



EESTI MAAÜLIKOOL

Põllumajandus- ja keskkonna instituut

Edith Saks

**AS KROOTUSE AGRO AGROMAJANDUSLIK ANALÜÜS
AASTATEL 2015-2017**

**AGRO-ECONOMICAL ANALYSIS OF Ltd KROOTUSE AGRO
IN 2015-2017**

Bakalaureusetöö

Põllumajandussaaduste tootmise ja turustamise õppekaval

Juhendaja: professor Alar Astover, *PhD*

Tartu 2018

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Bakalaureusetöö lühikokkuvõte	
Autor: Edith Saks		Õppekava: Põllumajandussaaduste tootmine ja turustamine	
Pealkiri: AS Krootuse Agro agromajanduslik analüüs aastatel 2015-2017.			
Lehekülgi: 42	Jooniseid: 16	Tabeleid: 9	Lisaid: 0
<p>Osakond: Mullateaduse õppetool</p> <p>Uurimisvaldkond: B390 Taimakasvatus, aiandus, taimekaitsevahendid, taimehaigused B400 Zootehnika, loomakasvatus, aretustegevus</p> <p>Juhendaja: Alar Astover</p> <p>Kaitsmiskoht ja –aasta: Tartu, 2018</p>			
<p>Töö tausta kirjeldus: Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on analüüsida ettevõtte maisisilo tootmise tasuvust ning sööda mõju piima tootlikkusele ja kvaliteedinäitajatele. Täiendav eesmärk on analüüsida maisisilo toodangu omahinda aastatel 2015-2017. Töös kasutatakse majandusaasta ja raamatupidamise aruandeid. Ettevõtte piima kvaliteet on üle Eesti keskmine, siis püüdsin töös leida järelduse, miks see nii on.</p> <p>Töö tulemused: Üldine piimatoodang oli uuritaval perioodil üle Eesti keskmise, mis näitab, et ettevõtte söödabaas on piisav ja kvaliteetne. Piimatoodang on mõlema, rohu- ja maisisilo kasutamisega on olnud. Ettevõtte piimakvaliteet (rasva ja valgu %), on uuritavate aastate vältel olnud oluliselt suurem kui Eesti keskmine, mis näitab ettevõtte häid juhtimisomadusi söödate kvaliteetseks tegemiseks.</p> <p>Uuritaval perioodil olid maisi tootmiskulud vahemikus 547 eur/ha – 869 eur/ha. Maisisilo omahind oli madalaim 2015. aastal 18,40 eur/t ning kõrgeim 2017. aastal 24,79 eur/t. Maisisilo metabolisserveruva. Omahind jäi vahemikku 0,19-0,26 eur/MJ ning rohusilol 0,25-0,26 eur/MJ. Ettevõttel tuleb kasuks maisisilo põhisöödana toota.</p>			
Märksõnad: Piimatoodang, piimakvaliteet, maisisilo omahind, rohusilo omahind.			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51014		Abstract of Bachelor Thesis	
Author: Edith Saks		Speciality: Production and marketing of agricultural products	
Title: Agro-economical analysis of Ltd Krootuse Agro			
Pages: 42	Figures: 16	Tables: 9	Appendixes: 0
Chair: Soil Science Field of research: B390 Phytotechny, horticulture, crop protection, phytopathology Supervisor: Alar Astover Place and date: Tartu 2018			
<p>The purpose of this bachelor's thesis is to analyse Ltd Krootuse Agro production efficiency and what impact it has had to milk quality. Calculate maize silage economical analysis and cost prices in years 2015-2017. Farm accounting and economical year reports are used in the thesis. Tõmmoja farm's milk quality has been above the Estonian average, so I would try to explain how it is so.</p> <p>Result of the thesis: Overall milk production and milk production per cow was above average of Estonia in Ltd Krootuse Agro. It shows that dairy cattle has been provided with sufficient feed supply. Milk production has been positive while using both maize and grass silage. Milk quality (fat and proteiin %) was well above Estonian average and has improved even more.</p> <p>Maize silage production costs were between 546,8 eur/ha – 869,03 eur/ha. Profitable cost price was in 2015, 18,40 eur/t and least profitable cost price was in 2017 24,79 eur/t. Also, maize silage metabolizable energy costs were calculated, comparing them with the grass silages metabolizable cost prices. Maize silage cost price in the analysed years was between 0,19-0,26 eur/MJ grass silage cost price was between 0,25-0,26 eur/MJ. For the company it is effective to produce maize silage.</p>			
Keywords: milk production, milk quality, feed quality, maize silage cost price, grass silage cost price			

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1 KIRJANDUSE ÜLEVAADE	6
1.1 Piimatootmise areng Eestis aastatel 2008-2017.....	7
1.2.1 Sööda kvaliteet	11
1.3 Sööda omahinna kujunemine.....	13
1.4 Söödalisandite ja jõusöötade vajadus piimalehmadele	15
1.5 Silomais Eestis	16
2 Materjal ja meetodika.....	19
3 Tulemused	20
3.1 AS Krootuse Agro iseloomustus.....	20
3.2 Maakasutus	21
3.3 Loomakasvatus	22
3.3.1 Karja pidamine ja loomade arv.....	22
3.3.2 Piimatootmise ülevaade.....	23
3.3.3 Piimakarja söötmine Tõmmoja farmis	24
3.3.4 Ettevõtte Tõmmoja farmi piima kvaliteet võrreldes Eesti keskmisega 2015-2017.....	26
3.4 Maisisilo kasvatus.....	27
3.4.1 Tõmmoja farmi maisisilo kvaliteefinäjätajad	28
4 MAISISILO MAJANDUSLIK ANALÜÜS	30
5 SOOVITUSED ETTEVÕTTELE	34
KOKKUVÕTE	35
KASUTATUD KIRJANDUS	36
SUMMARY	40

SISSEJUHATUS

Maailmas on rohkem kui 7 miljardit inimest, asustatus kasvab hoogsalt ja elaniku kohta on maad üha vähemaks jäämas. Maa vähenemisega on oluline, et seda kasutataks raiskamise vältimiseks ära võimalikult efektiivselt ja mõistlikult. Eestis on viimaste aastate jooksul põllumaade pind suurenenud, rohkem on hakatud kasvatama teravilja, maisi, rapsi, uba ning hernest. Samuti on sel ajaperioodil suuresti kõikunud ka piima kokkuostuhind, mille tulemusena on mittekasutatavad rohumaad üles küntud ja asendatud teraviljapõldudega. On väga oluline toota teravilja vastavalt vajadusele ja sealhulgas optimeerida oma kulusid, kuna see on tähtsal kohal kulude kokkuhoius, mis omakorda mõjutab uusi investeeringuid ning omatoodangu kasvu. Põllumaade optimaalne kasutamine omab suurt tähtsust keskkonna mõistlikusärakasutamises. Piimakarjakasvatus on Eesti põllumajanduses olulisel kohal- oleme piima ja piimatooteid eksportiv riik ning meie piim on kvaliteetne ja hinnatud. Rohusilo kõrval muutub maisisilo üha enam vajalikuks komponendiks piimalehmade söödaratsioonis. Maisi kasvatamise eeliseks on suur saagikus ning piimalehmade suurema tootlikkuse tagamine.

AS Krootuse Agro põhitegevuseks on piimatootmine, kõrvaltoodanguna kasvatatakse teravilja, maisi ja rapsi, nii müügiks kui ka söödaks, millest mais on omale maisisiloks ning raps tervenisti müügiks. Põllumaad on majandi kasutuses ligikaudu 1600 hektarit. Ettevõttes on kokku 985 lehma, kellest 497 on lüpsilehmad ja 486 on noorloomad. Majand toodab lüpsilehmade sööda ja jõusööda ise, ostes sisse jõusöödale vajalikud lisandid. Sellest tulenevalt on analüüsi eesmärk teada saada, kas omasöötade tootmine majandis on otstarbekas või mitte. Sellest lähtuvalt on käesolevas töös kirjanduse ülevaate ja agromajanduslik analüüs koostatud lehmade söötade vajalikkusest ja söötade põhisel.

Lõputöö eesmärgiks on analüüsida AS Krootuse Agro tootmistegevust aastatel 2015-2017, kindlaks teha söötade omahinnad ning majanduslik tasuvus. Samuti on eesmärk võrrelda omavahel rohusilo ja maisisilo tootmise omahindu ning kas ise söötade tootmine on kolme aasta võrdluses läinud kulukamaks.

Sooviksin tänada oma juhendajat, samuti AS Krootuse Agro raamatupidajaid, farmijuhatajat, taimekasvatuse juhatajat ning tegevjuhti töö koostamiseks vajaliku informatsiooni avaldamise eest

1 KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 Piimatootmise areng Eestis aastatel 2008-2017

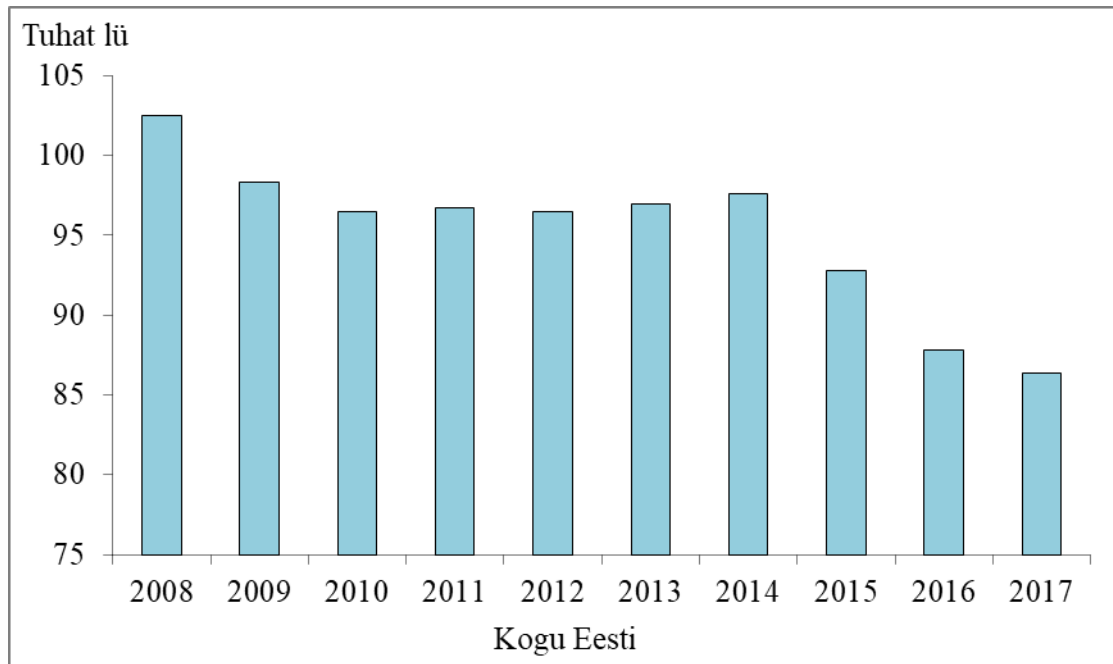
Piimatootmine ja -tööstus on olnud üheks olulisemaks ekspordile suunatud sektoreid Eesti põllumajanduses. Viimase 25 aasta jooksul on Eesti põllumajandus olnud suurtes institutsioonilistes muutustes, mis on omakorda mõjutanud ka Eesti piimafarme ja piimatöötlejaid (Viira 2015).

Esialgsel andmetel toodeti 2016. aastal 781 400 tonni piima, mida oli vähem kui aasta varem. Piimalehmade arv aastaga vähenes, kuid keskmine piimatoodang lehma kohta suurenes. 31. detsembril 2016 oli Eestis 248 500 veist, sealhulgas 86 300 piimalehma. Aasta jooksul oli veiste arv 3 protsenti vähenenud, sealjuures piimalehmade arv vähenes 5 protsenti (Lõuna Eestlane 2017). Piimaveiste jõudluskontrollis oli 01.01.2017 seisuga 578 karja ja 82 279 lehma, mis moodustab 95,3% Eesti lehmadest. Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS-i andmetel oli jõudluskontrollialuste lehmade 2016. aasta keskmine piimatoodang 9294 kg. Võrreldes 2015. aastaga on piimatoodang suurenenud 443 kg. Eesti holsteini tõu keskmine piimatoodang oli 9561 kg ja eesti punasel tõul 8391 kg (Laan 2017).

Eesti piimakari on üks Euroopa parimaid, samas on piima kokkuostuhind siin peaaegu kõige madalam Euroopas ning piimatootjad raskustes. Statistikaameti poolt koostatud artikkel annab põhjaliku ülevaate Eesti piimatootmise hetkeolukorrast ning võrdluse teiste Euroopa Liidu riikidega (Valdvee, Klaus 2016).

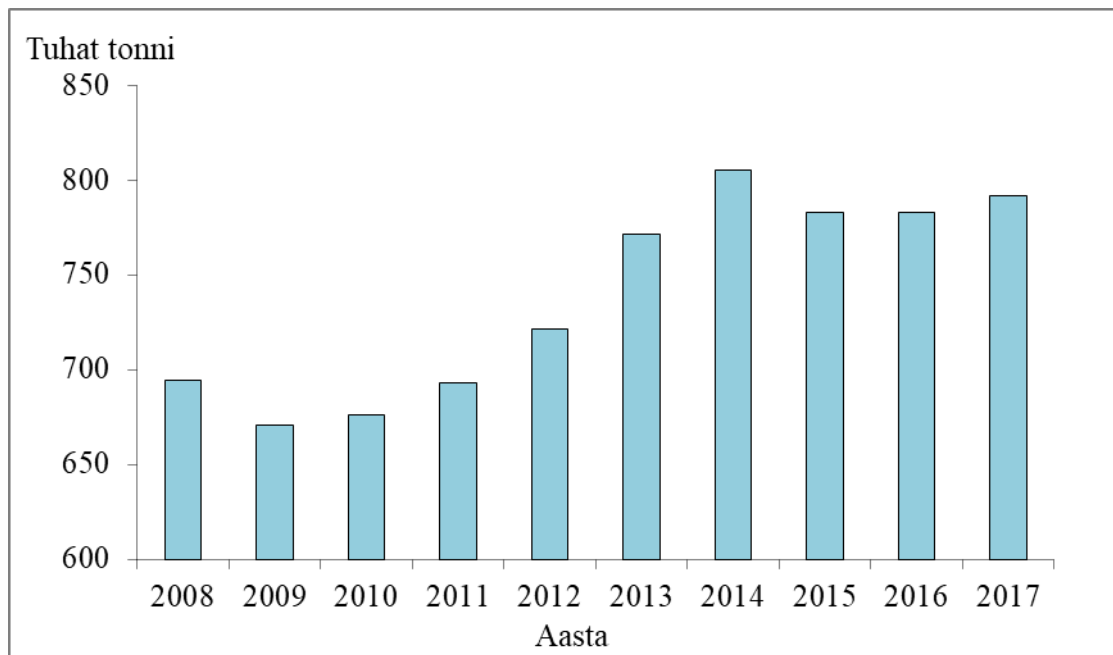
Üleminek uuele tehnoloogiale on aidanud suurendada tootlikkust ning piimatootjate konkurentsivõimet. Kümne aastaga on lehmade keskmine vanus karjast väljaminekul vähenenud 1,3 aasta võrra. See tähendab aga seda, et vähenenud on ka keskmine laktatsioonide ning järglaste arv piimalehma kohta. Seetõttu on piima tootmiskulude seas suurenenud karja taastootmisega seotud kulude osatähtsus ning see omakorda võib suurendada piima omahinda ja vähendada Eesti piimatootjate konkurentsivõimet (Kuningas 2013).

Piima toodetakse põhiliselt suurtes ja efektiivsetes majapidamistes, kus on ka väga suure piimaanniga lehmad. Peale selle on loomkoormus põllumajandusmaa hektari kohta madal, mis lubaks võimaluse korral tootmist isegi suurendada. Kui 2014. aasta keskpaigani piimatoodang isegi suurenes, siis kriisi tõttu on hakanud kahanema nii piimalehmade arv kui ka piimatoodang (Valdvee, Klaus 2015).



Joonis 1. Piimalehmade arv (tuhat loomühikut) Eestis aastatel 2008-2017. (Lähteandmed: Statistikaamet PM170)

Eesti Statistikaameti (2018) andmete põhjal oli 2017. aastal Eestis piimalehmade arv 86400 loomühikut, mis on vähem kui aastal 2008. Aastatel 2015-2017 on piimalehmade arv märkimisväärselt vähenenud (joonis 1)

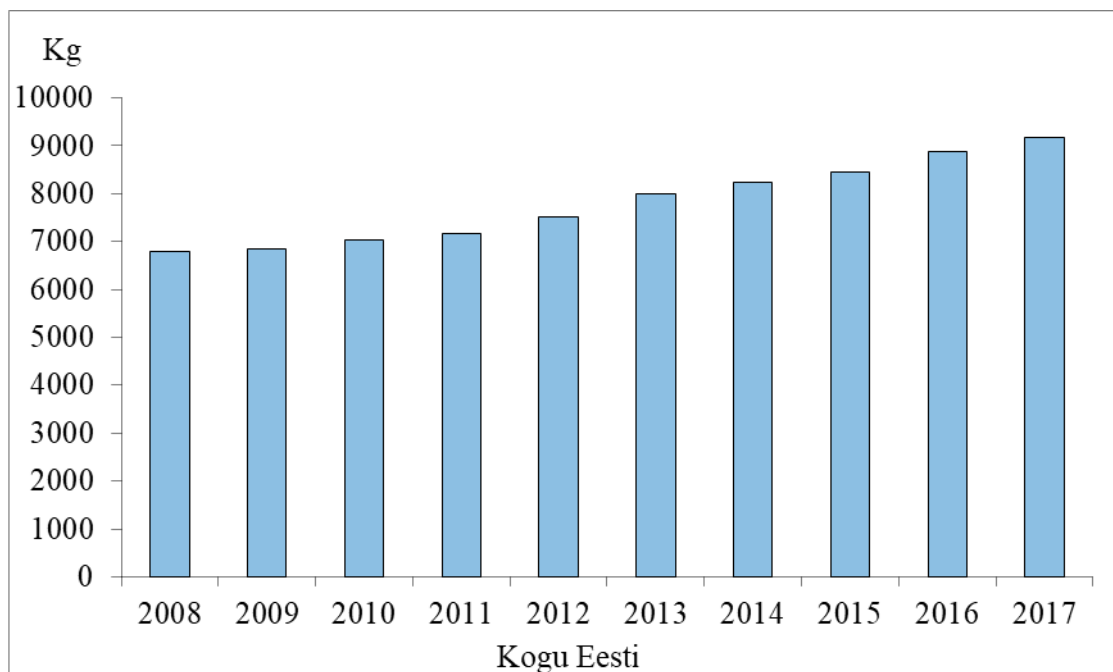


Joonis 2. Üldine piimatoodang (tonni) Eestis aastatel 2008-2017. (Lähteandmed: PM1740)

Eesti statistikaameti (2018) andmete põhjal toodeti Eestis 2017. aastal 791,8 tonni piima, mis on kõrgem kui eelneva kahe aasta näitajad, kuigi loomade arvukus on vähenenud. Aastal 2014 oli Eesti piimatoodang rekordtasemel ja aastal 2009 väikseim, languse põhjustas piimalehmade arvu üldine vähenemine (joonis 2).

Eestil on eelis jõuda järgi teistele Euroopa riikidele piima tootlikkuses, seda tänu oma farmide struktuurile ja selle vastupidamisvõimele.. Eestis on mõni tuhat pisikarja, kus on vähem kui 10 lehma, kuid üle kolme neljandiku piimalehmadest peetakse üle 100-pealiste karjadena. Eesti suurkarjad on oma produktiivsusest rahvusvaheliselt kõrgel tasemel (Janisk, Irz 2014).

Eesti piimatootmine on tänaseks jõudnud väga kõrgele tasemele. Võime tunda rõõmu, et meie lüpsilehmade produktiivsus on jõudnud Euroopa Liidu viie parima hulka. Liialduseta võime öelda, et meie kaasaegsed piimatootmisfarmid on Eesti põllumajanduse kroonijuveelid (Murakas 2014).



Joonis 3. Keskmine piimatoodang (kg) lehma kohta Eestis aastatel 2008-2017. (Lähteandmed: Statistikaamet: PM1740)

1.2 Piima toodangut ja kvaliteeti mõjutavad tegurid

Piimandus on Eesti põllumajanduses üks nendest valdkondadest, milles Eesti on aastakümneid olnud netoeksportija. See viitab aga sellele, et Eestil on piimanduse osas võrreldes paljude teiste riikidega suhtelisi eeliseid (EMÜ, 2011). Söötmissoovitused kirjeldavad lehma poolt omastatava energia, sööda proteiinisisalduse ja piimatoodangu vahelist seost. Lehma piimatoodang ei ole konstantne suurus, vaid oleneb kasutatud söötade energia- ja toitainesisaldusest ning mõju avaldavateks teguriteks on muu hulgas ka söötmise tase ja lehma piimatootmispotentsiaal (Ellä jt, 2010). Piimatoodang lehma kohta sõltub peamiselt tõuaretusest, söötmisest ja pidamistingimustest. Need kolm tegurit mõjutavad ka piima kvaliteeti, mis omakorda mõjutab piima kokkuostuhinda ning piimatööstuste võimalusi ja efektiivsust piima väärimisel (EMÜ, 2011).

Piima kvaliteediomadused määravad füüsikalised-keemilised näitajad, maitse- ja lõhna omadused, mikroobide ja somaatiliste rakkude ning võõrainete sisalduse. Nendest omadustest oleneb ka piimatoodete toiteväärtus. Tähtsaimateks piimakomponentideks on rasv ja valk ning lisaks on piimas olulised ka vitamiinid, fosfor ning kaltsium (Poikalainen 2006).

Tehnoloogiliselt on oluline, et piim oleks kõrge mikroobse kvaliteediga (tabel 1), mis tagab töötlemisel erineva piimatoodete parema säilivuse. (Niku-Paavola et al. 1999). Suletud lüpsisüsteemid, parem sanitaarnõuetele vastav tehnika ning lehmade tõhusamad puhastusseadmed võimaldavad toota toorpiima võimalikult madala mikroobse saastega (Barbano et al. 2006).

Tabel 1. Toorpiima kvaliteediklassi nõuded (Riigiteataja 2018)

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

1.2.1 Sööda kvaliteet

Silo söötmise korral on oluline teada, kui palju on lüpsilehm võimeline konkreetse kvaliteediga silo sööma ja millised tegurid söömust mõjutavad. See võimaldab söödaratsioonide koostamisel täpsemini arvestada looma varustatust vajalike toitainetega, et seeläbi saada suuri toodanguid, kindlustada loomade hea tervis ja sigivus. Mäletsejaliste seedetrakt on kohanenud eelkõige rohusööda kasutamiseks ning rohusööt on mäletsejalistele tavaliselt ka odavaimaks energiaallikaks. Seetõttu õigustavad silorikkad ratsioonid end lüpsilehmade söötmisel meie kliimas ka majanduslikult. Kahjuks ei sisalda aga rohusöödad piisavalt energiat selleks, et saada suuri toodanguid (Kärt, Rihma 1999).

Lehmade jõudlust ja sööda kasutamise efektiivsust mõjutab kõige enam silo, mille lõhustuvus, seeduvus ja toitainetesisaldus varieeruvad kõige rohkem. Seetõttu on hea kvaliteediga silo tootmine kriitilise tähtsusega. Paraku lõpliku hinnangu silo kvaliteedile annab siiski lehm ning tihtipeale võib juhtuda, et see hinnang ei kattu silotootja arvamusega ning võib endaga kaasa tuua piimatoodangu languse ja täiendavad kulutused lisasöötadele (Nõmmik, 2014).

Ka maisisilo hakkab meil leidma väärilist kohta lehmade söödaratsioonis-selle silotüübi kasutamise saame lehmade söötmisel kokku hoida olulise koguse üha kallinevat teravilja. Viimastel aastatel on Eestis hoogustunud maisi kasvatamine siloks. Sellele on

aidanud kaasa varavalmivate sortide kasutuselevõtt ja suhteliselt soodsad ilmastikutingimused (Kärt 2013a).

Mais on madala proteiinisaldusega (8...9% KA.s) põhisööt ja iseloomulik energiasööt (Khan jt 2015). See koosneb põhiliselt tärklisest, suhkrust, mis sileerimise käigus muutub piimhappeks ning maisitera rakusein muutub imenduvaks. Mais on maitsva põhisöödana kaaslaseks proteiinirikkale rohusöödale silo söötmisel ja karjatamisel (Older 2013)

Kui optimaalsest kuivema maisisilo söötmisel saame probleeme suhteliselt kergesti lahendada võttes ratsiooni mõne vatsas kergesti seeduva teravilja, siis mõnevõrra keerukam on olukord märja maisisilo puhul. Eriti hoolikalt tuleb jälgida täisratsioonilise segasööda kuivainesaldust ja piisava efektiivse kiu olemasolu. Kui lisaks maisisilole sööta lehmadele kuivainerikast rohusilo, on võimalik ratsioon tasakaalustada; kui ka rohusilo kuivainesaldus on madal, siis reeglina see ei õnnestu. Sageli tulebki märgade silode puhul lehmade ratsiooni võtta niivõrd palju heina või põhku, mis nullib igasuguse maisisilo söötmise eelise (Kärt 2013b). Optimaalne maisisilos oleva tärklise seeduvus vatsas on kajastatud tabelis 2.

Tabel 2. Maisisilos oleva tärklise seeduvus vatsas sõltuvalt silo kuivainesaldusest. (Lähteandmed: Maisisilo toiteväärtuse uurimine...2015)

Maisisilo kuivainesaldus, %	Maisisilo tärklise seeduvus
25	83
30	65
36	50
39	50
40	48

Maisisilol peaksime laskma enne söötmist pikemat aega sileeruda kui rohusilo. Maksimaalne tärklise seeduvus saavutatakse alles 7 kuud pärast maisi siloks koristamist. Kui maisisilo kuivainesaldus on piisavalt suur (üle 35%), muutub maisitera silos niivõrd tugevaks ja klaasja endospermi osatähtsus niivõrd suureks, et tera jääb seedekanalisis seedumata (Kärt 2015). Optimaalne maisisilo sileerumise aeg on välja toodud tabelis 3.

Tabel 3. Maisitärklise seeduvus vatsas sõltuvalt silo sileerumise ajast (lähteandmed: Maisisilo toiteväärtuse uurimine...2015)

Sileerumise aeg, kuudes	Tärklise seeduvus, %	Proteiini seeduvus, %
2	53	39
4	54	36
6	59	34
8	64	43
10	69	47

Maisilo kvaliteet sõltub paljudest teguritest ahelas alates põllult koristamisest kuni söötmise hetkeni, kusjuures kõige olulisem on sileerumise protsess (Borreani jt 2018). Maisitera muutub sileerumise käigus pehmemaks, seda tänu fermentatsioonil tekkivatele hapetele. Kui klaasjas endospermis olev proteiin ei lahustu vatsavedelikus, siis maisisilos tekkiv piimhape ja äädikhape seda aga teevad (Kärt 2015).

Lühema sileerimise ajaga jõuab silo stabiliseeruda, kuid tärklise ja proteiini seeduvus jääb madalaks. Mida kõrgem on maisi kuivainesisaldus koristamisel, seda pikem peab olema sileerimise aeg. Maisisilo lisamine ratsiooni võimaldab vähendada teravilja osakaalu söötmisel, kuid samas tuleb maisisilo söötmisel pöörata tähelepanu selle madalale proteiini- ja kaltsiumisisaldusele, suurele puhverdusvõimele ja efektiivse kiu vähesusele. Mäletsemise soodustamiseks peaks ratsioon kindlasti sisaldama heina või põhku. Vähesese proteiinisalduse tõttu tuleb kasutada rohkem proteiinsöötasid, kuid ka sel juhul võib puudu jääda vatsas lõhustuvast proteiinist (Baltic Agro 2018).

1.3 Sööda omahinna kujunemine

Ühiku soetusmaksumus ehk ühiku omahind saadakse ühiku soetamisel või tootmisel/kliendile teenuse osutamisel kasutatud ressursi hulga jagamisel ühikute arvuga. Omahinna puhul on seega tegemist keskmisega, mis sõltub kahest tegurist: kasutatud ressursside summast ja toodetud tooteühikute hulgast (Pärl 2010).

Nüüdisajal on oluline minna kulude arvestuselt üle kulude juhtimisele ehk keskenduda nendele kuludele, mis on olulised ettevõtte või asutuse tulemuslikkuse, kasumlikkuse ja kulude juhtimiseks. Nüüdisaegne kulude juhtimine keskendub küsimusele: kuidas

suurendada, lähtuvalt omaniku poolt püstitatud eesmärkidest, lisandväärtust kliendile, maksimeerides kasumit, kasutades efektiivsemalt ressursse ja hoides kulutused võimalikult madalad (Karu 2012)?

Söötade omahinna arvutamine on vajalik seepärast, et jooksva aastal kasutatavatest söötadest osa on toodetud eelmisel aastal, osa saadakse selle aasta saagist ja osa on ostusöödad, mistõttu omahind on erinev. Kuna piima tootmisomahinnast moodustavad söödad 50...55%, siis sõltub lehmade piimajõudlus, omahind ja piimatootmise tasuvus kõige enam söötadest ja söötmisest. Enne kulude jagamist loomaliikide ja vanuserühmade vahel tuleks teha kindlaks ettevõtte keskmised kulutused erinevatele söödaliikidele ja kasutada saadud andmeid loomakasvatussaaduste omahinna kalkuleerimisel. (Puulmann, 2004)

Tootmisomahind moodustub toodangu valmistamise ja säilitamis- või kasutuskohale transportimise kuludest, müügitoodangu täisomahinnas sisalduvad lisaks eelnimetatutele ka turustamiskulud. Toodangu omahinna analüüs võimaldab hinnata ettevõtte töö tõhusust ja seda muutvate tegurite mõjuulatust, kusjuures kulude võrreldavuse tagab kulude arvestuse ja toodangu omahinna kalkuleerimise meetodika ühtsus ettevõtetes ja majandusharudes (Roosmaa 2017).

Sageli nimetatakse omahinna arvestust ka täiskuluarvestuseks ja traditsiooniliseks kuluarvestuseks. Oluline on alati täpsustada, mida me mõistame omahinna all ja eristada erinevad omahinna tasemeid. Juhul kui jaotatakse kõik kulud toodetele/teenustele, nimetatakse seda täisomahinna arvestuseks. Juhul kui jaotatakse kuluobjektidele ainult põhitegevuse (tootmises tootmise) kulud, siis nimetatakse seda põhitegevuse (tootmises tootmise) omahinna arvestuseks. Juhul kui jaotatakse kuluobjektidele ainult otsekulud (esmaskulud), nimetatakse seda otsese omahinna arvestuseks (Karu 2012).

Toodangu tootmisomahinda kantakse kõik kulud, mis on otseselt või kaudselt seotud toodanguliigi valmistamisega. Kui tehakse kulutusi toodangu müügiks, arvestatakse need müüdüd toodangu kuludesse (Roosmaa 2017)

1.4 Söödalisandite ja jõusöötade vajadus piimalehmadele

Jõusöötadena kasutatakse peamiselt teri, seemneid või nende osi. Lisaks kasutatakse jõusööda toorainena ka suhkrupeedi ja kartuli töötlemise kõrvalsaadusi. Jõusöödad koosnevad peamiselt rakusisestest ainetest nagu suhkur, tärklis, valgud ja rasvad, kuid kasutusel on ka palju kiudu sisaldavaid söötasid. Viljaterad on energiarikkad söödad, mis sisaldavad palju tärklis- ja mille sisaldus on eri teraviljaliikidel erinev. Odraga võrreldes suurendab kaer piimatoodangut, kuid vähendab samal ajal piima valgu- ja rasvasisaldust. Kuna suureneb piimatoodang, siis lisatoodangu tõttu piima valgu- ja rasvatoodang ei vähene (Ellä jt 2010).

Kindlustamiseks karja pidevat normidekohast söötmist, peab planeerima ka söötade vajaduse ning varuma söötasid plaanis ettenähtud koguses. Söödavajaduse planeerimisel on vaja teada, kui suur on lehma aastane energia- ning proteiinitarve. Energia- ja proteiiniinormid on välja kalkuleeritud ja veiste kohta välja toodud raamatus „Põllumajandusloomade söötmisnormid koos söötade tabeliga“ (Tõlp 1995)

Sööt ja vesi peavad olema loomadele kergesti kättesaadavad. Loomi peab söötma mahesöödaga. Soovitatavalt kasvatatakse söödad ettevõttes kohapeal, sisse ostetakse vaid mineraalsööta. Sööt peab olema võimalikult loomuomane, mäletsejad vajavad palju rohumassi, vähemalt 60% nende päevaratsiooni kuivainest peab moodustama koresöötvärsket või kuivsööda või silona (Sonets jt 2009).

Kaasaegsetes veiste vabapidamisega farmides on lüpsilehmade söötmine täisratsioonilise segasöödaga (TRSS) muutunud valdavaks söötmisviisiks. Sellise söötmistehnoloogia kasutamisel ei ole võimalik loomi sööta individuaalsete tarbenormide järgi, vaid söötmise normeerimisel tuleb kasutada toitefaktorite kontsentratsioonimäärasid. TRSS-i kasutamisel on oluline lehmade grupeerimine, kus primaarseks on laktatsioonitsükli iseärasuste arvestamine. Tuleks arvestada ka lehmade piimatoodangut, karja suurust ning farmi ehituslikke ja tehnoloogilisi lahendusi (Tõlp jt 2008).

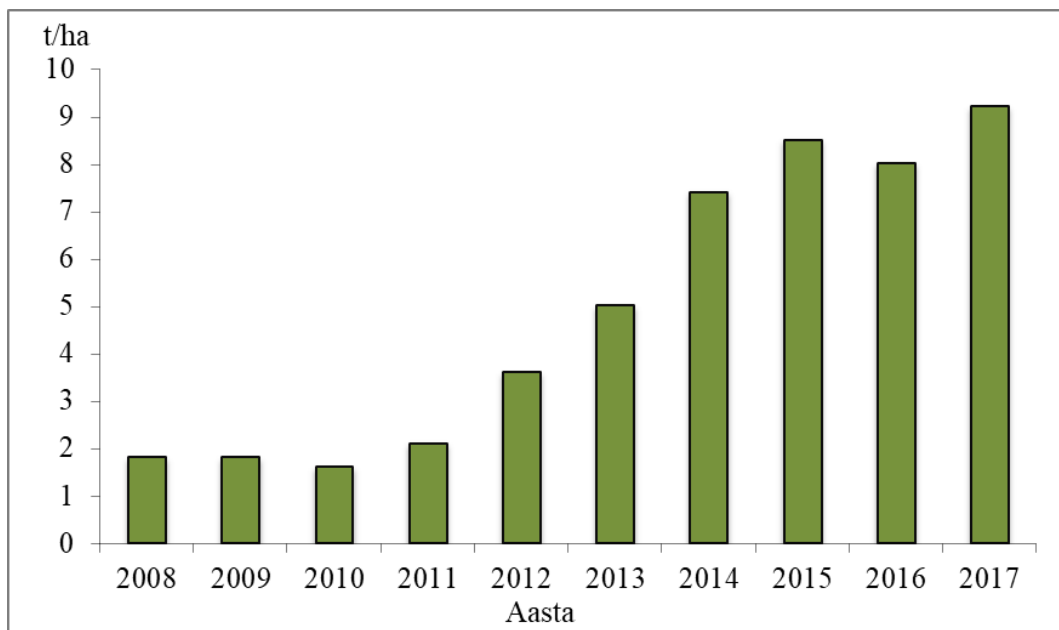
Segasööda söötmine aitab lehmal saavutada maksimaalset toodangutaset, sest selline söötmine võimaldab loomale pakkuda tasakaalustatud ning tegelikule energia- ja

toitainetarbele vastavat ratsiooni aastaringselt iga päev. Samal ajal aitab selle koresus tagada looma seedesüsteemi optimaalse funktsioneerimise. Selleks, et segasööda positiivne mõju lehmade toodangule oleks maksimaalne, on oluline sööda tootmise, segamise ja loomadele etteandmise õige korraldamine. Koresööda hekсли puhul on väga oluline selle õige pikkus. Nii märja kui ka kuivsilu valdav hekсли pikkus peaks jääma vahemikku 0,95–1,9 cm. Söödasegus tuleks vältida nii väga lühikest koresööda hekslit kui ka liiga jämedalt jahvatatud teraviljajahu ja terveid terasid. Üldiselt meeldib lehmadele sööta sortida, valides peenemat fraktsiooni ja jättes alles pikema, sest see ei ole neile nii suupärane (Täisratsioonilise segasööda... 2015).

1.5 Silomais Eestis

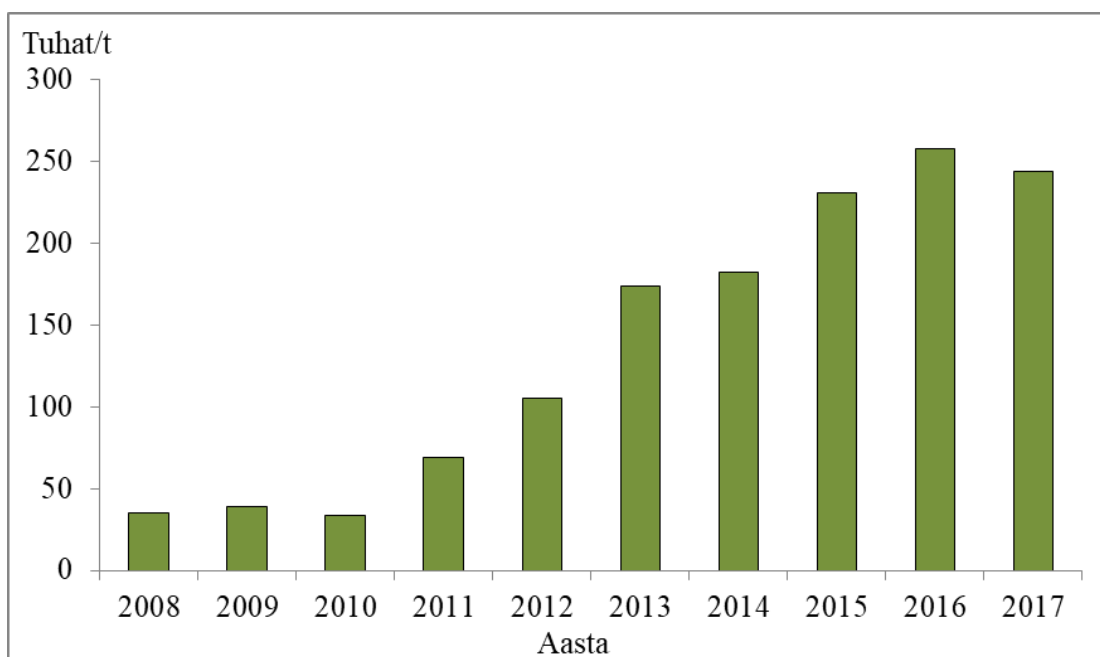
Maisisilo tähtsus loomasöödana on Euroopas järjest kasvanud (Khan jt 2015; Krämer-Schmid jt 2016). Mais on oluline silokultuur ka Eestis. Maisi vegetatsiooniperiood on väga pikk ning maisi puhul on oluline õige koristusaeg. Kui maisi koristatakse liiga vara, on saagikus üldjuhul madal ning kui maisi koristatakse liiga hilja, on oht, et kaotatakse terve saak. Eestis saab maisi koristada üldjuhul sügisel, kuid esimeste öökülmade juures on mais veel oma haripunkti kasvufaasis. Seega sõltub maisi koristusaeg öökülmadest. Samuti on maisi puhul oluline koristustehnika, kuna madala tootlikkusega tehnika kasutamisel kulub palju aega (Põldaru 2014).

Rohusilo osaline asendamine veiste söödaratsioonides maisisilo vastu on viimaste aastakümnete tavaline praktika Euroopa arenenud maade piimakarjafarmides. Maisisilo põhilisteks eelisteks rohusilo ees on selle suur saagikus, suur kuivaine energiasisaldus ja mõõdukas tärklisesisaldus, mis võimaldab asendada märkimisväärse osa teravilja tärklisest lehmade söödaratsioonis. Väheolulised pole ka asjaolud, et mais sileerub kergesti, koristatakse ühe niitega, on hästi söödav ja kasvab hästi ka põuasel suvel kui heintaimede kasv ja saak on tagasihoidlikud (Kärt 2015). Heal silol on meeldiv hapu lõhn, oliivroheline värvus: rohusilod on tumedama, vilise- ja maisisilo heledama kollakasroheline värvusega. Säilinud peab olema taimede struktuur (EMÜ 2010).



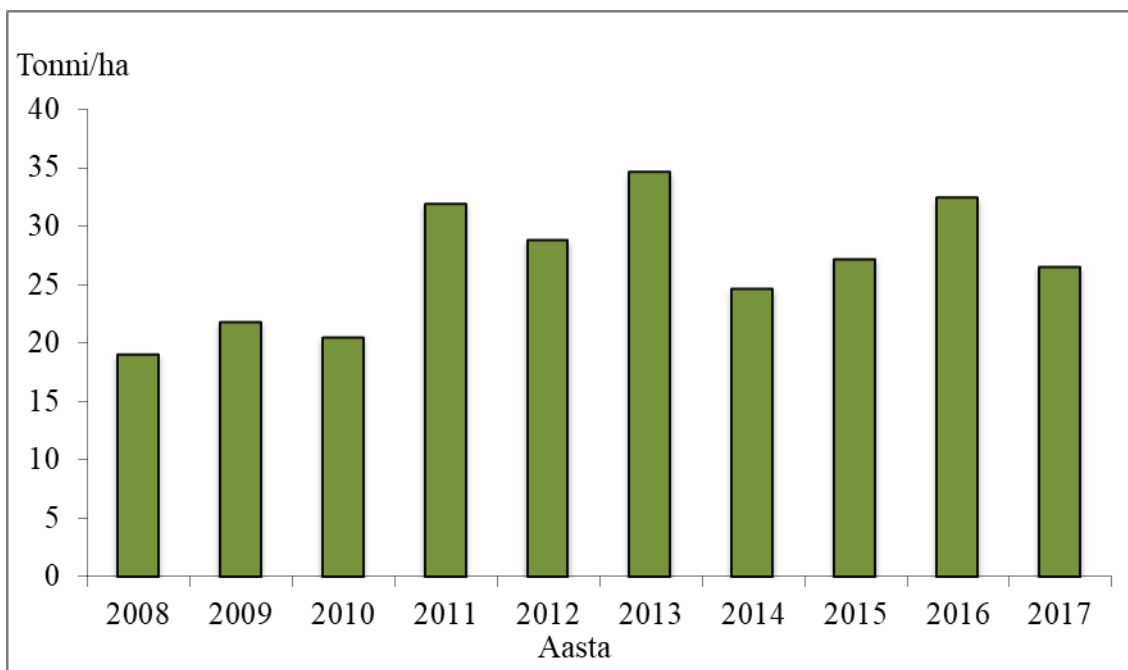
Joonis 4. Maisi kasvupind tuhat (ha) Eestis aastatel 2008-2017. (Lähteandmed: Statistikaamet: PM03)

Eesti Statistikaameti (2018) andmeil kasvatati maisi 2017. aastal 9000 hektaril, mis on märkimisväärselt tõusnud võrreldes 2008. aastaga, mil kasvatati maisi 1900 hektaril. 2016. aastal oli maisi kasvupind tunduvalt väiksem võrreldes 2017. aastaga (joonis 4), põhjuseks võib olla maisisilo kasvatamise osatähtsuse suurenemine.



Joonis 5. Maisi toodang (tuhat tonni) Eestis aastatel 2008-2017. (Lähteandmed: Statistikaamet PM03)

Eesti statistikaameti (2018) andmete põhjal oli maisi kogusaak Eestis 2017. aastal 243,5 tonni, mis 2008. aastaga võrreldes on kasvanud ligi 230 tuhat tonni (joonis 5). Üldine maisi toodang sõltub maisi kasvupinnast, kasvupinda on suurendatud ja sellest tulenevalt on ka maisi toodang suurem.



Joonis 6. Maisi saagikus (tonni/ha) Eestis aastatel 2008-2017. (Lähteandmed: Statistikaamet PM041)

Eesti Statistikaameti (2018) andmete järgi saab täheldada, et maisi saagikus on 2008-2017 suhteliselt kõikumine, kuid viimased aastad on saagikus märkimisväärselt tõusnud (joonis 6). Maisi toodang on aastatega suurenenud, maisi saagikus on aga olnud ebastabiilne, see tuleneb mitmetest teguritest: külviaeg, kasvuaegne hooldamine, väetamine ja peamiseks mõjutajaks on ilmastik. Eesti kliima on kõikumine ning iga-aastaselt erinev, sellest tulenevalt on ka saagikused erinevad.

2 Materjal ja metoodika

Töö koostamiseks koguti andmeid ettevõtte põllumajandusliku tegevuse kohta AS Krootuse Agro majandusaasta aruandest. Ettevõtte farmi juht, taimekasvatuse juht ning raamatupidajad juhendasid ning aitasid käsitlevate andmetega. Andmete analüüsiks on ettevõttel olemas andmebaasid, mille abil on andmeid töödeldud. Ettevõtte keskmisi saagikusi ning piimatoodanguid on käsitletud aastatel võrreldud Eesti keskmisega (Statistikaamet).

Ülevaate koostamisel on kasutatud järgmisi infoallikaid ja andmebaase:

- 1) Statistikaameti andmebaas (www.stat.ee)
- 2) ingliskeelseid teadusartikleid (scholar.google.com)
- 3) Eesti Põllumajandusloomade jõudluskontrolli andmebaas (www.jkkeskus.ee)
- 4) Agraarteadus: Journal of agricultural science andmebaas (agrt.emu.ee)

Lõputöö koostamisel on kasutatud ettevõtte AS Krootuse Agro raamatupidamise aruandeid, põlluraamatu andmeid, majandusaasta aruandeid ning juhendaja jooksvaid täpsustusi.

Ettevõtte ülevaate koostamisel kasutati järgmisi andmeid:

- 1) piimatoodang ning -kvaliteet
- 2) silomaisi kasvupind, saagikus ning kvaliteet
- 3) söödaratsioonid
- 4) maakasutus
- 5) maisi omahind ning majanduslik tasuvus

Selleks, et anda hinnangut maisisilo tootmise tasuvusele, leiti maisisilo tootmiskulud ja tootmisomahind, mida võrreldi rohusilo ja odrajahu tootmiskulude ja omahindadega. Maisisilo tootmisomahinna arvestusel lähtuti tootmiskuludest ja maisi saagist, milles arvestati kõiki silomaisi kasvuks, koristuseks ja silo tootmiseks tehtud kulusid.

Maisi ning piima andmete analüüsimiseks kasutati Microsoft Excel 2010 programmi.

3 Tulemused

3.1 AS Krootuse Agro iseloomustus

Praegusel AS Krootuse Agro maade ja varade valdajaks oli Nõukogude Liidu ajal Voldemar Sassi nimeline sovhoos. Põlvamaal olid põllumajandusettevõtetena eeskujulikke tootmistulemusi saavutanud eelkõige kolhoosid – näiteks Põlva kolhoos (praegune Põlva POÜ), Eduard Vilde nimeline kolhoos (praegune Peri POÜ). Sovhoosid – Orava sovhoos, Veriora sovhoos ning Voldemar Sassi nimeline sovhoos olid oma töödes ja tegemistes paremuselt viimaste hulgas. Seetõttu otsustati ettevõtte kujundada ümber kolhoosiks, mis pidanuks tähendama kollektiivset majapidamist, kus varad ei kuulu riigile vaid kolhoosi liikmetele, millega peaks paranema kolhoosi liikmete motiveeritus ja tulemused (Tammeorg 2018).

28.01.1988. aastal töötajate üldkoosolekul kus osales 204 töötajat, otsustati moodustada Voldemar Sassi nimelise sovhoosi territooriumile “Krootuse kolhoos”. Kuid ka see vorm ei toonud oodatud tulemusi ning 06.02.1991. aastal üldkoosoleku protokollis kohaselt otsustati likvideerida “Krootuse kolhoos” ja tunnustada kolhoosi õigusjärglaseks aktsiaselts „Krootuse“, andes aktsiaseltsile üle ka kolhoosi bilansis olev vara seisuga 01.01.1991.. Seega on praeguseks AS Krootuse Agro ametlik sünnikuupäev 01.01.1991. aasta (Tammeorg 2018).

AS Krootuse Agrol on kolm laut: 120-kohaline vasikalaut, 360-kohaline noorkarjalaut ja 546- kohaline robotlüpsilaut (ehitatud 2008.a.). Abihooneteks on neli küüni allapanu ja koresööda jaoks. Silohoidlaid on neli – kogumahtuvusega 2570 tonni (ülejäanud vajaminev silokogus tehakse maapealsetesse virnadesse). 2011. aastal ehitati farmi territooriumile uued silohoidlad, mahutavusega 3000 tonni.

Ettevõtte tehnopark koosneb peamiselt tänapäevasest ehk kaasaegsest tehnikast, mis tagab efektiivsema söödavarumise. Suuremate ja võimsamate masinatega tagatakse kiiremad tulemused, mida nõukogudeaegne tehnika ei võimaldanud. Masinaparki kuulub 16 traktorit, mis on kõik töös nii lautades kui ka põldudel vajalike tööde jaoks. Kombaine on Krootuse Agros kaks (John Deere), mõlemad kombainid on töös viljakoristusperioodil.

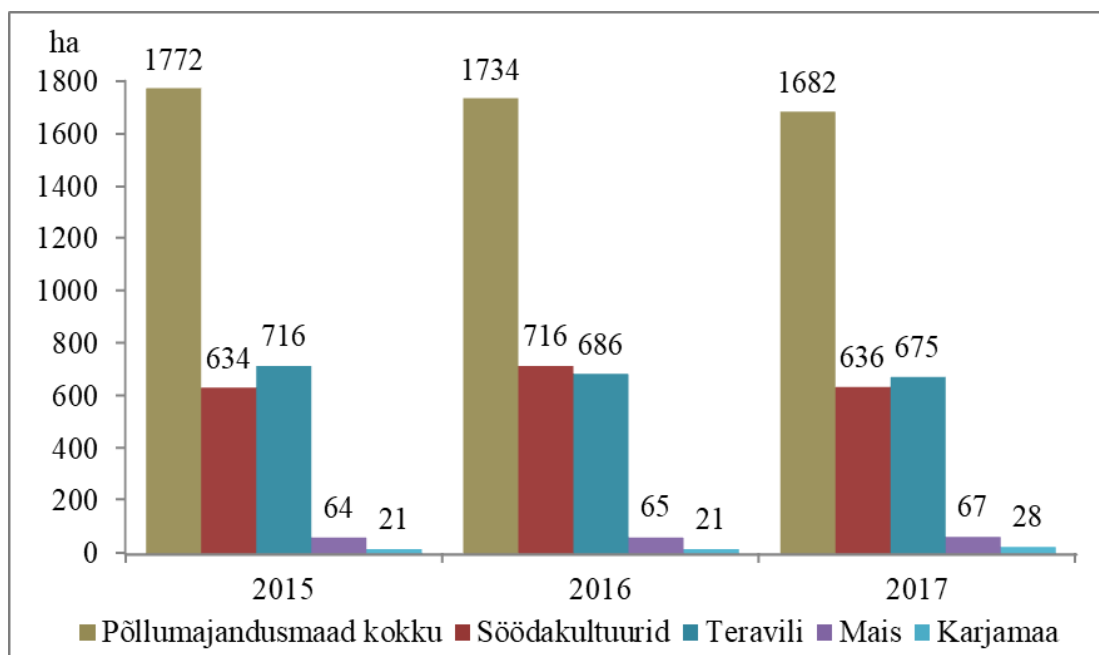
Samuti on olemas kaks teleskooplaadurit ning söödamikser, mis on abiks loomade söötmisel. Söödamikserit täidab teleskooplaadur, mis hiljem lükkab sööta veistele lähemale, et sööt oleks alati kättesaadav. Söödamikseri abil saab koostada täisratsioonilist sööta vastavalt looma vanusele.

Teraviljakuivatistesse paigaldati 2017. aastal uus ahi, mille tulemusena on viljakuivatamine kiirem ja suurema jõudlusega. Poegivatele lehmadele on tulevikus plaan teha eraldi lauda osakond, kus hakatakse söötma ja kasvatama ka äsja poeginud vasikaid. Ressursside olemasolu korral investeeritakse põhivara renoveerimisse ja uute seadmete hankimisse.

3.2 Maakasutus

AS Krootuse Agro kasutuses oli 2017. aastaga 1682 hektarit põllumajanduslikku maad, millest üle tuhande hektari on rendimaad. Mullastiku tüüp on Kagu-Eestile omane näivleetunud muld, leetunud saviliiv ja liivsavimullad, mis vajavad lupjamist ja on suhteliselt toitaineveased. Kui kasutada efektiivselt külvikorra süsteeme on võimalik luua korralik söödabaas.

Põllukultuuridest kasvatatakse ettevõttes nii suviteravilju, taliteravilju, tali- ja suvirapsi ning maisi.



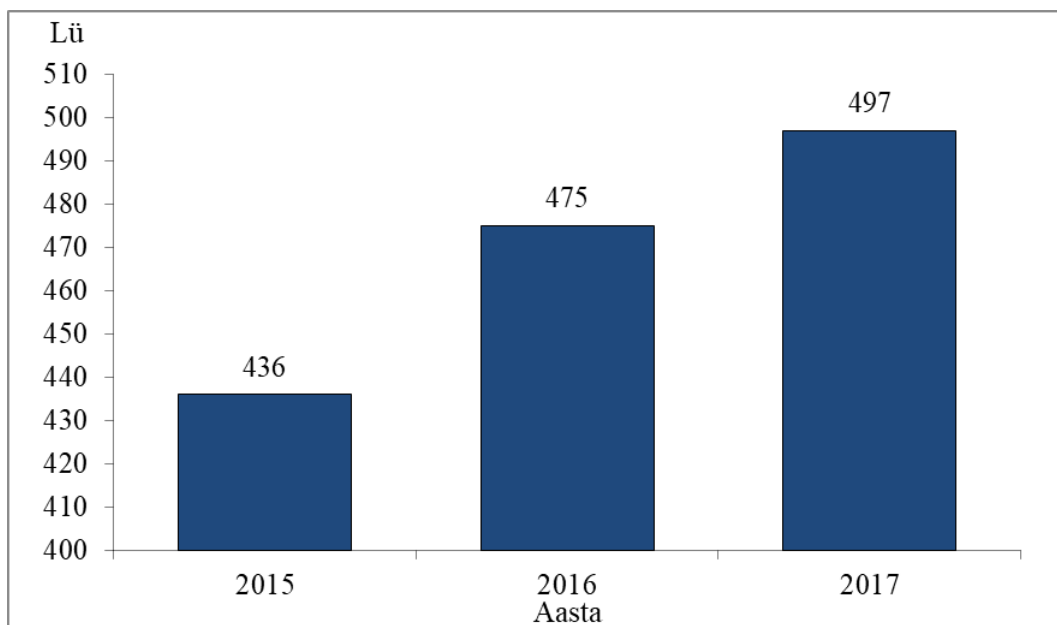
Joonis 7. AS Krootuse Agro maakasutus (ha) 2015-2017. (Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine)

Teravilja, söödakultuuride ning maisi osakaal kasvupinnast moodustab üle poole, põhjuseks on kohaliku farmi täiustamine söödaga (joonis 7). Enamus rohumaad ning mais on söödasilole kasvatamiseks loomadele. Samuti kasvatatakse loomade söödaks otra. Söödakultuuride alla kuuluvad peale maisi liblikõieliste sordid, üheaastased rohumaad.

3.3 Loomakasvatus

3.3.1 Karja pidamine ja loomade arv

AS Krootuse Agro Tõmmoja farm on ettevõtte ainuke piimakari. Piimakarja kuulub hetkeseisuga 497 lehma (joonis 8), millest enamuse moodustab mustakirju veised ja mõnikümme punaseid veiseid. Tõmmoja farmis toimub igapäevane lüpsmine robotites. Lehmadel on laudas lüpsiplats, mis suunab lehmad robotisse lüpsi, ööpäevas keskmiselt kolm korda. Selline liikumisviis aitab puhastada sulgusid lägast ning on kasulik lehmade tervisele, kuna ammoniaaki on õhus vähem.

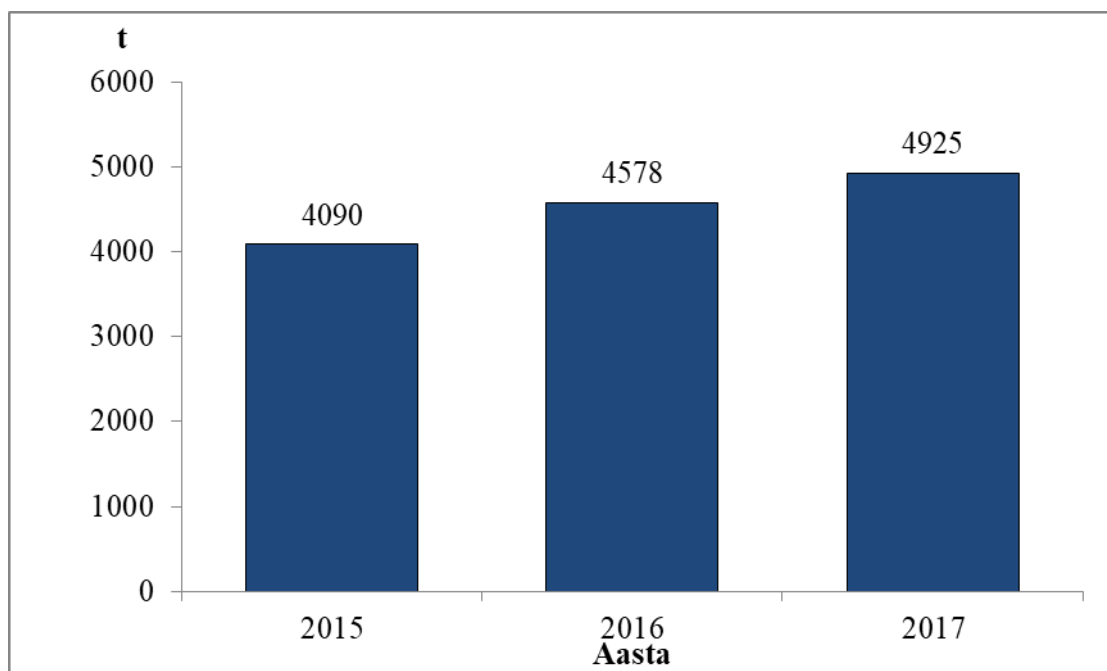


Joonis 8. Piimalehmade arv loomühikutes (Lü) Tõmmoja farmis 2015-2017 aastatel. (Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine)

Robotlauda korrashoid toimub ööpäevaringselt vahetustega ning sööda ettepanek toimub söödamikseriga ettenähtud ajal, tavaliselt hommikul ja õhtul. Farmis kasutatakse Delavali tehnikat, mis on abiks nii lüpsmisel kui ka sööda ettepanekuks. Kasutusel on ka Delavali lüpsiplatsid, sõnnikutehnoloogia, piima soojendusmasin vasikatele ja palju muud. Robotlaut on Delavaliga koostöös ehitatud.

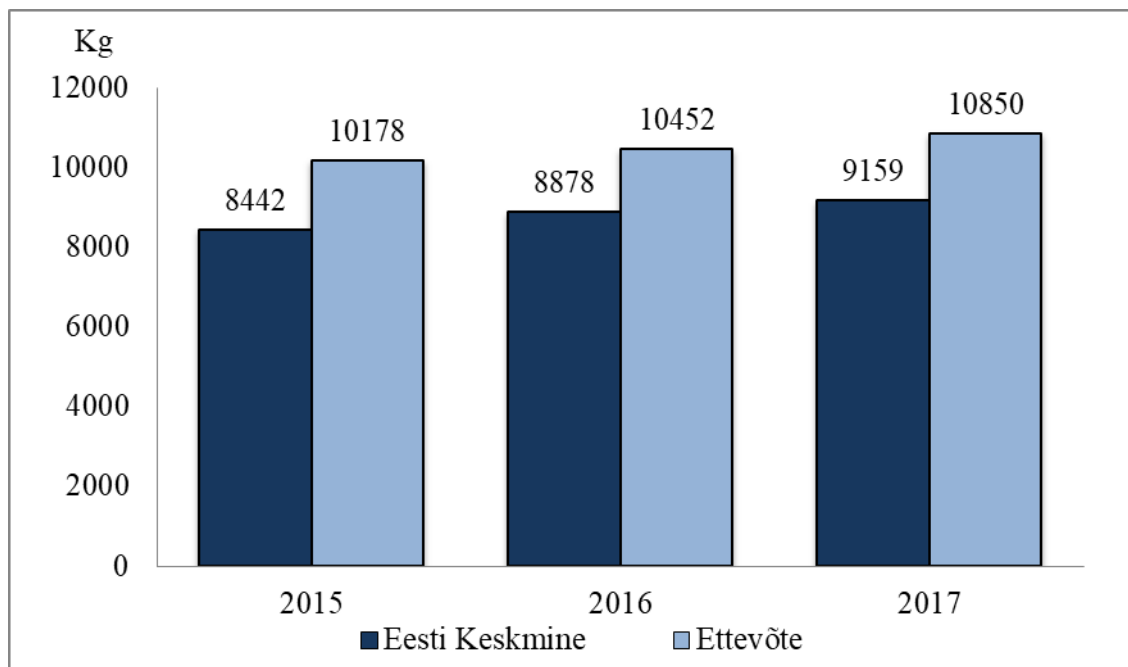
3.3.2 Piimatootmise ülevaade

Tõmmoja farm on piimatootmise poole pealt olnud suurte näitajatega. Eesti holsteini tõugu lehmad kandsid kõrget toodangut. 2017. aastal toodeti 835 t rohkem piima kui 2015. aastal (joonis 9). Toodangu suurenemine sõltub suuresti söötade ja karjapidamise kvaliteedist.



Joonis 9. Üldine piimatoodang AS Krootuse Agro Tõmmoja farmis 2015-2017 aastatel. (Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine)

Joonisel 10 toodud andmetest selgub, et võrreldes piimatoodangut lehma kohta Eesti keskmisega aastatel 2015-2017 on Tõmmoja farmi toodang keskmiselt 1667 kg võrra kõrgem kui Eesti keskmine toodang.



Joonis 10. Keskmine piimatoodang lehma kohta Eestis ning Tõmmoja farmis 2015-2017 aastatel. (Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine; Statistikaamet PM1740)

Ettevõtte kõrged piimatoodangu tulemused näitavad, et ettevõtte suudab varustada piimalehmad vajaliku söödakogusega ja toitainetega.

3.3.3 Piimakarja söötmine Tõmmoja farmis

Kaasaegsetes veiste vabapidamisega farmides on lüpsilehmade söötmine täisratsioonilise segasöödaga (TRSS) muutunud valdavaks söötmisviisiks. Sellise söötmistehnoloogia kasutamisel ei ole võimalik loomi sööta individuaalsete tarbenormide järgi, vaid söötmise normeerimisel tuleb kasutada toitefaktorite kontsentratsioonimäärasid. TRSS-i kasutamisel on oluline lehmade grupeerimine, kus primaarseks on laktatsioonitsükli iseärasuste arvestamine. Tuleks arvestada ka lehmade piimatoodangut, karja suurust ning farmi ehituslikke ja tehnoloogilisi lahendusi (Tõlp jt 2008).

Loomad on jaotatud toodangu alusel gruppidesse ja vastavalt sellele on ka tehtud söödaratsioonid, loomi söödetakse grupiviisiliselt. Loomad pääsevad lüpsiplatsile läbi ooteala. Loomad on varustatud elektroonilise kaelarihmaga, mis aitab loomi eraldada teistest, kui nad on haigestunud, näitab ära lüpsil piimakoguse ja lehma indlemise.

Kogu karja söötmisel aastaringelt kasutatakse söödamikserit, mis võimaldab segada erinevaid söötasid. Söötmine toimub kindla plaani järgi vastavalt looma grupile (tabel 4). Söötmisel lähtutakse söötmisskeemist: 1) lüpsilehmad, 2) laktatsiooni lõpetajad, 3) kinnislehmad, 4) ettesöötamise grupp.

Jõusööda osatähtsus ratsioonis on olnud stabiilne, kuna sellest oleneb piimalehmade kvaliteetne ja tervislik piimatoodang. Tõmmoja farmis on ratsioonid ja söödakulud arvutatud erinevate gruppide vajadusele eraldi, mis tagab parema ülevaate ettevõtte raamatupidamisse (tabel 4).

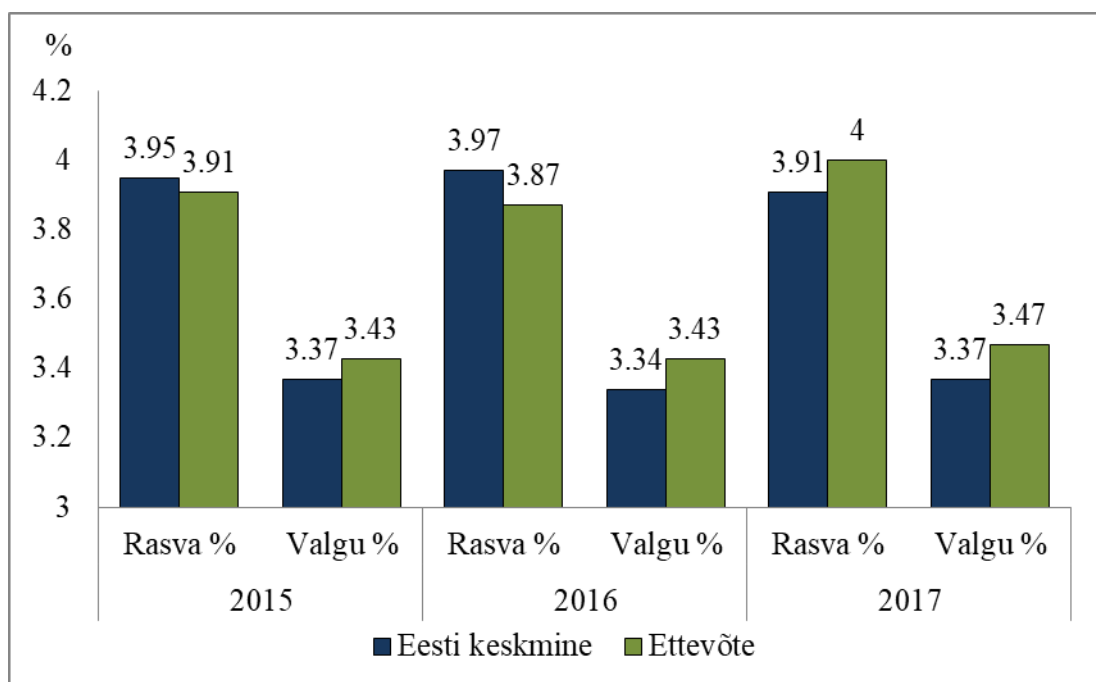
Tabel 4. Söötmisskeemi keskmised söödaratsioonid ja ratsiooni maksumused 2015-2017 AS Krootuse Agro Tõmmoja farmis (Lähteandmed: AS Krootuse agro raamatupidamine)

	I grupp	II grupp	Lakt. Lõpp	Kinnis-lehmad	Ettesöötamise grupp
Kokku lehma kohta päevas kg	83.47	72.35	54.02	34.03	32.53
Ratsiooni kuivaine %	32.9	33.2	37.0	31.9	32.9
KA kg lehma kohta	27.5	24.0	20.0	10.9	10.7
Näitajad 1 KA kg kohta					
Toorproteiin	165.3	157.9	140.3	118.7	131.4
Suhkur+tärklis	282.4	238.1	192.2	20.7	144.3
Metaboliseeruv proteiin	98.6	94.3	83.9	70.3	83.8
Metaboliseeruv energia	11.4	11.1	10.4	8.7	10.0
VPB	1.6	0.4	-1.7	-2.4	-9.3
Toorkiud	145.8	167.5	195.1	310.7	235.2
Toorrasv	35.9	35.6	32.4	29.4	34.4
Ca	8.7	8.5	10.4	8.7	6.3
P	4.8	4.4	3.9	3.1	3.9
Ratsiooni kuivainest moodustub jõusööt, %	52.7	41.7	35.0	0.0	23.4
Jõusööta kg piima kohta g	322.2	285.7	304.3	0.0	0.0
Ratsiooni maksumus lehma kohta päevas, €	4.7	3.6	2.4	0.9	1.1
Ratsiooni maksumus 1 piimaliitri kohta	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0

Jõusööda kuivaine kogus ratsioonis oleneb lehmade kehamassist, jõusööda osatähtsusest ja silo kvaliteedist. Tõmmoja farmi söödaratsioonis on kõik näitajad optimaalsetes piirides ehk maksimum 30 kg kuivainet on lehmale päevas lubatud.

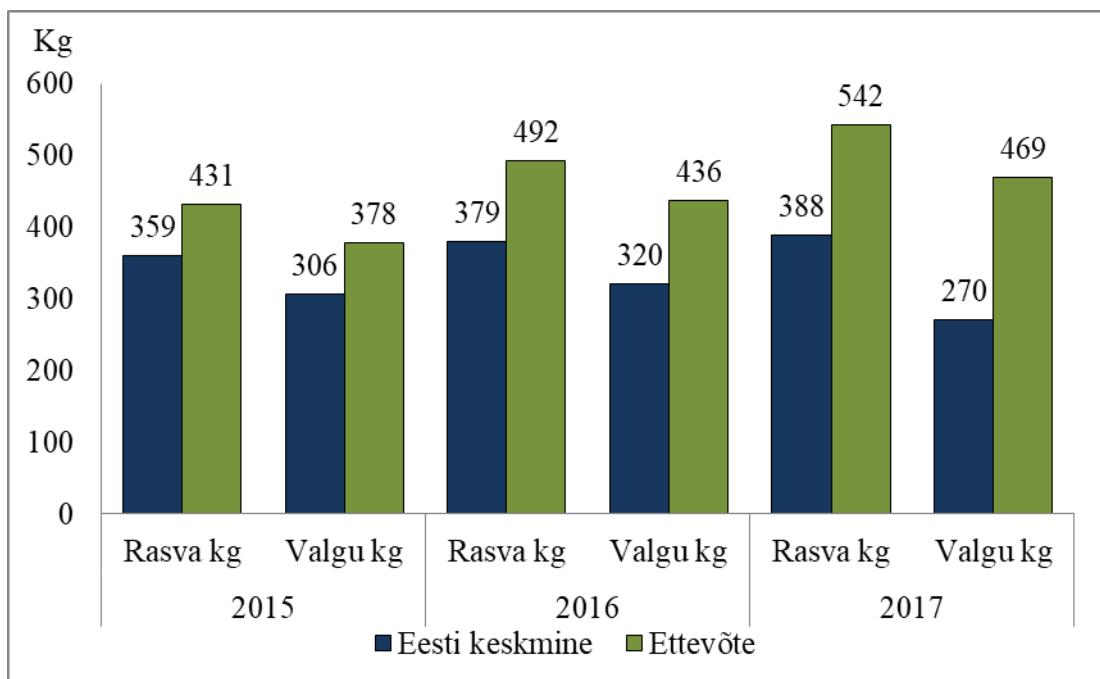
3.3.4 Ettevõtte Tõmmoja farmi piima kvaliteet võrreldes Eesti keskmisega 2015-2017

Piima koostise järgi võib hinnata söötmise edukust. Valgu- ja rasvasisaldused ning nende suhe annavad ülevaate toitainete kättesaadavusest ja tasakaalustatud söötmisest (Ellä jt 2010). Piima kvaliteet ja selle komponendid on olulised piima turustamisel ning piimatoodete valmistamisel. Piimakvaliteet on loomakasvatajale väga tähtis, kuna sellest sõltub nii kokkuostuhind kui ka turu nõudlus. Rasva ja valgu osakaal piimas on tähtsal kohal, olles peamised kvaliteedi näitajad (Stulova 2012).



Joonis 11. Eesti keskmine ning ettevõtte rasva/valgu % piimas aastatel 2015-2017. (Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine; Jõudluskontrolli aastaaruanne 2015-2017)

Tõmmoja farmi rasva ja piima suhe on 2015-2017. aastal olnud stabiilsete ning positiivsete näitajatega. Võrreldes Eesti keskmist rasva ning valgu osakaalu piimas, on ettevõtte Tõmmoja farmi antud näitaja keskmisest kõrgem 2017. aastal, kuid aastal 2015 ja 2016 on rasva protsent Eesti keskmisest madalam (joonis 11). Rasva ja valgu toodetakse kg kohta rohkem (joonist 12), põhjuseks õigete söödaratsioonide rakendamine (tabel 4).

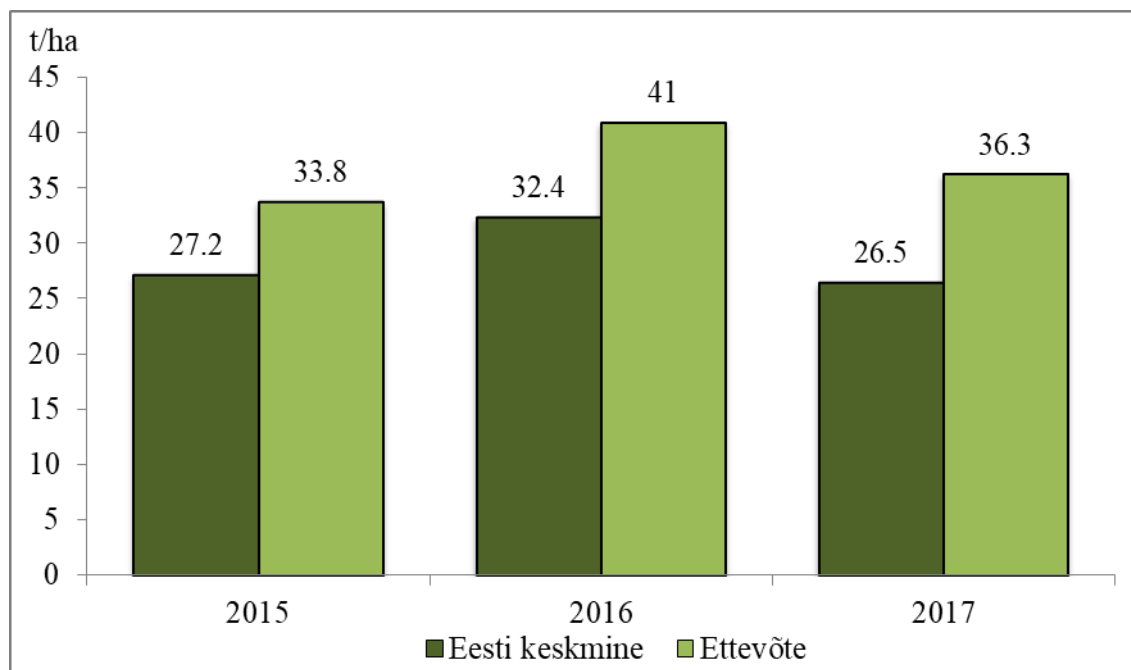


Joonis 12. Eesti ning ettevõtte keskmine rasva/valgu kg osakaal piimas aastatel 2015-2017. (Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine; Jõudluskontrolli aastaaruanne 2015-2017)

3.4 Maisisilo kasvatus

Maisisilo kasvatati 2015-2017. aastatel keskmiselt 65,1 hektaril. Kasutusel olid maisisordid: 'CRESCENDO', 'ES BODYGUARD', 'ACTIVATE', 'SY NORDICSTAR' ning 'DRIM FAO 200'.

Statistikaameti aasta keskmise saagikuse andmete (2018) näitajatega on maisi saagikus ettevõttes olnud kõigil kolmel aastal kõrgem kui seda on keskmiselt Eestis (joonis 13).



Joonis 13. Eesti ning ettevõtte maisisilo saagikus 2015-2017. aastal. (Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine; Statistikaamet PM041)

AS Krootuse Agros tehakse kõik maisi jaoks vajalikud mullaharimistööd enne ning pärast külvi ettevõtte oma tehnikaga. Lägalaotus ja mineraalväetiste laotamine algab aprillis, olenevalt ilmastikust. Läga ettevedu toimub lögalaoturiga põllule, mineraalväetiste laotamine väetiselaoturiga. Maisi külvamine toimub üldjuhul mai kuu teisel poolel. Maisi hekseldamine toimub oktoobri lõpus, kui ilmad on jahedamad. Silomaisi vedu toimub ettevõtte oma tehnikaga. Silomais paigutatakse silotranžeesi, ning hakatakse koheselt tallama. Tallamise jaoks on kasutusel teleskooplaadur ja vastava raskusega traktor. Siloaugu täitumisel lisatakse silole silolisandit, mis soodustab silo säilivuse ning parandab käärivust silos. Silotranžees kaetakse peale täitmist tihedalt topeltkilega, lisatakse raskus õhuliikumise takistamiseks ning lisatakse võrk lindude vastu kaitseks.

3.4.1 Tõmmoja farmi maisisilo kvaliteedinäitajad

Soovitav on maisi koristada 28-35% kuivainesisalduse (KA) juures. Eesmärgiks võiks võtta, et maisi kuivainesisaldus ei tohiks koristamisel olla madalam kui 30%. Mais on koristuseks valmis, kui maisi teras on selgelt eristatav ülemise 2/3 kollase osa ja alumise

1/3 valge osa vahelt läbi minev piimajoon. Enne koristamist hinda maisi kuivainesisaldust. Optimaalne kuivainesisaldus (KA) on 30-35% (Puskar 2017).

Maisisilo peaks sisaldama rohkem kui 9,5 MJ/kg metaboliseeruvat energiat kuivaines ning enam kui 75 g/kg metaboliseeruvat proteiini kuivaines. Hästi fermenteerunud silos pole vöihapet, mis vöib olla ohtlik nii lehma tervisele kui ka piimaomadustele. Silo pH on optimaalses vahemikus 3,8-4,0. Samuti jääb ammoniaaklämmastiku sisaldus hästi fermenteerunud silos alla 10% ning mida kõrgem on kuivaine sisaldus ,seda kvaliteetsem on silo (Oaselg 2015).

Maisisilo kvaliteet oli parem 2015-2016. aastal, kuna eeltoodud näitajad olid võrreldes 2017. aastaga paremad (tabel 6). Halba silo iseloomustab suur toorkiu sisaldus ning madalam kuivaine sisaldus, kuna madalama kuivainega silo jääb märjemaks ning ei fermenteeru hästi. 2017. aasta halvema kvaliteedi põhjustajaks oli ebasoodne ilmastik.

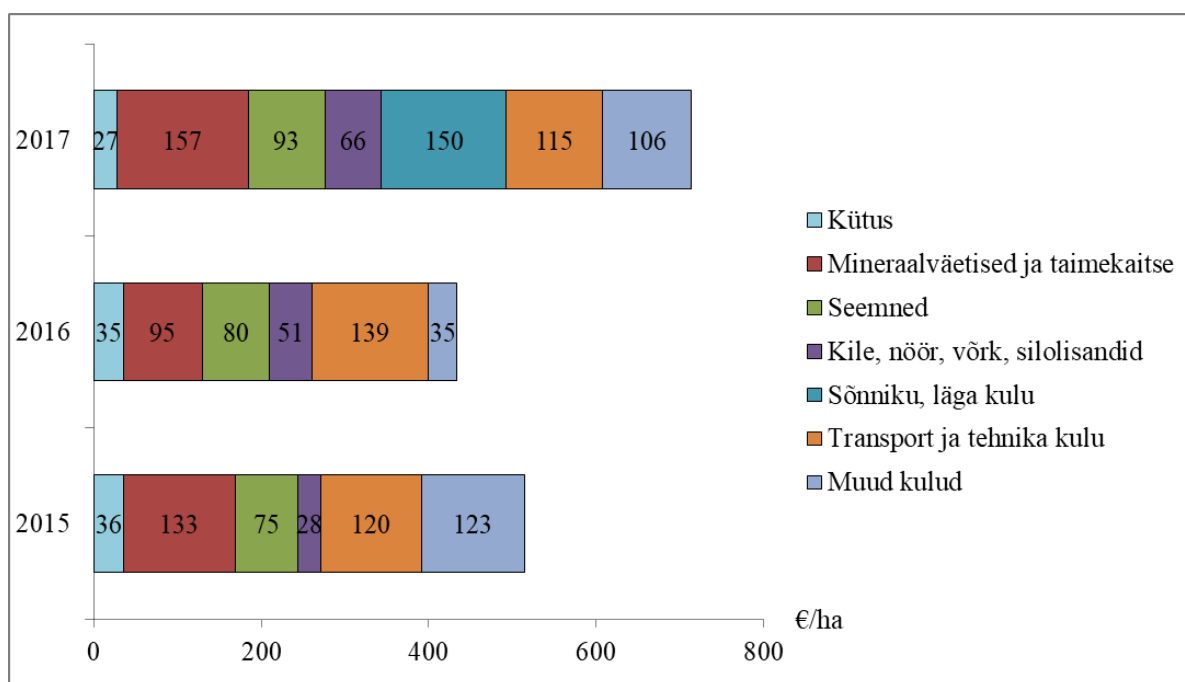
Tabel 6. Tömmoja farmi maisisilo kvaliteet 2015-2017 (Lähteandmed: AS Krootuse agro raamatupidamine)

Aasta	2015	2016	2017
Kuivaine %	27,4	29,7	18,4
Toorproteiin%	7,7	7,4	10
Toortuhk%	3,9	3,9	5
Toorkiud%	22,7	19,6	26,3
Toorrasv %	3,3	2,9	2,4
N-ta e-a %	62,4	66,2	56,3
Kaltsium,% %	2,3	3,2	3,8
Fosfor,%	2,6	2,5	2,7
Metab. Energia MJ/kg	10,4	10,3	10,3
PH	3,8	3,8	4,1

4 MAISISILO MAJANDUSLIK ANALÜÜS

Lõplikku silo maksumust mõjutab silo saagikus ning koristamise aeg, kuna vaelel ajal sileeritud silol on väiksem toodang, samuti on väiksem maisisilo teramass ning on rohkem kiudainet, mis omakorda võib mõjutada piimatoodangut ning selle tasuvust.

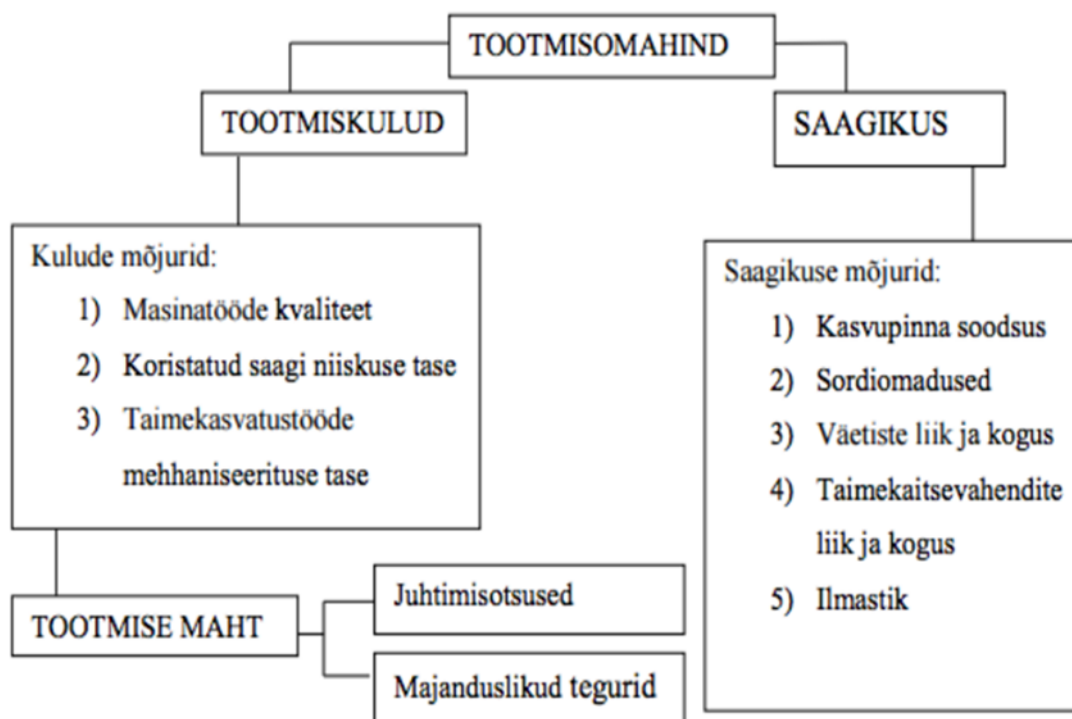
Uuritaval perioodil jagunesid kulud maisisilole vahemikus 546,8 eur/h – 869,03 eur/ha. Kulud hektari kohta olid väikseimad 2015. aastal ning suurim kulu oli 2017. aastal. Antud aastate võrdluses kasutati sõnnikut ja läga ainult 2017. aastal ja samal aastal olid ka kõik muud kulud suuremad (joonis 14). Ettevõttel on kõik tehnika maisi kasvatamise eeltöödeks, teenust kasutatakse vaid maisi koristusel, kuna majandil puudub vastav maisikombain. Kulude muutus oleneb olemasolevatest materjalidest. Aastatel 2015-2016 ettevõtte raamatupidamisandmete põhjal puuduvad kulutused sõnniku ja läga laotuseks.



Joonis 14. AS Krootuse Agro maisisilo kasvatamise kulude jaotus 2015-2017. (Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine)

Ettevõtete jaoks on oluline toota kvaliteetset põhi- ja lisaööta, kuid seda minimaalsete kuludega. Maisisilo tootmine on kulukas ning parima tulemuse saavutamiseks tuleb kulusid hoida madalal ja pöörata suurem tähelepanu agrotehnilisele poolele.

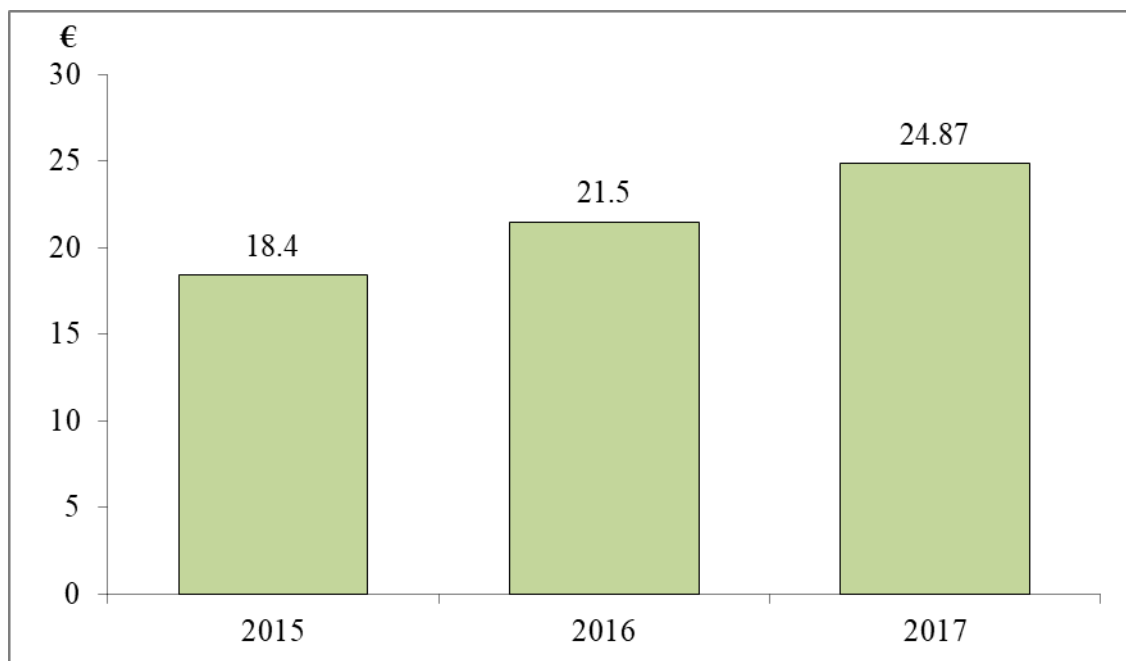
Tootmisomahinda mõjutavad nii kultuuri saagikus kui ka tootmisele kulunud ressursid. Tootmiskulud on mõjutatavad masintööde kvaliteedist, koristatud saagi niiskusest ning taimekasvatustööde tasemest. Samuti mõjutavad head tulemust juhtimisotsused ning erinevad majanduslikud tegurid. Saagikust mõjutavad peamiselt kasvupind, väetiste liik ja kogus, sordiomadused, taimekaitsevahendite kasutus ning ilmastik (joonis 15).



Joonis 15. Maisisilo tootmisomahinda mõjutavad tegurid. (Aus 2015).

Iga ettevõtte püüdleb oma majandusliku eesmärgi täitmise poole, olgu selleks näiteks toodangu müüginahaku kasv, suurem tootlikkus, madalam omahind, kasumi suurendamine või elujõulisena püsimine. Selleks, et eesmärke saavutada, peab ettevõtte majandustegevus olema planeeritud ning kontrollitud. Oluline on, et juht omaks ettevõtte kuludest täpset ülevaadet, tegemaks juhtimisel õigeid otsuseid (Karu 2008).

Kuna maisisilo mõjutab ettevõttes AS Krootuse Agro piimatootlikkust ning on tähtsal kohal söödaratsioonis, siis on ettevõttel oluline kontrollida maisisilo tegemiseks tehtavaid kulutusi, et hoida maisisilo omahinda võimalikult madalal (joonis 16).



Joonis 16. AS Krootuse Agro maisisilo tootmise omahind 2015-2017. (Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine).

Kuna erinevad söödad, rohusilod ning maisisilod on erineva väärtusega, siis peab ettevõtte need omahindade võrdluseks massiühikult ümber arvestama metaboliseeruva energia kohta. Maisisilo metaboliseeruva energia omahind oli uuritavatel aastatel vahemikus (0,19-0,26eur/MJ) (tabel 7.) Rohusilo metaboliseeruva energia omahind on olnud samal tasemel maisisiloga (0,25-0,26 eur/MJ) (tabel 8). Tabelis 9 on välja toodud odrasööda omahinnad, võrdlemaks neid maisi ning rohusilo omahindadega. Odra saagikus uuritavatel aastatel oli 2,5-4,5 t/ha (As Krootuse Agro aastaaruanne 2015-2017). Lüpsilehmade söötmise tasuvuse osas on maisisilo tootmine otstarbekas, kuna silo tootmise omahind ei ole suurem rohusilo tootmise omahinnast. Sellest võib järeldada, et maisisilo kasutamise jätkumine on ettevõttele kasulik.

Tabel 7. Maisisilo omahind metaboliseeruva energia (ME) hulgast 2015-2017. aastal. (Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine)

Aasta	2015	2016	2017
ME, MJ/kg	10,4	10,3	10,3
Omahind, eur/t	18,40	21,54	24,79
Omahind, eur/MJ	0,19	0,22	0,26

Tabel 8. Rohusilo omahind metaboliseeruva energia (ME) hulgast 2015-2017. aastal.
(Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine)

Aasta	2015	2016	2017
ME, MJ/kg	9,3	9,7	9,3
Omahind, eur/t	28,85	27,37	27,61
Omahind, eur /MJ	0,26	0,26	0,25

Tabel 9. Odra omahind metaboliseeruva energia (ME) hulgast 2015-2017. aastal.
(Lähteandmed: AS Krootuse Agro raamatupidamine)

Aasta	2015	2016	2017
ME, MJ/kg	6,4	6,5	6,4
Omahind, eur/t	150,04	349,04	179,03
Omahind, eur/MJ	0,96	2,27	1,15

Maisisilo ja rohusilo keskmine omahind Eestis võrreldavatel aastatel on 30 eur/t (AS Krootuse Agro aastaaruanne 2015-2017), ettevõtte on suutnud omahinna Eesti keskmisest madalamal hoida, mis omakorda näitab head juhtimisoskust ja planeerimist loomade söötadega. Odra sööda omahind uuritavatel aastatel on olnud 120-138,5 eur/t, eelnevalt välja toodud arvutuste kohaselt on ettevõtte odra omahind võrreldes rohu- ning maisisiloga tunduvalt kõrgem, 2016. aastal koguni üle 2 euro kõrgem.

5 SOOVITUSED ETTEVÕTTELE

Tasuvusanalüüsi tulemustest selgub, et maisisilo tootmine on uuritavatel aastatel olnud tasuv. Kõikidel aastatel on omahind püsinud alla Eesti keskmise müügihinna.

Käesoleva töö autori hinnangul on soovitav jätkata renditava põllumajandusmaa soetamist, et vähendada aastast-aastasse suuremaid kulutusi rendimaale ning ohtu kaotamiseks maa kasutuseõigust. Põllumajandusmaa rendihind mõjutab piimakarjale toodetava söödaühiku kulusid. Madalaim sööda omahind vähendab ka piimatootmise kulusid.

Ettevõtte Tõmmoja farm on varustatud kaasaegse tehnikaga, mis võimaldab piimaveiste kvaliteetsemat lüpsi ja ka söötmist. Ettevõttel on pädev tööjõud, ettevõtte omab tugevate teadmistega taimekasvatusjuhatajat, farmijuhatajat ja tegevjuhti ning suurte kogemustega ja uuendusmeelset meeskonda. Majandil on olemas vajalik agrotehnika, kaasaegsed masinad ning külvikord sisaldab liblikõielisi- õigete ja õigeaegsete põlluharimisvõtetega tagatakse taimekasvuks sobivad tingimused.

Ettevõtte tootlikkus on uuritavatel aastatel olnud positiivne ja selle hoidmiseks soovitab autor jätkata teadlikku juhtimist, mis on rakendatud ka antud aastatel 2015-2017. Kindlasti tuleks tegeleda ka uue tööjõu otsingutega, et tulevikus ei tekiks ebameeldivaid olukordi põlluharimistöodes.

KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks oli analüüsida AS Krootuse Agro maisisilo tootmise tasuvust, lähtudes piimakvaliteedist ja piimakarja tootlikkusest ning teha järeldusi sööda tootmise majandusliku tasuvuse kohta.

2015-2017. aastal oli ettevõttes keskmiselt 497 piimalehma ning piimatootlikkus oli kõikidel aastatel kokku üle 4000 tonni, sealhulgas toodeti lehma kohta piima keskmiselt 10493 kg, mis on Eesti keskmisega võrreldes 1667 kg rohkem. Piimakvaliteet on ettevõttes positiivne, olles seejuures kõrgem Eesti keskmistest näitajatest. Piima rasvasisaldus kolme aasta võrdluses 3,87-4% ning piima valgusisaldus varieerus vahemikus 3,43-3,47%. Majand kasutab piimaveiste söötmisel nii maisisilo, rohusilo kui ka jõusöötta. Kvaliteetne sööt on vajalik kvaliteetse piima tagamiseks. Töös hinnati maisisilo hinnalist tasuvust ettevõttele. Maisisilo kasvatati ligikaudu 66 hektaril. Kõrgeim maisi saagikus oli 2016. aastal 41 t/ha ning madalaim saagikus 2015. aastal 33,8 t/ha, madal saagikus oli ka 2017. aastal 36,3 t/ha. Madala saagikuse põhjustas 2015. ja 2017. aastal kehvad ilmastikutingimused.

Töös analüüsiti maisisilo majanduslikku tasuvust ettevõttes, mida võrreldi rohusilo ning odrasööda omahinnaga ning metaboliseeruva energia hulgaga. Maisisilo metaboliseeruva energia omahind oli uuritavatel aastatel vahemikus 0,19-0,26 eur/MJ, rohusilo metaboliseeruva energia omahind oli vahemikus 0,25-0,26 eur/MJ ning odrasööda metaboliseeruva energia omahind oli vahemikus 0,96-2,27 eur/MJ, millest võib järeldada, et söötmise tasuvuse osas on mõlema silosööda tootmine kasulikumad kui otra söödaks toota. Ettevõtte tootmisomahind oli parem Eesti keskmisest kokkuostu hinnast.

Andmeid analüüsid leidis autor, et õigete juhtimisostustega on ettevõtte võimeline madalate kulutustega saavutama kõrge piimatoodangu. Kui ettevõtte panustab tulevikus suure piimatoodangu kasuks, tuleks panustada sööda omahindade madalal hoidmisse. Maisisilo on jätkuvalt kasutamisel põhisöödana koos rohusiloga.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. **Aus, A.** (2015). Silomaisi kasvatamise tasuvus Eesti piimakarjakasvatases. (Bakalaureusetöö). Eesti Maaülikooli Majandus- ja sotsiaalinstituut. Tartu.
2. **Baltic Agro** (2018). Maisisilo ratsioonis. <http://www.balticagro.ee/maisisilo-ratsioonis> (25.04.2018).
3. **Barbano, D.M., Ma Y., Santos, M.V.** (2006). *Influence of raw milk quality on fluid milk shelf life. Journal of Dairy Science*, vol. 89, pp. E15-E19
4. **Borreani, G., Tabacco, E., Schmidt, R.J., Holmes, B.J., Muck, R.E.** (2018) *Silage review: Factors affecting dry matter and quality losses in silages. Journal of Dairy Science. Volume 101, Issue 5.* pp 3952-3979.
5. **Ellä, A., Karlström, T., Karttunen, J., Kokkonen, T., Kyntäjä, J., Nokka, S., Nousiainen, J., Pavla, R., Rinne, M., Sairanen, A., Vanhatalo, A.** (2010). Lüksilehma söötmine. 133 lk.
6. **Eesti Maaülikool.** (2011). Eesti piimanduse strateegia taustauuring. Majandus- ja sotsiaalinstituut. Tartu.
<https://www.agri.ee/sites/default/files/public/juurkataloog/ARENDUSTEGEVUS/piimandusstrateegia-2012-2020-lisa2-1.pdf>
7. **Jansik, C., Irz, Xavier.** (2014). Dairy Farm Productivity in northern Europe. (Economic Research) Agri-Food and Rural Innovations for Healthier Societies. https://ageconsearch.umn.edu/record/182712/files/Jansik-Dairy_farm_productivity_in_Northern_Europe-509_a.pdf?version=1 (08.05.2018).
8. **Karu, S.** (2012) Omahinna arvestamine ja üldkulude jaotamine. Finants- ja juhtimistimine. <http://www.sanderkaru.ee/finantskoolitused/omahinna%20arvestamine%20ja%20yldkulude%20jaotamine.pdf> (05.05.2018).
9. **Khan, N.A., Yu, P., Ali, M., Cone, J.W. and Hendriks, W.H.** (2015), *Nutritive value of maize silage in relation to dairy cow performance and milk quality. J.Sci.Food Agric.*, 95: 238-252
10. **Koosapöeg, E.** (2017). AS Tartu Agro Vorbuse farmi piimatootmise analüüs aastatel 2014-2016. (Bakalaureusetöö). Põllumajandus ja keskkonnainstituut. Tartu.
11. **Kuningas, K.** (2013) Piimatootmine koondub üha rohkem suurtesse farmidesse. <http://www.karelkuningas.com/blog/piimatootmine-koondub-suurtesse-farmidesse> (05.05.2018).

12. Kontrollaasta toodang. (2015). Eesti Põllumajandusloomade jõudluskontroll. [WWW] <https://www.jkkeskus.ee/assets/tekstid/piimaveised/aastaruanded/2015/ka2015.pdf> (01.04.2018).
13. Kontrollaasta toodang. (2016). Eesti Põllumajandusloomade jõudluskontroll. [WWW] <https://www.jkkeskus.ee/assets/tekstid/piimaveised/aastaruanded/2016/ka2016.pdf> (01.04.2018).
14. Kontrollaasta toodang. (2017). Eesti Põllumajandusloomade jõudluskontroll. [WWW] <https://www.jkkeskus.ee/assets/tekstid/piimaveised/aastaruanded/2017/ka2017.pdf> (01.04.2018).
15. **Krämer-Schmid, M., Lund, P., Weisbjerg, M.R.** (2016). *Importance of NDF digestibility of Ahole crop maize silage for dry matter intake and milk production in dairy cows. Animal Feed Science and Technology.* 219: 68-76.
16. **Kärt, O., Olt, A., Jaakson, H., Ariko, T.** (2015). Maisisilo toiteväärtuse uurimine ja söötmissstrateegia väljatöötamine lüpsilehmadele sõltuvalt maisisilo koristusaegsest vegetatsioonistaadiumist. Projekt lõpparuanne. Eesti maaülikooli veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut lk 5-8. https://www.pikk.ee/upload/files/Maisisilo_2015_Lopparuanne.pdf (28.04.2018).
17. **Kärt, O., Zirnask, K., Olt, A.** (2015). Terve loom ja tervislik toit. Maisisilo toiteväärtusest ja söötmisest lüpsilehmadele sõltuvalt selle koristusaegsest vegetatsioonistaadiumist. Koost. M. Kass. Tartu. Trükikoda Paar OÜ. lk 10-13. http://terveloomjatervisliktoit.ee/userfiles/tlft2016/tervetoit2015_full_BW_trykk_sisu.pdf
18. **Kärt, O.** (2013a) Maisisilo tähtsus loomasöödana suureneb. <http://maaleht.delfi.ee/news/maamajandus/uudised/maisisilo-tahtsus-loomasoodana-suureneb?id=65991532> (01.05.2018).
19. **Kärt, O.** (2013b). Maisi koristamine ja sileerimine. <http://www.pollumajandus.ee/uudised/2013/09/25/maisi-koristamine-ja-sileerimine> (01.05.2018)
20. **Kärt, O., Rihma, E.** (1999). Silo söömüst mõjutavad tegurid. Loomakasvatus. lk 75-78. http://agrt.emu.ee/pdf/toim_1999_10_rihma.pdf
21. **Laan, T.** (2017). Eesti keskmine piimatoodang ületas 9000kg. <http://maaleht.delfi.ee/news/maamajandus/uudised/eesti-keskmise-piimatoodang-uletas-9000-kg?id=77246298>
22. **Lõuna Eestlane.** (2018). Piimatoodang suurenes natuke. <https://lounaestlane.ee/piimatoodang-suurenes-natuke/> (09.05.2018).

23. **Murakas, J., Tilk, Ahto., Lukk, J., Roos, M., Põllumajandusministeerium.** (2014) Ülevaade piima tootmisest, töötlemisest, kaubandusest ja piimasektori turukorraldusest. Lk 4-12.
<http://epkk.ee/wp-content/uploads/2014/11/Piimafoorum-2014.pdf> (06.05.2018).
24. Majandusaasta aruanne 2015. Krootuse: *AS Krootuse Agro*
25. Majandusaasta aruanne 2016. Krootuse: *AS Krootuse Agro*
26. Majandusaasta aruanne 2017. Krootuse *AS Krootuse Agro*
27. **Niku-Paavlova, M.-L., Laitila, A., Mattila-Sandholm, T., Haikara, A.** (1999). New types of antimicrobial compounds produced by *Lactobacillus plantarum*. *Journal of Applied Microbiology*, vol. 86, pp. 28-35.
28. **Nõmmik, T.** (2014). Tänapäeva võtmeküsimus: kari efektiivseks.
<http://farmin.ee/tooted/soodalisandid/piimaveised/artiklid-3/tanapaeva-votmekusimus-kari-efektiivseks/> (05.05.2018)
29. **Oaselg, M.** (2015). Praktiline Veisekasvatus, Olustvere Teenindus ja maamajanduskool lk 85-89.
30. **Older, S., Older, H.** (2014). Maisikasvatus on Eestis tõusuteel.
<http://www.pollumajandus.ee/uudised/2014/03/28/maisikasvatus-on-eestis-tousuteel-3> (06.05.2018)
31. PM 03: Põllukultuuride kasvupind. (Andmed uuendatud 25.01.2018). [WWW] www.stat.ee (04.04.2018).
32. PM 04: Põllukultuuride saak. (Andmed uuendatud 25.01.2018). [WWW] www.stat.ee (04.04.2018)
33. PM 041: Põllukultuuride saagikus. (Andmed uuendatud 25.01.2018). [WWW] www.stat.ee (04.04.2018).
34. PM170: Loomad ja linnud maakonna järgi. (Andmed uuendatud 04.05.2018). [WWW] www.stat.ee (07.05.2018).
35. PM1740: Piima- ja munatoodang maakonna järgi. (Andmed uuendatud 04.05.2018). [WWW] www.stat.ee (07.05.2018).
36. **Poikalainen, V.** (2006). Piima tootmine. 448 lk.
37. Puskar, P., Annuk, T. (2017) 2017. aasta maisisilo – 2018. aasta piimatootmiseks.
<https://scandagra.ee/wp-content/uploads/scee-mais-2017-artikkel.pdf> (07.05.2018)
38. **Pärl, Ü.** (2012). Mis asi see on, mida me nimetame omahinnaks?
<https://majandus24.postimees.ee/763646/mis-asi-see-on-mida-me-nimetame-omahinnaks> (07.05.2018).
39. **Põllumajandusminister.** (2018). Toorpiima kvaliteediklasside nõuded, toorpiima koostisosade ja kvaliteedi määramise meetodid ja kord ning toorpiima koostisosade ja

kvaliteedi näitajate analüüsimiseks volitatud laboratooriumile esitavad nõuded.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/13010781> (05.05.2018).

40. **Roosmaa, Ü.** (2017). Põllumajandusökonomika. Lk 22.
41. **Stulova, I., Adamberg, S., Krisciunaite, T., Kampura, M., Blank, L., Laht, T-M.** (2010). Microbiological quality of raw milk produced in Estonia. *Letters in Applied Microbiology*, vol 51, pp 680-690
42. **Tammeorg, Ü.** Autori intervjuu. Üleskirjutus. Krootuse (15.04.2018)
43. **Tänak, Ü.** (2015) Kärla põllumajandusühistu agromajanduslik analüüs aastatel 2012-2014. (Bakalaureusetöö). Põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Tartu.
44. **Valdvee, E., Klaus, A.** (2016). Piimatootmise võimalikkusest Eestis. <http://www.pollumajandus.ee/uudised/2016/01/06/piimatootmise-voimalikkusest-eesis> (07.05.2018).
45. **Viira, A.-H.** (2014). Ülevaade piima tootmisest, töötlemisest, kaubandusest ja piimasektori turukorraldusest. Piimafoorum 2014. <http://epkk.ee/wp-content/uploads/2014/11/Piimafoorum-2014.pdf> (07.05.2018).

AGRO-ECONOMICAL ANALYSIS OF Ltd KROOTUSE AGRO IN 2015-2017

Edith Saks

SUMMARY

The Bachelor thesis is written in Estonian on total of 48 pages, with 45 references to used materials, 16 figures and 9 tables.

The objective of the thesis is to analyze the efficiency of the maize silage of Ltd Krootuse Agro and propose suggestions on how to make feed production more effective and profitable. It was discovered that the maize crop production of given company has bigger yields than Estonia's average crop yields.

Between the years 2015-2017, the company had an average of 497 milk cattle and milk productivity for all years was over 4000 tons. Average milk production per cow was 10493 kg, which 1667 kg above the Estonian average production. Milk quality in the company is positive, it is higher than average Estonian indicators are. The milk fat percentage in yearly comparison was between 3,87%-4% and the amount of milk protein was between 3,43%-3.47%. The company uses grass silage, concentrated feed and maize silage to feed the milk herd as quality feed is important to guarantee milk production quality. The thesis focused on cost-effectiveness with maize silage to the company and how it affects company's costs. The biggest yield of corn was in 2016 with 41 t/ha and lowest yield in 2017 being 36,3 t/ha. Low yield was caused by the poor climatic conditions.

The thesis also analyses the economic efficiency of maize and grass silage cost in the company, which was compared to the cost price of barley feed and amount of energy metabolized. The cost price for metabolizing energy from maize silage was between 0,19-0,26 euro/MJ in the researched years and energy metabolized from grass silage was

between 0,25-0,26 euro/MJ and barley feed was 0,96-2,27 euro/MJ which concludes that in the aspect of cost-effectiveness both silages are good for producing than producing barley feed.

Analyzing the data, the author found that with the right leadership skills, the company is able to achieve high milk production at low cost. If the company contributes to the future in the interest of high milk production, it should contribute for keeping feeds at low costs. As of today the company still uses both, maize and grass silage.

Over the years, the economic situation of Ltd Krootuse Agro has sometimes been better, sometimes worse. By now, certain stability has been achieved and the enterprise is focusing on specific goals. For following years, the production priorities are to increase the number of cows and the milk production. The enterprise has all the necessary resources and the people who are supposed to use these resources skillfully.

Mina, Edith Saks,

(sünnipäev (06/05/1996))

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

AS Krootuse Agro agromajanduslik analüüs aastatel 2015-2017,

mille juhendaja on Alar Astover,

1.1. salvestamiseks säilitamise eesmärgil,

1.2. digiarhiivi DSpace lisamiseks ja

1.3. veebikeskkonnas üldsusele kättesaadavaks tegemiseks pärast tähtajalise piirangu lõppemist

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, 23.05.2018

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)

(juhendaja nimi ja allkiri)

(kuupäev)