjutada keskkonnast põhjustatud mastiidi tekkimist, lehma puhtust ja piima kvaliteeti. Hoides aseme kuiva ja lahtisena on loomad puhtamad ning madalama mastiiti nakatumise ohuga. Udara tervise jälgimisel peaks loomapidaja suunama tähelepanu mastiiti soodustavatele keskkonnateguritele. Vabapidamisega laudas on võimalik lehmade tervist paremini säilitada kui lõaspidamisega laudas. Lõaspidamisega laudas on loomade liikumisruum üsnagi piiratud. Põrandal asetsevate söödakünade puhul toitub loom vales asendis, mis võib viia kukkumiseni ja jalavigastuste tekkeni, see omakorda soodustab udaravigastusi. Liiga kitsa ja lühikese aseme korral tekivad sageli nisade ja udara vigastused. Kui asemel magades on looma udar sõnnikurenni äärel või lausa rennis, siis on ase liiga lühike ja suur oht on nakatuda. Külma laudapõrand suurendab alati infektsiooniohtu, sest udara verevarustus on aeglustunud. (Saloniemi 1996: 224-225) Väga suurt rolli mängib ka tõmbetuul, mis mõjub looma niiskele udarale ja soodustab haigestumist.

Kasulik on uurida mastiidi sagedust olenevalt kalendrikuust. Kõrge juhtude number mingil teatud perioodil viitab keskkonnast põhjustatud mastiidile, aasta läbi sama sagedusega mastiite vihjab nakkuslikule mastiidile. Abistav on välja arvutada esinemissagedus protsentides erinevatel perioodidel. Samuti on kasulik analüüsida laktatsiooni järku. Kui rohkem mastiite esineb peale poegimist, siis see on seotud nakatumisega kinnisperioodi ajal ehk millistes tingimustes on lehma hoitud kinnisperioodil ja poegimise ajal. 25% mastiite esineb 61-100 laktatsioonipäeva juures, mis tähendab, et laktatsiooni alguses on loomaga olnud probleemid, mida tuleks lähemalt uurida. Üle poole mastiiti haigestumistest toimuvad umbes 100 laktatsioonipäeval, see on seotud kinnisperioodil nakatumisega, poegimisega, tipptoodanguga sellel perioodil ja kõrgeima stressitasemega loomale. Kui mastiiti esineb terve laktatsiooni vältel, siis võivad mastiiti mõjutada teised tegurid nagu näiteks lüpsimasinad või halb hügieen. (Blowey, Edmondson 1995: 188)

1.3 Udaraprobleemide mõju ettevõtte majandustulemustele

Piimakarjakasvatusega tegelevate ettevõtete põhitegevus on piimatootmine ning sellest saadakse ka põhiline tulu. Tootja jaoks on oluline, et ta suudaks toota võimalikult palju kvaliteetset piima. Oluline on piima müügist saadava tuluga katta tekkinud kulutused, et ettevõtte suudaks jätkusuutlikult toimida. Tootlikkust võib olla raske mõista ning selles ei ole alati selgust. Tootlikkuse kasvu tingimusteks võivad olla mingid protsessid ja ilmingud, mis võivad kiirendada (või aeglustada) tootlikkuse tegurite mõju. Tootlikkuse kasvu tingimusteks võivad olla looduslik- kliimatilised tingimused, riigi majandus- ja sotsiaalpoliitika, makromajanduslik stabiilsus, konkurents, maailmamajanduse olukord jm. Ettevõttes tuleb aga tegeleda tootlikkust reguleerivate, et sisemiste teguritega, mille mõjul muutub tootlikkuse tase ja dünaamika. Tootlikkuse suurendamiseks tuleb olemasolevate üldtingimuste juures määratleda tootlikkuse tegurid ja otsida nende reserve. Ettevõtte tasandil on oluline määratleda tootlikkuse tegurid, millede analüüs avab tootlikkuse kasvu reservid. (Kalle 2004: 47)

Mastiidiga seotud kulutused on väga ilmsed enamusele inimestele, kes töötavad piimalehmadega. Kõiki kulutusi ei ole siiski lihtne arvutada. Loomapidajad on fokuseeritud

kõige mõistetavamatele kuludele nagu veterinaararsti tööjõukulu, antibiootikumid ja raisku läinud piim praakpiima näol. Piimatoodangu kaotus pole tootjale nii ilmne, sest see on saamata jäänud tulu, selline olukord tekib näiteks udaraveerandi amputeerimisega. Lisaks võib mastiidi tagajärjel väheneda looma piimajõudlus, mis tähendab samuti saamata jäänud toodangut. Piim, mis läheb kaotsi seetõttu, et sisaldab ravimise tagajärjel antibiootikumijääke, on aga selge kulu. Seda on lihtne välja arvutada korrutades kõlbmatu piima koguse selle hinnaga, mis oleks olnud tulu piima müügist. Mõnes farmis saab seda piima kasutada vasikatele jootmiseks, sellisel juhul oleks see kokkuhoid piimapulbri pealt. Kõige suurem kulu seoses mastiidiga on haige looma väljavahetamine ning see on samuti varjatud kulu, mida on väga raske õigesti välja arvutada (Osteras 2000: 67) Siiski ei pruugi antibiootikumidega saastunud piima jootmine vasikale olla parim praakpiima väärindamise võimalus. Haige looma piim võib kasvava vasika arengule mõjuda ebasoodsalt. Teiseks on antibiootikumiresistentsus kujunenud väga oluliseks terviseprobleemiks antibiootikumide ulatusliku kasutamise ja väärkasutuse tõttu inim- ja veterinaarmeditsiinis. Antibiootikumide viimine keskkonda võib oluliselt kaasa aidata resistentsuse tekkimisele ja säilitamisele (Gullberg jt 2011: 2). Oluline on arvestada ka seda, et piimakeeluajal tuleb haiget looma sööta. See kujutab ettevõttele kulu, sest looma toodangut ei saa sellel perioodil müüa. Samuti tulenevad looma väljavahetamise kulud mitmest asjaolust, näiteks tuleb arvestada seda, mitmendat laktatsiooni loom lüpsab ning laktatsioonijärku, sest need on seotud sellega, kui palju loom toodangut annab. Uue looma karjatoomisega pole koheselt võimalik sama toodangut saavutada ning sellest kujunebki varjatud kulu.

Mastiit tekitab ettevõttele majanduslikku kahju, nii nagu ka paljud teised veiste haigused. Mastiit jaguneb oma olemuselt kliiniliseks ja subkliiniliseks mastiidiks. Subkliinilise põletiku korral puuduvad loomal nähtavad haigustunnused, kliinilise mastiidi korral on aga haiguslikud muutused märgatavad nii looma piimas kui udaras. (Eesti Põllumajandusloomade... 2007) Olgu mastiit kas kliiniline või subkliiniline, võib kahju jagada mitmesse kategooriasse- piimatoodangu langus, ravimid, saamata jäänud toodang, tööjõukulud, piima kvaliteedi langus, hukkamine. Nende tegurite kulud võivad olla riigiti kui ka ettevõtte vaheliselt erinevad ja seetõttu on raske anda konkreetset vastust mastiidi kuludest või kasutegurist mastiidi ravimisel. Nii kliinilise kui ka subkliinilise mastiidi tagajärjel võib langeda veiste piimatoodang. Piimatoodangu langus ei ole märgatav mitte ainult haiguse põdemise ajal vaid ka pärast ravi lõppu, sest peale looma tervenemist võib olla toodang looma kohta muutunud. Piimatoodangu kaotus pole alati nii märgatav ja sellega ei

arvestata, sest seda piima ei ole toodetud. See on peidetud kulu või kaotatud tulu, mille väärtust ettevõtte ei tea. (Hogeveen, Osteras 2005: 17-18)

Kõige suurema osa kadudest moodustab piimast saadava tulu vähenemine ning karja piimatoodangu langus. Isegi lehma täieliku paranemise korral ei ole võimalik vältida haigusest tingitud piimatoodangu langust. Otsesed kulutused on tavaliselt võrdlemisi väikesed. Majanduslikust aspektist on mastiit kõige tõsisem piimakarja haigus. Tihti tuleb ravimatu või kroonilist mastiiti põdev loom prakeerida, sest ta põhjustab karja üldpiima kvaliteedi langust ning on nakkusallikaks teistele loomadele. Looma lihaks müümisel kujutab lihast saadud tulu looma väärtust, kuid sellegipoolest tuleb lehm asendada uue loomaga. Siiski võib asenduslooma väärtus olla suurem, kui välja saadetud loomast saadud tulu. Vahe lihast saadud tulu ja uue looma karja toomiseks tehtud kulutuste vahel tuleb katta uue looma piimatoodangu arvelt. Märkimisväärset kahju tekitab noore lehma prakeerimine. (Blowey, Edmondson 1995: 253- 255)

Mastiit mõjutab ka piima kvaliteeti ehk koostist ja see omakorda mõjutab kokkuostu hinda ja sobivust piimatööstusele. Udarapõletiku ajal tõuseb piima valgusisaldus, sest mastiiditekitajate poolt toodetud toksiidid kogunevad verre ja nende neutraliseerimiseks vajalike antikehade arv suureneb. Selle protsessi käigus transporditakse vereseerumist pärinevad valgud piima koostisesse. Samas väheneb piima kaseliinisisaldus selle lagunemise tõttu. Seda põhjustavad mastiiti tekitavate bakterite ainevahetuse käigus tekkivad toksiidid. Selline piim ei sobi juustu tootmiseks. Mastiidist tingitud plasmiini ja teiste valgu sünteesis osalevate ensüümide suurenemine põhjustab piima ja piimatoodete kibedat maitset. Piima rasvasisaldus aga pisut tõuseb, sest piimarasv on lahustunud väiksemas piimakoguses. Lisaks langeb piima laktoosisisaldus piimanäärme alveoolide normaalse talitluse lakkamise tõttu. Samuti langeb märgatavalt piima kaltsiumisisaldus. (Eesti Põllumajandusloomade..2006)

Toorpiimas sisalduvate mikroorganismide ja soomaatiliste rakkude arv peab kvaliteediklasside kaupa vastama kindlatele nõuetele. Lehmade haigestumisel mastiiti suureneb soomaatiliste rakkude arv piimas. Nõuetekohase toorpiima soomaatiliste rakkude arvu geomeetriline keskmine ühes milliliitris piimas ei tohi ületada 400 000. Lisaks võib piim saastuda mitmesuguste bakteritega lüpsi käigus udara ja nisade pinnalt, lüpsjalt, õhu kaudu või mitmesuguselt lüpsiinventarilt jms. Nõuetekohase toorpiima bakterite üldarvu geomeetriline keskmine ühes milliliitris piimas ei tohi ületada 100 000. (Veterinaar- ja

Toiduamet 2018) Kvaliteediklassid jaotatakse eliit, kõrgem, I ja II. Piima kvaliteediklassi kuuluvuse nõuded on välja toodud tabelis 4.

Tabel 4. Piima kvaliteediklassi kuuluvuse nõuded. Allikas: Maaelu ja põllumajandusturu korraldamise seadus. Jõustunud 17.03.2012

Kvaliteediklass	Kirjeldus	Mikroorganismide arv ml-s	Somaatiliste rakkude arv ml-s
Eliit	Väga hea kvaliteet	≤ 50 000	≤ 300 000
Kõrgem	Hea kvaliteet	≤ 100 000	≤ 400 000
I	Rahuldav kvaliteet	≤ 200 000	≤ 600 000
II	Mitterahuldav kvaliteet	≤ 200 000	≤ 600 000

Somaatiliste rakkude arv on nii piima kvaliteeti kui ka udara tervist iseloomustav näitaja, kui piima somaatiliste rakkude arv järsult suureneb, siis võib tegemist olla udarapõletikuga. Kui lehma udar on terve, siis on piimas sisalduvate somaatiliste rakkude arv 50 000/ml või vähem ning kui lehm on nakatunud udarapõletikku võib somaatiliste rakkude arv tõusta 500 000/ml ja enam. (Kiiman jt 2010: 28) Kui piimas on somaatilisi rakke üle 600 000/ml, siis liigitatakse see rahuldavasse või mitterahuldavasse kvaliteediklassi ning sellise piima eest makstav hind võib olla madalam või ei sobi see üldse kokkuostmiseks.

Eelnevast lähtudes on selge, et Eesti piimatootmine on jätkusuutlik ning oluline tootmisharu põllumajanduses. Udarapõletikul võivad olla väga erinevad tekkepõhjused, mis tuleks ettevõtjal välja selgitada, kulude kokkuhoidmiseks. Lisaks kaasnevad mastiidiga varjatud kulud, mida piimatootja ei pruugi arvesse võtta.

2. ANDMED JA METOODIKA

2.1 Andmete kogumine

Käesoleva magistritöö eesmärk on välja selgitada majanduslik kahju mastiiti põdevatest veistest ettevõtte Hummuli Agro Osühing piimakarja andmete alusel. Uurimistöö probleem kuulub põllumajandusökonomika valdkonda.

Uurimustöö empiirilises osas kasutatakse põhiliste andmeallikatena Hummuli Agro OÜ andmeid loomade kohta, ettevõtte siseseid aruandeid ja raamatupidamise andmeid. Ettevõtte asub Tõrva vallas, Hummuli alevikus, Valgamaal ning on tegutsenud 24 aastat. Selle ajaga on ettevõtte teinud mitmeid investeringuid tootmise suurendamiseks ja parandamiseks. Aastal 2010 valmis täiesti uus lüpsikarjalaut ning rekonstrueeriti vanad noorkarja laudad. 30.11.2016 esitati koondumisavaldus mille tulemusena kuuluvad Hummuli Agro, Väimela Põllumajanduse Osühing ja Peri Põllumajanduslik Osühing Agron Halduse OÜ valitseva mõju alla. Koondumisele eelnevalt kuulus Agron Halduse OÜ-le neli tütar-ettevõtjat Põlva Agro OÜ, Miiaste Halduse OÜ, Eesti Muna OÜ ja Trebor Agro OÜ.

Hummuli Agro OÜ-s oli 01.08.2017 seisuga 978 lüpsilehma. Valga maakonnas on Hummuli Agro OÜ lehmade arvult suurim. Loomi lüpstakse 2x20 DeLavali paralleellüpsiplatsil. Viimasel aastal on väljaläinud loomi 34% jäsemete haigusetega, 19% madala toodangu tõttu, 9% sigimisprobleemide ja 8% mastiidi tõttu. Kogu Eestis läks karjast välja 14% jäsemete haiguste tõttu, 13% sigimisprobleemidega, 14% mastiidiga ja 6% madala toodangu pärast. 2017. aastal oli Hummuli Agro OÜ keskmine karjast väljamineku vanus 4,84 aastat ja 2,76 laktatsiooni.

Kogu karjas on 2061 looma, millest noorkari moodustab 47%. Noorkarja laut asub lüpsilaudast paari kilomeetri kaugusel. Kogu lüpsikarja koos kinnisloomadega moodustavad 2 Eesti Punast tõugu looma (EPK) ja ülejäänud 1054 Eesti Holsteini tõugu lehm (EHF). 389 looma on 1. laktatsiooni lehm, 292 on 2. laktatsioon ja 164 looma on 3. laktatsiooni, teisi laktatsioone on järjest vähem ja tugevalt alla 100 looma.

Tabelis 5 on näha et piimatoodang ja loomade arv on aastate lõikes kõikunud. Aastal 2013 oli karjas 878 lüpsvat lehma, kes tootsid 8,9 tuhat tonni piima. Aastal 2017 on lüpsstavate lehmade arv suurenenud 27 looma võrra. Kõige kõrgem lüpsstavate loomade arv oli aastal 2016. Vaatamata sellele oli suurim toodang siiski aastal 2017. Hummuli Agro on aastate jooksul suurendanud piima kogust lüpsva lehma kohta 1,8 kilogrammi võrra. Seda on suudetud tänu söödakvaliteedi tõstmisega, tõugu parandavate pullidega seemendamisega ning madala toodanguga loomade prakeerimisega. Piimatoodang on võrreldes aastaga 2013 suurenenud aastaks 2017 pea 1,1 miljoni kilo võrra.

Tabel 5. Hummuli Agro piimatoodang aastatel 2013-2017. Allikas: autori koostatud

Aasta	Kogutoodang (kg)	Lehmi kokku (pead)	Piima lehma kohta (kg)	Lüpsvaid lehmi (pead)	Piima lüpsva lehma kohta (kg)
2013	8 876 570	1050	22,9	878	26,4
2014	9 491 988	1089	24,2	924	27,7
2015	9 165 978	1015	23,9	895	26,9
2016	9 796 438	1053	25,2	939	28,0
2017	9 965 699	1023	25,3	905	28,2

Töötajaid oli ettevõttes 01.08.2017 seisuga kokku 48, kellest 18 töötab lüpsilaudas, 10 noorkarjalaudas, 17 tegeleb taimekasvatusega ning 3 kontoritööga.

Püstitatud eesmärgi täitmiseks kasutatakse nii esmaseid kui teiseseid andmeid. Kasutatakse statistilist töötlust ning kirjeldavat statistikat. Esmased andmed tulevad otse farmist kasutades DeLvali lüpsikarjaprogrammi ALPRO, mis on suur andmebaas, sisaldades looma väljalüpsi- ja söötmisandmeid, infot poegimiste kohta ning kõiki tervisega seotuid andmeid, lisaks ajaloolist tausta looma kohta ja terve karja üldiseid andmeid. Lüpsiprogramm kuvab ka graafikuid, mida on kerge lugeda, et analüüsida looma seisundit. Kasutatud on farmis koostatud veterinaari töölehti, mis luuakse igaks päevaks. Töölehel on välja toodud kõik hetkel ravil olevad loomad, nende raviviis, ravimi manustamise kord, haigutekitaja, keeluoja lõpp ning muud tervist iseloomustavad näitajad. Töölehtede põhjal toodi välja MS Exceli programmi kõik loomad, kellel uuritava perioodil 01.08.2017-31.01.2018 raviti mastiiti, arvutati välja ravi- ja keelupäevade arv ning toodi välja ravimite manustamise kord. Kasutades ALPRO programmi lisati olemasolevatele andmetele juurde laktatsiooniarv, laktatsioonipäevad, aastatoodang, kuutoodang, jalahaiguste esinemine ja

vaadeldi toodangut peale looma tervenemist ning looma saatust kombinaati saatmise või udaraveerandi täieliku piimatuse suhtes. Udaraveerandi täieliku piimatuse puhul ei funktsioneerigi enam üks udaraveerand ning seda ei lüpsata laktatsiooni lõpuni. Uue laktatsiooni alguses hakkab üldjuhul veerand taas toimima ehk piima tootma.

Teiseste andmetena kasutatakse Jõudluskontrolli Keskuse piimakarjakasvatusega seonduvaid andmeid ning samast andmebaasist saadavad ettevõtte karjapõhiseid andmeid. Käesolevas magistritöös kasutatakse jõudluskontrolli andmeid looma kohta hõlmavad somaatiliste rakkude arvu piimas, valgu- ja rasvaprotsendi sisaldust, kontroll-lüpsi toodanguid. Lisaks kasutatakse ettevõtte raamatupidamise andmeid ravimite kulude, kombinaadi tulude, loomsete jäätmete käitlemise teenuse kulude ja noorloomade hinna kohta. Andmed piima koguste, söötmispäeva maksumuse ja praaki läinud piima kohta on saadud ettevõttesisestest aruannetest. Töös on kasutatud Eesti keskmist piima kokkuostuhinda, mis on välja toodud tabelis 6.

Tabel 6. Piima keskmine kokkuostuhind Eestis august 2017 –jaanuar 2018. Allikas: Autori koostatud Eesti Statistikaameti andmete põhjal. [PM18 2018]

	August	September	Oktoober	November	Detsember	Jaanuar
Keskmine hind, eurot/tonn	329,37	339,65	343,98	341,68	331,70	307,19

Mõistmaks üldiseid arvnäitajaid töös analüüsitavate tegurite puhul on tabelis 7 välja toodud Hummuli Agro keskmised kontroll-lüpside tulemused vaadeldaval perioodil. Kõik tabelis välja toodud andmed on üsna muutlikud ning sõltuvad paljudest näitajatest nagu näiteks loomade arv karjas, söödaratsioon, kliima, haigestunute arv. Näiteks on talveperioodil karjas vähem lüpsilehmi, mis väljendub keskmise päevatoodangu puhul. Peale augustit hakkab keskmine päevatoodang langema, sest ka loomi on karjas vähem. Somaatiliste rakkude arv on seotud udarapõletikku haigestunud loomadega.

Tabel 7. Hummuli Agro OÜ karja kontroll-lüpside keskmised tulemused august 2017-jaanuar 2018. Allikas: Autori koostatud Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli andmete põhjal.

	Päevatoodang, kg	Rasva %	Valgu %	Somaatilised rakud tuh/ml
august 2017	30,3	4	3,26	159
september 2017	27,9	4,45	3,44	160
oktoober 2017	28,9	4,06	3,44	92
november 2017	27,3	4,46	3,48	236
detsember 2017	28,7	4,16	3,38	148
jaanuar 2018	29,2	4,24	3,41	156

Rasva ja valgu suhe piimas sõltub otseselt söödaratsioonist ning annab infot ratsioonist saadava energia kohta. Hummuli Agro OÜ toodab väga hea kvaliteediga piima, mis kuulub kvaliteediklassi eliit.

2.2 Andmete analüüsimetodid

Käesolevas magistritöös selgitatakse esmalt välja millised tegurid põhjustavad ja mõjutavad piimaveiste udaraprobleeme. Seejärel uuritakse, kuidas mõjutab terviseprobleem ettevõtte majandustulemusi. Udaraprobleemide tekkepõhjuste seoste väljaselgitamisel kasutatakse erinevate autorite uurimustöid ja nende mõju majandustulemustele leitakse ettevõtte andmete alusel. Andmeid töödeldakse programmis MS Excel.

Udaraprobleemina käsitletakse mastiiti. Uuringu läbiviimiseks töödeldakse ja organiseeritakse esmalt Hummuli Agro veterinaararsti töölehed ja luuakse andmetabeli põhjad. Seejärel kogutakse farmiprogrammist ALPRO loomade andmed ja süstematiseeritakse. Andmetabelit täiendatakse andmebaasist VISSUKE saadavate andmetega looma kohta. Kui andmetabelid on valmis, analüüsitakse neid ja tehakse esialgsed järeldused. Luuakse tööleht küsimustega, millele leitakse loodud tabelite põhjal statistilised vastused. Esmalt selgitatakse välja, millisel hetkel toimub haigestumine ja millised tegurid võivad olla mõjuteguriks. Raamatupidamisandmete põhjal leitakse mastiidi

mõju ettevõtte majandustulemustele. Lõpuks luuakse seoseid andmete vahel ja analüüsitakse neid.

Andmete analüüsimiseks loodi MS Excel programmi 4 erinevat tabelit. Esimene tabel sisaldas mastiiti põhjustavaid tegureid looma kohta vaadeldaval perioodil kuude kaupa. Andmestik, kus 1- JAH JA 0- EI sisaldas mastiidi, kolimastiidi ja jalahaiguste esinemist ja kinnisperioodi hetke. Lisaks sisaldas see päevatoodangut, kuutoodangut, looma laktatsiooni, kuu keskmisi laktatsioonipäevi, mastiidi tõttu praaki läinud toodangut, soomaatiliste rakkude arvu piimas ning rasva ja valgu protsenti. Teine tabel loodi vaadeldes ettevõtte tasandit. Andmestik sisaldab kalendrikuust lähtuvalt praakpiima koguseid, kogutoodanguid, ravikuluseid, keskmist piimahinda, haigete loomade ning lüpsilehmade arvu. Kolmandas tabelis toodi välja seotud kulud vaadeldaval perioodil looma kohta igapäevaste andmetena. See andmestik sisaldas laktatsioonipäeva, ravipäevi, manustatud ravimit, ravikulu, söötmisspäeva maksumust ning allapanu vanust. Neljas tabel sisaldas andmeid väljaläinud loomade kohta nagu laktatsiooni arv, laktatsioonipäevi, elueapäevi, kombinatsioonist saadud tulu või loomsete jäätmete käitlemise kulu, asenduslooma maksumus, elueatoodang ning saadud järglased.

Andmetabeli põhjal analüüsitakse statistiliselt millisel laktatsioonil, laktatsioonipäeval ja millise päevatoodangu juures loomad haigestusid. Seejärel vaadeldakse, kuidas on mõjutanud allapanu vanus ja jalahaiguste esinemine mastiiti haigestumist. Võrreldes terveid ja udarapõletikuga loomi karjas, leitakse piimatoodangu, rasva- ja valgusisalduse ning soomaatiliste rakkude arvu muutus piimas. Loomadele arvestatakse välja praakpiima ja ravimite maksumus. Leitakse majanduslik mõju looma karjast väljamineku puhul. Saadud tulemuste põhjal tehakse järeldused udarapõletiku mõjust ettevõtte majandustulemustele.

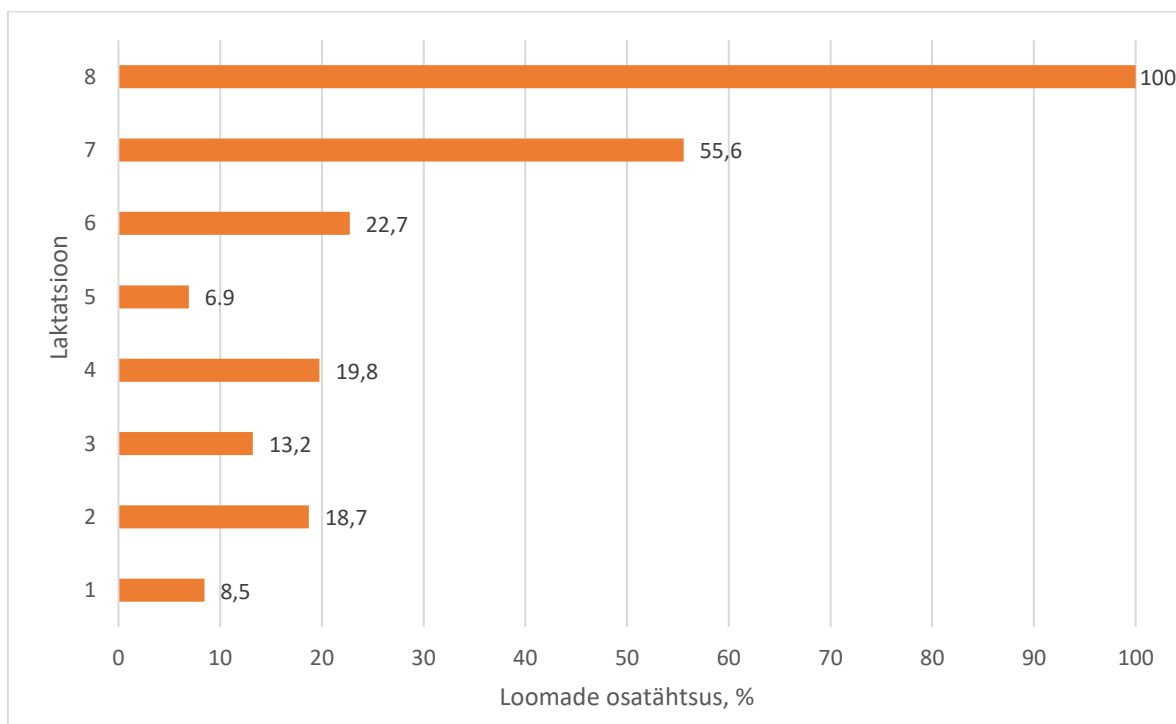
3. TULEMUSED JA ARUTELU

3.1 Udarapõletikku põhjustavad tegurid

Saamaks teada, millised tegurid mõjutavad loomade nakatumist mastiiti, on vaja eelkõige mõista, millal toimub haigestumine. Selles peatükis on välja toodud Hummuli Agro OÜ mastiiti haigestunud loomade võimalikud nakatumist mõjutavad tegurid.

Joonisel 1 on välja toodud haigestunud loomade protsentuaalne osakaal tervetest loomadest sõltuvalt laktatsioonist. Kõige rohkem haigestunuid oli 2 laktatsioonil, siis haigestus 50 looma. Kõikidest sama laktatsiooniga loomadest teeb see 18,7%. Esimese laktatsiooni loomadest nakatus 30 ehk 8,5%.

Joonis 1. Haigete loomade osakaal kogu karjast jaotatuna laktatsioonideks, protsentides. Allikas: Autori koostatud.

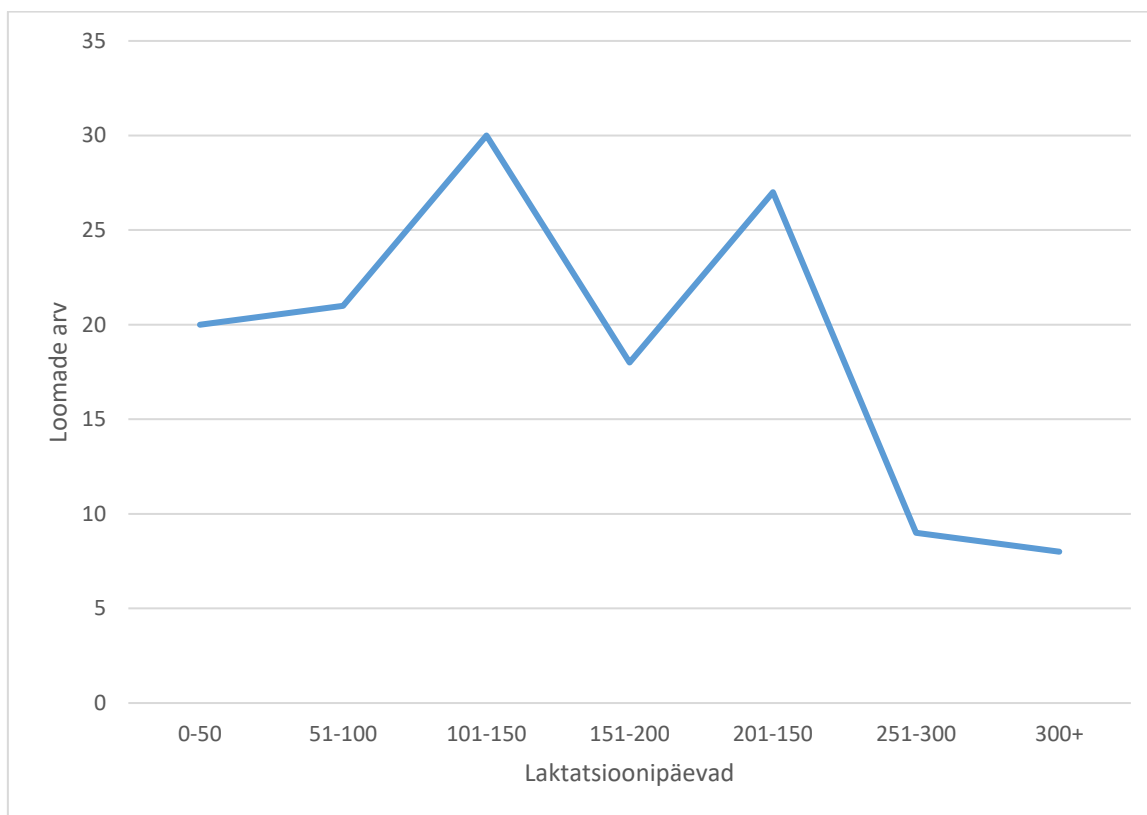


Joonise põhjal näib, et 100% 8 laktatsiooni loomadest haigestus. See tulemus ei osutu oluliseks, sest vaadeldaval perioodil oligi karjas ainult üks 8 laktatsiooni loom. Sama kehtib ka 5, 6 ja 7 laktatsiooni puhul. 5 laktatsioonil haigestus 29 loomast 2 ehk 6,9%, 6 laktatsiooni oli 22 looma, kellest haigestus 5 ehk 22,7% ja 7 laktatsiooni oli karjas 9 looma, kellest 5 haigestus ehk 55,6%. Kui jätta arvestamata 5-8 laktatsioon, kus esineb kõige vähem loomi, siis kõige rohkem haigestumisi esineb 2. ja 4. laktatsioonil. Neljandal laktatsioonil haigestus 86 loomast 17 ehk 19,8%. Kolmandal laktatsioonil haigestus 174 loomast 23 ehk 13,2%.

Bunch jt (1984) leidsid, et 16% loomadest haigestusid mastiiti esimesel laktatsioonil ning 20% teisel laktatsioonil. Siiski võib mastiidi esinemissagedus varieeruda karjade vaheliselt. Käesoleva töö tulemustes selgus, et 8,5% loomadest haigestus esimesel laktatsioonil ning 18,7% teisel laktatsioonil. Teise laktatsiooni haigestunute protsent on üsna sarnane mõlemas uurimustöös. Esimesel laktatsioonil haigestunute loomade vahe võib olla tingitud sellest, et ühes karjas on noori esimese laktatsiooni loomi rohkem, kui teises. Hummulu Agros on esimese laktatsiooni loomade osakaal karjas kõige suurem. Esimese laktatsiooni loom tuuakse noorkarja farmist lüpsilauta ning neid peetakse eraldi söötmisgrupis, mistõttu on nad haigustest puhtamad, kui ülejäänud loomad.

Järgnevalt on välja toodud joonis 2, mis kirjeldab udarapõletikku haigestunud loomade laktatsioonipäevalist jagunemist. Jooniselt on näha, et kõige rohkem haigestunuid oli 101-150 laktatsioonipäeva vahemikus. Sellel perioodil haigestus 30 looma ehk 22,5% kõikidest perioodil udarapõletikku nakatunutest. Praktiliselt sama palju – 27 looma haigestus 201-250 laktatsioonipäeva vahemikus. See teeb 20,3% kõigist perioodil mastiiti haigestunutest. 251 ja edasi päevast langeb haigestunute osakaal. Laktatsiooni esimesel staadiumil ehk 0-50 päeva haigestus 15% ehk 20 looma.

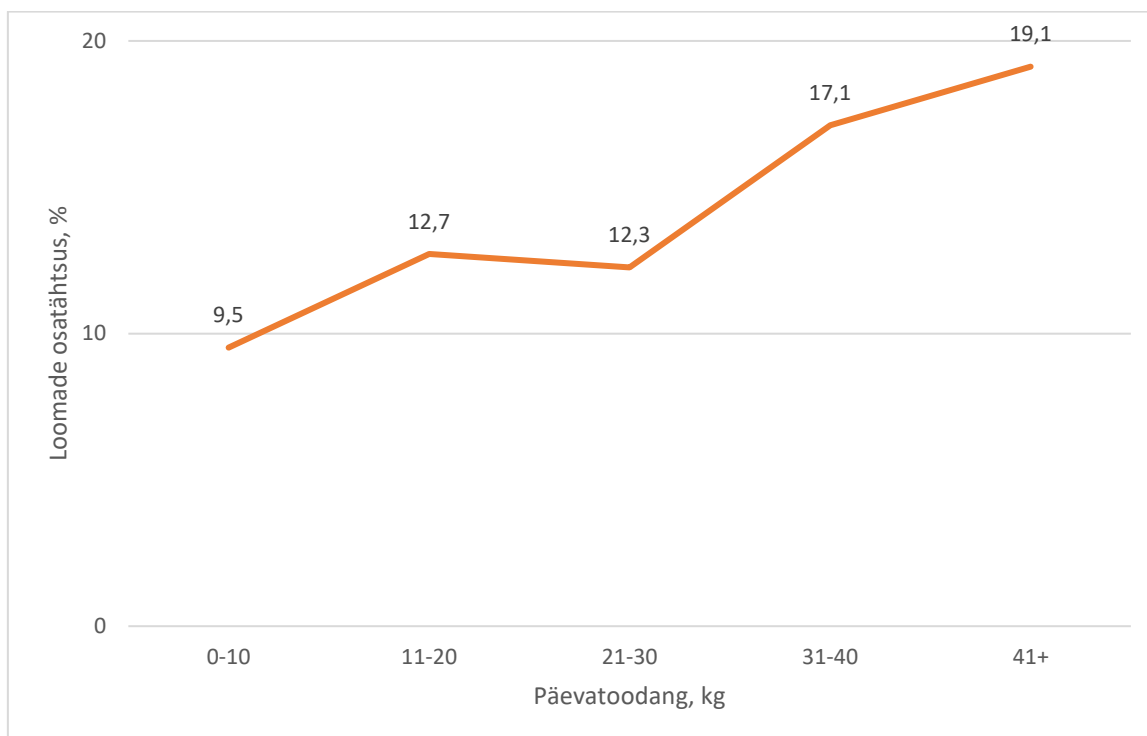
Joonis 2. Hummuli Agro OÜ udarapõletikku haigestunud loomade laktatsioonipäevaline jagunemine. Allikas: autori koostatud.



Biffa jt (2005) leidsid, et laktatsioonistaadium mõjutab mastiidi esinemist oluliselt. Nende tulemuste põhjal esines kõige rohkem mastiiti laktatsiooni varajases staadiumis (1-4 kuud ehk 0- 120 päeva). Kinnisperioodi ravi puudumine võib olla põhiline tegur, mis soodustab mastiidi esinemise ülekaalu laktatsiooni varajases staadiumis.

Joonisel 3 on välja toodud haigestunud loomade osakaal kogu karjast päevatoodangute alusel. Joonise põhjal võib öelda, et suurem osa haigestumistest toimub päevatoodangu 41+ kilogrammi juures. Sellel hetkel haigestus 19,1% kõikidest sarnase toodanguga loomadest. 41+ kilogrammise päevatoodangu juures lüpsis 68 looma, kellest haigestus 13. Märkimisväärne osa haigestunutest on 31-40 kilogrammise väljalüpsi vahemikus, siis haigestus 17,1% ehk 44 looma 257-st. Arvuliselt haigestus kõige rohkem loomi 21- 30 kilogrammise päevatoodangu juures. Sel hetkel haigestus 52 looma kõigist udarapõletikuga loomadest.

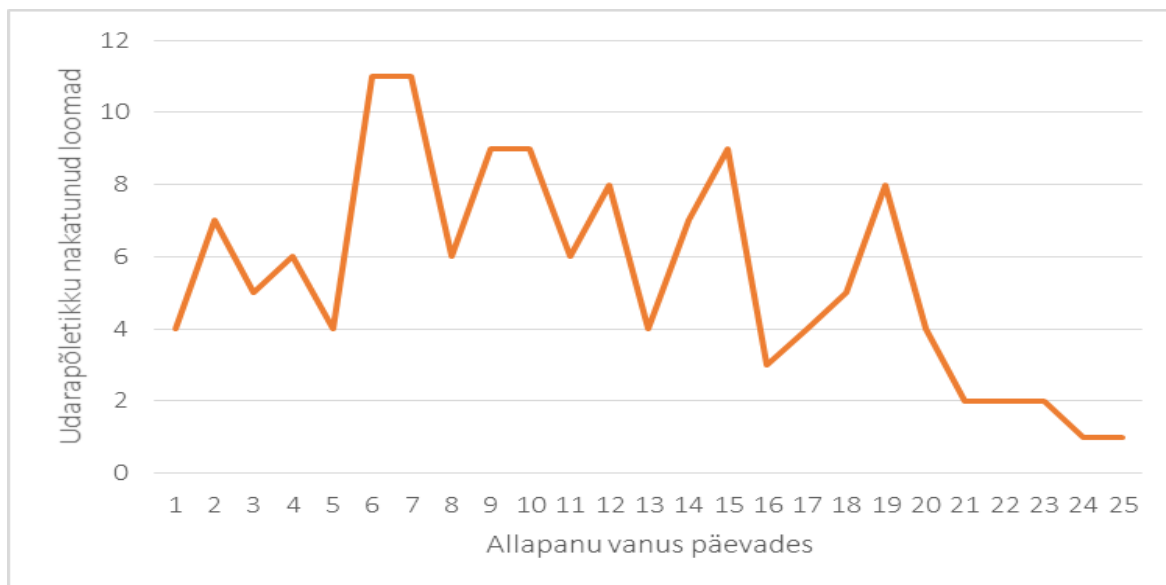
Joonis 3. Hummuli Agro OÜ mastiiti haigestumine erinevate päevatoodangute juures.
Allikas: autori koostatud.



Kõrge toodanguga loomad on haigustele vastuvõtlikumad, sest neil on suutmatus tulla toime ainevahetusega ning seetõttu on need loomad ettevõtte majandusliku kahju põhjuseks ning panevad muretsema loomade heaolu pärast (Mulligan, Doherty 2007:3).

Hummuli Agro OÜ kasutab lüpsilaudas allapanuna saepuru, mida lisatakse keskmiselt iga 2 nädala tagant. All oleval joonisel 4 on välja toodud allapanu vanuse seos udarapõletikku nakatunud loomadega. Antud joonise puhul langeb haigestunute arv allapanu vanuse suurenemisega. Kõige rohkem haigestunuid oli olukorras, mil allapanu oli 5 ja 6 päevane. Sellel hetkel haigestus 11 looma mastiiti mõlema allapanu vanuse juures. Edaspidi varieeruvad haigestunute arvud 3-9 looma vahel. Ning kõige madalam haigestunute arv on hetkel, kui allapanu on 20-24 päeva vana. Sellise allapanu vanuse juures haigestus 1-2 looma. Üsna suur haigestunute arv on ka juhul, kui allapanu on 13-14 päeva vana, haigestunuid on sellel hetkel 7-9. Sellel ajal oleks pidanud toimuma uue allapanu lisamine lauta, kuid alati pole võimalik olnud seda õigeaegselt teha.

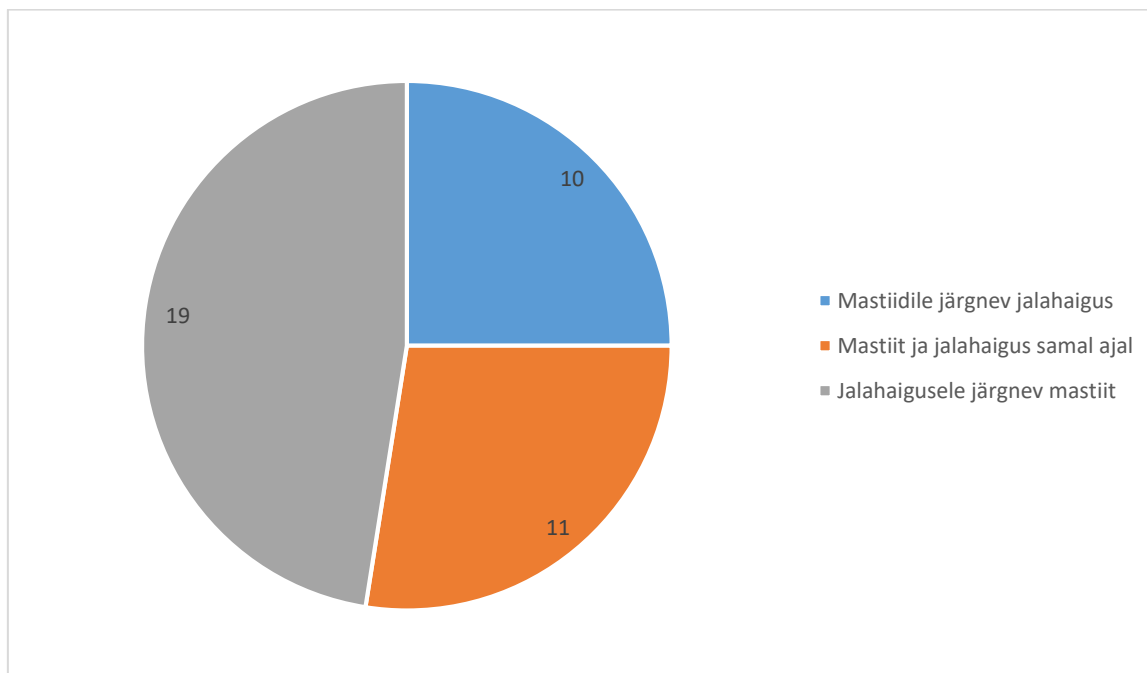
Joonis 4. Allapanu vanuse seos udarapõletikku nakatumisega Hummuli Agro OÜ-s. Allikas: autori koostatud.



Hummuli Agros ongi täheldatud seda, et kui allapanu hakkab vananema või on seda väheks jäänud, siis haigestunute arv suureneb. Nagu on ka jooniselt näha, on sellel hetkel haigestunute arv suurem. Hummuli Agro mõistes on allapanu vananemas siis, kui see on 14 päeva laudas olnud. Samas antud analüüsist väljendub, et peale kriitilise piiri ületamist haigestunute arv jällegi langeb. Seda põhjustab asjaolu, et juhtumeid, kus allapanu oleks nii vana esineb väga harva. Õige allapanu on kriitilise olulisusega efektiivseks mastiidi ohjamiseks. Puidupõhised allapanud on kõige populaarsemad piimatootjate seas. Saepuru aga ka teiste orgaaniliste allapanude miinuseks on see, et need loovad hea elukeskkonna mastiiti tekitavatele mikroorganismidele. (Wallace 2007)

Kuna mastiiti haigestumist võib tugevalt mõjutada ka jalgade olukord, siis järgnevalt on vaadeldud mastiidi ja jalahaiguste vahelist seost, mida kirjeldab joonis 5. Analüüsitaval perioodil esines 71 korral jalahaigus, seda 46 vaadeldaval loomal. Kümnel loomal järgnes mastiidile jalahaigus ning üheteistkümnel juhul esinesid mastiit ja jalahaigus samal kuul. 19 looma puhul järgnes jalahaigusele mastiit.

Joonis 5. Hummuli Agro OÜ jalahaiguste ja mastiidi omavaheline seos. Allikas: autori koostatud.



Kõige suurema osa moodustab jalahaigustele järgnev mastiit, mis on ka igati loogiline, sest jalgade halb olukord soodustab udaravigastuste teket, mis võib viia mastiidi tekkimiseni. Samas on Hummuli Agros täheldatud mastiidile järgnevat jalahaigust, mis võib tekkida looma nõrgenenud immuunsüsteemi tagajärjel.

Järgnevalt on välja toodud tabelis 8 Hummuli Agro OÜ võimalikud mastiiti piiravad ja soodustavad tegurid. Tabel põhineb kirjanduses välja toodud udarapõletikku nakatumise põhjustel ning sisaldab Hummuli Agro positiivseid ja negatiivseid aspekte, mida autor on töösuhte käigus täheldanud. Negatiivsena on välja toodud, et allapanuna kasutatakse saepuru. Olgugi, et selle juurde segatakse lupja, on saepurul lamavate lehmade nidad ja udarad mustemad. Samuti võtab saepuru endasse liigset niiskust ja vedelikke. Ja nagu eelnevalt välja toodud, siis märg allapanu on väga hea elukeskkond bakteritele, kes hõlbustavad lehmade nakatumist. Võrdlemisi palju esineb karjas jalaprobleeme, kuid selle leevendamiseks toimub loomade värkimine vastavalt vajadusele ning ennetavalt desinfitseerivad jalavannid. Siiski on võimalus, et loom on jõudnud juba oma jalaprobleemi tõttu nakatuda udarapõletikku. Ebasoodsa aspektina on välja toodud, et terved ja haiged loomad paiknevad ühes söötmisgrupis koos. Kahjuks ei ole võimalik pidada haigeid loomi

eraldi grupis, sest seda ei võimaldaks lüpsiplats. Kuna ravialused loomad lüpstakse eraldi masinaga üldpiimast isoleeritult, siis vajalikke masinaid ei ole nii palju, et lüpssta tervet gruppi haigeid loomi korraga. Esineb ka hüperkeratoosi, mis võib soodustada udarapõletiku teket, kuid seda leidub rohkem vanematel loomadel. Saadud tulemustes, aga ei leitud, et rohkem oleks nakatunud vanemaid loomi. Samas ei ole teada, kui paljudel perioodil nakatunud vanematel loomadel esines hüperkeratoosi.

Tabel 8. Hummuli Agro OÜ võimalikud mastiidi levikut piiravad ja soodustavad tegurid.
Allikas: autori koostatud.

+ Positiivne	- Negatiivne
Allapanu juurde segatud lubi	Allapanuna kasutuses saepuru
Intensiivne värkimine	Palju jalaprobleeme/haiguseid
Kõrgete somaatiliste rakkudega loomad saadetakse võimalusel karjast välja	Karjas kõrgete somaatiliste rakkudega loomad
Haiged loomad lüpstakse viimasena ning desinfitseeritakse lüpsimasin ja lüpsja käed	Terved ja haiged loomad ühes söötmissgrupis
Udara ja nisade eripäradega loomad prakeeritakse	Rippudaraga ja nisade iseärasustega loomad
Lüpsijärgne desinfitseeriv vahend	Esineb hüperkeratoosi
Asete olukorda parandati uute asetete piiretega	Esineb udaraid sõnnikurenni äärel
Korralik lüpsirutiin ja hügieen	
Lüpsiseadmete hooldus ja tihe kontroll	
Kiire haigete avastamine	
Ventilatsioon laudas	

Kuna probleem oli ka see, et paljude loomade udarad paiknesid lamades liialt sõnnikurenni ääres, siis leiti, et olemasolevad asetete piirded häirivad looma ja ei lase neil õigesti maha heita. Selle parandamiseks vahetati esialgu ära ühe söötmissgrupi ühel poolel asetete piirded. See avaldas suurt positiivset mõju nii udarate probleemile kui ka jalgade olukorrale.

Varasemalt ei tahtnud või ei saanud loomad korralikult maha heita ning seisis rohkem kui lamasid, mis aga avaldas suurt survet jalgadele ning tekitas neis probleeme. 2018. aasta kevadeks on ära vahetud ühe lauda, kus asuvad kõrgema väljalüpsiga loomad, kõik asemepiirded. Teine laut saab samuti uued piirded 2018. aasta suvel.

3.2 Udarapõletiku mõjud

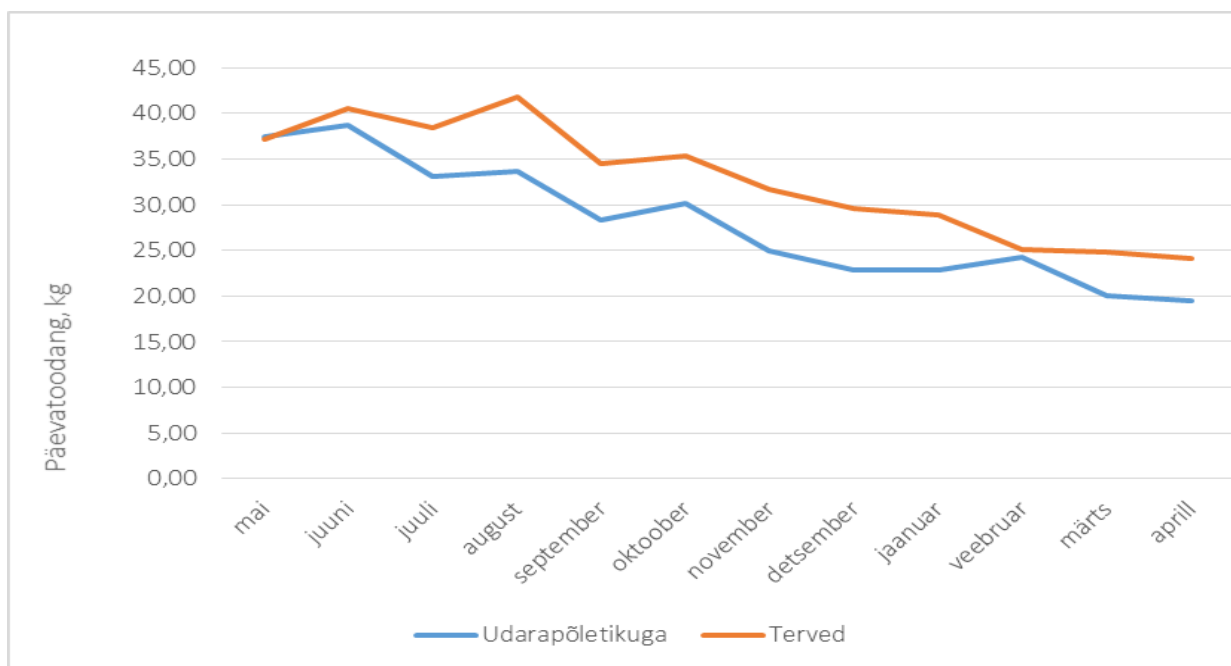
3.2.1 Piimatoodang

Kuna piimatootja kõige olulisem näitaja on piimatoodang, siis käesolevas peatükis selgitatakse välja, milliseid muutusi põhjustavad udaraprobleemid piimalehmade toodangus. Piim tekib lehma udaras sinna vere kaudu jõudnud toitainetest. Piimanäärmed kasutavad neid toitaineid, et sünteesida piima koostiskomponente. Piimanäärmete talitlus on tsükliline, olles kõige intensiivsem esimestel kuudel pärast lehma poegimist, mil piimatoodang on kõige kõrgem, hakates seejärel aeglaselt langema. (pikk.ee piimajõudlus) Piimanäärmed koosnevad piima viimajuhadest ja miljonitest alveoolidest. Alveoole ümbritsevate müoepiteelrakkude kontraktsioon surub piima sõõrdumise ajal alveoolist viimasüsteemi. (Poikalainen 2006: 141) Nisajuha epiteelrakkude all ja vahel asetsevad lümfotsüütide ja plasmarrakkude kogumikud. Infektsiooni ja põletiku tekkimisel tungivad neutrofiilsed fagotsüüdid läbi nisaseina nisajuhasse. (Korhonen, Sandholm 1996: 33)

Piimatoodangut mõjutavad mitmed tegurid, näiteks looma geneetilised omadused, tema tõug ning sööda kvaliteet. Udarapõletik võib piimatoodangut mõjutada tugevasti ka peale tervenemist. Toodang kas taastub oma tavapärasele kogusele või erineb märgatavalt varasemast päevatoodangust.

All oleval joonisel 6 on välja toodud Hummuli Agro lehmade produktiivsus. Võrreldud on kahe grupi keskmisi näitajaid. Ühe grupi moodustavad kümme 2 laktatsiooni looma, kes on augusti kuus haigestunud mastiiti ning teine grupp on samuti kümme 2 laktatsiooni looma, kuid kes olid kogu vaadeldava perioodi jooksul terved.

Joonis 6. Hummuli Agro OÜ produktiivsuse võrdlus 2 laktatsioonil augusti kuus haigete ja tervete loomade vahel. Allikas: autori koostatud.



Lähtudes joonisest 6, on näha toodangu erinevust laktatsiooni jooksul haigete ja tervete loomade vahel. Mõlemal juhul algab laktatsioon sarnase päevatoodangu juures, kuid juba järgmiseks kuuks on toodang madalam. Laktatsiooni lõpuks erineb toodang tervete ja haigete loomade vahel ligemale 5 kg. Haigete loomade puhul teeb see 19% vähem, kui tervete loomade toodang. Vaadeldes tervet laktatsiooni võib haige loom anda isegi 14% ehk ligi 1700 kg vähem piima, kui terve loom.

Mastiit tekitab loomale stressi ja valu, mis langetab nende päevatoodangut. Piima päevatoodang oleneb kindlasti laktatsioonist, sest üldiselt annab näiteks 1. laktatsioonil loom vähem piima, kui ta annab järgnevatel laktatsioonidel. Samuti võib vanematel loomadel piimatoodang langeda. Selline toodangu langus mastiidi tagajärjel oleneb kindlasti ka sellest, millises laktatsioonistaadiumis loom nakatus. Kui loom nakatub laktatsiooni lõpus, siis pole toodangu kadu aasta lõikes nii suur. Nakatudes laktatsiooni alguses, võib kaduma minna arvestatav kogus piima ning loom ei pruugi jõuda enda laktatsiooni tipptoodanguni.

3.2.2 Piima rasva- ja valgusisaldus

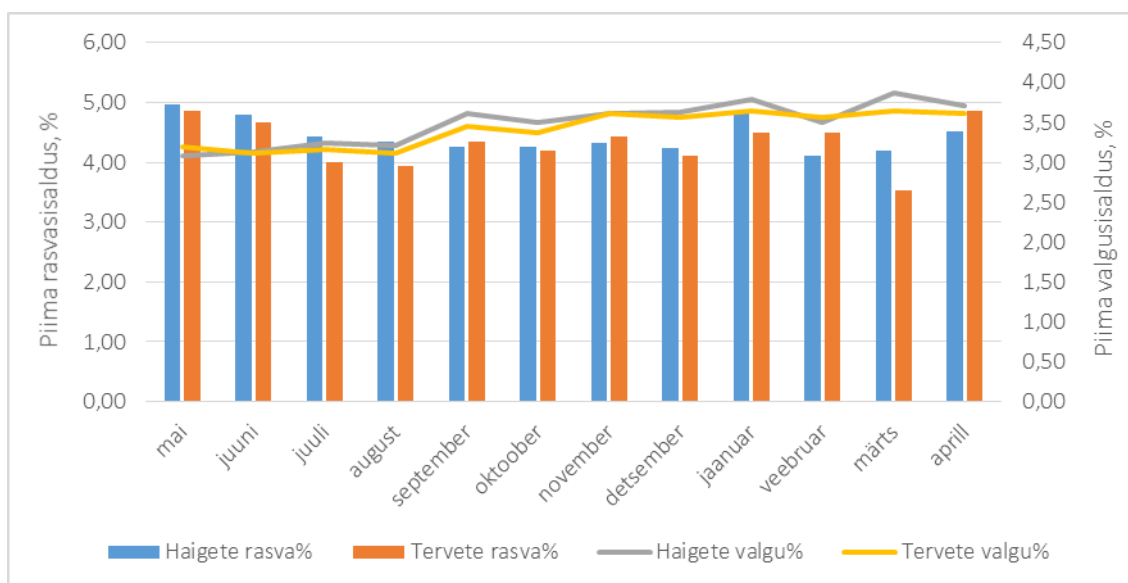
Piima koostis muutub küllaltki oluliseks lehmade haigestumisel. Kõige otsesemalt mõjutavad piima koostist ainevahetus- ja udarahaigused. Nii väheneb mastiiti nakatunud lehma piimas valgu-, rasva-, B vitamiini, laktoosi-, fosfori-, kaltsiumi- ja kaaliumisisaldus. Samal ajal suureneb somaatiliste rakkude arv, kloori ja naatriumi sisaldus. Ühtlasi kaasneb pH ja kuivainesisalduse suurenemine. (Poikalainen 2006: 151)

Põhilise osa piimarasva lipiididest moodustavad triglütseriidid ning rasvhappeline koostis määrab piimarasva kvaliteedi ja omadused. (Kärt 2008: 65) Piima rasvasisaldusega saame infot eelkõige vatsas toimuvatele süsivesikute fermentatsiooniprotsessidele, tekkivate lenduvate rasvhapete suhtele ja vatsa happesusele. Kiurikas ratsioon soodustab piimarasva sünteesi, vähese efektiivse kiu sisaldusega sööt pärsib piimarasva sünteesi. (Kärt 2016) Piimarasva moodustamises võtavad osa söötades olevad süsivesikud ja rasvad. Piimarasv sünteesitakse udara näärmerakkudes glütseroolist ja enam kui 20 rasvhapest. Piima rasvasisaldust mõjutab peale päritavuse ja söötmise veel laktatsioonistaadium, aastaaeg, lehmade vananemine ja lehmade haigestumine mastiiti. (Kärt 2008: 67-73)

Piimale iseloomulikke valke sünteesitakse alveoolirakkudes vere aminohapetest. (Kaartinen, jt 1996, lk 16) Piima valgusisaldust mõjutab kõige enam pärilikkus ja seetõttu suurendatakse valgusisaldust põhiliselt tõuaretusega. (Poikalainen 2006: 157) Piima rasvasisaldust on oluliselt kergem söötmisega mõjutada kui piima valgusisaldust. Piimavalgu sünteesiks kasutab loom veres olevaid aminohappeid ning enamuse piimavalgust sünteesitakse udaras, kuid mõningane kogus ka maksas. Energia puudusel piima valgusüntees väheneb, seda juhul kui valgusünteesiks ei jätku ainevahetusenergiat. (Kärt 2016).

Joonisel 7 on näha, et rasva sisaldus on haigetel loomadel kohati kõrgem kui tervetel, kuid püsinud terve perioodi üsna stabiilne. Silmapaistev erinevus on haigestumise hetkel ning sellele eelneva kuu rasvasisalduses. Haigushetkel ja sellele eelneval kuul erineb keskmiselt rasvasisaldus piimas vastavalt 0,43%- punkti ja 0,39%- punkti. Sellel perioodil on tervete loomade päevatoodang kui ka rasvasisaldus tipus ning sellest võib tulla ka põhiline erinevus. Analüüsist on näha, et mida suurem erinevus on päevatoodangutes, seda suurem erinevus on ka rasvasisaldusel piimas. Keskmise erinevus tervete ja haigete loomade piima rasvasisaldusel oli 0,11%- punkti.

Joonis 7. Hummuli Agro OÜ keskmiste piima rasva- ja valgusisalduse võrdlus 2 laktatsiooni tervetel ja haigetel loomadel. Allikas: Autori koostatud.



Piima koostist mõjutavad väga mitmed haigused, kuid teistest rohkem on uuritud mastiitide mõju. Nii on leitud, et mastiit mõjutab kõigi tähtsamate piima koostisosade sünteesi udaras, kaasa arvatud rasvasünteesi. Kui mastiidihaiigel üldiselt vähenevad rasva- ja kaseiinisisaldus, siis seevastu vadakuvalkude, naatriumi- ja kloorisisaldus piimas suureneb. (Kärt 2008: 73) Mastiidi ajal piimarasva toodang langeb, sest piimatoodang on madalam. Seevastu aga piima rasvasisaldus pisut tõuseb, sest piimarasv on lahustunud väiksemas piimakoguses. (Eesti Põllumajandusloomade...2006)

Ka valgusisaldus piimas on kõrgem haigetel loomadel nagu on näha jooniselt 7. Siiski pole erinevus väga suur. Keskmiselt erineb tervete ja haigete valgusisaldus 0,11%- punkti võrra, mis on sama tulemus, mis leiti rasvasisalduse puhul. Valgusisalduse puhul ei ole näha seost piimatoodanguga. Valgusisalduse erinevus tervetel ja haigetel loomadel on kõige suurem haigestumise hetkel ning kahel järgneval kuul. Augustis on haigete loomade valgusisaldus 0,11% kõrgem, septembris 0,15% ja novembris 0,13%. Selline tõus on tingitud mastiiditekitajate poolt toodetud toksiinide kogumisest verre ja neutraliseerimiseks vajalike antikehade arvu suurenemisest (Eesti Põllumajandusloomade...2006)

Ka haigused võivad mõjutada piima valgusisaldust ja valkude koostist. Näiteks mastiidi korral väheneb kaseiinisisaldus ja kasvab vadakuvalkude osa. Mastiit suurendab plasmiooni

aktiivust. (Poikalainen 2006: 159) Kui soomaatiliste rakkude arv piimas tõuseb üle 200 000/ml, siis hakkab piima valgusisaldus langema. (Eesti Põllumajandusloomade...2003)

3.2.3 Somaatiliste rakkude arv piimas

Piima soomaatilised rakud koosnevad piimanäärme epiteelrakkudest, leukotsüüdidest ja teistest rakkudest. Terve udaraga lehma piima soomaatilistest rakkudest on ligikaudu 60% epiteelrakud ning udarapõletiku korral on 75% leukotsüüdid. (Olkonen jt 1996: 47) Somaatiliste rakkude sisaldus toorpiimas iseloomustab udara tervislikku seisundit. Lehmade haigestumisel mastiiti suureneb see näit udarakoe kahjustamise ja leukotsüütide arvukuse suurenemisest. (Poikalainen 2006: 224) Somaatiliste rakkude arv piimas määrab suuresti piima kvaliteediklassi kuuluvuse ning seetõttu on oluline piimatootjal hoida see arv võimalikult madalal.

All olev tabel 9 kirjeldab soomaatiliste rakkude arvu muutust looma haigestumisel. Kõikidel valimis olnud teise laktatsiooni haigetel loomadel toimus haigestumine augustis.

Tabel 9. Hummuli Agro OÜ keskmiste soomaatiliste rakkude võrdlus 2 laktatsiooni tervetel ja haigetel loomadel. Allikas: autori koostatud

	Somaatiliste rakkude arv terve looma piimas, tuh/ml	Somaatiliste rakkude arv haige looma piimas, tuh/ml
Mai	20	42
Juuni	27	42
Juuli	31	263
August	66	2412
September	63	4803
Oktoober	40	577
November	62	92
Detsember	84	91
Jaanuar	63	95
Veebruar	61	102
Märts	30	99
Aprill	19	64

Nagu tabelist näha, siis mastiiti haigestumine mõjutab tugevalt soomaatiliste rakkude arvu piimas. Tervetel loomadel on keskmine soomaatiliste rakkude arv piimas 47,2 tuh/ml kohta, haigetel aga 723,5 tuh/ml kohta. Kõige suuremad erinevused on augustile eelneval ja järgneval kuul. Juulis kasvas soomaatiliste rakkude arv haigete loomade piimas keskmiselt 221 tuh/ml kohta, augustis 2149 tuh/ml kohta ja septembris 2391 tuh/ml kohta. Maksimaalne soomaatiliste rakkude arv oli septembris 4803 tuh/ml, mis on 76 korda suurem kogus, kui tervel loomal samal ajal. See tähendab, et soomaatiliste rakkude arv võib haigestumisel kasvada ligemale 7624%.

3.3 Mastiidi mõju ettevõtte majandustulemustele

Eelmistest peatükkidest on selgunud peamised udara tervist ja piima kvaliteeti mõjutavad tegurid. Käesolevas peatükis selgitatakse välja, millised on mastiidi seosed Hummuli Agro OÜ majandustulemustega. Mastiidid, udara näärmekoe põletikud on ühed levinumad, komplitseeritumad ja kulukamad piimalehmade haigused. Kulutused mis kaasnevad mastiidiga tulenevad piimatoodangu ja kvaliteedi langusest, piima praakimisest, veterinaarsetest kuludest ning lehmade enneaegsest väljasaatmisest. (Henno 2008: 26)

Kõigepealt vaadeldakse piima kaubalisust ehk müügipiima osakaalu kogutoodangust. Kui loom haigestub, siis langeb piimatoodang ja kvaliteet, prakeeritakse piima ning seetõttu väheneb ka piima kaubalisus. Piima kaubalisus mõjutab otseselt piimast saadavat tulu. Mida väiksem on kaubalisus, seda vähem tulu tuleb piima müügist.

Tabelist 10 on näha, et ettevõtte kaubalisus on vaadeldud perioodi jooksul suhteliselt sarnane. Kõige suurem praakpiima osakaal oli detsembris, sest siis oli kogutoodang kõige väiksem ning praakpiima osa üsna suur. Kuigi septembris on praakpiima osakaal kõige väiksem, siis ravitavaid loomi oli sellel kuul 82, mis on oma suurusjärgult teine. Kõige suurem kogutoodang oli augustis, kuid siis oli ka praakpiima kogus kõige suurem, sest ravitavaid loomi oli kõige rohkem.

Tabel 10. Hummuli Agro OÜ piima kaubalisus. Allikas: autori koostatud

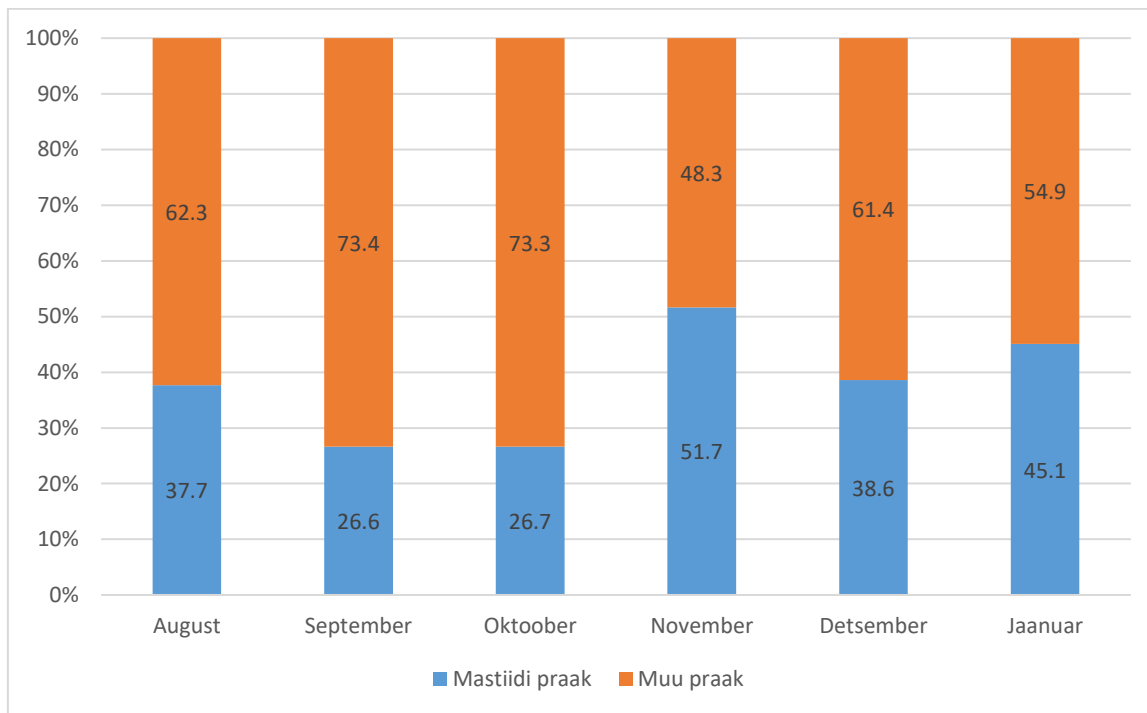
	Kogutoodang, kg	Praakpiim, kg	Praakpiima % kogutoodangust	Kaubalisus, %
August	911160	23050	2,5	97,5
September	812517	17854	2,2	97,8
Oktoober	830822	21871	2,6	97,4
November	793136	18708	2,4	97,6
Detsember	806876	22724	2,8	97,2
Jaanuar	814130	20250	2,5	97,5

Kaubalisus oleneb suuresti rivil olevate loomade toodangust, sest sellest kujuneb ka praakpiima kogus. Praakpiima kogus kujuneb Hummuli Agros farmipõhise programmi põhjal, kuhu keelupäevadel sisestatakse loomade piimatoodanguks nende nädala keskmine toodang. Kahjuks puudub võimalus välja mõõta reaalseid praaki minevaid piima koguseid. Kui pikaajakselt on rivil üle 40 kilogrammi päevas lüpsvad loomad, siis kujunebki praakpiima kogus suureks.

Praakpiimast moodustab oma osa ka mastiidi tõttu praaki läinud piim. Vaadeldaval perioodil läks mastiidi tõttu praaki 46 824 kilogrammi piima, mis teeb keskmiselt looma kohta 352 kilogrammi. Jooniselt 9 on näha kui suure osakaalu praakpiimast moodustab udarapõletiku tõttu praaki läinud piim. Sarnase tulemuse on oma uurimuses leidnud ka Seegers jt (2003), kes tõid välja, et otsene piima kadu ühe mastiidi juhtumi korral oli keskmiselt 375 kilogrammi.

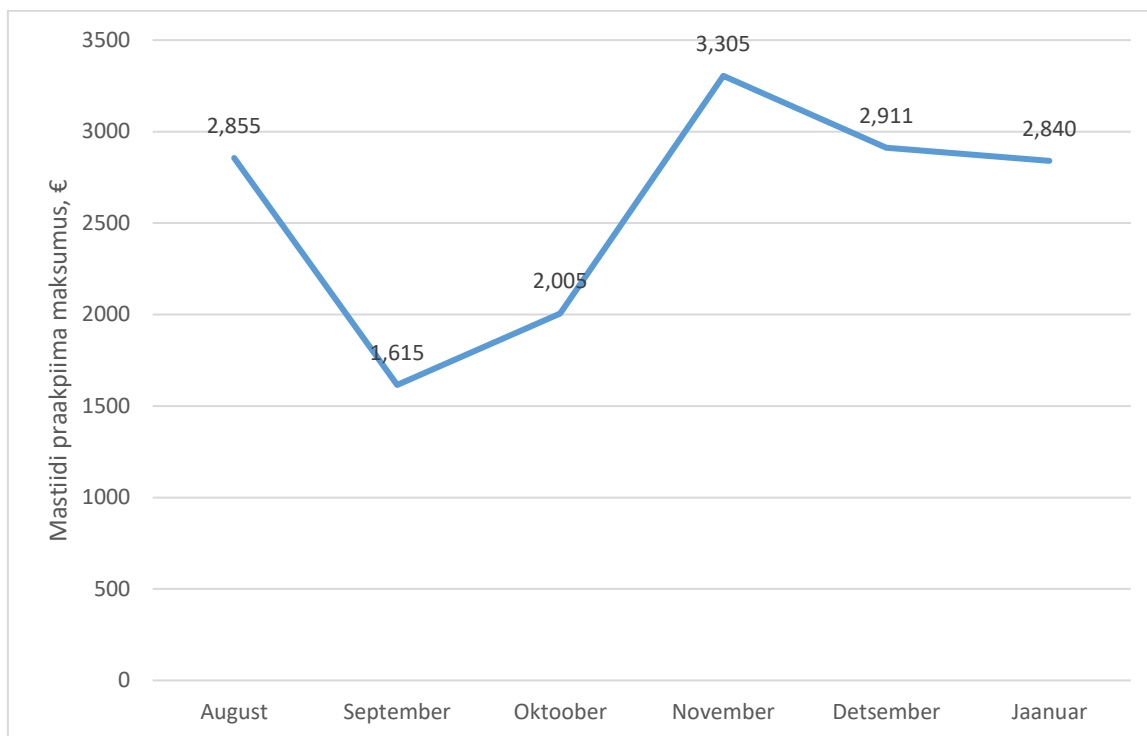
Kõige suurem osakaal on olnud novembris, mil 51,6% kogu praakpiimast oli mastiidist põhjustatud piim. Novembris oli mastiidi tõttu rivil 29 looma, mis on vaadeldaval perioodil kõige rohkem udarapõletikuga ravitud loomi kuus. Kõige vähem loomi udarapõletikuga raviti septembris ja oktoobris ning seda on näha ka jooniselt 8 mastiidi põhjustatud praakpiima osakaalust.

Joonis 8. Hummuli Agro OÜ mastiidi praakpiim kogu praakpiimast vaadeldaval perioodil.
Allikas: autori koostatud.



Olgugi, et kogutoodangut vaadates ei tundu praakpiim olulise osatähtsusega, on sellel ka oma hind. Arvestades Eesti keskmist piimahinda võib öelda, et keskmiselt jääb ettevõttel mastiidi tõttu praaki läinud piima pärast saamata 117,2 € looma kohta. Kogu perioodil kujuneb selleks summaks juba 15592,4 €. Joonisel 9 on välja toodud kuude lõikes mastiidi tõttu praaki läinud piima maksumus. Kõige suurem maksumus mastiidi tõttu praaki läinud piimal on samuti novembris, kus oli kõige rohkem udarapõletikuga ravitavaid loomi. Keskmiselt jääb ühes kuus ettevõttel saamata mastiidi tagajärjel praaki läinud piima eest 2588,7 €. Kui piimatootja arvestab enda ettevõtte piimahinda, siis need tulemused võivad tõusta veel kõrgemaks või siis mõnel juhul olla madalad.

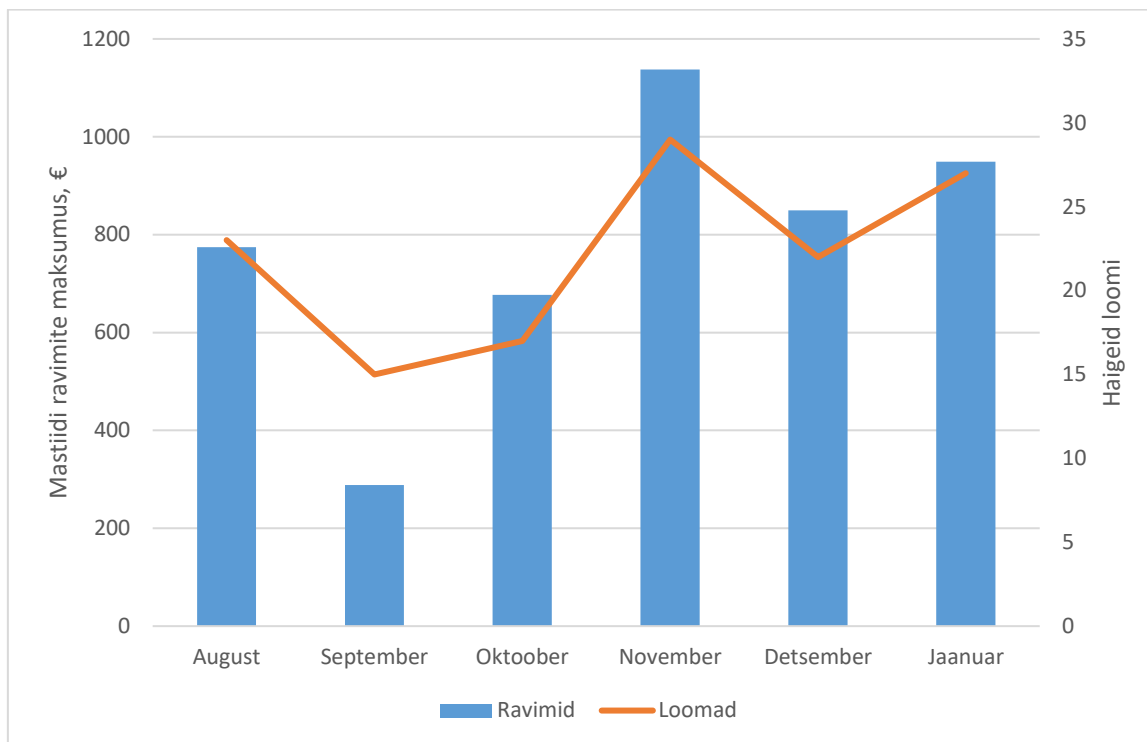
Joonis 9. Mastiidi tõttu praaki läinud piima maksumus vaadeldaval perioodil Eesti keskmise piimahinnaga. Allikas: autori koostatud.



Mastiidi tõttu praaki läinud piima hind on ettevõtete vahel erinev ning oleneb konkreetselt piima eest saadavast tulust ning haige looma toodangust. Lisaks saamata jäänud tulule praakpiima tõttu lisandub ettevõttele väljaminek looma tervenemisele kulutatud ravimite näol. Hummuli Agros on kindlad raviskeemid ning ravi määratakse haigustekitajast olenevalt. Kuigi alati pole võimalik haigustekitajat kindlaks määrata, lähtutakse piima ja udara omadustest.

Ravimite kogukulust moodustasid vaadeldaval perioodil mastiidi ravimiseks vajalikud preparaadid 23,3%, mis tähendas 4670€ väljaminekut ettevõttele. Ühes kuus kulub keskmiselt udarapõletiku ravimitele 778,4€ ning ühe looma ravimiseks 35,1€. Joonisel 10 on välja toodud vaadeldaval perioodil kuude kaupa loomade ravimiseks tehtud kulutused. Antud joonise põhjal on näha, et mida vähem loomi on udarapõletikuga ravil, seda väiksemad on ka kulutused.

Joonis 10. Hummuli Agro OÜ mastiidi ravimiseks tehtud kulutused vaadeldaval perioodil võrreldes haigete loomade arvuga. Allikas: autori koostatud



Ühele loomale tehtud ravikulud sõltuvad haigustekitajast ning selle põhjal tehtud ravimi valikust. Kergemal juhul kasutatakse ravimiseks nisasüstalt, mille hind on odavam, kui näiteks kolimastiidi ravimiseks mõeldud lihasesse manustatavad preparaadid. Saadud tulemus ei ole võrreldav teistega, sest kulutused sõltuvad raviviisist, ravimitest ning nende hinnast.

Tabelis 11 on välja toodud keskmised kulud ja tulud vaadeldud perioodil. Lisaks on välja toodud tuletuslik kasu või kahju ettevõttele aasta peale juhul, kui haigestumiste esinemine oleks sarnane vaadeldud perioodile. Kuna ühekordseid haigestumisi on kõige rohkem, siis on kulud nendele juhtudele ka kõige suuremad. Lähtudes eelnevast ning lisades juurde raviperioodi söötmiskulud, siis saame kokku võtta kõige lihtsama episoodiga looma ravimise. Kui arvestada, et loom on üks kord vaadeldaval perioodil haige, siis ettevõttele kujutab see keskmiselt 193,5 € suurust kahju. Selle põhjal võib järeldada, et 0,33€ piimahinna juures, peaks loom andma või olema andnud ravi hetkeks keskmiselt 586,5 kilogrammi piima, et tehtud kulutused hüvitada.

Tabel 11. Hummuli Agro OÜ mastiidiga seotud keskmised kulud sõltuvalt haigestumise kordadest. Allikas: autori koostatud

	1 kord haigestunud	2 korda haigestunud	3 korda haigestunud	Kokku
Haigeid loomi	99	14	2	115
Saamata jäänud piima tulu	-11606,4	-3282,5	-703,4	-15592,3
Ravimite kulu	-3475,9	-983	-210,7	-4624,6
Söötmispäevade kulu	-4077,5	-1079,5	-92,2	-5249,1
Perioodi kulu (august 2017- jaanuar 2018)	-19159,7	-5345	-1006,3	-25511
Tuletuslik aastane kulu	-38319,4	-10690	-2012,5	-51022

Hummuli Agros saadetakse 3 korda samal põhjusel antibiootikumi ravil olnud loomad karjast välja või prakeeritakse.

Tabelis 12 on võrreldud karjast välja viidud loomade tulu ja kulu sõltuvalt laktatsioonist. Vaatluse alla on võetud 3 põhilist laktatsiooni Hummuli Agros ja tulemused on arvatud kokku välja läinud loomade kohta. Tabelist 12 on selgelt näha, et 1. laktatsiooni looma välja saatmisega kaasneb ettevõttele suur kahju. 19 loomast 4, kes vaadeldaval perioodil karjast välja saadeti, olid esimese laktatsiooni loomad. Mida vanem on loom, seda suurem on temast saadud tulu ehk loom on oma elueatoodanguga teinud tasa tema väljaminekuga seotud kulud. Siiski tuleb arvestada, et näiteks elueatoodangu ja järglaste tulu ning söödapäevade kulu on jagatud pika aja peale. Väljasaatmise hetkel tekib ettevõttel ainult kulu. Hukkunud looma puhul tuleb maksta loomsete jäätmete käitlemisteenuse eest ning lisandub uue looma karja toomise kulu. Kombinaadist saab küll tulu, kuid siiski maksab samamoodi uue looma karja toomine. Siiski tuleb arvestada iga väljamineva looma iseärasusi. Kõige olulisemateks aspektideks on looma laktatsioon, elueatoodang ning saadud järglased.

Tabel 12. Hummuli Agro OÜ väljamineku kasum või kahjum sõltuvalt looma laktatsioonist.

Allikas: autori koostatud

	1 laktatsioon	2 laktatsioon	3 laktatsioon
Loomi	4	7	4
Elueatoodangu tulu	+3687,7	+33039,2	+26144,4
Söödapäevade kulu	-7661,3	-25216,9	-18639,5
Järglaste tulu	+3384	+8136	+5904,0
Kombinaadi tulu/Väike-Maarja kulu	+1425,5	+3586,9	+3137
Asenduslooma maksumus	-4320	-7560	-4320
Kokku	-3484,1	+11985,2	+12225,9
Keskmiselt 1 looma kohta	-871,0	+1712,2	+3056,5
Tulu/kulu 1kg elueatoodangu kohta	-0,31	+0,12	+0,16

Ühe kilogrammi elueatoodangu kohta on teise laktatsiooni loomast tulu 0,12€, kolmandal laktatsioonil on tulu 0,16€. Võib järeldada, et mida suurem on laktatsioon, seda kõrgem oleks tulu ühe kilogrammi elueatoodangu kohta. Järelikult ettevõtte majanduslik tulemus paraneks, kui esimese ja teise laktatsiooni loomade prakeerimine väheneks. Elueatoodangu tulu on leitud elueatoodangu ja keskmise piimahinna vahelise korrutisena. Söödapäevade kulu arvestamiseks korrutati keelupäevad söödapäeva hinnaga. Järglaste tulu arvestamisel võeti aluseks pullvasika keskmine hind ning lehmvasika väärtus ettevõttes. Asenduslooma maksumus on Hummuli Agros 1080€ loom.

Ka Heikkilä jt. (2012: 139) leidsid oma uurimuses, et mastiidi kulud kujunevad kõige suuremaks juhul, kui välja läinud loom on noor esimese laktatsiooni lehm.

ARUTELU

Käesoleva uurimustöö eesmärgiks oli välja selgitada majanduslik kahju mastiiti põdevatest veistest Hummuli Agro OÜ piimakarja andmete alusel. Käesolev uuring näitas, et Hummuli Agro OÜ ühe looma ravimiseks tehtud kulutused on vahemikus 3,5 € -133 €. Loomade udarapõletiku efektiivsemaks ravimiseks selgitavad veterinaarid välja haigustekitaja agarplaadi kasvu järgi, et vastavalt sellele kohandada intensiivsemat ravi ning seeläbi vältida residentsuse tekkimist, mis tähendab, et bakteritel kujuneb vastupanuvõime mingi antibiootikumi suhtes. Agarplaat sisaldab 4 erinevat kasvukeskkonda, kuhu kasvatatakse haige looma piimast mikroorganismide kolooniad, mille põhjal selgitatakse välja haigustekitaja. See võimaldab valida loomale kõige efektiivsema ravimi. Mastiidi tõttu praaki läinud piim, arvestades Eesti keskmist piimahinda, maksis ühe looma kohta 2,7 €–324,4 €. Söötmise kulu ühel raviloomal varieerus vahemikus 6,4€ -97,6€. Mastiidile tehtud kulutused varieeruvad vahemikus 17,7 €- 439 € looma kohta. Juhul kui loom hukkub või saadetakse karjast välja, siis majanduslik mõju muutub. Huijps jt (2008) tõid oma uuringus välja farmerite hinnatud kulutused mastiidile ja nemad leidsid, et kulu ühele kliinilise mastiidi juhtumile varieerub vahemikus 17 € - 198 € ja ravimite keskmine hind nende uuringus oli 20 € looma kohta. Perez- Cabal jt. (2008) leidsid, et keskmine mastiidi juhtum maksis ühes kuus 73,9€ ning kui võtta arvesse kõiki laktatsiooni juhtumeid, siis keskmine kulu oli 117€. Võttes arvesse piirkondlikke erinevusi piima- ja ravimite hinnas, siis on erinevused saadud tulemustes mõistetavad. Lisaks ei ole mainitud uuringutes arvestatud söötmisspäeva maksumust. Siiski pole tulemused nii suurte erinevustega, et neid ei saaks omavahel võrrelda. Hummuli Agro mastiidile tehtud kulutuste miinimum summa on väiksem, kui teistes uuringutes, sest arvesse on võetud ka mastiidiga loomad, kellele manustati ainult valuvaigistit kuni võimaluseni loom karjast välja saata ning leidus loomi kellele ei manustatud ühtegi ravimit, vaid ainuke kulu oli tekkinud praakpiim. Mastiidi tõttu praaki läinud piima suurima summa ning söötmisspäevade kõrge maksumuse põhjustab loom, kelle toodangut ei lüpstud ligi kuu aega üldpiima hulka.

Gröhn jt. (2004) on öelnud, et piimakao arvestamisel tuleb arvesse võtta asjaolu, et mõned mastiiti nakatunud loomad annavad märgatavalt rohkem piima, kui mõned terved loomad. Tema uuringu kohaselt andsid udarapõletikuga loomad enne haigestumist 2-3 kg päevas

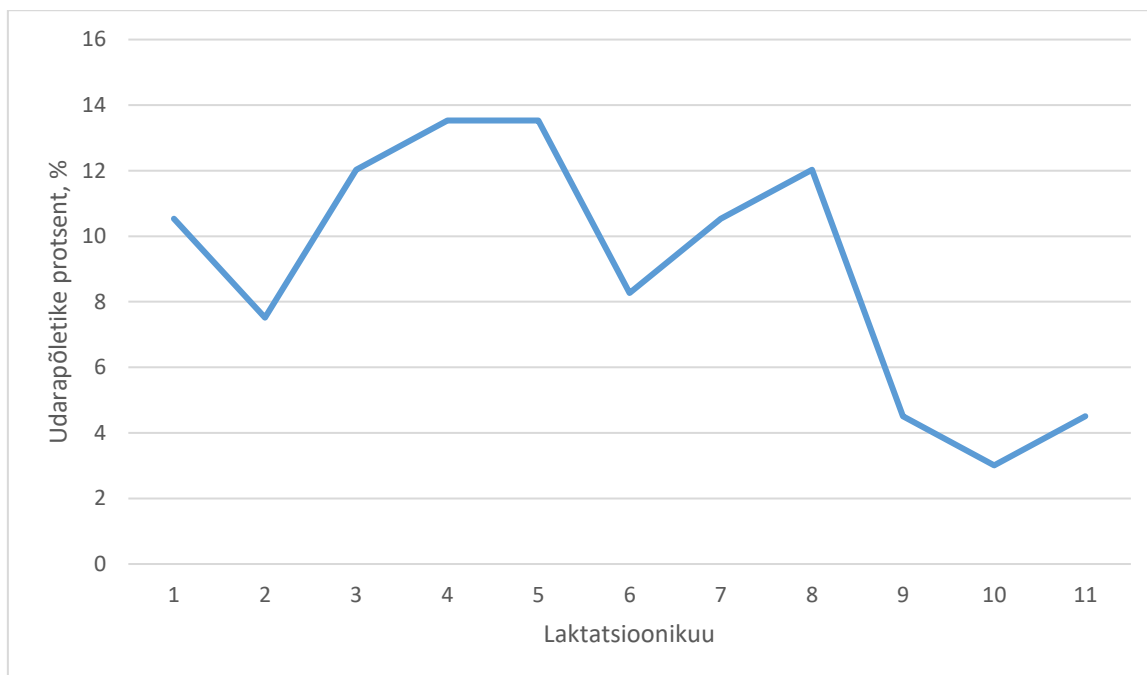
rohkem piima, kui terved loomad ning peale diagnoosi nende toodang langes märkimisväärselt. Käesolevas uuringus ei ole analüüsitud piimakadu haigetel loomadel peale tervenemist. Ettevõtjale on see väga oluline peidetud kulu, mida tuleks arvestada. Kahjuks polnud võimalik käesoleva magistritöö uuringu jaoks välja võtta tagantjäreli loomade päevatoodanguid, et uurida täpsemalt mastiidi mõju piimatoodangule. Küll oli jõudluskontrolli andmete põhjal välja toodud toodangu muutus ning laktatsioonikõverate järgi on tuletatud haigusele eelneva ja järgneva toodangu vahe. Kui mastiit tekib esimese kümne laktatsiooninädala, võib 305- päevade laktatsiooni korral toodang langeda keskmiselt 11%. See peegeldub ka laktatsioonikõvera muutuses. Hilisemas laktatsioonijärgus põhjustab mastiit keskmiselt 6%-list piimatoodangu langust, sest siis on päevatoodang juba nii madal, et ei põhjusta enam nii suuri kadusid. Kuid isegi lehma täieliku paranemise korral ei ole võimalik vältida infektsioonist põhjustatud piimatoodangu langust. (Taponen, Mylly 1996: 253) Tulemustes avaldus, et Hummuli Agro haige looma laktatsiooni kogutoodang võib olla keskmiselt 14% madalam, kui tervel loomal, mis on sarnane tulemus nagu Taponen ja Mylly (1996: 253) on välja toonud.

Concalves jt. (2018) leidsid oma uurimuses, et somaatiliste rakkude lõikepunkt, kus piimatoodang loomal hakkas muutuma oli 12 400 rakku milliliitris piimas. Teise laktatsiooni loomal on piimakadu somaatiliste rakkude arvu tõusu tõttu laktatsiooni alguses 1,5 kg päevas, laktatsiooni keskel on kadu 1 kilogramm päevas ja laktatsiooni lõpuks 2,5 kg päevas. Hummuli Agros erines keskmise piimatoodang laktatsiooni alguses 1,8 kg, laktatsiooni keskel 5,3 kg ja lõpus 4,5 kg. Saadud tulemused erinevad, sest somaatiliste rakkude arvu tõus piimas võis olla erineval hetkel. Hummuli Agro suurim erinevus haige ja terve looma piimatoodangus on laktatsiooni keskel, sest enne seda olid loomad haiged olnud. Hadrich jt. (2018) leidsid, et kõige suurem piimakadu oli juhul, kui somaatiliste rakkude arv oli üle 100 tuh/ml. Kroonilise mastiidiga loomad, kelle somaatiliste rakkude arv oli üle 100 tuh/ml põhjustasid suuremat piimatoodangu kadu, kui uue nakkusega loom. Somaatilised rakud on oluline näitaja leidmaks kroonilisi udarahaigeid karjast. Poikalainen (2006: 234) on välja toonud, et subkliinilist mastiiti põdeval lehmil puuduvad konkreetset haigustunnused kuid piimas suureneb somaatiliste rakkude arv. Seega kinnitas käesolev uuring varasemalt teadaolevat fakti, et mastiidi esinemine mõjutab somaatiliste rakkude arvu piimas. Somaatiliste rakkude arvu jälgimisega saab kindlaks teha karjas subkliinilist mastiiti põdevad loomad, kes on nakkusallikaks ülejäänud karjale. Hummuli Agros tehakse kõrgete

somaatiliste rakkudega loomale subkliinilise mastiidi proov ning võimalusel saadetakse sellised loomad karjast välja.

Frössling jt. (2017) leidsid oma uurimuses, et kõrgenenud somaatiliste rakkude arv esines 4 vaadeldava aasta jooksul alati augusti kuus. Vaadeldes laktatsioonikuud esines kõrgemaid somaatilise rakke rohkem esimesel ja teisel kuul või siis laktatsiooni lõpus. Kuna kõrgenenud somaatiliste rakkude arv viitab suuresti kliinilisele või subkliinilisele mastiidile, siis joonisel 11 on kirjeldatud Hummuli Agros udarapõletikku haigestumist sõltuvalt laktatsioonikuust. Jooniselt on näha, et 13,5% kõikidest mastiiti nakatumistest vaadeldaval perioodil toimus neljandal ja viiendal laktatsioonikuul, mil loom on saavutanud oma tipptoodangu. Nende tulemuste puhul seisneb võimalik erinevus selles, et ühel juhul on somaatiliste rakkude arvu suurenemine tingitud kinnisperioodist ja teisel juhul on tegemist nakkusliku haigusega.

Joonis 11. Hummuli Agro OÜ udarapõletikku haigestumine sõltuvalt laktatsioonikuust. Allikas: autori koostatud



Arvestades, et Frössling jt. (2017) uuringus esineb kõrgenenud somaatiliste rakkude arvu ka enne laktatsiooni lõppu, siis on mõisteta, et seda esineb ka uue laktatsiooni alguses. See on põhjustatud selles, et kinnisperioodi ajal ei ole loomad tervenend. Hummuli Agros

kasutatakse loomade kinnijätmisel kõikidel loomadel ka antibiootikumi, mis on samuti avaldanud positiivset mõju somaatiliste rakkude arvule ning paljud kõrgete rakkudega loomad on tänu sellele tervenunud.

Üheks mastiiti põhjustavaks teguriks peetakse jalgade ja sõrgade olukorda. Haigete jalgadega looma liikumine on ebakindel ja seetõttu võib ta udarat vigastada. Lisaks valuliku jalaga loom lamab rohkem asemel, mistõttu puutub udar rohkem kokku haigustekitajatega. Hummuli Agros esines 133 analüüsitavast loomast 46-l jalahaigus kokku 71 korral. Nendest juhtudest 19 esinesid vahetult enne mastiidi tekkimist. See tähendab võimalust, et 14,3% udarapõletikku haigestunud loomadest võis nakatuda jalaprobleemi tõttu. Hummuli Agros töötab keskmiselt kahel päeval nädalas värkija, kelle juurest käivad läbi loomad, kel on visuaalselt pikad sõrad või kes pole rohkem, kui 8 kuud käinud sõrgu piiramas ning lisaks kõik lonkavad loomad. Lisaks käivad üks kuni kaks korda nädalas loomad läbi desinfitseerivast sõravannist.

Udarapõletikku nakatumise juures on oluline veel lüpsihügieen ning seeläbi ka lüpsirutiin. Tõhus lüpsihügieen väldib nakkuse levikut. Johnson (2000) on öelnud, et lüpsirutiin on kriitiline aspekt kvaliteetse piima tootmiseks. Tähtis on, et kõik piimatootmises mõistaksid lüpsirutiini tähtsust ja rakendaks seda rutiini igal lüpsikorral. Tema sõnul on mitmeid uuringuid, mis on selgelt näidanud, et olenemata sellest, millises riigis või piirkonnas piimatootmine tegutseb, on hea lüpsirutiini ja ajastamise juures kindel majanduslik kasu. Hummuli Agro on välja töötanud kindla lüpsirutiini ja vastavad juhendid töötajatele. Selle lüpsirutiini käigus on silmas peetud just lüpsihügieeni. Hea lüpsihügieeni tagamiseks puhastatakse kõikide loomade nidad erineva paberrätikuga, rohkesti määratud udarad ja nidad pestakse. Üks lüpsja teeb kümnele loomale eellüpsi ning seejärel suundub tagasi esimese looma juurde ning paigaldab lüpsimasina. Cockcroft (2015) on välja toonud, et eellüpsi ja lüpsimasina allapaneku vahel peaks olema 60 kuni 90 sekundit. Selle aja jooksul toimub udara toimub sõõrdumine ehk piima väljutamine. Eellüpsi käigus kontrollitakse piima kvaliteeti ning avastatakse haigeid loomi. Peale lüpsi lõppu kastetakse nidad joodipõhisesse vahendisse, et tagada hea nisatervis. See tekitab nisa otsale kaitsva kihi, et haigustekitajad ei saaks nisakanalisse siseneda. Haigete loomadega tegeletakse alati platsis viimasena ning peale kokkupuudet haigega desinfitseeritakse nii lüpsimasin kui ka lüpsja käed. Mõnes robotlüpsiga laudas oleks raske mastiiti ennetada, sest seal puuduks kindel

lüpsirutiin, kuid sellegipoolest peab olema prioriteet lüpsihügieen. Lisaks pole robotlüpsiga laudas haigete loomade avastamine nii efektiivne, kui lüpsiplatsis.

Lüpsihügieen on oluline ka keskkonnast põhjustatud mastiiti nakatumise riski vähendamiseks, seda just nisade korralikult joodipõhisesse vahendisse kastmisega peale lüpsi lõppu. Kui loom suundub asemele lamama kohe peale lüpsi, kui nisakanal on veel avatud, siis on suur oht nakatuda keskkondliku bakteriga. Seejuures on oluline aseme allapanu. Haltia jt. (2006) seostasid turvast kõrgeenenud mastiidi levimusega. Kudi jt. (2009) leidsid enda uuringus, et kui allapanuna kasutati põhku, siis selles leidis kõige vähem baktereid, samas kui saepurus elutses neid kõige rohkem. Vastupidiselt eelnevale on Blowey ja Edmondson (2010: 133-134) välja toonud, et põhk on orgaaniline materjal, mis toetab bakterite arvu kasvu nagu ka saepuru ja laastud. Seejuures liiv on ideaalne allapanu vähendades mastiidi ja jalaprobleemide levikut. Tuhal aga on omad eelised, sest see kuivatab ja hülgab vett ning kuna sellel on kõrge pH, siis ainuüksi see vähendab bakterite kasvu. Tuha puhul on oluline jälgida, et nidad liiga kuivaks ei muutuks. Mitmed farmid kasutavad tuhka segatuna mõne muu allapanuga- näiteks liivaga. Hummuli Agro kasutab lüpsilaudas allapanuna saepuru. Olukorra parandamiseks katsetati ühe söötmissgrupi peal pulbrit asemete hügieeni parandamiseks kuid kahjuks ei avaldanud tulemus positiivset mõju ning sellest loobuti. Pidakiskeskonna analüüs seoses esinevate haigusjuhtumitega, nende ajalise dünaamikaga, praakimise põhjustega jms võimaldab selgitada haiguste riskifaktorid. Kui need faktorid kõrvaldada väheneb haigestumus ja sellest tulenev majanduslik kahju. Udarahaiguste vältimise oluliseks teguriks on korras lüpsitehnika ja õige lüpsivõtete kasutamine. (Poikalainen 2006: 377)

Uurimuses selgus, et ühe korra mastiiti haigestunud loom peaks andma või olema andunud 0,33€ piimahinna juures keskmiselt 586,5 kilogrammi piima, et tekitatud kulud katta. Piimatootja jaoks tähendab see sellisel juhul saamata jäänud tulu. Kui arvestada, et Hummuli Agro keskmine piimatoodang looma kohta oli vaadeldaval perioodil 28,7 kilogrammi, siis kulutuste katmiseks peab loom andma sellist toodangut vähemalt 20 päeva. Tuleb arvestada, et toodang kulude katmiseks, ei tule ilma lisakulusid tegemata. Sellel ajal lisanduvad juurde söötmisskulud keskmiselt 75€. See tähendab, et loom peaks lisaks veel 8 päeva andma sellist toodangut. Lõpuks, andes 28 päevaga 804 kilogrammi piima, hakkab loom uuesti ettevõttele kasumit tootma.

KOKKUVÕTE

Tänases, tiheda konkurentsiga turuolukorras, tuleb piimatootjatel leida mooduseid, et vähendada kulutusi ning tõsta enda sissetulekuid. Kuna üha enam tähelepanu pööratakse loomade heaolule ning tervisele, siis üheks võimaluseks oleks leida moodusi kulude vähendamiseks parandades tingimusi haigestumiste piiramiseks. Käesoleva töö eesmärk oli välja selgitada millised tegurid mõjutavad peamiselt udarapõletiku teket ning kuidas mastiit mõjutab ettevõtte majandustulemusi. Saadud tulemused on abiks piimatootjatele, suunamaks rohkem tähelepanu piimalehmade tervislikule seisundile, et vältida sellest tulenevate kulude suurenemist. Seejuures tuleks silmas pidada eesmärku saada kvaliteetset ja kõrget piimatoodangut.

Töö eesmärgi saavutamiseks on esmalt kirjeldatud peamisi udarapõletikku mõjutavaid tegureid teadusartiklite ja erinevate kirjandusallikate põhjal. Lisaks on selgitatud nende mõju piimatootjate majandustulemustele. Näitajate omavahelised seosed on leitud kasutades statistilist analüüsi. Analüüsiks kasutatakse Hummuli Agro OÜ ettevõttesiseseid andmeid-piimatoodangud, rahavood ja muu farmisisene dokumentatsioon. Lisaks on kasutatud Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrollist pärit andmeid loomade kohta. Statistilises analüüsis kasutati vaadeldaval perioodil mastiiti haigestunud 133 looma andmeid.

Käesolevas magistritöös läbiviidud statistilise analüüsi tulemustes on selgunud, et suurem osa ehk 133 loomast 50 mastiiti haigestunud loomadest olid teise laktatsiooni loomad. Kõige enam haigestumisi leidsid aset 101-150 laktatsioonipäeva juures. Sellel hetkel on looma päevane väljalüps laktatsiooni kõrgpunktis. Seda näitab ka analüüs, et haigestunute arv suureneb toodangu kasvuga. Kõige rohkem haigestunuid oli 21- 30 kilogrammise päevatoodangu juures ning 19,1% kõikidest üle 41 kilogrammi päevas tootvatest loomadest haigestus mastiiti. See tulemus oli kõige suurem, kui võrrelda haigestunud loomade toodanguid kõikide samasuguste toodangutega loomadega.

Lisaks vaadeldi mastiiti haigestunute soest allapanu vanusega. Leiti, et kõige rohkem haigestus loomi juhul, kui allapanu oli 5-6 päeva laudas olnud. Haigestunute arv tõusis uuesti 13- 14 päeva juures. Kuna on leitud, et jalaprobleemid võivad viia udarapõletiku tekkeni, siis

leiti, et statistiliselt esines 46 udarapõletikuga loomal ka jalahaigus. Kõige rohkem ehk 19 juhul järgnes jalahaigusele mastiit. Seega on tõenäosus, et 14,3% perioodil haigestunud loomadest võisid nakatuda udarapõletikku läbi jalahaiguste tekitatud probleemi.

Tulemustest selgus, et piimatoodang võib erineda tervete ja haigete loomade vahel keskmiselt 14%. Samuti tõusis rasva ja valgu sisaldus piimas mõlemal juhul keskmiselt 0,11% võrra. Põhiline mastiidi tunnus on somaatiliste rakkude arv piimas, mis käesolevas uuringus suurenes haigete loomade puhul kuni 7624%.

Majanduslikust poolest vaadelduna leiti, et keskmiselt looma kohta läks praaki 331,6 kilogrammi piima, mis kujutab ettevõttele keskmiselt 117,2€ suurust saamata jäänud tulu ühe haigestunud looma kohta. Seejuures looma tervenemiseks tehtud kulutused ravimite näol olid keskmiselt 35,1€ looma kohta. Tulemuste põhjal leiti, et ühe looma kulu udarapõletiku tõttu varieerus vahemikus 17,7 €- 439 € Tulemus võib muutuda juhul, kui loom saadetakse karjast välja. Leiti, et esimese laktatsiooni looma karjast välja saatmine põhjustab ettevõttele suurt kahjumit, sest looma elueatoodang ei ole hüvitanud tema karja toomise väärtust. See kahjum oli Hummuli Agros 3484,1€ perioodil välja saadetud nelja esimese laktatsiooni looma kohta.

Käesolevast tööst selgub, et udarapõletiku ravimiseks tehtud kulutused on looma kohta suured, kuid see kahjum on veel suurem arvestades kõiki haigestunuid mingil teatud perioodil. Sellepärast peaksidki piimatootjad pöörama rohkem tähelepanu ennetustegevusele ning leidma võimalusi loomade heaolu ja tingimuste parandamiseks. Lisaks on käesolev töö hea info piimatootjale pööramiseks tähelepanu ka varjatud kuludele, mis kaasnevad udarapõletikuga. Kuna töö on ühe ettevõtte põhine, tuleks kindlasti edasi uurida teiste võimalike tegurite suhet ning sellest kujunevalt udarapõletiku tekitatud kahjumit.

ECONOMIC EFFECTS OF UDDER INFLAMMATION ON THE EXAMPLE OF HUMMULI AGRO OÜ

SUMMARY

In today's, highly competitive economy, dairy farmers need to find ways to reduce their costs and increase their revenue. As more attention is paid to animal welfare and health, one option would be to find ways to reduce costs by improving conditions for limiting illness. The aim of this work was to find out which factors affected the development of udder inflammation and how the mastitis affects the company's economic performance. The results are helpful for dairy farmers in order to focus more on the health status of dairy cows in order to avoid rising costs. Top quality and high milk production should be taken into account.

To achieve the goal of research, the main factors influencing mastitis have been described first on the basis of scientific articles and various literary sources. In addition, their impact on the financial performance of dairy farmers has been explained. Interrelationship between indicators are found using statistical analysis. Hummuli Agro OÜ's internal data like milk production, cash flows and other farm documentation are used for analysis. In addition, animal data from Estonian Livestock Performance Recording has been used. In the statistical analysis, data from 133 animals affected by mastitis during the period under review was used.

In the results of the statistical analysis carried out in this Master's thesis, it has become clear that the majority or 50 animals of 133 mastitis diseased animals were animals of second lactation. The highest incidence of illness was recorded at 101-150 lactation days. At this point, the daily milk production is at the high point of lactation. This is also illustrated by the analysis that the number of animals infected by mastitis increases with output growth. The most animals who were suffering from mastitis gave 21-20 kilograms of milk per day and 19,1% of all animals producing more than 41 kilograms of milk per day were infected with mastitis. This result was the highest when comparing the production of diseased animals with all animals of the same production.

In addition, it was found that number of affected animals was highest when the litter was 5-6 days old. The number of animals suffered from mastitis rised again when the litter was 13-14 days old. As foot problems have been found to lead to udder infections, it was found that 46 animals with mastitis was also suffering with foot problems. The most, or 19 cases mastitis was followed with foot disease. Thus, there is probability that 14,3% animals affected during the period could have been infected with udder inflammation trough a foot disease.

The results showed that milk production varies between healty and diseased animals by average of 14%. In both cases, fat and protein intakse increased by an average of 0,11%. The main indication of mastitis is the number of somatic cells in milk, which in this study increased up to 7624% in diseased animals milk.

Looking at the economic point of view, it was found that on average 331,6 kilograms per animal was scrap milk, which constitute to an average loss of income 117,2€ per diseased animal. The costs for the healing of the animal in the form of medicines were, on average 35,1€ per animal. Based on the results, it was found that the cost of one animal due the mastitis varied from 17,7€ to 439€. The result may change if the animal is sent out of the herd. It was found that sending a first lactation animal out of herd causes a large loss to the company, since the production of the animal's life has not compensated the value of bringing her into herd. This loss was 3484,1€ in Hummuli Agro for four first lactation animals who was sent out of herd during the period.

This work shows that the costs of treating mastitis are high per cow, but this loss is even higher considering all the illnesses in a certain period. Therefore, milk producers should pay more attention to prevention and find ways to improve animal welfare and conditions. In addition, this work is good information for milk producers to pay more attention to the hidden costs of mastitis. Since this work is based on one company, one should definitely look at the relationship between other possible factors and loss resulted by the mastitis.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Biffa, D., Debela, E., Beyene, F. (2005). Prevalence and Risk Factors of Mastitis in Lactating Dairy Cows in Southern Ethiopia. *The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*. Vol 3, Nr 3, pp 189- 198.
2. Blowey, R., Edmondson, P. (2010) *Mastitis Control in Dairy Herds*, 2nd Edition. Butler Tanner & Dennis, 274 p.
3. Bunch, K.J., Heneghan, D.J.D., Hibbit, K.G., Rowlands, G.J. (1984). Genetic influences on clinical mastitis and its relationship with milk yield, season and stage of lactation. *Livestock Production Science*. Vol 11, Issue 1, pp 91-104.
4. Cockcroft, P.D. (2015). *Bovine Medicine*, 3rd edition. John Wiley&Sons, Ltd, West Sussex, 656 lk.
5. Concalves, J.L., Cue, R.I., Botaro, B.G., Horst, J.A., Vallato, A.A., Santos, M.V. (2018). Milk losses associated with somatic cell counts by parity and stage of lactation. *Journal of Dairy Science*. Vol 101, Issue 5, pp 4357-4366.
6. Eedo, K. (2004) Ettevõtte tootlikkuse tegurite määramise ja klassifitseerimise võimalused. Pärnu. Ettevõtte globaliseerivas majanduses: II teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded- artiklid: (Pärnu, 30-31. jaanuar 2004), lk 46- 52.
7. Eesti Jõudluskontrolli aastaraamat 2016. (2017). Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS. (2017).
https://www.jkkeskus.ee/assets/tekstid/aastaraamatud/aastaraamat_2016.pdf
(28.03.2018)
8. Eesti Statistikaamet. (2017). Põllumajanduslike majapidamiste arv jätkab vähenemist. Pressiteade nr 31. <https://www.stat.ee/pressiteade-2017-031> (24.03.2018)
9. Eesti Vabariigi kontroll-lüpside keskmised. (viimati uuendatud 21.10.2013). (2018) Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontroll.
<https://www.jkkeskus.ee/jkk/piimaveised/statistika/kontroll-lypsid/vabariigis.html>
(28.03.2018)
10. Favero, S., Portilho, F.V.R., Oliveira, A.C.R., Langoni, H., Pantoja, J.C.F. (2015). Factors associated with mastitis epidemiologic indexes, animal hygiene, and bulk milk bacterial concentrations in dairy herds housed on compost bedding. *Livestock Science*. Vol 181, pp 220-230.

11. Frössling, J., Ohlson, A., Hallen-Sandgren, C. (2017) Incidence and duration of increased somatic cell count in Swedish dairy cows and associations with milking system type. *Journal of Dairy Science*. Vol 100, Issue 9, pp 7368-7378.
12. Gleeson, D.E., Meaney, W.J., O'Callaghan, E.J., Rath, M.Y. (2004). Effect of Teat Hyperkeratosis on Somatic Cell Counts of Dairy Cows. *The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*. Vol 2, No 2, pp 115-122.
13. Gröhn, Y.T., Wilson, D.J., Gonzalez, R.N., Hertl, J.A., Schulte, H., Bennett, G., Schukken, Y.H. (2004). Effect of Pathogen- Specific Clinical Mastitis on Milk Yield in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. Vol 87, Issue 10, pp 3358-3374.
14. Gullberg, E., Cao, S., Berg, O.-G., Ilbäck, C., Sandegren, L., Hughes, D., Andersson, D.-I. (2011). Selection of Resistant Bacteria at Very Low Antibiotic Concentrations. Published online 2011, Jul 21, 9 p.
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3141051/?report=reader#_ffn_sectitle (01.05.2018)
15. Hadrich, J.C., Wolf, C.A., Lombard, J., Dolak, T.M. (2018). Estimating milk yield and value losses from increased somatic cell count on US dairy farms. *Journal of Dairy Science*. Vol 101, Issue 4, pp 3588-3596.
16. Haghkhan, M., Ahmadi, M. R., Gheisari, H. R., Kadivar, A. (2011). Preliminary bacterial study on subclinical mastitis and teat condition in dairy herds around Shiraz. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 35(6) pp 387-394
17. Haltia, L., Honkanen-Buzalski, T.H., Spiridonova, I., Olkonen, A., Mylly, V. (2006). A study of bovine mastitis, milking procedures and management practices on 25 Estonian dairy herds. *Acta Veterinaria Scandinavica* 48:22
<https://actavetscand.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1751-0147-48-22> (1.05.2018)
18. Heikkilä, A.-M., Nousiainen, J.I., Pyörälä, S. (2012). Costs of clinical mastitis with special reference to premature culling. *Journal of Dairy Science*. Vol 95, Issue 1, pp 139-150.
19. Hogeveen, H. (2005). Mastitis is an economic problem. *British Mastitis Conference*. pp 1-13.
20. Hogeveen, H., Osteras, O. (2005). Mastitis management in an economic framework. *International Dairy Topics*. Vol 4 nr 5, pp 17-20.
21. Huijps, K., Lam, T. JGM., Hogeveen, H. (2008). Costs of mastitis: facts and perception. *Journal of Dairy Research*. Vol 75, Issue 1, pp 113-120.
22. Johnson, A.P. (2000). A Proper Milking Routine: The Key to Quality Milk. *National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings*, pp 123-126.
23. Kiiman, H., Rinke, T., Kureoja, A. (2010) Piima kvaliteedi parandamise võimalustest tootmisfarmides. *Terve loom ja tervislik toit*. EMÜ veterinaarmeditsiini- ja loomakasvatuse instituut, 98 lk.

24. Kliiniline mastiit. (2007) Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS.
<https://www.jkkeskus.ee/jkk/piimaveised/piimaveiste-j%C3%B5udluskontrolli-kasulik-korhonteave/kliiniline-mastiit-juuni-2007.html> (12.02.2018)
25. Korhonen, H., Sandholm, M. (1996). Udara endogeenne antibakteriaalne kaitsemehhanism /Koost. M. Sandholm, T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen. Eesti Loomaarstide Ühingu kirjastus. Tartu. pp 33- 43.
26. Kudi, A.C., Bray, M.P., Niba, A.T. (2009). Mastitis Causing Pathogens within the Dairy Cattle Environment. International Journal of Biology. Vol 1, Nr 1, pp 3-13.
27. Kärt, O. (2016) Mida näitab meile rasva- ja valgusisalduse suhe piimas? Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS.
<https://www.jkkeskus.ee/jkk/piimaveised/piimaveiste-j%C3%B5udluskontrolli-kasulik-teave/mida-n%C3%A4itab-meile-rasva-ja-valgusisalduse-suhe-piimas.html> (30.03.2018)
28. Leming, R., Sonets, A., Vetemaa, A., Mikk, M. (2011). Mahepõllumajanduslik piimakarjakasvatus. Põllumajandusministeerium, AS Ecoprint, 27 lk.
29. Maaelu Edendamise Sihtasutus. Piimajõudlus.
<https://www.pikk.ee/valdkonnad/loomakasvatus/piimaveisekasvatus/piimajoudlus/> (30.03.2018)
30. Maaelu Edendamise Sihtasutus. Tõud.
<http://www.pikk.ee/valdkonnad/loomakasvatus/piimaveisekasvatus/toud/kujunemine/#.WqvGVq5l-po> (28.03.2018)
31. Mulligan, F.J., Doherty, M.L. (2007). Production diseases of the transition cow. The Veterinary Journal 176 (2008), pp 3-9.
32. Manninen, E. (1996). Lüpsmise ja lüpsimasina mõju udara tervisele. /Koost. M. Sandholm, T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen. Eesti Loomaarstide Ühingu kirjastus. Tartu. lk 228- 237
33. Mastiit ja udaratervis. (2012). Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS.
https://www.jkkeskus.ee/assets/tekstid/piimaveised/il_mastiit_udaratervis.pdf (12.02.2018)
34. Mastiidi mõju piima koostisele. (2006). Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS.
<https://www.jkkeskus.ee/jkk/piimaveised/piimaveiste-j%C3%B5udluskontrolli-kasulik-teave/mastiidi-m%C3%B5ju-piima-koostisele-juuni-2006.html> (12.01.2018)
35. Noordhuizen, J.P.T.M., Hogenveen, H. (2005). The systems approach to udder health control./ Koost. H. Hogeveen. Mastitis in dairy production. Current knowledge and future solutions. The Netherlands. Wageningen Academic Publishers, 774 p.
36. Olkonen, A., Henno, M., Must, E. (1996) Kvaliteetse piima tootmine. Eesti Põllumajandusülikool Maaelu Arengu Instituut, Tartu Ülikooli Kirjastuse trükikoda, 75 lk.
37. Osteras, O. (2000). The cost of mastitis- an opportunity to gain more money. British Mastitis Conference. Institute for Animal Health/ Milk Development Council, pp 67-77.

38. Perez- Cabal, M.A., Yaici, S., Alenda, R. (2008). Clinical mastitis in Spanish dairy cows: incidence and costs. Spanish Journal of Agricultural Research 6(4), pp 615-622.
39. Piima valgusisaldust mõjutavad tegurid. (2003). Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS. <https://www.jkkeskus.ee/jkk/piimaveised/piimaveiste-j%C3%B5udluskontrolli-kasulik-teave/piima-valgusisaldust-m%C3%B5jutavad-tegurid-august-2003.html> (01.04.2018)
40. Poikalainen, V. (2006) Piima tootmine. Tartu: FIE Väino Poikalainen, 448 lk
41. PMS005: Veise- ja piimakarjakasvatuse põllumajanduslikes majapidamistes valdaja õigusliku vormi ja karja suurusklassi järgi. (andmed uuendatud 21.12.2017). - Eesti Statistika andmebaas. <http://www.stat.ee> (25.03.2018)
42. PM18: Piima kokkuost (kuud). (andmed uuendatud 28.02.2018). - Eesti Statistika andmebaas. <http://www.stat.ee> (25.03.2018)
43. PM54: Põllumajandustoodang, vahetarbimine, lisandväärtus, kapitali kogumahutus vastava aasta alushindades ja põllumajanduse töajõud. (andmed uuendatud 05.02.2018). - Eesti Statistika andmebaas. <http://www.stat.ee> (25.03.2018)
44. PM170: LOOMAD JA LINNUD MAAKONNA JÄRGI (KVARTALID). (andmed uuendatud 12.02.2018). – Eesti Statistika andmebaas. <http://www.stat.ee> (25.03.2018)
45. PM1740: Piima- ja munatoodang maakonna järgi (kvartalid). (andmed uuendatud 12.02.2018). - Eesti Statistika andmebaas. <http://www.stat.ee> (25.03.2018)
46. Reidla, K. (2002). Lehma udara kirurgilised ja naha haigused. Eesti Põllumajandusülikool, Tartumaa Trükikoda, 63 lk.
47. Saloniemi, H. (1996). Keskkonnategurite mõju udarahaiguste sagedusele. /Koost. M. Sandholm, T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen. Eesti Loomaarstide Ühingu kirjastus. Tartu. lk 222- 227.
48. Saron, T., Henno, M., Jõudu, I., Kärt, O., Sikk, V. (2008). Piima kvaliteedist. Tervisliku Piima Biotehnoloogiate Arenduskeskus. Tartu: Print Media OÜ. 115 lk.
49. Seegers, H., Fourichon, C., Beaudeau, F. (2003) Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. Veterinary Research 34, pp 475-491.
50. Sogstad, A. M., Osteras, O., Fjeldaas, T. (2006). Bovine Claw and Limb Disorders Related to Reproductive Performance and Production Diseases. Journal of Dairy Science, Vol 89, Issue 7, pp 2519-2528.
51. Taponen, J., Mylly, V. (1996). Mastiidist tingitud majanduslik kahju. /Koost. M. Sandholm, T. Honkanen-Buzalski, L. Kaartinen. Eesti Loomaarstide Ühingu kirjastus. Tartu. lk 253-256.
52. Toorpiima kvaliteediklasside nõuded, toorpiima koostisosade ja kvaliteedi määramise meetodid ja kord ning toorpiima koostisosade ja kvaliteedi näitajate analüüsimiseks

- volitatud laboratooriumite esitatavad nõuded. (2015). (Jõustunud 01.09.2015). Riigi Teataja. (25.03.2018)
53. Veiste statistilised andmed. (asutatud 1.10.2000) Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Amet. http://www.pria.ee/et/Registrid/Loomade_register (28.03.2017)
54. Veterinaar ja Toiduamet. Toorpiima saastumise viisid ja allikad, milliseid tagajärgi võib põhjustada saastunud toorpiima tarbimine inimesele, 5 lk.
<http://www.vet.agri.ee/static/body/files/2375.Toorpiima%20saastumise%20viisid%20ja%20allikad.pdf> (28.04.2018)
55. Väljaminek maakondades ja Vabariigis 2017. (2018). Jõudluskontrolli aastaaruanne. Tartu: AS Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontroll.
<https://www.jkkeskus.ee/assets/tekstid/piimaveised/aastaruanded/2017/vm2017.pdf>
(2.05.2018)
56. Wallace, R. (2007) Bedding choices: Mastitis control and cow comfort. Dairy Days, 4 p.
<http://livestocktrail.illinois.edu/uploads/dairynet/papers/2007%20dd%20Bedding%20Choices.pdf>

Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, _____,

(*autori nimi*)

sünniaeg _____,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö

_____,

(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja(d) on _____,

(*juhendaja(te) nimi*)

1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,

1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja

1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor _____

(*allkiri*)

Tartu, _____

(*kuupäev*)

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

(*juhendaja nimi ja allkiri*)

(*kuupäev*)