

Rakendusuring

**EESTI PIIMALEHMADE SIGIMINE - ANALÜÜS NING STRATEEGIAD
VILJAKUSE PARANDAMISEKS**

lõpparuanne

Valdkonna nimetus: PIIM

Projekti kestus: 2001 - 2005

Projekti juht: Andres Valdmann

Asutus: Eesti Maaülikooli veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut

Sisukord

1. Uurimistöo taust ja probleemi olulisus	3
2. Eesti kõrgetoodanguliste piimalehmade munasarjade funktsioon, embrüonaalne surm ja innatunnuste avaldumine	4
2.1. Munasarjahäirete esinemissagedus ja tüüp ning hilise embrüonaalse surma esinemus Eestis kasutatavatel piimalehmatõugudel	6
2.2. Lehmade tiinestumine ja sigivus	8
2.3. Vaikse inna e. avastamata inna esinemine	9
2.4. Tõu ja aretusväärtuse mõju munasarjade funktsioonile ja hilise embrüonaalse surma esinemissagedusele	10
2.5. Munasarjahäirete mõju lehmade sigivusele ja hilisele embrüonaalsele surmale	12
3. Innatsükli sünkroniseerimise efektiivsust ja tiinestumist mõjutavad faktorid lehmadel	17
4. Lehma emaka tsütouuring – uus meetod subkliiniliste emakapõletike diagnoosimiseks	19
5. Suguelundite kliiniline seisund, munarakkude morfoloogiline kvaliteet ja ainevahetus korduvseemendatud lehmadel	23
6. Lehmade ainevahetuse seos sigimisega, ainevahetuslike hormoonide ja vere biokeemiliste parameetrite uuringud	25
7. Katselahmade tervis. Põlula katsefarmi lehmade terviseandmete võrdlus varem saadud Eesti lüpsilehmade haiguste panoraamiga. Munasarjahäirete ja innatuse diagnoosimine	33
8. Kokkuvõte ja järeldused	38

1. Uurimistöö taust ja probleemi olulisus

Piimakarjakasvatavate eesmärgiks on kõrge piimatoodangu ja kasumi saamine, mis pole võimalik ilma loomade hea tervise, sigivuse ja heaolu tagamiseta. Paraku on lehmade terviseprobleemid, sealhulgas halvenenud sigimisvõime muutunud üleilmselt suureks probleemiks. Neid probleeme seostatakse eeskätt lehmade piimatoodangu kasvuga ja geneetilise valikuga piimatoodangu suurendamise suunas. On tõsine oht, et probleemid lehmade sigivuse ja tervisega võivad edaspidi süveneda. Lehmade tõulised iseärasused, erinevad kliimaatilised tingimused, söödad ja pidamistingimused teevad võimatuks universaalsete lahenduste leidmise ja ühesuguste aretusstrateegiatega ning praktiliste soovituste väljatöötamise maailma erinevate piirkondade jaoks. Lehmade sigimisvõime languse füsioloogiliste mehhanismide ja sigimishäirete riskifaktorite väljaselgitamine on eelduseks, et negatiivseid tendentse peatada.

Eesti piimalehmade halb sigimisvõime on üheks peamiseks piima tootmise efektiivsust pidurdavaks teguriks. Lehmade vähenenud viljakuse tõttu saadakse vähem piima ning vasikaid, aeglustub geneetiline progress, kasvavad kulud söödale, spermale ning tööjõule. Eesti piimalehmade sigimisvõimet pärssivaid ning sigimatust põhjustavaid faktoreid ei ole varem komplekselt uuritud.

Uuringu põhieesmärgiks oli Eesti kõrgetoodanguliste piimalehmade sigimisprobleemide olulisemate põhjuste väljaselgitamine ning sigimisalase efektiivsuse parandamise strateegiatega ning abinõude süsteemi väljatöötamine.

Põllumajandusministeeriumi poolt 2001 - 2005 a. finantseeritud rakendusuuring oli multidistsiplinaarse töörühma jaoks esimene piisavalt finantseeritud rakendusuuring. Uuringu läbiviimise strateegiaks oli luua tugev vundament Eesti piimalehmade sigivusala olukorra parandamiseks.

Uuringute läbiviimisel seadsime ülesandeks probleemi võimalikult kompleksse lahendamise. Kuna lehmade sigimisvõime sõltub looma tervisest, esinenud haigustest, söötmise iseloomust ja tasemest, ainevahetusest ning genotüübist, siis käsitleti üheaegselt sigimisvõimet pärssivaid füsioloogilisi, patoloogilisi, geneetilisi ja ka keskkonnafaktoreid.

Uuriti:

- 1. Munasarjade funktsioonihäirete esinemust ja mõju kõrgetoodanguliste lehmade sigivusele;**
- 2. Tõu ja genotüübi mõju munasarjade funktsioonile, embrüonaalsele surevusele, innatunnuste avaldumisele;**
- 3. Innatsükli sünkroniseerimise efektiivsust ja tiinestumist mõjutavaid faktoreid lüpsilehmadel;**
- 4. Varajases arengujärgus olevate embrüote ja munarakkude morfoloogilist seisundit korduvalt seemendatud lehmadel seoses ainevahetuse, progesterooni sekretsiooni ja emaka seisundiga;**
- 5. Ainevahetuslike hormoonide taseme seost lehmade munasarjade funktsiooni ja sigivusega;**
- 6. Lehma subkliiniliste endometriitide diagnoosimise täiustamise võimalusi;**
- 7. Multifaktoriaalsete haiguste, sealhulgas sigivust pärssivate haiguste esinemust eesti piimalehmadel**

2. Eesti kõrgetoodanguliste piimalehmade munasarjade funktsioon, embrüonaalne suremus ja innatunnuste avaldumine (Andres Valdman)

Taust: Oluliseks lehmade sigivuse langust põhjustavaks teguriks on munasarjade funktsiooni taastumise hiline hiline poegimisjärgselt, samuti mitmed munasarjade funktsioonihäired, nagu näiteks pikenenud luteaalfaas ja innatsükli katkemine (Lamming ja Darwash, 1998; Opsomer jt., 2000). Lisaks hilisele munasarjade funktsiooni taastumisele on oluline sigivust pärssiv faktor kollakeha vähenenud steroidogeenne aktiivsus. Kollakeha ülesandeks on sünteesida progesterooni, mille olemasolu on vajalik emakakeskkonna tiinuseks ettevalmistamiseks ja tiinuse säilitamiseks. Progesterooni defitsiit enne (Rosenberg jt., 1990) ja pärast (Mann jt., 2001) seemendamist on negatiivses seoses tiinestumise ja embrüonaalse surmaga.

Udsus: Munasarjade funktsioonihäirete ja embrüonaalse surma esinemust Eesti piimalehmadel varem uuritud ei ole.

Hüpotees: Eesti piimalehmade sigivust pärssivateks olulisteks faktoriteks on munasarjade funktsioonihäired ja embrüonaalne surm.

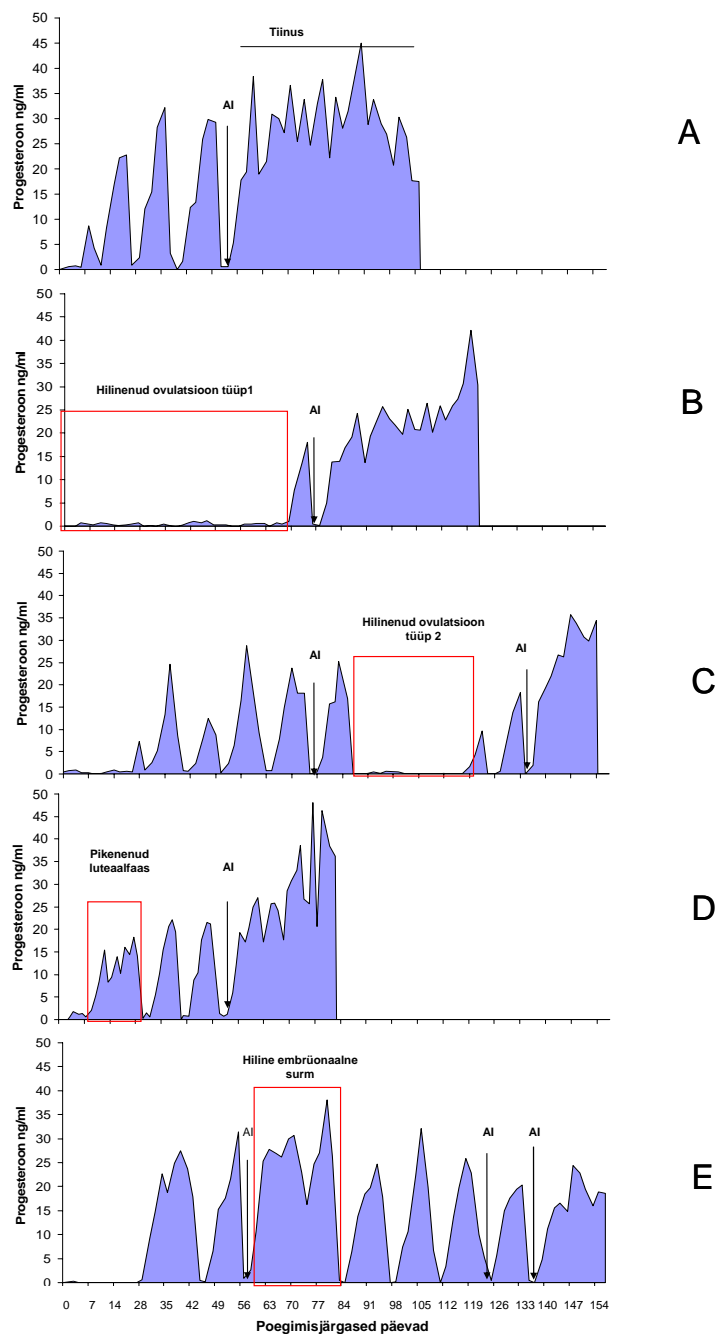
Ülesanded: 1) Teha kindlaks munasarjade funktsioonihäirete esinemissagedus ja tüüp Eestis kasutatavatel piimalehmatõugudel; 2) Teha kindlaks hilise embrüonaalse ja loote surma esinemissagedus. 3) uurida munasarjahäirete mõju tiinestumisele ja embrüonaalsele suremusele. 4) teha kindlaks füsioloogiliselt valem ajal tehtud seemenduste osatähtsus; 4) selgitada vaigse inna esinemust.

Läbiviidud tööd:

Uuringud viidi läbi Põlula katsefarmi loomadel, kus uuriti kõiki selle karja 5 katsegruppi kuuluvaid lehmi (eesti holstein (EHF), eesti holstein kõrge aretusväärtusega (EHFt), eesti punane (EPK), punane holstein (RHF) ja eesti maakari (EK). Võrdlusmaterjalina kasutati kahte kõrgetoodandulist karja, Andres Tamme Soone talu ja Vainu OÜ laut, millest igauhest valiti katserühmad, vastavalt 17 ja 23 looma.

Munasarjade funktsiooni uurimine

Munasarjade funktsiooni uurimiseks koguti piimaproovid kõikidelt uuritavatele lehmadel kaks korda nädalas alustades 7-10 päeva peale poegimist kuni looma tiinuse rektaalse diagnoosimiseni või looma karjast prakeerimiseni. Progesteroonisisaldust piimast määrati ELISA meetodiga (Waldmann, 1999). Progesterooniprofiilide abil tehti kindlaks munasarjahäirete esinemissagedus ja tüüp ning hiline embrüonaalne või varane loote surm. Kõrvutades progesterooniprofiile seemendamisandmetega, tehti kindlaks füsioloogiliselt valem ajal tehtud seemenused, samuti vaigse inna esinemine. Progesterooniprofiilide objektiivseks analüüsiks kasutati alljärgnevat klassifikatsiooni (joonis 1).



Joonis 1. Progesterooniprofilide klassifikatsioon

A. Normaalne profiil (munasarjade aktiivsus on normaalne): esimene piima progesterooni tõus (> 5 ng/ml) toimub enne 50 poegimisjärgset päeva, millele järgneb korrapärane tsükliline progesteroonisisalduse kõikumine.

B. Hilinenud innatsükli algus e. pikenenud anovulatoorne periood tüüp I: piima progesteroonisisaldus on < 5 ng/ml vähemalt 50 poegimisjärgset päeva.

C. Innatsükli katkemine e. pikenenud anovulatoorne periood tüüp II: Munasarjade normaalne tsükliline aktiivsus taastub 50 poegimisjärgse päeva jooksul, kuid katkeb hiljem, näidates madalat (< 5 ng/ml) progesteroonisisaldust vähemalt 14 järjestikuse päeva jooksul.

D. Pikenenud luteaalfaas: Piima progesteroonisisaldus on kõrge (>5 ng/ml) vähemalt 20 päeva järjest ja piima progesteroonitõusule ei ole eelnenud seemendamist.

E. Hiline embrüonaalne või varane loote surm: looma õigeaegsele seemendamisele järgneb vähemalt 20 päeva kestev kõrge (> 5 ng/ml) piima progesteroonisisaldus, mis hiljem langeb alla 5 ng/ml.

2.1. Munasarjahäirete esinemissagedus ja tüüp ning hilise embrüonaalse surma esinemus Eestis kasutatavatel piimalehmatõugudel

Munasarjahäirete esinemissageduse uurimistulemused on esitatud tabelis 1.

Tabel 1. Munasarjahäirete ja hilise embrüonaalse surevuse esinemine uuritud loomadel

Farm	Grupp	Tõug	Loomade arv (n)	Hilinenud ovulatsioon (% uuritud loomadest)	Pikenenud luteaalfaas (% uuritud loomadest)	Innatsükli katkemine (% uuritud loomadest)	Ebakorrapärane innatsükkel (%uuritud loomadest)	Munasarjahäiretega lehmade protsent (% uuritud loomadest)	Hiline embrüonaalne või loote surm (% uuritud loomadest)
1	A	EPK	15	40	7	0	7	46,7	20
1	B	RHF	20	50	20	0	0	70	15
1	C	EHF	17	64,7	24	6	6	82,4	24
1	D	EHFt	18	72,2	17	0	0	72,2	16,5
2	E	EHF	23	39,1	8,7	0	4,3	47,8	4,3
3	F	EHF	15	46,7	20	26,7	13,3	73,3	20
Keskm.			108	50	13,4	6,3	5,4	66,7	16,1

Tabelist 1 on näha, et munasarjahäirete esinemissagedus uuritud lehmadel oli väga kõrge. Kuuekümne seitsmel protsendil uuritud loomadest esines ajavahemikul poegimisest tiinestumiseni üks või mitu munasarjahäiret. Peamisteks munasarjahäireteks olid; a) pikenenud anovulatoorne periood (50% uuritud lehmadest), b) pikenenud luteaalfaas (13% uuritud lehmadest), c) innatsükli katkemine (6% uuritud lehmadest), d) ebakorrapärane tsükkel (5% uuritud lehmadest). Munasarjahäirete esinemissageduses esinesid tõugudevahelised erinevused. Eesti punast tõugu lehmadel esines munasarjahäireid oluliselt ($P < 0.05$) vähem kui teistesse tõugudesse kuuluvatel loomadel. Munasarjahäirete esinemissagedus oli samuti väiksem farmis 2 võrreldes teiste farmide ja gruppidega, välja arvatud EPK tõugu lehmad.

Kuna peamisteks munasarjahäireteks oli pikenenud anovulatoorne periood, siis analüüsiti anovulatoorse perioodi pikkust põjalikumalt, mille tulemused on esitatud tabelis 2.

Tabel 2. Anovulatoorse perioodi pikkuse jagunemine uuritud lehmadel

Farm	Grupp	Tõug	Loomade arv (n)	Lehmad, kellel ei olnud toimunud alltoodud poegimisjärgseks päevaks esimest ovulatsiooni (%)					
				45 päeva	55 päeva	65 päeva	75 päeva	85 päeva	95 päeva
1	A	EPK	15	40	26,3	20	13,3	13,3	6,7
	B	RHF	20	50	50	30	15	10	10
	C	EHF	17	65	58,8	41	35,4	29,4	17,6
	D	EHFt	18	66,7	66,7	50	38,9	33,3	16,7
2	E	EHF	23	40	21,7	17,4	13,4	8,7	4,3
3	F	EHF	15	52,9	41,2	29,4	17,6	5,9	6,7
<i>Keskmine</i>			<i>108</i>	<i>47,2</i>	<i>45,4</i>	<i>31,5</i>	<i>22,2</i>	<i>16,7</i>	<i>10,2</i>

Tabelist 2 on näha, et anovulatoorse perioodi pikkuse jagunemise osas esinesid katsegruppide vahel olulised erinevused. Majanduslikult optimaalse sigimistsükli säilitamiseks tuleks lehma hakata seemendama alates kuuekümnendast poegimisjärgsest päevast. Tabelist 3 on näha, et 65. poegimisjärgseks päevaks ei olnud munasarjade funktsioon taastunud 31,5 % uuritud loomadest. EHFt katses rühmas oli see näitaja isegi 50 %. 85. poegimisjärgseks päevaks ei olnud munasarjade funktsioon taastunud 16,7 % uuritud loomadest. Pikenenud anovulatoorse perioodi kõrge esinemissagedus on füsioloogiliselt valel ajal tehtud seemendamiste üheks oluliseks põhjuseks.

Järeldus:

Kõikide uuritud loomarühmade ühiseks probleemiks oli munasarjahäirete kõrge esinemus poegimisjärgsel perioodil. Olulisemaks munasarjade funktsiooni häireks osutus pikenenud anovulatoorne periood.

Lehmade sigivuse parandamiseks on vaja vähendada munasarjade funktsioonihäiretega lehmade osatähtsust karjas.

Hilise embrüonaalse surma ja varase loote surma esinemisagedus

Kaad hilise embrüonaalse surevuse või loote varase surma tõttu moodustasid 16,1%, ulatudes sõltuvalt uuritavatest loomarühmadest 4,3 kuni 24 protsendini (tabel 1). Uuringust selgus, et hiline embrüonaalne surm ja varane loote surm ei olnud probleemiks ainult ühes uuritud lehmade rühmas.

Järeldus:

Lehmade sigivuse parandamiseks on vajalik leida teid hilise embrüonaalse surma osatähtsuse vähendamiseks lehmadel

2.2. Lehmade tiinestumine ja sigivus

Nende uuringutega tehti kindlaks kui suur osa loomadest seemendatakse valel ajal (ajal, mil lehm ei olnud võimeline füsioloogiliselt tiinestuma) ning selgitati milline oli lehmade tiinestumine nende õigeaegsel seemendamisel. Tulemused on esitatud tabelis 3.

Tabel 3. Lehmade tiinestumine^a ja sigivus^b pärast esimest seemendamist

Farm	Grupp	Tõug	Loomade arv (n)	Ajavahemik poegimisest esimese seemendamiseni (päevad)	Tiinestumine esimesest seemendamisest (%)	Sigivus esimesest seemendamisest (%)	Füsioloogiliselt valel ajal seemendatud lehmad			
							Anovulatoorsel perioodil seemendamine (%)	Luteaalfaasis seemendamine (%)	Innatsükkel ei sünkroniseerunud (%)	Füsioloogiliselt valel ajal tehtud seemendamisest kokku (%)
1	A	EPK	15	73,3	46,7	53,9	13,3	0		13,3
	B	RHF	20	70,7	45,0	64,0	15,0	15,0		30,0
	C	EHF	17	74,5	29,4	41,7	11,8	17,7		29,5
	D	EHFt	18	80,1	11,1	16,2	11,1	22,2		32,3
2	E	EHF	23	76,4	52,2	66,7	13,1	0	8,7	21,8
3	F	EHF	15	80,4	20,0	27,0	13,3	6,7		20,0
Kokku			108	76,8	32,14	40	13	10,2		23,2

^aTiinestumine - tiinestumise protsent pärast lehma seemendamist

^bViljakus - tiinestumise protsent pärast lehma õigeaegset seemendamist

Tabelist 3 on näha, et keskmiselt ligi 1/4 esimestest seemendamisest (23,2 %) tehti ajal, kui lehm ei olnud füsioloogiliselt võimeline tiinestuma. Kolmteist protsenti esimestest seemendamisest tehti anovulatoorsel perioodil ja 11% luteaalfaasis. Üheksal protsendil lehmadest innatsükkel ei sünkroniseerunud pärast prostglandiin F2 alfa manustamist, mille tagajärjel lehmad seemendati füsioloogiliselt valel ajal. Füsioloogiliselt valel ajal tehtud esimeste seemenduste osatähtsus uuritud farmides ja loomade rühmades kõikus 13-33 %.

Tiinestumise ja viljakuse alusel saab uuritud lehmade rühmi klassifitseerida kolme kategooriasse.

1. Hea tiinestumine ja hea sigivus (füsioloogiliselt valel ajal seemendatud loomade osatähtsus väike, õigel ajal seemendatud lehmade tiinestumine hea (Gruppid E ja A, tabel 3). Näitab, et nendes uuritud loomarühmades sigimisega olulisi probleeme ei ole.

2. Tagasihoidlik tiinestumine ja hea sigivus (füsioloogiliselt valel ajal seemendatud loomade osatähtsus suur, õigel ajal seemendatud lehmade tiinestumine hea. (Grupp B, tabel 3). Näitab, et loomarühma vähenenud sigivuse peamiseks probleemiks on valel ajal seemendatud loomade suur osatähtsus.

3. Halb tiinestumine ja halb viljakus (füsioloogiliselt valel ajal seemendatud loomade osatähtsus suur, õigel ajal seemendatud lehmade tiinestumine halb (Grupid D ja F, tabel 3). Näitab, et loomarühma madala sigivus on tingitud nii valel ajal tehtud seemendustest kui ka sigivust pärssivatest füsioloogilistest teguritest.

Järeldus:

Tiinestumise parandamiseks on vaja:

- 1. vähendada füsioloogiliselt valel ajal tehtud seemenduste osatähtsust;**
- 2. Leida varakult lehmad, kes oma füsioloogiliste iseärasuste tõttu ei ole võimelised tiinestuma.**

2.3. Vaikse inna e. avastamata inna esinemine

Vaikse inna esinemist analüüsiti ainult Põlula katsefarmi lehmadel, sest teistes uuritud karjades kasutati inna stimuleerimist prostaglandiini preparaatidega, mis muudaks analüüsi ebaobjektiivseks. Tulemused on esitatud tabelis 4.

Tabel 4. Vaikse inna esinemine Põlula katsefarmi lehmadel

Farm	Grupp	Tõug	Loomade arv (n)	Ovulatsioonide arv	Innatunnusteta kulgevad ovulatsioonid (%)	Vaikse inna esinemisega loomad (%)
1	A	EPK	15	38	23,7	40
	B	RHF	20	44	34,1	35
	C	EHF	17	38	36,8	42,2
	D	EHFt	18	47	44,68	66,7
<i>Kokku</i>			<i>70</i>	<i>167</i>	<i>35</i>	<i>45,7</i>

Tabelist 4 on näha, et kolmkümmend viis protsenti ovulatsioonidest toimus ilma välise inna tunnusteta ning vaikne ind esines 46 % uuritud loomadest. Vaikse inna esines rohkem ($P < 0,05$) eesti holsteini kõrge aretusväärtusega lehmadel, võrreldes teistesse katserühmadesse kuuluvate lehmadega.

Järeldus:

- 1. Lehmade madalat sigivust põhjustab innatunnusteta toimuvate ovulatsioonide suur osatähtsus. 1/3 ovulatsioonidest ei kaasnenud inna tunnuseid, mille tagajärjel jäid lehmad seemendamata.**
- 2. Innatunnuste väljendumine on negatiivses korrelatsioonis lehmade aretusväärtusega.**
- 3. Lehmade sigivuse parandamiseks on vaja parandada inna avastamist.**

2.4. Tõu ja aretusväärtuse mõju munasarjade funktsioonile ja hilise embrüonaalse surma esinemissagedusele

Eesmärgid

Uurida:

- 1. Tõu ja aretusväärtuse mõju munasarjahäirete esinemusele ja tüübile;**
- 2. Munasarjahäirete mõju lehmade sigivusele;**
- 3. Munasarjahäirete mõju hilisele embrüonaalse ja loote surma esinemissagedusele.**

Materjal ja meetodid

Uuringud viidi läbi Põlula katsefarmi lehmadel. Uuringute läbiviimine Põlula katsefarmis võimaldas saada objektiivset informatsiooni erinevatesse tõugudesse kuuluvate ja erineva aretusväärtusega lehmade kohta, sest loomi peeti täpselt samades söötmis-pidamis tingimustes. Uuritud lehmad jagunesid alljärgnevalt:

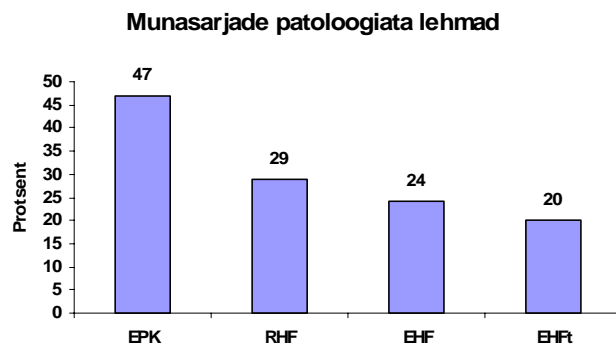
Eesti punast tõugu (EPK) I ja II laktatsiooni lehmad	(n= 36)
Punast holsteini tõugu (RHF) I ja II laktatsiooni lehmad	(n= 31)
Eesti holsteini tõugu (EHF) I ja II laktatsiooni lehmad	(n= 37)
Eesti holsteini tõugu kõrge aretusväärtusega (EHFt) I ja II laktatsiooni lehmad	(n= 30)
kokku	n= 134

Kõikidelt uuritud lehmadel koguti piimaproovid kaks korda nädalas alustades 7-10 päeva peale poegimist kuni looma tiinuse rektaalse diagnoosimiseni või looma karjast prakeerimiseni. Progesteroonisisaldust piimast määrati ELISA meetodiga (Waldmann, 1999). Konstrueeriti piima progesterooniprofiilid, mille abil määrati munasarjahäirete tüüp ja hilise embrüonaalse surma või varase loote surma esinemine (joonis1).

Tulemused

Munasarjahäirete esinemissagedus

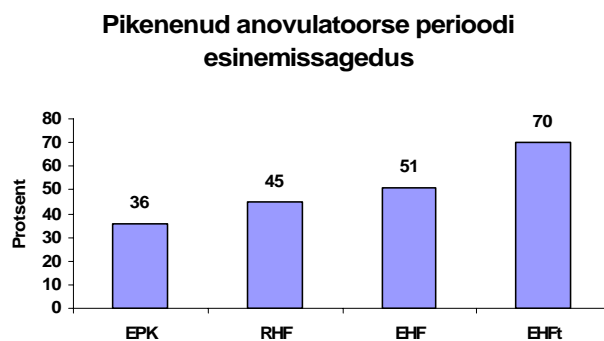
Saja kolmekümne nelja lehma piima progesterooniprofiili analüüsist selgus, et munasarjahäireteta loomi oli ainult 31 % uuritud loomadest. Munasarjade funktsiooniäireteta lehmade jaotumine tõu ja genotüübi järgi on esitatud joonisel 2.



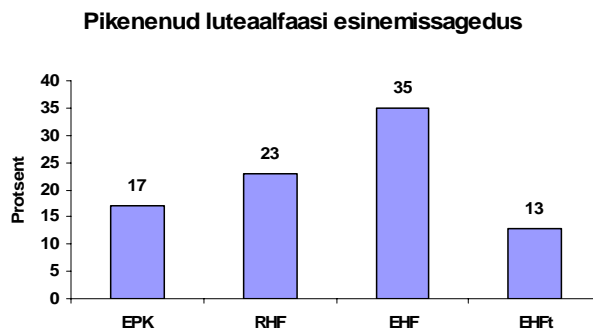
Joonis 2. Munasarjade funktsioonihäireteta lehmade jagunemine tõu ja genotüübi järgi

Kõige vähem esines munasarjade funktsioonihäireid eesti punast tõugu lehmadel, kõige enam eesti holsteini tõugu kõrge aretusväärtusega lehmadel, vastavalt 53 ja 80 %.

Sagedamini esinevateks munasarjade funktsioonihäireteks oli pikenenud anovulatoorne periood (50% uuritud lehmadest) ja pikenenud luteaalfaas (22 % uuritud lehmadest). Pikenenud anovulatoorse perioodi ja pikenenud luteaalfaasi esinemissagedus tõu ja aretusväärtuse järgi on esitatud joonisel 3 ja 4.

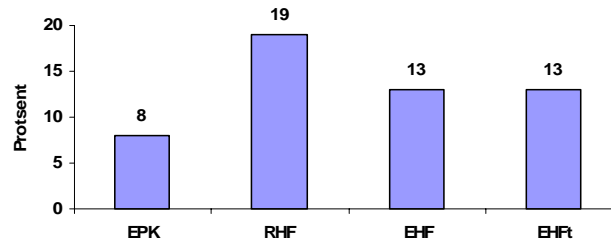


Joonis 3. Pikenenud anovulatoorse perioodi esinemissagedus erinevat tõugu ja erineva aretusväärtusega lehmadel



Joonis 4. Pikenenud luteaalfaasi esinemissagedus erinevat tõugu ja erineva aretusväärtusega lehmadel

Hilise embrüonaalse või varase loote surma esinemissagedus



Joonis 5. Hilise embrüonaalse ja varase loote surevuse esinemissagedus erinevat tõugu ja erineva aretusväärtusega lehmadel.

Kaod hilise embrüonaalse surma või loote varase surevuse tõttu moodustasid keskmiselt 17 %, ulatudes sõltuvalt loomarühmast 8 kuni 19 protsendini (joonis 5).

Järeldused:

Munasarjahäirete esinemissageduses ja tüübis, samuti hilise embrüonaalse ja varase loote surevuse esinemissageduses esinesid tõulised erinevused. Eesti punast tõugu lehmadel esines vähem ($P < 0,05$) munasarjade funktsioonihäireid ja hilist embrüonalset ja/või varast loote surma, võrreldes teiste uuritud tõugudega.

2.5. Munasarjahäirete mõju lehmade sigivusele ja hilisele embrüonaalsele surevusele

Eesmärk:

Selgitada millist mõju avaldavad munasarjade funktsiooni häired järgmistele sigivusparameetritele

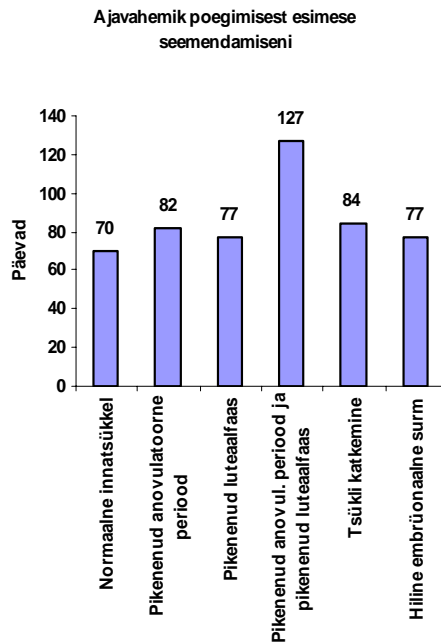
1. Ajavahemikule poegimisest esimese seemendamiseni;
2. Tiinestumisele esimesest seemendamisest;
3. Seemenduste arvule tiinestumise kohta;
4. Ajavahemikule poegimisest tiinestumiseni;
5. Hilise embrüonaalse surevuse esinemissagedusele.

Tulemused:

Munasarjade funktsioonihäired mõjutasid kõiki uuritavaid sigivusparameetreid.

Ajavahemik poegimisest esimese seemendamiseni

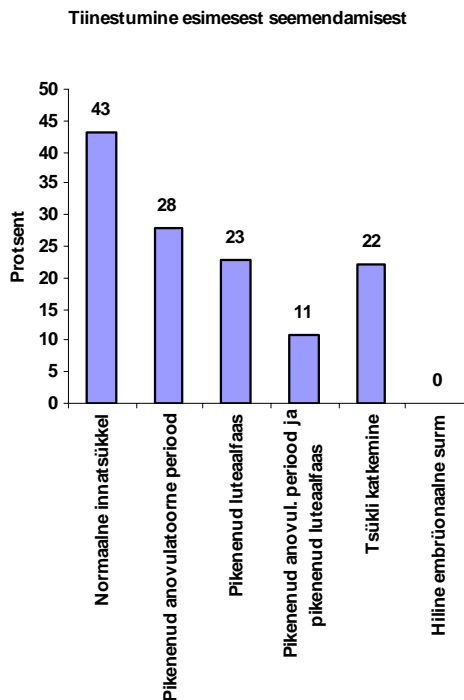
Normaalse innatsükliga loomad seemendati keskmiselt 70-ndal poegimisjärgsel päeval. Pikenenud anovulatoorse perioodi, pikenenud luteaalfaasi, innatsükli katkemise ja hilise embrüonaalse surevusega/varase loote surevusega loomi seemendati sõltuvalt munasarjade funktsiooni häirest keskmiselt 7 kuni 14 päeva hiljem (joonis 6). Loomi, kellel esines nii pikenenud anovulatoorne periood kui ka pikenenud luteaalfaas, seemendati keskmiselt 57 päeva hiljem, võrreldes normaalse innatsükliga loomadega.



Joonis 6. Ajavahemik poegimisest esimese seemendamiseni sõltuvalt munasarjade funktsioonist ja hilisest embrüonaalsest surmast

Tiinestumine esimesest seemendamisest

Munasarjahäiretega lehmad tiinestusid esimesest seemendamisest oluliselt halvemini ($P < 0,05$) kui munasarjahäireteta lehmad (joonis 7). Pikenenud anovulatoorse perioodiga lehmadel oli tiinestumine 15% madalam, pikenenud luteaalfaasiga ja innatsükli katkemisega lehmadel ligi poole võrra madalam, võrreldes munasarjahäireteta lehmadega. Lehmadel, kellel esines nii pikenenud anovulatoorne periood kui ka pikenenud luteaalfaas, oli tiinestumine esimesest seemendamisest 4 korda madalam, võrreldes normaalse ovariaalsükliga lehmadega.



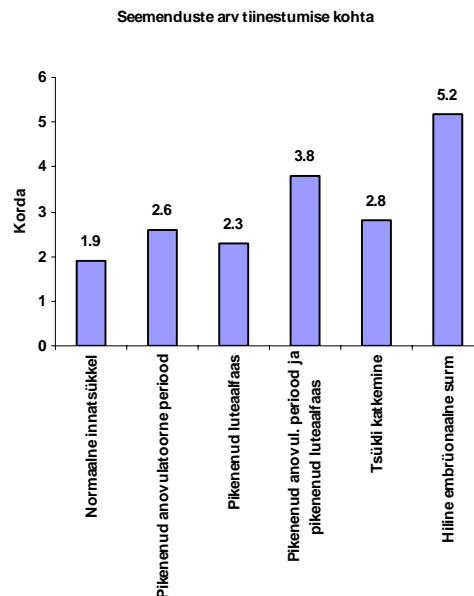
Joonis 7. Munasarjahäirete mõju tiinestumisele esimesest seemendamisest.

Seemenduste arv tiinestumise kohta

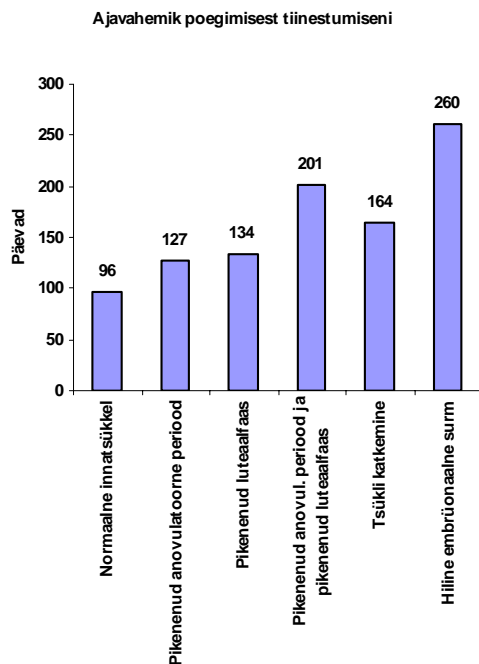
Seemenduste arv tiinestumise kohta oli kõikide munasarjahäirete korral kõrgem, võrreldes normaalse innatsükliga lehmadega (joonis 8). Munasarjahäiretega loomadest kulus kõige enam seemendusi tiinestumise kohta (3,8) loomadel, kellel esines nii pikenenud anovulatoorne periood kui ka pikenenud luteaalfaas. Hilise embrüonaalse surevusega loomade tiinestamiseks kulus keskmiselt 3,3 spermadoosi rohkem, võrreldes normaalse innatsükliga lehmadega.

Ajavahemik poegimisest tiinestumiseni

Munasarjahäirete ja hilise embrüonaalse surma tagajärjel pikenes ajavahemik poegimisest tiinestumiseni oluliselt ($P < 0,05$), võrreldes normaalselt kulgeva innatsükliga loomadega (joonis 9). Kõige drastilisemat mõju ajavahemikule poegimisest tiinestumiseni avaldas hiline embrüonaalne surem, mille tagajärjel pikenes ajavahemik poegimisest tiinestumiseni 164 päeva võrra, võrreldes normaalse innatsükliga lehmadega.



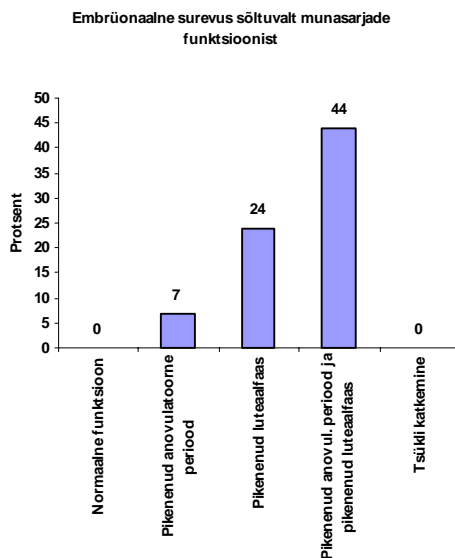
Joonis 8. Munasarjahäirete ja hilise embrüonaalse surevuse mõju seemenduskordade arvule tiinestumise kohta.



Joonis 9. Munasarjahäirete ja hilise embrüonaalse surma mõju ajavahemikule poegimisest tiinestumiseni.

Munasarjade funktsioonihäirete mõju hilisele embrüonaalsele ja loote varasele surmale

Pikenenud anovulatoorne periood ja pikenenud luteaalfaas olid hilise embrüonaalse surevuse ja varase loote surma olulisteks riskifaktoriks (joonis 10). Kahe munasarjahäire esinemine omas embrüonaalsele surevusele kumulatiivset mõju. Innatsükli katkemine embrüonaalset surevust ei mõjutanud.



Joonis 10. Munasarjahäirete mõju hilisele embrüonaalsele ja loote varasele surmale

Järeldused:

Põlula katsefarms läbiviidud uuringute tulemusena selgus, et:

1. Munasarjade funktsioonihäirete esinemissagedus on kõrgetoodangulistel piimalehmadel väga kõrge. Ainult 31% uuritud loomadest ei esinenud munasarjahäireid.
2. Munasarjahäirete esinemissageduses leiti lehma tõust tulenevad erinevused. Kõige vähem esines munasarjade funktsiooni häireid eesti punast tõugu lehmadel ja kõige rohkem eesti holsteini kõrge aretusväärtusega lehmadel, vastavalt 53 ja 80%.
3. Sagedamini esinevateks munasarjahäireteks olid pikenenud anovulatoorne periood ja pikenenud luteaalfaas, mida diagnoositi vastavalt 50 ja 22 % uuritud lehmadest.
4. Munasarja häired omasid negatiivset mõju lehmade sigivusele. Statistiliselt oluliselt
 - vähenes tiinestumine esimesest seemendamisest
 - kasvas seemenduste arv tiinestumise kohta
 - pikenes ajavahemik poegimisest tiinestumiseni
5. Pikenenud luteaalfaas ja pikenenud anovulatoorne periood on hilise embrüonaalse surevuse riskifaktoriteks. Munasarjade funktsioonihäireteta lehmadel hilist embrüonaalset ja varast loote surma ei esinenud.
6. Pikenenud luteaalfaasi ja pikenenud anovulatoorse perioodi esinemine sama sigimistsükli jooksul omab koosmõju hilise embrüonaalse surevuse esinemissagedusele.
7. Hiline embrüonaalne ja varane loote surm omasid kõige suuremat negatiivset mõju sigimistsüklile, mille tagajärjel pikenes ajavahemik poegimisest tiinestumiseni 164 päeva võrra ning nende lehmade tiinestamiseks kulus keskmiselt 3,3 spermadoosi rohkem, võrreldes normaalse innatsükliga lehmadega.

Soovitused:

Kõrgetoodanguliste piimalehmade sigivuse parandamiseks on oluline vähendada munasarjahäirete ja hilise embrüonaalse surevuse esinemust. Selle ülesande täitmiseks on vajalik selgitada, munasarjahäirete, eriti pikenenud anovulatoorset perioodi ja pikenenud luteaalfaasi esilekutsuvaid ainevahetuslikke kui ka haigustest tulenevaid faktoreid.

Tulemuste tutvustamine tootjatele ja publitseerimine

Tulemused esititati ettekandena EPMÜ loomaarstiteaduskonnas korraldatud praktiseerivate loomaarstide täienduskursustel ja X Balti riikide tõuaretuskonverentsil 13.-14. mail 2004.a. Tartus. (Ettekaded on esitatud aruande lisas).

Valdmann A. Eesti piimalehmade sigimise analüüs ja strateegiad selle parandamiseks. Tõuloomakasvatus nr. 1 2003, lk. 20-22.

3. Innatsükli sünkroniseerimise efektiivsust ja tiinestumist mõjutavad faktorid lehmadel (Andres Valdmann, Jevgeni Kurõkin)

Taust: Innatsükli sünkroniseerimist kasutatakse lehmadel esimese seemendamise aja optimeerimiseks ja inna avastamiseks kulutatud aja vähendamiseks. Innatsükli sünkroniseerimise kõige levinum ja odavam võte on prostaglandiin $PGF_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) süstimine 11 kuni 14 päevase vahega. Paraku on lüpsilehmade tiinestumine innatsükli sünkroniseerimise järgselt madalam kui mullikatel (Larson ja Ball, 1992). Seni on arvatud, et lehmade madalam tiinestumine on tingitud innatsükli pikkuse suuremast varieeruvusest lehmadel, võrreldes mullikatega (Smith jt., 1998). Kuna lehmade munasarjahäirete esinemus on aja jooksul kasvanud (Royal jt., 2000), siis oletame, et piimalehmade madal tiinestumine innatsükli sünkroniseerimise järgselt on põhjustatud munasarjade funktsioonihäiretest inna sünkroniseerimise ajal.

Uudsus: Munasarjade funktsioonihäirete mõju inna sünkroniseerimise efektiivsusele maailmas varem uuritud ei ole.

Eesmärk: Selgitada miks lüpsilehmade tiinestumine innatsükli sünkroniseerimise järgselt on madalam võrreldes mullikatega.

Hüpotees: innatsükli sünkroniseerumise vähene efektiivsus lehmadel on põhjustatud munasarjahäirete kõrgest esinemusest inna sünkroniseerimise ajal.

Ülesanded: 1) selgitada milline on munasarjahäirete osa ja kuidas mõjutavad munasarjahäired innatsükli sünkroniseerimise efektiivsust ja tiinestumist; 2) selgitada piimatoodangu, piima koostise ja piima progesteroonisisalduse seos munasarjade funktsioonihäiretega innatsükli sünkroniseerimise ajal.

Läbiviidud tööd: Saja kaheksa kliiniliselt terve lehma innatsükkel sünkroniseeriti kahe $PGF_{2\alpha}$ süstiga. Lehmad seemendati 80 - 82 h pärast teist $PGF_{2\alpha}$ manustamist. Lehmade munasarjade struktuurid tuvastati ultraheli (Honda, HS-120, Jaapan) uuringu abil vahetult enne teist $PGF_{2\alpha}$ süsti ja enne seemendamist. Luteaalfunktsiooni kaardistamiseks koguti piimaproovid igal teisel päeval alates esimesest $PGF_{2\alpha}$ süstist kuni 47. seemendusjärgse päevani. Piima progesteroonisisaldust määrati EIA meetodiga (Waldmann 1999). Iga lehma jaoks koostati progesterooniprofiil. Progesterooniprofiilide abil klassifitseeriti lehmad rühmadesse (normaalne progesterooniprofiil, anovulatoorne periood, mitteluteolüütiline vastus, ovulatsiooni mittetoimumine pärast luteolüüsi, suprabasaalne progesteroonisisaldus, tiinestumine, hiline embrüonaalne surm). Piima koostist määrati Jõudluskontrolli Keskuses analüsaatoriga Milko Scan 4300 (Foss Electric, Hillerød, Taani). Kontroll-lüpside piimakogused ja piimakoostise andmed saadi Jõudluskontrolli Keskuse andmebaasist.

Tulemused:

1. Erinevat tüüpi munasarjade funktsioonihäired ja luteolüüsi mittetoimumine $PGF_{2\alpha}$ manustamise järgselt on olulised innatsükli sünkroniseerimise efektiivsust vähendavad tegurid. Kaheksateistkümnel protsendil uuritud loomadest puudus inna sünkroniseerimise ajal luteaalfunktsioon (anestrus), 25% loomadest puudus teise prostaglandiini süsti ajal funktsionaalne kollakeha, 15% loomadest ei toimunud pärast prostaglandiini manustamist luteolüüsi ja 8% loomadest ei ovuleerunud pärast luteolüüsi.
2. Munasarjade funktsioonihäiretega lehmade tiinestumine oli oluliselt madalam, võrreldes normaalselt sünkroniseerunud lehmadega, vastavalt 5,3% ja 53%.

3. Esmakordselt näidati, et luteolüütiline vastus pärast $\text{PGF}_2\alpha$ manustamist sõltus piima progesteroonisisaldusest, piimatoodangust ja piima koostisest innatsükli sünkroniseerimise ajal. Normaalse luteolüütilise vastusega loomadel oli progesteroonisisaldus ja piimatoodang oluliselt suurem ning piima valgusisaldus oluliselt madalam, võrreldes puuduliku luteolüütilise vastusega lehmadega.
4. Esmakordselt näidati, et lehmadel, kellel esines pärast inna sünkroniseerimist kahe $\text{PGF}_2\alpha$ manustamisega hiline embrüonaalne surm, oli ovulatoorse folliikuli suurus seemendamise ajal väiksem ($P < 0.05$), võrreldes lehmadega, kelle tiinus ei katkenud. Saadud tulemus näitab, et ovulatoorse folliikuli suurus innatsükli sünkroniseerimise järgselt mõjutab embrüonaalset suremust.

Saadud tulemustele toetudes arvame, et piimalehmade madalam tiinestumine inna sünkroniseerimise järgselt, võrreldes mullikatega, on põhjustatud piimaproduktiooniga seotud metaboolsest stressist, mis omakorda põhjustab muutusi piimakomponentide sisalduses ja progesteroonisisalduses. Metaboolse stressi tagajärjel ei taastu normaalne munasarjade funktsioon (pikeneb ajavahemik poegimisest esimese ovulatsioonini), samuti väheneb progesteroonisisaldus. Madal progesteroonisisaldus on seotud mitteluteolüütilise vastuse ja ovulatsiooni mittetoimumise sagenemisega, mis omakorda põhjustab ovulatsiooni sünkroniseerimatuse pärast $\text{PGF}_2\alpha$ manustamist. Kas madal progesteroonisisaldus on põhjustatud luteaalrakkude vähesest steroidogeensist aktiivsusest või progesterooni suurenenud metabolismist maksas, vajab edaspidiseid uuringuid. Uuringu teiseks oluliseks teadustulemuseks oli piimatoodangu, piimakomponentide ja munasarjahäirete vaheliste seoste leidmine.

Tulemuste praktiline väärtus

Piimatoodangu, piimakomponentide ja munasarjade funktsioonihäirete vaheliste seoste leidmine võib omada suurt praktilist väärtust, võimaldades rutiinselt määratavate piimakomponentide sisalduse abil prognoosida munasarjahäirete esinemissagedust ja tüüpe karja tasemel. Selline prognoosimine võimaldaks varakult (juba esimesel poegimisjärgsel kuul) välja selgitada riskirühma kuuluvad loomad. Riskirühma kuuluvatele loomadele saaks rakendada individuaalset karja taastootmise programmi. Sarnase programmi rakendamine aitaks loomapidajatel hoida kokku tootmiskulusid. Näiteks, riskirühma kuuluvaid loomi võiks hakata hiljem seemendama (normaalsete lehmadega samaaegsel seemendamisel nad ei tiinestu), neile saaks rakendada individuaalseid innatsükli sünkroniseerimise programme, samuti kasutada metaboolset stressi vähendavat söödaratsiooni.

Tulemuste rakendamisel oleks koostööpartneriks Eesti Jõudluskontrolli Keskus. Jõudluskontrolli Keskuses määratakse igakuiselt kõikide jõudluskontrolli all olevate piimalehmade piimakomponentide (valk, rasv, karbamiid, somaatilised rakud) sisaldust, kusjuures üle 90% Eesti piimalehmadest kuulub jõudluskontrolli alla.

Saadud tulemuste rakendamiseks on vajalik selgitada piimakomponentide ja piimatoodangu prognostiline täpsus ja spetsiifika munasarjahäirete esinemuse ja tüübi kindlakstegemisel, mis on ka meie järgmiste uuringute eesmärgiks (Projekti taotlus on esitatud Põllumajandusministeeriumile).

Uuringu tähtsus teadusele

See on esimene uuring maailmas, kus progesterooniprofiilide ja ultraheliuuringu abil selgitati munasarjade funktsioonihäirete osatähtsust ja mõju innatsükli sünkroniseerimise efektiivsusele piimalehmadel. Samuti on see esimene uuring maailmas, kus selgitati piimatoodangu ja piimakomponentide seost munasarjade funktsiooniga innatsükli sünkroniseerimise ajal. Uurigu tulemusena saadi uusi teadmisi, mis aitavad selgitada füsioloogilisi mehhanisme, mis on seotud innatsükli sünkroniseerimisjärgse madala tiinestumisega piimalehmadel.

Tulemuste tutvustamine tootjatele ja publitseerimine

Uuringu tulemused esitasime avaldamiseks maailma juhtivas veterinaarmeditsiini ajakirjas Theriogenology. Artikli käsikiri (Andres Waldmann, DVSc, Jevgeni Kurykin, PhD, Ülle Jaakma, PhD, Tanel Kaart, MSc, Madis Aidnik, PhD, Mihkel Jalakas, DVSc, Lembit Majas, PhD, Peeter Padrik, MSc Ovarian function at estrous synchronization in dairy cows) on esitatud aruande lisas.

Uuringu tulemused esitasime ettekannetena Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi aastakoosolekul Tartus, IX Euroopa Koduloomade Reproduktiooniühingu (European Society for Domestic Animal Reproduction) aastakonverentsil Murcias (Hispaania) ja 15. Rahvusvahelisel loomade reproduktioonikongressil Porto Seguros (Brasiilia). Ettekanded on esitatud aruande lisas.

Waldmann A., Kurykin J., Jaakma Ü., Majas L., Jalakas M., Aidnik M., Padrik P. 2004. Endocrine evaluation of the ovarian function at oestrus synchronization in dairy cows. 15th International Congress on Animal Reproduction Porto Seguro, BA - Brazil 8-12 August 2004. Abstracts Vol.2, p 336.

Waldmann A., Kurykin J., Jaakma, Ü., Aidnik M., Jalakas M, Majas L, Padrik P. Effects of milk yield and milk composition on oestrous synchronization response in dairy cows. 2005. Reproduction in Domestic Animals 40, 398.

Eestikeelse teemakohase artikli käsikiri on publitseerimiseks ettevalmistamisel.

4. Lehma emaka tsütouuring – uus meetod subkliiniliste emakapõletike diagnoosimiseks (Merle Valdmann, Andres Valdmann)

Taust: Munasarjade funktsiooni häired ja madal tiinestumine võivad osaliselt olla põhjustatud subkliinilistest emakapõletikest või teistest emaka patoloogilistest seisunditest (Opsomer jt., 2000). Senikasutatavatest meetoditest annab kõige täpsema subkliinilise endometriidi diagnoosi emakabiopsia, mis on aga invasiivne, töömahukas ja kulukas meetod (tootmiskarjades kasutada ei saa). Praktikas kasutamiseks oleks vaja alternatiivset diagnostilist meetodit. Emaka patoloogiliste muutuste kirjeldamiseks ja diagnoosimiseks kasutatakse inimesel ja hobusel edukalt emaka tsütouuringut (emaka limaskestast rakkude uuring). Lehmade emaka tsütouuringu kohta (tundlikkus, spetsiifilisus) teaduskirjanduses andmed puuduvad.

Hüpotees: tsütouuring lehmade emakapatoloogiate väljaselgitamisel võib olla vähemalt sama täpne kui inimestel ja hobustel.

Eesmärk: Tsütoloogiliste diagnoosimismeetodite väljatöötamine lehmade emakapatoloogiate diagnoosimiseks. Eeldame, et tsütouuring lehmade emakapatoloogiate väljaselgitamisel võib olla vähemalt sama täpne kui inimestel ja hobustel.

Ülesanded:

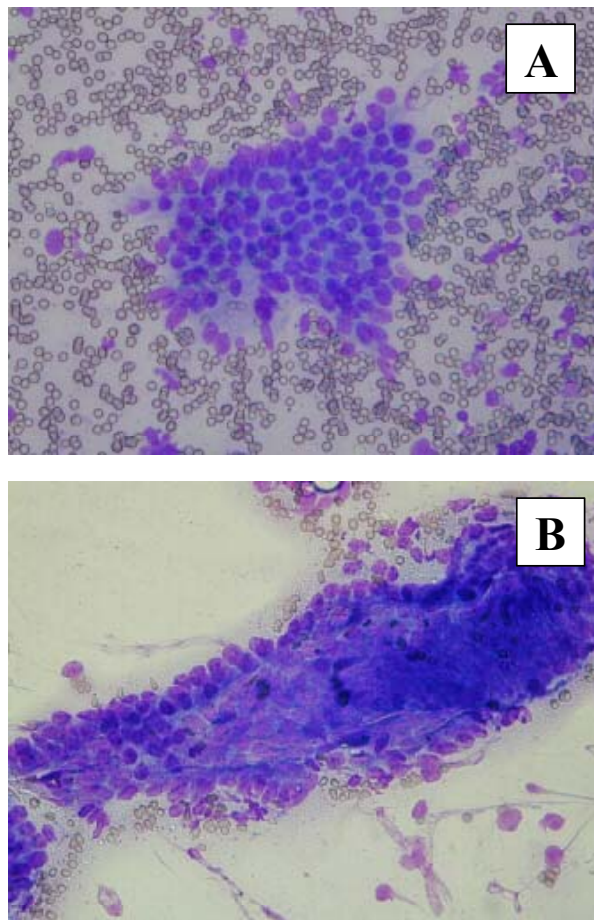
- 1. Selgitada parim tsütomaterjali võtmise viis lehma emakast.**
- 2. Luua lehma emakast tsütomaterjali võtmise riistastik, mille abil oleks võimalik tsütomaterjali võtmine lehma emakast in vivo.**
- 3. Uurida lehma emaka rakulise koosluse dünaamikat poegimisjärgsel perioodil seoses emaka bakterioloogia, munasarjade funktsiooni, kliiniliste uuringute ja taastiinestumisega.**

Kuna maailmas puudub vastav vahend lehma emakast tsütomaterjali võtmiseks, siis kasutati hobuse emakast bakterioloogilise ja tsütoloogilise materjali võtmiseks mõeldud vatitampooniga (Equi-Vet R, Denmark) ja võrdlusvahendina inimese emakast tsütomaterjali võtmise spetsiaalset harjakest (Uterobrush TM, Medscand AB Sweden). Tapamajas uuriti sigimisprobleemidega (n=8) lehmade emakaid. Emakast võetud materjalist tehti puutepreparaadid, mis fikseeriti leiges õhujoas. Preparaadid värviti May – Grünwald – Giemsa järgi.

Tulemused:

1. Selgitati parim tsütomaterjali võtmise viis lehma emakast.

Võrdluskatsetest selgus, et inimese emaka tsütoharjakesega saadud rakumaterjal osutus tsütopildi hindamise seisukohalt kvaliteetsemaks, võrreldes vatitampooniga võetud materjaliga. Harjakesega võetud materjali korral eksponeerusid preparaadis olevad rakud enamasti ühekihilistena ja olid seetõttu paremini vaadeldavad ja analüüsitavad (joonis 11 A), võrreldes vatitampooniga võetud materjaliga, kus rakud olid enamasti kihiti üksteise peal (joonis 11 B). Tsütoharjakesega võetud materjal sobib rakkude kompuuteralüüsiks paremini kui tampooniga võetud materjal.



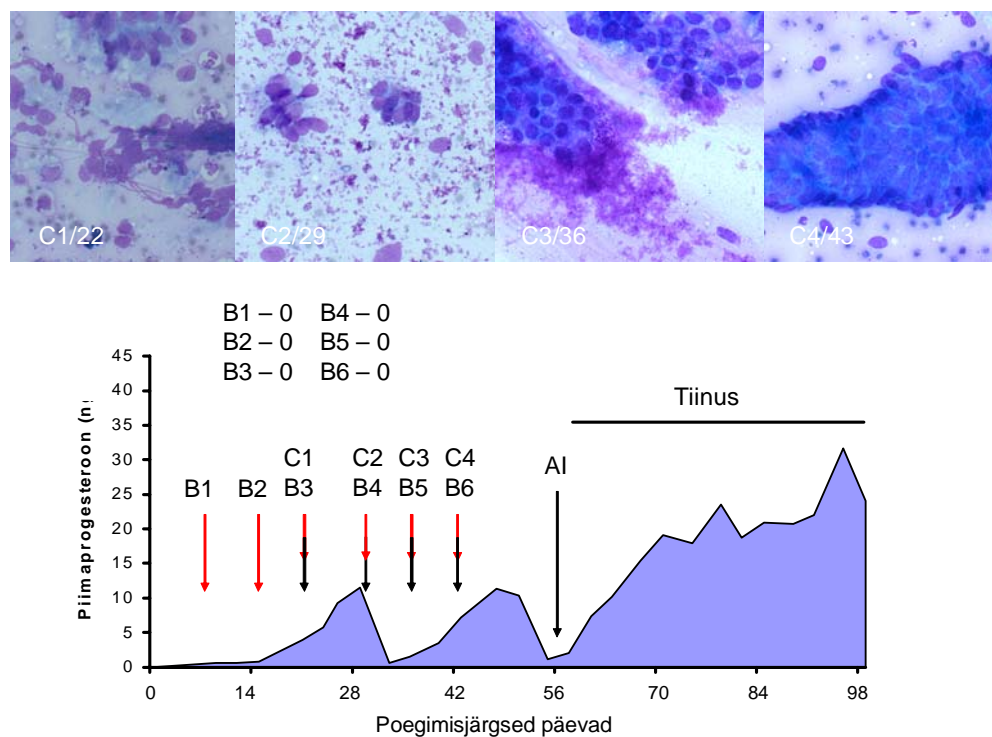
Joonis 11. Tüüpiline tsütopilt harjakesega võetud emaka tsütomaterjalist A, võrrelduna samalt loomalt vatitampooniga võetud tsütomaterjaliga B

Järeldus: Tsütoharja abil võetud materjal osutus oluliselt kvaliteetemaks, võrreldes vatitampooniga võetud materjaliga.

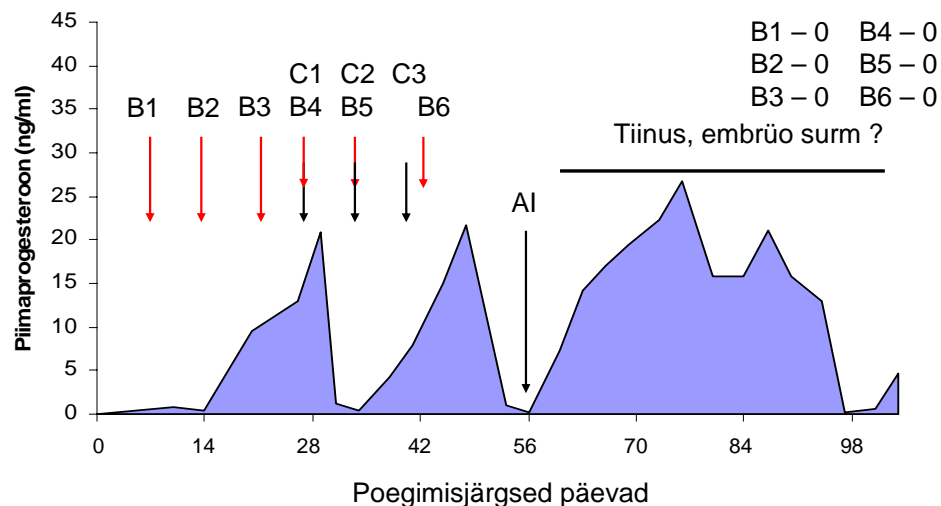
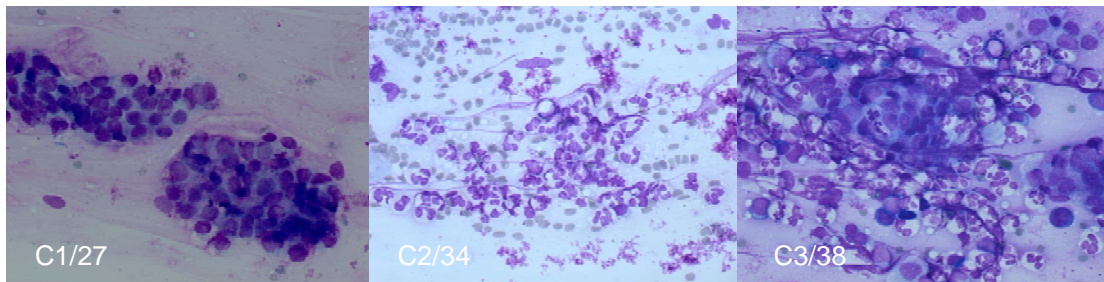
2. Konstrueeriti originaalne lehma emakast tsütomaterjali võtmise riist.

Kuna maailmas puudub analoogne tsütoproovi võtmise vahend, siis tellisime vastavale riistale patendiuringu (Patendiuring on aruandele lisatud). Praegu tegeleme vastava patenditaotluse ettevalmistamisega.

3. Jätkati lehma emaka endomeetriumi tsütoloogilist hindamist poegimisjärgsel perioodil. Uurisime Piistaoja Katsetalu 20 lehma emaka seisundit kolmandal-neljandal ja viiendal-kuuendal poegimisjärgsel nädalal. Paralleelselt võtsime emakabiopsiad emaka bakterioloogilisteks uuringuteks ja piimaproovid munasarjafunktsiooni uuringuteks. Näited patoloogiata lehma ja subkliinilise endometriidiga lehma emaka tsütoloogiast, bakterioloogiast ja munasarjafunktsioonist on esitatud joonistel 12 ja 13.



Joonis 12. Patoloogiata lehma emaka tsütoloogia (C), bakterioloogia (B) ja piima progesteronisisaldus poegimisest tiinestumiseni. Uuritud lehma emakas baktereid ei leidunud, esimene ovulatsioon toimus 14. poegimisjärgsel päeval ja lehm tiinestus 57. poegimisjärgsel päeval. Tsütouuring näitas põletikule iseloomulike rakkude (eeskätt neutrofiilide) puudumist uuritava perioodil.



Joonis 13. Hilise embrüonaalse surmaga emaka tsütoloogia (C), bakterioloogia (B) ja piima progesteroonisisaldus poegimisest tiinestumiseni. Uuritud lehma emakas baktereid ei leidunud, esimene ovulatsioon toimus 14. poegimisjärgsel päeval ja lehm tiinestus 56. poegimisjärgsel päeval. Lehmäl esines umbes 90. poegimisjärgsel päeval embrüonaalne surm. Tsütouuring näitas põletikule iseloomulike (konkreetselt neutrofiilide) hulgalist esinemist 34. poegimisjärgsel päeval ning nende arvu olulist suurenemist 38. poegimisjärgseks päevaks.

Järeldus: Töö esialgsed tulemused lubavad väita, et lehma emaka tsütouuring on spetsiifilisem ja täpsem subkliinilise emakapõletike diagnostikameetod, võrreldes emaka bakterioloogilise uuringuga.

Töö lõpptulemuse saamine on meie järgmiste uuringute eesmärgiks (Projekti taotlus on esitatud Põllumajandusministeeriumile).

Töö tulemused esitati ettekandena Põhja- ja Baltimaade doktorantide kursusel NOVABA Postgraduate Course in Bovine Reproduction (with particular emphasis on high production) and swine reproduction, Tartu, 09 – 13 May 2005.

Lisaks eeltoodud uuringutele kasutasime emaka tsütouuringut haruldaste sigimispatoloogiatega lehma emaka limaskestade rakulise koosluse iseloomustamiseks. Need uuringud toimusid koostöös prof. emerit. Hannu Kübara ja dots. Mihkel Jalakasega.

Haruldasesst patoloogiajuhust avaldati artikkel:

Hübar, H., **Valdmann, M., Valdmann, A.**, Jalakas, M. Suguelundite düsgenees mullikal. Eesti Loomaarstlik Ringvaade, 2, lk 23-25.

5. Suguelundite kliiniline seisund, munarakkude morfoloogiline kvaliteet ja ainevahetus korduvseemendatud lehmadel (Jevgeni Kurõkin, Andres Valdmann, Toomas Tiirats).

Taust: Lüpsilehmade sigimisvõime langust seostatakse piimatoodangu suurenemisega. On tehtud selgeks, et mitmed faktorid mõjutavad loomade sigimisvõimet nagu vead inna avastamisel (Barr, 1975), energia puudujääk (Butler and Smith, 1989; Canfield et al., 1990; Lamming and Darwash, 1998), munasarjade funktsiooni häired (Thatcher et al., 1993; Garveric, 1997; Kruip et al., 1998; Opsomer et al., 1998), emakapõletikud (Peter and Bosu, 1988; Opsomer et al., 1998). Sageli on korduvseemendatud lehmadel (3 ja enam korda seemendatud lehmad) suguelundid terved (Stroud et al., 1991), kuid vaatamata mitmele seemendustele nendest 10-28 % ei tiinestu ja nad prakeeritakse karjast välja (Jones and Stewart, 1992; Lopez-Gatius, 1995; Båge et al., 2002; Kask et al., 2003). Peamiseks mittetiinestumise põhjuseks loetakse embrüonaalset surma (Roche, 1981; Sreenan and Diskin, 1983; Ayalon, 1984). Uuringud on näidanud et embrüonaalne areng on tihedalt seotud endokriin- ja immuunsüsteemiga, kollakeha formeerumise ja progesterooni sekretsiooniga (Gustafsson, 1985; Wiebold, 1988; Brujas, 1993; Thatcher et al., 1994; Lamming and Mann, 1995; Hansen, 1997; Thatcher et al., 1997), kuid informatsioon munarakkude morfoloogilise seisundi kohta korduvseemendatud lehmadel on puudulik.

Uudsus: Munarakkude morfoloogilist kvaliteedi korduvseemendatud lehmadel seoses suguelundite seisundiga ja ainevahetusega ei ole varem uuritud.

Eesmärk: Uurida korduvalt seemendatud lehmade suguelundite kliinilist seisundit, munarakkude morfoloogilist kvaliteeti ja ainevahetuslikke parameetreid.

Hüpotees: Mittetiinestumise oluliseks põhjuseks korduvseemendatud lehmadel on viljastumisprobleemid, munarakkude halb kvaliteet ja embrüote ebanormaalne areng, mis võib olla põhjustatud kõrvalekalletest looma ainevahetuses.

Ülesanded. Selgitada kui suure osa moodustab suguelundite patoloogia ja milline on arengus kõrvalekalletega munarakkude osa korduvseemendatud lehmadel ning selgitada vere biokeemiliste ainevahetusparameetrite mõju munarakkude kvaliteedile.

Läbiviidud tööd: Suguelundite kliinilist seisundit uuriti 424 korduvseemendatud lehmalt ultrasonograafiliselt (Honda, HS-120, Japan). Munarakkude morfoloogilist kvaliteeti hinnati kokku 63 kliiniliselt tervete suguelunditega lehmadel, keda oli eelnevalt seemendatud keskmiselt 5.4 ± 2.1 korda. Munarakke aspireeriti (Hill Aspirator, Maple Hill Embryos, Kanada) munasarjadest 31 korduvseemendatud lehmalt ja nende keskmist arvu ja kvaliteeti võrreldi 13 normaalse lehma samade parameetritega. Lisaks aspireeriti 32 korduvseemendatud lehmalt munarakke inna ajal ovulatoorsest folliikulist. Kõigil lehmadel mõõdeti kehakonditsioon ja eluskaal ja koguti üks kord kahe nädala järel vereproovid vereplasma metaboliitide (atsetoon, ketokehad, albumiin, glükoos, triglütseriidid, üldproteiin, AST, HDL kolesterool, uree, LDH) hindamiseks.

Tulemused: Suguelundite seisund korduvseemendatud lehmadel. Ultrasonograafia abil näidati, et 64,9 % (424/275) uuritud lehmadest olid suguelundid kliiniliselt terved (tabel 5). Kliiniliselt diagnoositav patoloogia esines 35,1% (149/424) lehmadest, kusjuures 10,6% (45) lehmast leiti emakapatoloogia ja 24,5 % (104) munasarjapatoloogiaid.

Leitud patoloogiatest 62.4% (93/149) moodustasid munasarja folliikulaar- ja luteaalsüstid ja 7.4% (11/149) munasarjade hüpofunktsioon. 24.2 % (36/149) lehmadest leiti emakapõletiku kroonilised vormid (endometriit ja mädaemakas) ning üksikjuhtudel uusmodustised (2.7%, 4/149) ja liited (3.3%, 5/1149).

Tabel 5. Kliiniliselt diagnoositava patoloogia esinemine korduvseemendatud lehmade suguelundites.

Diagnoos	Lehmade arv	%
Emaka liited	5	1.2
Emaka uudismodustised	4	0.9
Mädaemakas	10	2.4
Endometriit	26	6.1
Munasarjade hüpofunktsion	11	2.6
Luteaalsüstid	35	8.2
Folliikulaartsüstid	58	13.7
Kliiniliselt terved	275	64.9
Kokku	424	100.0

Munarakkude morfoloogiline kvaliteet korduvseemendatud lehmadel.

Tulemused on esitatud tabelis 6. Ühe lehma/punkteerimisprotseduuri kohta saadi korduvseemendatud lehmade munasarjadest keskmiselt 3,5 munarakku, võrreldes normaalsetelt loomadelt saadud 5,4 munarakuga ($P < 0.01$). Korduvseemendatud lehmadel saadud morfoloogiliselt normaalsete munarakkude arv oli oluliselt väiksem ($P < 0.01$), võrreldes normaalsetelt loomadelt saadud normaalsete munarakkude arvuga (vastavalt 1,7 ja 3.2). Korduvseemendatud lehmadel inna ajal aspireeritud 24 munarakust oli 11 (45.8%) morfoloogiliselt ebanormalsed.

Tabel 6. Morfoloogiliselt normaalsete munarakkude arv ja proportsioon korduvseemendatud lehmadel, võrreldes lehmadega 45-60 poegimisjärgsel päeval.

Näitajad	Korduvseemendatud lehmad	Lehmad 45-60 päeval pp
Lehmade arv	31	13
Aspireeriti munarakke, kokku	225	287
Ühe lehma/ühe punktisiooni kohta (keskm)	3.5	5.4
Normaalsete munarakkude arv (%)	112 (49.8%) ^a	169 (58.9%) ^b
Ühe lehma/ühe punktisiooni kohta (keskm)	1.7	3.2
Ebanormaalsete munarakkude arv (%)	113 (50.2%) ^a	118 (41.1%) ^b
Ühe lehma/ühe punktisiooni kohta (keskm)	1.8	2.2

Erineva märgistusega näitajad (^{a, b}) tulpade vahel erinevad statistiliselt oluliselt ($P < 0.01$).

Kehakonditsioon ja vereplasma metaboliidid. Korduvseemendatud lehmade ja normaalsete lehmade kehaconditsiooni, eluskaalu, atsetooni, ketokehade, albumiini, glükoosi, triglütseriidide, üldproteiini ja AST parameetrid statistiliselt ei erinenud. Erinevused leiti üldkolesterooli, HDL kolesterooli, urea, ja LDH sisalduses, mis olid korduvseemendatud lehmadel kõrgemad ($P < 0.05$), võrreldes normaalsete lehmadega (tabel 7).

Tabel 7. Vere metaboliidid korduvseemendatud lehmadel, võrreldes lehmadega 45-60 päeval pärast poegimist

Metaboliitide parameetrid	Korduvseemendatud lehmad (keskm±SEM)	Lehmad 45-60 päeval pärast poegimist (keskm±SEM)
Kehakonditsioon	3.5 ± 0.1 ^a	3.5 ± 0.1 ^a
Eluskaal (kg)	708.7 ± 29.1 ^a	716.3 ± 17.2 ^a
Atsetoon (mmol/L)	0.53 ± 0.03 ^a	0.33 ± 0.02 ^a
Ketokehad (mmol/L)	0.78 ± 0.03 ^a	0.81 ± 0.03 ^a
Albumiin (mg/dL)	4.88 ± 0.1 ^a	4.52 ± 0.1 ^a
Glükoos, mmol/L	3.50 ± 0.1 ^a	3.67 ± 0.1 ^a
Triglütseriidid (mg/dL)	7.42 ± 0.8 ^a	8.26 ± 1.1 ^a
Üldproteiin (%)	8.10 ± 0.2 ^a	8.52 ± 0.1 ^a
Üldkolesterool (mmol/L)	196.99 ± 7.3 ^a	161.91 ± 5.2 ^b
HDLI (mmol/L)	58.41 ± 2.7 ^a	43.33 ± 1.1 ^b
Karbamiid (mg/dl)	35.52 ± 1.3 ^a	28.55 ± 1.1 ^b
LDH (IU/L)	2258.82 ± 54.6 ^a	2033.95 ± 51.4 ^b
AST (IU/L)	62.48 ± 3.1 ^a	66.25 ± 2.5 ^a

Erineva märgistusega näitajad (^{a, b}) tulpade vahel erinevad statistiliselt oluliselt ($P < 0.05$).

Järeldused: Ühel kolmandikul korduvseemendatud lehmadest oli mittetiinestumise põhjuseks kliiniliselt diagnoositav suguelundite patoloogia. Suurema osa patoloogilistest seisunditest moodustasid munasarjatsüstid, munasarjade hüpofunktsioon ja kroonilised emakapõletikud. Kliiniliselt tervetel korduvalt seemendatud lehmadel oli munarakkude keskmine arv ja morfoloogiliselt normaalsete munarakkude proportsioon 1.9 korda väiksem, võrreldes normaalse sigimisega lehmadega. Erinevused ainevahetuslike parameetrites (üldkolesterool, HDL kolesterooli, urea, ja LDH) viitavad maksa funktsiooni ja munarakkude morfoloogilise seisundivahelisele seosele.

Tulemuste praktiline väärtus. Saadud teadmised loovad eelduse vähendada korduvseemendamist piimalehmadel.

Tulemuste tutvustamine tootjatele ja publitseerimine

Uuringu tulemustest on valminud ingliskeelse artikli käsikiri J. Kurykin, Ü. Jaakma, A. Waldmann, T. Tiirats. Clinical status of genital organs and quality of oocytes in repeat breeder cows, mille esitame avaldamiseks maailma juhtivas veterinaarmeditsiini ajakirjas Theriogenology. Artikli käsikiri on esitatud aruande lisan.

6. Lehmade ainevahetuse seos sigimisega, ainevahetuslike hormoonide ja vere biokeemiliste parameetrite uuringud (Toomas Tiirats, Kadri Soidra, Andres Valdmann)

Taust:

Teaduskirjanduses on suhteliselt vähe andmeid, mis kirjeldaksid söötmise ja ainevahetuse osa karja sigimishäiretes. Ebaselge on seos söötmise ja ainevahetuslike hormoonide sekretsiooni vahel ning vastavate regulatiivsete metaboolsete protsesside mõju sigimisele.

Kilpnäärme hormoonid osalevad otseselt või kaudselt pea kõigis organismi kataboolsetes ja anaboolsetes protsessides, millest oluliseks peetakse osalemist süsivesikute-, lipiidide- ja valkude ainevahetuses.

Laktatsiooni algul on kõrgetoodangulised lehmad alati negatiivses energiabilansis. Sigimise seisukohast on oluline, et nihe negatiivselt energiabilansilt positiivsele toimuks laktatsiooni algul võimalikult kiiresti. Kõrgetoodanguliste lehmade negatiivne energiabilanss on ainevahetuse seisukohast ebapiisava söötmisega ehk alatoitumisega sarnane seisund. Energiavajaduse rahuldamiseks kasutab loom söödaga saadavat energiat ning võtab lisa kehavarudest. Kehavarude liigset ärakasutamist poegimise järgselt on seostatud aga maksa rasvväärastuse tekkimisega ja sigimishäiretega.

Laktatsiooni algul suureneb järsult piimaga organismist erituvate toitainete hulk. Söödakasutuse ja glükoneogeneesi stimuleerimine on kõige tähtsamad faktorid, mis võimaldavad kompenseerida piimasünteesist ja -väljalüpsist tingitud toitainete kadu ja puudujääki laktatsiooni algul. Seda kompenseeritakse vastavalt söödakasutuse efektiivsuse tõusuga ja suurenenud glükoneogeneesiga maksas.

Eesmärk: Seostada lüpsilehmade poegimisjärgset ainevahetust piimalehmade sigimise ja sigimisprobleemidega.

Ülesanded:

1. Selgitada erinevat tõugu (EHF, EPK, RHF) lehmade kilpnäärmehormoonide 3,5,3',5'-tetrajoodtüroniin e. türoksiin (T₄), 3,5,3'-trijoodtüroniin (T₃) ja 3,3',5'-trijoodtüroniin e. reversiivne trijoodtüroniin (rT₃) ning glükagooni ja insuliini vereplasma sisalduse dünaamikat poegimisjärgsel perioodil, võttes arvesse söötmistingimuste võimalikku mõju ja piima päevatoodangut.

2. Analüüsida lüpsilehmade vere hematokriti, vereplasma üldvalgu, glükoosisisalduse, ketokehade, atsetooni, lenduvate rasvhapete, üldlipiidide, kaltsiumi, fosfori, triglütseriidide, kogu kolesterooli, HDL kolesterooli, plasma ensüümide AST ja LDH, albumiini, urea ja magneesiumi sisaldust.

Läbiviidud tööd:

Uuringud viidi kolmes piimakarjafarmis. Põlula katses koguti EHF, EPK, RHF tõugu loomadelt vereproovid, millest uuriti türoksiini, trijoodtüroniini, revers-trijoodtüroniini, insuliini ja glükagooni sisaldust lüpsma tulnud mullikatel ja lehmadel vahetult enne poegimist ja poegimisjärgselt 1-2 nädalal, 4-6 nädalal, 9-11 nädalal ja 16-20 nädalal. Proovide kogumine algas 2000 a. ja kestis Põlula katsefarmis 2005 aasta lõpuni. Analoogilist skeemi kasutati ka Vainu farmis (EHF kari) esmapoeginud lüpsilehmadest moodustatud katsegrupis. Soone talus katsegruppi valitud erinevas laktatsioonis EHF lüpsilehmade vereproovide kogumine toimus 2 nädalaste intervallidega. Sabaveenist hepariniseeritud vaakumkatsutitesse kogutud täisveri tsentrifuugiti koheselt kohapeal (Põlula) või loomaarstiteaduskonna füsioloogia õppetooli laboratooriumis (Soone ja Vainu) ning eraldatud plasma säilitati -20° C juures. Glükagooni määramiseks koguti veri spetsiaalselt ettevalmistatud EDTA katsutitesse ning vastvõetud vereproovidesse lisati kohe inhibiitorit "Aprotinin". Vainu ja Soone farmi katseloomade vere hematokrit, vereplasma üldvalk, glükoosisisaldus, ketokehad ja atsetoon määrati EPMÜ loomaarstiteaduskonna füsioloogia õppetooli laboris. Veterinaar ja Toidulaboratooriumis määrati kolorimeetriliselt triglütseriidid (ensümaatiline GPO-PAP meetod), HDL kolesterool, üldkolesterool (ensümaatiline CHOD-PAP meetod), ensüümid ASAT (kineetiline meetod, IFCC mod.) ja LDH (kineetiline meetod, SCE mod.), albumiin (fotomeetiline BCG meetod), urea (ensümaatiline meetod) ja magneesium (fotomeetiline

meetod). EPMÜ loomaarstiteaduskonna loomatervise õppetoolis määrati kolorimeetriselt glükoosi (ensümaatilise GOD-PAP meetodiga) ketokehade ja atsetooni sisaldus (difusiooni meetodil) ning plasma üldvalk (refraktomeetriselt). Põlula katselehmade biokeemiliste näitajate tulemused (triglütseriidid, lenduvad rasvhapped, üldlipiidid, kolesterool, kaltsium ja fosfor) ning söömuse, produktiivsuse ja piima koostise andmed saadi koostöö korras EMU veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudi teadlastelt (O. Kärt, Meelis Ots jt., PM leping nr.72).

Soone ja Vainu katsefarmide söödaproovid analüüsiti loomakasvatusteaduste instituudi söötmissosakonna laboris. Saadud tulemuste põhjal, kasutades firma AKROM-EX (Allan Kaasik) poolt piimafarmidele väljatöötatud söötmissprogrammi "Ratsioon" - "Piimalehmade söötmine" versioon 2.0.4., arvutati välja söödaratsioonide energia, proteiini-, kuivaine-, toorkiu-, kaltsiumi- ja fosfori- tegelik sisaldus konkreetse lehma tarbega võrreldes. Vainu ja Soone katsealuste lehmade kehakonditsiooni hinnati viie palli skaalal ja kehakaalu määrati mõõdulindiga 2 nädalaste intervallidega. Lehmade jõudlusandmed saadi korralistest kontroll-lüpsidest ja korraliste kontroll-lüpside vahepeal spetsiaalselt katserühmadele korraldatud kontroll-lüpsidest.

Hormoonide türoksiini, trijoodtüroniini, revers-trijoodtüroniini, insuliini ja glükagooni määramised toimusid Rootsi Põllumajandusteaduste Ülikooli veterinaarmeditsiiniteaduskonna kliinilise keemia kateedri endokrinoloogia laboratooriumis. Kasutati radioimmunoloogilist meetodit ning firmade DPC-Diagnostic Products Corporation ja BioChem Immunosystems reaktiivide komplekte.

Tulemused:

Meie uurimus näitab, et uuslüksiperioodis on lehmadel suhteliselt madal T_4 , T_3 sisaldus, mis hakkab järkjärgult tõusma hilisemas laktatsioonifaasis. Seega leiab kinnitust väide, et suurenenud toitainete vajadus ning kilpnäärme talitluse vähenemine põhjustavad laktatsiooni kõrgperioodil türoidhormoonide madalat taset vereplasmas. Illustreerimaks kilpnäärmehormoonide ainevahetust on T. Tiiratsi poolt kasutusele võetud türoid indeks ($T_4 * T_3 * rT_3$). Indeksi põhjal võib järjestada katsegrupid Põlula katsefarmis järgnevalt $EHFt < EHF < RHF < EPK$. Vaadeldes metaboliseeruva energia söömust (PM Leping nr. 72, O. Kärt) nähtub, et erinevates katsegruppides ei lange maksimaalse söömuse periood poegimisjärgsel perioodil kokku. Samas ei erine katsegruppide keskmine päeva EKM piima päevatoodang uurimusalusel perioodil teineteisest alati oluliselt, kuid moodustas siiski vastupidise suunaga võrduse. Siit järeldub, et kilpnäärmehormoonide väikene kontsentratsioon tõenäoliselt aitab kaasa küll EHFt ja EHF lehmade kõrgemale piimatoodangule, millises situatsioonis ei kasutata söödaga saadavat energiat praktiliselt kehakaalu hoidmiseks. Sellega on võimalik osaliselt seletada EHFt ja EHF lehmade madalat tiinestumist ja munasarjahäirete kõrget esinemissagedust. RHF ja EPK kilpnäärmehormoonide kõrgrem kontsentratsioon kataboolsete protsesside foonil poegimisjärgselt lubab spekuloida, et kõiki ressursse ei kulutata piimatoodangule. Seda kinnitab ka metaboliseeruva energia söömuse, so RHF ja EPK kulutavad ühe kg piima tootmiseks rohkem söödaga saadavat energiat kui EHF ja EHFt. Praktilisest aspektist lähtudes oleks vajalik leida optimaalne ainevahetuse tüüp, mis võimaldab tagada kõrge piimatoodangu ja hea sigimisvõime. Edaspidistes uuringutes tuleks selgitada türoidindeksi kasutamist selliste loomade valimisel.

Kinnitust on leidnud fakt, et vaatamata normaalsele emaka involutsioonile pärast poegimist on erineva genotüübiga lüpsilehmadel olulised erinevused, poegimisjärgse intervalli pikkuses normaalse ovariaaltsükli taastumiseni. Kõige kiiremini taastus munasarjade aktiivsus piima progesteronikõverate põhjal EPK esmaspoeginud

katselehmadel (55 päeva peale poegimist). Kõige kauem võttis see aega EHF katselehmadel (92 päeva peale poegimist). Selle tuvastatud olulise ($P < 0,0001$) erinevuse juures oli ka vereplasma ainevahetuslike hormoonide sisalduses poegimisjärgselt olulisi erinevusi EPK ja eesti holsteini tõugu katselehmade gruppide vahel. Suuremad erinevused leiti 1–2 nädalat poegimisjärgselt, kus EPK lehmade vereplasma keskmine türoksiini (T_4) sisaldus (61,7 nmol/l) oli oluliselt kõrgem EHF (47,7 nmol/l) ja EHF-t (48,9 nmol/l) vastavast näitajast. Ka hormoonide trijoodtüroniini (T_3), revers- trijoodtüroniini (rT_3) ja türoidindeksi ($T_4 * T_3 * rT_3$) sisaldus vereplasmas oli sellel perioodil EPK lehmadel oluliselt kõrgem ($T_3 - 1,99$ nmol/l; $rT_3 - 0,24$ nmol/l; türoidindeks – 32,1) kui eesti holsteini tõugu katselehmade gruppides ($T_3 - 1,60 \dots 1,53$ nmol/l; $rT_3 - 0,17 \dots 0,16$ nmol/l; türoidindeks – 14,8...15,1; $P < 0,05$). Hormoon glükagooni sisalduses leiti oluline erinevus EHF ja EHF-t gruppide lehmade veres samal perioodil (119,0 ja 88,1 pg/ml vastavalt). Korrelatsioonanalüüs näitas ühe olulise seosena ainevahetuslike hormoonide juures seost rT_3 sisalduse ja glükagooni/insuliini suhte vahel vahetult poegimisjärgsel perioodil, kusjuures eelnimetatud näitajate kõrgem tase oli seotud hilisema normaalse ovariaaltsükli algusega ($P < 0,05$ ja $P < 0,01$ vastavalt). Kilpnäärme hormoonide ainevahetuse mitteaktiivne suund (T_4 dejodeerimine inaktiivseks rT_3 -ks, aktiivseks loetakse hormoon T_3) perioodil, kus kataboolsed mehhanismid on eriti võimendunud, on oluline põhiainevahetuse pärssimiseks lihasmassi säilitamisel kõrge piimatootluse foonil. Glükoneogeneesi iseloomustamisel on oluline glükagooni/insuliini suhe, mis küll ei näidanud katsegruppide vahel olulisi erinevusi, kuid kõik lehmad koos annab olulise seose poegimisjärgse intervalli pikkusele normaalse ovariaaltsükli taastumiseni. Hormoon glükagoon on oluline glükoneogeneesi protsessis ja glükagooni/insuliini suhe võib seejuures iseloomustada nende protsesside intensiivsust. Negatiivse energiabilansi perioodil avaldas olulist mõju hormoon glükagooni sisaldusele toorproteiini ja metaboliseeruva energia (söömuse) suhte ratsioonis. Hormoon T_3 ($P < 0,0001$) ja rT_3 ($P < 0,05$) positiivne sõltuvus kuivaine, metaboliseeruva energia ja toorproteiini söömusest, ja T_3 seos negatiivse energiabilansi perioodi maksimaalse sügavusega (NADIR) ($P < 0,05$), kinnitab koos eelpooltoodud katsegruppide vaheliste erinevustega, et laktatsiooni alguses on kilpnäärme hormoonidel oluline roll söödakasutuse reguleerimisel. EPK ja RHF lehmade kehakonditsioon (3,4 ja 3,7) oli poegimisjärgselt kõrgem kui EHF katserühmades (3,2). Kehamassi ja kehakonditsiooni muutused on toodud joonisel 14. EKM piima päevatoodangus vahetult poegimisjärgselt statistiliselt olulisi erinevusi ei täheldatud. Laktatsiooni kulgedes (19.-20. nädal) vähenes küll oluliselt EKP ja RHF katselehmade piimatoodang. Seega, ühesugusest söötmisest, pidamisest ja sarnasest EKM piima päevatoodangust hoolimata, on erinevate katselehmade gruppide ehk genotüüpide juures leitud laktatsiooni algul olulisi erinevusi ainevahetuslike hormoonide vereplasma sisalduse osas. EPK lehmade ainevahetus on tõenäoliselt balanseeritum, kus kehakaalu taastamisele pööratakse samavõrra tähelepanu kui piimatootmisele. Samas on sarnase ainevahetusliku suunaga (kehavarude arvelt piimatoodangule orienteeritud tugevalt negatiivne), kuid erineva geneetilise potentsiaaliga, EHF ja EHF-t lehmade glükagooni sisaldus oluliselt erinev poegimisjärgselt (vastavalt 119 ja 88,1 pg/ml). Tulemuste põhjal võib väita, et kuus esimest nädalat peale poegimist on lüpsilehmade ainevahetuses kriitiline periood ning sel ajal toimuvad kilpnäärme hormoonide regulatiivsed mehhanismid võivad mõjutada antud juhul ka ühe faktorina normaalse ovariaaltsükli algust. Kilpnäärme hormoonide sisaldus 1.-2. nädalal poegimisjärgselt on seejuures eriti iseloomulik erinevale ainevahetuslikule tüübile. Eesti mustakirjut tõugu lehmadel on intensiivsete kataboolsete protsesside periood tõenäoliselt tunduvalt pikem kui EPK grupis (vt. joon.14) ja RHF paikneb nende vahel. Glükagoon/insuliini suhe näitab glükoneogeneesi haripunkti 4-6 nädalal peale poegimist. Tulemuste põhjal ei saa

glükagooni/insuliini suhet lugeda väga spetsiifiliseks parameetriks, jäädes enam-vähem keskmisena samasuguseks kõigis katsegruppides. Kuna maksimaalse söömuse periood on katsegrupiti erinev (selgitatud prof. Kärdi poolt, PM leping 72), siis see erinevus peegeldub ka glükagooni/insulini kõveras. Kas kõvera profiil (eriti selle maksimaalsed väärtused) peegeldab ka maksimaalsele glükoneogeneesile ja kehavarude tarbimisele suunatud perioodi ning iseloomustab selle intensiivsust tahab veel selgitamist erinevate koostööpartnerite poolt analüüsitud biokeemiliste näitajate (triglütseriidid, lipiidid jms) kaasamise näol statistilisse analüüsi.

Türoidindeksit (vt joon. 14) ja T_3/T_4 (vt. joon.15) suhet on võimalik kasutada indikaatorina, hindamaks ligikaudu kataboolsete mehhanismide üleminekut valdavalt anaboolseteks. Kliiniliselt terved loomad, kvaliteetne söödabaas ja kontrollitud söötmine, tagamaks maksimaalset söömust, on seejuures olulised eeltingimused. Normaalse ovariaaltsükli hilisemat või varasemat algust ühel loomal eri genotüübile iseloomuliku ainevahetusliku tüübi põhjal ennustada on praktikas siiski raske. Süsteemis piimatoodang, söötmine, kehavarud ja munasarjade aktiivsus, ei ole kilpnäärmehormoonid kindlasti mitte ainus faktor, millel on oluline roll süsteemi regulatsioonimehhanismides.

Antud uurimisetapis on erinevate katselehmade gruppide iseloomustamiseks kasutatud EKM piimatoodangut, mis vahetult poegimisjärgselt on erinevates katsegruppides ühesugune. Samas on erinevused katsegruppide vahel olemas, kui vaadata toorpiima, rasva ja valgu toodanguid eraldi (vt joon. 15). Üksikasjalik statistiline analüüs selles osas on käimas. Esmased tulemused näitavad, et katselehmade 100 päeva piimarasva ja -valgu toodang (kg) oli seoses normaalse ovariaaltsükli algusega. Piima päevatoodang (kg) oli aga poegimisjärgselt (kuni 11 nädalat) seotud vereplasma türoidindeksi ($P < 0.005$) ja insuliini ($P < 0.05$) sisaldusega. Joonisel 15 toodud r_{T_3/T_3} ja T_3/T_4 suhete väärtused ühtlustuvad suuresti 9.-11. poegimisjärgsel nädalal, hoolimata erinevustest piimatoodangus sellel perioodil. Kilpnäärme hormoonide suhted ja türoidindeks omakorda on mõjutatud poegimisjärgselt ratsiooniga saadava proteiini ja energia söömusest. See kinnitab veelkord, et poegimisjärgselt 6 esimest nädalat on põhiainevahetuse reguleerimisel võtmeroll kilpnäärme hormoonidel.

Lüpsilehmade vereplasma ketokehade kogusisaldus ja atsetooni sisaldus eraldi ei osutunud meie uurimises sama söödabaasi kasutanud Vainu ja Soone farmides poegimisjärgselt erinevaks sigimishäiretega lehmadel võrreldes normaalselt tiinestunud lehmadega. Miks hoolimata suhteliselt sarnasest ketokehade ja atsetooni nivoost Soone talu esimesel ja korduvaltatsioonil olevatel lehmadel esines rohkem probleeme tiinestumisega kui võrreldes Vainu talu farmi esmaspoeginud lehmadega jääb hetkel lahtiseks. Tõenäoliselt võib see olla proteiini ja energia ülesöötmisest tingitud fenomen Soone lehmadel.

Järeldused:

1. Türoidhormoonide madal tase vahetult poegimisjärgsel perioodil on lüpsilehmadel üks kaitsemehhanisme, mis vähendab organismi varude ja toitainete kasutamist, ajal kui organism on haaratud intensiivsetest kataboolsetest protsessidest
2. Ainevahetuse valdkonna andmebaasi uuringud võimaldavad püstitada hüpoteesi, et türoidindeks sobib iseloomustama lüpsilehmade ainevahetuslikku tüüpi kõrgetoodangulistel lüpsilehmadel;

3. Kilpnäärme hormoonid omavad otsest ja/või kaudset stimuleerivat efekti munasarjadele;
4. Lüpsilehmade vereplasma ketokehade kogusisaldus ja atsetooni sisaldus eraldi ei osutunud meie uurimises sama söödabaasi kasutanud Vainu ja Soone farmides poegimisjärgselt erinevaks sigimishäiretega lehmadel võrreldes normaalselt tiinestunud lehmadega.
5. Glükagooni ja insuliini kõvera profiil poegimisjärgselt peegeldas maksimaalsele glükoneogeneesile ja kehavarude tarbimisele suunatud perioodi, kuid ei iseloomustanud nende protsesside intensiivsust (erinevused katsegrupiti olid väheolulised);
6. Türoidindeksit ja T_3/T_4 suhet on tõenäoliselt võimalik kasutada indikaatorina hindamaks kataboolsete mehhanismide üleminekut valdavalt anaboolseteks. Käesoleval hetkel määramiste kulukuse tõttu ei sobi praktikasse.

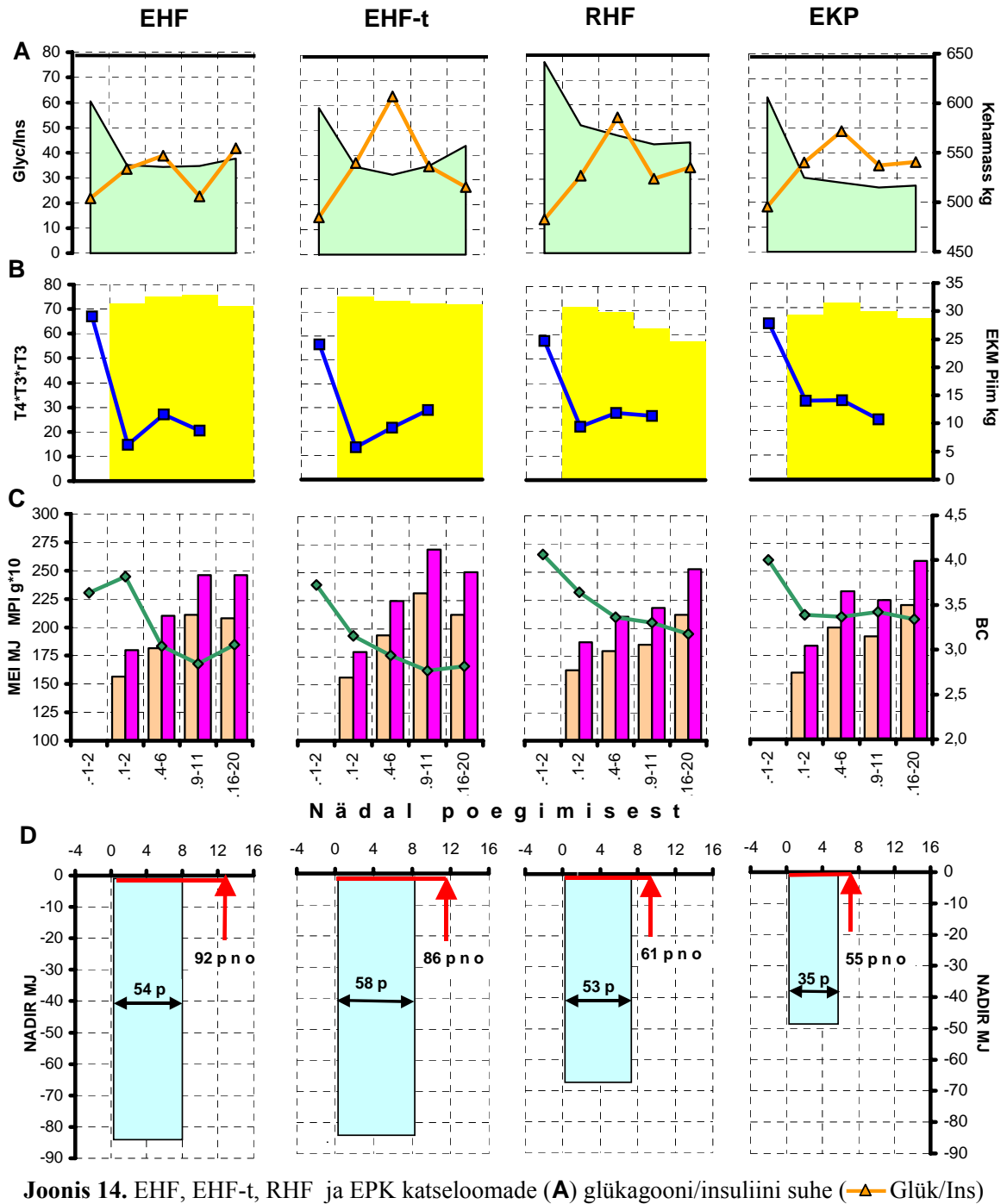
Teostatud ainevahetuslikud uuringud ja loodud andmebaas lubab üksikasjalikult analüüsida uuritavate vereplasma biokeemiliste näitajate profiile lüpsilehmadel poegimisjärgselt katserühmade lõikes komplekselt uuritud ainevahetuslike hormoonidega arvestades ja kirjeldades laktatsiooni järkude eripära. Praegu olemasolev tulem lubab kavandada ka järgnevaid olulisi uurimissuundi sigimise ainevahetuslike seoste täpsustamiseks:

1. Selgitada võimalike genotüübiga seotud ainevahetuslike iseärasuste mõju sigimisele.
2. Selgitada türoidindeksi ja glükagooni/insuliini suhte kasutamise võimalusi optimaalse ainevahetusliku tüübi kirjeldamisel ja valikul, et tagada lüpsilehmade kõrge piimatoodang ja sigimisvõime.

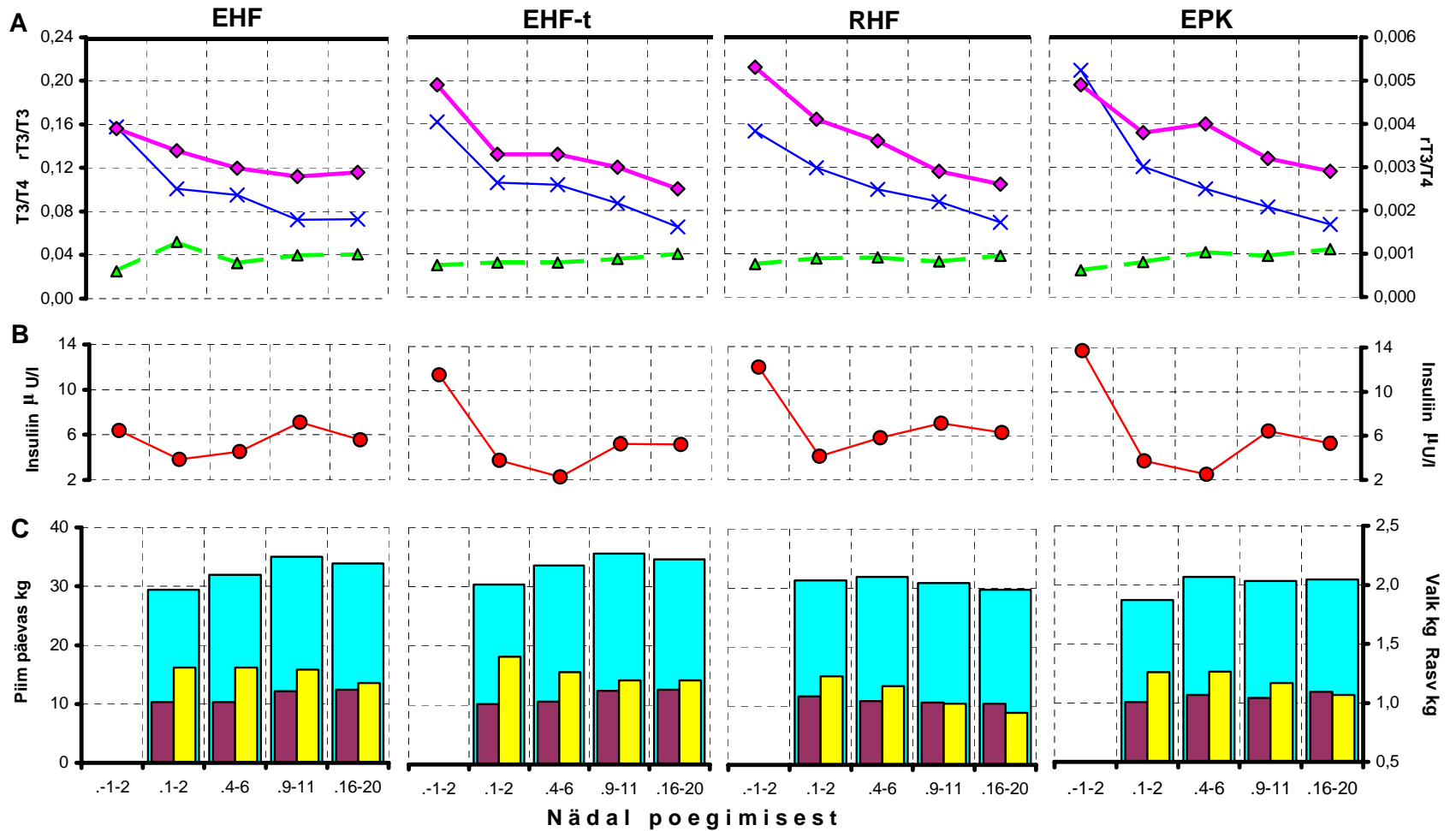
Tulemuste tutvustamine tootjatele ja publitseerimine

Töö tulemused esitati ettekandena 15. rahvusvahelisel loomade reproduktsioonikongressil Porto Seguros, Brasiilia.

Tiirats T., Waldmann A., Jaakson H., Samarütel J., Soidra K. 2004. Metabolic hormones and onset of normal ovarian activity in primiparous dairy cows. 15th International Congress on Animal Reproduction Porto Seguro, BA - Brazil 8-12 August 2004. Abstracts Vol.1, p 31.



Joonis 14. EHF, EHF-t, RHF ja EPK katseloomade (A) glükagooni/insuliini suhe (—▲— Glük/Ins) ja kehamassi (■) dünaamika, (B) türoidindeks (—■— T₄*T₃*rT₃) ja EKM piima päevatoodang (■), (C) kehakonditsioon (—◆— BC) koos metaboliseeruva energia (■ MEI) ja proteiini (■ MPI) söömusega sõltuvalt reproduktsioonitsükli ajast nädalates enne ja peale poegimist, (D) poegimisjärgse negatiivse energiabilansi maksimaalne sügavus ja kestus päevades (■ NADIR MJ) on esitatud koos poegimisjärgse intervalliga esimesele normaalse pikkusega innatsüklile eelnenu ovulatsioonini päevades (—▲— pno).



Joonis 15. EHF, EHF-t, RHF ja EPK katseloomade vereplasma (A) trijoodtüroniini ja türoksiini suhe (T_3/T_4), reversiivse trijoodtüroniini ja trijoodtüroniini suhe (rT_3/T_3) ning reversiivse trijoodtüroniini ja türoksiini suhe (rT_3/T_4), (B) insuliinisaldus (Insuliin), (C) piima päevatoodang (Piim), piimavalgu päevatoodang (Valk) ning piimarasva päevatoodang (Rasv) on esitatud sõltuvalt reproduktsioonitsükli ajast nädalates enne ja peale poegimist.

7. Katselahmade tervis. Põlula katsefarmi lehmade terviseandmete võrdlus varem saadud Eesti lüpsilehmade haiguste panoraamiga. Munasarjahäirete ja innatuse diagnoosimine (Andres Aland).

Loomade haigestumist analüüsiti nelja aasta (november 2001–november 2005) vältel kogutud terviseandmete alusel. Põlula katselahmade terviseandmeid võrreldi aastatel 1998–2002 läbiviidud kogu Eestit hõlmanud piimakarjade tervise uuringuga.

Taust

Lauda tasandil loomade heaolu ja tervist puudutavate andmete kogumine ja edasine töötlemine võimaldab tõsta nende usalduslikkust ning avastada võimalikult varakult tervisehäired. Tervisehäired võivad vähendada lüpsilehmade jõudlust mitmete mehhanismide kaudu – näiteks väheneb söömus, halveneb sööda seduvus, negatiivne on mõju mitmetele erinevatele füsioloogilistele protsessidele organismis (Dijkhuizen ja Morris, 1997). Loomade aretust ja karja taastootmist puudutavate otsuste tegemisel peab farmer arvestama paljusid tegureid, nagu karjas olevate loomade vanus, nende toodangutase, tiinus, laktatsioonijärk ja esinenud haigused. Et ühelt poolt loomade haiguste, piimatoodangu, sigimisvõime ning teisalt pidamise ja farmi töökorralduse vahel toimivad vastastikused seosed võimalikult täpselt välja selgitada, on hädavajalik rakendada täpset ja komplekselt konkreetse lauda eripärasid arvestavat otsustamismudelit (ingl *decision making model*) loomade raviks, seemendamiseks ja karja taastootmiseks (Gröhn ja Rajala-Schultz, 2000).

Uudsus

Eestis on riiklikul tasemel küllalt hästi toimiv süsteem A ja B gruppide nakkushaiguste esinemist puudutavate andmete registreerimiseks. Eesti on vaba A grupi nakkushaigustest, vaid üksikuid B grupi nakkusi esineb sporaadiliselt. Vähemohtlike haiguste osas aga olukord nii hea ei ole. Kuigi rõhuv enamik lüpsikarja haigustest on multifaktoriaalse iseloomuga (st nende etioloogias on oluline paljude sisemiste ja väliste tegurite üheaegne esinemine), puudub Eestis ühtne süsteem nende registreerimiseks. Aastatel 1998–2002 Eestis ja sellele järgnevalt Põlulas teostatud lehmade terviseuuringud püüavad esmakordselt saada ülevaadet haigustest, mille esinemise registreerimist riiklikul tasemel ei toimu.

Eesmärk:

Saada ülevaade Põlula katselahmade haigestumisest. Selgitada, kuivõrd on Põlula katsefarmi lehmade terviseandmed võrreldavad varem saadud Eesti lüpsilehmade haiguste panoraamiga.

Hüpotees:

Põlula katsefarmi lehmade haiguste panoraam on sarnane varem saadud kogu Eestit hõlmava lüpsilehmade haiguste panoraamiga.

Ülesanded:

- 1. Registreerida Põlula katselahmadel esinevad haigused.**
- 2. Võrrelda saadud tulemusi varem analüüsitud Eesti lüpsilehmade haiguste panoraamiga.**
- 3. Hinnata munasarjahäirete ja inna diagnostikat.**

Läbiviidud töö:

Loomadel esinenud haigused ajavahemikul november 2001 – november 2005 registreeriti kuude lõikes koos esmase diagnoosimise kuupäevaga. Registreeritud haigusjuhtude alusel moodustati 14 erinevat, ühest kuni kolmeteistkümnest lähedasest haigusest koosnevat rühma. Nendeks on innatus, suguelundite põletikud, abort, raske sünnitus, suguelundite väljalangemised, päramiste peetus, ainevahetushaigused, maohaigused, soolehaigused, udarahaigused, jäsemehaigused, muud vigastused, hingamisteede haigused ja nahahaigused. Rühmade moodustamise peamiseks argumentideks oli vajadus mõnede haiguste korral ühtlustada diagnoos ning osa haiguste ebaühtlane ja/või liiga vähene esinemine, mis poleks võimaldanud analüüsida nende esinemist statistiliste meetoditega. Saadud tulemusi võrreldi varasema, kogu Eestit hõlmanud vastavasisulisel uuringu tulemustega.

Tulemused

Põlula lehmadel registreeritud haigestumus vaadeldud perioodil on esitatud tabelis 8.

Tabel 8. Põlula lehmade haigestumuse dünaamika ajavahemikul 2001–2005

Haigus või haigusrühm	Haigestumus (esmahaigusjuhtude arv)				
	2001– 2002	2002– 2003	2003– 2004	2004– 2005	Kokku
Udarahaigused	119	142	122	63	446
Jäsemehaigused	52	73	69	31	225
Ainevahetushaigused	31	53	41	31	156
Suguelundite põletikud	30	18	21	12	81
Muud vigastused	25	14	15	8	62
Suguelundite väljalangemised	8	4	3	0	15
Päramiste peetus	6	11	10	7	34
Innatus	4	1	0	1	6
Soolehaigused	3	7	2	2	14
Abort	3	3	2	2	10
Maohaigused	0	4	0	0	4
Raske sünnitus	0	2	0	0	2
Nahahaigused	1	1	11	0	13
Hingamisteede haigused	0	0	0	0	0
KOKKU	282	333	296	157	1068

Tulemustest nähtub, et enim registreeriti Põlulas udarahaigusi, jäsemehaigusi, ainevahetushaigusi ja suguelundite põletikke. Udarahaigustest oli suurima osakaaluga ägeda kliinilise mastiidi diagnoos (317 haigusjuhtu), järgnesid erinevad nisahaigused (59 juhtu). Jäsemehaigustest diagnoositi 133 korral sõrahaigused ja 87 puhul oli tegemist liigesepõletikuga. Ainevahetushaigustest prevaleerisid oluliselt Ca-ainevahetusega seotud haigused nagu poegimishalvatus (27 juhtu), lamamajäämine (45 juhtu) ja hüpokaltseemia ning teised Ca-ainevahetushäired (80 juhtu). Ketoosi diagnoositi vaid kahel korral. Viimase aasta jooksul on Põlula lehmade haigestumus kõikide suuremate haigusrühmade osas märgatavalt vähenenud. Mõnede haiguste osas (nt innatus, suguelundite põletikud)

on täheldatav teatav vastuolu ühelt poolt madala haigusjuhtude arvu ja teiselt poolt ahtruse või günekoloogilise häire kui praakimispõhjuse esile toomise vahel, mis ilmselt viitab vajadusele süüvida tunduvalt põhjalikumalt ahtrust põhjustavate haiguste diagnoosimisele ja ravimisele.

Kogu Eestit hõlmanud ja Põlulas teostatud karja tervise uuringute võrdlevad tulemused on esitatud tabelis 9.

Tabel 9. Lüpsilehmade haigestumus Eestis 1998–2002 ja Põlula katselaudas 2001–2005

<i>Haigus või haigusrühm</i>	<i>Eesti uuring 1998– 2002:</i>	<i>Põlula uuring 2001– 2005:</i>
	<i>Haigusrühma osakaal haigestumisest (%)</i>	<i>Haigusrühma osakaal haigestumisest (%)</i>
Udarahaigused	45,7	41,5
Jäsemehaigused	3,4	20,8
Ainevahetushaigused	11,5	15,1
Suguelundite põletikud	23,2	7,7
Muud vigastused	2,0	5,8
Suguelundite väljalangemised	0,5	1,3
Päramiste peetus	7,3	3,3
Innatus	1,3	0,6
Soolehaigused	1,6	1,3
Abort	0,5	1,0
Maohaigused	1,4	0,3
Raske sünnitus	1,3	0,2
Nahahaigused	0,3	1,1
Hingamisteede haigused	0,2	0
Kokku	100	100

Kõigist diagnoositud haigustest esines Põlula lehmadel enim udarahaigusi. Nende osakaal üldises haigestumises moodustas 41,5%, mis on sarnane varasema uurimuse tulemusega. Jäsemehaigused moodustasid 20,8% haigestumistest, mis on lähedane mitme Euroopa uuringu tulemustele. Jalahaiguste registreerimist Põlulas võib kvaliteetseks hinnata, samal ajal kui üle-eestilises uuringus (3,4%) oli ilmselt tegemist alaregistreerimisega, sest madalatoodangulised haigete jalgadega loomad viiakse tihti ilma ravimata karjast välja. Ainevahetushaigusi esines Põlulas rohkem kui Eestis keskmiselt. Kirjanduse andmeil moodustavad lõviosa neist haigustest ketoos ja poegimishalvatus ning erinevad Ca-ainevahetushäired. Põlulas diagnoositi ketoosi vaid paaril korral, küll aga esines poegimishalvatust ja teisi Ca-ainevahetusega seotud haigusi sarnaselt kirjanduses esitatud andmetega. Võrreldes varasema uuringuga diagnoositi Põlulas suhteliselt vähe

suguelundite põletikke, samas kui kirjandusallikad viitavad kuni 25% osakaalule üldisest haigestumusest. Vastuolu tekib ka loomade praakimise põhjusi analüüsidest - sigimatus (praakimis põhjusena nimetatud ka ahtruseks või "günekoloogiliseks haiguseks") on Põlula lehmade praakimise sagedasi põhjusi. Teiste haigusrühmade osas on kahe uuringu tulemused üldiselt sarnased, olles kooskõlas mujal läbiviidud epidemioloogiliste uuringutega.

Järeldus:

Põlula lehmade terviseandmed on üldiselt sarnased kogu Eestit hõlmanud varasema uurimuse tulemustega. Suuremad erinevused mõne haigusrühma osas tulenevad ilmselt aladiagnoosimisest.

Tulemuste praktiline väärtus:

Paljudes arenenud riikides on edukalt kasutusel loomade tervist ja käitumist puudutavatel andmetel rajanevad seiresüsteemid, mis võimaldavad kirjeldada loomade pidamiskeskonna ja loomade tervise ning heaolu vahelisi seoseid. Lihtsustatult tähendab seire rutiinset loomade tervist, toodangut ja keskkonnategureid kirjeldavate täpsete vaatluste tegemist, saadud andmete mitmekülgset analüüsi ning tõlgendamist. Lehmade tervise seisukohalt tuleb pöörata suuremat tähelepanu haiguste riskitegurite kontrollile ja haiguste ennetamisele. Omades head ülevaadet karja tervisest, on võimalik leida omavahelisi seoseid erinevate haiguste (paljud haigused on omakorda teiste haiguste suhtes riskiteguriteks), kuid ka haiguste ja loomade sigivust ning jõudlust kirjeldavate näitajate vahel.

Põlulas rakendatud haiguste seiresüsteem sobis hästi lüpsilehmade multifaktoriaalsete haiguste registreerimiseks. Süsteem võimaldab prognoosida haigestumust ja välja töötada profülaktilised meetmed lehmade tervise ja heaolu ning eeldatava jõudluse tagamiseks.

Kirjanduse andmeil määravad munasarjahäirete esinemust loomadel eelnevalt läbipõetud suguelundite põletikud nagu abort, raske sünnitus, päramiste peetus ja suguelundite põletikud (Kristula ja Bartholomew, 1998). Olulise tegurina nimetatakse looma kliinilist haigestumist kui sellist, eriti esimesel laktatsioonikuul, tuues munasarjahäirete suhtes riskantse haigusgrupina esile ainevahetushaigusi, sealhulgas ketoosi (nt Opsomer jt, 2000).

Seega oleks lehmade munasarjahäirete esinemise põhjusliku ahela, eriti nende esinemist mõjutavate haiguste kui otseste riskitegurite väljaselgitamine äärmiselt oluline ülesanne, nõudes täpsemate prognoosiprogrammide rakendamist. See moodustaks olulise osa võimaliku jätkuprojekti uurimistemaatika.

Munasarjahäirete ja innatunnuste väljendumise aladiagnoosimine.

Innatus ja teised viljastumishäired ning suguelundite põletikud on kogu Eesti lüpsikarjades aladiagnoositud, näiteks viljastumishäirete puhul on erinevus mujal maailmas saadud tulemustega kuni 25-kordne. Seda fakti kinnitab ka progesteroniprofiilide analüüs (vt. aruande osa 2. Eesti kõrgetoodanguliste piimalehmade munasarjade funktsioon, embrüonaalne suremus ja innatunnuste avaldumine), millest selgus, et 65., 75., 85. ja 95. poegimisjärgsel päeval ei olnud ovariaaltsükkel taastunud vastavalt 31,5; 22,2; 16,7 ja 10,2 % uuritud lehmadest. Seega, näiteks 75. poegimisjärgsel päeval oli 22 % uuritud lehmadest innatud. Teiseks probleemiks on inna halb avastamine. Progesteroniprofiilide analüüs näitas, et 1/3 indadest jäi avastamata, mistõttu jäid ka lehmad seemendamata.

Probleemiks on vähene oskus munasarjaprobleeme diagnoosida ja inda avastada.

Tulemuste tutvustamine tootjatele ja publitseerimine

Aland, A., Kaart, T., Praks, J., Poikalainen, V. 2003. The effect of environmental risk factors on the occurrence of multifactorial diseases in Estonian dairy cattle. Proceedings of the XIth International Congress in Animal Hygiene, 23–27 February, Mexico City, Mexico, Vol I, 201–205.

Farm Plant Eesti AS infoseminar (ettekanne “Lüpsilehmade haiguste riskitegurid”), Veskisilla, Järva maakond, 16.12.2003.

Aland, A. 2005. Lüpsilehm peab terve olema I. Maamajandus, 5, AS Maaleht, 28–30.

Aland, A. 2005. Lüpsilehm peab terve olema II. Maamajandus, 6, AS Maaleht, 29–31.

Aland, A., Kaart, T., Poikalainen, V., Praks, J. 2005. Incidence of multifactorial diseases in Estonian dairy herds – a survey. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 112 (12), 474–476.

Kasutatud kirjandus

Dijkhuizen, A. A. & Morris, R. S. Animal health economics. Principles and applications. Post Graduate Foundation of Veterinary Science, University of Sydney, Sydney, Australia; 1997.

Gröhn, Y. T. & Rajala-Schultz, P. J. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. Animal Reproduction Science, 60–61; 2000; 605–614.

Kristula, M. A. & Bartholomew, R. Evaluation of prostaglandin F2 alpha treatment in dairy cows at risk for low fertility after parturition. Journal of the American Veterinary Medical Association, 212; 1998; 702–704.

Opsomer, G., Gröhn, Y. T., Hertl, J., Coryn, M., Deluyker, H. & de Kruiff, A. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. Theriogenology, 53; 2000; 841–857.

8. Kokkuvõte ja järeldused

Uuringu põhieesmärgiks oli Eesti kõrgetoodanguliste piimalehmade sigimisprobleemide olulisemate põhjuste väljaselgitamine ning sigimisalase efektiivsuse parandamise strateegiatega väljatöötamine. Uuringute läbiviimisel seati ülesandeks probleemi võimalikult kompleksse lahendamise. Kuna lehmade sigimisvõime sõltub looma tervisest, esinenud haigustest, söötmise iseloomust ja tasemest, ainevahetusest ning genotüübist, siis käsitleti üheaegselt sigimisvõimet pärssivaid füsioloogilisi, patoloogilisi, geneetilisi ja ka keskkonnafaktoreid.

Uuringu läbiviimise strateegiaks oli luua tugev vundament Eesti piimalehmade sigivusala olukorra parandamiseks.

Uuriti munasarjade funktsioonihäirete esinemust ja mõju kõrgetoodanguliste lehmade sigivusele; tõu ja genotüübi mõju munasarjade funktsioonile, embrüonaalse surevusele ja innatunnuste avaldumisele; innatsükli sünkroniseerimise efektiivsust ja tiinestumist mõjutavaid faktoreid lüpsilehmadel; varajases arengujärgus olevate embrüote ja munarakkude morfoloogilist seisundit korduvalt seemendatud lehmadel; ainevahetuslike hormoonide taseme seost lehmade munasarjade funktsiooni ja sigivusega, lehma subkliiniliste endometriitide diagnoosimise täiustamise võimalusi; multifaktoriaalsete haiguste, sealhulgas sigivust pärssivate või mõjutavate haiguste esinemust lüpsilehmadel.

Kõrgetoodanguliste piimalehmade munasarjade funktsioon. Eesti kõrgetoodangulistel piimalehmadel on oluliseks sigivust pärssivaks teguriks munasarjade funktsioonihäirete kõrge esinemus. Peamisteks munasarjahäireteks olid pikenenud anovulatoorne periood ja pikenenud luteaalfaas, mida diagnoositi vastavalt 50 ja 22 % uuritud lehmadest. Munasarjahäirete esinemissageduse sõltus lehma tõust ja aretusväärtusest. Munasarjahäired omasid negatiivset mõju lehmade sigivusele. Vähenes tiinestumine esimesest seemendamisest, kasvas seemenduste arv tiinestumise kohta, pikenes ajavahemik poegimisest tiinestumiseni. Pikenenud luteaalfaas ja pikenenud anovulatoorne periood on hilise embrüonaalse surevuse riskifaktoriteks. Pikenenud luteaalfaasi ja pikenenud anovulatoorse perioodi esinemine sama sigimistsükli jooksul omas koosmõju hilise embrüonaalse surma esinemissagedusele. Hiline embrüonaalne ja varane loote surm omasid kõige suuremat negatiivset mõju sigimistsüklile, mille tagajärjel pikenes ajavahemik poegimisest tiinestumiseni 164 päeva võrra ning nende lehmade tiinestamiseks kulus keskmiselt 3,3 spermadoosi rohkem, võrreldes normaalse innatsükliga lehmadega. Kõrgetoodanguliste piimalehmade sigivuse parandamiseks on oluline vähendada munasarjahäirete ja hilise embrüonaalse surevuse esinemistust. Selle ülesande täitmiseks on vajalik selgitada, munasarjahäirete, eriti pikenenud anovulatoorset perioodi ja pikenenud luteaalfaasi esilekutsuvaid ainevahetuslikke kui ka haigustest tulenevaid faktoreid.

Lehmade tervis. Munasarjahäirete ja innatuse diagnoosimine. Innatus ja teised viljastumishäired ning suguelundite põletikud on kogu Eesti lüpsikarjades aladiagnoositud, näiteks viljastumishäirete puhul on erinevus mujal maailmas saadud tulemustega kuni 25-kordne. Seda fakti kinnitab ka progesterooniprofiilide analüüs, millest selgus, et 65., 75., 85. ja 95. poegimisjärgsel päeval ei olnud ovariaaltsükkel taastunud vastavalt 31,5; 22,2; 16,7 ja 10,2 % uuritud lehmadest. Seega, näiteks 75. poegimisjärgsel päeval oli 22 % uuritud lehmadest innatud. Teiseks probleemiks on inna halb avastamine. Progesterooniprofiilide analüüs näitas, et 1/3 indadest jäi avastamata, mistõttu jäid ka lehmad seemendamata. Probleemiks on vähene oskus munasarjaprobleeme diagnoosida ja inda avastada.

Innatsükli sünkroniseerimist mõjutavad tegurid. Munasarjade funktsioonihäired ja luteolüüsi mittetoimimine PGF₂ α manustamise järgselt on olulised innatsükli sünkroniseerimise efektiivsust vähendavad tegurid. Munasarjade funktsioonihäiretega lehmade tiinestumine oli oluliselt madalam, võrreldes normaalselt sünkroniseerunud lehmadega, vastavalt 5,3% ja 53%. Esmakordselt näidati, et luteolüütiline vastus pärast PGF₂ α manustamist sõltus piima progesteroonisisaldusest, piimatoodangust ja piima koostisest innatsükli sünkroniseerimise ajal. Esmakordselt näidati, et lehmadel, kellel esines pärast inna sünkroniseerimist kahe PGF₂ α manustamisega hiline embrüonaalne surm, oli ovulatoorse folliikuli suurus seemendamise ajal väiksem ($P < 0.05$), võrreldes lehmadega, kelle tiinus ei katkenud. Saadud tulemus näitab, et ovulatoorse folliikuli suurus innatsükli sünkroniseerimise järgselt mõjutab embrüonaalset suremust. Saadud tulemustele toetudes arvame, et piimalehmade madalam tiinestumine inna sünkroniseerimise järgselt, võrreldes mullikatega, on põhjustatud piimaproduktiooniga seotud metaboolsest stressist, mis omakorda põhjustab muutusi piimakomponentide sisalduses ja progesteroonisisalduses. Metaboolse stressi tagajärjel ei taastu normaalne munasarjade funktsioon (pikeneb ajavahemik poegimisest esimese ovulatsioonini), samuti väheneb progesteroonisisaldus. Uuringu oluliseks teadustulemuseks oli piimatoodangu, piimakomponentide ja munasarjahäirete vaheliste seoste leidmine. Piimatoodangu, piimakomponentide ja munasarjade funktsioonihäirete vaheliste seoste leidmine võib omada suurt praktilist väärtust, võimaldades rutiinselt määratavate piimakomponentide sisalduse abil prognoosida munasarjahäirete esinemissagedust ja tüüpe karja tasemel. Selline prognoosimine võimaldaks varakult (juba esimesel poegimisjärgsel kuul) välja selgitada riskirühma kuuluvad loomad, kellele saaks rakendada individuaalset karja taastootmise programmi.

Suguelundite kliiniline seisund, munarakkude morfoloogiline kvaliteet ja ainevahetus korduvseemendatud lehmadel. Tuvastati, et ühel kolmandikul korduvseemendatud (3 ja enam korda seemendatud) lehmadest oli mittetiinestumise põhjuseks kliiniliselt diagnoositav suguelundite patoloogia. Suurema osa patoloogilistest seisunditest moodustasid munasarjatsüstid, munasarjade hüpofunktsioon ja kroonilised emakapõletikud. Kliiniliselt tervetel korduvalt seemendatud lehmadel oli munarakkude keskmine arv ja morfoloogiliselt normaalsete munarakkude proportsioon 1.9 korda väiksem, võrreldes normaalse sigimisega lehmadega. Erinevused ainevahetuslike paremeetrites (üldkolesterool, HDL kolesterooli, urea, ja LDH) viitavad maksa funktsiooni ja munarakkude morfoloogilise seisundivahelisele seosele. Saadud teadmised loovad eelduse vähendada korduvseemendamist piimalehmadel.

Lehma emaka tsütouuring – uus meetod subkliiniliste emakapõletike diagnoosimiseks. Selgitati parim tsütomaterjali võtmise viis lehma emakast. Võrdluskatsetest selgus, et tsütoharjakesega saadud rakumaterjal osutus tsütopildi hindamise seisukohalt kvaliteetsemaks, võrreldes vatitampooniga võetud materjaliga. Harjakesega võetud materjali korral eksponeerusid preparaadis olevad rakud enamasti ühekihilistena ja olid seetõttu paremini vaadeldavad ja analüüsitavad. Tsütomaterjali võtmiseks lehma emakast konstrueeriti originaalse tsütomaterjali võtmise riist. Kuna maailmas puudub analoogne tsütoproovi võtmise vahend, siis loodud riist patenteeritakse. Töö tulemused lubavad väita, et lehma emaka tsütouuring on spetsiifilisem ja täpsem subkliinilise emakapõletike diagnostikameetod, võrreldes emaka bakterioloogilise uuringuga.

Lehmade ainevahetuse seos sigimisega, ainevahetuslike hormoonide ja vere biokeemiliste parameetrite uuringud. Teostatud ainevahetuslikud uuringud ja loodud andmebaas võimaldab üksikasjalikult analüüsida uuritavate vereplasma biokeemiliste näitajate profiile lüpsilehmadel poegimisjärgselt katserühmade lõikes komplekselt uuritud

ainevahetuslike hormoonidega arvestades ja kirjeldades laktatsiooni järkude eripära. Türoidindeksit ja T_3/T_4 suhet on tõenäoliselt võimalik kasutada indikaatorina hindamaks kataboolsete mehhanismide üleminekut valdavalt anaboolseteks. Kilpnäärmehormoonide määramiste kulukuse tõttu ei sobi see meetod veel praktikasse. Saadud tulemused võimaldavad kavandada edaspidiseid olulisi uuringuid sigimise ainevahetuslike seoste täpsustamiseks: selgitada võimalike genotüübiga seotud ainevahetuslike iseärasuste mõju sigimisele; selgitada türoidindeksi ja glükagooni/insuliini suhte kasutamise võimalusi optimaalse ainevahetusliku tüübi kirjeldamisel ja valikul, eesmärgiga tagada lüpsilehmade kõrge piimatoodang ja sigimisvõime.

Uuringutulemustele tuginedes järeldame, et Eesti piimalehmade sigivuse tõstmiseks on vajalik rakendada sigivuse parandamise programmi, mis koosneb

1) Koheselt rakendatavast meetmete kompleksist, mille kasutamine võimaldaks

- Varakult (juba esimeste poegimisjärgste nädalate jooksul) avastada lehmad, kellel suure tõenäosusega tekivad sigimisprobleemid;
- Parandada inna avastamist ja vältida lehmade füsioloogiliselt valel ajal seemendamist;
- Õigeaegselt diagnoosida ja ravida subkliinilise endometriidiga lehma.
- Sõltuvalt sigimisprobleeme põhjustavate tegurite iseloomust (metaboolne stress, ainevahetushaigused, suguelundite põletikud) ja esinemusest rakendada karja ja loomaspetsiifilist sigivuse majandamist;

2) Pikaajalisest meetmete kompleksist, mille rakendamine võimaldaks

- Vähendada munasarja funktsioonihäiretega lehmade osatähtsust karjades ja tõsta lehmade sigivust läbi tõuaretuse ja keskkonnatingimuste parandamise.