



www.emu.ee

Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Veterinaarmeditsiini ja Loomakasvatuse Instituut
Loomageneetika ja tõuaretuse osakond

ANNA PETROVA

**EESTI HOLSTEINI TÕUGU LEHMADE PIIMAJÕUDLUS,
SIGIMINE JA ARETUS KÕRGETOODANGULISES KARJAS
21. SAJANDI ESIMESEL KÜMNENDIL**

MAGISTRITÖÖ

Juhendajad:
dotsent Tanel Kaart
dotsent Heli Kiiman

Tartu 2012

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud magistritöö iseseisvalt. Kõik minu töös kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad ning kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

Magistritöö koostaja: **Anna Petrova**
(kuupäev) (allkiri)

Kaitsmisele lubatud (kuupäev)

Juhendajad:

dotsent: Tanel Kaart
.....

dotsent: Heli Kiiman
(kuupäev) (allkiri)

Magistritöö avalik kaitsmine toimub

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	6
1.1. Piimaveiste aretus maailmas.....	6
1.2. Eesti holsteini tõugu veiste aretusprogramm.....	7
1.3. Piimaveiste geneetiline hindamine Eestis.....	9
1.4. Eesti holsteini tõugu lehmade piimajõudlus	10
1.5. Toorpiima kokkuostuhinnad Eestis ja Euroopa Liidus.....	12
1.6. Eesti holsteini tõugu lehmade sigimine	14
1.7. Praakimine	15
2. OMAD UURINGUD	17
2.1. Uurimisaluse farmi iseloomustus	17
2.2. Uurimistöö andmestik.....	20
2.3. Tulemused ja arutelu	21
2.3.1. Uuringusse kaasatud pullide ja lehmade iseloomustus.....	21
2.3.2. Piimajõudlusnäitajad.....	24
2.3.3. Seemendamine ja tiinestuvus	27
2.3.4. Poegimine	31
2.3.5. Karjas püsimine ja praakimine.....	33
2.3.6. Tunnustevahelised seosed	35
2.3.7. Pulli mõju tütarde piimajõudlus- ja piimakvaliteedinäitajatele	37
2.3.8. Pulli mõju sigimistunnustele.....	43
2.3.9. Pulli mõju poegimistunnustele.....	46
2.3.10. Pulli mõju tütarde praakimisele	47
2.3.11. Seosed pullide suhteliste aretusväärtuste ning tütarde keskmiste toodangu-, sigimis- poegimis- ja praakimisnäitajate vahel.....	49
KOKKUVÕTE.....	53
KASUTATUD KIRJANDUS	55
SUMMARY	59

SISSEJUHATUS

Holsteini tõug on levinuim piimatõug maailmas ja Euroopas (Oltenacu, Broom, 2010), eesti holsteini tõug on levinuim piimatõug Eestis. 2000. aastal moodustasid seda tõugu aastalehmad 70,3% ehk 71 799 lehma (Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2010) jõudluskontrollis olevate veiste üldarvust. 1. jaanuari 2011. aasta seisuga oli vastav näitaja 77,2% (68 685 lehma) (Pentjärv, 2011). 2012. aasta 1. jaanuari seisuga moodustab eesti holsteini tõug 78,1% (69 817 lehma) kogu Eesti piimaveistest (Bulitko, 2012).

Eesti holsteini tõugu lehmade piimatoodang on aastate lõikes pidevalt tõusnud (2000. a – 5182 kg, 2010. a – 7778 kg). Toodangu suurenemine on toimunud tänu söötmiss- ja pidamis-tingimuste parandamisele ning aretustööle.

Kuna viimastel aastatel on väga palju tähelepanu pööratud piimatoodangu suurendamisele, siis kaasnesid sellega ka mitmed ebasoovitavad trendid. Loomadel halvenesid sigimis- ja taastootmisnäitajad: pikenes uuslõpsiperiood, langes tiinestuvus, pikenes poegimisvahemik, suurenes abortide ja surnultsündide esinemissagedus ning lühenes kasutusiga, mistõttu karja taastootmine ei võimalda valida loomi tõuloomaks. Halvenes ka veiste tervis – tõusnud on mastiidi, lonkamise ja günekoloogiliste haiguste esinemissagedus – ning pikenes taastumis- periood. Kolm suurimat põhjust loomade karjast väljaminemiseks on viimastel aastatel olnud halvad viljakusnäitajad, mastiit ja lonkamine.

Välismaal hakati juba kümmekond aastat tagasi pöörama rohkem tähelepanu veiste tervise ja sigivusnäitajate parandamisele. Ka Eesti Jõudluskontrolli Keskus juurutas somaatiliste rakkude arvu, sigivuse, poegimiskerguse ja karjaspüsivuse aretusväärtused, ent karja omanikud ja zootehnikud ei pööranud neile pulli valikul erilist tähelepanu. Viimasega võib olla seotud piima somaatiliste rakkude arvu hetkeseis. Seega tuleks zootehnikutele ja karjaomanikele viia läbi koolitusi, kus selgitatakse, kuidas kasutada aretusväärtuseid õigesti, samuti koolitusi noorkarjakasvatusest kui ühest võimalusest geneetilise potentsiaali elluviimiseks.

Käesoleva magistritöö eesmärgid olid järgnevad:

1. kirjeldada eesti holsteini tõugu lehmade piimajõudlust ja sigivust kõrgetoodangulises karjas Eestis 21. sajandi esimesel kümnendil,
2. hinnata pulli mõju järglaste piimajõudlus-, sigivus- ja poegimisnäitajatele,

3. analüüsida kasutatud pullide aretusväärtuste, kasutusintensiivsuse ja tütarde keskmiste näitajate vahelisi seoseid, hindamaks farmis kasutatud pullide valikut ja seda, kuidas kuivõrd pullide kogu Eesti piimaveiste populatsiooni baasil hinnatud geneetiline võimekus avaldub konkreetsetes tingimustes.

Töö autor avaldab siinkohal suurt tänu oma juhendajatele Heli Kiimanile ja Tanel Kaartile. Autor on siiralt tänulik doktorant Krista Roonile, kes tegi kasulikke märkusi ja toimetas antud töö keeleliselt. Autor tänab südamliselt ka oma pereliikmeid nende kannatlikkuse ja toetuse eest.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Piimaveiste aretus maailmas

Viimase 60 aasta aretusprogrammid on peamiselt keskendunud piimatoodangu näitajate suurendamisele. Piimatoodang tõusis selle tulemusena märgatavalt, viimase 40 aasta jooksul see kahekordistus, kuid see tõi endaga kaasa lehma tervise halvenemise ja loomade heaolu languse. Suurenesid mastiidi ja lonkamise esinemissagedus. Vähenes viljakus ja seoses varajase karjast välja minekuga lühenes lehmade tootmisiga (Oltenacu, Broom, 2010). Mitmetes uuringutes on välja toodud, et kui selektsioon karjas toimub ainult piimatoodangu alusel, võib see kaasa tuua languse loomade viljakuses (Hamudikuwanda jt, 1987; Hermas jt, 1987; Pryce jt, 1999; Snijders jt 2001). Piimatoodang ja lehmade viljakusnäitajad on negatiivses seoses (Melendez, Pinedo, 2007).

Viljakusprobleeme on seostatud ka loomade konditsiooniga – Kearney (2007) tõi välja, et loomadel, kelle konditsioon halvenes pärast poegimist ja enne seemendust, esines ka enam probleeme ahtrusega. Kearney (2007) väitel esineb piimatoodangu ning sigivusnäitajate vahel negatiivne seos – üldjuhul on suurema toodanguga lehmadel madalama toodanguga lehmadega võrreldes halvemad sigimisnäitajad ning seega püsivad nad ka vähem aega karjas. Holsteini tõugu lehmade kehakonditsiooni ja piimatoodanguvahelist seost on kirjeldanud ka Domecq jt (1997), kes leidsid, et lehmad, kelle toitumushinne langes laktatsiooni algusjärgus rohkem, andsid 120 päeva laktatsioonil kõrgema toodangu, kui lehmad, kelle toitumushinne ei langenud. Samuti väidavad nad, et lehmadel, kelle toitumushinne laktatsiooni algusjärgus ei langenud, ei pruugi olla geneetilist potentsiaali kõrgeks piimatoodanguks. Domecq'i jt poolt uuritud karja andmete kohta läbi viidud statistilise analüüsi tulemused viitasid sellele, et muutused toitumushinde väärtuses lehmade kinnisperioodil, toitumushinne lehmade kinnijäämisel, kinnisperioodi pikkus ja muutus toitumushinde väärtuses esimese laktatsioonikuu kestel on piimatoodanguga tugevamalt seotud, kui antud perioodil karjas esinenud terviseprobleemid.

Erb jt (1985) leidsid holsteini tõugu lehmi uurides, et lehmad, kellel on diagnoositud munasarjade follikulaartsüstid, on üldiselt karja keskmisest kõrgema toodanguga, ent nende tiinestumine on halvem ning neid praagitakse karjast 1,5 korda tihedamini. Praegused aretuseesmärgid keskenduvad lisaks piimatoodangu tõstmisele ka loomade tervise ja taastootmisnäitajate parandamisele: eesmärgiks on vähendada lonkamist ja mastiidi esinemissagedust ning parandada viljakust (Oltenacu, Broom, 2010).

Väga palju sõltub karja zootehniku tegevusest. Zootehnik peab olema kursis ülaltoodud andmetega ja oskama neid õigesti kasutada. Ilma selleta ei ole ettevõttel võimalik praegusel ajal enam edukalt areneda. Kuna on teada, et piimatoodang sõltub 70% ulatuses välisfaktoritest (keskkond, söötmine) ja 30% loomade geneetilisest potentsiaalist, siis heade söötmisspetsialistide ja zootehnikutega võib piimakarjakasvatuse sektoris loota edasisele arengule.

1.2. Eesti holsteini tõugu veiste aretusprogramm

Selleks, et sihiteadliku valikuga suurendada loomade jõudlusvõimet ja majanduslikku efektiivsust, koostatakse aretusprogramm. Põllumajandusloomade aretuse seaduse kohaselt on aretusprogramm teatava tõu kohta koostatud dokument, millest selguvad tõu omadused, aretuse eesmärk, aretusmeetodid, aretusedu saavutamise abinõud ja aretusprogrammi täitmiseks vajalik aretusloomade arv. Eesti holsteini tõugu veiste aretusprogrammis (<http://www.etky.ee/est/aretus2.php?id=33>) nimetatud aretuseesmärgid eesti holsteini tõugu veistele on esitatud tabelis 1.

Tabel 1. Eesti holsteini tõu aretusprogrammis välja toodud aretuseesmärgid ja nende vastavus 2010. aasta seisuga

Näitaja	Eesmärk	2010. a
piimatoodang, kg	8000-10 000	7778
piima rasvasisaldus, %	3,9 - 4,4	4,07
valgusisaldus, %	3,2 - 3,4	3,35
rasva – ja valgu kogutoodang, kg	570 - 700	577
sujuv laktatsioonikõver	laktatsioonikõvera indeks 65 - 75	
vasika sünnimass, kg	35 - 50	
lehmiku esmasseemenduse kehamass, kg	370 - 400	
kehamass esimesel poegimisel, kg	550 - 560	
vanus esmakordsel poegimisel, kuud	25-27	
täiskasvanud lehma kehamass, kg	650-750	
lehmiku ristluu kõrgus esmasseemendusel, cm	130 - 133	
I laktatsiooni lehma ristluu kõrgus, cm	142 - 144	
täiskasvanud lehma ristluu kõrgus, cm	145 - 150	

Aretusprogrammi elluviimiseks valitakse pulliemad ja pulliisad, kes peavad vastama kindlatele kriteeriumitele.

Pulliisade valikul peetakse aretusprogrammile vastavalt eelkõige silmas järgnevaid kriteeriume:

- a) pull peab olema INTERBULL'i hindamises positiivse aretusväärtusega (SPAV vähemalt 110),
- b) järglaste välimiku üldhinnang ja lineaarne hindamine üksiktunnuste osas peab olema positiivne,
- c) järglased on positiivsete funktsionaalsete tunnustega (eluiga ja kasutamiskestvust mõjutavad tegurid),
- d) eelistatakse nooremaid liiderpulle,
- e) pulliisa ema peab olema suure jõudlusvõimega, väga heade udara- ja lüpsiomadustega ning väga hea välimikuga lehm.

Ka pulliemadele on aretusprogrammis ette nähtud kriteeriumid nii toodangule kui välimikule. Eesti holsteini tõugu lehmade aretusprogrammis on laktatsiooni lõpetanud pulliemadele kehtivad alljärgnevad nõuded:

1) Toodang:

- I laktatsioon kuni 305 päeva - 9000-3,90-3,20-620
- II laktatsioon kuni 305 päeva - 10001-4,00-3,20-630
- III laktatsioon kuni 305 päeva - 11000-4,00-3,20-688

2) Sõltuvalt piima rasva- ja valgusisaldusest, võib toodang laktatsioonis olla väiksem või suurem, kuid rasva ja valgu summa nõue peab olema täidetud.

3) Pulliema isa peab olema positiivse piima aretusväärtusega, soovitavalt ka emaisa.

4) Kõik pulliemad peavad olema välimikult ja lineaarsete üksiktunnuste poolest hinnatud, kehtivad samad nõuded, mis I laktatsiooni lüpsvatel pulliemadel. Tüübilt peavad nad vastama aretuse eesmärgile.

5) Pulliemade ristluu kõrgus peab olema vähemalt 145 cm.

1.3. Piimaveiste geneetiline hindamine Eestis

Järgnevad piimaveistele hinnatavad suhteliste aretusväärtuste kirjeldused on koostatud Veterinaar- ja Toiduameti kodulehel oleva dokumendi „Piimaveiste jõudluskontrolli läbiviimine ja piimaveiste geneetilise väärtuse hindamine“ (Veterinaar- ja Toiduamet, 2011) ning Jõudluskontrolli Keskuse kodulehelt leitavate materjalide alusel.

Jõudluskontrolli Keskus hindab ja paneb üles oma kodulehele holsteini tõugu pullide aretusväärtuste hinnangud piima-, rasva- ja valgutoodangule kilogrammides, piima rasva- ja valgusisaldusele protsentides ning 16 välimikutunnusele ning tõutüübi, udara ja jalgade üldhinnangule. Lisaks nimetatud üksikute tunnuste aretusväärtustele arvutab Jõudluskontrolli Keskus ka terve rea suhtelisi aretusväärtuseid, mis ei ole enam erinevalt üksikute tunnuste aretusväärtustest esitatud tunnuse ühikutes vaid punktides, keskmisega 100 ja standardhälbega 12 punkti. Suhtelised aretusväärtused võivad olla nii punktiskaalale teisendatud üksiktunnuste aretusväärtused kui ka viimaste kombinatsioonid. Leitakse järgnevad suhtelised aretusväärtused:

1. Suhteline piimajõudluse aretusväärtus SPAV, mille arvutamisel võetakse arvesse piima rasva- ja valgutoodangut.
2. Suhteline udara tervise aretusväärtus SSAV, mille arvutamisel võetakse arvesse piima somaatiliste rakkude sisaldus.
3. Suhteline välimiku üldaretusväärtus SVAV leitakse tõutüübi, udara ja jalgade üldhinnangute aretusväärtuste kombinatsioonina, kus tõutüübi kaal on 0,3, udara hinde kaal on 0,4 ja jalgade hinde kaal on 0,3.
4. Pullide suhteline üldaretusväärtus SKAV leitakse piimajõudluse, udara tervise ja välimiku suhteliste aretusväärtuste alusel seosest $SKAV = 0,5*SPAV + 0,25*SSAV + 0,25*SVAV$.
5. Pullide suhteline sigivuse aretusväärtus SGAV hinnatakse nende tütarde baasil, võttes arvesse kordusseemenduse puudumist 56 päeva jooksul pärast esmaseemendust (mõõdab sisuliselt tiinestuvust esimesest seemendusest), taastumisperioodi pikkust ja seemendusperioodi pikkust.

6. Pullide suhteline kasutusea ehk tootliku aja ehk karjaspüsivuse aretusväärtus STAV annab hinnangu pulli tütarde tootliku aja pikkusele ning leitakse kui päevade arv esimesest poegimisest kuni väljaminekuni.

Lisaks väljastab Jõudluskontrolli Keskus piisava arvu järglaste olemasolu korral pullidele ka poegimiskerguse ja surnultsünni aretusväärtused ja seda kahe hinnanguna – esiteks pulli aditiivgeneetilise mõjuna poegivale lehmale ja teiseks pulli aditiivgeneetilise mõjuna sündivale vasikale.

Eesti holsteini tõugu lehmade SPAV on pidevalt tõusnud (1994. a SPAV = 71; 2008. a SPAV = 97), SSAV aga on olnud stabiilne, kõikudes 1994. - 2008. aastatel vahemikus 102 - 107 (Uba, 2012).

1.4. Eesti holsteini tõugu lehmade piimajõudlus

Praegusel ajal, mil majandus on ebastabiilne, piimahind kõigub ja on madal ning lehmade üldarv langeb, on väga tähtis osata piimatoodangut hoida kas stabiilsena või seda suurendada. Tähtis ka piima kõrge kvaliteet. Kõrgekvaliteedilist piima võib saada aga ainult tervelt vastupidavalt loomalt.

Ajal, mil lehmade üldarv langeb, tõuseb holsteini tõugu lehmade osakaal, olles 2010. aastal 76,8% (Tabel 2).

Tabel 2. Eesti holsteini tõugu lehmade osakaal Eestis

Aasta	Lehmi kokku	Nendest holsteini tõugu,%
1965	167 811	30,2
1970	219 867	30,8
1975	254 703	33,5
1980	262 445	37,8
1985	260 369	43,3
1990	246 926	50,7
1995	129 607	61,5
2000	102 117	70,3
2005	100 405	73,0
2010	88 438	76,8

Allikas: Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2010

Eesti holsteini karja toodang on aasta-aastalt suurenenud. Esimest korda ületas piimatoodang 4000 kg piiri 1984.aastal. 1998. aastaks oli keskmine aastatoodang ületanud 5000 kg piiri, 2004. aastaks 6000 kg ning 2006. aastaks 7000 kg piiri (Meier, 2010). 2010. aastal tootis lehm juba 7778 kg piima (Tabel 3). Tabelist 3 on näha, et piima kogus lehma kohta on viimasel kümnendil pidevalt tõusnud. Ajavahemikul 2000.-2010. a on piimatoodang suurenenud 2596 kg võrra ning piima valgusisaldus on tõusnud 0,1% võrra. Samas on sel perioodil piima rasvasisaldus langenud 0,13%. Rasva ja valgu kogutoodang on tõusnud, olles 2000. aastal 388 kg ja 2010. aastal 577 kg. 2011. aastal oli eesti holsteini tõugude lehmade keskmine aastatoodang 7926 kg (Pentjärv, 2012), mis on 148 kg võrra rohkem, kui 2010. aastal, näidates, et eesti holsteini tõugu lehmade toodangunäitajad on endiselt tõusuteel. Eesti holsteini tõugu lehmade 305-päevase laktatsiooni toodang 2010. aastal on toodud tabelis 4.

Tabel 3. Eesti holsteini tõugu aastalehma toodang 2000.-2010. aastal

Aasta	Piima kg	Rasva		Valgu		R+V kg
		%	kg	%	kg	
2000	5182	4,20	220	3,25	168	388
2001	5712	4,28	244	3,28	187	431
2002	5864	4,25	249	3,24	190	439
2003	5906	4,27	252	3,27	193	445
2004	6269	4,24	266	3,29	206	472
2005	6722	4,17	280	3,31	223	503
2006	7069	4,13	292	3,32	235	527
2007	7273	4,11	299	3,33	242	541
2008	7582	4,08	309	3,34	253	562
2009	7614	4,09	312	3,35	255	567
2010	7778	4,07	317	3,35	260	577

Allikas: Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2010

Tabel 4. Eesti holsteini lehmade 305 päeva laktatsiooni toodang 2010. aastal

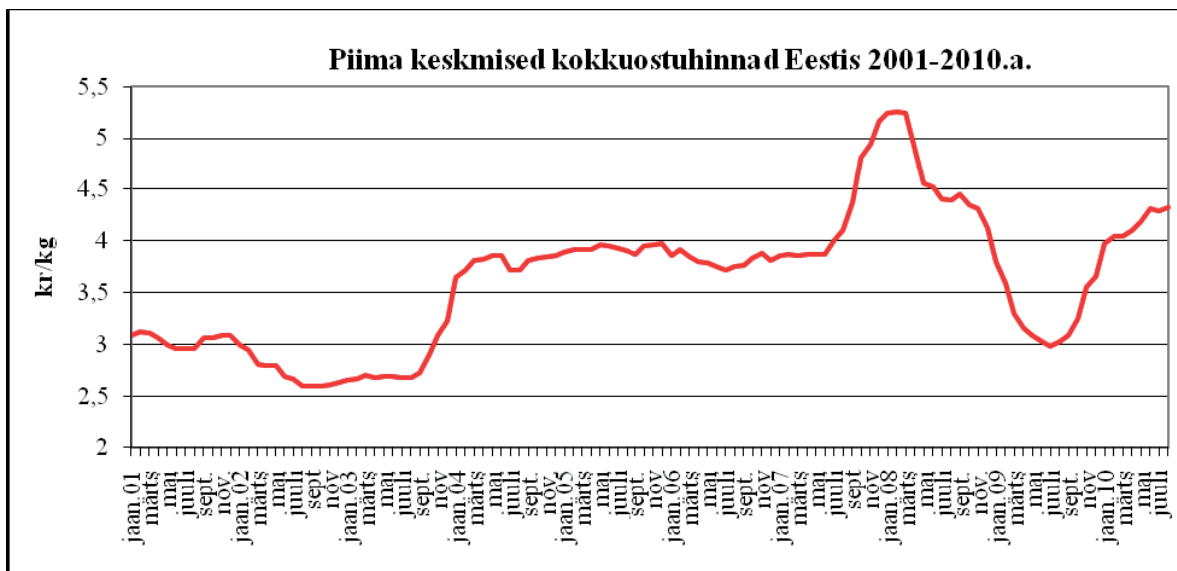
Laktatsioon	Lehmi	Piima, kg	Rasva		Valgu		R+V kg
			%	kg	%	kg	
1	19086	7344	3,95	290	3,32	244	533
2	14518	8258	4,00	330	3,30	273	603
≥3	19246	8087	4,07	329	3,25	263	592
Kokku	52850	7865	4,01	315	3,29	259	574

Allikas: Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2010

Eesti holsteini tõugu lehmade soomaatiliste rakkude arv (SRA) oli 2011. aastal 372 000 ml-s (Pentjärv, 2012). Eesti lehmade piima kvaliteet oli jätkuvalt väga hea. 2010. aasta I poolaastal kokku ostetud toorpiimast kuulus eliitsorti 63,7% ja kõrgemasse sorti 33,7%. Toorpiima keskmine valgusisaldus oli 3,4% (2009. aasta samal ajal 3,3%) ja rasvasisaldus 4,1% (Varrik, 2010).

1.5. Toorpiima kokkuostuhinnad Eestis ja Euroopa Liidus

Toorpiima kokkuostuhinnad Eestis on uuringualusel perioodil olnud väga kõikumad (Joonis 1).



Joonis 1. Piima keskmised kokkuostuhinnad Eestis aastatel 2001-2010. Allikas: Konjunktuuriinstituut (Varrik, 2010)

Kokkuostuhinnad hakkasid Eestis 2003. aasta lõpus tõusma. Euroopa Liiduga liitumisel oli tugev mõju piimatoodete väliskaubandusele nii sellele eelneval kui ka järgneval perioodil. Väliskaubavahetuses taastus pärast EL-ga liitumist positiivne trend – eksport suurenes impordist kiiremini, vahetult liitumisele eelnenud negatiivse tendentsi asemel.

Piima kokkuostuhind Eestis püsis terve 2004. aasta jooksul kõrgel tasemel (3,80 - 3,85 kr/kg). Piimatoodete maailmaturu olukord oli Euroopa Liidu piimatoodetele soodne väiksema pakkumise tõttu Okeaanias ja USA-s (Ernits, 2005). 2004.-2006. aastatel hinnad

stabiliseerusid. Tavaliselt toorpiima kokkuostuhind suvekuudel langeb, kuid 2007. aasta juulis hakkasid piima kokkuostuhinnad märkimisväärselt tõusma. 2008. aasta veebruaris jõudis piima keskmine kokkuostuhind Eestis läbi aegade rekordtasemele – 5,26 kr/kg. 2008. aasta märtsis hakkasid toorpiima kokkuostuhinnad taas langema, odavnedes 2009. aasta juuliks 43,3%. Hindade languse põhjuseks võib pidada ülemaailmset majanduskriisi, mille tulemusena vähenes piimatoodete tarbimine. Piimatoodete pakkumine ületas tugevasti nõudlust, mis viis piima hinnad igal pool maailmas langusesse (Varrik, 2010). Piima realiseerimishind oli 2009. aastal keskmiselt 3,26 kr/kg, seega iga müüdud piimakilo pealt saadi 46 senti kahjumit (Aamisepp, 2011). 2010. aastal oli nõudlus taastunud ja augustis maksid Eesti piimatööstused toorpiima eest keskmiselt juba 4,32 kr/kg, mis kuuga kallines 0,7% ja aastaga 42,6% (Varrik, 2010).

2010. aasta augusti andmete põhjal on Euroopa Liidus kuu keskmine piima kokkuostuhind tõusnud eelneva kuuga võrreldes 3,9% ja aastaga 21,7%. Madalaimad hinnad olid Rumeenias (3,31 kr/kg), Leedus (3,58 kr/kg) ning Lätis (3,82 kr/kg). Eesti selle aasta augusti keskmine piima kokkuostuhind jääb 10,7% Euroopa Liidu keskmisele tasemele alla (Varrik, 2010).

Alates 2000. aastast on tõu 50 parima tippkarja hulka jõudnud kokku 152 piimakarjakasvatajat. Aastast aastasse on suurenenud parimate hulka jõudmiseks vajalik piimatoodangu alampiir, mis 2010. aastal oli juba 8779 kg. Esiviiskümmend kajastab 20,9% eesti holsteini tõu populatsioonist, kuhu kuulub 14 334 lehma (Bulitko, 2011). Nendest esikümnesse kuuluvad karjad piimatoodanguga üle 10 000 kg aastas (Tabel 5).

Tabel 5. Kümme parimat eesti holsteini karja jõudluskontrollis 2010. aastal

Omanik	Maakond	Lehmi	Piima, kg	Rasva		Valku		R+V, kg
				%	kg	%	kg	
Puur, Lea	Viljandi	21	11 981	3,66	438	3,34	401	839
Põlva Agro OÜ	Põlva	1117	10 898	3,92	427	3,26	355	783
Tartu Agro AS	Tartu	682	10 882	3,89	423	3,35	365	788
Soone Farm OÜ	Tartu	260	10 730	3,76	404	3,3	354	758
Kõpu Pm OÜ	Viljandi	35	10 238	3,9	400	3,32	340	739
Võhmata Pm AS	Lääne-Viru	282	10 179	3,92	399	3,19	325	724
Männiku Piim OÜ	Tartu	250	10 172	3,72	378	3,41	347	725
Voore Mõis OÜ	Lääne-Viru	581	10 170	4,21	429	3,35	341	769
Suurekivi OÜ	Harju	130	10 143	3,96	401	3,47	352	753
Kõljala Põllumajanduslik OÜ	Saare	86	10 084	3,51	354	3,46	349	703

Allikas: Bulitko, 2011

1.6. Eesti holsteini tõugu lehmade sigimine

Piimatoodangu tõus mõjutab loomade sigimistäitajaid. Piimatoodangu suurenedes kulub loomadel poegimisest taastumiseks rohkem aega, günekoloogiliste haiguste esinemissagedus tõuseb ja uulüpsiperiood pikeneb. On leitud, et piimatoodangu tõus on seotud ka halvema tiinestuvusega (suurem seemendusdooside arv tiinestumiseks), suurenenud artrusega ja varasema karjast väljaminekuga. Siinjuures on huvitav, et Saksamaal on holsteini kasutusega suurenenud 2000. aasta 33 kuult 2009. aastal 36 kuuni (Römer, 2011). Negatiivsete aspektidena on veel täheldatud madalat taastootmist, pikenenud poegimisvahemikku ja kinnisperioodi ning tervislike näitajate halvenemist – sagedamini esinevad lonkamine, mastiit ja abordid ning suureneb surnultsündide sagedus.

Piimatoodangu kasvuga vastupidiselt on vähenenud lehmade sigivus, pikenenud on poegimisvahemik (Valdmann, 2003) ja lühenenud kasutusiga (Сельцов jt, 2008).

Poegimisvahemik karjas peaks olema 12,5 kuud. Olukorda, kus karjas on poegimisvahemik rohkem kui 13,5 kuud, peetakse kriitiliseks (http://www.jkkeskus.ee/pages/pv/il_innaav.html). Eestis poegis piimalehm 2000. aastal keskmiselt iga 13,2 kuu tagant (<http://www.jkkeskus.ee/jk/2000/vbkokkuv.htm>). 2010. aastal oli poegimisvahemik 13,8 kuud (<http://www.jkkeskus.ee/pages/sta/2010/kokku2010.htm>).

Üldiselt peetakse normaalseks, kui aastas esineb aborte 3-5% lehmadest (http://www.jkkeskus.ee/pages/pv/il_abort.pdf). Kui karjas ei ole spetsiifilist nakkust tuvastatud, ei tohiks abortide sagedus olla suurem kui 3% (http://www.jkkeskus.ee/pages/pv/il_sigimisprobl2.htm). Noakes (1997) peab normaalseks, et 1-2% tiinustest lõppeb abordiga, ent arvestades seda, et paljud autorid käsitlevad aborti mõistet erinevalt, tuleb analüüsida ka surnultsündide ja enneaegsete poegimiste sagedust. Eestis registreeritakse surnultsündi 7-9% poegimistest (Jalakas, 2006).

Nii abortide kui surnultsündide esinemissagedus on alates 2008. aastast tõusnud (Tabel 6).

Tabel 6. Abortide ja surnultsündide esinemissagedus aastatel 2000-2010

Aasta	Esmaspoeigijad					Korduvalt poeginud					Kokku						
	poeginud	abort	%	surnult-sünde	%	poeginud	abort	%	surnult-sünde	%	poeginud	abort	%	surnult-sünde	%	SS+Abort	%
2000	17174	39	0,2	1385	8,1	53408	255	0,5	2693	5,0	70582	294	0,4	4078	5,8	4372	6,2
2001	20317	58	0,1	2021	9,9	54450	291	0,5	3068	5,6	74767	349	0,5	5089	6,8	5438	7,3
2002	20374	77	0,1	2038	10,0	53346	301	0,6	3126	5,9	73720	378	0,5	5164	7,0	5542	7,5
2003	21380	49	0,2	2220	10,4	52679	432	0,8	3214	6,1	74059	481	0,6	5434	7,3	5915	8,0
2004	21221	57	0,3	2469	11,6	52619	524	1,0	3405	6,5	73840	581	0,8	5874	8,0	6455	8,7
2005	21173	82	0,4	2452	11,6	50315	578	1,1	3212	6,4	71488	660	0,9	5664	7,9	6324	8,8
2006	22995	82	0,4	2581	11,2	50439	616	1,2	3095	6,1	73434	698	1,0	5676	7,7	6374	8,7
2007	22395	50	0,2	2533	11,3	48958	586	1,2	2840	5,8	71353	636	0,9	5373	7,5	6009	8,4
2008	23429	76	0,3	2778	11,9	47861	708	1,5	3020	6,3	71290	784	1,1	5798	8,1	6582	9,2
2009	22540	89	0,4	2920	13,0	46563	650	1,4	2934	6,3	69103	739	1,1	5854	8,5	6593	9,5
2010	22968	93	0,4	2701	11,8	46624	665	1,4	2986	6,4	69592	758	1,1	5687	8,2	6445	9,3

Allikas: Eesti Jõudluskontrolli aastaraamatud 2000-2010

Jõudluskontrolli Keskus uuris 2008. aastal karjade taastootmisvõimalusi. Selgus, et taastootmise tase ei võimalda keskmisel karjal valida aretuseks lehmikuid ja neid tõuloomana müüa, kuna eesti holsteini puhul tuleb ühe väljaläinud lehma asemel karja ~1 lehm. Selleks, et olukorda parandada, on vaja lehma, kellel oleks vähem surnultsünde, lühem poegimisvahemik ja pikem tootlik aeg (Uba, 2010).

Inna kestuse ja piimatoodangu vahel on leitud pöördvõrdeline seos. Kõrgetoodangulistel lehmadel ($\geq 39,5$ kg/päevas) oli inna kestus 43% lühem, võrreldes madalama toodanguga lehmadega ($< 39,5$ kg/päevas). Paremaks inna avastamiseks kasutatakse looma aktiivsuse mõõtmist ja piima progesteroonisisalduse määramist reaalajas (Valdmann, 2011).

1.7. Praakimine

Eesti holsteini tõugu lehmade 2000. - 2010. aasta väljamineku põhjuste statistikat (Tabel 7) analüüsid selgus, et peamiseks väljamineku põhjusteks olid udarahaigused ja -vead (2000. aastal 21,3%; 2001. aastal 25,6%; 2010. aastal 19,9%), sigimisprobleemid (2000. aastal 27,8%; 2010. aastal 18,7%) ning jäsemete haigused ja vead (2000. aastal 10,8%; 2010. aastal 17,1%). Vaatamata sellele, et need väljamineku põhjused on kolmel esimesel kohal, on näha tendentsi udarahaiguste ja vigade ning sigimisprobleemide esinemissageduse vähenemisele ja jäsemete haiguste ning vigade esinemissageduse tõusule.

Tabel 7. Eesti holsteini tõugu lehmade väljamineku põhjused aastatel 2000-2010

Põhjus	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Vanus	5,1	5,0	4,5	4,3	3,9	3,6	4,1	3,5	2,9	2,7	2,1
Madal toodang	8,5	5,5	5,0	4,6	4,2	2,9	2,9	3,3	3,6	3,7	3,3
Ahtrus / al. 2008 sigimisprobleemid	27,8	24,3	24,8	23,7	23,5	22,0	21,6	22,9	18,7	18,1	18,7
Nakkushaigused	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1			
sh. leukoos	0,2	0,0	0,1								
Udarahaigused/ al. 2008 udarahaigused ja vead	21,3	25,6	25,3	25,2	24,6	24,1	22,9	24,1	20,7	20,6	19,9
Jäsemete haigused/al. 2008 jäsemete haigused ja vead	10,8	13,6	12,9	13,3	14,4	16,2	15,4	15,3	14,8	16,2	17,1
Traumad	5,0	5,7	6,0	5,3	5,3	5,5	5,9	6,0	11,1	10,2	10,1
Ainevahetushaigused	7,3	8,1	9,4	10,6	10,7	11,6	13,3	11,9	13,1	13,3	13,5
Muud	13,9	12,2	12,0	12,9	13,2	14,1	13,8	13,0			
sh. elusmüük (2000)	2,3										
al. 2008 muud haigused									7,4	7,3	7,9
al 2008 muud põhjused									7,8	8,0	7,3

Allikas: Eesti jõudluskontrolli aastaraamatud 2000-2010

Aastatel 2008-2010 suurenes traumade tagajärjel väljaläinud lehmade osakaal (2000. aastal oli vastav näitaja 5,0% ja 2010. aastal 10,1%). Samuti suurenes sel perioodil ainevahetushaiguste tagajärjel väljaläinud lehmade osakaal, olles 2000. aastal 7,3% ja 2010. aastal 13,5%.

Jõudluskontrolli Keskuse andmete põhjal vähenes perioodil 2000-2010 loomade keskmine vanus väljaminekul märgatavalt, olles 2000. aastal kuus aastat ja kaheksa kuud ning 2010. aastal viis aastat ja kuus kuud.

Saksamaal uuriti Mecklenburg-Vorpommerni veisekasvatuse GmbH 21 kontrollkarjast aastatel 2000-2008 praagitud 43 245 holsteini tõugu lehma andmeid ja selgus, et suurem osa (29%) lehmadest praagitakse esimesel laktatsioonil, nendest (22%) praagitakse esimesel laktatsioonikuul. Peamiseks praakimispõhjuseks (32%) on udarahaigused (Römer, 2011).

2. OMAD UURINGUD

2.1. *Uurimisaluse farmi iseloomustus*

Uurimisaluse farmi näol on tegemist Eesti ühe suuremate põllumajandusettevõtetega, mis asub Põlvamaal Põlva vallas, Aarna külas. Ettevõtte peamiseks toodanguks on piim.

Farmis toodetud piima rasva- ja valgusisaldused 2010. aastal olid vastavalt 3,92% ja 3,26%. Uuritud aastatel (2000.-2010. a) moodustasid eesti holsteini tõugu lehmad 91-100% karjast. Teine karjas kasutatav tõug oli eesti punane.

Noorkarja mullikad jäetakse oma karja täiendamiseks, sündinud pullvasikad müüakse nii Eestisse kui ka välismaale. Lihaks müüakse praaklehmad ja tootmisse mittesobivad mullikad (nn. friimartiinid). Nõudluse korral müüakse noorveiseid ka tõuloomadeks.

Ettevõttel on lüpsikompleks, mis koosneb kahest vabapidamislaudast (ehitatud aastatel 2001-2003), väike lüpsilaut erivajadustega loomade tarbeks, poegimis- ja kinnislehmade laut, vasikalaut, noorkarjalaut ning suur vabapidamislaut seemenduseealistele ja tiinetele mullikatele.

Lüpsilehmad on jagatud üheksasse gruppi:

1. 5-30 päeva pärast poegimist
2. 30-120 päeva pärast poegimist
3. 30-120 päeva pärast poegimist
4. 120-170 päeva pärast poegimist
5. alates 170 päevast
6. 30 päeva enne kinnijätmist
7. tiined
8. tiined
9. probleemsed lehmad

Ettevõttes toimub lüpsimine 2x20 lüpsiplatsil kolm korda päevas. Väikeses lüpsilaudas on kahekordne lüps.

Kahes vabapidamislaudas, kus on toodangut andvad lüpsilehmad, söödetakse täisratsioonilise segasöödaga kaks korda päevas. Söötmisratsioon on aastaringselt ühesugune. Söötmise toimub gruppidepõhiselt ning grupid on jagatud viie erineva söödaratsiooni vahel:

I. 1. grupp

II. 2. ja 3. grupp

III. 4. grupp

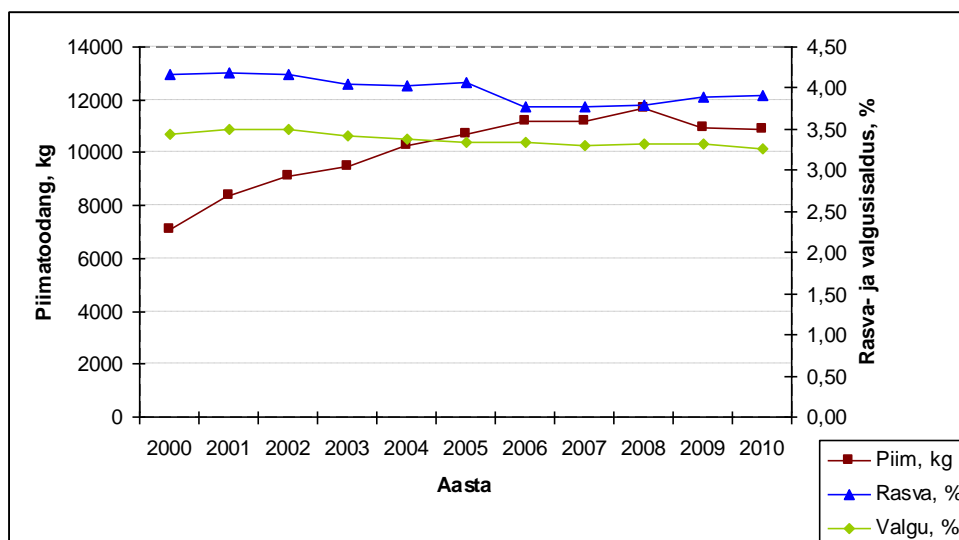
IV. 5.; 7.; 8. ja 9. grupp

V. 6. grupp

Ülejäänud lautades söödetakse loomi samuti täisratsioonilise segasöödaga, kuid üks kord päevas.

Holsteini tõugu lehmade piimajõudlus uuritud farmis on kõrge. 8000 kg piiri ületas piimatoodang 2001. aastal, 9 000 kg piiri 2002. aastal, 10 000 kg oli ületanud 2004. aastal ning 11 000 kg 2006. aastal. Alates 2009. aastast on toodang veidi vähenenud: 2009. aastal oli aastalehma toodang 10 943 kg, 2010. aastal aga 10 898 kg.

Uuringus vaatluse alla võetud perioodil (2000.-2010. a) on piima rasvasisaldus jäänud vahemikku 3,77% - 4,19%, langedes toodangu tõustes. Rasvasisalduse langus alla 3,9% oli tingitud toodangu tõusust üle 11 000 kg. Piima valgusisaldus jäi aretusprogrammiga ettenähtud normidesse (3,2% - 3,4%), ent aastate lõikes on märgata ka valgusisalduses kerget langevat trendi. Piimatoodangu ning valgu- ja rasvasisalduse muutust aastate lõikes illustreerib joonis 2.



Joonis 2. Keskmine aastatoodang ning piima rasva- ja valgusisaldus uuringualuses karjas aastatel 2000-2010

Rasva ja valgu kogutoodang ületas 2001. aastal aretusprogrammis ettenähtud alampiiri (570 kg) olles 642 kg, ja 2003. aastal ületas ülempiiri (700 kg) olles 705 kg. Tabelis 8 on esitatud uuringualuse farmi piimajõudlusnäitajad aastatel 2000 - 2010.

Tabel 8. Eesti holsteini tõugu lehmade piimajõudlus uuritud farmis

Aasta	Aastalehmi	Piim, kg	Rasva, %	Valgu, %	R+V, kg
2000	810	7094	4,16	3,43	538
2001	855	8361	4,19	3,49	642
2002	878	9130	4,17	3,49	699
2003	958	9470	4,04	3,41	705
2004	932	10274	4,03	3,38	762
2005	1038	10709	4,06	3,34	793
2006	1105	11190	3,78	3,34	797
2007	1129	11183	3,77	3,31	792
2008	1144	11658	3,80	3,32	830
2009	1118	10943	3,90	3,32	790
2010	1117	10898	3,92	3,26	783

Allikas: Eesti jõudluskontrolli aastaraamatud 2000-2010

2.2. Uurimistöo andmestik

Uurimaks eesti holsteini tõugu lehmade piimajõudlust, sigimist ja aretust vaatlusaluses karjas, koostati Jõudluskontrolli Keskuse andmebaasi alusel andmestik, mis sisaldas 12 pulli aastatel 2002 kuni 2009 sündinud 1114 tütre piimajõudluse, sigimise, poegimise ja prakeerimise andmeid seisuga 01.01.2011.

Uuringusse kaasatud lehmad moodustasid keskmiselt 24% uurimisaluse farmi kõigist samal ajaperioodil peetud lehmadest.

Andmestik sisaldas

- 18 154 kontroll-lüpsi,
- 5 814 seemenduse,
- 2 057 poegimise ja
- 384 prakeerimise

andmeid.

Lisaks pullide tütarde jõudlus-, sigimis- ja poegimisnäitajatele fikseeriti Jõudluskontrolli Keskuse andmetel seisuga 01.01.2011 pullide kohta järgmised parameetrid:

1. suhtelised piimajõudluse aretusväärtused (SPAV),
2. suhtelised udara tervise aretusväärtused (SSAV),
3. suhtelised välimiku aretusväärtused (SVAV),
4. suhtelised üldaretusväärtused (SKAV),
5. suhtelised sigivuse aretusväärtused (SGAV),
6. suhtelised kasutusea aretusväärtused (STAV),
7. poegimiskerguse aretusväärtused (pull kui lehma isa),
8. surnultsünni aretusväärtused (pull kui lehma isa).

Kogutud info töödeldi statistiliselt programmiga MS Excel, korrelatsioonikordajate statistiline olulisus leiti statistikapaketiga SAS. Saadud tulemused on esitatud peatükis Tulemused ja arutelu.

2.3. Tulemused ja arutelu

2.3.1. Uuringusse kaasatud pullide ja lehmade iseloomustus

Kõik uuringus osalenud pullid olid 100%-lise holsteini veresusega. Tabel 9 kajastab uuringusse kaasatud pullide ja nende tütarde andmeid Jõudluskontrolli Keskuse andmetel seisuga 01.01.2011. On üsna loomulik, et vanematelt ja ilmselt end juba tõestanud pullidelt on enam tütreid. Samas on suurima tütarde arvuga pullil A 100-st suurema väärtusega vaid suhteline piimajõudluse aretusväärtus SPAV, ülejäänud suhtelised aretusväärtused (va suhteline üldaretusväärtus SKAV, mis sõltub samuti SPAV-st) on aga 100-st väiksemad ja seeläbi parandab see pull järglastele geneetilise võime kehvamaks tiinestumiseks, raskemaks poegimiseks, halvemaks välimikuks ja varasemaks praakimiseks. Et pulli A on siiski kõige enam kasutatud, näitab see, et uurimise all olevas farmis on pullide valikul põhiorhk olnud piimajõudlusel. Piimajõudlusele suunatud aretusele antud farmis viitab ka see, et suhteline piimajõudluse aretusväärtus on ainus Jõudluskontrolli Keskuse poolt hinnatavaist geneetilistest parameetritest, mille väärtused on kõigil pullidel üle 100, ehk tegu on piimajõudlust parandavate pullidega.

Tabel 9. Uuringusse kaasatud pullide suhtelised aretusväärtused, tütarde arv ja keskmine sünniaasta vaatlusaluses farmis

Pull	Sünniaasta	Pulli suhtelised aretusväärtused							Tütarde		
		SPAV	SSAV	SVAV	SKAV	SGAV	STAV	Poegimis- kergus*	Surnult- sünde*	arv	keskmine sünniaasta
A	1998	124	92	90	108	87	97	87	73	336	2005,5
B	2001	118	99	120	129	90	-	78	89	38	2008,0
C	2000	122	104	101	117	101	98	74	86	36	2007,0
D	2000	126	111	107	126	105	114	81	85	73	2007,2
E	2001	111	118	110	119	103	112	93	100	22	2007,0
F	2000	112	118	111	116	107	112	107	113	25	2008,0
G	2000	117	88	114	-	107	-	108	111	43	2008,0
H	1998	126	107	110	122	100	117	111	122	253	2006,4
I	1995	102	111	113	106	116	118	102	101	86	2005,1
J	2000	121	98	111	115	106	119	70	82	79	2007,6
K	1997	113	133	125	127	116	139	129	134	56	2006,7
L	2001	119	100	98	110	89	114	124	128	67	2008,0

SPAV – suhteline piimajõudluse aretusväärtus, SSAV – suhteline udara tervise aretusväärtus, SVAV – suhteline välimiku aretusväärtus, SKAV – suhteline üldaretusväärtus, SGAV – suhteline sigivuse aretusväärtus, STAV – suhteline kasutusea aretusväärtus;

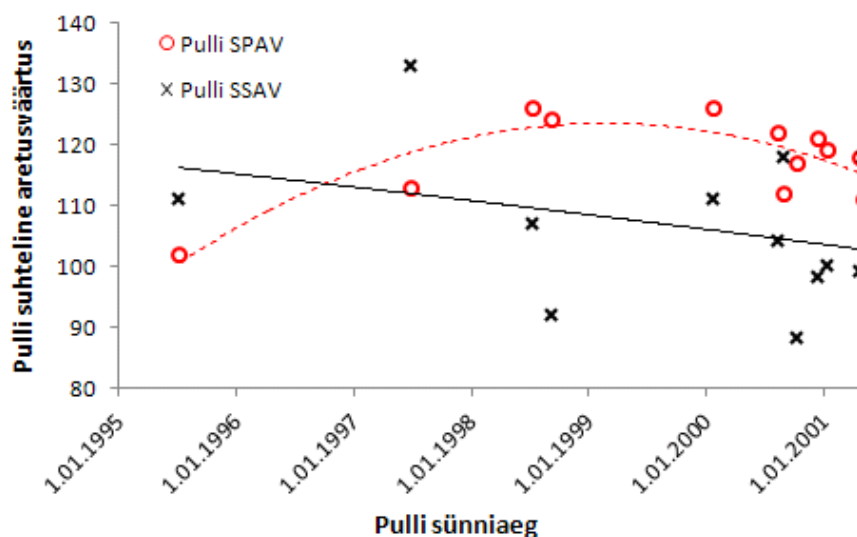
* pulli kui lehma isa aretusväärtused

Tabelis 10 on esitatud uuringusse kaasatud lehmade arv esmapoegimisaastate lõikes.

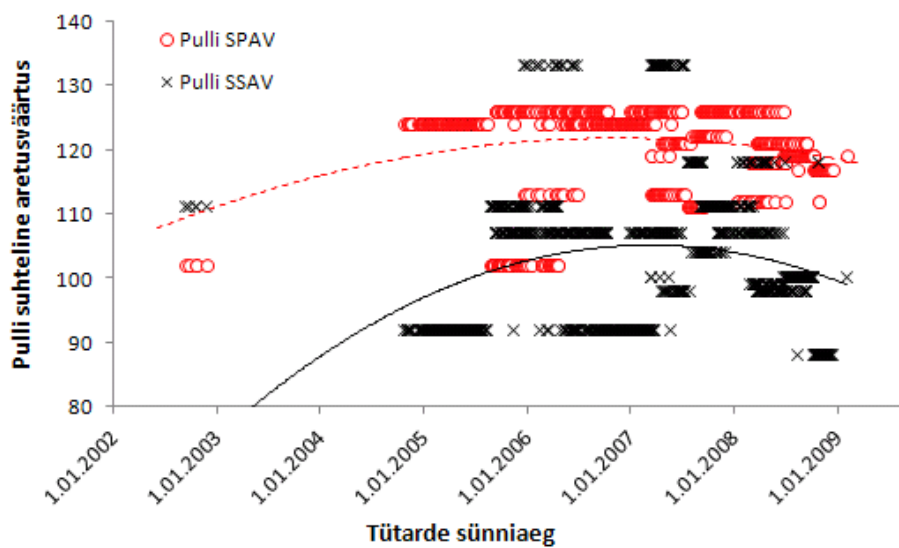
Joonistel 3 ja 4 on esitatud pullide suhtelised piimajõudluse ja udara tervise aretusväärtused (SPAV ja SSAV) sõltuvalt pullide sünniaastast ja sõltuvalt pullide tütarde sünniaastaist, joonisel 5 on esitatud lehmade suhtelised piimajõudluse aretusväärtused sõltuvalt lehmade sünniaastaist. Kõigi jooniste alusel võib teha sarnase järelduse: viimastel aastatel on hakatud kasutama madalama SPAV-ga pulle, mistap ei ole ka sündinud tütarde SPAV enam tõusnud võrreldes eelmiste aastakäikudega, samuti on viimastel aastatel kasutatud madalama suhteline udara tervise aretusväärtusega pulle.

Tabel 10. Uuringusse kaasatud lehmade arv esmapoegimisaastate lõikes

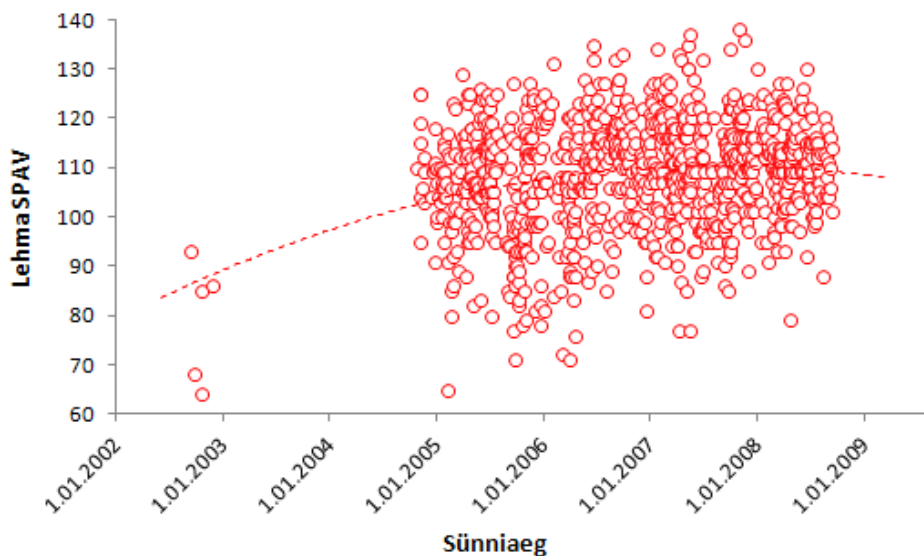
Esmapoegimisaasta	Lehmade arv
2004	4
2005	1
2006	16
2007	249
2008	244
2009	307
2010	293



Joonis 3. Vaatlusaluses farmis enim kasutatud pullide sünniaastad ja suhtelised piimajõudluse ja udara tervise aretusväärtused (SPAV ja SSAV, Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)



Joonis 4. Vaatlusaluses farmis enim kasutatud pullide tütarde sünniaastad ja pullide suhtelised piimajõudluse ja udara tervise aretusväärtused (SPAV ja SSV, Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)



Joonis 5. Vaatlusaluses farmis enim kasutatud pullide tütarde sünniaastad ja suhtelised piimajõudluse aretusväärtused (SPAV, Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)

2.3.2. Piimajõudlusnäitajad

Registreeritud 18 154 kontroll-lüpsist olid 15 590 esimeselt laktatsioonilt, 1 272 teiselt ja 1 292 kolmandalt laktatsioonilt. Et esimese laktatsiooni kontroll-lüpsid moodustavad tervelt 86% kõigist uuringusse kaasatud pullide tütarde kontroll-lüpsidest vaatlusalusel ajaperioodil ning teisele ja kolmandale laktatsioonile ei olnud jõudnud sugugi kõigi pullide tütreid, baseeruvad analüüsid valdavalt esimese laktatsiooni andmetel.

Uuringusse kaasatud pullide tütarde keskmisi kontroll-lüpsi tulemusi kajastab tabel 11.

Tabel 11. Uuringusse kaasatud pullide tütarde keskmised kontroll-lüpsi tulemused laktatsioonide lõikes

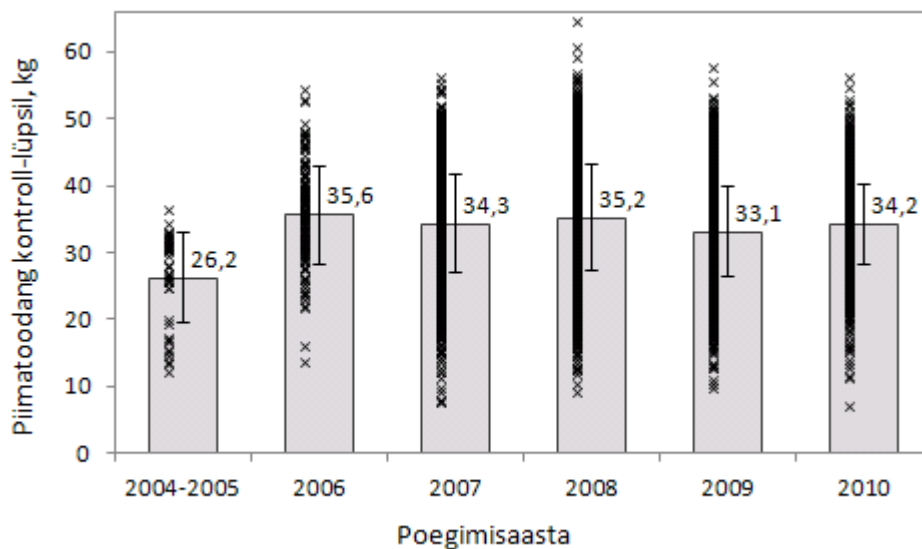
Tunnus	Laktatsioon	Keskmine	Standardhälve	Miinumum	Maksimum
Piim, kg	1	36,0	8,9	3,5	80,6
	2	26,1	6,4	6,5	48,6
	3	23,9	6,3	6,4	54,9
	Kokku	34,4	9,4	3,5	80,6
Rasv,%	1	3,84	0,87	1,51	8,82
	2	4,35	0,97	1,62	8,72
	3	4,46	0,95	1,96	8,66
	Kokku	3,92	0,9	1,51	8,82
Valk,%	1	3,33	0,35	1,9	6,53
	2	3,71	0,36	2,68	6,84
	3	3,85	0,37	2,9	6,97
	Kokku	3,4	0,38	1,9	6,97
Somaatiliste rakkude arv (SRA), ×1000	1	226,9	830,5	1	21938
	2	223,1	693,7	5	11611
	3	232,7	534,7	7	6817
	Kokku	227,1	803,9	1	21938
Somaatiliste rakkude arvu skoor (SRS*)	1	2,36	1,84	-3,64	10,78
	2	2,79	1,62	-1,32	9,86
	3	3,12	1,55	-0,84	9,09
	Kokku	2,44	1,82	-3,64	10,78

*SRS = $\log_2(\text{SRA}/100\ 000) + 3$

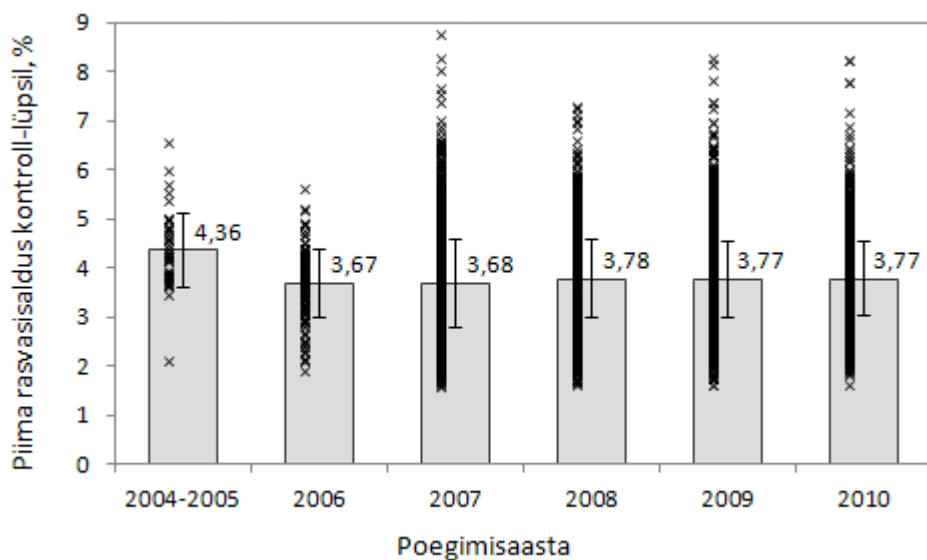
Nagu tabelist 11 nähtub, oli piimatoodang uuringualuses karjas esimesel laktatsioonil teise ja kolmanda laktatsiooniga võrreldes tunduvalt kõrgem. Samas piima rasva- ja valgusisaldused olid teisel ja kolmandal laktatsioonil kõrgemad kui esimesel laktatsioonil. Tingitud on see

ilmselt sellest, et enamus uuringusse kaasatud lehmadest ei olnud andmete kogumise hetkeks teise laktatsioonini jõudnudki, mistap peegeldavad erinevate laktatsioonide toodangud paljuski erinevate lehmade toodanguid ega ole seeläbi otseselt kõrvutatavad. Somaatiliste rakkude arv piimas oli väiksem esimesel laktatsioonil ja suurim kolmandal laktatsioonil.

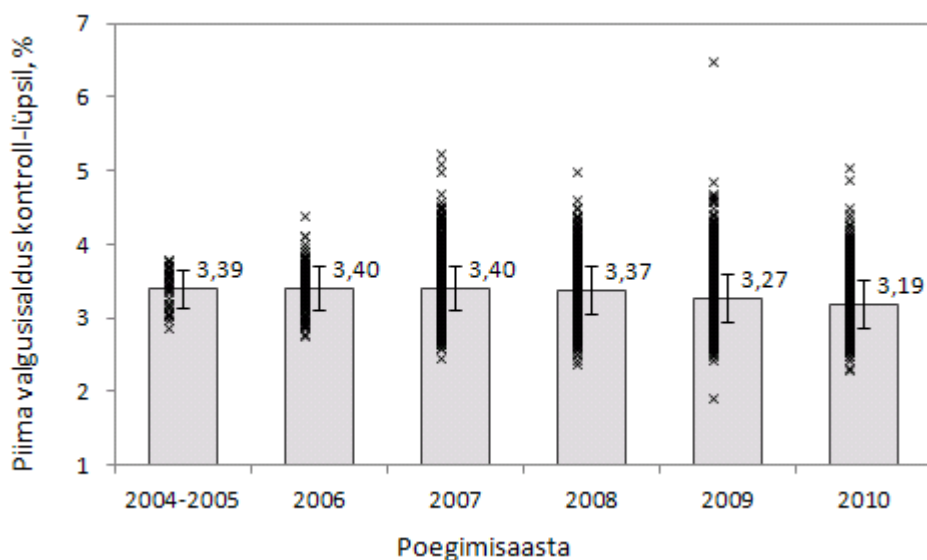
Joonistel 6, 7, 8 ja 9 on esitatud uuritud lehmade esimese laktatsiooni esimese 10 kuu keskmised kontroll-lüpsi piimatoodangud, piima rasva- ja valgusisaldused ja somaatiliste rakkude arvud sõltuvalt poegimisaastast. Piimatoodang ja rasvaprotsent on erineva sünniaastaga lehmade puhul suhteliselt stabiilne, valguprotsent ja somaatiliste rakkude arv on aga noorematel lehmadel väiksemad.



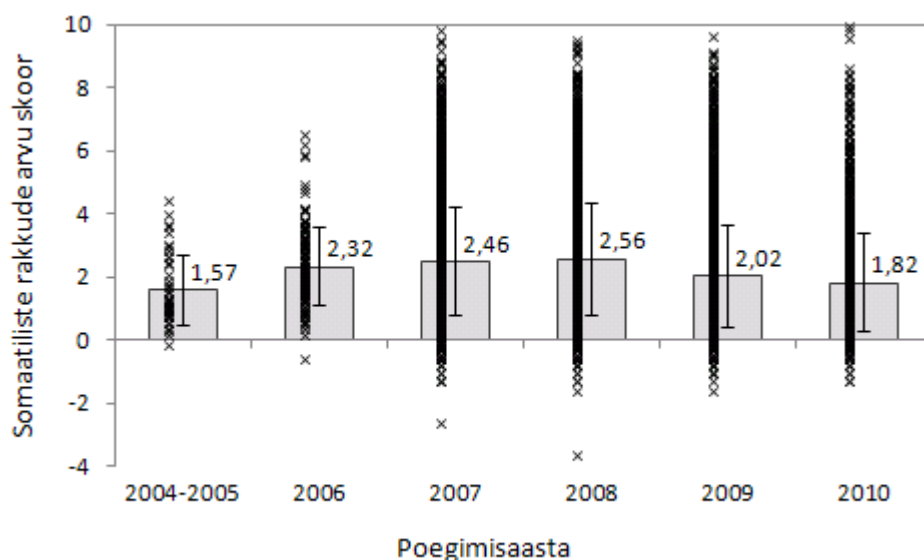
Joonis 6. Esimese laktatsiooni lehmade esimese 10 kuu keskmised (\pm standardhälve) kontroll-lüpsi piimatoodangud sõltuvalt poegimisaastast. Arvuliselt on välja toodud keskmised väärtused ja eraldi ristidega on tähistatud üksikute kontroll-lüpside tulemused



Joonis 7. Esimese laktatsiooni lehmade esimese 10 kuu keskmised (\pm standardhälve) piima rasvasisaldused kontroll-lüpsil sõltuvalt poegimisaastast. Arvuliselt on välja toodud keskmised väärtused ja eraldi ristidega on tähistatud üksikute kontroll-lüpside tulemused



Joonis 8. Esimese laktatsiooni lehmade esimese 10 kuu keskmised (\pm standardhälve) piima valgusisaldused kontroll-lüpsil sõltuvalt poegimisaastast. Arvuliselt on välja toodud keskmised väärtused ja eraldi ristidega on tähistatud üksikute kontroll-lüpside tulemused



Joonis 9. Esimese laktatsiooni lehmade esimese 10 kuu keskmised (\pm standardhälve) soomaatiliste rakkude arvu skoorid kontroll-lüpsil sõltuvalt poegimisaastast. Arvuliselt on välja toodud keskmised väärtused ja eraldi ristidega on tähistatud üksikute kontroll-lüpside tulemused

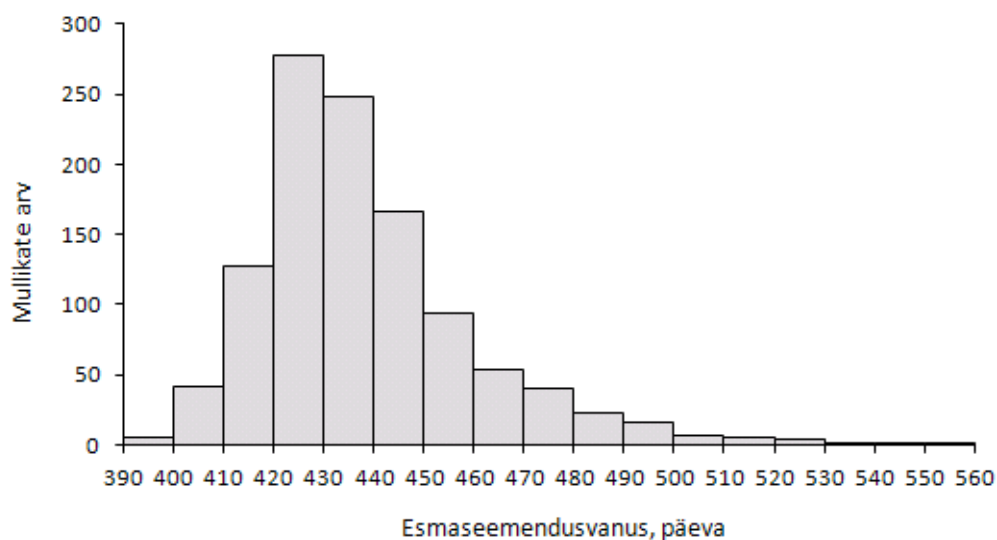
2.3.3. Seemendamine ja tiinestuvus

Tabelis 12 on kirjas uuringusse kaasatud pullide järglaste keskmised sigimismäitajad, joonisel 10 on esitatud mullikate esmaseemendusvanuse jaotus, joonisel 11 lehmade uuslüksiperioodi pikkuse jaotus ja joonisel 12 lehmade poegimisvahemiku jaotus.

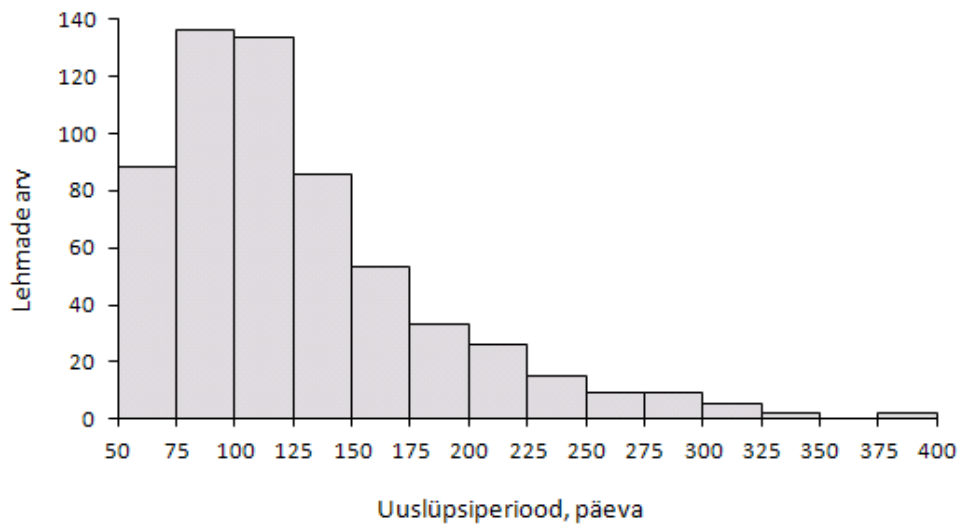
Uuritud mullikate keskmine esmapoegimisiga oli 753,2 päeva ehk 24,7 kuud, mis on 3 kuud lühem, kui eesti holsteini tõugu lehmadel keskmiselt 2010. aastal. Keskmine uuslüksiperioodi pikkus oli 125,1 päeva, mis on peaaegu ühe kuu võrra pikem, kui soovituslik uuslüksiperioodi pikkus 95-97 päeva (Poikalainen, 2006). Keskmine poegimisvahemiku pikkus oli 404,9 päeva, mis on peaaegu kaks kuud pikem, kui ideaalis nähtav 365 päeva ehk üks aasta, aga on samas vastavuses Eesti vabariigi keskmisega 13,9 kuud aastal 2010 (Jõudluskontrolli Keskus, 2011).

Tabel 12. Uuringusse kaasatud pullide järglaste keskmised sigimisinäitajad

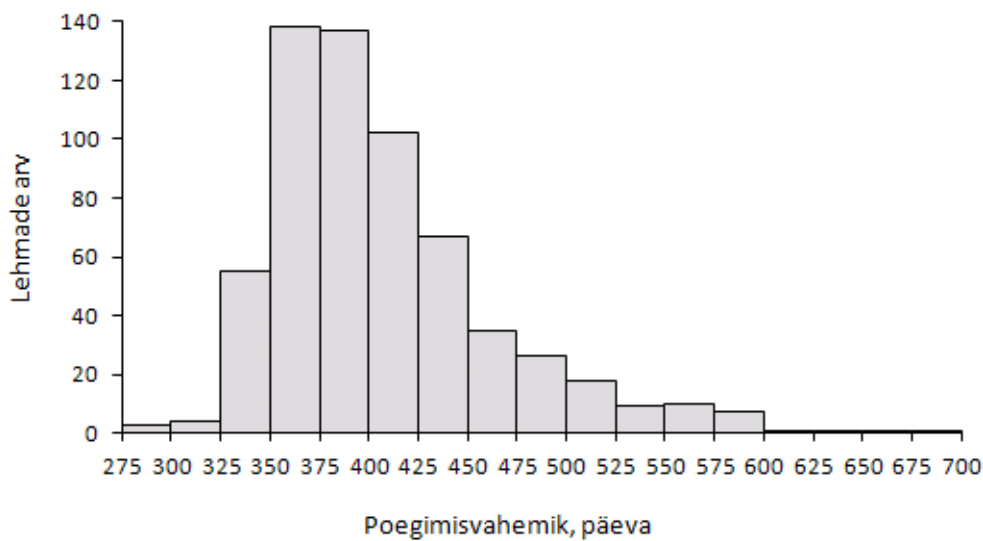
Tunnus	Vaatluste arv	Keskmine	Standardhälve	Miimumu	Maksimum	
Mullikad	Esmaseemendusvanus, päeva	1 109	438,9	22,2	393	556
	Tiinestuvus esimesest seemendusest, %	1 109	47,3	50		
	Tiinestumiseks kulunud seemenduste arv	1 086	1,9	1,2	1	9
	Seemendusperiood, päeva	1 082	35,7	51,3	0	360
	Esmapoegimisvanus, päeva	1 109	753,2	55,7	582	1038
	Lehmad	Uuslüpsiperioodi kestvus, päeva	897	125,1	60,5	44
sh taastumisperiood, päeva		1 650	90,9	24,1	34	200
seemendusperiood, päeva		897	37,9	54,5	0	323
Tiinestuvus esimesest seemendusest, %		1 664	26,8	44,3		
Tiinestumiseks kulunud seemenduste arv		904	1,9	1,2	1	11
Poegimisvahemik, päeva		935	404,9	60,9	263	678



Joonis 10. Mullikate esmaseemendusvanuse jaotus

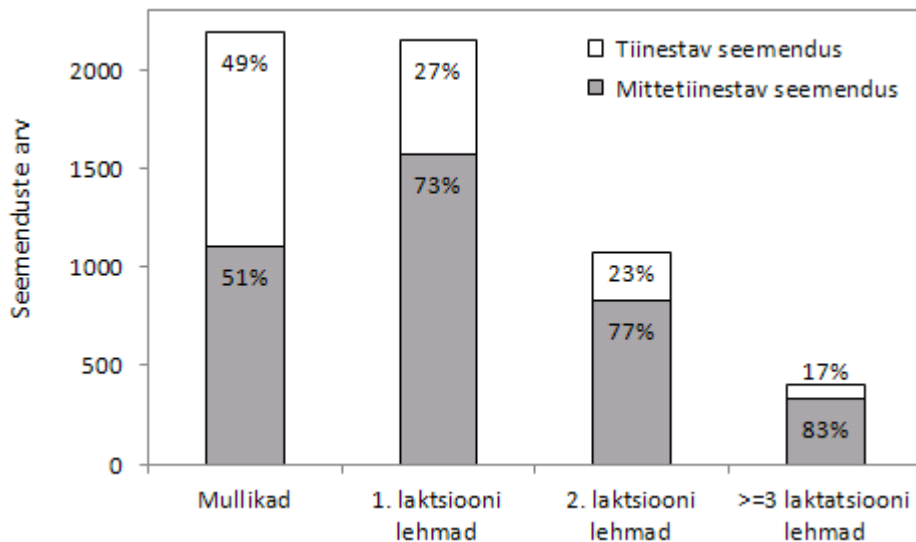


Joonis 11. Uuslüksiperioodi pikkuse jaotus



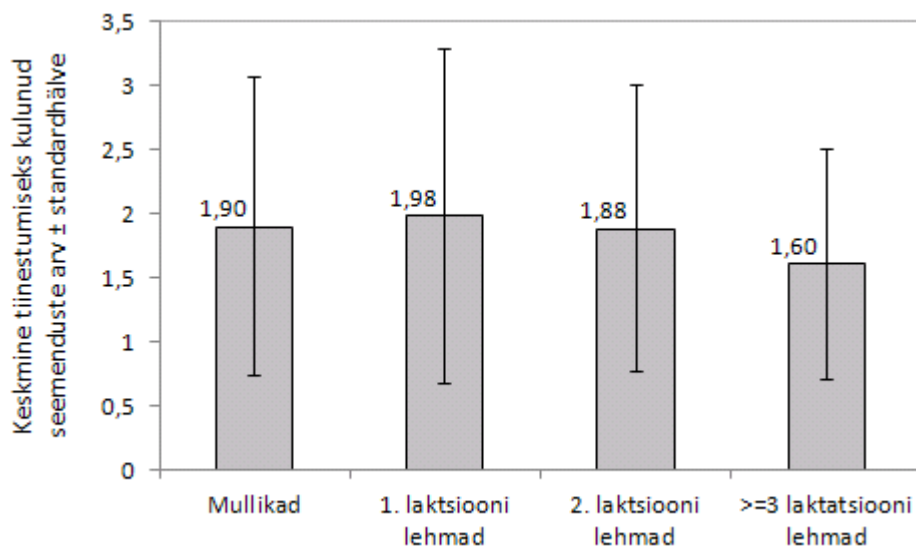
Joonis 12. Poegimisvahemiku pikkuse jaotus

Jooniselt 13 on näha, et kõigist mullikate tiinestamiseks teostatud 2198-st seemendusest lõppes tiinestumisega 1081 ehk 49%. Esimese laktatsiooni lehmade 2154-st seemendusest päädis tiinestumisega vaid 588 (27%), teise laktatsiooni lehmade 1070-st seemendusest 241 (23%) ja vanemate lehmade 401-st seemendusest 68 (17%). Mida vanema loomaga on tegu, seda väiksem on tema tiinestumise tõenäosus.

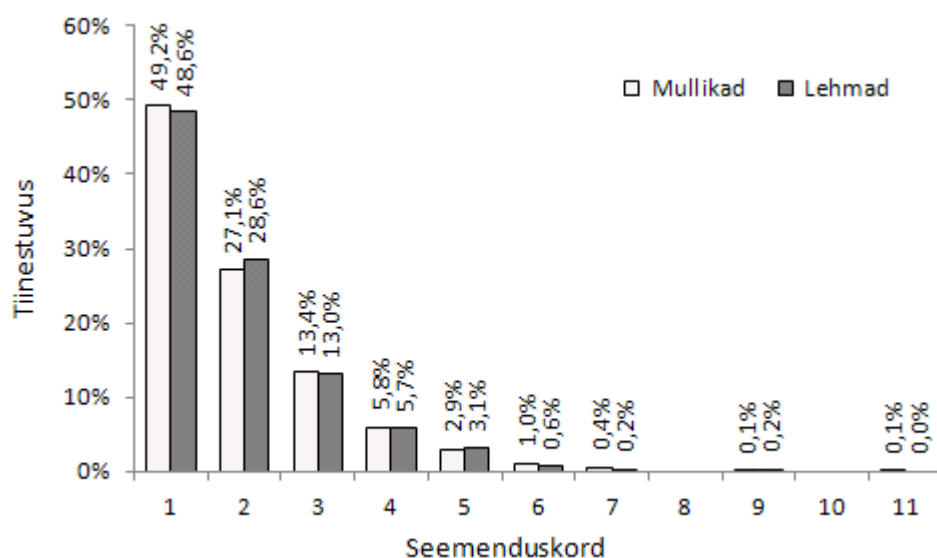


Joonis 13. Tiinestavate ja mittetiinestavate seemenduste arv ning osakaal laktatsioonide lõikes

Võttes vaatluse alla vaid tiinestunud loomad ilmnes, et keskmine tiinestumiseks kulunud seemenduste arv oli mullikatel suhteliselt sama suur kui lehmadel (joonis 14). Sarnasus mullikate ja lehmade tiinestumise vahel on näha ka joonisel 15, kus on esitatud tiinestumiseks kulunud seemenduste arvu jaotus eraldi mullikatel ja lehmadel. Erinevus tabelis 12 esitatud tiinestuvusest esimese seemenduse järgselt tuleneb sellest, et esimene seemendus oli teostatud märksa suuremal hulgal loomadel, võrreldes tiinestunud loomade arvuga. Paljud loomad prakeeriti ilma, et nad oleksid üldse tiinestava seemenduseni jõudnudki. Palju oli ka neid, kelle esimene ja ebaedukas seemendus oli toimunud enne andmebaasi loomise aega (enne 01.01.2011), kuid edasised seemendused ilmselt hiljem. Nende kohta aga andmed antud uuringus puudusid. Kõik taolised loomad mängisid rolli esimese seemenduse järgse tiinestuvuse hindamisel, ent jäid kõrvale seemenduste arvu ja seemendusperioodi analüüsist. Sestap teostatigi antud farmis valitud 12 pulli tütarde kokku 1109 esimest seemendust mullikana ja 1664 esimest seemendust lehmana, tiinestavaid seemendusi oli mullikatel 1086 ja lehmadel vaid 904. Kirjeldatud erinevusest tuleneb erinevus keskmises tiinestuvuses – kasutades hindamiseks kõiki lehmadel teostatud esimesi seemendusi, on tiinestuvuseks 26,8% (tabel 12), kasutades hindamiseks vaid tiinestunud lehmi, tuleb esimese seemenduse järgseks tiinestuvuseks 48,6% (joonis 15).



Joonis 14. Keskmine (\pm standardhälve) tiinestumiseks kulunud seemenduste arv laktatsioonide kaupa



Joonis 15. Tiinestumiseks kulunud seemenduste arvu jaotus mullikatel ja lehmadel

2.3.4. Poegimine

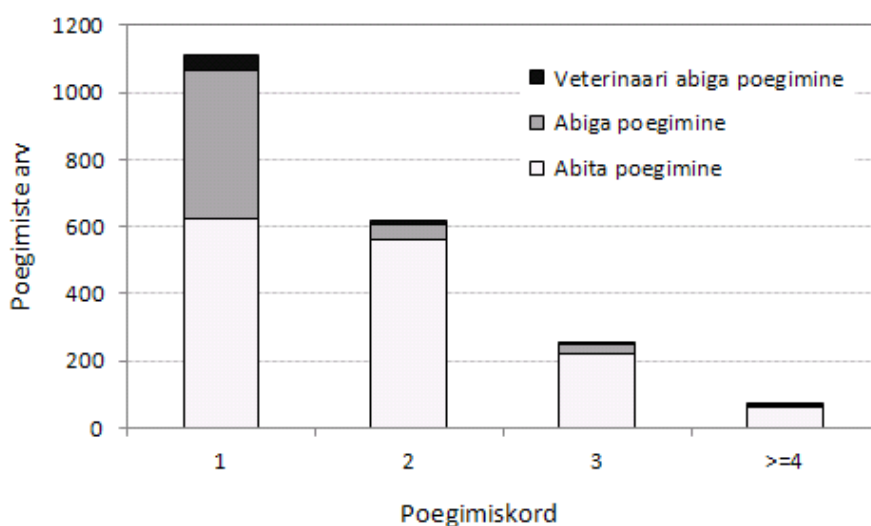
Vahemikus september 2004 kuni jaanuar 2011 poegisid valitud 12 pulli tütred antud farmis 2045 korda. Neist 1109 olid esmapoegimised, 615 teised, 251 kolmandad ja 68 neljandad poegimised. Ühelt lehmalt olid andmed ka 5. ja 6. poegimise kohta.

Tabelis 13 on toodud poegimiste jagunemine poegimiskerguse alusel. Veterinaari abi vajanud poegimiste hulgas oli ka üks keisrilõige.

Tabel 13. Poegimiste arv poegimiskerguse põhjal

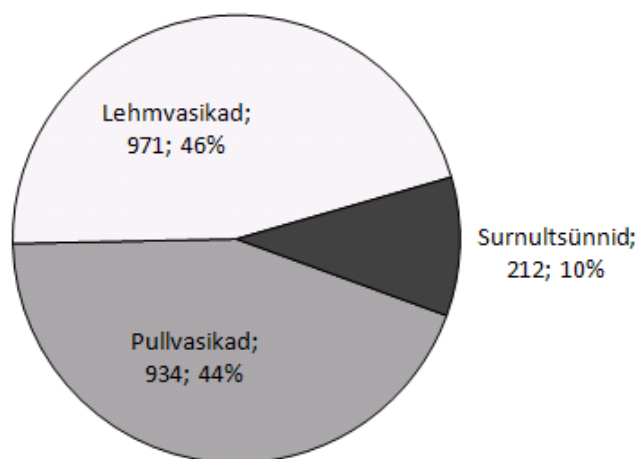
Poegimiskergus	Poegimiste arv	Osakaal poegimiste üldarvust, %
Normaalne poegimine	1471	71,9
Abiga poegimine	574	28,1
sh. abi	520	25,4
veterinaari abi	54	2,6

Joonisel 16 on esitatud poegimiste arv ja kergus sõltuvalt poegimiskorrast. Võrreldes korduvate poegimistega, vajasid lehmad esmaspoegimise korral märgatavalt rohkem abi – abita poegimisi oli vaid 56,2%. Teiste ja kolmandate poegimiste hulgas oli abita poegimisi vastavalt 91,5% ja 88,5%, neljandate või enamate poegimiste korral oli abita poegimisi 90,0%.



Joonis 16. Poegimiste arv ja kergus sõltuvalt poegimiskorrast

Ülevaade poegimiste tulemustest on esitatud tabelis 14. Üksiktiinustest lõppes 174 (8,5% kõigist poegimistest) surnultsünni või abordiga, elusaid pullvasikaid sündis 883 (43,2% kõigist poegimistest) ja elusaid lehmvasikaid 916 (44,8%). Võttes arvesse ka mitmiktiinused, sündis elusaid pullvasikaid kokku 934 (44,1% kõigist sündidest), elusaid lehmvasikaid kokku 971 (45,9% kõigist sündidest) ja 212 (10,0%) vasikaist sündis surnuna (joonis 17). Kõigist poegimistest 72 (so 3,5%) päädis kaksikute sünniga.



Joonis 17. Sünnide jaotus

Tabel 14. Poegimise tulemuste jaotus

Kood	Poegimise tulemus	Poegimiste arv	Osakaal, %
0	Surnultsünd	169	8,26
1	Abort	5	0,24
2	Pullvasikas	883	43,18
3	Lehmvasikas	916	44,79
5	Kaksikud pullikud	7	0,34
6	Kaksikud lehmikud	8	0,39
7	Erisoolised kaksikud	25	1,22
8	Kaksikud lehmikud, üks suri	6	0,29
9	Kaksikud pullikud, üks suri	8	0,39
10	Erisoolised, lehmik suri	4	0,20
11	Erisoolised, pullik suri	8	0,39
12	Kaksikud pullikud, mõlemad surid	1	0,05
13	Kaksikud lehmikud, mõlemad surid	2	0,10
14	Erisoolised kaksikud, mõlemad surid	3	0,15

2.3.5. Karjas püsimine ja praakimine

Et antud andmebaasi lehmad poegisid esmakordselt ajavahemikus 2004. aasta lõpp kuni 2010. aasta lõpp, on nende vanuseline struktuur üsna mitmekesine, mistõttu ei saa otseselt mõõta loomade karjas püsimise aega. Küll aga saab leida, kui suur hulk lehmi võinuks andmekogumise lõpuhetkel mingis vanuses olla ja kui paljud neist on praagitud.

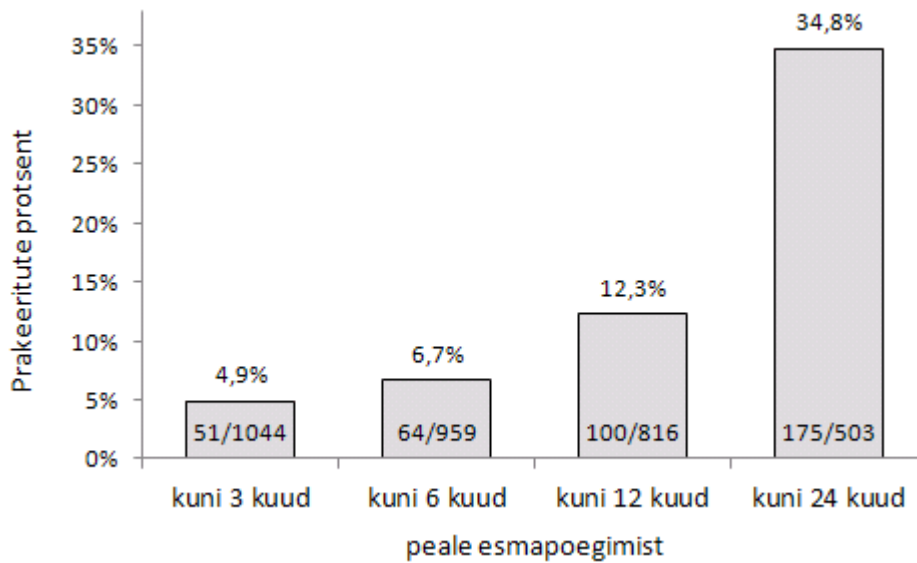
Tabelis 15 ja joonisel 18 esitatud tulemuste alusel on andmebaasi 1 114-st lehmast 959 selliseid, kelle kohta ajahetkel 01.01.2011 sai olemas olla informatsioon nende praakeerimise

kohta kuni 6 kuud pärast poegimist, 816 selliseid, kelle esmapoegimisest oli 01.01.2011 möödunud vähemalt aasta ja 503 selliseid, kelle esmapoegimisest oli 01.01.2011 möödunud vähemalt kaks aastat. Tabelist 15 on näha, et esimestel kuudel pärast poegimist on tervelt 34,4% prakeerimiste puhul põhjus märkimata, 15,6% prakeerimistest on toimunud muude traumade tõttu, 7,8% jäsemete haiguste tõttu ja 6,3% raske poegimise tagajärjel. Esimese laktatsiooni teises pooles on levinumateks prakeerimise põhjusteks ainevahetushaigused, abort, jäsemete haigused ja madal toodang. Enam kui aasta pärast esmapoegimist on levinumateks praakimise põhjusteks sigimisprobleemid (24,1%) ja mastiit (15,7%).

Tabel 15. Praakimiste jaotus põhjuste järgi lehmade erinevatel eluetappidel

Prakeerimise põhjus	0-6 kuud pärast esmapoegimist		6-12 kuud pärast esmapoegimist		12-24 kuud pärast esmapoegimist	
Lehmade arv	959		816		503	
Prakeerimiste arv	64		42		108	
	n	%	n	%	n	%
Abort	-	-	7	16,70	6	5,60
Ainevahetushaigused	3	4,70	7	16,70	5	4,60
Günekoloogilised haigused	2	3,10	-	-	2	1,90
Halb lüpstavus	1	1,60	-	-	-	-
Jäsemete haigused	5	7,80	6	14,30	12	11,10
Jäsemete traumad	4	6,30	2	4,80	10	9,30
Madal toodang	4	6,30	5	11,90	12	11,10
Mastiit	2	3,10	2	4,80	17	15,70
Muud põhjused	3	4,70	3	7,10	3	2,80
Muud traumad	10	15,60	4	9,50	4	3,70
Nakkushaigused	1	1,60	-	-	-	-
Õnnetusjuhtum	-	-	1	2,40	1	0,90
Poegimishalvatus	1	1,60	-	-	-	-
Raske poegimine	4	6,30	-	-	3	2,80
Seedeelundite haigused	1	1,60	1	2,40	1	0,90
Sigimisprobleemid	-	-	3	7,10	26	24,10
Udara ja nisade traumad	-	-	1	2,40	2	1,90
Udara vead	1	1,60	-	-	2	1,90
Põhjus teadmata	22	34,40	-	-	2	1,9

Jooniselt 18 ilmneb, et esimese kolme kuu jooksul pärast esmapoegimist praagiti 4,9% lehmadest, esimese kuue kuu jooksul 6,7%, ühe aasta jooksul pärast esmapoegimist 12,3% ja kahe aasta jooksul pärast esmapoegimist 34,8% lehmadest.



Joonis 18. Praagitud lehmade osakaal eakaaslaste hulgas

2.3.6. Tunnustevahelised seosed

Käsitatud toodangu-, sigimis-, poegimis- ja prakeerimisnäitajate vahelised lineaarsed korrelatsioonikordajad on toodud tabelis 16. Kui jätta välja tunnuste olemusest tulenevad seosed seemendusperioodi pikkuse, seemenduste arvu ja tiinestuvuse vahel või abita ja abiga poegimiste esinemise vahel, muid tugevaid seosed ei ilmnenuki. Piimatoodangu ning rasva- ja valguprotsendi vahel on keskmise tugevusega negatiivne seos – mida enam lehma piima annab, seda väiksem on piima rasva- ja valgusisaldus (vastavalt $r = -0,403$ ja $r = -0,383$). Somaatiliste rakkude arv on kõige tugevamini seotud piima valgusisaldusega – seos on positiivne ja keskmise tugevusega ($r = 0,330$). Samas puudub somaatiliste rakkude arvu märkimisväärne seos piimatoodanguga.

Mullikate ja lehmade sigimisnäitajate vahel selged seosed puuduvad, tugevaim seos on mullikate esmapoegimise ja lehmade poegimisvahemiku vahel, aga ka see positiivne seos on nõrk ($r = 0,116$). Nõrgad seosed on ka sigimisnäitajate ja lehmade piimatoodangu vahel – mida kehvem on mullikate tiinestuvus, pikem seemendusperiood ja suurem tiinestumiseks vajalike seemenduste arv, seda kõrgem on tema hilisem esimese laktatsiooni piimatoodang. Analoozne nõrk seos on piimatoodangul ka lehmade sigimisnäitajatega.

Poegimisnäitajatel seosed toodangu- ja sigimisnäitajatega uurimise all olevas farmis ja lehmadel praktiliselt puuduvad, sama võib öelda ka praakimise kohta.

Tabel 16. Korrelatsioonid toodangu-, sigimis- ja poegimisnäitajate ning karjast väljamineku vahel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
Kontroll-lüpsi																			
A	piim, kg																		
B	rasv, %	-0,403*																	
C	valk, %	-0,383*	0,218*																
D	SRS	-0,128*	0,033	0,330*															
Mullikate																			
E	esmaseemendusiga	-0,069*	0,083*	-0,066*	-0,036														
F	tiinestuvus	-0,129*	0,02	0,044	-0,024	0,05													
G	seemenduste arv	0,132*	-0,003	-0,019	0,05	-0,039	-0,754*												
H	seemendusperiood	0,147*	0,01	-0,043	0,017	-0,053	-0,677*	0,841*											
I	esmapoegimisiga	0,122*	0,035	-0,069*	0,003	0,353*	-0,592*	0,767*	0,909*										
Lehmade																			
J	taastumisperiood	0,227*	-0,123*	-0,131*	0,031	0,018	-0,046	0,059	0,061	0,072*									
K	tiinestuvus	-0,115*	-0,015	0,111*	0,044	-0,084*	0,074*	-0,063	-0,057	-0,083*	-0,090*								
L	seemenduste arv	0,181*	0,006	0,062	0,013	-0,007	-0,078	0,094*	0,082*	0,07	0,012	-0,651*							
M	seemendusperiood	0,225*	-0,022	0,042	0,063	0,067	-0,082*	0,112*	0,094*	0,109*	0,094*	-0,615*	0,826*						
N	poegimisvahemik	0,272*	-0,051	0,013	0,075	0,092*	-0,079	0,106*	0,085*	0,116*	0,405*	-0,549*	0,738*	0,917*					
Mullikate																			
O	abita poegimised	0,042	0,038	0,115*	0,093*	-0,056	-0,012	0,065*	0,053	0,011	-0,072*	0,097*	0,003	0,008	0,003				
P	abiga poegimised	-0,019	-0,03	-0,115*	-0,100*	0,060*	0	-0,058	-0,046	0	0,079	-0,087	0	-0,014	-0,009	-0,936*			
Q	vet. abiga poegimised	-0,064*	-0,022	-0,005	0,016	-0,01	0,034	-0,02	-0,022	-0,032	-0,017	-0,031	-0,008	0,015	0,017	-0,208*	-0,150*		
Mullikate + lehmade																			
R	surmultsünnid	-0,118*	-0,007	0,051	0,053	0,002	-0,019	0,009	0,023	-0,005	0,027	-0,046	0,036	0,035	0,022	-0,105*	0,006	0,279*	
Lehmade prakeeri-																			
S	mine 1 aasta pp	-0,039	0,01	0,035	0,04	0,026	-0,059	0,089*	0,058	0,048	-0,065	-0,06	-0,091*	-0,086*	-0,161*	-0,05	0,045	0,016	0,045

* p < 0,05

2.3.7. Pulli mõju tütarde piimajõudlus- ja piimakvaliteedinäitajatele

Tabelis 17 ning joonistel 19, 20 ja 21 on toodud lehmade keskmised esimese laktatsiooni kontroll-lüpside tulemused pullide kaupa. Väga suurt erinevust keskmistes toodangunäitajates ei ilmnenud. Järglaste keskmine esimese laktatsiooni kontroll-lüpside piimatoodang varieerub 30,9 kilogrammist 35,6 kilogrammini, piima rasvasisaldus 3,35%-st 4,13%-ni, piima valgusisaldus 3,07%-st 3,39%-ni ja piima somaatiliste rakkude arvu skoor 1,39-st 2,76-ni.

Nii pullide tütarde keskmised kontroll-lüpside piimatoodangud kui ka piima rasva- ja valgusisaldused peegeldavad üsna hästi pullide vastavaid aretusväärtusi (joonised 19 – 21). Mida suurem on pulli piimatoodangu aretusväärtus, seda kõrgem on keskmiselt ka tema tütarde kontrollpäeva piimatoodang ($r = 0,616$, $p = 0,033$; tabel 18). Veelgi tugevamad on seosed pullide rasva- ja valguprotsendi aretusväärtuste ning tütarde keskmiste kontroll-lüpsi rasva- ja valguprotsentidega (vastavalt $r = 0,841$, $p < 0,001$ ja $r = 0,867$, $p < 0,001$).

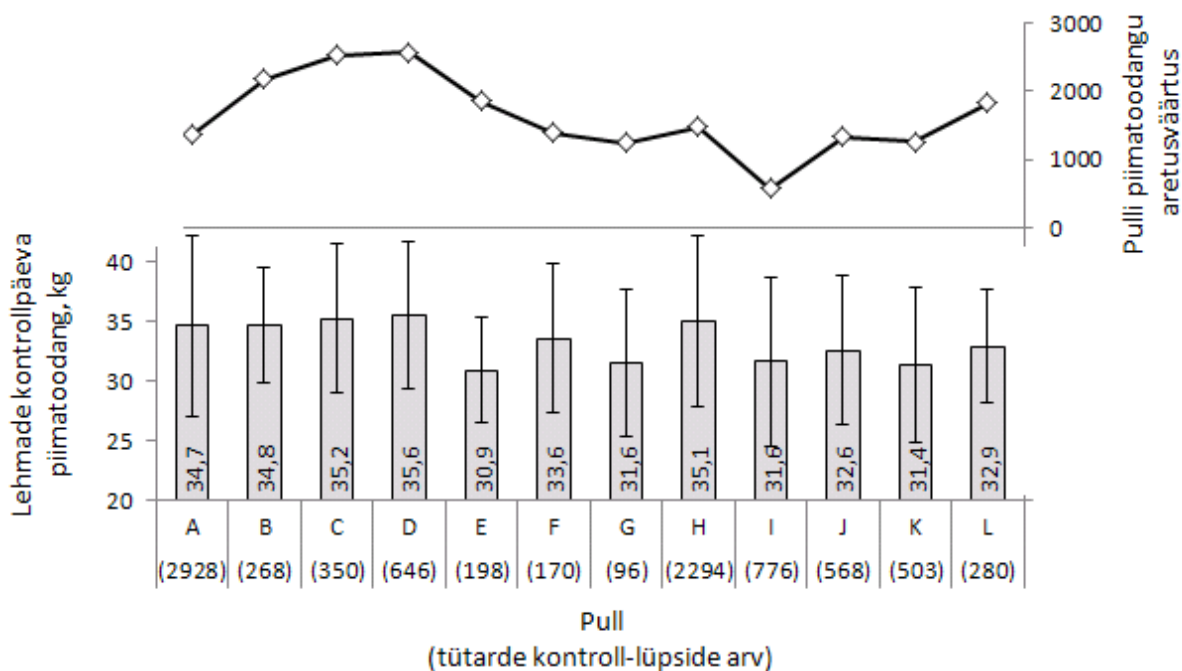
Tabel 17. Lehmade keskmised esimese laktatsiooni kontroll-lüpside tulemused pullide kaupa

Pull	Kontroll-lüpside arv	Esimese laktatsiooni kontroll-lüpside keskmised näitajad				
		Piim, kg	Rasv, %	Valk, %	SRA	SRS*
A	2928	34,7	3,74	3,39	254,4	2,76
B	268	34,8	3,70	3,14	123,6	1,90
C	350	35,2	3,58	3,07	113,5	1,74
D	646	35,6	3,35	3,15	158,7	1,58
E	198	30,9	3,75	3,16	70,7	1,43
F	170	33,6	3,70	3,19	49,3	1,39
G	96	31,6	4,09	3,26	68,2	1,63
H	2294	35,1	3,74	3,35	146,3	2,11
I	776	31,6	3,84	3,38	121,2	2,17
J	568	32,6	4,11	3,22	117,8	2,01
K	503	31,4	3,71	3,33	177,9	2,07
L	280	32,9	4,13	3,15	103,0	2,00

* SRS = $\log_2(\text{SRA}/100\,000) + 3$

Jooniselt 19 on näha, et enam on kasutatud pulle (pullid A ja H), kelle suhteline piimajõudluse aretusväärtus on kõrge. Nende pullide kõrge piimajõudluse aretusväärtus peegeldub ka nende tütarde toodangunäitajate võrdluses teiste sama farmi lehmade toodangunäitajatega. Pullide A ja H tütreid on paremate hulgas nii piimatoodangu kui ka piima

rasva- ja valgusisalduse osas. Kõrge piimajõudluse aretusväärtus on ka pullil D, kuid tema paremus ilmneb vaid tema tütarde piima koguses, samas piima rasva- ja valgusisalduse poolest on pulli D tütreid viimaste hulgas. Et antud farmis on vaatlusalusel ajal enim kasutatud just pulle A ja H, kelle tütreid moodustavad vastavalt 30,1% ja 22,7% kõigist uuritud lehmadest, on pullide valikul olnud ilmselt aluseks nende suhteline piimajõudluse aretusväärtus pluss eraldi veel ka piima rasva- ja valgusisalduse aretusväärtused.



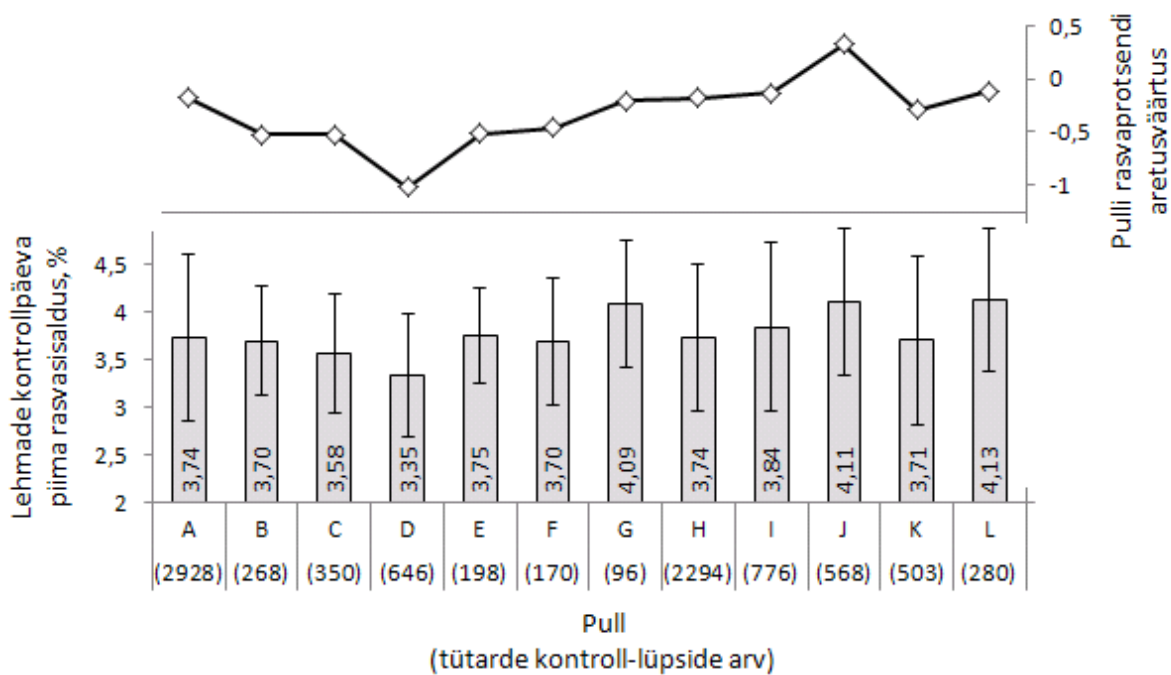
Joonis 19. Lehmade esimese laktatsiooni kontroll-lüpside keskmine (\pm standardhälve) piimatoodang pullide kaupa ja pullide piimatoodangu aretusväärtus (Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)

Pullide suhteliste aretusväärtuste korrelatsioonid tütarde keskmiste piimajõudlusnäitajatega on toodud tabelis 18. Tugev positiivne seos ($r = 0,743$, $p = 0,006$; tabel 18) pullide suhteliste piimajõudluse aretusväärtuste ja järglaste keskmiste piimatoodangute vahel näitab, et antud farmi lehmadel väljendub nende isade piimajõudlusalane geneetiline potentsiaal eelkõige piimatoodangus, seosed piima rasva- ja valgusisaldusega on nõrgad.

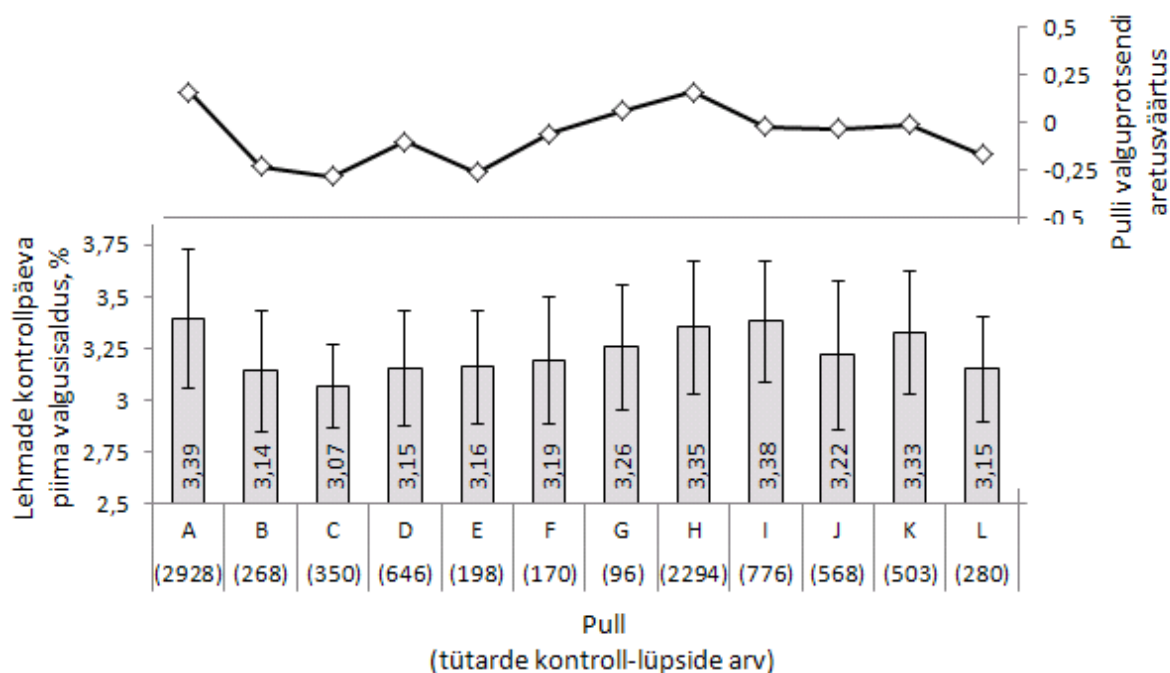
Tabel 18. Pullide suhteliste piimajõudluse aretusväärtuste (SPAV), piima, rasvaprotsendi ja valguprotsendi aretusväärtuste ning suhteliste udaratervise aretusväärtuste (SSAV) korrelatsioonid tütarde keskmiste esimese laktatsiooni kontrollpäeva toodangunäitajatega

Pulli aretusväärtus	Tütarde esimese laktatsiooni keskmine kontrollpäeva näitaja			
	Piim, kg	Rasv, %	Valk, %	SRS
SPAV	0,743*	-0,206	-0,190	0,188
AV _{Piim, kg}	0,616*	-0,538	-0,803*	-0,392
AV _{Rasv, %}	-0,413	0,841*	0,446	0,499
AV _{Valk, %}	0,017	0,188	0,867*	0,574
SSAV	-0,281	-0,438	0,038	-0,296

SRS = $\log_2(\text{SRA}/100\ 000) + 3$; * $p < 0,05$

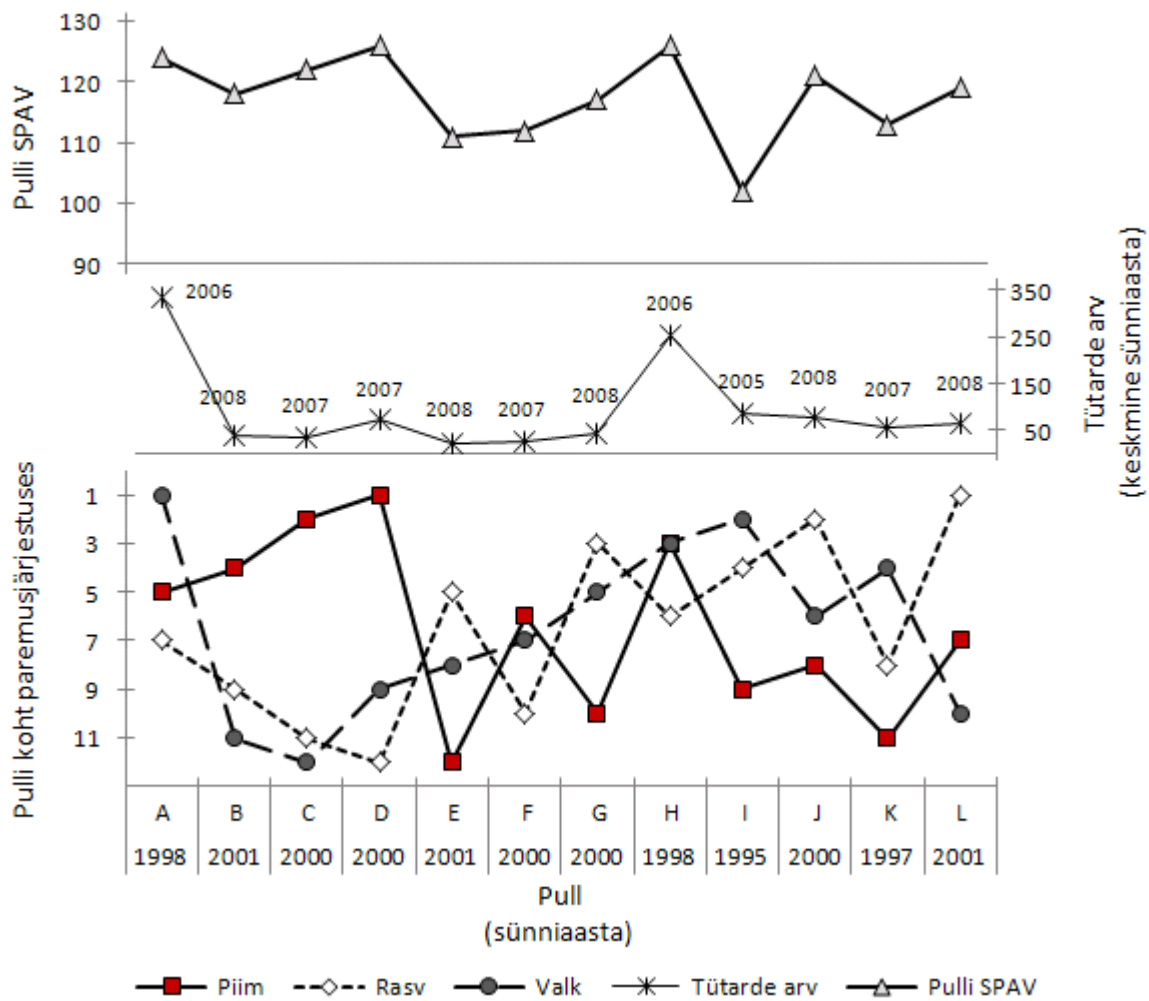


Joonis 20. Lehmade esimese laktatsiooni kontroll-lüpside keskmine (\pm standardhälve) piima rasvasisaldus pullide kaupa ja pullide rasvaprotsendi aretusväärtus (Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)



Joonis 21. Lehmade esimese laktatsiooni kontroll-lüpside keskmine (\pm standardhälve) piima valgusisaldus pullide kaupa ja pullide valguprotsendi aretusväärts (Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)

Joonisel 22 on esitatud pullide paremusjärjestus nende tütarde esimese laktatsiooni piimatoodangu ning piima rasva- ja valgusisalduse alusel ja joonisel 23 on esitatud pullide paremusjärjestus nende tütarde esimese laktatsiooni piima somaatiliste rakkude arvu alusel. Võrdluseks on mõlemal joonisel ära toodud ka tütarde arvud, kelle kontroll-lüpside tulemuste alusel on arvutused tehtud, ning suhtelised piimatoodangu või udara tervise aretusväärtsed.

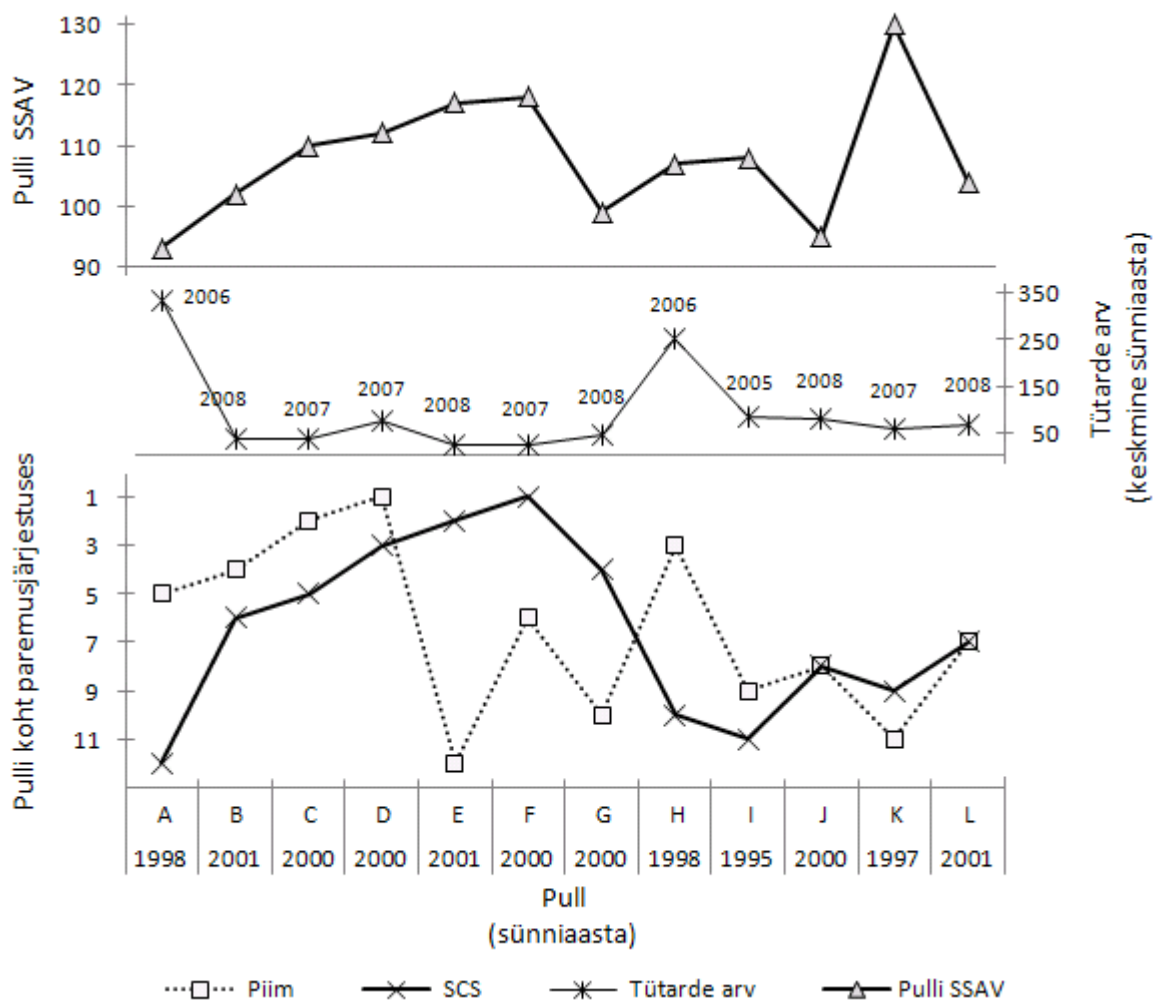


Joonis 22. Pullid ja nende koht tütarde 1. laktatsiooni keskmiste kontroll-lüpsi tulemuste alusel. Võrdluseks on ära toodud tütarde arvud koos tütarde keskmiste sünniaastatega ning pullide suhtelised piimajõudluse aretusväärtused (SPAV; Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)

Jooniselt 23 ilmneb, et sugugi mitte kõigi pullide puhul ei ole nende tütarde toodangu maht ja soomaatiliste rakkude arv vastupidises seoses. Näiteks pulli D 73 tütar on esikohal oma esimese laktatsiooni piimatoodangu poolest ja kolmandal kohal piima soomaatiliste rakkude arvu vähesuse poolest. Seevastu antud farmis enim kasutatud pullid A ja H, kelle tütreid olid tipus toodangunäitajate poolest, on tütarde piima soomaatiliste rakkude arvu rohkuselt viimastel kohtadel. Ilmselt ei ole antud farmi pullide valikul piima soomaatiliste rakkude arvule eriti tähelepanu pööratud. Samas oleks seda olnud ka väga raske teha, sest aastatel 2004-2005, mil pulle A ja H intensiivsemalt kasutati, puudusid veel udara tervise aretusväärtuste hinnangud. Viimased ei peegelda pullide järglaste tegelikku piima soomaatiliste rakkude arvu küll päris täpselt, aga selge tendents siiski on – pull A, kelle tütarde piima soomaatiliste rakkude arv on antud farmis kõrgeim, on ka madalaima suhtelise udara tervise

aretusväärtusega; pull F, kelle tütarde piima somaatiliste rakkude arv on madalaim antud farmis, on oma suhtelise udara tervise aretusväärtuse poolest teisel kohal.

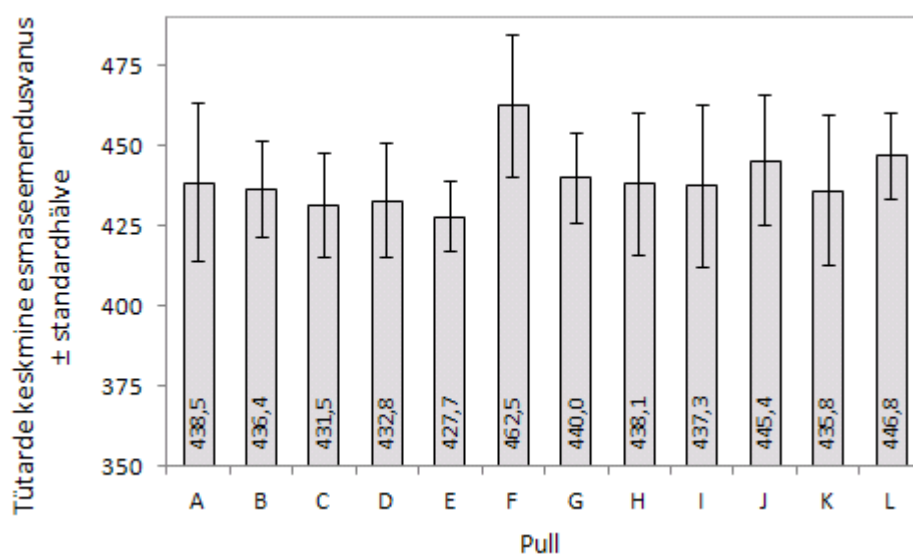
Pullide suhtelise udaratervise aretusväärtuse ja järglaste keskmise somaatiliste rakkude arvu skoori vahel on nõrk negatiivne seos ($r = -0,296$, $p = 0,350$; Tabel 18), mis kinnitab jooniselt 23 silma hakkavat tendentsi – mida kõrgem on pulli udara tervise aretusväärtus, seda madalam on keskmiselt tema tütarde piima somaatiliste rakkude arv.



Joonis 23. Pullid ja nende koht tütarde 1. laktatsiooni piima somaatiliste rakkude sisalduse alusel. Võrdluseks on ära toodud ka tütarde arvud koos tütarde keskmiste sünniaastatega ning pullide suhtelised udara tervise aretusväärtused (SSAV; Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011). Somaatiliste rakkude arvu korral on paremateks loetud pullid, kelle järglaste piimas oli somaatiliste rakkude arv väiksem, sama lähenemise alusel on arvatud ka suhtelised udara tervise aretusväärtused

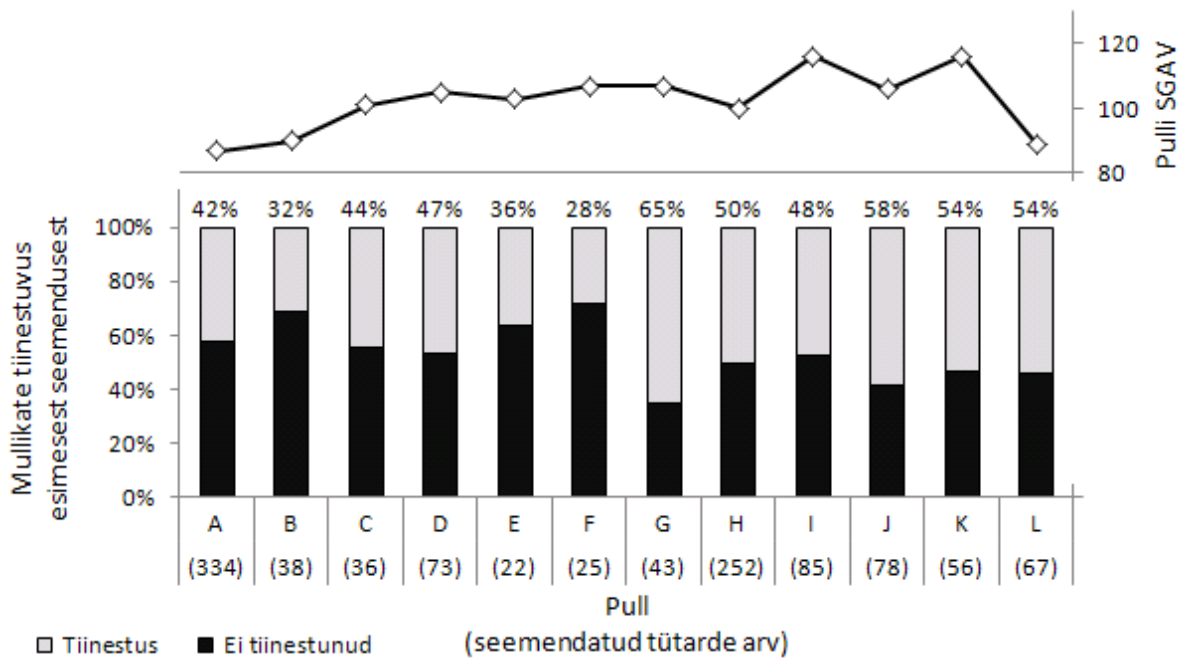
2.3.8. Pulli mõju sigimistunnustele

Kuigi erinevate isade järglaste keskmine esmaseemendusvanus varieerub 428 päevast 462 päevani (joonis 24), on järglaste arv ja sama pulli järglaste esmaseemendusvanuste varieeruvus liiga suur võimaldamaks teha üldisemaid järeldusi isa mõju kohta. Tütarde esmaseemendusvanuse seos isa suhtelise sigivuse aretusväärtusega (SGAV) puudub ($r = -0,005$). See on ka loomulik tulemus, sest pullide suhteline sigivuse aretusväärtus hinnatakse nende tütarde tiinestuvuse ning taastumis- ja seemendusperioodi pikkuse baasil, mis aga ei pruugi olla seotud mullika esmaseemendusvanusega.



Joonis 24. Mullikate keskmine (\pm standardhälve) esmaseemendusvanus pullide kaupa

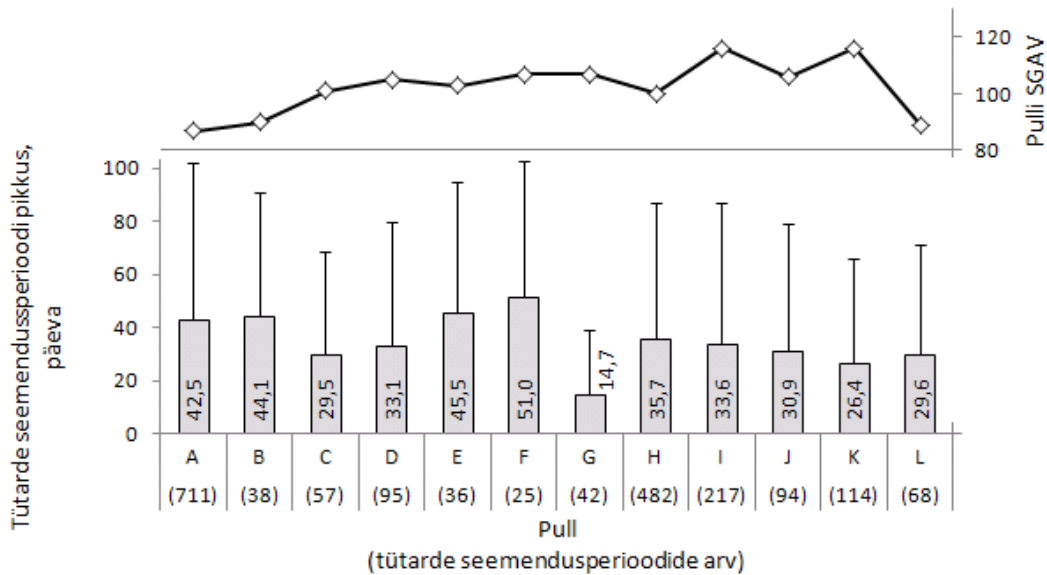
Hoolimata sellest, et jooniselt 25 pullide suhtelise sigivuse aretusväärtuse ja nende tütarde esmaseemendusel tiinestumise vahel selget seost ei ilmne, näitab korrelatsioonanalüüs siiski nõrga positiivse seose olemasolu ($r = 0,270$, $p = 0,395$) – mida kõrgem on pulli suhteline sigivuse aretusväärtus, seda suurema tõenäosusega tema tütred esmaseemendusel tiinestuvad. Seos pullide suhtelise sigivuse aretusväärtuse ja nende tütarde tiinestumise vahel edasistel laktatsioonidel on samas suurusjärgus ($r = 0,321$, $p = 0,309$).



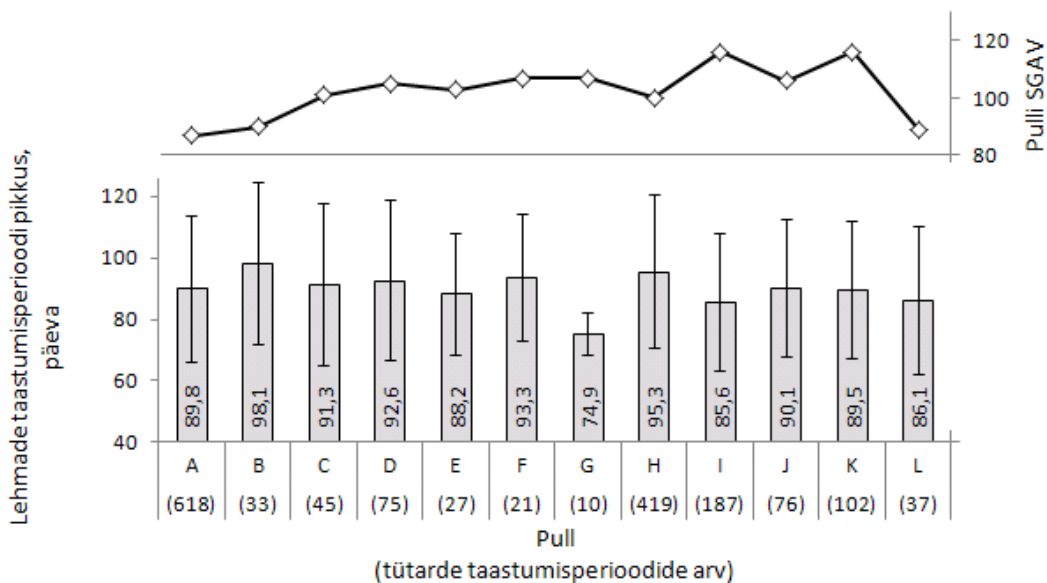
Joonis 25. Mullikate tiinestuvus esimesest seemendusest pullide kaupa, arvuliselt on iga pulli puhul kirjas tema tütarde tiinestuvus. Võrdluseks on ära toodud pullide suhtelised sigivuse aretusväärtused (SGAV; Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)

Mullikate tiinestamiseks kulunud seemenduste arvu ja pulli suhtelise sigivuse aretusväärtuse vahel on nõrk negatiivne seos ($r = -0,277$, $p = 0,383$). Seega väljendub kogu Eesti piimaveiste populatsiooni baasil hinnatud pullide sigivusealane geneetiline potentsiaal teatud määral ka antud farmis – mida kõrgem on isa suhteline sigivuse aretusväärtus, seda vähem seemendusi kulub keskmiselt tema tütarde tiinestamiseks.

Analoogsed nõrgad negatiivsed seosed ilmnesid pullide suhteliste sigivuse aretusväärtuste ja tütarde seemendusperioodi pikkuse (joonis 26) ning taastumisperioodi pikkuse (joonis 27) vahel. Selget tendentsi küll pole, aga korrelatsioonikordajad $r = -0,153$ ja $r = -0,286$ viitavad siiski sellele, et mida kõrgem on isa suhteline sigivuse aretusväärtus, seda lühem on keskmiselt tema tütarde taastumisperiood ja seemendusperiood.



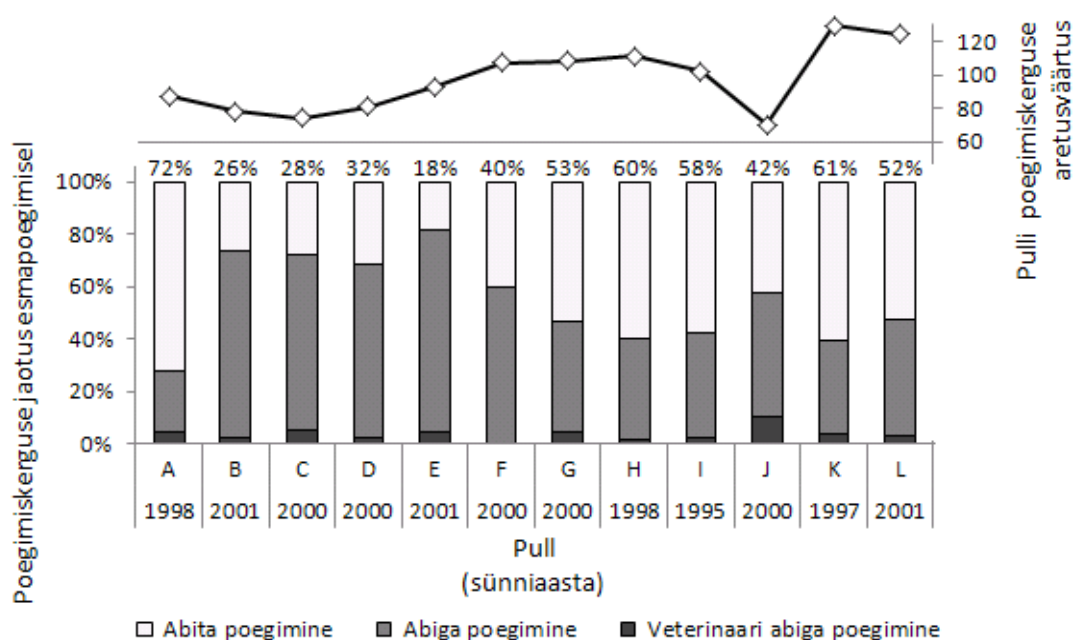
Joonis 26. Mullikate ja lehmade keskmine (\pm standardhälve) seemendusperioodi pikkus pullide kaupa. Võrdluseks on ära toodud pullide suhtelised sigivuse aretusväärtused (SGAV; Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)



Joonis 27. Lehmade keskmine (\pm standardhälve) taastumisperioodi pikkus pullide kaupa. Võrdluseks on ära toodud pullide suhtelised sigivuse aretusväärtused (SGAV; Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)

2.3.9. Pulli mõju poegimistunnustele

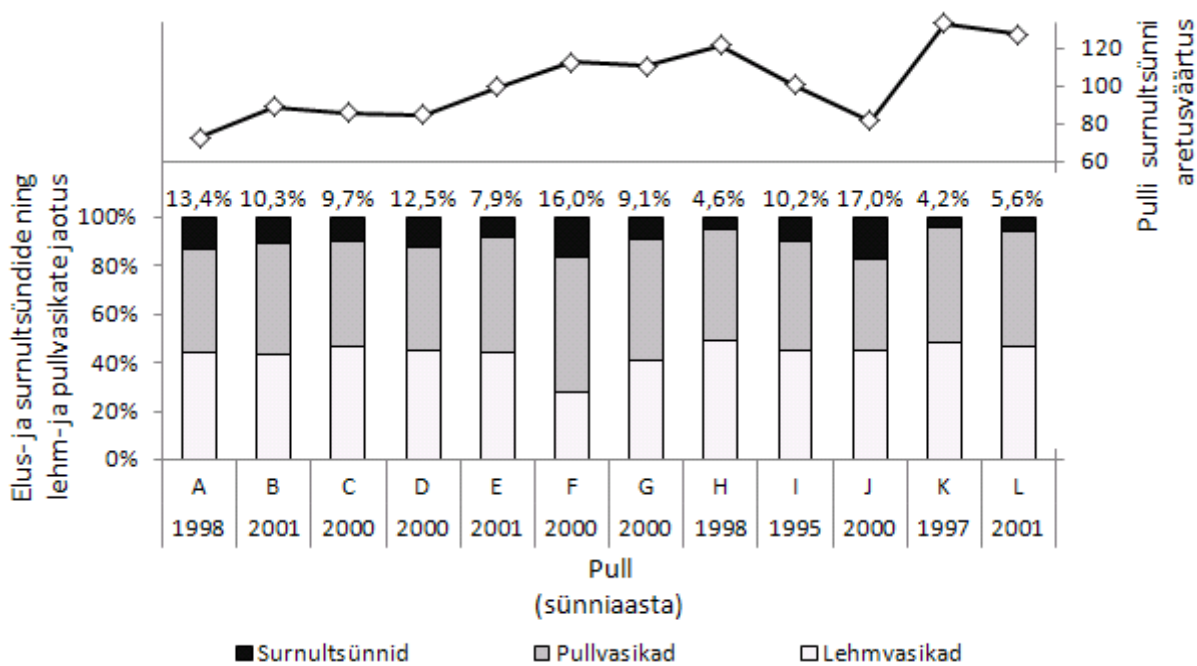
Joonisel 28 on toodud pullide tütarde jaotus poegimiskerguse alusel esmapoegimisel. Arvuliselt on iga pulli puhul kirjas abita poegimiste osakaal tema tütardel. Võrdluseks on ära toodud pullide kui lehma isade poegimiskerguse aretusväärtused Esmapoegimistel jäävad erinevate pullide tütarde abita poegimiste osakaalud vahemikku 18,2% - 72,3% ja veterinaari abi vajanud poegimiste osakaalud vahemikku 0% - 10,1% (Joonis 28). Korduvpoegimiste korral on abita poegimisi märksa rohkem, nende osakaal eri pullide tütardel jääb 72,3% ja 100% vahele. Pullide poegimiskerguse aretusväärtuste ja tütarde abita esmapoegimiste protsendi vaheline lineaarne korrelatsioonikordaja $r = 0,524$ ($p = 0,080$) näitab keskmise tugevusega seost – mida kõrgem on pulli poegimiskerguse aretusväärtus, seda suurema tõenäosusega saab tema tütar esmapoegimisel ise hakkama. Vastav tendents paistab välja ka jooniselt 28 – pullide poegimiskerguse aretusväärtuste kõver ja tütarde abita poegimiste protsendid kulgevad suhteliselt peegelpildis.



Joonis 28. Poegimiskerguse jaotus esmapoegimisel pullide kaupa (Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)

Tütarde poegimistel esinenud surnultsündide osakaal varieerub erinevatel pullidel 4,2% ja 17,0% vahel. Seejuures peegeldub see erinevus küllaltki hästi pullide surnultsünni aretusväärtustes – kui mõned erandid välja jätta, vastab kõrgema surnultsünni

aretusväärtusega pullide tütardele väiksem surnultsündide protsent. Vastavat tendentsi kajastab joonis 29, kus on kujutatud sündide jaotus pullide kaupa. Arvuliselt on iga pulli puhul kirjas surnultsündide osakaal tema tütardele. Võrdluseks on ära toodud pullide kui lehma isade surnultsünni aretusväärtused.



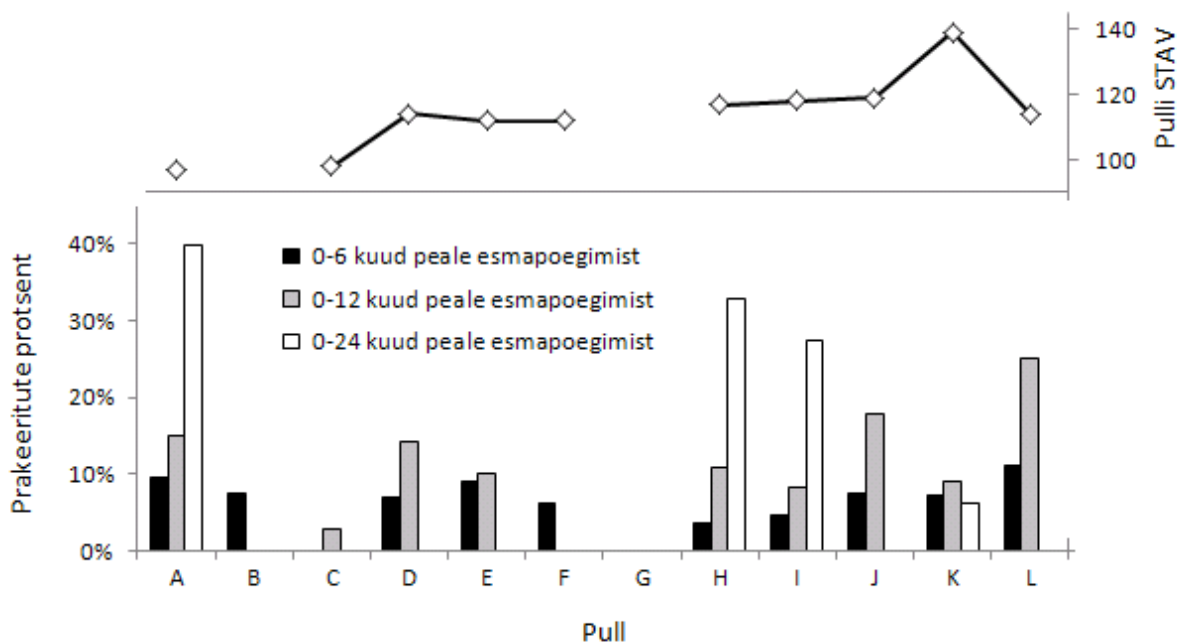
Joonis 29. Sündide jaotus pullide kaupa (Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)

Ka korrelatsioonanalüüs näitab suhteliselt tugevat negatiivset seost pullide surnultsünni aretusväärtuste ja nende tütarde poegimisel esinenud surnultsündide esinemissageduse vahel – $r = -0,693$ ($p = 0,012$).

2.3.10. Pulli mõju tütarde praakimisele

Joonisel 30 on esitatud praagitud lehmade osakaal eri ajahetkedel pärast esmapoegimist pullide kaupa. Pullidega kohakuti on paigutatud ka nende suhtelised kasutusea aretusväärtused. Et paljud uuringusse valitud pullide tütreid poegisid esimest korda alles 2009.-2010. aastal, on ka praakimise andmeid suhteliselt vähe. Ka Jõudluskontrolli Keskuse väljastas seisuga 01.01.2011 vaid 10 pulli suhtelised kasutusea aretusväärtused.

Erinevate pullide tütarde praakimise protsendid kuue kuu jooksul pärast esmapoegimist varieeruvad 0% ja 11% vahel, samas on erinevused suured ka analüüsil kasutatud tütarde arvus, mis varieerub üheksast kuni 334-ni pulli kohta.



Joonis 30. Praagitud lehmade osakaal pullide kaupa; võrdluseks on ära toodud pullide suhtelised kasutusea aretusväärtused (STAV; Jõudluskontrolli Keskuse andmeil seisuga 01.01.2011)

Aasta jooksul pärast poegimist oli praakimise protsent hinnatav üheksa pulli 816 tütre baasil. Erinevate pullide tütarde praakimise protsendid jäid aasta jooksul pärast esmapoegimist 3% ja 25% vahele. Samas oli pullilt, kelle tütarest tervelt veerand praagiti aasta jooksul pärast esmapoegimist, analüüsis ainult neli tütart, kellest üks praagiti.

Kõige usaldusväärsemad on praakimise protsendid kahe aasta jooksul esmapoegimisest. Selle analüüsi tarvis olid kasutada küll vaid nelja pulli tütarde andmed, aga lehma, kelle esmapoegimisest oli andmebaasi moodustamise ajaks (01.01.2011) möödunud vähemalt kaks aastat, oli kokku 503 (tütarde arv erinevatel pullidel oli 16 kuni 266). Erinevate pullide tütarde praakimise protsendid kahe aasta jooksul pärast esmapoegimist jäid 6% ja 40% vahele. Samuti olid tütarde praakimise protsendid kahe aasta jooksul pärast esmapoegimist ainukesed karjas püsivalt iseloomustavad näitajad, mis korreleerusid tugevalt Jõudluskontrolli Keskuse arvutatud pullide suhteliste kasutusea aretusväärtustega ($r = -0,955$, $p = 0,045$). Mida kõrgem on pulli suhteline kasutusea aretusväärtus, seda väiksem on tema tütarde praakimise protsent

kahe aasta jooksul esmapoegimisest. Vastav tendents hakkab silma ka jooniselt 30 – mida kõrgemad on tütarde praakimise protsenti näitavad valged tulbad, seda madalam on pulli suhteline kasutusea aretusväärtus.

2.3.11. Seosed pullide suhteliste aretusväärtuste ning tütarde keskmiste toodangu-, sigimis- poegimis- ja praakimisnäitajate vahel

Erinevalt üksikute loomade toodangu-, sigimis-, poegimis- ja praakimisnäitajate seoste analüüsist (tabel 16), kus tugevaid seoseid ei ilmnenud, on pullide tütarde erinevate tunnuste keskmised omavahel seotud märksa tugevamini (tabel 19). Selle põhjuseks on ilmselt asjaolu, et üksikute loomade andmed on küllaltki varieeruvad, mis pärsib seoste statistilist hindamist, seevastu pullidele nende tütarde keskmiste väärtuste arvutamine silub suuremad kõikumised andmetes ära ja seosed tulevad tugevamad.

Statistiliselt oluline tugev positiivne seos on piimatoodangul taastumisperioodi pikkusega ($r = 0,644$), st et mida suurem on pulli tütarde keskmine kontroll-lüpsi piimatoodang, seda pikem on keskmiselt ka nende taastumisperiood pärast poegimist. Pullide tütarde keskmine soomaatiliste rakkude arv on statistiliselt oluliselt seotud tütarde keskmise valguprotsendiga ($r = 0,693$), tütarde abita poegimiste protsendiga ($r = 0,762$) ja loomulikult siis ka abiga poegimiste protsendiga ($r = -0,790$). Keskmise tugevusega seosed on mullikate tiinestuvusel, seemendusperioodi pikkusel ja seemenduste arvul esimese laktatsiooni lehmade taastumisperioodi pikkusega, aga mitte esimese laktatsiooni lehmade tiinestumisega – korrelatsioon mullikate ja esimese laktatsiooni lehmade tiinestuvuse vahel on vaid 0,106, mis näitab, et nende pullide tütreid, kes tiinestuvad hästi mullikana, ei puugi tiinestuda hästi lehmana, ja vastupidi. Mullikate keskmine esmaseemendusiga on statistiliselt oluliselt, tugevalt ja positiivselt seotud lehmade hilisema prakeerimisega, st, et nende pullide tütreid, kes seemendatakse varem, ka prakeeritakse keskmiselt varem.

Tabel 19. Korrelatsioonid pullide järglaste keskmiste toodangu-, sigimis-, poegimis- ja praakimisnäitajate vahel ($p < 0,05$)

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Kontroll-lüpsi																				
A	pim, kg																			
B	rasv, %	-0,567																		
C	valk, %	-0,230	0,166																	
D	SRS	0,150	0,181	0,693*																
Mullikate																				
E	esmaseemendusiga	-0,008	0,359	0,042	-0,103															
F	tiinestuvus	-0,325	0,556	0,273	0,224	-0,126														
G	seemenduste arv	0,307	-0,595*	-0,046	-0,065	0,016	-0,924*													
H	seemendusperiood	0,228	-0,519	-0,264	-0,222	0,063	-0,913*	0,910*												
I	esmapoegimisiga	0,199	-0,209	-0,178	-0,241	0,653*	-0,780*	0,699*	0,789*											
Lehmade																				
J	taastumisperiood	0,644*	-0,581*	-0,185	0,061	0,021	-0,658*	0,654*	0,671*	0,542										
K	tiinestuvus	0,050	-0,419	0,448	0,477	-0,563	0,106	-0,035	-0,052	-0,358	0,140									
L	seemenduste arv	-0,316	0,173	0,535	0,312	-0,108	0,128	-0,036	0,043	-0,143	-0,524	0,481								
M	seemendusperiood	-0,236	0,431	0,503	0,468	0,263	0,287	-0,250	-0,229	-0,131	-0,610	0,274	0,886*							
N	poegimisvahemik	-0,319	0,237	0,501	0,300	0,007	0,364	-0,289	-0,180	-0,330	-0,597	0,533	0,963*	0,889*						
Mullikate																				
O	abita poegimised	-0,105	0,337	0,858*	0,762*	0,239	0,456	-0,307	-0,499	-0,248	-0,300	0,299	0,422	0,587	0,472					
P	abiga poegimised	0,133	-0,398	-0,842*	-0,790*	-0,203	-0,533	0,380	0,541	0,307	0,334	-0,311	-0,429	-0,585	-0,494	-0,989*				
Q	vet. abiga poegimised	-0,185	0,399	-0,119	0,172	-0,243	0,504	-0,477	-0,271	-0,388	-0,223	0,080	0,008	-0,078	0,116	-0,088	-0,063			
Mullikate + lehmade																				
R	surnultsünnid	0,213	-0,049	-0,131	-0,080	0,442	-0,262	0,253	0,346	0,546	0,135	-0,276	-0,150	-0,220	-0,158	-0,181	0,137	0,290		
Lehmade praakeerimine																				
S	0-1 aasta pp	-0,025	0,594	-0,044	0,198	0,761*	0,431	-0,234	-0,144	0,572	-0,258	-0,821*	-0,124	0,302	-0,112	0,235	-0,259	0,120	0,151	
T	0-2 aastat pp	0,790	0,292	0,846	0,676	0,993*	-0,836	0,704	0,661	0,897	0,211	-0,674	0,995*	0,999*	0,976*	0,501	-0,439	0,026	0,667	0,695

Tabelis 20 on kirjas korrelatsioonid pullide suhteliste aretusväärtuste ja nende järglaste keskmiste toodangu-, sigimis-, poegimis- ja praakimisnäitajate vahel. Nende seoste alusel saab otsustada, kuivõrd pullide kogu Eesti veiste populatsiooni baasil hinnatud geneetiline paremus või halvemus on realiseerunud nende tütarde toodangu-, sigimis-, poegimis- ja praakimisnäitajates vaatlusaluses farmis. Statistiliselt olulised seosed ilmnemid pullide suhtelise piimajõudluse aretusväärtuse SPAV ja tütarde keskmise piimatoodangu vahel, pullide suhtelise kasutusea aretusväärtuse STAV ja tütarde praakimise vahel kahe aasta jooksul peale esmaspoegimist ning pullide surnultsünni aretusväärtuste ja tütarde esinenud surnultsündide sageduste vahel. Keskmise tugevusega seosed ilmnemid pullide poegimiskerguse aretusväärtuste ja tütarde abiga ja abita poegimiste esinemissageduste vahel. Nõrgad, aga siiski loogilise suunaga seosed ilmnemid pullide suhteliste udara tervise aretusväärtuste SSAV ja tütarde keskmiste somaatiliste rakkude arvude vahel ning pullide suhteliste sigivuse aretusväärtuste SGAV ja tütarde keskmiste sigivusnäitajate vahel.

Tabel 20. Korrelatsioonid pullide suhteliste aretusväärtuste ja nende järglaste keskmiste toodangu-, sigimis-, poegimis- ja praakimisnäitajate vahel. Joonega on ümbritsetud korrelatsioonikordajad, mis kirjeldavad seoseid aretusväärtuste ja nende arvutamise aluseks olnud tunnuste vahel

Järglastel mõõdetud näitajad	Pulli suhtelised aretusväärtused							Poegimis- kergus [#]	Surnult- sünd [#]
	SPAV	SSAV	SVAV	SKAV	SGAV	STAV			
Kontroll-lüpsi									
piim, kg	0,743*	-0,281	-0,417	0,237	-0,527	-0,568	-0,453	-0,424	
rasv, %	-0,206	-0,438	-0,019	-0,527	-0,074	0,172	0,292	0,287	
valk, %	-0,190	0,038	0,043	-0,324	0,233	0,281	0,390	0,169	
SRS	0,188	-0,296	-0,358	-0,408	-0,33	-0,083	0,043	-0,173	
Mullikate									
esmaseemendusiga	-0,114	-0,049	-0,040	-0,295	-0,005	0,045	0,274	0,266	
tiinestuvus	0,165	-0,295	0,048	-0,173	0,270	0,445	0,249	0,247	
seemenduste arv	-0,078	0,283	0,001	0,279	-0,277	-0,290	-0,236	-0,298	
seemendusperiood	-0,083	0,369	-0,085	0,206	-0,232	-0,335	-0,327	-0,322	
esmapoegimisiga	-0,159	0,255	-0,073	-0,077	-0,145	-0,187	-0,104	-0,099	
Lehmade									
taastumisperiood	0,312	0,299	0,049	0,701*	-0,286	-0,104	-0,334	-0,211	
tiinestuvus	-0,056	0,393	-0,087	-0,118	0,321	0,114	-0,010	-0,101	
seemenduste arv	-0,145	0,061	-0,452	-0,587	0,066	-0,321	0,274	0,090	
seemendusperiood	-0,085	-0,164	-0,610	-0,767*	-0,153	-0,345	0,433	0,231	
poegimisvahemik	-0,090	0,100	-0,452	-0,607	0,167	-0,279	0,322	0,171	
Mullikate									
abita poegimised	0,025	-0,148	-0,188	-0,439	0,024	0,192	0,524	0,290	
abiga poegimised	-0,062	0,202	0,205	0,461	-0,025	-0,185	-0,448	-0,223	
vet. abiga poegimised	0,243	-0,358	-0,115	-0,131	0,005	-0,064	-0,512	-0,446	
Mullikate + lehmade									
surnultsünnid	0,058	-0,285	-0,22	-0,255	-0,01	-0,384	-0,650*	-0,693*	
Lehmade									
prakeerimine aasta pp	0,266	-0,444	-0,35	-0,274	-0,529	0,049	0,194	0,116	
prakeerimine 2 aastat pp	0,454	-0,984*	-0,900	-0,668	-0,795	-0,955*	-0,907	-0,784	

SPAV – suhteline piimajõudluse aretusväärtus, SSAV – suhteline udara tervise aretusväärtus, SVAV – suhteline välimiku aretusväärtus, SKAV – suhteline üldaretusväärtus, SGAV – suhteline sigivuse aretusväärtus, STAV – suhteline kasutusea aretusväärtus;

[#] pulli kui lehma isa aretusväärtused;

* $p < 0,05$.

KOKKUVÕTE

Holsteini tõugu lehmade piimatoodang tõuseb pidevalt, kuid sellega kaasnevad tervise, sigimis- ja taastootmisnäitajate halvemine. Olukorra parandamiseks on Jõudluskontrolli Keskuse poolt väljatöötatud aretusväärtused.

Antud töö eesmärgiks oli kirjeldada eesti holsteini tõugu lehmade arengutendentse kümne aasta jooksul. Soovisime välja töötatud aretusväärtusi arvesse võttes hinnata konkreetsetes karjas pulli mõju järglaste piimajõudlus-, sigivus- ja poegimisnäitajatele ning saadud infot analüüsides leida, kuidas avaldub pullide kogu Eesti piimaveiste populatsiooni baasil hinnatud geneetiline võimekus konkreetse karja tingimustes. Uuringu tulemused annaksid seleksionääridele praktilisi näpunäiteid, kuidas läbi pulli valiku mõjutada karja olukorra.

Töö tulemusena leidis kinnitust väide, et kui keskenduda pullide valikul ainult piimatoodangu suurendamisele ja mitte jälgida ülejäänud aretusväärtusi, siis pikenevad märgatavalt nii uuslüksiperiood kui poegimisvahemik. Uuringualuses karjas olid uuslüksiperiood ühe kuu võrra ja poegimisvahemik kahe kuu võrra pikemad soovituslikest. Mullikate raskete poegimiste osakaal oli 43,8% ja surnultsündide osakaal 8,26%.

Statistiliselt olulised seosed ilmnisid pullide suhtelise piimajõudluse aretusväärtuse SPAV ja tütarde keskmise piimatoodangu vahel, pullide suhtelise kasutusea aretusväärtuse STAV ja tütarde praakimise vahel kahe aasta jooksul pärast esmaspoegimist ning pullide surnultsünni aretusväärtuste ja tütardel esinenud surnultsündide sageduste vahel. Keskmise tugevusega seosed ilmnisid pullide poegimiskerguse aretusväärtuste ning tütarde abiga ja abita poegimiste esinemissageduste vahel. Nõrgad, aga siiski loogilise suunaga seosed ilmnisid pullide suhteliste udara tervise aretusväärtuste ja tütarde keskmiste somaatiliste rakkude arvude vahel ning pullide suhteliste sigivuse aretusväärtuste ja tütarde keskmiste sigivusnäitajate vahel.

Tänapäeva tõuaretus nõuab väga mitmekülgset lähenemist konkreetsetesse tingimustesse enim sobivate pullide valikul. Ühelt poolt teeb erinevate aretusväärtuste olemasolu pullide valiku paindlikumaks, teisalt nõuab farmi seleksionäärilt suurt tarkust, kogemust ja kohati ka ettenägemisvõimet otsustamiseks, missugust pulli konkreetse lehma tarvis valida. Farmide söötis- ja pidamistingimuste ühtlustumine Eesti veisepopulatsioonides suurendab populatsiooni baasil teostatud geneetilise hindamise tulemuste kehtimise tõenäosust üksikuis

farmides. Samas, nagu näitasid ka käesoleva uuringu tulemused, jääb ikkagi võimalus, et ühte farmi sobivad paremini ühe pulli järglased, teise farmi teise pulli järglased.

Soovitused uuritud farmile.

Võib olla oleks mõttekam hoida toodang mõnda aega ühel tasemel ja panna praegu suuremat rõhku tervise parandamisele ja taastootmisele. Selle tulemuseks oleks lõppkokkuvõttes terve, vastupidav ja suuretoodanguline lehm.

Pulli valikul tuleks suuremat tähelepanu pöörata:

1. SGAV-le, mida suurem on SGAV seda lühem on tema tütarde uuslõpsiperioodi pikkus ja seega ka poegimisvahemik võrreldes karjakaaslastega,
2. poegimiskerguse ja surnultsünni aretusväärtustele – mida suurem see on seda väiksem on raskete poegimiste osakaal ja surnultsünnide esineb vähem.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Aamisepp, M. (2011). Piimatootjate majanduslik olukord. *Maamajandus*, veebruar, 16-19.
- Abortide põhjused (2011). *Jõudluskontrolli Keskuse infoleht*, juuni 2011. http://www.jkkeskus.ee/pages/pv/il_abort.pdf (26.04.2012).
- Bulitko, T. (2011). Mullu suurenes holsteinide toodang ja kasvas arvukus. *Maamajandus*, märts, 12-13.
- Bulitko, T. (2012). Holsteinid asuvad hooga 8 000 kg piiri ületama. *Maamajandus*, märts, 22-23.
- Domecq, J. J., Skidmore, A. L., Lloyd, J. W., Kaneene, J. B. (1997). Relationship between body condition scores and milk yield in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 80 (1), 101-112.
- Eesti holsteini tõugu veiste aretusprogramm [<http://www.etky.ee/est/aretus2.php?id=33>] 26.01.2012
- Erb, H. N., Smith, R. D., Oltenacu, P. A., Guard, C. L., Hillman, R. B., Powers, P. A., Smith, M. C., White, M. E. (1985). Path Model of Reproductive Disorders and Performance, Milk Fever, Mastitis, Milk Yield, and Culling in Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, 68 (12), 3337-3349.
- Ernits, L. (koost.) (2005). Eesti piimaturg 2004. aastal. Eesti Konjukturiinstituut, Tallinn. http://www.ki.ee/publikatsioonid/valmis/Eesti_piimaturg_2004_kokkuvote.pdf (16.05.2012).
- Hamudikuwanda, H., Erb, H. N., Smith, R. D. (1987). Effects of sixty-day milk yield on postpartum breeding performance in holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 70 (11), 2355-2365.
- Hermas, S. A., Young, C. W., Rust, J. W. (1987). Genetic Relationships and Additive Genetic Variation of Productive and Reproductive Traits in Guernsey Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 70, 1252-1257.
- Inna avastamine. (2003). *Jõudluskontrolli Keskuse infoleht*. http://www.jkkeskus.ee/pages/pv/il_innaav.html (26.04.2012).

Jalakas, M. (2006). *Veise tiinuste ja sünnituse patoloogia*. Eesti Maaülikool, Tartu: Halo Kirjastus.

Jõudluskontrolli Keskus. (2001). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2000*. Elmatar, Tartu.

Jõudluskontrolli Keskus. (2002). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2001*. Elmatar, Tartu.

Jõudluskontrolli Keskus. (2003). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2002*. Elmatar, Tartu.

Jõudluskontrolli Keskus. (2004). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2003*. Elmatar, Tartu.

Jõudluskontrolli Keskus. (2005). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2004*. Elmatar, Tartu.

Jõudluskontrolli Keskus. (2006). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2005*. Elmatar, Tartu.

Jõudluskontrolli Keskus. (2007). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2006*. Elmatar, Tartu.

Jõudluskontrolli Keskus. (2008). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2007*. Elmatar, Tartu.

Jõudluskontrolli Keskus. (2009). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2008*. Elmatar, Tartu.

Jõudluskontrolli Keskus. (2010). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2009*. Elmatar, Tartu.

Jõudluskontrolli Keskus. (2011). *Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 2010*. Elmatar, Tartu.

Karja kokkuvõtte maakondades ja vabariigis. (2001). Jõudluskontrolli aastaaruanded 2000. Jõudluskontrolli Keskus. <http://www.jkkeskus.ee/jk/2000/vbkokkuv.htm> (11.03.2012).

Karja kokkuvõtte maakondades ja vabariigis. (2011). Jõudluskontrolli aastaaruanded 2010. <http://www.jkkeskus.ee/pages/sta/2010/kokku2010.htm> (11.03.2012).

Kearney, F. (2007). Improving dairy herd fertility through genetic selection. *Irish Veterinary Journal*, 60 (6), 377-381.

Meier, E. (2010). Holsteini tõugu veiste aretusest Eestis. Kogumikus Saveli, O. (koost.), *125 aastat tõuraamatute pidamist Eestis (19-22)*. Eesti Tõuloomakasvatuse Liit, Tartu: Paar OÜ.

Melendez, P., Pinedo, P. (2007). The Association Between Reproductive Performance and Milk Yield in Chilean Holstein Cattle. *Journal of Dairy Science*, 90 (1), 184-192.

Noakes, D. E. (1997). *Fertility and Obstetrics in Cattle*. 2nd edn. Cambridge: Blackwell Science.

Oltenu, P. A., Broom, D. M. (2010). The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. *Animal Welfare*, 19, 39-49.

Pentjärv, A. (2011). Piimaveiste jõudluskontroll. *Tõuloomakasvatus*, 2011 (1), 17-19.

Pentjärv, A. (2012). Piimaveiste jõudluskontrolli tulemused 2011. aastal. *JKK Sõnumid*, 33.

Poikalainen, V. (2006). *Piima tootmine*. Eesti Maülikooli veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, Tartu.

Pryce, J. E., Nielsen, B. L., Veerkamp, R. F., Simm, G. (1999). Genotype and feeding system effects and interactions for health and fertility traits in dairy cattle. *Livestock Production Science*, 57, 193-201.

Põllumajandusloomade aretuse seadus. (2002). Riigi Teataja I, 96, 566.

Römer, A. (2011). Saksa holsteini tõugu lehmade kasutusiga. *Tõuloomakasvatus*, 2011-1, 4-6.

Sigimisprobleemid II (2008). *Jõudluskontrolli Keskuse infoleht*, juuni 2008. http://www.jkkeskus.ee/pages/pv/il_sigimisprobl2.htm (26.04.2012).

Snijders, S. E. M., Dillon, P. G., O'Farrell, K. J. O., Diskin, M., Wylie, A. R. G., O'Callaghan, D., Rath, M., Boland, M. P. (2001). Genetic merit for milk production and reproductive success in dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 65, 17-31.

Uba, M. (2010). Lehma tootlik aeg ja karja taastootmine. Koolitusmaterjal teabepäevalt „Andmete registreerimine - ajasääst või ajakulu?“ (28.-29. jaan. 2010). http://www.jkkeskus.ee/pages/pv/kool_andmed_7_Mart_Uba.pdf (18.05.2012).

Uba, M. (2012). Seemenduspullide mõjust udaratervisele. Koolitusmaterjal teabepäevalt „Udar 2012“ (28.-29. märts 2012). http://www.jkkeskus.ee/pages/pv/kool_udar2012_Mart.pdf (18.05.2010).

Valdmann, A. (2003). Eesti piimalehmade sigimise analüüs ja strateegiad selle parandamiseks. *Tõuloomakasvatus*, 2003 (1), 20-22.

Valdmann, A. (2011). Inna avastamine ja lehmade õigeaegne seemendamine on piimakarja sigivuse võtmetegur. *Jõudluskontrolli Keskuse infoleht*, märts 2011.

Varrik, K. (2010). Ülevaade piimaturu hindadest ja väliskaubandusest. Kogumikus Sõrmus, R. (koost.), *Piimafoorum 2010* (8-12). Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda, Tallinn.

Veterinaar- ja Toiduamet. (2011). Piimaveiste jõudluskontrolli läbiviimine ja piimaveiste geneetilise väärtuse hindamine. http://www.vet.agri.ee/static/files/597.Piimaveistep6lvnemis_jaj6udlusandmetekogumisenende6igusekontrollimiset88tlemisejas2ilitamisekord.pdf (30.11.2011).

Сельцов, В. И., Молчанова, Н. В., Калиевская, Г. Ф., Сулима, Н. Н. (2008). Формирование и реализация продуктивного потенциала коров. *Зоотехния*, 3, 2-4.

SUMMARY

Milk Production, Fertility and Breeding of the Estonian Holstein Cows in High Yield Farm in the First Decade of the 21st Century

Key words: *milk production, fertility, calving, culling, breeding values, Holstein cattle*

Over the years, the milk production of the Holstein breed has been increasing continuously. However, the rise in milk production is accompanied by the deterioration of health and reproductive traits. In order to improve the situation, the Estonian Animal Recording Centre has implemented the use of breeding values both for the bulls and cows in Estonia.

The purpose of this Master's thesis was to characterize the trends in the breeding performance of the Estonian Holstein cows over the period of ten years. Considering the breeding values, the aim was to evaluate the influence of the bull on its' daughters' milk yield and reproduction traits. Also, based on the analysis of the information obtained from the Estonian Animal Recording Centre, determining the extent of the influence of the bulls' genetic merits, estimated on the basis of the whole Estonian dairy cattle population in the given herd was aimed at. As a result of this study, the breeders are given practical recommendations how to influence the status of the dairy herd through the selection of the bulls.

Analyzing the data for the given dairy herd, it was confirmed that when choosing a bull for the herd, focusing on the gain in milk yield only will lead to a setback in several reproductive traits. In the given herd, the days open was one month longer than recommended and the calving interval was two months longer than recommended. For heifers, the percentage of difficult calvings was 43.8% and the percentage for stillbirths was 8.26%.

Strong statistically significant correlation was found between the bulls' relative breeding value for production traits (SPAV) and the mean milk yield of their daughters. Similarly, statistically significant was the correlation between the bulls' relative breeding value for survival (STAV) and the culling of their daughters in two years time after the first calving. Also, the bulls' relative breeding values for stillbirths and their daughters' percentage of stillbirths were statistically highly correlated.

A moderate statistical correlation was found between the bulls' relative breeding value for calving ease and the bulls' daughters' calving ease. A low, but nevertheless a logical trend was observed between the bulls' relative breeding values of the udder health and the average

number of somatic cells of the daughters, also the relative breeding value of bulls and the average fertility breeding values of the daughters.

Modern selective breeding requires careful consideration in order to use the best bulls for certain farms. On the one hand, the implementation of breeding values allows the breeder to be more flexible when choosing the sires. On the other hand, it requires the knowledge how to use the breeding values in order to get the best results. As the feeding and housing conditions for Estonian dairy breeds become more and more similar, the estimated breeding values for the whole Estonian dairy herd population become more reliable on the basis of individual farms, also. However, there will always be the possibility that the daughters of distinct bulls are suited for different farms differently, as showed by the results of this study, also.

Recommendations to the farm researched

It might be reasonable to hold production on the same level for some time and to put more emphasis on improving health and reproduction, for the time being. As a result of that, you would get a healthy, strong and high yielding cow.

When selecting the bull, more attention should be given to the following:

1. SGAV (the relative breeding value for fertility), since the greater the SGAV the shorter is the length of the days open period in its' daughters and therefore also the calving interval in comparison to fellow cattle.
2. The breeding value for the calving ease and stillbirths – the greater it is the smaller is the amount of difficult calvings and there would be less stillbirths.