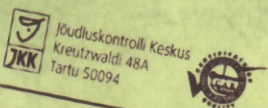


Tõuaretuse tänapäev

Pühendatud tõuraamatu pidamise
135. aastapäevale Eestis



LEHM JACQUELINE 1153, EE 2211534
1224 - 12 - TARTU AGRO AS, andmed 20.09.2010 seisuga.

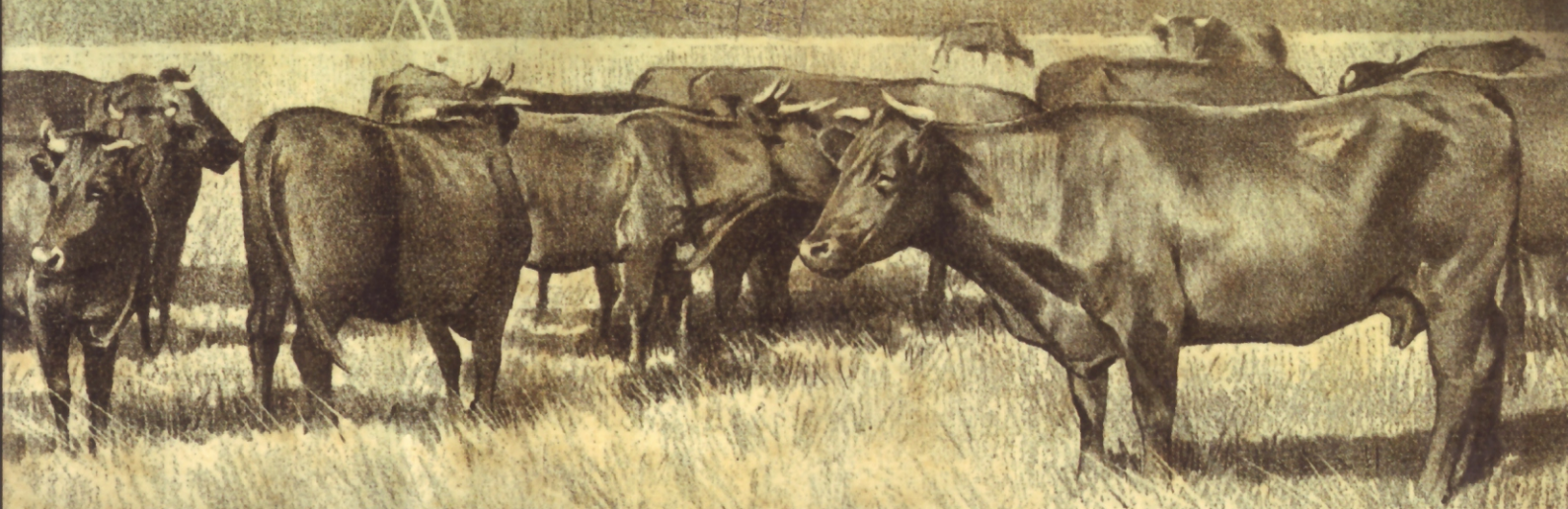
Baltisches Stammbuch
edlen Rindviehs

herausgegeben
von der

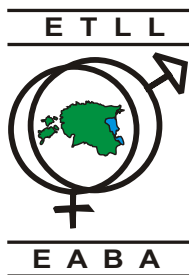
Kaiserlichen livländischen gemeinnützigen und
ökonomischen Societät in Dorpat

1885

Aasta	Stp	LP	Kontrollaasta toodangud						
			Piim	Rasva %	Rasv	Valgu %	Valk	R+V	KP
2005	328	296	12289	4,72	580	3,06	376	956	32
2006	365	340	15377	3,87	595	3,27	503	1097	25
2007	365	306	16951	4,6	781	2,98	505	1285	59
2008	366	309	16279	4,33	706	3,03	494	1200	57
2009	365	322	15585	4,23	660	3,22	502	1162	43
2010	263	263	10327	3,66	378	3,29	340	719	
			1836	86808	4,26	3699	3,13	2719	6418
									216
Algus	Vanus	LP	Piim	Rasva %	Rasv	Valgu %	Valk	Rasva %	Kinnij.
07.02.05 1	24	296	12289	4,72	580	3,06	376	956	30.11.05
26.01.06 2	36	305	14098	3,79	534	3,25	458	992	11.01.07
11.03.07 3	49	305	16937	4,59	778	2,98	504	1282	21.05.08
17.07.08 4	65	305	18935	4,24	804	2,96	561	1365	05.08.09
17.09.09 5	79		13436	3,93	528	3,33	447	975	
Keskmiselt	5	15139		4,26	645	3,1	469	1114	
Poegimised									
Järglased									
Kuupäev	Inv. nr.	Reg. nr.	Väljaminek	Sugu	Suurus	kood	Isa	Nimi	Tiinstav seemendus
07.02.05	117	6101176	18.02.09 23	LA		25965	PROFIL-ET	03.05.04	Poegimis- vahemik
26.01.06	343	6103439	20.03.08 1	LA		25069	FRELO-ET	19.04.05	Tiinstav pikkus
11.03.07	3154	8631541	28.04.08 57	PL					353
17.07.08	3961	9439610	29.08.08 57	P					409
17.09.09	2863	11128632							494
									293
									287



Eesti Tõuloomakasvatuse Liit



Tõuaretuse tänapäev

Pühendatud tõuraamatu pidamise 135. aastapäevale Eestis ja
aastalehmalt 10 114 kg piima saavutamisele 2019. a

Breeding today

*Dedicated to the 135th anniversary of keeping herd-book
records in Estonia and
the achievement of averaging 10,114 kg of milk per cow in 2019*



Toimetaja ja koostaja Olev Saveli
Eestikeelse teksti korrektuur Silvi Seesmaa
Ingliskeelse teksti tõlge ja korrektuur Sigrid Tooming

© Eesti Tõuloomakasvatuse Liit ja autorid

© Fotod Avo Juus, Käde Kalamees, Tõnu Põlluäär, Krista Sepp, Alo Tänavots, aretusühingute erakogu.

ISBN 978-9949-9178-7-7

Kujundus Alo Tänavots
Kaaned Maarika Tang ja Alo Tänavots
Trükitud Paar OÜ
Tartu 2020

Sisukord

5 **Olev Saveli.** Saateks

Ülevaateartiklid

- 6 **Olev Saveli.** Eesti Tõuloomakasvatuse Liidu 27 aastat
9 **Tõnu Põlluäär.** Tõuraamatu roll tänapäeva veiste aretuses
12 **Käde Kalamees, Ege Raid.** Eesti maatõugu veiste tõuraamatu 106 aastat
15 **Tõnu Põlluäär.** Lihaveiste jõudluskontroll ja tõuraamatu pidamine
19 **Meelis Ots.** Põlula maksimaalse jõudluse katse
22 **Olav Kärt.** Lehm lüpsab suust
26 **Olev Saveli.** Aga lehma geneetiline olemus?
29 **Janika Roops.** Küülikukasvatusest Eestis läbi aegade
32 **Külli Kersten.** Sigade jõudluskontroll ja tõuraamatu pidamine Eestis
34 **Kaivo Ilves.** EPJ loomakasvatajate teenistuses
37 **Kiido Levin, Kristi Võikar.** 20 aastat põllumajandusloomade registrit Eestis
40 **Katrin Reili.** Põllumajandusloomade aretuse järelevalvest

Teadustööd

- 44 **Ülle Jaakma.** Uuemad biotehnoloogilised meetodid tõuaretuse heaks
47 **Peeter Padrik, Triin Hallap, Tanel Bulitko, Ülle Jaakma.** Suguselekteeritud sperma kasutamise dünaamika aastate jooksul, sperma kvaliteet ja emasloomade tiinestumine
50 **Peeter Padrik, Triin Hallap, Ülle Jaakma.** Eesti holsteini tõugu genoompullikute sperma ja spermide kvaliteet ning seos kasvu ja arengu näitajatega
53 **Tanel Kaart.** Eesti piimaveiste aretuses kasutatud pullide omavaheline sugulus
55 **Sirje Värvi, Erkki Sild, Krista Jõgi, Haldja Viinalass, Tanel Kaart.** Eesti piimaveisetõugude geeniuuring: inbriidingu jäljed genoomis ja genofondis
58 **Triin Hallap, Peeter Padrik, Ülle Jaakma.** Rektaalse massaaži teel sperma kogumine lihatõugu pullidelt
61 **Tanel Kaart.** Eesti tõugu hobuste lineaarne hindamine 2016–2019
64 **Erkki Sild.** Eesti hobuste genofond 21. sajandi alguses
66 **Külli Vikat.** Eesti vuti jõudlustulemustest ohustatud tõu säilitamisel
67 **Peep Piirsalu, Tanel Kaart, Irje Nutt, Giovanni Marccone, David Arney.** Kliima parameetrite mõju uttede käitumiseelistustele viibida jalutuslal või külmlaudas madalate õhutemperatuuride korral
72 **Krista Sepp.** 100 aastat hobuste tõuraamatuid. Eesti, tori ja eesti raskeveohobuste tõuraamatud 2010 kuni 2020

Table of contents

5 **Olev Saveli.** Introduction

Overview Articles

- 6 **Olev Saveli.** 27 years of Estonian Animal Breeding Association
9 **Tõnu Põlluäär.** The role of herd-book in animal breeding today
12 **Käde Kalamees, Ege Raid.** 106 years of keeping Estonian Native cattle herd-book
15 **Tõnu Põlluäär.** Performance recording of beef cattle and keeping a herd-book
19 **Meelis Ots.** Experiment on maximum milk performance of Estonian cattle breeds
22 **Olav Kärt.** Milk yield depends on feed
26 **Olev Saveli.** What about the cow's genetic makeup?
29 **Janika Roops.** The history of rabbit breeding
32 **Küllli Kersten.** Pig performance testing and herd-book keeping in Estonia
34 **Kaivo Ilves.** Estonian Livestock Performance Recording at the service of animal breeders
37 **Kiido Levin, Kristi Võikar.** 20 years of the Register of Agricultural Animals in Estonia
40 **Katrin Reili.** Livestock breeding surveillance

Research Articles

- 44 **Ülle Jaakma.** New reproductive biotechnologies in cattle breeding
47 **Peeter Padrik, Triin Hallap, Tanel Bulitko, Ülle Jaakma.** Dynamics of sexed semen use by years, its quality and pregnancy rate of females
50 **Peeter Padrik, Triin Hallap, Ülle Jaakma.** Semen quality parameters and their relation with age, body weight and scrotal circumference of Estonian Holstein young genomic bulls
53 **Tanel Kaart.** Relationship between bulls used in Estonian dairy cattle breeding
55 **Sirje Värvi, Erkki Sild, Krista Jõgi, Haldja Viinalass, Tanel Kaart.** Genetic study of Estonian dairy cattle: Traces of inbreeding in genome and gene pool
58 **Triin Hallap, Peeter Padrik, Ülle Jaakma.** Transrectal massage technique to collect semen in beef bulls
61 **Tanel Kaart.** Linear profiling of Estonian horses in 2016–2019
64 **Erkki Sild.** Gene pool of Estonian horses at the beginning of the 21st century
66 **Küllli Vikat.** Estonian Quail: performance results in preserving an endangered breed
67 **Peep Piirsalu, Tanel Kaart, Irje Nutt, Giovanni Marccone, David Arney.** The effect of climate parameters on sheep preferences for outdoors or indoors at low ambient temperatures
72 **Krista Sepp.** 100 years of horse herd-books. Herd-books of Estonian Native, Tori and Estonian Heavy Draught horses between 2010 and 2020

Saateks

Tõuraamatute pidamine kui tõu tunnustamise alus ulatub XVIII sajandi lõppu, seega on Eesti oma 135-aastase tõuraamatute pidamise traditsiooniga igati arvestatav. Meenub 1975. aasta ja reis USAsse esimese NL tõuaretajate viieliikmelise delegatsiooni koosseisus, kus külastasime mitmeid aretusühinguid, farme ja ülikoole kolme nädala jooksul. Kui olime Ameerika holsteini assotsiatsioonis ja küsisin, mida peaksime tõuaretuses tegema, siis vastus oli korduvalt, et viige sisse tõuraamat. Kui võõrustajad näitasid oma esimest tõuraamatut, kus kaanel oli 1886, ja mina teatasin, et Eestis anti esimene tõuraamat aasta varem välja, muutusid õpetussõnad kardinaalselt. Tutvustati oma aretusprogrammi ja soovitati kasutada holsteini tõu aretusmaterjali (pakuti ka embrüoid).

Seal nähtu veenis holsteini perspektiivikuses. Nägime USA tolle aja ühte populaarset kolmeteist-aastast pulli Paclamar Bootmakerit (muidugi kauget), kelle spermadoosi hind oli langenud juba alla

200 dollari. 1975. aasta lõpus jõudsid Eestisse kaks USA holsteini noorpulli, üks neist oli selle kuulsa pulli poeg Grandboy, kes muutus kiiresti Eesti kuulsaimaks aretuspulliks.

Eesti on 50-aastase okupatsiooni ajal olnud liider 1/6 planeedil, aga viimaste aastakümnete jooksul oleme jõudnud esirinda kogu maailmas. Jõudluskontrolli aastalehma piimatoodang 2019. aastal oli 10 114 kg, kus arvesse läks Eesti 96% lehmadest, see räägib enda eest.

Eesti Tõuloomakasvatuse Liidu kogumikku on koondatud artiklid, mis annavad ülevaate kõigi põllumajandusloomade tõuraamatute pidamise, jõudluskontrolli ja tõuaretustöö kohta viimase aastakümne jooksul. Suur tänu EMÜ VLI tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetooli teaduritele oma põhjalike uurimustega tõuaretustöösse võrtsi ja värskenduse lisamise eest. Edu ka aretusühingutele uute seisukohtade rakendamisel praktilisse tõuaretusse.

Koostaja ja toimetaja emeritprofessor Olev Saveli

Foreword

The starting point for keeping herd-books as a basis for recognising a breed was at the end of the 18th century; thus, Estonia with its 125-year tradition of keeping herd-books deserves full respect. I recall a trip to the USA in 1975 in a 5-member delegation among the first animal breeders from the Soviet Union, during which in three weeks, we visited several breeding societies, farms, and universities. When we were at Holstein Association USA and I asked what steps we should take in animal breeding, the reply was repeatedly: start a herd-book. When the hosts showed us their first herd-book with the year 1886 on the cover and I informed them that in Estonia, the first herd-book had been issued one year before that, the doctrinal statements changed radically. They introduced us to their breeding programme and recommended us to use germinal products of the Holstein breed (and offered us embryos).

What we saw there convinced us of the good prospects of the Holstein breed. We saw one of the most popular bulls at that time, the 13-year-old Paclamar Bootmaker (from afar, of course), whose dose of semen had dropped below \$200. At the end of 1975, two young Holstein bulls arrived in

Estonia, one of them Grandboy, the son of this famous bull, who quickly became the most celebrated breeding bull in Estonia.

During the 50-year occupation, Estonia was a leader on one-sixth of the planet; however, in the past decades, we have reached the forefront in the whole world. Milk production of the average number of cows per year in milk recording in 2019 was 10,114kg, whereby 96% of Estonian cows were included in the calculation, which speaks for itself.

The collection of articles issued by Estonian Animal Breeding Association gives an overview of maintaining herd-books of all domestic animals, milk recording and animal breeding during the past decades. I am much obliged to the researchers of Chair of Animal Breeding and Biotechnology from the Institute of Veterinary Medicine and Animal Sciences at Estonian University of Life Sciences for spicing and freshening up breeding work with their in-depth studies. Also, I wish breeding societies the best of luck in implementing the new approaches into practical animal breeding.

Compiled and edited by Professor Emeritus Olev Saveli

Ülevaateartiklid

Eesti Tõuloomakasvatuse Liidu 27 aastat

Emeriitprof Olev Saveli
ETLLi president 1993–2020

Saamisluгу

Nõukogude võim lõpetas tõuseltside tegevuse Teise maailmasõja järel. Asutati riiklikud tõulavad – veiste ja sigade tõulavad moodustati tõuti, hobuse-, lamba- ja linnutõugude tõulavad liigiti. Tõulavad olid üheaegselt tõuaretustöö plaanijad, täideviijad ja kontrollijad.

Ühistegevuse ideid kandsid Eestis ühiskondlikel alustel töötavad tõuaretusnõukogud, kuhu kuulusid liikmetena majandite juhid ja spetsialistid, tõulavade töötajad, ametnikud, teadurid ja teised mõne konkreetse tõu või loomaliigi aretusest huvitatud isikud. Kokku oli seitse tõuaretusnõukogu. Liikmed maksid maksu, valisid juhatuse, esimehe ja esimehe asetäitja. Koosolekuid peeti vähemalt kaks korda aastas.

Paraku polnud võimalik tõestada tõuseltside taastamisel nende juriidilist järjepidevust. Esimesena taasasutasid oma seltsi Eesti Maakarja Kasvatajate Selts ja Eesti Linnukasvatajate Selts 1989. aastal. Nemad andsid eeskuju ka teiste aretusorganisatsioonide taastamiseks.

Põllumajanduse aseministri Jüri Kulbini eestvõttel toimus 10. aprillil 1990 koosolek, kus Olev Saveli esitas Eesti aretusorganisatsiooni projektskeemi, mille põhimõteteks oli:

- lahutada riiklik funktsioon täideviivast tegevusest;
- loomaomanikud loovad aretusühingud, mis pakuvad tõuaretuslikku teenust;
- aretusühistud sobiksid veise- ja seatõugude kasvatajatele, sest koos tõuaretustööga tuleb pakuda ka kunstliku seemenduse teenust, mis on seotud tootmistevõimega, seltsid aga teiste loomaliikide kasvatajatele;
- jõudluskontroll peaks iseseisvuma, st mitte kuuluma teadusasutuse (ELVI) koosseisu.

Vaidlused tõuaretuse süsteemi põhimõtete üle – kuidas ja millistel alustel asutada loomaomnike eraõiguslikud aretusühingud – toimusid 1990–1992. Tol perioodil toimunud koosolekud ja diskussioonid

olid vahel eriti ägedad, näiteks kui kõne all oli jõudluskontrolli eraldamine ELVist. 1989–1993 loodi kõikide loomaliikide tõuaretusühingud.

19. augustil 1993 asutasid hiljuti loodud seitse tõuloomade aretusühingut oma katusorganisatsiooni Eesti Tõuloomakasvatuse Liidu (ETLL). Seetõttu saab 1993. aastat lugeda taasiseseisvunud Eesti üleriigilise eraõigusliku ja ühistegelise aretussüsteemi algusaastaks. Samal aastal valiti ETLLi presidendiks ja korduva valimise käigus kuni 2020. aastani prof Olev Saveli.

Tõuloomakasvatavate Ühistu (450 liiget), kelle juriidiline liige on ka Eesti Lihaveisekasvatajate Selts (370), Eesti Maakarja Kasvatajate Selts (140), Eesti Hobusekasvatajate Selts (330), Eesti Tõulammaste Aretusühing (30), MTÜ Eesti Vutt (10) ja Eesti Karusloomakasvatavate Aretusühing (10). Koostööd jätkatakse Eesti Tõusigade Aretusühistuga. Nii on tõuaretussüsteemi haaratud kõik loomaliigid ja tõuaretusteenust pakutakse kõikidele liikmetele. Liidust on välja astunud Eesti Lambakasvatavate Selts ja Eesti Linnukasvatavate Selts.

1993. a moodustati riiklik Jõudluskontrolli Keskus, kus kogutakse, töödeldakse ja avaldatakse tõuloomade andmeid. Aastaid diskuteeriti JKK staatuse üle, kuidas muuta ka see loomakasvata-



Foto 1. Eesti Tõuloomakasvatuse Liidu esimene volikogu (A. Juus)

jate eraõiguslikuks üksuseks, aga MEMi initsiatiivil muudeti ta 2017. a hoopis Eesti Põllumajandusloomade Jõudlusekontrolli Aktsiaseltsiks (EPJ). Tõuaretuse süsteemis ainuke üksus, kus teenitakse loomakasvatajate ja eraõiguslike aretusühingute rahalistest vahenditest lisa riigi eelarvesse.

ETLLi juhatus ja üldkoosolek

Juhatuse kuulub kaks liiget: president ja asepresident, kes valitakse kolmeks aastaks. Presidendi ja asepresidendi valib üldkoosolek. Asepresident valitakse rotatsiooni põhimõttel liikmete esindajate hulgast. Üldkoosolekul osalevad iga liikme nõukogu/juhatuses esimees ja tegevjuht, igal liidu liikmel on üks hääl.

Raske on eristada ühistulises tõuaretussüsteemis ettevõtmisi, mis lähevad liikmete, mis liidu arvele, sest liit ei suuda midagi korda saata oma liikmete osaluseta. Olgu siinkohal nimetatud, et liidul on kaks osaajaga töötajat, president/tegevjuht ja asjaajaja.

Riigi funktsioon

Taasiseseisvunud Eesti esimese tõuaretusseaduse ja selle lisamaterjalide väljatöötamise protsess põllumajandusministeeriumis oli poolte vahel loominguine ja tasakaalus. Seaduslikud aktid ilmusid 1995. aastal.

Järgmine etapp, kus seaduslikud aktid harmoneeriti Euroopa Liidu direktiividega, oli hoopis teist laadi. Riik domineeris, kasutades EL direktiivide üliluslikkust. Eesti tõuaretuse ajaloolisest järjepidevusest ja identiteedist läks kaotsi omajagu. Viimase tõuaretuse seaduse väljatöötamisel ei arvestatud hoopiski ETLLi liikmete parandusettepanekuid, sest eelnõu oli läbinud ministeeriumidevahelise kooskõlastuse ja saadetud valitsusse, sealt edasi juba riigikogu maaelukomisjoni. Sealgi toimus arutelu, kus tooni andsid aretustöö kriitikud, mitte tegijad.

Kiita tuleb taasiseseisvunud Eesti esimesi valitsusi, kui riigi eelarvest eraldati rahaline toetus

aretusühingutele ja hiljem ka keskkonnatoetus ohustatud tõugude loomade kasvatajatele. Sajandivahetuse aastatel oli küll oht, et toetusraha käsutamisega muudetakse eraõiguslik tõuaretusorganisatsioon tagasi riiklikuks. Aretusühingute, eriti seltside tulevik sõltub eeskätt aretustoetuse jätkumisest. Viimased valitsused on käitunud aretustoetuse aasta reserviga erapoolikult, toetades sellega ainult seakasvatustevõtteid.

Riiklikke funktsioone täitis 1991. aastast tõuaretuse järelevalve üle Vabariiklik Tõuaretusinspeksioon (TAI), mis kuulus põllumajandusministri haldusalasse. Peadirektoriks määrati Agu Kööp. Koostöö laabus mõni aasta hästi. Kuid igapäevane koostöö jättis arusaamatuste najal jäljed ja tekkisid konfliktid. Sajandivahetuste paiku hakkasid levima ideed, et eraõiguslikud aretusühingud tuleks müüa välisinvestoritele (nagu muudel tegevusaladelgi), ETLLi töö lõpetada, mõned tegevjuhid lahti lasta jne. Siin sekkus põllumajandusministeerium, TAI likvideeriti ja alates 2003. a täidab neid ülesandeid Veterinaar- ja Toiduamet, mille peadirektori asetäitja Katrin Reili võttis vastutuse. Juhi vahetus taastas usu kontrollorganisasse.

Kontrollija ja kontrollitava suhetesse on vastuolu programmeeritud, kusjuures suurt rolli mängib ka isikute omapära ja suhted. Kindlasti on selles koostöös ka positiivset, mis aitab edendada tõuaretust Eestis. On jõutud ka paaril korral kohtusse EHSi eestvõttel, kellele ka võit osaks sai. See kindlatab, et tõuaretuse kontrollorgan on teinud otsuseid, mis on kahjustanud ETLLi liikme, tõuaretajate huve. Eks põhjust annab seegi, et VTA poolt tunnustatud viieteistkümnest aretusühingust on kuus hobusekasvatajate aretusühingud (lisaks üks osaleb tunnustuseta), seejuures ühe tõu aretuse ja säilitamisega tegeleb kolm aretusühingut.

Riigiasutusena on **PRIA** vahendanud Euroopa Liidu ja Eesti riigieelarve vahendeid. Tõuaretustoetus otse ja turuarendustoetus (tõuloomade näituste toetamiseks) läbi ETLLi liikmesaretusühingutele on arvestatavad summad. Tõuaretustoetuse taotluste tõepärasust kontrollib VTA. Peale selle on PRIA hobuslaste tõuraamatute andmebaasi ja kõigi põllumajandusloomade registri hoidja. Siin on puudujääke omajagu.

Infoleht ja ajakiri

Aastatel 1994–1997 andis ETLL välja infolehte Tõuinfo kuus numbrit aastas ja alates 1998. aastast annab välja ajakirja Tõuloomakasvatuse neli numbrit aastas, mis on jäänud ainukeseks loomakasvatuse ajakirjaks Eestis. Periooditi on saadud toetust ajakirja väljaandmiseks PRIA konkursidelt. 2017. aastal õnnestus ajakirja väljaandmine liita riigihankesse ja seetõttu on loomakasvatajatele 2018.–2020. aastatel ajakiri tasuta. Ajakiri Tõuloomakasvatuse informeerib loomaomanikke, teadlasi, konsulente ja ametnikke olukor-



Foto 2. ETLLi koosolek Ülenurmel 2018. a
(A. Tänavots)



Foto 3. Kakskümmend aastat ajakirja „Tõuloomakasvatus“
(A. Tänavots)

rast tõuaretuses, aga samuti söötmise, loomapidamise ja loomade tervise probleemidest, uutest seisukohtadest ja tulevikuvisionidest.

Trükitöödest tuleks veel nimetada iga-aastast tõulooma kalendrit, mis kaunistab mõnesaja loomakasvataja kodu.

Dokfilmid

Koostöös Lõunameedia juhi Imre Annusega on valminud viis dokumentaalfilmi:

- „Eestimaa kauneimad tõuloomad ja parimad kasvatajad Ülenurmel 2011“;
- „Eestimaa ohustatud tõud 2012“;
- „20 aastat Eesti kodumaist tõuaretust“, pühendatud ETLLi aastapäevale, 2013;
- „130 aastat kodumaist tõuaretust“, ingliskeelsete subtiitritega ja pühendatud Eesti esimesele tõuraamatule, 2015;
- „Eesti tõuloomad näitustel“, pühendatud 25. tõuloomanäitusele taasiseseisvunud Eestis, 2016. Lõunameedia on teinud koostööd ka ETLLi liikmetega.



Foto 4. Prof Ernst Kalm Tori hobusekasvanduses
(K. Sepp)

Paraku ei pidanud ei ETV, TV2 ega TV3 vajalikuks 2012. aastal tutvustada tõuloomakasvatajate edu Eestis. Tallinna TV kasutas meie dokfilme oma kavas.

Konkursid

Tõuloomade näituste ja konkursside traditsiooni algus Eestis ulatub XIX sajandisse. Uuesti võeti üle-eestiline tõuloomade üritus kavva 1990. aastal. Nii on veiste konkursid jõudnud 30. korrani, samale arvule lähenevad hobusekasvatajad ja lambakasvatajad. 2020. aasta koroonaviiruse puhang rikkus seda järjepidevust, aga osa üritusi ikkagi toimus. Veel on entusiaste, kes tahavad oma loomingut näidata ja konkureerida, kuigi noorem põlvkonnas on tunda huvi langust.

On olnud võimalus konkurssidel hinnata eesti maakarja veiseid, tori ja eesti raskeveo hobuseid ning tõulambaid, kus on märgata tõuloomade välimiku paranemist.

Üritus „Tõuloom“

1990. aastal alustati taas kõikide loomaliikide ja lindude üle-eestilist demonstreerimist Tallinna lähedal Luigel. 1994. aastal sai üritus nimeks „Tõuloom“ ja alates 1997. a toimub see üritus Ülenurmel koos Tartu sügisnäitusega. Näitusel demonstreeritakse tõukonkursside võitjaid tuhandetele pealtvaatajatele Eesti Põllumajandusmuuseumi areenil, mille ehitamist toetasid rahaliselt ETLLi liikmed. Käesoleval aastal oli 29. tõuloomade näitus. Veterinaar- ja Toiduamet omistab karikad aasta parimatele tõuaretajatele, liidu poolt nokkmüts, rosett ja tänukiri. See on rahvarohkeim üritus Ülenurmel.

Parimad tõuaretajad

Kahekümne aasta (1993–2013) parimateks tõuaretajateks tunnistati linnukasvatuses prof Harald Tikk, lambakasvatajatest Lenne ja Tiit Kaivo, veisekasvatajatest Lea Puur ja hobusekasvatajatest Andres Kallaste.

Kahekümne viie aasta (1993–2018) möödumisel otsustasid ETLLi liikmed tunnustada asutajaliikmete esindajaid. Üritusel Tõuloom 2018 tunnustati PhD Matti Piirsalu, pm-knd Kalju Eilartit, pm-knd Enno Siiberit ja pm-knd Andres Kallastet kui aretusühingute esindajaid ning 25 aastat tegevjuhi-na/presidendina töötanud prof Olev Savelit.

Rahvusvahelised suhted

ETLLi liikmed korraldavad ise oma liikmetele igal aastal õppepäevi või seminare, kus esinevad ettekannetega kutsutud lektorid. Periooditi toimuvad ETLLi liikmetele ühisseminarid või -konverentsid, kus esinevad välislektorid või oma tunnustatud teadlased ja spetsialistid. Seminari materjalid avaldatakse kogumiku või õppematerjalina. Kõige populaarsem lektor on olnud Kieli ülikooli professor Ernst Kalm.

27 years of Estonian Animal Breeding Association

Prof Emeritus Olev Saveli
EABA president 1993–2020

Summary

Twenty-seven years of joint activities have confirmed the principle that first of all, it is necessary to discuss thoroughly, which functions will be performed by the state and which ones by the private self-help organisations. Estonian Animal Breeding

Association publishes a journal (four issues a year), has screened five documentaries, arranges annual pedigree livestock exhibition, and periodically seminars and conferences. It represents its members in public authorities in issues related to animal breeding.

Tõuraamatu roll tänapäeva tõuaretuses

Pm-mag Tõnu Põlluäär
ETKÜ

Eesti piimaveisekasvatus on hästi edenenud. Tõuaretusega on järjepidevalt tegeletud juba üle 150 aasta ning selle tulemusena on iga järgmine põlvkond eelmisest võimekam nii toodangu kui ka välimikunäitajate jms poolest. Balti Karjakasvatuse Ühingu loomisega 1885. a pandi alus esimese Balti aretuskarja tõuraamatu (Baltisches Stamm-buch für edler Rindvieh) avamisele ja esimesed veised kanti sinna samal aastal, trükist ilmus esimene tõuraamat 1886. aastal (Saveli, 2010). Nii on veiste tõuraamat tähistamas oma 135. aastapäeva. Nii nagu aeg, nii on muutunud ka tõuraamatu roll ajas. Mahub ju 135-aastasest perioodist ajalooliselt väga erinevaid ja keerukaid aegu.

“Põllumajandusloomade aretuse” (Pung, Teinberg, Tallinn, 1982) õpik kirjeldab tõuraamatut järgnevalt. Tõu kui terviku seisukohalt on oluline pidada tõuraamatut. Tõuraamatusse märgitakse standardeile vastavaid tõuloomi erinõuete järgi. Samas kirjeldavad autorid, et Nõukogude Liidus on välja kujunenud tõuraamatute kõrgeim vorm –

riiklikud tõuraamatud (RTR). Loomi märgitakse neisse riiklike standardite alusel. Tõuraamatusse kantakse järgmised andmed: tõumärk, tõuraamatu number, nimi või number, sünnikoht ja -aeg, asukoht (majand), kehamass, välimikuhinne, klass, põlvnemine, emasloomadel jõudlusandmed, isasloomadel kehamõõtmed jne. Tõuraamatusse märgitakse loomi zootehnilise algarvestuse, jõudluskontrolli ja boniteerimise andmete põhjal, kusjuures loomi mõõdavad üle ja hindavad riiklike tõulavade töötajad.

Tõuraamatu ülesanne on anda ülevaade tõust kui tervikust ja tema struktuurist (liinidest ja perekondadest). Tol ajaperioodil tundus kõik lihtne ja loogiline, samas ka keeruline. Tänapäeval on seoses mitmesuguste riist- ja tarkvarade kiire arengu tõttu muutunud ka tõuraamatu (TR) reeglid. Euroopa Liitu suundumine ja seal olemine on muutnud tõuraamatu rolli. Tõuraamatusse kandmine põhineb veise põlvnemisandmetel, aga jõudluse-



Foto 1. EHF pull Klondike NL 431424679, EHF 56679 (O-Bee Manfred Justice ET x Jesther ET), snd 10.08.05 Hollandis (P. Padrik)



Foto 2. EPK pull Davil EE 10573709, EPK 481 (David x Moonlight-Red) snd 25.06.09 Sadala Piim OÜs (T.Põlluäär)



Foto 3. EPK Viss Maroolä, Tartu Agro AS, ja EHF Viss Mara, Põlva Agro OÜ, 2019. (A. Tänavots)

ja välimikunäitajaid ei ole olulised. Ka käsitsi kirjutamist ega veiste mõõtmist tänapäeval ei toimu.

Tõuraamat asub Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli ASi andmebaasis ja on seega elektrooniline. Põlvnemise tähtsus tõuraamatusse jagamisel on aga oluline. Registreeritud info kohaselt jagatakse vastavalt aretusprogrammidele lihatõugude, eesti holsteini ja eesti punase tõu emasloomad kolme ossa kokku: A-, B- ja R-ossa. Pullide tõuraamatusse märkimine toimub individuaalselt. TR reeglid on kehtestanud Euroopa Liit aluseks Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus 2016/1012 IV ptk artiklid 15–20 ja II lisa ning 2017/717. Nii kantakse TRi veised, kes osalevad jõudluskontrollis ja kellel on kõrvamärk.

Põhiosa jaguneb kaheks: A- ja B-osa. TR A-ossa kantud veisel peab olema tõestatud neli rida emas-eellasi samast tõust ja need peavad vastama tõu aretusprogrammile. A-osa veise isaseellased peavad olema tõuraamatupullid ja vastama konkreetse tõu aretusprogrammile nelja põlvkonna ulatuses ning ema ja emaema on sama tõu tõuraamatu põhiosa loomad. Emasloomade tõuraamatusse kandmisel antakse vastava tõu tõuraamatumärk, millele lisatakse emaslooma kõrvamärgi number ja tingimustele vastav tõuraamatu osa tähis.

TR B-ossa kantakse veis sarnaselt A-osa tingimustega, tõestatud peab olema aga vähemalt kaks põlvkonda. Veised, kes ei vasta põhiosa tingimustele, on lisaosa R veised.

TR kantaval isasloomal peab olema tõestatud vähemalt neli eellaste rida, kusjuures isaseellased peavad vastama tõu aretusprogrammile ja olema kantud tõuraamatusse kas kodu- või välismaal. Pullide põlvnemine on geneetilise ekspertiisiga kinnitatud ja emaseellased tõuraamatu põhiosa

veised. Eestis sündinud pullidele antakse tõuraamatu number, milleks on number konkreetse tõu pullide tõuraamaturegistris. Pullide tõuraamatu-number ei ühti kõrvamärgi numbriga. Importpullidele registreeritakse seemenduskood Eestis.

Taoline TR jaotus võimaldab koostada erinevate kategooriate analüüse, näiteks piimaveistel jõudlustunnused, lihaveistel lihakusnäitajad jm. Nii koostataksegi tänapäeval analüüse just tõuraamatu osast lähtuvalt, vaadeldes enamasti jõudlustunnuseid. Samas kirjeldavad need selgelt, kui oluline on aretada veist vastavalt aretusprogrammile ja sealt tulenevalt TR osa suunas.

Tabelitest 1 ja 2 näeme, et enamik EHF ja EPK piimalehmi on A-osa ehk TR põhiosa veised. Enamasti on A-osa lehmade piimatoodang suurem kui B- ja R-osa lehmadel. Vahe on suurem EPK tõus, kus 2019. a lüpsid A-osa lehmad 9,7% enam piima kui B-osas olevad. Holsteini tõus on A- ja B-osa lehmade piimatoodang suhteliselt sarnane, kuid siiski A-osa kasuks. Oluline vahe on A- ja R-osa lehmade väljalüpsides. EPK lehmadel on vahe aastatega suurenenud. Nii lüpsid EPK A-osa lehmad 2019. a andmete järgi koguni 21,5% rohkem piima, kui R-osa lehmad. Holsteini tõu sama näitaja on ~15% A-osa kasuks.

Piima rasvasisaldus on suurem ristandveistel. Kui aastaid tagasi oli vahe kohati enam kui 0,20% võrra, siis aastatega on see vähenenud. Kuna piimarasva eest farmeritele lisaraha ei maksta, siis aretusega väga palju suunatud tööd tehtud ei ole. Viimastel aastatel on siiski tendents kuivainesisalduse tõstmisele piimas suurenenud.

Piima valgusisalduses on aga taas eelis põhiosa lehmadel, küll marginaalne, aga siiski.

Siit järeldub, et aretusprogrammi järgi aretades on võimalik saada suuremat piimatoodangut ja sellest tulenevalt teenib farmer ka rohkem tulu, kuna endiselt on Eestis piimahinna aluseks piimakogus.

Oluline roll tõuraamatu osal on ka näitustel-konkurssidel osalemine. Osalejateks sobivad vaid tõuraamatu põhiosa lehmad.

Lihatõugu veiste peamine toodang on realiseeritud rümbamass, mille alusel makstakse ka farmerile. Oluline mõjufaktor on ka SEUROPi kategooria. Tabelist 3 selgub, et põlvkonna edenedes paranevad rümbamassid ja kasvab kõrgemas (SEUR) klassis olevate veiste arv.

Kokkuvõtteks on tänapäeval tõuraamatul oluline roll. Tõuraamatu põhiosa veiste jõudlusnäitajad on paremad ja sellest saadav tulu suurem.

Tabel 1. EPK lehmade piimajõudluse võrdlus tõuraamatu osade vahel
Table 1. Comparison of ER cows' milk performance in different sections of herd-book

Tunnus/aasta / trait/year	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Arv/kogus protsentides/ no./amount, %						
Lehmi / cows A-osas / section	81,4	81,6	81,0	81,6	82,5	82,4
B-osas	6,1	6,5	6,7	6,4	6,2	6,3
R-osas	12,5	11,9	13,1	12,0	11,4	11,3
Piim / milk, kg A : B	+9,7	+9,9	+10,5	+11,4	+9,4	+10,8
A : R	+21,5	+20,3	+17,1	+8,6	+7,1	+8,8
B : R	+13,1	+11,9	+7,4	-3,0	-2,5	+2,2
Erinevus protsendi võrra / difference, %						
Rasv / fat, %, A – B	-0,07	-0,10	-0,11	-0,11	-0,11	-0,13
A – R	-0,12	-0,13	-0,22	-0,25	-0,17	-0,16
B – R	-0,05	-0,03	-0,11	-0,14	-0,06	-0,03
Valk / protein, %, A – B	+0,02	+0,01	+0,02	+0,01	+0,02	+0,02
A – R	+0,03	+0,04	+0,04	-0,02	0,00	+0,01
B – R	+0,03	+0,03	+0,02	-0,03	-0,02	-0,01

Tabel 2. EHF lehmade piimajõudluse võrdlus tõuraamatu osade vahel
Table 2. Comparison of EHF cows' milk performance in different sections of herd-book

Tunnus/aasta / trait/year	2011	2013	2015	2017	2018	2019
Arv/kogus protsentides/ no./amount, %						
Lehmi / cows A-osas / section	73,5	73,2	74,5	74,7	75,0	74,7
B-osas	12,4	14,1	17,2	17,0	17,2	17,4
R-osas	14,1	12,7	8,3	8,3	7,8	7,6
Piim / milk, kg A : B	+2,8	+3,3	+2,2	+1,8	+2,7	+2,8
A : R	+15,3	+14,9	+17,0	+18,0	+17,9	+17,1
B : R	+12,8	+12,0	+15,1	+16,5	+15,7	+14,7
Erinevus protsendi võrra/ difference, %						
Rasv / fat, %, A – B	-0,05	-0,02	-0,03	+0,03	+0,01	+0,01
A – R	-0,11	-0,10	-0,15	-0,11	-0,14	-0,14
B – R	-0,06	-0,07	-0,12	-0,14	-0,15	-0,15
Valk / protein, %, A – B	+0,01	0,00	+0,01	-0,02	-0,01	-0,02
A – R	+0,02	0,00	+0,01	-0,01	-0,01	-0,02
B – R	+0,01	+0,01	0,00	+0,01	0,00	-0,15

Tabel 3. Lihatõugu veiste rümbamassid sõltuvalt põlvnemisest 2019. a
Table 3. Carcass weights of beef cattle based on pedigree in 2019

Põlvnemine pedigree	Realiseeritud rümpade / marketed carcasses					SEUR%
	arv no.	vanus, kuud age, mos	mass weight, kg	soovitud mass desired weight, kg	vahe difference, kg	
Isa teadmata sire unknown	325	19,7	266,2	361	-94,8	23,0
Isa registris sire in register	59	20,0	272,7	366	-93,3	14,0
Isa tõuraamatus sire in herd-book	1048	20,2	314,5	369	-54,5	52,4
Veis I pk ristan cattle I gen. cross	297	20,1	301,3	368	-66,7	36,7
II pk ristan	255	20,1	322,5	368	-45,5	56,7
III pk ristan	201	20,3	324,4	371	-46,6	57,5
IV pk ristan	92	20,6	328,0	376	-48,0	67,1

The role of herd-book in animal breeding today

Tõnu Põlluäär, MSc
ABAE

Summary

Estonian dairy cattle breeding is at a recognised level. It has continually been worked on for more than 150 years. As a result of this, every subsequent generation has been more capable than the previous one in terms of production and linear type traits. At the end of the 1990s, in accordance with the European Union regulations, division into

herd-books was based on pedigree. Nowadays, the herd-book has the main section and the annex. These sections clearly describe how important it is to breed cattle according to breeding programme and thereby towards the main section A of the herd-book. The performance figures of cattle in the herd-book's main section today are better and the profit thereof is greater.

Eesti maatõugu veiste tõuraamatu 106 aastat

Pm-mag Käde Kalamees ja Ege Raid
EK Selts

Tänavu täitus eesti maatõu tõuraamatu loomisest 106 ja Eesti Maakarja Kasvatajate Seltsi asutamisest 100 aastat. Juba üle saja aasta tagasi said eesti maakarja kasvatajad aru, et häid toodangutulemusi saadakse eesti maatõugu lehmadel ainult sel juhul, kui saab teha valikut loomade hulgas. Selleks oli vaja hakata veiste põlvnemisandmeid, välimikku ja toodanguandmeid kirja panna. Kontrollitud andmete põhjal saab teha valikuid, sest üldjuhul päranduvad head omadused põlvest põlve.

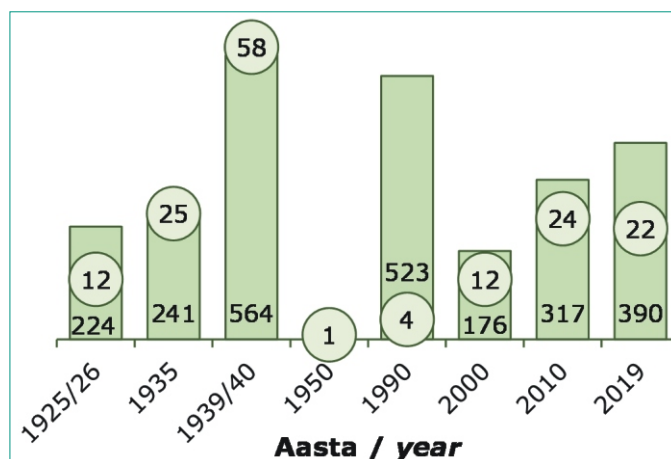
Maakarja andmeid hakati dokumenteerima, kui 1914. a asutati tõuraamat. Maatõu veiste tüüp ja omadused ei olnud tol ajal veel küllalt ühtlustunud, siis seati esialgu eesti maakarja jaoks sisse nn eeltõuraamat, kuhu märgiti valkjaspunast maakarja kui ka läänesoome tõugu veiseid. Esimesed veised (pull Murru-Mats EK 1, snd 1910, ja lehm Lillik EK 2, snd 1906) võeti eeltõuraamatusse Tartu Eesti Põllumeeste Seltsi Vahi katsetalu karjast 20. augustil 1914. a.

Tõuraamatusse võtmise nõuded on periooditi olnud erinevad. Algusaastatel oli põhieesmärk tõutüübile sobivate veiste leidmine ja nende põlvnemise kindlakstegemine. Sajand tagasi kanti tõuraamatusse suhteliselt kirju seltskond: ligi kolmveerand lehmadest olid sarvilised ja värvuselt valkjaspunased. Nüüd, 106 aastat hiljem on maatõu tõuraamatu lehmad nudipäised, domineeriv värvus valkjaspunane (beež).

Alates EK Seltsi loomisest 1920. a on aretussiht ühevärviline valkjaspunane ja nudipealine tõug, väikese kuni keskmise kehamassiga, tugeva kehaehitusega ja pika kasutuseaga, vastupidav, suure toodanguga, eriti kõrge rasvasisaldusega piim ja hea tasuvusega piimakari. Neid tingimusi arvestati

veiste tõuraamatusse võtmisel, kusjuures range-
mad nõuded kehtestati pullide tõuraamatusse võt-
misel.

Tänapäeval tähendab tõuraamat kontrollitud põlvnemisega maakarja veiste kogumit. Tõuraamatusse kantakse kõik sobiva põlvnemisega maakarja lehmad ja lehmikud. Tõuraamatu põhiosas on A- ja B-osa ning lisaosa R1. B-ossa saavad maakarja lehmikud põlvnemisandmete põhjal pärast poegimist. A-ossa kandmisel on rangemad nõuded: lehmad kantakse pärast esimese laktatsiooni lõppu toodangunõude täitmisel ja lisaks hinnatakse lehma välimikku 100 punkti süsteemis ning kere parameetreid ja määratakse kehamass (km) rinnaümberrõõdu järgi. Saja aastaga on maakarja lehma mõõtmed tänu aretusele suurenenud, keha on suurem ja sügavam, mis mahutab rohkem rohusööta, mille tulemusena suurenes ka piimatoodang (tabel 1).



Joonis 1. Maakarja veiste ja tõufarmide arv
Figure 1. Number of Estonian Native cattle and pedigree farms

Tabel 1. Tõuraamatu A-osa lehmade (n=547) keskmised mõõtmised 2010–2019
Table 1. Mean measurements of cows from herd-book's A-section (n=547) in 2010–2019

Näitajad / traits	Mõõtmised / measurements							Punkte / points			
	rk, cm	rs, cm	ll ₁ , cm	lp, cm	kppl, cm	rü, cm	km, kg	jalad legs	udar udder	välimik phenotype	kokku total
1913–1914 keskmine mean	111,5	60,0	–	38,0	–	162,4	320	–	–	–	--
2010–2019 mõõtmistulemused / measurements											
Keskmine / mean	131,3	70,5	50,3	51,8	165,6	181	483,5	18	43	26	87
Mediaan / median	131,0	70,0	50,0	52,0	165,0	181	475,0	18	43	26	87
Kõige enam esinev most frequent	132,0	70,0	50,0	52,0	162,0	179	459,0	18	43	26	87
Väikseim / smallest	120,0	59,0	40,0	45,0	142,0	159	319,0	16	36	21	82
Suurim / biggest	155,0	80,0	63,0	60,0	195,0	210	748,0	19	49	35	93

Eesti maatõug on piimaveis ja tema aretuse peamine suund on lehmade piimatoodangu suurendamine, säilitades talle omase kõrge piimarasva ja -valgusisaldust. Kokku on 715 puhtatõulist maakarja lehma (TR A-osas 227 ja B- osas 488 lehma) ja lisaks 47 tõuraamatu lisas R1 registreeritud lehma. Toodangunäitajatega jõudluskontrolli maakarja lehma on alla 70% (522 lehma) ja enamik neist asuvad mahetootmisega karjades.

Tabel 2. Eesti maakarja lehmade piima- ja piimarasvatoodang 1914–2019
Table 2. Milk and milk fat yield of Estonian Native cows in 1914–2019

Aasta year	Lehmade arv no. of cows	Piima milk, kg	Rasva fat, %	Rasva fat, kg
1914	155	2186	3,93	86
1925	1097	2169	3,96	86
1945	1496	2165	4,13	90
1980	984	3394	4,27	145
1990	566	3430	4,43	152
2000	443	3936	4,78	188
2010	461	4850	4,55	221
2019	567	4823	4,59	221

Väikese populatsiooni kohta on eesti maakarja piimatoodangu üle kahekordne tõus väga hea saavutus, seda enam, et piimarasvasisaldus ei ole toodangu tõusuga vähenenud, vaid hoopis suurenenud. Eesti maakarja lehmadel on geneetiline potentsiaal lüpssta veelgi suuremat toodangut. Heades pidamis- ja söötmistingimustes suudab keskmine EK lehm lüpssta aastas üle 7000 kg piima.

Heade tulemustega tõuaretuse aluseks on õige sugupulli valik, mis on väikeses populatsioonis ja puhasaretuses raskendatud. Sada kuus aastat tagasi valiti tõuraamatupulle peamiselt välistunnuste ja pulliema toodangunäitajate alusel. Väljavalitud pullidest olid pea 80% geneetiliselt nudid ja selle suunaga mindigi edasi. Nüüd on aretuspullide rangemad nõuded. Peale välistunnuste (nudisus, välimik jm) uuritakse geneetiliselt pulli ja pulli ema, hinnatakse, mõõdetakse ja fotografeeritakse ning pulli emale on väga kindlad välimiku ja toodangu nõuded. Pull saab tõuraamatu kande alles alates teisest eluaastast.

1926. aastal oli Eestis registreeritud 128 tõuraamatupulli, kellega paaritati 6103 lehma. 2019. aasta lõpuks oli kasutuses 29 tõuraamatupulli ja 9 pullilt sügavkülmutatud spermat. Alates 1914.



Foto 1. Aretuspull Otinummi EK 334 (snd 2014), aretaja Eerika Farm OÜ (K. Kalamees)



Foto 2. EK Viss 2013, 2015 ja 2016 Kalli EK11073086A, omanik Eerika Farm OÜ (K. Kalamees)

Tabel 3. Eesti maakarja eliittõufarmid 2019. a
Table 3. Elite pedigree farms of Estonian Native in 2019

Karja omanik / herd owner	TR lehma cows	Piimajõudlus / milk performance 2018. a			Punkte points	Klass class
		piima milk, kg	rasva fat, %	valku protein, %		
Andressaare talu	6	5968	4,12	3,44	119,0	eliit
Eerika Farm OÜ	5	5366	5,10	3,64	115,2	eliit
Saare Maakari OÜ	23	5406	4,64	3,48	114,9	eliit
Karukämmal OÜ	19	5831	4,72	3,46	114,6	eliit
TÜ Mereranna PÜ	32	5609	4,49	3,51	111,9	eliit
Metsapere talu	55	6161	4,57	3,46	107,3	eliit
Soomill OÜ	6	5839	4,68	3,65	107,1	eliit
Eelar Sammleri Kuritse talu	4	5368	4,85	3,75	101,2	eliit
Muuluka Farm OÜ	53	4917	4,38	3,28	100,1	eliit
Kokku/keskmine	203	5582	4,53	3,43		

aastast on eesti maakarja tõuraamatusse võetud 1867 pulli, viimase 10 aasta jooksul 98 tõupulli.

Aretustegevuse teine suund on välimiku ja kehaehituse (selja, jalgade, laudja ja udara) parandamine. Uuringud on näidanud, et kaunima välimikuga lehmadel on ka toodanguandmed paremad. Viimase kümne aasta aretustegevuse tulemusena on maakarja lehma välimiku kõik tunnused tunduvalt paranenud. Peaaegu täielikult on kadunud jalgade probleemid: 87%-l lehmadest on tugevad ja korras jalad. Paranenud on udara kuju: rippudar hak-

kab tasapisi kaduma ning asendub hästi kinnitunud udaraga.

Järjepidev eesti maatõu aretustegevus toimub hinnatud tõufarmides, kust valitakse välja spermapullide emad ja enamus tõuraamatusse võetud tõupullid on nendes farmides aretatud. Tõufarmides on ka toodangunäitajad kõrgemad kui maakarja keskmised. Kokku on 22 tõufarmi 390 lehmaga. Eliittõufarme on kokku 9, kus on 222 eesti maakarja tõuraamatu lehma (tabel 3).



Foto 3. EK tõuraamatulehm Pipi andis 4. laktatsioonil 12 700 kg piima, omanik Lea Puur
 (K. Kalamees)



Foto 4. Muuluka Farm OÜ noorkari (E. Raid)

106 years of keeping Estonian Native cattle herd-book

Käde Kalamees, MSc and Ege Raid
 ENCB Association

Summary

This year, it is one hundred years since establishing the Estonian Native Cattle Breeders' Association and 106 years since starting the Estonian Native cattle herd-book. Creating a century-old

herd-book and association shows that more than 100 years ago, Estonian Native cattle breeders understood that good production results from Estonian Native cows can only be obtained if it is possible to select animals. For this purpose, it was

necessary to take notes of pedigree data, exterior traits and production data of the cattle. It is possible to make a selection based on verified data because, as a rule, good characteristics are passed down from generation to generation. Thus, with the establishment of the 1914 herd-book, recording of Estonian Native cattle data commenced. Conditions for being included in the herd-book have been different at different times. In the early years, the main goal was finding suitable cattle for the breed exterior type and verifying their descent. A century ago, quite a motley crew of animals were registered in the herd-book: almost three quarters of the cows were horned and whitish red. Today, 106 years later, the native herd-book cows are polled and the dominant colour is whitish-red (beige). Since the establishment of the ENCB Association in 1920, the breeding objective has been

a unicoloured whitish-red polled breed with a small till medium weight, a strong conformation and a long productive life, resilient, high-yielding, with especially high-fat milk, forming a profitable dairy herd. Estonian Native breed are dairy cattle and their main breeding direction is increasing the cows' milk production, and preserving its characteristic high milk fat and protein content. Nowadays, there are less than 70% (522 cows) of Native cows with verifiable production figures who are performance tested and the majority of them in organic livestock herds. Today, there are altogether 715 purebred Native cows (227 in the herd-book's section A and 488 in section B) and, in addition, 47 cows registered in the herd-book's appendix R1.

Lihaveiste jõudluskontroll ja tõuraamatu pidamine

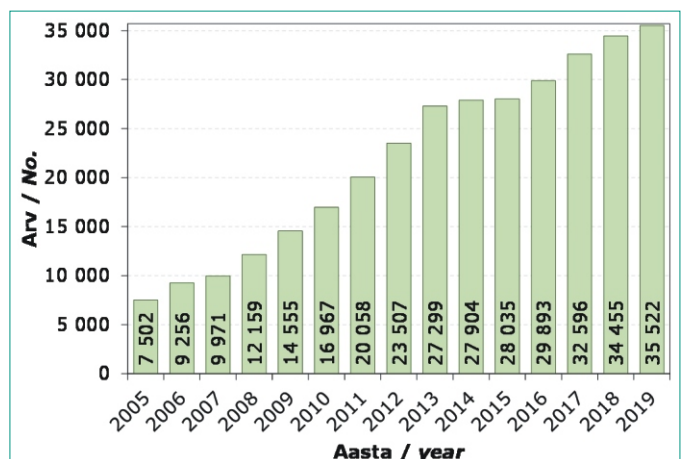
Pm-mag Tõnu Põlluäär
ETKÜ

Lihaveisekasvatust Eestis on suhteliselt noor majandusharu, samas viimasel kahekümnel aastal jõudsalt arenenud. Nõukogude ajal tunti enamasti herefordi tõugu lihaveist, teisi vähem. Eesti taasiseseisvumisperioodi algul vähenes sellegi tõu arvukus ja muutus pea olematuks. 1990. aastate keskpaigas saabusid Eestisse uue tõuna limusiin ja uuesti šarolee, lisaks toodi välismaalt hereforde parema aretusmaterjalina lisaks. Nii oli 2000. a lihatõugu veiseid 1220, neist 424 ammlehma, viiest erinevast tõust: hereford (Hf), aberdiin-angus (Ab), limusiin (Li), šoti mägiveis (Hc) ja šarolee (Ch). Lihaveisekasvatuse arengule on tugevasti kaasa aidanud 21.06.2000 loodud Eesti Lihaveisekasvatavate Selts, kus praegu on tegevliikmeid 370, PRIA registris üle 80 000 lihatõugu veise, enam kui 30 000 ammlehma. Kokku peetakse Eestis 17 tõu esindajaid.

Lihaveiste jõudluskontrolli alustati juba 2000. a algul ja 2005. a alates on see Eesti Tõuloomakasvatavate Ühistu (ETKÜ) kureerida. Andmed hoitakse Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS (EPJ) serveris, EPJ on ka andmete töötaja. Jõudluskontrolli areng on olnud kiire (joonis 1), kuid uute kasvatavate lisandumisega on tekkinud olukord, kus teadmiste, oskuste ja soovide tase on väga ebaühtlane. On loomapidajaid, kellele tuleb asju seletada nn rohujuure tasandilt, samas on palju veiseomanikke, kes on teinud aastaid sihikindlat aretustööd, müünud tõuloomi nii kodu- kui välismaale. Nende huvi on aretuses liikuda vaid kiiresti edasi.

Alates 2007. a on jõudluskontrolli klientide kasutada elektrooniline andmebaas „Liisu“, mis hoiab endas kõiki kasvatavate poolt sisestatud andmeid põlvnemiste, masside ja väljaminekute kohta, aga ka arhiivi (k.a jõudluskontrollist välja arvatud klientide kohta). Tänu jõudluskontrolli arengule on käivitatud lihaveiste lineaarne ja geneetiline hindamine.

Jõudluskontrolli on vaja selleks, et paraneks lihaveiste aretusväärtus (elus- ja tapamass, hea põlvnemine jne) ning läbi selle tegevuse kasvaks lihaveisekasvatavate tulu. Seega on jõudluskontrolli vaja eelkõige lihaveisekasvatavatele, kuid oluline on see



Joonis 1. Lihaveiste jõudluskontrolli areng aastalõpu seisuga alates 2005. a (EPJ AS)

Figure 1. Development of beef cattle performance testing since 2005 as of the end of the year

teistelegi, kes me kaudselt selle sektoriga tegeleme. Jõudluskontroll annab oma karjast ülevaate, selgitab paremini kasvavad noorloomad, võrdleb pulle (kasv, järglaste arv, poegimiskergus, rümbamass) ning ammlehmi (piimakus, iseloom, järglaste kasvukiirus). Olemas on võrdlus teiste karjadega. Sündmuste sisestamiseks on võimalus üle interneti, millega saab samal ajal info ka PRIAsse saata. Sugulusaretuse vältimiseks on tähtis põlvnemise info. On loodud vahend suguluse (*inbreeding*, INBR) jälgimiseks. Ainult jõudluskontrolli lihaveised on tõuraamatu loomad ja neile väljastatakse vajadusel põlvnemistunnistus – oluline dokument looma ostmisel, kohustuslik tõulooma ekspordil.

Lihaveiste jõudluskontrolli süsteemist saab järgmisi andmeid:

- poegimiste analüüs (arv, abordid, surnultsünnid, lehm- ja pullvasikad, mitmikud jne);
- poegimisvahemik (PGV);
- esmapoegimisiga (EPI);
- ammlehmade vanus;
- väljaminekute analüüs (vanus, põhjused jne);
- noorloomade suremuse analüüs (sünd, elusolek pärast 14 p ja 6 k pärast sündi jne);
- SEUROP, rümbamass, vanus realiseerimisel;
- sünni-, võõrutus- ehk 200 päeva ja 365 päeva massid.

PRIA andmetel kasvatati Eestis 31.12.19 seisuga 78 952 veist 17 tõust (JKs 14). 01.01.2020 seisuga olid EPJ andmetel jõudluskontrollis 470 lihaveisekarja 35 518 veisega, neist 14 491 ammlehma. Jõudluskontrolli karjade veistest olid 42,9% puhutatõulised ja 57,1% ristandid. Seega osales lihaveistest jõudluskontrollis 45,2%. EPJ andmetel on tõugude osalemise pingerida järgmine: Ab (22,8%), Li (21,7%) ja Hf 16,2%). Siia võib lisada veel Si (14,2%), Ch (12,0%), Hc (6,1%) ja Ba (3,9%). Seitse tõugu moodustavad jõudluskontrolli veistest 97,0%.

Sünnimassi edastamine jõudluskontrolli on kohustuslik ja neid esitati 2019. a kokku 13 739. Üldjoontes vastavad sünnimassid aretusprogrammides kinnitatule, jäädes ootuspäraselt 40 kg lähedale (v.a Ga ja Hc). Lehmvasikad sündisid pullvasikatest keskmiselt 2,2 kg kergematena.

Olulised näitajad on 200 päeva (võõrutus-) ja 365 päeva massid. Nende näitajate alusel saab teha järeldusi ammlehmade piimakuse ja põhisöödalise ratsiooni väärtuse kohta. Aasta-aastalt on kasvatajad nende näitajate tähtsusest üha enam aru saanud ja masside andmeid on andmebaasi enam esitatud, tasapisi, kuid siiski visalt, veiste kaalumiste arv suureneb. Endiselt on väga palju karju, kus lihaveiseid üldse ei kaaluta. Paljud veised müüakse erinevate projektide (BGB, Türgi jne)



Foto 1. Eri tõugu lihaveised karjamaal

(T. Põlluäär)

ja vahendajate kaudu, kus looma massi teadmine on oluline.

200-päeva masse on möödunud aastal 387 võrra enam laekunud, kokku 4839. Eeldame, et veis peaks kasvama kilo ööpäevas, mis omakorda tähendab võõrutusmassiks ~240 kg. JK tulemuste põhjal on lehmikute keskmine võõrustusmass 249,8 kg ja pullikutel 278,1 kg. Tulemused on loodetust paremad. Aga halvem on olukord järgmiste elukuude kasvuga. Aastane lihaveis peaks kaaluma vähemalt 400 kg. Andmed esitati 2309 veise kohta ning lehmikute (n=1339) keskmine elusmass oli 358,1 kg ja pullikutel (n=970) 407,4 kg. Järelikult võõrutusjärgset noorveiste söötmist on vaja parandada.

Eesti ammlehm on keskmiselt kuus aastat vana. Vanimad on Hc (7a 9k) ja Pi (7a 3k), aga ka Au (6a 7k) ja Ga (6a 5k), ning noorimad Sa (4a 1k), Gr (5a 5k) ja Si (5a 6k) ammlehmad. Keskmine ammlehm on karjas 3,4 laktatsiooni.

Igalt ammlehmalt on majanduslikult tähtis saada aastas vähemalt üks elus vasikas. Eesti lihaveise-tõugude keskmine poegimisvahemik on 407 päeva. Seega venivad paljude emasloomade poegimisvahemikud isegi üle 100 päeva pikemaks, kui normaalne oleks.

Esmapoegimisiga (EPI) on aretusprogrammides välja toodud. Ei ole majanduslikult mõttekas hiljavalmivate tõugude EPI tuua liiga varaseks ja vastupidi. Keskmine lihalehmik Eestis tuleb põhikarja 32,6 kuu vanusena.

Et saada igalt ammlehmalt aastas elus vasikas, on tähtis vältida aborte ja surnultsünde. 2019. a oli lihaveistel 14 033 (+567) poegimist ja saadi 14 157 elusat vasikat. Aborte registreeriti vaid 39 ammlehmalt, surnultsünde 419 e 3,0%. Oluline on ka see, et ei kaotataks vasikaid hilisemates eluetappides. Iga vasikas peaks farmerile tooma tulu, mitte kulu ega kahju. Paraku teeb elu korrekture ja kõik elusalt sündinud vasikad ei jää karja. Eesti lihaveisekarjade keskmine vasikate kadu poolaastas (surnultsünnid + suremus) on 6,1%, pull-

vasikate kadu (6,9%) on suurem kui lehmvasikatel (4,5%).

Karjast langes 2019. a välja 1447 ammlehma ehk ~10% ammlehmadest. Kahjuks on karjast väljaviimise sagedasemaks põhjuseks märgitud „muud põhjused“ – 21,1%, teisena sigimisprobleemid, 15,3%, ja kolmandal kohal vanus, 12,1%.

Otstarbekohane põhjus on realiseerimine, sest siit saab lihavesikasvataja tulu. Kokku laekus info 2158 isaslooma kohta, neist 1432 noorpulli vanu-

ses 16-24 kuud. Selles vanuses on noorpullid realiseerimisküpsed ja seetõttu on nende andmed omavahel paremini võrreldavad ning järgnevad kokkuvõtted on nende kohta (tabel 1).

Ilmselt on vähene realiseerimine kodumaale tingitud teiste turgude olemasolust, aktiivne noorpullide müük Türgi jm. Aastaid on probleemiks olnud realiseeritud pullide rümbamass, kuid tasapisi rümbamassid suurenevad. Kõigis rühmades on

Tabel 1. Lihatõugu noorpullide realiseerimine 2019. a
Table 1. Slaughtering young beef bulls in 2019

Rühm / group	Arv no.	Vanus age	Rümbamass carcass weight	Soovitud rümbamass desired carcass weight	Vahe difference, kg	SEUR, %
Isa teadmata sire unknown	325	19,7	266,2	361	-94,8	23,0
Isa reg.nr-ga sire with reg. no.	59	20,0	272,7	366	-93,3	14,0
Isa TR* pull sire HB bull	1048	20,2	314,5	369	-54,5	52,4
I põlvkond 1. generation	297	20,1	301,3	368	-67	36,7
II põlvkond 2. generation	255	20,1	322,5	368	-46	56,7
III põlvkond 3. generation	201	20,3	324,4	371	-47	57,5
IV põlvkond 4. generation	92	20,6	328,0	376	-48	67,1
100% lihatõud beef breeds	35	18,9	315,1	347	-32	62,9
16 k vanused 16-m-old	140	x	281,0	298	-17	49,3
17 k vanused 17-m-old	150	x	296,4	315	-19	42,7
19 k vanused 19-m-old	161	x	309,5	349	-40	53,2
20 k vanused 20-m-old	153	x	286,4	366	-80	38,7
23 k vanused 23-m-old	1179	x	319,2	417	-98	37,1
24 k vanused 24-m-old	165	x	303,3	434	-131	41,4



Foto 2. Ab pull Grant EE 21054075, snd 14.02.19, (Solid Ground x Right Time), omanik ETKÜ (J. Mättik)



Foto 3. Li lehmik Carina EE 17964463, snd 04.02.17, (Carino x Atle), omanik Topi Möis OÜ (L. Ira)



Foto 4. Si pull Penno EE 20645113 (Priit x Hotte) snd 03.04.18 Laane Agro OÜ (R. Toi)

aga mahajäämus, vaid Hc tõu noorpullide keskmine realiseerimismass vastas ootustele.

Jõudluskontrollist saab palju vajalikku infot, milles on oluline roll loomade kaalumistel. Andmete analüüsimise kaudu on võimalik nii kasvatajatele kui ka teistele huvilistele pakkuda ideid, kuidas lihaveisesektor veelgi kasumlikumaks ning tulutoovamaks muuta.

Tõuraamatu pidamine ehk põlvnemisandmete kogum. Lihaveiste tõuraamatusse kantakse kõik jõudluskontrolli emasloomad pärast kõrvamärgi numbri sisestamist andmebaasi. Seega põhineb kogu tõuraamatu süsteem kõrvamärgi olemasolul. Tegelikult on lihaveiste tõuraamatu põhimõtted

samad, mis piimaveistel. Nii on tõuraamatu veise tõuraamatusse märkimise eeldus kõrvamärgi olemasolu ja jõudluskontrollis osalemine. Tõuraamatut peetakse elektrooniliselt EPJs. Vastavalt põlvnemisandmetele jaotatakse emasloomade tõuraamat kolme, A-, B- ja R-ossa ning tõuraamatu numbriks on veise kõrvamärgi number. Aluseks on Euroopa Liidu vastav määrus (EL 2016/1012).

Need tähised tähendavad:

A – tõuraamatu põhiosa, kus on teada neli põlvkonda aretusprogrammilt põlvnemist, kusjuures isaseellased peavad olema tõuraamatusse märgitud pullid;

B – samuti tõuraamatu põhiosa, kus on teada kaks põlvkonda aretusprogrammilt põlvnemist, kusjuures isaseellased peavad olema tõuraamatusse märgitud pullid;

R – tõuraamatu lisaosa, kuhu märgitakse ristan did ja mittetäieliku põlvnemisega emasloomad.

Pullide tõuraamatu osad puuduvad. Tõuraamatusse kantakse pullid, kes on 100% konkreetseesse tõugu kuuluvad (tõupuhtad), omades seega neli eellaste rida sama tõu põlvnemist, isad on tõuraamatu pullid ning tõuraamatusse märgitavale pullile on tehtud geneetiline ekspertiis, millega kinnitatakse pulli isa, ema ja emaisa vastavus. Pullile antakse tõuraamatu number, mis ei kattu kõrvamärgi numbriga, vaid on unikaalne number konkreetse tõu tõuraamatus olevale numbrile. Need numbrid on registreeritud ega kordu.

Performance recording of beef cattle and keeping a herd-book

Tõnu Põlluäär, MSc
EBAE

Summary

Beef cattle raising is a well-developed industry in Estonia. Estonian Beef Breeders' Association was founded on 21 June 2000 and has 370 active members. At the Agricultural Registers and Information Board, more than 80,000 beef breed cattle and more than 30,000 suckler cows have been registered. Altogether, 17 different breeds are reared. As of 1 January 2020, 470 beef cattle herds with 35,518 cattle, 14,491 of which suckler cows, were at performance recording. Among the cattle at performance recording, 42.9% were purebred and 57.1% crossbred animals. Since 2007, the electronical database Liisu, where cattle breeders can enter online data on performance recording, is available. At the same time, the infor-

mation is recorded in the state registers. Performance recording gives an overview of the herd. Only performance tested beef cattle are recorded in the herd-book and are issued a pedigree certificate, if needed. The herd-book is electronical and is located at Estonian Livestock Performance Recording Ltd. According to pedigree, female animals are recorded in the A, B or R section of the herd-book and the herd-book number is the ear-tag number of the animal. The bulls whose lineage can be tracked down to four ancestors of the same breed and have undergone genetic expertise, are recorded in the herd-book. The bulls are given a herd-book number that is not the ear-tag number.

Põlula maksimaalse jõudluse katse

Kaasprof Meelis Ots
EMÜ VLI söötmisteaduse õppetool

Põlula maksimaalse jõudluse katsest on möödas 15 aastat, sestap on asjakohane põgusalt meenutada, mis toona tehti ja milleni jõuti. Samuti mõtiskleda selle üle, kuivõrd toonase katse tulem ja sellest õpitu on mõjutanud Eesti piimatootmist laiemalt.

Katse idee tekkis 1999. aastal Lanksaare talus, kui arutleti koos eesti maakarja aretusspetsialistidega maakarja piimatootmise potentsiaali üle. Selle väljaselgitamiseks kavatseti korraldada katse ning pidades läbirääkimisi toonaste Eesti Põllumajandusülikooli loomakasvatusteaduste instituudi professorite Olav Kärdi ja Olev Saveliga, kujunesidki välja Põlula katse üldised piirjooned. Katse tellijateks said veiste aretusorganisatsioonid ja seda finantseeris erinevate projektide kaudu Eesti Põllumajandusministeerium.

Katse viidi läbi Põlula katsefarmis, mis omaniku Hillar Pulga eestvedamisel rekonstrueeriti katselaudaks omaaegse Oru eriotstarbelise talu karjalaudast, ajavahemikus 4.11.2000 kuni 31.05.2005. Mitme eriala ja kvalifikatsiooniga 21 õppejõusteadlasest koosnevat projektimeeskonda, lisaks keemikud ja laborandid, juhtis professor Olav Kärt. Katsetööd teadaste ja katsefarmi vahel koordineeris käesoleva artikli autor ja vahetut katsetöö raskust kandsid katsetehnikud Ljudmila Grigorjeva ja Inge Lippasaar.

Katse peamine eesmärk oli välja selgitada Eesti veistetõugude maksimaalne piimajõudlus. Tegelik uurimistemaatika oli aga märksa laiem – selgitati söödakasutuse efektiivsust, toorpiima kvaliteeti, lüpsilehmade sigivust, ainevahetust ja energiabilanssi ning piimatootmise tasuvust. Katse korralduses peeti oluliseks, et katstes rakendatud oleks võimalik teistel piimatootjatel järgida. Samuti peeti vajalikuks tutvustada piimakarjakasvatajatele ajakohaseid piimatootmise tehnoloogilisi võtteid.

Katsesse sobivad mullikad valisid välja aretusühingud. Nendest moodustati viis katserühma: 1. suurema aretusväärtusega (põlvnemisindeks üle 112) eesti holstein (EHFt), 2. keskmise aretusväärtusega (põlvnemisindeks peakso olema kuni 112) eesti holstein (EHF), 3. punasekirju holstein (RHF), 4. eesti punane (EPK) ja 5. eesti maatõug (EK). Hiljem täiendati katserühmi peamiselt Põlula katsefarmis sündinud vasikatega, kuid mullikaid osteti juurde ka teistest farmidest. Viimast eeskätt teisel katseaastal, kuivõrd katselehmade järglased ei olnud veel karjatäienduseks küpsed. Katseskeemi põhjal püüti järgida põhimõtet, et rühmades 1.–4. on igaühes 20 lehma ja 5. rühmas seitse lehma. Kokku osales katstes 221 lehma 22 erinevast farmist. Katseandmete analüüsil kasutati 232 lak-

tatsiooni lõpetanud lehmade andmeid, lisaks 100 katselehma laktatsioonandmed, kuivõrd neil oli ületatud 100 lüpsipäeva künnis.

Katsetööd Põlula katsefarmis tehti kindla päevakorra alusel. Lehmi lüpsiti kolm ja söödeti kaks korda päevas täisratsioonilise segasöödaga (suvel üks kord päevas). Inna vaatlust tehti kolm korda ööpäevas. Kaks korda kuus mõõdeti kõikidel katselehmadel segasööda söömused ja piimatoodang ning võeti piimaproovid keemilise koostise määramiseks ja kvaliteedi hindamiseks. Katselehmade viljakuse alternatiivseks hindamiseks koguti piimaproove progesteroonisisalduse määramiseks alates 7.–10. päevast pärast poegimist kuni lehma tiinuse rektaalse diagnoosimiseni. Samuti võeti kliinilisse mastiiti haigestunud lehmadel igast udaraveerandist piimaproovid mikrobioloogiliseks uuringuks enne ravi alustamist, selgitamaks patogeenide ravimresistentsust.

Katselehmade ainevahetusseisundi hindamiseks võeti vereproovid 1–2 nädalat enne loodetavat poegimist, 1–2, 4–6 ja 9–11 nädalat pärast poegimist ning 4.–5. tiinuskuul. Kõikidelt katselehmadel võeti ühekordselt vereproovid ka κ -kaseiini ja β -laktoglobuliini genotüübi määramiseks. Katselehmade toitumust hinnati kaks korda kuus ja neid kaaluti üks kord kuus. Iga katselehma kohta seati sisse seemendus- ja poegimiskaart, innatunnuste kaart ning tervisekaart. Iseseisva majandusüksusena tegutsemine võimaldas pidada eraldi raamatupidamist, mis omakorda võimaldas läbi viia majandusanalüüsi.

Põlula katses kasutati lehmade söötmisel kolme erinevat täisratsioonilist segasööta: 1) 14.–150. lüpsipäevani (nn tippsegasööt); 2) 151. lüpsipäevast kuni laktatsiooni lõpuni (nn tavasegasööt);



Foto 1. Hillar Pulk (katsefarmi omanik), prof Olav Kärt, Anne Zeemann, emeriitprof Ants Ilus ja prof Olev Saveli (A. Juus)

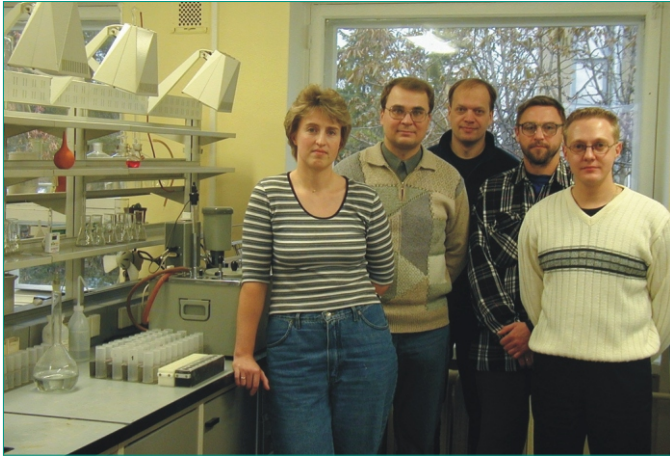


Foto 2. Põlula projektiga seotud noorteadlased Ivi Kübarsepp, Meelis Ots (katse koordinaator), Jaak Samarütel, Hanno Jaakson ja Konstantin Mihhejev (A. Tänavots)

3) üleminekuperioodi segasööt (–10 poegimisest +13 lüpsipäeva). Viimasele lisati enne ja pärast poegimist loomade vajadusest lähtuvalt mineraal-sööta käsitsi juurde. Suveperioodil lehma karjatati, olenevalt rohu kasvust üks kuni kolm korda päevas, ja laudas söödeti lisaks tipp- ja tavasegasööta.

Segasööda põhilised komponendid olid silo, hein, odra-, kaera- ja maisijahu, rapsikook ja sojasrott. Ratsioonide energiasisalduse suurendamiseks (eriti suvisel karjatamisperioodil) kasutati kas kartulit, toorrapsiõli, rapsiõli, kaltsiumseepi või palmirasva ning peensooles imendunud aminohapete sisalduse suurendamiseks katse alguses kas Wiza-ni või kalajahu. Viie katseasta jooksul proovisime läbi erinevaid söötmissüsteeme, katsetasime n-õ piire, kui palju ühte või teist sööta (nt õli) saab ratsioonis kasutada, ilma et see mõjutaks negatiivselt lehma söömust ja piimajõudlust. Lisaks leidsime, et esimesel laktatsioonikuul sõid lehmad ratsiooni kuivainet 3% kehamassist ja maksimaalne kuivaine söömuse saavutati neljandaks laktatsioonikuuks (4,1% kehamassist). EPK-rühma lehmad saavutasid maksimaalse kuivaine söömuse laktatsiooni alguses ligemale 10–20 päeva varem kui teiste katserühmade lehmad. Lehma aretusväärtuse suurenedes suurenes küll piimatoodang, samas aga söödaväärindus vähenes, optimumpunkt on 43 kg piimatoodangu juures.

Tagantjärele võib öelda, et täisratsioonilise segasööda kasutusele võtmine Põlulas innustas ka kõiki teisi Eesti piimatootjaid senist söötmiskorraldust muutma. See tõi kaasa üldise arusaamise muutuse piimaveiste söötmisest. Kui varasemalt

läheneti lehmadele individuaalselt ja söödaratsioonide koostamisel lähtuti toitefaktorite tarbenormidest, siis täisratsioonilisele segasöödale üleminekul koostatakse ratsioon söötmisrühma keskmisele lehmale ja arvesse võetakse toitefaktorite sisaldus kuivaine ühes kilogrammis.

Lehmade poegimisjärgset toitumust ja ainevahetust iseloomustas EHF-rühmade suurem keharasvade kasutamine laktatsiooni alguseks, võrreldes EPK-rühmaga. EHF-rühmade lehmad ei suutnud järgmise laktatsiooni alguseks oma kehavarusid taastada – mida vanemad nad olid, seda kõhne-mad olid nad poegimisel ja seda suurem oli nende poegimisjärgne toitumishinde langus. See aga mõjutas negatiivselt nende edasist tervist, sigivust ja karjas püsimist. Piimatoodangu ja sigivuse seisukohast oli lehmadel optimaalseks toitumushindeks poegimisel 3,25–3,50 palli (viie palli skaalal) ja kehamassiks EHF-rühmadel 610–650 kg, EPK rühmal 580–640 kg ja RHF-rühmal üle 660 kg.

Kõikide laktatsioonide 305 päeva piimatoodangu järgi reastusid katserühmad järgmiselt: EHft (9238 kg) = EHF (9213 kg) > RHF (8978 kg) > EPK (8394 kg) > EK (6393 kg). Häiriv oli see, et ainult teises laktatsiooni oli toodang esimesest suurem, kolmandas laktatsioonis oli toodang väiksem kui teises laktatsioonis ja neljandas laktatsioonis oli toodang juba väga palju väiksem kui kolmandas laktatsioonis. Ainult EK-rühmas jätkus toodangu suurenemine kolmanda laktatsioonini ja EHF-rühmas jäi toodang samaks.

Veel kord leidis kinnitust, et lehmade karja jäämine ei sõltu toodangutasemest, vaid pigem lehma tervisest ja kohastumisest konkreetsete oludega. Piimarasva ja -valgu kogutoodangu järgi eristusid rühmad vaid 22 kg ulatuses, v.a EK-rühma suur toodangu allajäämine EPK-rühmale (–106 kg): EHft > EHF = RHF > EPK > EK. Põhjuseks katserühmade väga vähene piima rasvasisaldus ja väiksema piimatoodanguga rühmade (EPK ja RHF) tavapärasest suurem piima valgusisaldus. Piima suurem valgusisaldus seostus piima suurema kaltsiumi- ja fosforisisalduse ning paremate laapumisomadustega, viimased seostusid aga omakorda κ-kaseiini B-alleeliga. Ebaõigete lüpsivõtete mõju udara tervisele oli väikseim EPK-rühma lehmadel.

Majandusanalüüs näitas, et väiksemate kuludega toodeti piima suurema piimatoodanguga rühmades, samas oluliselt suurem oli kulu EK-rühmas. Poegimisvahemikku arvesse võttes oli kulu Eesti kroonides 1 kg piima-



Foto 3. Katselehma kaaluvad katsetehnikud Ljudmila Grigorjeva ja Inge Lippasaar (M. Ots)

tootmiseks järgmine RHF (3.34) < EHF (3.41) < EPK (3.57) < EHfT (3.68) < EK (3.87). Poegimisvahemiku pikenemine suurendas piimatootmise kulusid, alla 400-päevase poegimisvahemiku korral olid need u 1,3 korda väiksemad kui üle 400-päevase poegimisvahemiku korral.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et Põlula maksimaalse jõudluse katse oli edukas eelkõige püstitatud eesmärkide kompleksse lahendamise tõttu. Esmakordselt Eestis võeti kasutusele täisratsioonilisel segasöödal põhinev söötmistüüp, mis kujunes lühikese ajaga valdavaks söötmisviisiks parimates lüpsikarjafarmides. Kunagi varem ei olnud nii põhjalikult uuritud piima laapumist mõjutavaid tegu-

reid, rasvade (sh kaitstud rasvade) söötmist lehmadele ning nende mõju piima koostisele. Vähe oli seni uuritud ka lehmade tervise, sigimise ja aretusväärtuse vahelisi seoseid. Põlulas kogetu ja saadud teadmiste kiire jõudmine praktikasse oli tähtis uute vabapidamislautade edukal käivitamisel, üleminek uutele söötmis- ja pidamissüsteemidele läks ilma eriliste tagasilöökideta. Katse tulemuste põhjal avaldati ligi sada teadus- ja populaarteaduslikku artiklit, kaitsti neli magistri- ja kaks põllumajandusteaduste doktoritööd. Arvan, et toonase katse tulemused avaldasid positiivset mõju kogu Eesti piimandussektori arengule ja panid aluse nüüdsele kõrgele tasemele.

Experiment on maximum milk performance of Estonian cattle breeds

Co-prof Meelis Ots
EMÜ IVMAS Chair of Animal Nutrition

Summary

The experiment was conducted on Põlula farm between 4 November 2000 and 31 May 2005. Its main purpose was to find out maximum milk performance of Estonian cattle breeds. In addition, feed efficiency, raw milk quality, fertility, metabolism and energy balance, and profitability of milk production were investigated. Five experimental groups were formed: 1. Estonian Holstein (pedigree index over 112, EHfT), 2. Estonian Holstein (pedigree index below 112, EHF), 3. Red Holstein (RHF), 4. Estonian Red (ER), and 5. Estonian native (EN). There were 20 cows in the first four groups and seven cows in the fifth group. A total of 221 cows from 22 different farms were involved in the experiment. For analysis, we had data from 232 finished lactations, plus 100 cows' lactations with more than 100 days in milk (DIM). The cows were fed with three different total mixed rations (TMR): 1. 14-150 DIM, 2. 151 DIM up to close up, 3. transition period (-10...+13 DIM). In the last TMR, the mineral feed was fed manually according to the cows' needs. During summer when the cows were grazed, TMR was fed additionally. Põlula farm was the first farm in Estonia where TMR was used as the only feed. Since then, numerous dairy farms switched over to this feeding system. During the five years, we also tested suitability of different feeds (such as raw and pure rape oil, calcium soap, palm fat, fishmeal, etc.) and found out their possible feeding limits. We also found out TMR dry matter intake curve for lactation. ER cows reached the maximum dry matter intake about 10 to 20 days

earlier than the Holstein cows. Feed conversion was the best when cows milked 43 kg of milk per day. The Holstein cows, compared to ER cows, lost more body reserves at the beginning of lactation and did not restore their body reserves for the next lactation. This affected their further health, fertility and longevity. 305 days' average milk yield was the following: EHfT (9238 kg) = EHF (9213 kg) >RHF (8978 kg) >ER (8394 kg) >EN (6393 kg). It was annoying that only the second lactation was higher than the first one. Only in EN group the milk yield increased up to the third lactation, and in EHfT group it remained the same. In general, milk fat content was low and protein content was high, compared to the Estonian average. Profitability of milk production was heavily related to calving interval and about 1.3 times lower when it was below 400 days. In conclusion, the five years' experiment was successful, especially from the point of view of integrated solution of the set objectives. TMR as the only feeding system was used first on Põlula and since then, started prevailing on dairy farms. In addition, we got abundant information about feeding different ration components. The results of the experiment were rapidly put into practice. Based on the results of the experiment, approximately 100 articles were published, four master's degrees and two doctoral degrees in agricultural sciences were defended. I think that the results of the experiment at that time had a positive effect on the development of the entire Estonian dairy sector and laid the foundation for today's high level.

Lehm lüpsab suust

Emeriitprofessor Olav Kärt
EMÜ

On üldteada, et lehmade piimatootmise võime avaldub tasakaalustatud söötmise ning lehmadele võimalikult loomukohase pidamise ja hoolduse kaudu. Seega ei saa alahinnata kõiki neid arenguid, mis on toimunud lehmade söötmise korraldamisel ja sellealase teaduse arengus viimastel kümnenditel, saavutamaks neid väljapaistvaid tulemusi lehmade produktiivsuse suurendamisel, mille üle on meil põhjust uhkust tunda. Meie lehmade produktiivsus on silmapaistvalt hea kõikide arenenud piimakarjakasvatusega riikide seas.

Eriti kiiresti on kasvanud lehmade produktiivsus viimase 20 aasta jooksul. Kui mõelda sellele, millised olid eeldused selliseks kiireks kasvuks, siis võiks välja tuua vähemalt kolm olulist tegurit:

1. Kõige olulisem tegur on meie loomakasvatavate väga head haridus. Loomakasvatavad on vastuvõtlikud kõigile uuendustele ja võimalustele, mis avanesid seoses Euroopa Liiduga ühinemisel.

2. Kindlasti väga oluline meie põllumajanduse jaoks oli turumajanduslike tingimuste muutumine ja võimalus kasutada ELi tõukefonde sektori kaasajastamisel. Kui taasiseseisvumise algaastatel lasti põllumajandusel isevoolu teed minna ja valitsus tegi kõik selleks, et vabaneda agraarühiskonna mainest, siis liitumisel ELiga tuli ka valitsusel hakata järgima kehtivaid ühiseid reegleid põllumajanduse kui majandusharu reguleerimisel ja toetamisel. Kuigi meie toetused ja tingimused pole võrdsed nn vanade ELi riikidega, on loomakasvatuse tänu ulatuslikele investeeringutele täielikult kaasajastunud.

3. Loomulikult sai otsustavaks eelduseks ja vundamendiks toodanguvõimeline kari, kelle tähtsust on osanud hinnata juba meie isad ja isaisad.

Millised on siis olnud viimastel aastakümnetel need tähtsamad muutused piimakarja söötmisel ja pidamisel? Väga oluliselt on kasvanud teadmised veiste toitumisest ja seedefüsioloogiast. Eriti palju uusi teadmisi lisandus veiste seedefüsioloogia valdas eelmise sajandi teisel poolel alates viiekümnest aastast. Suuri edusamme tehti mäletsejaliste vatsas toimuvate mikrobioloogiliste protsesside uurimisel, toitainete seede, imendumise ja intermediaarse ainevahetuse vallas. Täielikult hinnati ümber proteiini kui toitefaktori käsitus, andati välja aminohapete imendumisel põhinev metaboliseeruva proteiini hindamise süsteem. Suurt tähelepanu pöörati toitainete konversiooni selgitamisele ja piima koostisosade sünteesi uurimisele. Alates sajandivahetusest on söötmisalase teaduse üheks prioriteetseks suunaks kujunenud lehmade söötmine üleminekuperioodil, eelkõige poegimis-

järgselt ilmneva negatiivse energiabilansiga seotud uuringud. Kõigi nimetatud muutustega on püüdnud sammu pidada ka meie teadlased, olgu siis kas Eesti Maaülikoolis või endises Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudis.

Lehmade produktiivsuse kasvu enne Eesti taasiseseisvumist takistas põhiliselt söötade nappus, eelkõige põhi- ja proteiinsöötade nappus. Üha kasvav surve produktiivkarja suurendamiseks ei arvestanud söodatootmise võimalustega. Kõik see vajutas pitseri lehmade tegelikule toodanguvõimele. Enamasti jäi lehmade produktiivsus ühismajandites veel alla 4000 kg laktatsioonis. Karja tegelik toodanguvõime oli aga selleks ajaks oluliselt suurem. Siinjuures on kohane illustreerida seda Piistaojal (endises Vändra Veisekasvatuse Katsejaamas) korraldatud katse põhjal, kus selgitati eesti mustakirjute lehmade maksimaalne piimajõudluse võime tingimustes, kus katselehmade toitainete tarvet püüti maksimaalselt katta tolleaegsete teadmiste ja kasutusel olevate söötade baasil. Katse korralduse põhiraskus lasus vanemteadur Manivald Metsaaltil, kes, olles küll instituudi koosseisuline töötaja, tegutses alaliselt Piistaojal. Katse käigu ja korralduse iseloomustamisel toetun Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudi korraldatud katse lõpparuandele „Eesti mustakirju ja eesti punast tõugu lehmade maksimaalse piimajõudluse võime selgitamiseks sobilike ratsioonide ja söötmissviisi väljaselgitamine“. Olgu selgituseks mainitud, et aruanne sisaldas samaaegselt ka Väimelas korraldatud katse tulemusi, kus katsesse võeti eesti punast tõugu lehmad. Kuna Väimelas võeti katsesse vaid esimest laktatsiooni lüpsvad lehmad ja katse kestis vaid ühe aasta, siis käesolevas artiklis ei tarvitse seda pikemalt kommenteerida.

Piistaojal moodustati katsegrupp 1977. aasta lõpus ja katse kestis kuus aastat. Katsesse võeti oma karjast 10 mustakirjut lehma ja 7 tiinet lehmi. Katsest välja langenud lehmad asendati enamasti katsegruppi kuuluvate lehmade järglastega.

Kuue katseaasta keskmine piimatoodang oli katsegrupi lehmadel 7819 kg. Tähelepanuväärselt suur oli piima rasvasisaldus – 4,3%, igati arvestatav oli ka katsegrupi lehmade keskmine piima valgusisaldus 3,32%. Üle 10 000 kg piima lüpsid katseperioodi jooksul 13 lehma, suurima laktatsioonitoodanguga lehm oli Kolli, kes lüpsis neljandal laktatsioonil 325 päevaga 14 441 kg 4,5 %-se rasva ja 3,21%-se valgusisaldusega piima. Lehmi lüpsiti ja söödeti kolm korda päevas. Suuretoodanguliste lehmade söödaratsioonis oli jõusööda osatähtsus

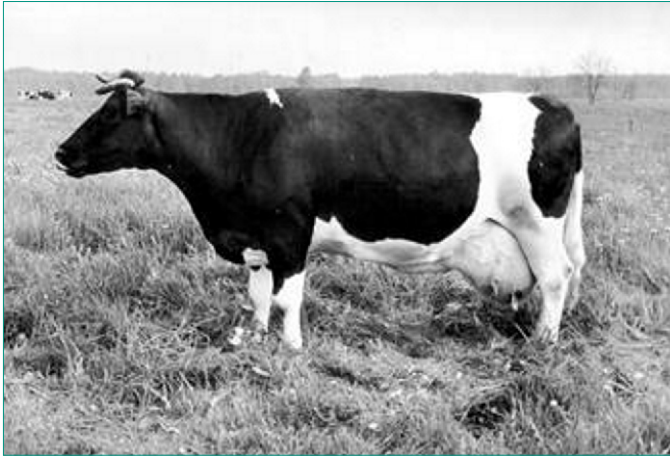


Foto 1. Eesti rekordlehm Kolli tootis 1979. a 623 kg piimarasva, omanik Vändra Veisekasvatuse Katsejaam (A. Juus)

väga suur (lehmadele söödeti kuni 16 kg jõusööta päevas). Olgu siinjuures ära toodud rekordlehma Kolli söödaratsiooni struktuur (energia alusel) rekord aastal: jõusööt 55,7%, hein 12,6%, kuivsilol 5,5%, juurvili + kartul 7,7% ja karjamaarohi 17,8% (suveperioodil karjatati lehmi neli tundi päevas karjamaal). Märkimist väärib ka söötade etteandmise järjekord. Hommikul anti lehmadele esmalt jõusööta, seejärel kartulit või juurvilja ja lõpuks heina. Lõuna ajal söödeti lehmadele esmalt pärmistatud jõusööta ja seejärel kuivsilol, õhtul esmalt jõusööta, seejärel rohujaht, juurvilja ja heina. Talvel said lehmad laktatsiooni kõrgperioodil lisaks veel 0,5–0,8 kg melassi päevas.

Jõusöödarikka söödaratsiooni kasutamise korral oli probleeme lehmade tervise ja karjas püsimisega. Kõik kuus katse aastat püsis karjas vaid kaks lehma. Eriti suur katsegrupist välja langemine oli karja täienduseks võetud lehmikute seas, kes pidasid sellisele tugevale söötmisele vastu vaevalt kaks laktatsiooni. Karjast välja langemise peamise põhjuseks märgitakse aruandes sõra- ja udarahaigusi. Udarahaiguste puhul on täpsustatud, et peamiseks udara veaks oli nn rippudar, sõrahaiguse põhjuseid täpsemini välja toodud pole. Et lehmade söödaratsioon oli praeguste teadmiste põhjal väga tärklise- ja suhkrurikas ning ratsiooni toorkiisisaldus samal ajal väga madal (keskmiselt vaid 12,5% kuivaines) on tõenäoline, et sõrahaiguste puhul oli tegemist enamasti laminiidiga.

Ka tollel ajal praktiseeritud kinnislehmade söötmise põhimõtted väärivad siinjuures praeguste teadmiste valguses mõningast kommentaari. Kinnislehmadele söödeti vabalt heina (5–6 kg päevas) ja kuivsilol (8–9 kg päevas) ning olenevalt toitumisest lisaks veel 10–15 kg juurvilja ja 1,5–3 kg jõusööta. Kolm nädalat enne poegimist suurendati jõusööda kogust 5 kg-ni. Sarnast ratsiooni söödeti lehmadele ka esimestel päevadel pärast poegimist. Aruandes on välja toodud, et pärast poegimist puudub lehmadel isu ning vaatamata mitmekülgele ja tugevale söötmisele ei suudeta ära

hoida lehmadel suurt kehamassi langust (100–200 kg), samuti esines vanematel lehmadel poegimishalvatust.

Kinnislehmade söötmise praktika on täielikult ümber hinnatud. Kui varem püüti kinnisperioodil taastada lehmade kehavarud, siis praeguste teadmiste põhjal peavad lehmad poegimiseks sobiva konditsiooni saavutama laktatsiooniperioodi lõpuks. Rohke jõusööda söötmine enne poegimist suurendab labiilse energia reservi organismis, mida lehm kasutab intensiivselt laktatsiooni algul. Kuna lehmil on energiat kergem kätte saada kehaheservidest kui vatsas tekkivatest fermentatsiooniproduktidest, kaotab lehm sööda vastu huvi. Loomakasvatavate teadmised on oluliselt täienenud ka hüpokaltseemia ja poegimishalvatuse vältimise kohta. Ratsiooni kaltsiumi- ja fosforisisalduse kõrval jälgitakse üha enam ka ratsiooni kaaliumi- ja magneesiumisisaldust, tänu millele on poegimishalvatuste esinemise sagedus karjades oluliselt vähenenud.

Kui esitada küsimus, millised söötmissstrateegilised muutused on kõige enam mõjutanud lehmade produktiivsuse tõusu, siis ühest vastust sellele küsimusele leida pole võimalik. Kindlasti on söödaratsioon muutunud ühekülgsemaks ja aastaringsest sarnaseks, põhinedes vaid silosöödadel ja jõusöödal. Kadunud on sellised mõisted nagu siirdesöötmine ja siirdesöödad. Lehmade suvise karjatamise korraldamine ja karjamaade hooldus on loomakasvatavatele kas täiesti võõrad mõisted või vähemalt unustatud teadmised. Peame enesest mõistetakse, et lehmade söödaratsiooni struktuur ja toiteväärtus peaksid olema aastaringsest võimalikult stabiilsed. Kõik loomakasvatavad tajuvad selle olulisust. Praktikast teame, et isegi silohoidla vahetus põhjustab sageli suuri piimatoodangu kõikumisi.

Üks suurim muutus lehmade söötmise korraldamisel oli kindlasti täisratsioonilise segasööda kasutuselevõtt. Koos uute lüpsilautade ehitamise ja vanade rekonstrueerimisega toimus söötmistüübi muutus väga kiiresti. Praegu on väga vähe väikesi farme, kus seda söötmise tüüpi veel ei kasutata ja sedagi põhjusel, et pole olnud võimalust kas farmi rekonstrueerida või sööda jagajat/segistit selle kalli hinna tõttu muretseda.

Kindlasti on palju teaduspõhisemaks muutunud söödaratsioonide koostamine, üha enam näitajaid võetakse arvesse ratsioonide tasakaalustamisel. Tänu arvutustehnika võimalustele võtavad keerulisemad söödaratsiooni koostamise programmid arvesse enam kui 50 näitajat. Kindlasti ei tohi aga unustada, et kõik need keerulised programmid on vaid abivahendid asjatundjatele, vähikute eest need ratsioone ära ei koosta.

Kuidas edasi? Kindlasti peavad söötade analüüsi meetodid ka meil täiustuma ja muutuma tootjatele kättesaadavamaks. Kui veel enne taasiseseis-

vumist oli loomulik, et söötade uurimise laboratooriumid väljastasid söötade analüüsilehel nii mikro- ja makroelementide kui olulisemate vitamiinide sisaldused (sigade ja lindude söötades ka aminohappelise koostise), siis tänapäeval kobavad tootjad nende näitajate osas pimeduses ja on seetõttu enamasti sõltuvuses söödalisandeid müüvatest firmadest. Kindlasti on vaja juurutada laborites meetodikaid, et täpsemalt hinnata söötade efektiivsust piima tootmisel ning ennetavalt hinnata erinevate söötade (eelkõige koresöötade) mõju loomade tervisele ja ainevahetushaigustele, olgu nendeks atsidoos, hüpokaltseemia või poegimishalvatus. Koos laboratoorsete söötade analüüsi meetodikate täiustamisega saab täpsemalt ja mitmekülgsemalt balansseerida ka söödaratsioone.

Farmides on laialdaselt kasutusel Exeli tabelil põhinev lihtne söötmisprogramm, mis on EMÜ söötmisteaduse õppetoolis välja töötatud tootjatele abivahendiks ja on olnud kasutuses viimased kakskümmend aastat. Kuigi see pole kaugeltki täiuslik programm, peitub selle lihtsuses ka oma võlu. Programm on kõigile kergesti omandatav, mis aga veelgi olulisem, on õpetanud spetsialiste balansseerima lehmade söödaratsioone kõigi põhiliste toitefaktorite osas. Kuna kõrgaretatud lehma organism töötab väga suure koormuse all, on tarvis aga veelgi täpsemalt ratsioone tasakaalustada, et lehm ei näeks vaeva kas või kasutute (loe: liigsete ja balansseerimata) toitainete elimineerimisega organismist ja vajalike toitainete puuduse kompenseerimisega.

Koos kliima muutustega suureneb kindlasti maisi kasvatamine siloks ja suureneb maisisilo osatähtsus veiste söödaratsioonides. See suurendab proteiinsöötade kasutamise vajadust söödaratsioonides. On tänuväärne, et meil kasvatatava rapsi külvipind katab põhiliselt veiste proteiinivajaduse, kuid maisisilo osatähtsuse suurenemise korral ratsioonides on vaja lisaks rapsikoogile/srotile võtta ratsiooni veel teisigi proteiiniallikaid. Praegu on üheks selliseks enamasti sojasrott, kuid selle kõrge ja ebastabiilne hind seab selle kasutusele piiranguid. Hea alternatiiv on omakasvatatud põlduba ja hernes, mida on mitmed farmid edukalt kasutanud koos rapsikoogiga.

Suuretoodanguliste lehmade organism töötab väga suure metaboolse koormuse all, seetõttu muutub üha tähtsamaks nii farmi juhtimine kui lehmade heaolu. Ebamugav ase, mittepiisav joogikohtade olemasolu, kuumastress, pikad ooteajad lüpsmisel ja vead farmitööde korraldamisel on peamised põhjused, mis vähendavad nii lehmade söömist, vähendavad toodangut, suurendavad ainevahetushaiguste esinemissagedust ja lehmade karjast välja langemist. Tuleb tunnistada, et sajandi alguses suurfarmide ehitamise tuhinas kõigi nende teguritega piisavalt ei arvestatud. Lehmade



Foto 2. Projekti juht prof Olav Kärt ja ETKÜ juhatuse esimees Tanel Bulitko (A. Juus)

heaolu ja farmi juhtimise arvele tuleb kirjutada mitu tuhat liitrit piima laktatsiooniks.

Söötjatel on oma soovitusel ka veiste aretajatele. Kui sajand tagasi kulutasid lehmad söödaratsiooni energiast vaevalt 30% piima tootmiseks ja 70% elatuseks, siis tänapäeva suuretoodangulised lehmad kulutavad söödaratsiooni energiast piima tootmiseks 85% ja enam ning elatuseks vaevalt 15%. Suure toodanguvõimega lehmad sünteesivad varases laktatsioonistaadiumis kuni 1/3 piimast kehareservide arvel. Seega oleme aretuse ja parema lehmade söötmisega muutnud täielikult energia jaotust organismis. Üha paremate produktiivomadustega loomade valikuga oleme muutnud lehmadel ka ainevahetust reguleerivate hormoonide tasakaalu ja aktiivsust. Näiteks kõrgenenud kasvuhormooni ja alanenud insuliinitase veres piitsutavad lehma üha enam kasutama kehavarusid piimatoodangu toetamiseks. See suurendab ketoosi ohtu ja muudab üha keerulisemaks lehmade õigeaegse tiinestamise. Veiste aretuses kasutatavad sigimise ja tootliku ea suhtelise aretusväärtuse tunnused on halvasti päritavad ja vaid nende arvestamisega on raske saavutada seda pretensioonikat eesmärki, mis on kirja pandud eesti holsteni tõu aretusprogrammis – eesmärk on, et EHF lehm peab karjas püsima vähemalt 5 laktatsiooniks.

Selleks et suurendada veiste tootlikku iga on tarvis otsida ja leida enam põhjuslikke seoseid loomade ainevahetuse ja tootliku ea vahel, olgu nendeks siis kas geneetilised või ainevahetuslikud markerid. Kindlasti ei taha ma väita, et nende küsimustega erinevates uurimisüksustes ei tegeleta, küll tahan aga rõhutada vastavate uuringute vajadust ja sellealase kompetentsi suurendamist Eestis, kus on üks produktiivsemaid karju Euroopas ja maailmas.

Piimakarja aretuses on hakatud üha enam arvestama söödaväärinduse efektiivsust, seda, kui efektiivselt loom konverteerib imendunud toitaineid piimaks. Nagu teada, konverteerivad suuretoodangulised lehmad söödaenergiat piimaener-

giaks (ilma kehavarusid kasutamata) kuni 15% efektiivsemalt vähem produktiivsetest, kusjuures see tunnus on ka küllalt hästi päritav ($h^2 = 0,14-0,37$). Paraku pole praktikas veel võimalik söödaväärinduse efektiivsust otseselt määrata. Kui lehmade kehamassi muutusi saame kergemini määrata (kas kaalumise või keha varurasva skaneerimise teel), siis pole võimalik määrata individuaalselt lehmade söömust. Just sellel eesmärgil on kasutusele võetud kalkuleeritud söömuse mõiste (inglise keeles *residual feed intake*), mida arvutatakse lehmade kehamassi muutuse ja piimaga väljutatava energia hulga kaudu (kalkuleeritud söömuse päritavus on mõningate hinnangute järgi isegi kuni 0,40–0,45). Kuigi seda meetodit on seni enam kasutatud lihaste aretuses, kus selle arvutamine on arusaadavalt lihtsam, on seda hakatud juba lülitama ka mitme riigi piimalehmade aretuse programmi. Siiski on ka siin veel küllaga lahtisi küsimusi, olgu näiteks see, kuidas korreleerub söödakasutuse efektiivsus sigivusega.

Geneetikud tegelevad aktiivselt lehmade söödakasutuse efektiivsust iseloomustavate markerite otsimisega, mis kindlasti lihtsustab aretustööd. Kõik see nõuab aga paljude teadlaste – geneetikute, söötjate, füsioloogide jt ühiseid jõupingutusi. Kindel on aga see, et lehmade produktiivse ea pikendamiseks ja sektori majandusliku tasuvuse suurendamiseks on tarvis senisest radikaalsemaid

lahendusi nii veiste aretuse, söötmise kui heaolu vallas.

Lõpuks statistikast ja „piimaspordist“. Igakuised piimatoodangu edetabelid ei jäta külmaks ühtegi loomakasvatajat, tunnistavad nad seda avalikult või mitte. Küll oleks aga aeg hakata reastama tootjaid EKM-piima (energia järgi korrigeeritud piima), mitte naturaalselt piima tootangu alusel. Kehtiv väljalüpsi edetabel aitab kaasa atsidoosi esinemise sageduse suurenemisele karjades. Madalad piima rasvasisalduse näitajad (sagedasti alla 3,5%) on enamasti tunnistuseks karja atsidoosist seisundist ja piimarasva sünteesi depressioonist. Pealegi ei peegelda naturaalselt piima kogus lehmade tegeliku tootanguvõime. Teada on, et piimarasva sünteesiks kulutab lehm 2,5 korda ja piimavalgu sünteesiks 1,6 korda enam energiat kui glükoosi tootmiseks, mis määrab ära piimatoodangu suuruse. Ka farmide reastamise aluseks olev valgu- ja rasvatoodangu summa ei anna täit selgust lehmade tootanguvõimest, sest nende sünteesiks kulutatav energia hulk on erinev. Nüüd, mil lehmade keskmine piimatoodang laktatsioonil ületab 10 000 kg ja piima realiseerimise hind ei kata või katab napilt tootmiskulud, ei saa olla eesmärgiks vaid piimatoodangu edasine suurendamine, tarvis on enam tähelepanu pöörata nii veiste aretuses kui pidamisel söödakasutuse efektiivsusele.

Milk yield depends on feed

Professor Emeritus Olav Kärt
EMÜ

Summary

In recent decades, three prerequisites for the rapid increase in productivity of dairy cows in Estonia can be pointed out: 1) well-educated farmers, 2) joining EU, building and reconstructing up-to-date farms assisted by structural funds, application of a uniform agricultural policy, 3) years-long purposeful and determined breeding of cows. Knowledge of the digestive physiology and metabolism of ruminants has increased significantly, feed ration balancing has become more accurate, feeding cows by total fixed rations has been implemented. By intensive breeding and heavy feeding of cows, the distribution of energy in organism has changed significantly, as a result of which the cows

use more and more feed energy for milk production, less and less for subsistence. The balance of several hormones has changed in the organism, which forces cows to produce more and more milk at the expense of body reserves. All this has significantly shortened the productive age of cows and increased expenses on herd reproduction. In order to find new physiological and genetic markers in breeding for prolonging the productive life of cows, close cooperation between scientists is vital. More attention should be paid on increasing the efficiency of feed utilisation, both by better balancing of feed ratios and implementing new breeding techniques.

Aga lehma geneetiline olemus?

Emeriitprofessor Olev Saveli
EMÜ

Saatuse on seadnud teadliku töömehe raja 60 aasta jooksul koos Eesti tõuaretusega, varuks veel kümmekond aastat „stažöörina“ kahe õppeasutuse või kodu kaudu. Vahetult sai osa võtta taani punase, hollandi mustakirju või džörsi tõu pullide kasutamisest Eesti veisetõugude aretuses ning postjee-bretooni täkkude poegade kasutamisest tori tõu aretuses. Oli võimalus osaleda ameerika holsteini kasutamise otsustamisel. Sama aja jooksul on olnud võimalus suhelda põllumeeste ministeeriumi ametnikega.

Kui nüüd tagasi vaadata ja analüüsida juhtunut veisekasvatases, mida võimaldab jõudluskontrolli andmestik, on tulemused rõõmustavad, kuid edukuse tempo on erinev, õnneks tõusev. Kui aastalehma piimatoodang ületas 3000 kg piiri 1966. aastal, siis 2000. aastaks jõuti 5000 kg lähedale, aga 2019. aastaks toodang kahekordistus. Käesolevas kogumikus valgustab emeriitprofessor Olav Kärt, mis juhtus piimalehmade söötmisses ja pidamises sel ajal. Aga tõuaretuses?

Kuuekümnendatel aastatel oli põllumajandusministeeriumis oli loomakasvatuse valitsus, kus juhataja oli Rafael Tuisk ja asetäitja Ülo Reinold ning kõrvaltoas Aino Luurmees (jõudluskontroll, tõuraamatud), Jaan Särev (tõuaretus, veisekasvatus), Nikolai Osin (seakasvatus) ja Herbert Lass (kunstlik seemendus), koridori nurga taga toas (linnukasvatus) ja (karusloomad). Igal alal oli võimalik nõu küsida, muret kurta ja abi paluda. Ligi-pääs oli vaba.

Põllumajandusministri kohal vahetas Harald Männik Edgar Tõnuristi, Männiku Heino Rohtla, viimase uuesti Männik. Ministeeriumi koridorides liikus palju põllumehi, sest probleemid tahtsid lahendamist. Praegu jääb ministeeriumist mulje kui muuseumist, kuhu piletiostu asemel pead paluma sissepääsuluba. Koridorides liiguvad oma töötajad, harva keegi väljastpoolt, ainult koosolekule kutsutud liiguvad rühmiti ametniku eestvedamisel. Loomakasvatust ei leia üheltski kabinetisidilt. Kõik toiduks! Kuidagi kurb.

Kuuekümnendatel aastatel rakendati tõuaretuses kunstlikku seemendust juba otsustaval määral. Eesti punase tõu (EPK) ja eesti mustakirju tõu (EMK) aretus toimus paralleelselt sarnase stsenaariumi järgi. Alates 1950. aastate teisest poolest imporditi arvukalt taani punaseid ja hollandi mustakirjuid pulle, kes paigutati esialgu parimatesse tõukarjadesse või otse kunstliku seemenduse jaamadesse (KSJ). Hiljem toodi importpullid või/ja nende pojad tõumajanditest KSJsse. Tänu kunstliku seemenduse kiirele levikule Eestis oli kahe su-

gulastõu mõju samuti kiire. 1970. aastatel sarnanesid kaks Eesti tõugu oma lähtetõugudega nii positiivsetes kui negatiivsetes tunnustes. Rahutute Eesti tõuaretajate kriitiline meel ja edasipüüdlikkus hakkas otsima väljapääsu.

Eriti raskes seisus olid EPK aretajad, sest N Liit loobus taani punase tõu impordist, põhjuseks peeti leukoosi levitamist, mida tõrjuti tollal kui pärilikku haigust, mis osutus aga viirushaiguseks. Tuli valida Saksamaa angli tõug, kes parandas piima kuivainesisaldust, piimatoodangu kasvutempo jäi aga aeglaseks, ja kehamass kahanes. Tuli otsida uusi aretuskomponente punasekirjute tõugude hulgast, kes polnud aga EPKga geneetiliselt sugulased. Esimene katse punasekirjute holsteinidega ebaõnnestus, Põhjamaade punasekirjud suurendasid heterogeensust ja piimajõudlust, kuid kahandasid lehmade kehamassi. Jõuti 1980. aastatel uuesti taani punase tõu juurde, kus aretuskomponentina oli saanud sõnaõiguse ameerika šviits (*american brown swiss*). Punasekirju holstein on ikka aretuskomponentiks, kusjuures verelisuse piir nihkus uuel sajandi 50%-lt 75%-ni. Siit eesti punase tõu tunnistamiseks punasekirju holsteiniks on väike samm. Euroopa punaste (kirjute) tõugude verelisuus on umbes 12,5%, et kindlustada Põhjamaade punasekirjute tõugude rolli olulisust tõuaretuses. Kahtlematult on nende tõugude aretuses saanud edu just lehmade sigivust ja karjade taastootmist.

EMK aretajate vanem põlvkond, samuti Hollandis, seisis vastu USAst ja Kanadast pärit holsteini kasutamisele. Ilmekalt väljendas seda tõulava direktor Valter Kutti: „Mis see holstein on, vaid nahkkoti täis konte!“ Hollandi vanatüübi mõjul oli EMK matsakas, laiakehaline ja rikkaliku lihastiku-



Foto 1. Pullide hindamise komisjon Kehtnas, paremalt M. Metsaalt, O. Saveli, P. Kibe ja E. Siiber, taamal A. Meier (A. Juus)



Foto 2. Esimene holsteini tõugu pull Grandboy 3299 Eestis (A. Juus)

ga. Kui 1975. a kevadel jõudsimme USAs esimesse KSJ, võis V. Kutti sõnu uskuma jääda, pullid olid kõrged, lahjad ja nurgelised. Aga pärastlõunal, külastades suurfarmi, kus ühel söötmisalal oli reas mõnikümmend esmapoeginut, oli tõesti üllatus suur. Kõik noorlehmad olid omavahel väga sarnased, „nagu ühe vitsaga lõõdud“, küll kõrgejalgsed, veidi nurgelise ja kuiva kehaehitusega, aga väga hästi kinnitunud, võrdsete veeranditega ja lühikeste nisadega udaratega. Kahekümne päeva jooksul nägime ühte meie EMK-le sarnast lehma, aga selgus, et see oli kolmeteistaastane.

Oli selge, et holstein on õige aretuskomponent EMK-le. Õnneliku juhu kaudu jõudis aasta lõpul kaks holsteini pulli USAst Eestisse, kellest Grandboy saigi holsteinitüübi alusepanijaks. EMK nimetati 1997. a lõpus eesti holsteiniks (EHF).

Mis juhtus sel ajal veisekarjades? Vahetunud on veisetõugude juhtiv roll. Kui 1970. a oli EPK osakaal 68,7% ja EMK-l 30,8%, siis 2019. a EPK 14,7% ja EHF 84,2%. Aastatuhande vahetusel oli suhe peaaegu 50 : 50. Eesti maatõug on sel ajal püsinud 0,5% ja 1% piires. Kahe põhitõu võrdluses oli piimatoodang mustakirjute lehmade kasuks neil aastatel vastavalt 290 kg ja 1489 kg, erinevus on kasvanud viiekordseks, piimarasvatoodangu vahe samavõrd, kuid piimarasvasisalduse vahe kolmekordselt EPK kasuks. Aga piimatoodangu suurem mõju piimarasva ja -valgu kogutoodangusse tagas üldise edu EHF-le.

Huvitava katse korraldas EMK aretusühistu „elav tõuraamat“ Aarne Meier, kui valis Hollandist 1995. a mustakirjute aretuspulide hulka ka ühe punasekirju

(HF100%) Stilleri, kes tunnistati Kehtna KSJ avatud uste päeval tõuaretajate poolt kaunimaks mustakirjuks noorpulliks. Tekkis küsimus, mida selle teadmise peale hakata? Ilmne kavatsus/kavalus oli pakkuda EPK aretajatele (tol ajal eraldi ühistus) võimalust kasutada punasekirjut holsteini uuesti EPK aretuses. Nii ka läks. Stilleri kasutati aga kõikidel piimatõugudel, millega osutus ta mõõdupuuks kahe tõu võrdlemisel, sest isapoolne mõju sama, tütarde erinevus pärines üksnes ematõult. Väga üldistavalt võib märkida, et EHF-i piimatoodangu hinnangus osutus ta neutraalseks (+77 kg), aga EPK hinnangus oli (+1674 kg) usutav parandaja, ka välimikus, v.a jalgade väga madal hinnang (Uba, 2002). Samas aga poolteistonnine toodanguvahe leidis kinnitust, mis on palju ja kallutab loomakasvatavate valiku EHF-i kasuks. Kuid EPK tuleb säilitada.

Kahju, et ELVI teadlastel ei õnnestunud EPK lehmade maksimaalse piimajõudluse katse Väimelas, seevastu Piistaojal EMK lehmadega 1977. aastal alustatud katse võimaldab teha järeldusi. Pm-knd Manivald Metsaalt valis teise laktatsiooni (5500 kg) järel kinnisperioodil 10 lehma, kes olid hea põlvnemisega, terved ja suurema kehamassiga. Holsteini mõju veel polnud. Kohendati ratsiooni koostist (tasakaalustati ka proteiini ja süsivesikute suhet) ja söödavust ning mindi üle kolmekordsele lüpsile. Arvestades lehmade suuremat füsioloogilist võimet 3. laktatsioonil ja kolmekordse lüpsi soodsat mõju, võis prognoosida 3. laktatsiooni toodanguks 6700 kg. Tegelikult lüpsid katselehmad 1978. aastaks 9700 kg e 3000 kg enam ja piima rasvasisaldus suurenes 4,0%-lt 4,4%-le, suurenemine 10% e 0,4% võrra. Tulemus pidanuks veenma kõiki piimakarjakasvatavaid selle kogemusega arvestama, aga ei, töö läks edasi ikka deviisi all: 10 000 kg piima on lihtsam saada kahelt lehmalt kui ühelt.

Olav Kärt märgib lehmade piimatoodangu kiirema kasvu esimese tegurina põllumeeste head haridust, õigemini haritust, mis oluliselt avardas aastatuhande vahetusel Euroopa Liidule lähenedes, välisfirmade toel teiste riikide kogemuste nägemises, samuti mitmete tõukefondide varal kaasaegse tehnoloogia sisseostus. Rõõm oli näha, et esimene niide rohumaalet tehti juba maikuu lõpus, mida sai peaaegu 20 aastat propageeritud Hollandis nähtu varal, taanlased olid hoopis „laisemad“.

Suur tänu kolleegidele silodel põhineva täisratsioonilise söödarsiooni rakendamisel vaba-



Foto 3. Jüri Kulbin avab Theodor Pooli ja Edgar Keevalliku bareljeefid Piistaojal (A. Juus)

pidamisega külmlautades. Siit ka kasvutempo kiirenemine uuel aastatuhandel. Eelmise sajandi lõpukümnenditel loodud Eesti veisetõugude geneetiline toodanguvõime pääses paisu tagant valla.

Kõikide piimaveiste maksimaalne piimajõudlus huvitas kõiki ka uutes tingimustes. Põllumajandusministeeriumi ja tõuaretusinspektsiooni toel rekonstrueeriti Maasikamäe Piimakarja OÜs vana kaherealine lõaspidamise ja torusselüpsiga lehmalaud ning aretusühingud komplekteerisid kõikide veisetõugude tiinetest lehmikutest (lisaks EPK ja punasekirju holsteini 2. põlvkonnast – RHF) katserühmad 2000. aastal Põlula katselauda (vt Meelis Ots samas kogumikus).

Viieaastane katse näitas, et neis tingimustes saadi kõikide tõugude keskmisena piimatoodangus 20 aasta eelse Piistaoja katsega sama tase. Suurem edu oli piima valgusisalduse suurendamises kõikides rühmades võrreldes tõugude JK keskmiste näitajatega, paraku koos piima rasvasisalduse suure langusega. Katse tingimused sobisid enam eesti maa- karja ja EPK lehmadele ning EHF keskmise aretusväärtusega rühmale. Nn EHFi e tipprühm jäi alla ilmselt ebakohaste tingimuste (lõaspidamine, lühikesed asemed, kehv ventilatsioon jm) tõttu. Uutes nüüdisaegsetes piimafarmides (vabapidamine, külmlaud, kontrollitud täisratsiooniline sööt jm) saadi neist paremad lüpsitulemused.

Eerika Farm OÜ on ainuke katsefarm Eestis. Piimakarja jõudlusnäitajate alusel figureerib see vabariigi keskmisest allpool, 130. kohal. Ilmselt on veel piisavalt sisemisi reserve, et edeneda.

Lehmade piimatoodangu kiire kasv on kompenseerinud mitmesugustest teguritest tingitud lehmade arvu vähenemise mõju piima kogutoodangule, kuid kas selline tendents on jätkusuutlik? Ilmselt mitte. Murelikuks teeb põhitõu EHFi pidev noorenemine ja produktiivsuse lühenemine. Ilmselt on probleem ka EHFi aretuse siseringis. Nimelt on viimasel kolmel aastal märgatavalt suurenenud suguselekteeritud sperma kasutamine lehmikute saamiseks. Lehmade arvu vähenemine erinevate kriiside tõttu piirab Eesti siseturgu, aga väljamüük on väga heitlik. Kokkuvõttes viib see vanemate lehmade sundpraakimisele ja esmapoegijatega asendamiseni. Juba praegu on 2/3 lehmadest esimesel kahel laktatsioonil, EPK lehmadest pisut üle poole, mistõttu ületavad nad EHF lehma nii elu- kui kasutuseas paarisaja päevaga ja kogutoodangus



Foto 4. Jaak Hinrikuse juhtimisel ehitati Põlva POÜ-s teine vabapidamisega külmlaud Eestis (O. Saveli)

ligi poolteise tonniga. Lüpsavad tagasi pooleteist tonnise mahajäämuse aastas ja kahekordistavad selle kauem karjas püsimisega. Ulatuslikum suguselekteeritud sperma kasutamine peaks käima käsikäes välismaale väljamüügi stabiilse suurenemisega. Lehmikute aretusväärtus seda võimaldaks.

Kuid sundnoorenemise varjus on peidus karja tegelik füsioloogiline noorenemine, EHF lehmad praagitakse sageli enne kolmandat laktatsiooni. Siin on abi vaja ka söötmise eriteadlastelt. Küsimus on EHF lehmade ettevalmistuses teiseks ja järgnevaks laktatsiooniks. Põlula katsest on katselehmade söömuse graafikud, mis EHF lehmadel langesid vanemate laktatsioonide lõpus esimese laktatsiooni tasemele, ning kolmest holsteiniverelisest rühmast kahe (ETFi ja RHF) lehmad 3. laktatsioonil ei küün-

dinud teise laktatsiooni tasemele ja ühe (EHF) lehmad jäid selle tasemele. Ka vabariigis ületavad jõudluskontrolli lehmade 3. laktatsiooni näitajad ainult paarisaja kiloga 2. laktatsiooni näitajaid. Ehk teise laktatsiooni sihikule võtmine pikendab EHF lehmade eluiga. Aretuses peab EHF lehmade aretusväärtuse hindamisel vähendama piimajõudluse ja suurendama elu- ja produktiivea majanduslikku kaalu. Samas tuleb valida neid pulle, kes parandavad lehmade karjaspüsimist, nagu kunagi oli Pilot.

Viimase aastakümne revolutsiooniks loetakse veiste aretuses (ajapikku ka teistel loomaliikidel) genoomi hindamist, mis võimaldab teha küllaltki tõepärast valikut esimese eluaasta jooksul, mis oluliselt kiirendab geneetilist progressi põlvkonna pikkuse kahe-kolmekordse lühenemise tõttu. Noorveiste genoomi võrreldakse referentspopulatsiooni (sama tõu paljude riikide kümnetesse tuhandetesse ulatuvate aretuspulide) tavahindamise tulemustega. Proovide laboratoorne hindamine ja andmete võrdlemine on ka kommertstegevus, mistõttu turg jaotati kiiresti suuremate riikide (populatsioonide) vahel. Eesti väikesearvuliste veisetõugude aretajad sõltuvad suurriikidest, sealt on võimalik genoomipulle või spermat osta. Tavahindamisega jätkates saab kogemusi ja andmeid selleks, kuidas edasi minna. EPK väike lehmade arv ei võimalda enam nende usutavat tavahindamist, tulevik ongi vaid imporditud genoompullidel või nende spermal. Järjest enam hakatakse kasutama ka lehmikute genoomvalikut. Lehmikute esimesed testid on tehtud, praktiliste tulemusteni kulub veel aega.

What about the cow's genetic makeup?

Professor Emeritus Olev Saveli
EMÜ

Summary

In the 1960s and 1970s, the milk production of Estonian cattle breeds did not differ much but the level was low. In the breeding of Estonian Black-and-White cattle (EBW), the Holstein breed from USA and Canada started to be used, as a result of which in 1997 the name of breed was changed and became Estonian Holstein (EH). It was more difficult to find a similar breeding component for Estonian Red cattle breed. Tests were performed with Red Holstein, however, initially unsuccessfully, and with Scandinavian red cattle, which did not prove comparable with Holstein in EBW breeding. The use of several breeding components increased the genetic heterogeneity of ER, which was expressed by conformation and colour. The leading role of cattle breeds changed. When in 1970 the share of ER was 68.7% and EBW 30.8%, in 2019 the respective numbers were ER 14.7% and EH 84.2%. At the turn of the millennium, the ratio was almost 50:50. At the same time, Estonian Native cattle breed has stayed between 0.5% and 1%. When comparing the two ba-

sic breeds during these years, milk production was higher in the black-and-white cows, 290 kg and 1489 kg, respectively. The difference has increased five-fold, also in milk fat production, but difference in milk fat content has increased three-fold in favour of ER. The consistent rejuvenation of and reduction in performance age of EH basic breed is worrying. The ER cows exceed the EH cows both in lifespan and productive life by a few hundred days and in gross production by about one and a half tonnes. Here, help is also needed from feeding specialists. The important issue is preparing the EH cows for the second and later lactation. In Põlula testing, the feed intake graphs of EH test cows at the end of later lactations dropped to the level of the first lactation. In breeding, when evaluating the breeding value of EH cows, the economic importance of milk productivity must be decreased and productive life increased. At the same time, it is necessary to choose the bulls that extend the herd life in cows. The use of genomic bulls speeds up selection success.

Küülikukasvatusest Eestis läbi aegade

Janika Roops
EKAÜ

Küülikut kui karuslooma on kasvatatud Eestis 20. sajandi algusest alates. Peamine toodang on karusnahk ja kõrvaltoodang on liha. Karusloomade nahad müüakse Kopenhaageni oksjonikeskuses, kus naha hind kujuneb nõudluse ja pakkumise vahekorradest ja muidugi ka kvaliteedist. Loomulikult sõltub hind ka hetke moetrendist, milliseid nahku ostetakse rohkem, ja muidugi tähtis on ka värvus.

10. augustil 2002. aastal loodi karusloomakasvatajaid ühendava katusorganisatsioonina MTÜ Eesti Karusloomakasvatajate Aretusühing (EKAÜ). EKAÜ põhitegevused on näituste korraldamine ja kasvatajate koolitamine. Ühingu liikmeskonna moodustavad rebase-, mingi-, tšintšilja- ja küülikukasvatajad. Praegu on lood aga sellised, et loomakaitsjad üritavad ühingu lõhkuda ja keelustada eelloetletud loomaliikide kasvatamine. Neid loomi ei tohi avalikult näidata ja näituste pidamine nendel loomaliikidel (rebase, mink ja tšintšilja). Küüliku näitusi lubatakse veel korraldada.

EKAÜ korraldab küülikute näitust kord aastas. Parimate näitusetulemuste saamiseks toimub see detsembrikuus, kus küülikute karvavahetus on juba toimunud. Näitusel hinnatakse küülikuid Euroopa standardis tõule omase kirjelduse järgi. Hinn-



Foto 1. 2019. aasta parimad, reksküülik ja küülikukasvataja Janika Roops (EKAÜ arhiiv)



Foto 2. Burgundia küülikud

(EKAÜ arhiiv)



Foto 3. Rekšküülik, värvuselt tricolor (EKAÜ arhiiv)

damistulemused on vajalikud aretajale, et anda hinnang tehtud aretustööle. 2015. aastal osales näitusel kaheksa farmi, nendest üks Leedust ja üks Lätist, kokku osales näitusel 139 küülikut. 2019. aastal osales ainult kuus kasvatajat kokku 50 küülikuga, mis näitab, et aretustööga tegeleb järjest vähem kasvatajaid ja müüki satub järjest rohkem praakloomi.

Küülikuid hindavad näitusel rahvusvahelised kohtunikud. Näitusel hinnatakse küülikuid 100 punkti süsteemis, jaguneb vastavalt: vähem kui 90 – mitterahuldav, 90–91,5 on rahuldav, aga ei ole sobiv aretusse, 92–92,5 hea, aga ei ole soovitatav kasutada aretuses, 93–96,5 väga hea, 97–100 suurepärase. Maksimaalselt on näitusel saanud küülik 98,5 punkti, siiani ei ole ükski küülikut 100 punkti vääriliseks tunnustatud. Näituselt on võimalik osta uut aretusmaterjali oma põhikarja, sest sealt saab konkreetset kuulda ka kohtunike kommentaare selle küüliku kohta, mis annab kindlustunde, et küülik on ikka tõesti selliste omadustega, mida soovitakse osta.

2003. aastal oli Eestis põllumajandusloenduse andmetel 3916 majapidamises 34 901 küülikut. 2007. aastast hakkas küülikukasvatuse järsult elavnema, seda suuresti tänu rekšküülikutele, sest kastorrekšküüliku naha eest maksti oksjonitel rebase nahaga võrdväärset hinda. Hinnatumad nahad on värvuselt kastor- ja tšintšiljarekšküülik. 2009. aastast rekšküüliku naha väärtus langes järsult ja rekšküülikukasvatavate arv vähenes taas. Rekšküülikud on aretatud 1920. aastatel Prantsusmaal. Tõu eripära on karvkatte omanäoline struktuur. Karvkate on madal (1,8–2,0 cm) ja väga tihe, väga sarnane tšintšiljaga, kehamass on 3,5–4,5 kg.

Rekšküülikute buumi mõjul hakati taas huvituma tõuküülikute kasvatamisest, osteti sisse ligikaudu 40 erinevat küülikutõugu. Peamiselt kasvatatakse flandria lihatõugu küülikuid, kes on üks raskemaid tõuge kehamassiga 7–8 kg, vahel isegi rohkem; prantsuse pässi eriliseks tunnuseks on rippuvad kõrvad, kehamass 6–7 kg; tšehhi albiino omapära

on sinised silmad, kehamass 6–8 kg; hõbeküülikul, nagu nimigi ütleb, on naha karvastiku värvus hõbedane ja seda kasutatakse ka väga palju karusnahatööstuses, tunnustatud Nõukogude Liidus 1952. aastal, kehamass 4,5–5,5 kg; uusmeremaa valge on aretatud Ameerika Ühendriikides, kehamass 4,5–5,0 kg; kalifornia on valge värvusega, aga käpaotsad, nina ja saba on tumepruunid, kehamass 4–5 kg. Need on põhilised tõud, keda kasvatatakse Eestis.

Angooraküülik on aretatud Türgis 16. sajandil, eristub teistest küülikutest sellega, et kõrvaotstel on villatutid, kehamass on 3,5–4,5 kg, küüliku vill sisaldab 1,5% lanoliini, mis annab erilise õrnuse ja siidisuse, aastane villatoodang on 400–600 grammi. 2010. aastal toodi Rootsist projekti raames Eestisse 100 angooraküülikut. Need, kes projektiga liitusid, nägid selles kiiret rikastumist, kuna angooraküüliku vill on väga hinnatud. Et väljaõpe tol ajal puudus, üritas iga kasvataja ise kuidagi toime tulla. Aasta hiljem oli asi selge, et sellega on ikka palju vaeva. Küülikut on vaja pügada iga 90 päeva tagant, selleks puudus spetsiaalne masin ning kõik toimus käsitsitööna. Paljud arvavad, et küülikut tuleb kammida ja sellest piisab. Sotsiaalmeedias on postitusi, kus Hiinas kasutatakse kitkumise meetodit, mis on täiesti keelatud viis karva eemaldamiseks. Puudus ka vastav toit kvaliteetse



Foto 4. Angooraküülik

(EKAÜ arhiiv)



Foto 5. Küülikud ootavad hindamist (EKAÜ arhiiv)



Foto 6. Tšintšiljat ei tohi näitustel esitleda (A. Tänavots)

villa saamiseks. Aastaks 2019 olid jäänud ainult mõned angoora küüliku kasvatajad, kes tegutsesid villa tootmisega. Lemmikloomana on neid küülikuid nii mõnelgi Eestis.

PRIA andmetel on küülikukasvatajaid ligikaudu 1500, aga reaalselt on kasvatajaid rohkem, sest pole kohustust end registreerida. 2014. aastal oli EKAÜga liitunud 17 küülikukasvatajat, möödunud aasta seisuga on ainult **üks kasvataja** aretusühingus, teised lahkusid aastate jooksul, sest hakkati kartma, et loomakaitsjad tulevad ka nende kasvandusi häirima. Teiseks, PRIA ei toeta küülikukasvatust. Samas on palju kääbusküüliku kasvatajaid, kes on hobikasvatajad ja kasvatavad neid lemmikloomana.

Suureks mureks on kasvatajatele küülikute haigused, sest need kasvatajad, kes ei ole ennast re-

gistreerinud, ei täida ka VTA nõudeid. Praegu on raskeim ja ravimatu haigus müksomatoos ehk küülikukatk, selle vastu tuleb vaktsineerida iga kuue kuu tagant. Paraku on nii, et ametlikult mittekasvatajad seda ei tee, mis seab ohtu ka teised kasvatajad. Kui vaktsineerimise tase järjest langeb, on leitud juba ka muteerumist. Lisaks on veel haigete loomade edasimüük, valede andmetega loomad ja hinna kõikumine turul. Elusküüliku hind turul on 8–35 eurot ja lihahind 5–12 eurot kilo. Ilmselt on turg ebaõiglane nii kaua, kui ostjatelt on ebaõiglast pakkumist. Loodame, et kasvatajad panevad rõhku rohkem küüliku heaolule, kvaliteedile, mitte kvantiteedile, et aretustöö ei katkeks ja kasvatajad julgeksid tulla näitustele.

The history of rabbit breeding

Janika Roops
EFBA

Summary

Rabbits have been farmed in Estonia as fur animals already since the beginning of the 20th century. In 2002, Estonian Fur Breeders' Association (EFBA) was founded, which included fox, mink, chinchilla and rabbit farmers. The aim of the association is training breeders and arranging exhibitions. At present, it is allowed to hold only rabbit exhibitions. Rabbit farmers from abroad can participate in the exhibitions as well, the judges are brought from foreign countries. In 2015, eight different farms participated in the exhibition, among which there was one farm from Lithuania and one from Latvia with 139 rabbits in total. In 2019, only six farmers participated with 50 rabbits. In 2003,

according to the register, there were 3916 rabbit farmers; now, however, there are only about 1500. This is mostly caused by the fact that in the auction environment, the price for rex rabbit fur is not right. At present, there are animal welfare advocates behind it who promote wearing synthetic fur and giving up eating meat. In fact, there are more rabbit farmers than the register exposes because there is no obligation to register oneself. At the moment, among animal breeders, there is price war concerning live animals and meat. It is to be hoped that EFBA will not disappear, breeding work will continue and fair rabbit farming will pertain in Estonia.

Sigade jõudluskontroll ja tõuraamatu pidamine Eestis

Külli Kersten

Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS

Sigade jõudluskontrollile ja aretusele pani aluse Eesti Seakasvatajate Selts, mille loomisest möödub 2023. a 100 aastat. Tänapäeval tegelevad nimetatud valdkondadega Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS (EPJ) ja Eesti Tõusigade Aretusühistu (ETSAÜ). Tõuraamatu pidamisel ja aretustöö korraldamisel on eriti tähtis jõudluskontroll, mis hõlmab sigade toodangu- ja põlvnemisandmete registreerimist farmides ning nende edastamist ühtsesse andmebaasi, kogutud andmete säilitamist ja analüüsimist loomade geneetilise väärtuse hindamiseks. Ühtset andmebaasi haldab EPJ, aretustööd korraldab ETSAÜ.

Artiklis tuuakse välja andmebaasi arendamise need olulisemad etapid perioodil 1998–2019, mis loid võimaluse sigade geneetiliseks hindamiseks. Ühtse andmebaasi tekkimisega muutus ka tõuraamatute pidamise kord: nende trükkimine lõpetati, puhtatõuliste sigade tõuraamatut hakati vastavalt ETSAÜ aretusprogrammile pidama elektroonilisel kujul EPJ andmebaasis ning ristandaretussigade andmete haldamiseks loodi aretusregister. Viimane trükitud tõuraamat ilmus 1990. a (Kalju Eilart "Sigade tõuraamatu pidamine").

Sigade tõuraamatu pidamist, jõudlus- ja põlvnemisandmete kogumist ühtsesse andmebaasi alustati 1983. a Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Instituudi (ELVI) andmetöötlosakonnas. Esimeste edumeelsete farmidena hakkasid andmeid ühtsesse andmebaasi edastama Põlva rajoonist Saverna kolhoos ja Põlva kolhoos ning Tartu rajoonist Avangardi kolhoos ja Laeva katsesovhoos. Neile ei lisandunud uusi farme ligemale kümme aastat. Suurem huvi tekkis farmidel 1992. a, millele tõenäoliselt aitas kaasa üle 50 aasta aretust korraldanud riiklike tõulavade likvideerimine ja uute aretusorganisatsioonide, Eesti Suurt Valget Tõugu Sigade Aretusühingu ja Eesti Peekonitõugu Sigade Aretusühistu tekkimine.

1994. a oli ühtses sigade jõudluse andmebaasis juba rohkem kui 9000 sea andmed 39st eesti suurt valget tõugu sigade aretus- ja tootmisfarmist ning ühest eesti peekoni tõugu sigade aretusfarmist. See omakorda oli stiimuliks andmebaasi edasiseks arendamiseks. Aeg selleks oli väga soodne, sest töö toimus paralleelselt sigade uue boniteerimisjuhendi väljatöötamise (jõustus 1996. a) ja ultraheliaparaadi Piglog 105 kasutusele võtmise ajal. Selleks ajaks olid ka aretajad leidnud, et katsejäämades hinnatud loomade liiga väikesed arvud ei taga aretuseesmärkide täitmist, eelkõige pekipaksuse vähenemist. Nii töötatigi välja meetodika si-

gade hindamiseks karjatestil, nimetades seda omajõudluse järgi hindamiseks. Aretusorganisatsioonide konsulendid hakkasid farmides Piglog 105-ga massiliselt mõõtma 85–115 kg kaaluvate noorsigade seljapeki paksust (mm) ja seljalihase läbimõõtu (mm), registreerides ka sea massi, niasade arvu, aretuslikud kommentaarid ja testimise kuupäeva. Hinnati ka sea välimikku.

Kui seni oli andmebaasi kogutud vaid emiste ja kultide põlvnemis- ja toodanguandmeid, siis nüüdsest hakati ühtsesse andmebaasi koguma ka nuuma- ja lihajõudlusnäitajaid ning välimiku hindepunkte, võimaldades edasisi arenguid tulevikus, nagu näiteks sigade geneetilise hindamise meetodika väljatöötamine ja selle rakendamine aretuseesmärkide täitmiseks. Eesti jõudluskontrolli aastaraamatu andmetel oli 1994. a eesti suurt valget tõugu nooremiste keskmine pekipaksus 21,6 mm. Sigade hindamine eesmärgiga vähendada pekipaksust oli äärmiselt vajalik kahel põhjusel: tarbijad nõudsid taisemat sealiha ja lihatööstused hakkasid tootjale maksma vastavalt rümpade klassifitseerimise süsteemile SEUROP, kus olulise osa hinnast määras tailihasisaldus rümbas. Pekipaksuse vähendamine kui otsene tailihasisalduse mõjutaja oli peamine aretuse eesmärk üksteist aastat.

2005. a, kui karjatestil hinnatud 10 282 noorsea keskmine pekipaksus 9,0 mm hakkas juba negatiivselt mõjutama emiste tootmisvõimet ja karjaspüsimist, otsustati muuta sigade lihajõudluse geneetilise hindamise mudelis pekipaksuse majanduslikku kaalu, millega peatati pekipaksuse edasine vähenemine. Aastatel 2006–2019 on karjatestil hinnatud noorsigade keskmine pekipaksus olnud vahemikus 9,4–10,5 mm, mis rahuldab nii tarbijat



Foto 1. Elussea keha tailihasisaldust hinnatakse ultraheliaparaadiga Piglog 105 (A. Tänavots)

kui ka tootjat. Omajõudluse järgi hinnatud ja soovitud tunnustega nooremiste ja kultide kohene kasutamine tootmises on avaldanud positiivset mõju aretusele ja kiirendanud aretuseesmärkide täitmist, kuid ei taganud siiski ühtlast aretusedu kogu Eestis, sest aretus toimus peamiselt karjasiselt. Tekkis vajadus sigade geneetiliseks hindamiseks.

Murranguline pööre toimus 1998. a, kui Phare programmi "Sealiha tootmise parandamine Eestis" raames avanes soodne võimalus hakata kasutama jõudlusandmete kogumiseks seafarmides Saksa aretusorganisatsiooni BHZP personaalarvutiprogrammi db-Planer, mis tõlgiti Jõudluskontrolli Keskuses eesti keelde. Eelkõige oli see mõeldud seakarja majandusprogrammiks, kuid sisaldas ka aretusmoodulit koos mitmesuunalise andmevahetusega farmide, andmebaasi ja aretusorganisatsiooni vahel. Tööd toimusid paralleelselt kahes valdkonnas: farmides hakati sisestama andmeid db-Planerisse, andmebaasis programmeeriti võimalused db-Planerist andmete elektrooniliseks vastuvõtmiseks ja baasi kandmiseks koos mitmesuunalise andmevahetusega. Edaspidi koguti farmidest jõudlusandmeid ainult db-Planeriga ja sellest sai seakasvatajatele ja ETSAÜ aretuskonsulentidele tõeline abimees aastateks 1998–2005. Selle vahetas välja Jõudluskontrolli Keskuse programm Possu. 2020. a tähtsaim uuendus on arvutipõhise Possu programmi üleviimine internetipõhiseks.

1998. a lõpuks oli andmebaasi kogutud piisav hulk sigade jõudlusandmeid, mis võimaldas rakendada sigade hindamist geneetilistel alustel, luues võimaluse oma karja loomade võrdlemiseks teiste karjade loomadega. Laialdaselt oli levinud ka sigade seemendamine 1996. a valminud ETSAÜ seemendusjaama kultide spermaga, tekitades sellega geneetilises hindamises olulise kultide riskasutamise farmides. Hinnatakse eelkõige tõuraamatusse ja aretusregistrisse kuuluvaid sigu, aga ka ETSAÜ aretusprogrammi nõuetele vastavaid jõudluskontrollis olevaid sigu.

Esimesena hakati 1999. a oktoobris hindama eesti suurt valget ja eesti maatõugu sigade ning nende ristandite lihajõudluse suhtelist aretusväärtust, pjeträänid lisandusid 2004. a. Hinnatavateks tunnusteks said karjatestil mõõdetud seljapeki paksus, seljalihase läbimõõt ja ööpäevane massiiv. Viljakuse suhtelist aretusväärtust hakati hindama 2001. a pesakonnas elusalt sündinud põrsaste arvu põhjal. Tulemused edastatakse farmidele EPJ andmebaasist spetsiaalselt koostatud aretusväärtuste failidega importimiseks jõudlusandmete kogumise programmi. ETSAÜ seemendusjaama kultide üldaretusväärtuse indekseid ja osaaretusväärtusi avaldatakse EPJ kodulehel.

Tõuraamatus, aretusregistris ja jõudluskontrollis olevate sigade geneetilise hindamise metoodikat



Foto 2. Käesoleval ajal eelistatakse pjeträäni tõule djurokit
(A. Tänavots)

muudetakse vastavalt ETSAÜ aretusprogrammidele. Aastatel 1999–2005, kui põhirõhk oli suunatud tailihasisalduse suurendamisele, oli aretusväärtuste hindamismudeliks pekipaksuse majanduslik osakaal 77–84%. 2006. aastaks jõuti optimaalse pekipaksuseni ja hindamisel hakati tähelepanu pöörama kõigile kolmele nuuma- ja lihajõudluse tunnusele enam-vähem võrdselt, selline hindamissüsteem püsis aastaid. 2014. a hakati arvutama importaretusloomadele põlvnemisindeksit, mis seni puudus. Aluseks võeti hindamata importkuldiiga samast riigist imporditud ja eelnevalt Eestis järglaste järgi hinnatud sigade aretusväärtuste keskmine.

2019. aastal, mil toimus põhjalik hindamismetoodika muutmine, võeti kasutusele üldaretusväärtuse indeks (KSAV), milles kajastuvad nii lihajõudluse kui ka viljakuse tunnused. Üldaretusväärtuse indeksis määrati viljakuse aretusväärtuse (VSAV) majanduslikuks kaaluks 60% ja lihajõudluse aretusväärtusele (JSAV) 40%. Lihajõudluse aretusväärtuses muudeti ööpäevase massiiv, seljapeki paksuse ja seljalihase läbimõõdu majanduslikke kaale, viljakuse aretusväärtuse hindamisel lisandus senisele elusalt sündinud põrsaste arvule pesakonnas neli uut osaaretusväärtust: surnult sündinud põrsad, hukkunud imikpõrsad, poegimisvahemik ja nisade arv testimisel. Baasaastaks otsustas ETSAÜ nõukogu võtta 2015. aasta. 2019. a lõpus oli jõudluse suhtelises aretusväärtuse hindamises koos pjeträänidega 183 314 ja viljakuse hindamises 156 646 siga. Hinnati regulaarselt kord nädalas.

Tabel 1 annab ülevaate jõudlusandmetes toimunud muutustest perioodil, mil ühtsesse jõudluse andmebaasi kogutud andmed on võimaldanud regulaarselt läbi viia sigade geneetilist hindamist. Artiklis esitatud jõudlusnäitajad pärinevad Eesti jõudluskontrolli aastaraamatutest ja EPJ andmebaasist.

Tabel 1. Geneetilistel alustel hinnatud tunnuste muutumine
Table 1. Change in parameters evaluated by genetic traits

Aasta year	Jõudluskontrollis 31. dets performance tested 31 Dec		Sündinud põrsaid pesakonnas / born piglets in litter		Karjatestil hinnatud lihajõudluse keskmised näitajad mean values of meat performance evaluated at herd testing			
	farme farms	sigu pigs	kokku total	elusalt live	testitute arv No of tested pigs	pekipaksus fat thick- ness, mm	seljalihase läbimõõt longissimus muscle diameter, mm	ööpäevane juurdekasv daily gain, g
1999*	50	18 607	10,7	10,0	15 208	14,8	48,3	548,0
2019	24	11 214	13,9	12,8	5233	9,4	64,5	572,1

* sigade geneetilise hindamise algus / beginning of the pig's genetic evaluation

Pig performance testing and herd-book keeping in Estonia

Külli Kersten

Estonian Livestock Performance Recording Ltd

Summary

In order to keep pig herd-books and manage breeding, performance testing is of utmost importance, involving records from the pig production and pedigree information at farms, registering the data to the database of Estonian Livestock Performance Recording Ltd, maintaining and analysing the gathered data for genetic evaluation of livestock and for keeping herd-books and breed register electronically. At the beginning, in 1999, the relative breeding value of meat performance in pigs was evaluated, followed by the genetic evaluation of fertility since 2001, whereby the evaluation methodology has been altered on several occasions during the years according to the breeding programme of the Estonian Pig Breeding Association. In recent years, the main objective of breeding has been decreasing the variability in meat performance and increasing fertility. At the end of 2019, performance testing involved 24 farms and 11,214 pigs. Average fertility in sows, the number of live-born piglets in a litter, was 12.8, which is 3.2 piglets more than in 1999.

ation of fertility since 2001, whereby the evaluation methodology has been altered on several occasions during the years according to the breeding programme of the Estonian Pig Breeding Association. In recent years, the main objective of breeding has been decreasing the variability in meat performance and increasing fertility. At the end of 2019, performance testing involved 24 farms and 11,214 pigs. Average fertility in sows, the number of live-born piglets in a litter, was 12.8, which is 3.2 piglets more than in 1999.

EPJ loomakasvatavate teenistuses

Kaivo Ilves

Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS juhataja

Piimaveiste jõudluskontrollil Eestis on rohkem kui 110 aasta pikkune ajalugu, mille esimesed 100 aastat võtsime kokku 2009. aastal ilmunud trükises „100 aastat jõudluskontrolli Eestis“ (https://www.epj.ee/assets/tekstid/jkk/JK100_juubeliramat.pdf).

Esimese jõudluskontrolli organisatsiooni löid aktiivsed talumehed, kelle eesmärk oli parandada karjamajanduse olukorda. Hiljem, Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Instituudi juhtimisel olid jõudluskontrolli tulemused head andmeallikad nii riikliku statistika jaoks kui ka teadlastele. Eesti Vabariigi taasiseseisvumise järel moodustati 1993. aastal Jõudluskontrolli Keskus, kus on alati peetud esmatähtsaks loomapidajatele pakutavat teenust ja selle kvaliteeti. Moodustatud organisatsioon oli

alguses Tõuaretusinspektsiooni alluvuses, hiljem Põllumajandusministeeriumi/Maaeluministeeriumi allasutus, kandes vahepeal ka Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Keskuse nime. Riigiasutuse staatus andis organisatsioonile küll pisut kontrolliva asutuse kuvandi, kuid organisatsioonisiseselt olid prioriteediks loomapidajate soovid ja vajadused.

Aastate jooksul toimus arutelusid organisatsiooni rollist riiklikus süsteemis ja enamuse seisukoht oli, et organisatsioon peaks kuuluma loomapidajatele, mitte riigile. Erastamisprotsessini jõuti alles 2014. aastal, kui Jõudluskontrolli Keskuse baasil moodustati Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS, kus aktsionärideks olid Eesti Vabariik (esindaja Maaeluministeerium), Eesti Tõulooma-

kasvatajate Ühistu, Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda, Eesti Piimaliit (ühines Eesti Põllumajandus-Kaubanduskodaga), Eesti Tõusigade Aretusühistu ning töötajatest väikeaktsionärid.

1990. aastatel oli oluline jõudluskontrolli süsteemi kaasajastamine, mis nõudis tolle aja kohta väga suuri investeeringuid, et üldse oleks võimalik loomapidajatele arvestavat teenust pakkuda. Üheksakümnendate lõpus tekkisid päevakorda uued olulised funktsioonid – loomade märgistamine (mis tegelikult sai alguse juba 1994. aastal); esimeste otsetoetuste administreerimine ja väljamaksmine, mida võimaldas korralik piimaveiste infosüsteem ning selle tööshoidmisest saadud kogemus ning piimaveiste jõudluskontrollisüsteemi *online*-andmevahetusele üleviimine. 2000. algusaastatel õppisime palju oma välismaa kolleegidelt ja üritasime leida aina uusi kasulikke näiteid andmete töötlemisest loomapidajate jaoks oluliseks infoks. See oli ka ajajärk, kus infotehnoloogia ja internet arenesid kiiresti ning kõik soovisid olla internetis ja kõik soovisid oma infosüsteeme. Sellel ajajärgul hakkasime lisaks piimaveiste ja sigade jõudluskontrollile tegelema ka lihaveiste, kitsede, lammaste ja hobuste jõudluskontrolli ning tõuraamatute pidamisega, kuid ajapikku on nendest valdkondadest EPJ teenusena jäänud vaid lihaveiste jõudluskontroll, mis on lihaveisekasvatajate seas aina enam populaarsust kogunud.

Viimasel kümnel aastal on loomakasvatustes toimunud väga suured muutused. Meie karjad on suuremad, mistõttu on efektiivne ajakasutus farmides aina olulisem ning pigem vajatakse üldisemat ja terviklikumat infot, mitte ainult andmeid üksiklooma kohta. Üldine tehnoloogiline areng on laiendanud EPJ labori võimekust ning ka farmitehnoloogia täieneb aina uuemate moodsamate seadmete ja vidinatega. Paralleelselt tehnoloogia arenguga on tarbijad ja ühiskond laiemalt muutunud nõudlikumaks toidu tootmise läbipaistvuse suhtes ehk loomakasvatusest oodatakse, et tagatud oleks loomade heaolu ning toodetud toit ja selle tootmis-

protsess oleks ohutu inimesele ja keskkonnale. Kõik see kokku pakub jõudluskontrolli- või laiemalt tootjaorganisatsioonidele uusi võimalusi ja väljakutseid.

Traditsiooniline jõudluskontrolli organisatsioon tegeles vaid klassikaliste näitajate (piimakogus ning piimarasva ja -valgu sisaldus, somaatiliste rakkude arv) registreerimise ja töötlemisega. Tänapäeval on aga meie ja paljude teiste jõudluskontrolliorganisatsioonide suund pakkuda loomapidajatele abi ja informatsiooni igapäevaste majandamisotsuste tegemisel ning anda ülevaadet karjas toimuvast ja karja arengust aastate jooksul või võrdluses teiste karjadega.

Kui kümme aastat tagasi oli üks olulisem põhjus jõudluskontrollis osalemisel saada ülevaade somaatiliste rakkude arvust ja selle alusel teha järeltõlgimise loomade tervisliku seisundi kohta, siis nüüdne tehnoloogia võimaldab määrata, mis tüüpi somaatilised rakud piimas domineerivad, ning DNAd uurides öelda, millised bakterid udarapõletikke põhjustavad. Analooorse tehnoloogiaga määratakse ka, millised bakterid põhjustavad kõrget bakterite üldarvu piimas. Teades, millised bakterid piimas esinevad, aitab see loomapidajal leida kõrge bakterite üldarvu põhjused (probleemid piima jahutamisel, farmi keskkonnas või on piima halb kvaliteet tingitud söödast või loomade udarapõletikust). Samas pakume loomapidajatele lihtsalt võimalust ka bakterite üldarvu määrata.

Bakterite üldarv ja somaatiliste rakkude arv piimas on traditsioonilised piimakvaliteeti iseloomustavad näitajad ja see on olnud aastaid suurepärase töövahendi hindamiseks kiirelt ja täpselt lehmade udaratervist. Samas on viimastel aastatel olnud võimalik jõudluskontrolli piimaproove analüüsides hinnata ka loomade ainevahetust. BHB (beetahüdroksüvõihape) on üks peamine ja kõige tundlikum ketokeha piimas. Analüüsides äsja poeginud (kuni 60 päeva poegimisest) lehmade BHB näitajaid, siis saame väga hea ja täpse ülevaate

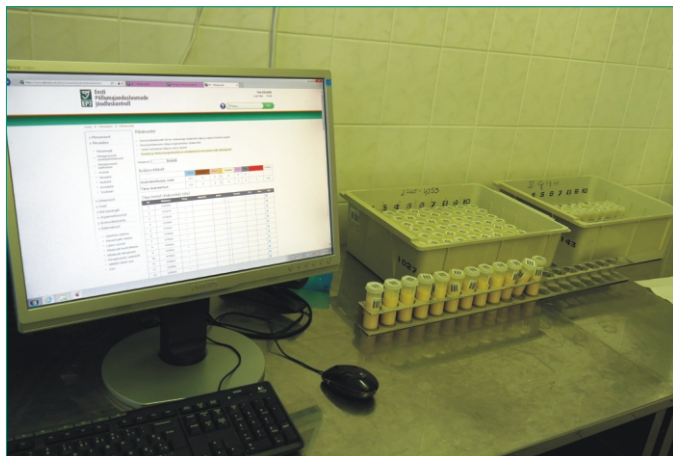


Foto 1. Lisaanalüüse ootavad piimaproovid (A. Pentjärv)



Foto 2. Piimaveiste jõudluskontroll vastab rahvusvahelistele reeglitele – 'ICAR Certificate of Quality'3) (T. Remmel)



Foto 3. Veiste elektroonilised kõrvamärgid ja lugeja (T. Remmel)

karja olukorrast. Lisaks eeltoodule võimaldab tänapäevane laboritehnoloogia aidata karja taastootmist parandada ehk määrata tavalisest jõudluskontrolli piimaproovist tiinusspetsiifiliste liitvalkude ehk glükoproteiinide (PAG) taset piimas, mille alusel saame juba 28 päeva pärast lehma seemendamist ütelda, kas lehm on tiine või mitte. Soovitav on lehma tiinust kontrollida ka hilisemas tiinuse staadiumis, sest küllalt suur osa tiinustest katkeb esimese 100 seemendusjärgse päeva jooksul.

Karjad muutuvad aina suuremaks ning tehnoloogia areneb ja muutub täpsemaks, mis tähendab, et me toodame iga looma kohta rohkem andmeid, ehk andmehulk, mida saab karja majandamisel kasutada, on märgatavalt suurenenud, kuid meie aeg on endiselt piiratud. Et saaksime kogutud andmeid seostada konkreetse loomaga, on loomade täpne identifitseerimine väga oluline. Loomade korrektne ja ühene identifitseerimine on andmetötluse vundament. Et loomi igapäevatoos kiiresti ja mugavalt identifitseerida, on paljudes farmides kasutusel elektroonilised kõrvamärgid. Laboriteh-

noloogia areng on tekitanud loomakasvatuse uue võimaluse – loomale kõrvamärki pannes saame võtta temalt kohe ka DNA proovi. DNA proovi abil saab kontrollida looma põlvnemist, leida geneetiliselt haigusi või osaleda genoomhindamise projektis. Kui 25 aastat tagasi oli loomade märgistamine tüütu ja pahameelt tekitav kohustus, siis praegu on kõrvamärgid farmitehnoloogia loomulik osa. Selleks et rahuldada loomapidaja nõudmisi loomade märgistamisel, on meil ainult üksi veiste märgistamiseks pakkuda seitset erinevat tüüpi kõrvamärki, lisaks lisa- või asendusmärgid. Ka sea-, lamba- ja kitsekasvatajad saavad valida erinevate kõrvamärgitüüpide vahel.

Laboritehnoloogia areng pakub jõudluskontrolliorganisatsioonidele uusi võimalusi olla loomapidajale abiks igapäevaste majandamisotsuste tegemisel. Samal ajal areneb farmitehnoloogia, pakkudes erinevate sensorite abil meie farmeritele aina enam informatsiooni, mis tõstatab omakorda küsimuse, kas seda informatsiooni saab kasutada ka jõudluskontrolli süsteemis ja aretuses. Siin on küsimus vaid andmete täpsuses ja selles, kas konkreetse seadme/süsteemi andmed on kättesaadavad ning teiste süsteemidega võrreldavad või standarditele vastavad.

Kogu infotehnoloogia areng esitab nõudmisi nii andmevahetuse kui ka andmete kättesaadavuse, kasutusmugavuse ja ka andmehõive suhtes ehk iga kasutaja soov on, et see on mugav ja käepärane, andmeid saab erinevate infosüsteemide vahel integreerida ning et andmed oleksid kättesaadavad kõikjal, sõltumata kasutaja asukohast või seadmest. Me kaasajastame pidevalt piima- ja lihaveiste infosüsteeme, samuti seakasvatajatele mõeldud töövahendeid. Praegu oleme uuendamas kogu sigade jõudluskontrolli infosüsteemi, et seakasvatajatel oleks võimalik sarnaselt veisekasvatajatega jõudluskontrolli andmeid kõikjal kasutada.

Estonian Livestock Performance Recording at the service of animal breeders

Kaivo Ilves

Director of Estonian Livestock Performance Recording Ltd

Summary

Performance recording of dairy cattle has a 110-year-old history in Estonia. During this period, different organisations with different functions have provided this service. The present organisation that is oriented towards providing animal farmers this service, Estonian Animal Recording Centre, was founded in 1993. In 2014, based on the Animal Recording Centre, Estonian Livestock Performance Recording Ltd was established,

among which shareholders there are also representative organisations of animal farmers.

The first task after founding the Animal Recording Centre was technical modernisation of the whole system. Gradually, new tasks followed, such as animal identification and administration of direct assistance. At the beginning of this century, there was strong emphasis on modernisation of services and making sure that the service would meet the animal farmers' needs. During the last

decade, there have been great changes in animal husbandry. Herds have become bigger, which is why efficient time use has become increasingly important and need for information has moved from focus on individual animal to a broader and more general vision. The overall technological development has expanded the capacity of laboratories and farm technology is constantly getting new options. The society at large expects animal husbandry to provide animal welfare and presupposes that the produced food and the production process are harmless for humans and the society. All this offers new challenges for animal recording organisations. In recent years, alongside traditional animal recording lab services, diagnosing causative agents of mastitis, determining the bacteria that affect milk quality and beta-Hydroxybutyric acid, and milk pregnancy testing have become new services.

Due to growing herds and technological developments, the amount of data that is gathered and used when managing a herd increases. As our time is limited, it is very important to identify animals quickly and accurately. From year to year, the use of electronic ear tags is increasing and in many herds when installing ear tags, a DNA sample of the animal is taken making it possible to check pedigree, detect genetic disorders or participate in a genomic evaluation project.

It is important to bear in mind that technological development produces new data. The role of Estonian Livestock Performance Recording Ltd is to enable to integrate data with livestock performance data and make information for the animal farmers as conveniently accessible and practical as possible.

20 aastat põllumajandusloomade registrit Eestis

Kiido Levin ja Kristi Võikar
PRIA registrite osakond

Registri asutamine

Mart Laari teise valitsuse (25. märts 1999 – 28. jaanuar 2002) eesmärkide hulka kuulus Euroopa Liiduga liitumiskõneluste lõpuleviimine, mida väljendati koalitsioonileppe peatükis „Eesti Euroopasse“ järgmises sõnastuses: „Valdav osa Euroopasse integreerimise protsessist on saanud siseriiklikuks tööks, nõudes nii valitsuselt kui ka parlamendilt tunduvalt suuremat tähelepanu ja tegutsemist kui seni. Selle saavutamiseks koalitsioon: tagab 1.

jaanuariks 2003 Eesti tegeliku valmisoleku liitumiseks Euroopa Liiduga.“ Üheks liitumise eelduseks ning valmisoleku elemendiks oli põllumajandusloomade registreerimise ja identifitseerimissüsteemi viimine vastavusse Euroopa Liidu nõuetega. Lisaks tekkis Vene kriisist räsitud põllumajandussektoril võimalus siseneda uutele turgudele – esialgu tegeleti piimapulbri ekspordiga. Põllumajandussektori liitumissete valmistusi juhtis toonane põllumajandusminister Ivari Padar, kes hakkas tegutsema eesmärgi nimel luua nii veterinaariavald-



Foto 1. Registriga seotud töötajad 10.10.2001. Tagareas vasakult: Terje Aus ja Ahti Bleive. Eesreas vasakult: Kadri Majamees, Ivika Lukk, Indrek Purga, Andres Koitmäe, Eneli Reimets ja Natalia Massalõgin (A. Tamm)

konnas kui toetuste administreerimise valdkonna usaldusväärne süsteem, mis annaks üle- vaate põllumajandusloomade paiknemisest Eestis. Põllumajandusloomade registrit reguleeriva seadusandlusega tegelesid Tõuaretusinspektsiooni peadirektor Agu Kööp ja sama inspektsiooni peadirektori asetäitja Rein Tuherm. Õigusloome töö tulemusena võeti 6.06.2000. aastal vastu Vabariigi Valitsuse määrus nr 184 „Põllumajandusloomade registri asutamine”, mille § 1 lg 2 seadis Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Keskusele (PRIK) ülesandeks võtta riiklik põllumajandusloomade register kasutusele alates 1. oktoobrist 2000. aastast. Põllumajandusloomade registreerimise ja identifitseerimise süsteemi nõuetele vastavaks viimine (sh registri asutamine) võimaldas hakata ellu viima Euroopa Liiduga ühinemise eelprogrammi „SAPARD”, mis oli ajavahemikul 2000-2006 Kesk- ja Ida-Euroopa maade põllumajandusele ja maaelule antava erakorralise liitumiseelse abi programm. Programmiga toetati muuhulgas veise-, sea- ja lambalautade ehitamist ja renoveerimist.

Registri areng aastatel 2000 kuni kevad 2005

17.01.2001 võeti vastu Vabariigi Valitsuse määruse nr 184 „Põllumajandusloomade registri asutamine” muudatus, millega anti registri volitatud töötleja kohustused üle Põllumajanduse Registrite ja Informatsiooni Ametile (PRIA). Registri valmimise eest vastutas loomade registri büroo juhataja Terje Aus, keda abistas osakonnajuhataja Teet Eomäe. Terje Aus meenutab: „Loomapidajatele oli väga keeruline selgeks teha, et veiste märgistamine ja andmete esitamine registrisse on kohustuslik.” Registri esimene füüsiline asukoht oli Tartus aadressil F. R. Kreutzwaldi tn 1. Registriandmete aluseks võeti veiste puhul Jõudluskontrolli Keskuse (JKK) andmebaasis olnud jõudluskontrollialuste veiste andmed. Kitsede ja lammaste andmete kogumist alustati samaaegselt registri loomisega.

Tarkvaralise lahenduse loomist alustati 1999. aastal PRIKis ning töökeskkonnas võeti süsteem kasutusele 13. detsembril 2000. aastal. Registri tarkvara programmeerisid PRIA töötajad: Kaimor Kuusmets, kelle tööd jätkas Natalia Massalõgin. Pärast PRIA loomade registri tarkvara kasutusele võtmist sisestati andmed esialgu topelt – PRIA ja JKK andmebaasi. Topeltandmete sisestamine lõpetati seoses registri kolimisega Tartus, uueks asukohaks sai Narva mnt 3. PRIA peadirektori asetäitja Ahti Bleive meenutab: „Keeruline oli see, et vigu oli andmetes palju, andmed PRIA registri ja JKK jõudluskontrolli süsteemi vahel kuidagi ei klappinud. Alguses saatis PRIA loomapidajatele igal aastal paberil inventuurid ning parandatult tagasi saadetud paberite järgi tehti registriandmetes muudatusi. Oli palju stressi ning töökoormus oli tollel hetkel üsna suur.” Loomade registri esimesed peaspetsialistid olid Kadri Majamees ja

Indrek Purga, kelle ülesandeks oli süsteemi sisuline arendamine ja klientide teenindamine.

Vanemspetsialistidena tegelesid andmesisestusega Ivika Lukk, Ene Soidla ja Heli Saarva. 2001. aastal menetleti esimene toetus põllumajandusloomade registrisse kantud andmete alusel, milleks oli „Piimalehma kasvatamise toetus”. Ivika Lukk meenutab: „Esimene loomatoetus ajas loomapidajad hulluks, sest kõik ISO koodid ja numbrid tuli käsitsi taotlustele kirjutada. Iga puuduv null tekitas vea ning lisaks tulid ISO koodide muutused, kus EST muutus EE-ks.” 2003. aasta määruse nr 184 muudatusega tehti kohustuseks kanda registrisse loomakasvatushooned ja -rajatised ning loomade pidamiseks piiritletud alad, kus igal veisel, lambal ja kitsel pidi registriandmetes kajastuma asukoha ehitise registreerimise number. Aastaks 2003 oli loomade registri tarkvaraga jõutud olukorda, kus ilma dokumentatsioonita ning vaid vajaduspõhisusest lähtuvalt arendatud tarkvara oli ennast ammendanud ja vajas põhjalikku suunamuutust. Otsustati alustada uue tarkvara loomist. Enne tarkvara programmeerimisega alustamist läbiti äriprotsesside analüüs (aluseks sai võtta kolme aastaga saadud kogemused) ning koostati dokumenteeritud tarkvara analüüs. Uue tarkvara loomiseks saadi abi PHARE programmist 535 000 € ning Eesti riik kaasfinantseeris 225 000 € ulatuses.



Foto 2. Tartu Narva mnt 3 kontor. Registriga seotud töötajad 8.04.2004. Tagareas vasakult: Olle Antson, Kerli Bender, Klarika Kuik ja Terje Anderson. Eesreas vasakult: Tairi Parol, Ivika Lukk, Natalia Massalõgin, Terje Aus, Kadri Salumets ja Liivika Pärj (A. Tamm)

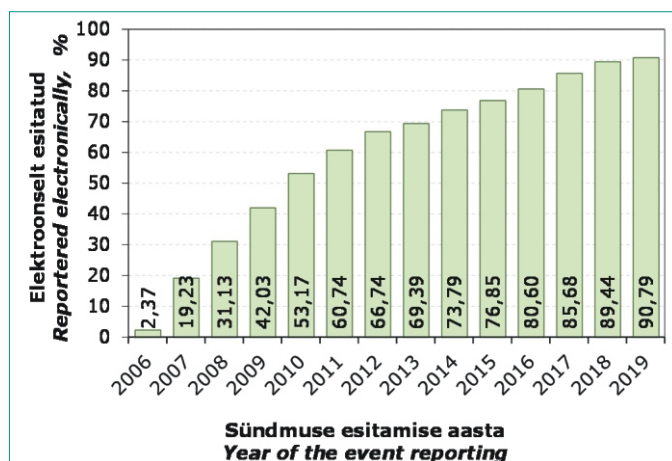
Muudatused põllumajandusloomade registris kevad 2005 kuni 2020

2005. aasta kevadest on põllumajandusloomade registri arengut suunanud peamiselt Kiido Levin ja Kristi Võikar. Esimese suurema sammuna võeti 10.06.2005 töökeskkonnas kasutusele AS Cell Network poolt arendatud uus põllumajandusloomade registri tarkvara (nimega LOOM). Sisendi andis peaspetsialist Liivika Pärj ning PRIA IT poo-

lert toetas peamiselt hilisem väliskaubanduse ja infotehnoloogia minister Kaimar Karu. Tegemist oli õnnestunud tarkvaralahendusega, mis on aastal 2020 endiselt kasutusel. AS Cell Network projekti arendusmeeskonda kuulusid Asko Oja, Tarmo Vikat, Rivo Roo, Andrus Kütt, Taavi Vähk ja Jaan Raamets. 2006. aasta novembris avati esimesed põllumajandusloomade registri e-teenused, mille lõplikku võidukäiku on takistanud vaid asjaolu, et 2020. aastal on Eestis ikka veel kasutusel paberil veisepassid.

Esmakordselt alustati sigade arvu andmete kogumist registrisse 2005. aastal ning mesilasperede arvu kogumist 2010. aastal. Lisaks alustati 1.07.2009 hobuslaste andmete registrisse kandmist. Hobuslaste keskandmebaasi aluseks oli JKKst migreeritud Eesti Hobusekasvatajate Seltsi ja Eesti Sporthobusekasvatajate Seltsi peetud tõuraamatute andmed. 2014. aastal arendati lisaks hobuslaste põhianandmete haldamisele ka võimalus hallata PRIA tarkvarakeskkonnas tõuraamatute andmeid. Ivori Padar meenutab: „Jaan Kallas oli hobuslaste registri loomise aktiivne eestvedaja. Mina olin hobuslaste registri loomise ajal Ratsaliidu president ja tollal ei olnud hobumajandusel ülevaadet Eesti hobustest, pärast registri loomist hakkas see pilt tekkima.“

Registri andmekvaliteeti tõi olulise pöörde 2010. aastal rakendunud nõuetele vastavuse süsteem, kus Euroopa Liidu vahenditest makstavate põllumajandustoetuste maksimise üheks eelduseks sai registriandmete õigeaegne esitamine. Registriandmete kvaliteet paranes hilinevalt andmete esitamise ja tagantjärele andmete muutmise vähendamise tulemusena.



Joonis 1. Elektroonselt esitatud sündmuste osakaal kõigist registrile esitatud sündmustest
Figure 1. Rate of electronically reported events

Olulisemate viimase aja arendustena liidestati põllumajandusloomade register 2019. aastal Euroopa Komisjoni poolt loodud tarkvaradega – BOVEX (võimaldab veiste andmete automaatset andmevahetust liikmesriikide keskandmebaaside vahel) ja TRACES (Euroopa Liidu kaubanduse kontrolli- ja ekspertsüsteem, mis võimaldab registril jälgida põllumajandusloomadele riiki siseneamiseks ja väljumiseks väljastatud veterinaarsertifikaate).

Tabel 1. Põllumajandusloomade registri andmed seisuga 21.07.2020 (PRIA loomise kuupäevast 20 aastat hiljem)

Table 1. Farm animal register records as of 21.07.2020 (20 years after the date of establishment of ARIB)

Loomaliik/alamliik animal species/subspecies	Arv no.	Tegevuskohtade arv no. of holdings
Veis / cattle	261 620	2992
Piimaveis / dairy cattle	174 758	1527
Piimalehm / dairy cow	85 748	1167
Lihaveis / beef cattle	86 862	2132
Ammlehm / suckler cow	33 241	1695
Lammas / sheep	70 417	773
Kits / goat	4395	497
Siga / pig (30.06.2020)	306 191	107
Hobune / horse	10 994	1089
Mesilaspere bee colony (1.05.2020)	39 864	4703



Foto 3. Tartu Sõbra tn 56 kontor. Registriga seotud töötajad 5.03.2020. Vasakult: Ülle Ahi, Merike Jürgen, Anne Kivits, Sigrit Susi, Kristi Võikar, Egne Kupri, Kristlin Kiudorv, Gerda Hermann, Kiido Levin ja Hele Kaul
(E. Kaul)

20 years of the Register of Agricultural Animals in Estonia

Kiido Levin and Kristi Võikar
ARIB Registers Department

Summary

One of the main objectives of Mart Laar's second government (March 25, 1999 – January 28, 2002) was to complete the accession talks with the European Union. One prerequisite for accession was bringing the registration and identification system of agricultural animals in line with EU requirements. Preparations for the accession of the agricultural sector were led by Ivari Padar, the then Minister of Agriculture. Agu Kööp and Rein Tuherm were responsible for the legislation regulating the register of agricultural animals. As a result of the legislative work, Regulation of the Government of the Republic No 184, "Establishment of the Register of Agricultural Animals", was adopted on June 6, 2000.

Development of the register from 2000 to spring 2005. Terje Aus, head of the Animal Register Office, was responsible for the completion of the register. Register data on bovine animals were based on the data of cattle under performance control, obtained from the database of the Performance Control Centre. The collection of data on ovine and caprine animals started at the same time as the register was established. The first chief specialists of the register of agricultural animals

were Kadri Majamees and Indrek Purga. Senior specialists Ivika Lukk, Ene Soidla and Heli Saarva were responsible for data entry. With an amendment to the regulation No 184 of 2003, it was made mandatory to register livestock buildings and facilities as well as areas enclosed for the keeping of animals.

Changes in the register of agricultural animals from spring 2005 to 2020. Since the spring of 2005, the development of the register of agricultural animals has been mainly directed by Kiido Levin and Kristi Võikar. The first major step was the introduction of a new agricultural animal register software, developed by AS Cell Network, that went live on June 10, 2005. The first e-services of the agricultural animal register were launched in November 2006. Collection of data on the size of the pig population started as a new development in 2005 and registration of the number of bee colonies commenced in 2010. The entry of equine data in the register started on June 1, 2009. The quality of register data significantly improved with the introduction of a cross-compliance system in 2010. As one of the most important recent developments, the register of agricultural animals was interfaced with the BOVEX and TRACES software platforms in 2019.

Põllumajandusloomade aretuse järelevalvest

Katrin Reili
VTA peadirektori asetäitja peadirektori ülesannetes

Põllumajandusloomade aretuse valdkonna tegevusteks on aretusühingute tegevuslubade väljastamine ja aretusprogrammide heakskiitmine, aretusühingute järelevalve ning kohapealne kontroll loomapidaja juures jõudluskontrolli all olevates karjades põllumajandusloomade aretuse seaduse ja selle alusel koostatud õigusaktide nõuete täitmise üle. Lisaks tehakse järelevalvet põllumajandusloomade aretustoetuse, ohustatud tõugu looma pidamise toetuse, loomade heaolu toetuse ning mahetoetuse taotlejate üle.

Põllumajandusloomade aretuse valdkonna järelevalvet teevad Veterinaar- ja Toiduameti kaheksa loomatervise ja -heaolu osakonna ametnikku. Aretusühingute tegevuslubade ja aretusprogrammide heakskiitmise menetlust ning aretusühingute järe-

levalvet teevad neli ametnikku. Loomapidaja juures nõuete ja seaduste täitmist kontrollivad neli maakonnakeskustes paiknevad ametnikku. Kohapealseid kontrole tehakse nelja piirkonna kaupa. Piirkonnad ei kattu VTA regioonidega ning on jagatud järgmiselt: 1) Harju- (osaliselt), Rapla-, Järva- ja Viljandimaa; 2) Lääne-Viru-, Jõgeva-, Ida-Viru- ja Harjumaa (osaliselt); 3) Tartu-, Põlva-, Valga- ja Võrumaa; 4) Pärnu-, Lääne-, Saare- ja Hiiumaa.

Loomapidajad valitakse kohapealsesse kontrolli riskipõhisuse alusel. Aastaplaani koostamisel arvestatakse nii eelmist kontrolli aega kui ka kohapealses kontrollis varem leitud rikkumisi. Seega võib kontrolli plaani tõenäolisemalt sattuda juhul, kui viimase 3–5 aasta jooksul ei ole loomapidaja

juures kohapealset kontrolli läbi viidud või kui eelmises kontrollis on avastatud rikkumisi.

Üle Eesti oli planeeritud kontrollide arv 2017. ja 2018. aastal ligikaudu 220. Alates 2019. aastast on plaanitud kontrollide arv väiksem, kuna plaanilistele kontrollidele lisaks kontrollivad aretuse valdkonna ametnikud ka toetuste valimit, mida varasematel aastatel kontrollisid koosseisuvälised ametnikud. Selline ümberkorraldus võimaldab vähendada kontrollkäikude arvu ühe loomapidaja juurde, kuna loomapidajate juures, kes on samal aastal mitme toetuse kontrollivalimis, saab kontrollida kõik vajaliku ühe kontrollkäigu ajal. Kontrollvalimites on olnud viimasel kolmel aastal enim loomapidajaid Lääne-Virumaal, sellele järgnevad Harju maa ja Saaremaa. Leitud nõuete rikkumistes on olukord palju paranenud. Kui 2017. aastal leiti kokku 33 rikkumist, siis eelmiseks aastaks oli see tunduvalt kahanenud.

Toetuste kontrollid

Alates 2017. aastast makstakse põllumajandusloomade aretustoetust kulupõhiselt. Taotlejate andmete õigsust kontrolliti nii andmebaaside alusel kui administratiivselt. Kui 2017. aastal taotleti aretustoetust 205 665 loomale, siis 2019. aastaks oli loomade arv suurenenud 214 975ni.

Lisaks põllumajandusloomade aretustoetusele kontrollib VTA ka ohustatud tõugu looma pidamise toetuse (OTL) taotlejate nõuete täitmist. OTLi kohapealse kontrolli valim on aastati olnud üsna sarnane (55–60 taotlejat).

Alates 2015. aastast makstakse lisatoetusi eesti maatõugu veise pidajatele. Lisatoetust on võimalik taotleda jõudluskontrolli läbiviimise eest, taotlemisele eelneval aastal saadud puhtatõulise järglase eest ning tõuraamatusse kantud pulli eest. Kõige rohkem puudusi esineb puhtatõulise järglase eest makstava lisatoetuse taotluse nõuete täitmisel. 2017. aastal kontrollimise tulemusel ei vastanud lisatoetuse saamise nõuetele 47 looma. Kokku leiti

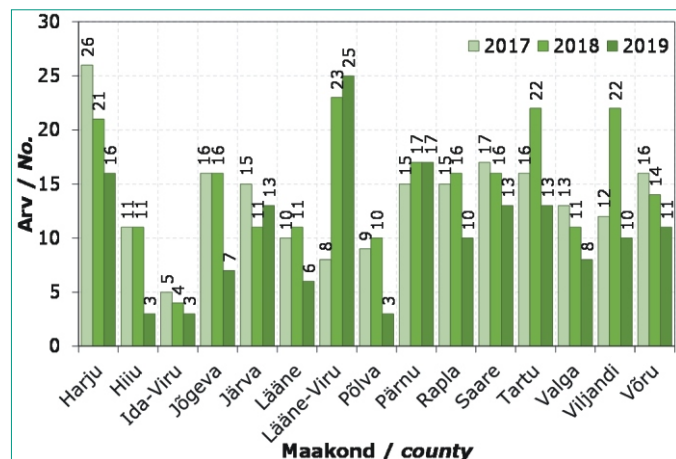
puudusi 80 looma puhul. Kõige rohkem puudusi esines eesti maatõugu veisele puhtatõulise järglase eest makstava lisatoetuse nõude (42,5% puudusega loomadest) ja eesti maatõugu veise jõudluskontrolli läbiviimise eest makstava lisatoetuse nõude (15% puudusega loomadest) täitmata jätmises.

2019. aastal avastati vähem puudusi puhtatõulise järglase lisatoetuse nõuete täitmisel, kuid suurenenud oli puudustega jõudluskontrolli lisatoetuse loomade arv. Puhtatõulise järglase eest makstava lisatoetuse nõude mittetäitmise sagedus on tingitud asjaolust, et paljud järglased on karjast välja viidud enne kohustuslikku märgistamise aega ning seetõttu ei ole neile väljastatud põlvnemistunnistust ja nende andmed ei kajastu looma järglaste andmetes. Eesti maatõugu veise jõudluskontrolli läbiviimise eest makstava lisatoetuse märkuse puhul ei ole taotleja jõudluskontrolli üldse teinud või on taotleja alustanud küll jõudluskontrolli taotluse esitamise aastal, kuid jõudluskontrollis ei ole kõik veised.

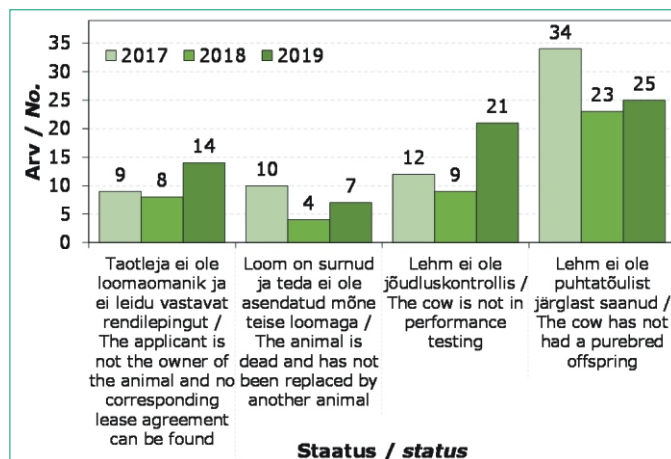
2018. aasta 1. novembrist rakendus uus tõuaretuse määrus (2016/1012). Seoses määruse rakendamisega pidid aretusühingud viima oma aretusprogrammid vastavusse määruse nõuetega, seetõttu moodustas suurema osa 2019. aasta tööst aretusprogrammide heakskiitmise menetlus. Kokku kiideti heaks 21 aretusprogrammi muudatust.

2020. aasta seisuga on Eesti Vabariigis tegevusluba järgmistel aretusühingutel:

1. Eesti Tõuloomakasvatavate Ühistu
2. Eesti Maakarja Kasvatavate Selts
3. Eesti Tõusigade Aretusühistu
4. Eesti Lamba- ja Kitsekasvatavate Liit
5. Eesti Tõulammaste Aretusühing
6. MTÜ Kihnu Maalambakasvatavate Selts
7. Eesti Linnukasvatavate Selts
8. MTÜ Eesti Vutt



Joonis 1. Plaanilised kontrollid 2017–2019
Figure 1. Scheduled inspections 2017–2019



Joonis 2. Leitud puudusega loomade arv 2017–2019
Figure 2. Number of animals with detected faults in 2017–2019



Foto 1. Hobune võimaldas vanust määrata
(E. Joandi)



Foto 2. Ab pullid on märgistatud (A. Härmson)

9. Eesti Ahhal-Tekiini Assotsiatsioon
10. Eesti Hobusekasvatajate Selts
11. Eesti Sporthobusekasvatajate Selts
12. Eesti Traaviliit
13. MTÜ Eesti Tõugu Hobuse Kasvatajate ja Are-
tajate Selts
14. Vana-Tori Hobuse Ühing MTÜ

2020. aastal tellis Maaeluministeerium uuringu „Tori hobuse tõu ja selle alampopulatsioonide ning teiste kohalike eesti hobuste tõugude populatsioonide geneetiline analüüs ning nende sarnasuse või eristatuse võrdlus“, mille jaoks tuleb geneetiliselt uurida (genotüpiseerimise meetodil) nii erinevatesse tori tõu alampopulatsioonidesse kuuluvaid hobuseid kui ka teisi Eestis aretatavaid kohalikke hobusetõuge ja Eestis kasvatavaid rahvusvahelisi hobusetõuge (mis on ja on olnud komponenttõuks tori hobuse aretuses), võrrelda neid omavahel ning määratleda nende geneetiline kuuluvus. Uuringu jaoks geneetilist materjali (karvaproofid) koguvad Veterinaar- ja Toiduameti spetsialistid. Kogumise käigus on selgunud, et suur osa hobuslaste registris olevatest andmetest ei ole ajakohased. Uuringu valimis on 200 erinevast tõust looma. Paljud valimisse sattunud loomade puhul on omanik jätnud teavitamata looma surmast, omaniku vahetusest või müügist välismaale. Seega seisab aretusühingute liikmetel ees suur töö, et hobuslaste registri andmed saaksid korrastatud.

21. aprillil 2021 rakendub uus loomatervise määrus (2016/429), mis toob kaasa hobuslaste registrisse kantavate andmete muudatuse. Määruse artikkel 109 kohaselt tuleb alates määruse rakendamisest kanda hobuslaste kohta andmebaasi lisaks siiani nõutud andmetele (UELN, identifitseerimine jne) ka ettevõtted, kus neid loomi harilikult peetakse.

2021. aasta 1. jaanuaril toimub Veterinaar- ja Toiduameti ühendamise Põllumajandusametiga. Uus ühendameti nimetus saab olema Põllumajandus- ja Toiduamet, mille struktuuris on plaanitud uuesti ka põllumajandusloomade aretuse osakond. Miks selline muudatus toimub?

Määruse nr 48 kohaselt täidetakse loomatervise ja -heaolu osakonnas muude ülesannete hulgas ka põllumajandusloomade aretuse valdkonna ülesandeid. Põllumajandusloomade aretuse eesmärk on suurendada loomakasvatuse majanduslikku tasuvust ja konkurentsivõimet, parandada loomakasvatustoodangu kvaliteeti ning loomakasvatustootmise keskkonnasäästlikkust. Eesmärgi saavutamiseks on oluline põllumajandusloomade jõudlusvõime ja geneetilise väärtuse suurenemine ning genofondi säilimine. Arvestades eeltoodut, tuleb põllumajandusloomade aretuse valdkonna tööd tõhusamalt juhtida ja selleks luuakse ameti struktuuris põllumajandusloomade aretuse ja geneetiliste ressursside säilitamise valdkonnas omaette osakond.

Livestock breeding surveillance

Katrin Reili

VFB Deputy Director-General in the function as Director-General

Summary

The livestock breeding related activities of Veterinary and Food Board are issuing activity licences to animal breeders' associations, approval of

breeding programmes, surveillance of breeders' associations and conducting on-site inspections at animal farms in herds that are performance recorded, on the basis of Farm Animal Breeding Act and underlying legislation. In addition, they moni-

tor applicants of livestock breeding supports, supports for keeping animals of endangered breeds, supports for animal welfare and supports for organic farming. Choice of animal keepers for on-site inspection is risk-based. When drawing up annual plans, consideration is taken both of the previous inspection time and previous infringements found at on-site inspection. Since 1 November 2018, the new Animal Breeding Regulation has been implemented (2016/1012). In this respect, breeding associations had to align their breeding programmes to the requirements of the regulation, which is why most of the work in 2019 consisted of approval

procedures of the breeding programmes. Altogether 21 breeding programme modifications were approved. As of 2020, 14 livestock breeding associations have activity licences in the Republic of Estonia. From 1 January 2021, Veterinary and Food Board and Agricultural Board will merge. The name of the new joint authority is going to be Agricultural and Food Board, in which structure one separate department has been designed for livestock breeding in order to manage livestock breeding more efficiently.

Teadusartiklid

Uuemad biotehnoloogilised meetodid tõuaretuse heaks

Prof Ülle Jaakma,
Eesti Maaülikool

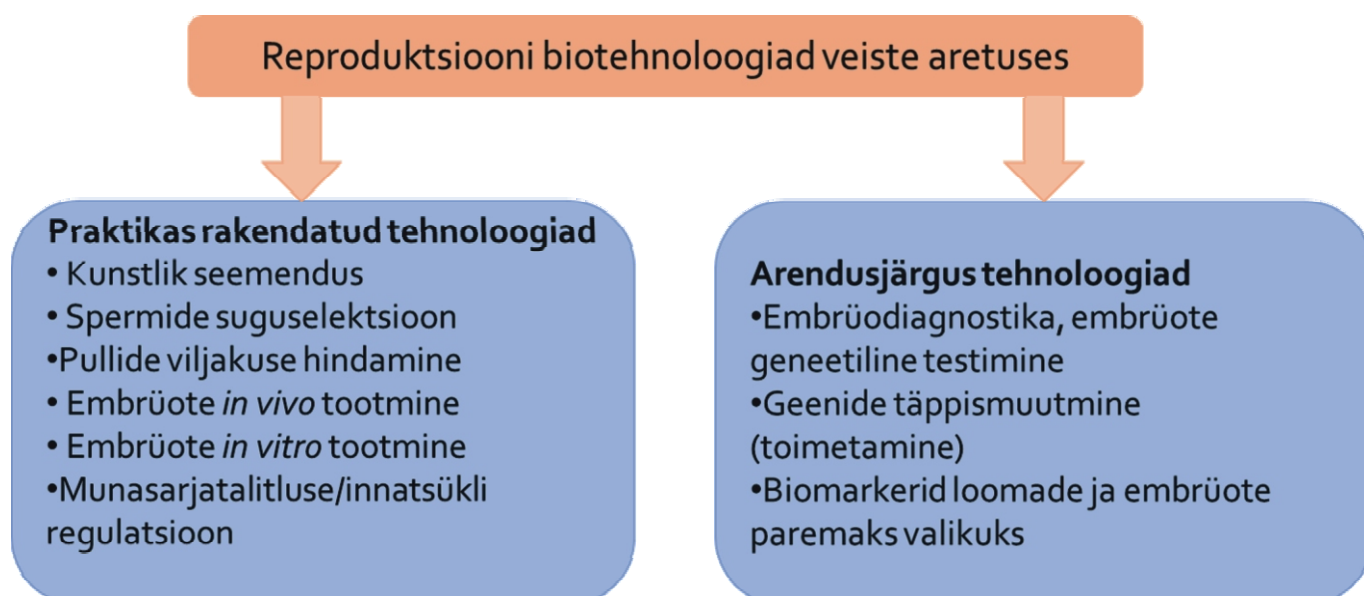
Pikki aastatuhandeid on karjakasvatajad valinud loomi nende toodangu, vastupidavuse ja ka iseloomu järgi, teadmata midagi DNA-st, geenidest ja geenide avaldumist mõjutavatest teguritest. Sedamööda, kuidas kasvasid teadmised loomade anatoomiast ja keha talitlusest, sagenesid teadlikud katsetused parimatelt loomadelt järglaste saamist mõjutada. Nüüdisaegses veisekasvatuses kasutatakse biotehnoloogilisi meetodeid, mis põhinevad spermide, munarakkude või embrüoga tehtavatel manipulatsioonidel ja sigimist reguleerivate hormoonide kasutamisel (joonis 1).

Kui varem oli biotehnoloogiliste meetodite kasutamise esmane eesmärk piima- ja lihajõudluse suurendamine, siis nüüd pööratakse aretuses rohkem tähelepanu loomade tervisele, vastupidavusele, toodangu kvaliteedile ja keskkonnanäppidele.

Kunstlik seemendus on kõige vanem ja kõige laialdasemalt kasutatav tehnoloogia, kus tänu või-

malusele spermat lahjendada ja sügavkülmutada saab väärtuslike isasloomade geene levitada populatsioonis laiemalt. Mitmed uuendused on võimaldanud seda tehnoloogiat järjest efektiivsemaks muuta. Nii valitakse varajase geneetilise testimise abil noorpullideks vaid parimad loomad, kelle hulgast omakorda jõuavad seemendusjaama spermat tootma parimatest parimad.

Sperma kvaliteeti kontrollitakse tõhusate laborimeetoditega. Näiteks Kehtna seemendusjaamas on juhataja Peeter Padrik oma teadusuuringute käigus välja töötanud testide paketid, mis võimaldavad lisaks sperma kvaliteedikontrollile määrata igale pullile sperma tootmiseks sobivat režiimi ja isegi prognoosida spermapartii viljastusvõimet (P. Padriku doktoriväitekirj (https://lingid.ee/xjdc). Rahvusvahelised suured aretusfirmad pakuvad lisaks tavaspermale suguselekteeritud spermat, kus seemendusdoosis on vaid X-kromosoomi või Y-kromosoomi kandvad spermid. Peamiselt soovi-



Joonis 1. Biotehnoloogilised meetodid veiste aretuses
Figure 1. Biotechnological methods in cattle breeding

takse X-sperme, et saada emasjärglasi. Ehkki suguselekteeritud sperma kasutamisel on keskmine tiinestumine madalam kui tavasperma korral, kaalub soovitud sugu järglaste saamine selle üle.

Eestisse on imporditud suguselekteeritud spermat alates 2004. aastast ja selle kasutamine on järjest suurenenud. ETKÜ ja maaülikooli teadlased on analüüsinud ka sperma suguselekteerimise võimalusi meil kohapeal, kuid maailmas praegu kasutusel olev voolutsütomeetriline spermide sorteerimise tehnoloogia on kallid ja tasuks ära vaid siis, kui aastas toodetak ja müüakse sadu tuhandeid spermadoose. ETKÜ, maaülikooli ja Tervisetehnoloogiate Arenduskeskuse teadusuuringutes on katsetatud alternatiivseid meetodeid X- ja Y-kromosoomiga spermide eraldamiseks, kuid need pole seni osutunud praktikas kasutamiseks piisavalt efektiivseks.

Embrüosiirdamine on samuti veisekasvatatajatele tuttav meetod, võimaldades saada ühelt emasloomalt aastas tavalise ühe-kahe järglase asemel kuni 20 järglast. Rahvusvahelise Embrüotehnoloogia Ühingu andmeil toodeti 2018. a maailmas pea 1,5 miljonit veise embrüot ja suurenevas on ka hobuste, lammaste ja kitsede embrüote tootmine (IETS Report, 2018; <https://lingid.ee/14R5I>).

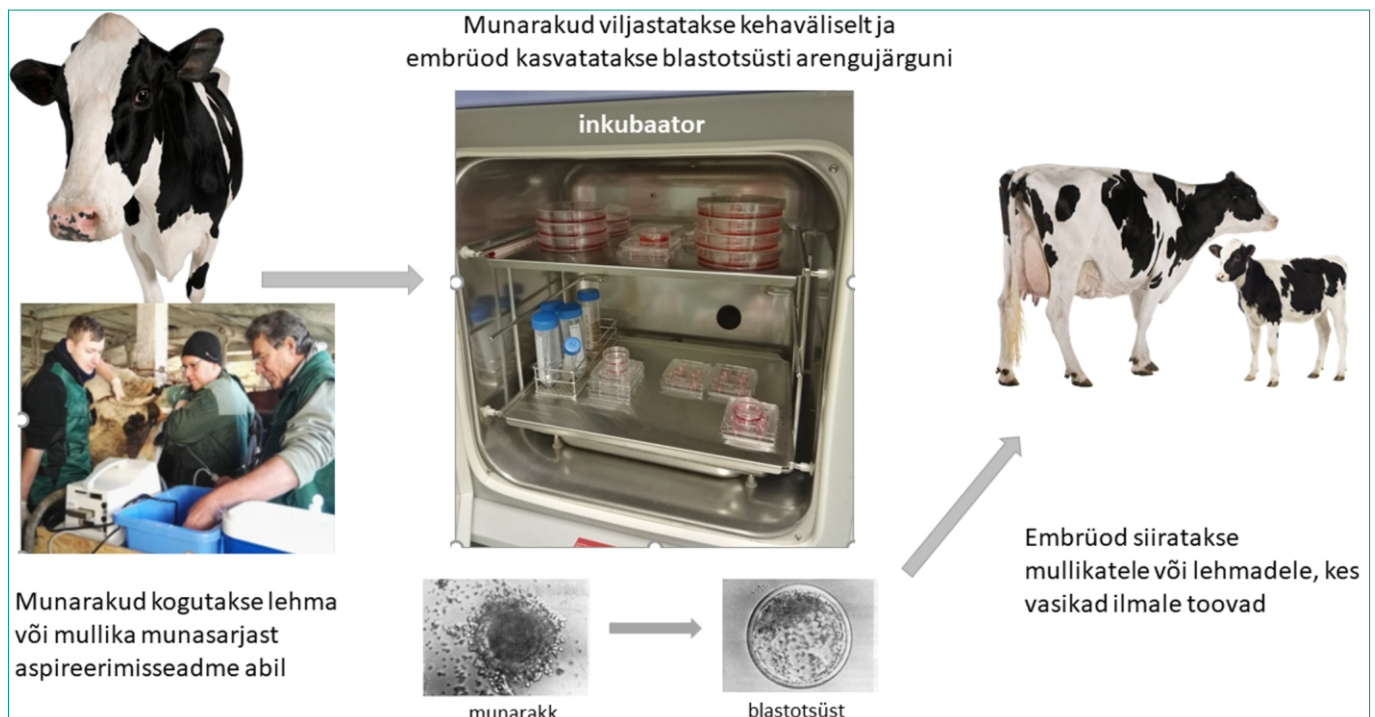
Kui Euroopas kasutatakse veistel valdavalt embrüote *in vivo* tootmise meetodit, kus doonorlehmalt kutsutakse esile korraka paljude munarakkude küpsemine ja embrüod saadakse doonori emaka loputuse teel, siis Ameerika mandril on väga populaarseks saanud embrüote kehaväline ehk *in vitro* tootmine, kus doonori munasarjast võetakse ultraheliaparaadiga ühendatud aspireerimissüsteemi

abil (*ovum pick-up* ehk OPU) munarakud, viljastatakse katseklaasis (kehaväliselt) ja kasvatatakse laboris siirdamiseks sobiva arenguastmeni (joonis 2). Ligi kaks kolmandikku kõigist maailmas toodetud embrüotest moodustavadki *in vitro* toodetud embrüod.

Kumb meetod on parem? Embrüote kehavälisel tootmisel on eeliseks, et munarakke saab võtta ilma hormoone kasutamata kord nädalas, sealhulgas ka tiinetelt loomadelt ja noorloomadelt ning munarakke võib saada ka tiinestusprobleemiga loomadelt. Ühe spermakõrrega saab laboris viljastada kümneid munarakke, mis teeb näiteks suguselekteeritud sperma kasutamise võrreldes seemendusega efektiivsemaks. Kuna munarakke saab samalt loomalt koguda pikema perioodi jooksul, siis on võimalik viljastada ühe emaslooma erinevad munarakkude partiid erinevate pullide spermaga, saamaks suurema geneetilise varieeruvusega järglasi.

Puudusena tuleb märkida, et kehaväliselt toodetud embrüote siirdamisel on tiinestumine madalam kui *in vivo* embrüote puhul, eriti kui embrüo on olnud vahepeal külmutatud. Munarakkude edukaks kogumiseks on vajalik väga hea väljaõpe ja pidev praktika ning kuna munarakud on temperatuuritundlikud, siis ka statsionaarne, soe ja puhas ruum munarakkude kogumiseks.

Tehniliselt lihtsam on saada embrüoid doonori emakaloputuse teel, mille jaoks ei ole farmides vaja muid eritingimusi, kui loomade eraldamise ja fikseerimise ala ning paar ruumi ajutise labori sisseseadmiseks. Võrreldes *in vitro* embrüotega on *in vivo* embrüod vastupidavamad ja heade embrüodoonorite korral (kes annavad palju embrüoid)



Joonis 2. Embrüote *in vitro* ehk kehaväline tootmine
Figure 2. Production of embryos *in vitro*, or outside the body

on ühe tiinuse maksumus väiksem kui *in vitro* embrüo korral. Arvestada tuleb aga, et emakaloputus lükkab edasi lehma enda taastiinestamise, u 30% loomadest ei anna sel meetodil üldse embrüoid ja suuretoodanguliste doonorite embrüod võivad olla kehva kvaliteediga.

Nii et kokkuvõttes pole embrüote tootmiseks meetodit, mis alati garanteeriks edu, samuti nagu edu pole garanteeritud seemenduse korral. Oluline on arvestada, et ükskõik mis meetodit järelkasvu saamiseks kasutatakse, sõltub väga palju loomade tervisest, söötmisest ja ainevahetusest ning inimeste kogemusest ja hoolikusest inna avastamisel, loomade ettevalmistamisel ja protseduuride läbiviimisel.

Eestis on veise embrüoid emakaloputuse teel saadud ja siiratud alates 1982. aastast. Kõige rohkem siirdamisi aastas (u 1000) tehti 1980. aastatel vastava NSVL riikliku programmi raames ja siirdamised olid farmidele tasuta. Toonase tasemeni ei ole enam jõutud ja see on ka arusaadav, sest embrüote saamine ja siirdamine on kallid. Embrüosiirdamine tasub kõige rohkem ära siis, kui see on farmi või terve populatsiooni aretusprogrammi osa ja on seatud pikaajalisemad eesmärgid emasloomade seas intensiivse valiku tegemiseks. Viimastel aastatel on lihaväisekasvatavate hulgas embrüosiirdamise vastu huvi suurenemas, et kiiremini paljundada puhtatõulist karja. Huvi pakub ka võimalus embrüosiirdamise abil tiinestada korduvalt ümberinneldud piimalehmi. Viimati nimetatud võtet on mitmel pool maailmas kasutatud, meil Eestis see kogemus veel puudub.

Veise embrüote *in vitro* saamist on esmakordselt Eestis tootmistingimustes katsetanud AS Tartu Agro koostöös maaülikooliga PRIA uute toodete, tavade, protsesside ja tehnoloogiate arendamise meetmest rahastatud projekti VIVET raames. Kokku saadi projekti jooksul 1044 munarakku (35% punkteeritud folliikulite arvust) ja toodeti 357 blastotsüsti (34% munarakkude arvust). Parim tiinestumine saavutati, siirates retsipientidele koorunud või laienenud blastotsüste. Nende embrüote siirdamise puhul oli tiinestumine lehmadel 54% ja mullikatel 35%. Esimene OPU ja kehavälise viljastamise tehnoloogiaga toodetud pullvasikas sündis 2017. aasta augustis ja esimene lehmvasikas 2018. aasta jaanuaris (joonis 3).

Rakendusuuring näitas meile praktikas kätte OPU-IVP meetodi võimalused ja kitsaskohad. Eesti oludes on vaja lahendada, kuidas aastaringiselt tagada munarakkude kogumiseks ja esmasteks laboriprotseduurideks piisavalt soe ja puhas keskkond. Samuti sai selgeks, et on vaja rakendada munarakudoonorite rangema valiku põhimõtteid, sest igalt loomalt häid munaarakke ei saa, seda nii loomade tervisest kui ka folliikulaarkasvu aktiivsusest tulenevate mõjurite tõttu. Praegu ei saa veel rahule jääda tiinestumisega pärast *in vitro* emb-

rüote siirdamist, sest üldlase keskmisena on see liiga madal. Parandades nii munarakudoonorite kui retsipientide (loomad, kellele siiratakse) valikut ja siirates ainult parima kvaliteediga embrüoid, on võimalik tiinestust tõsta. Sugugi väikse tähtsusega pole ka jätkuv regulaarne praktiseerimine, sest see töö nõuab spetsialistidelt tundlikke ja täpseid käsi, vastupidavust ja kogemust.

Geenitehnoloogia rakendamise võimaluste üle loomakasvatases on maailmas palju diskuteeritud. Geenitehnoloogia võimalustest rääkides tuleks eristada transgeenseid tehnoloogiaid, kus looma genoomi viiakse sellele liigile võõras geen, ja loomaliigile omaste geenide täppismuutmist ehk geenide toimetamist (*gene editing*).

Transgeenseid tehnoloogiaid kasutatakse biomeditsiinilistel eesmärkidel, näiteks piimas bioloogilist ravimit tootvate loomade loomiseks või siirdamiseks sobivate kudede/organite tootmiseks. Põllumajanduses, sh aretuses, on transgeensete meetodite kasutamine keelatud. Transgeense looma näiteks on 2013. aastal maaülikoolis sündinud lehmvasikas Juuni, kelle genoomis oli inimese kasvuhormooni geen. Juunit ei õnnestunud täiskasvanuks kasvatada, kuid tema loomisest saadud kogemused ja teadmised on maaülikooli teadlasi viinud edasi geenide täppismuutmise tehnoloogiate tundmaõppimiseni.

Geenide täppismuutmine võimaldab teadlikult kasulike muudatuste tegemist looma genoomis, näiteks suurendamaks lihasmassi või haigusresistentsust, tekitama nudipäisust või parandama toodangu omadusi. Geenide täppismuutmiseks on olemas mitmeid molekulaarseid tööriistu, millest üheks edukamaks on osutunud CRISPR/Cas9 süsteem. Ehkki lahendamist vajavad veel mitmed küsimused, näiteks kas täppismuutmist on võimalik teha otse sügoidis või spermatogeensetes tüvirakkudes ja kas geeni täppismuutmisega võib



Joonis 3. OPU ja *in vitro* viljastuse meetodil saadud lehmvasikas Rahinge farmis (foto projekti VIVET lõpparuandest) (E. Mark)

Figure 3. A female calf, a result of OPU and *in vitro* fertilisation on Rahinge farm

kaasneda soovimatuid kõrvalfekte, nähakse geenide täppismuutmises tuleviku aretuse tööriista (Bishop TF, Van Eenennaam AL, 2020; McFarlane Gus R jt, 2019).

Kasutades infot, mida saadakse geenuuringutes loomade vastupidavuse, sigivuse, kuumastressi taluvuse jms kohta, on tulevikus loodetavasti võimalik geenide täppismuutmist ühendada embrüote ja sperma tootmisega, et saada tervemaid, vastupidavamaid ja samas hea piima- või lihajõudlusega loomi. Lisaks tehnoloogilistele arendustele vajab lahendamist veel seadusandlik pool – nimelt

pole geenide täppismuutmine aretuseesmärkidel Euroopa Liidus praegu veel lubatud, ehkki nii teadlaste kui aretusorganisatsioonide survegrupid selle nimel töötavad.

Kokkuvõttes, aretajatel on mitmekesised võimalused biotehnoloogiliste meetodite kasutamiseks. Eestis on olemas kõigi loomakasvatustes efektiivseks osutunud sigimistehnoloogiate alane kompetents ning Eesti Maaülikooli, Eesti Tõuloomakasvatajate Ühistu (ETKÜ), Tervisetehnoloogiate Arenduskeskuse TAK-i ja farmide koostöös toimub nende edasiarendamine.

New reproductive biotechnologies in cattle breeding

Prof Ülle Jaakma,
Estonian University of Life Sciences

Summary

During thousands of years, livestock farmers have selected parents for the next generation of animals according to their performance. Nowadays, modern technologies based on deeper knowledge of gene function, associations between genotype and economically important traits, have allowed genomic selection. In addition, breeders are equipped with a reproductive technology toolbox with which genome editing as a new tool is expected to be applicable in cattle in the coming years. In Estonia, artificial insemination is the most widely used reproductive technique. During the past decade, bull selection has improved due to early genetic evaluation. Laboratory semen testing has evolved to a new level, allowing not only determining the quality of a certain semen batch, but also predicting the bull's fertility. Sexed semen has become popular even despite its slightly lower pregnancy rates after inseminations. In vivo and in vitro embryo production technolo-

gies enable increasing selection among females. Worldwide, the numbers of in vitro produced embryos are increasing while the numbers of in vivo produced embryos have stayed quite stable. Recently, in vitro embryo production was tested in farm conditions in Estonia. From 1044 aspirated oocytes, 357 embryos were produced (34% of the number of oocytes) and the first OPU-IVF calves were born. The study showed that selection of oocyte donors and embryo recipients, conditions in the oocyte aspiration facility, selection of embryos for transfer, and the experience of veterinarians and technicians are factors determining the efficiency of in vitro embryo production. Genome editing could be used to introduce beneficial alleles into cattle breeds, for example to improve heat tolerance, meat production or disease resistance. However, further studies are needed to solve 'off-target' effects and potential risks to the host genome before genome editing may become accepted in cattle breeding.

Suguselekteeritud sperma kasutamise dünaamika aastate jooksul, sperma kvaliteet ja emasloomade tiinestumine

Peeter Padrik, PhD¹, Triin Hallap, PhD^{2,3}, Tanel Bulitko¹, Ülle Jaakma, PhD²

¹Eesti Tõuloomakasvatajate Ühistu; ²Eesti Maaülikool; ³Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda

Viimasel kümnendil on põllumajandusloomade aretuses genoomselektiooni kõrval üks progresseivsemaid tehnoloogiaid suguselekteeritud sperma kasutamine. Sperme on püütud suguselekteerida mitmel viisil, nt tsentrifuugimisega või elektroforeesi teel, kuid levinuim meetod, mida suguselekteeritud sperma kommertsiaalsel tootmisel

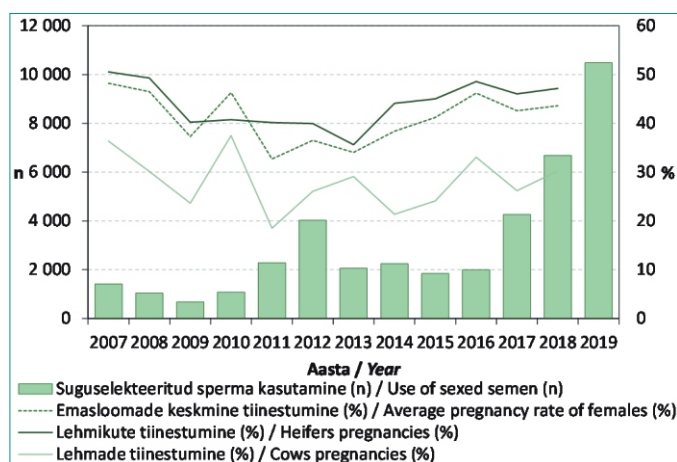
laialdaselt kasutatakse, põhineb spermide X- ja Y-kromosoomides sisalduva DNA sisalduse erinevusel. Esimesed teated spermide edukast eraldamisest X- ja Y-kromosoomide DNA sisalduse alusel pärinevad 1983. aastast (Johnson jt, 1987). Suguselekteeritud spermat kasutati Eestis esmakordselt 2004. aastal. Suguselekteeritud sperma efek-

tiivsemaks kasutamiseks on otstarbekas analüüsida selle senist tulemuslikkust Eestis. Käesolevas uurimistöös vaadati, kuidas on suguselekteeritud spermat aastate jooksul kasutatud, milline on suguselekteeritud spermide kvaliteet võrreldes tava-spermaga ja milline on selle seos emasloomade tiinestumisega.

Suguselekteeritud spermide kvaliteedi määramiseks uuriti üheksa pulli üheksat ejakulaati. Sügavkülmutatud/sulatatud spermas analüüsiti spermide morfoloogilist kvaliteeti, spermide liikuvusnäitajaid kompuuteranalüüsiga (Computer Assisted Cell Motion Analyser, Sperm Vision, Minitüb GmbH&CO, Saksamaa) ja spermi membraani terviklikkust traditsioonilise hüpoosmootse testi HOT-1 (Jeyendran jt, 1984) ja selle modifikatsiooniga HOT-2 (Padrik, 1999). Võrdluseks uuriti spermide kvaliteeti sügavkülmutatud/sulatatud tava-spermas. Uuringute tulemuste statistilises analüüsis kasutati erinevuste olulisuse hindamiseks *t*-testi ja tunnustevaheliste seoste hindamiseks Pearsoni korrelatsioonikordajat. Seemendusjärgselt loeti emasloom tiineks, kui poegimisaeg sobis seemendamisajaga poegimisest 280 ± 17 päeva tagasi. Emasloomade tiinestumine väljendati protsentides.

Tulemused

Selgus, et suguselekteeritud sperma kasutamine on aastate jooksul tunduvalt suurenenud, eriti viimase kolme aasta jooksul (joonis 1). Kui 2007. aastal oli see ainult 0,6% kogu seemenduste arvust, siis 2019. aastal seitse korda rohkem – 5%. Selline kasv võib olla tingitud mitmest asjaolust, näiteks suguselekteeritud sperma soodsamast hinnast, oskuslikuma seemendamise tulemusena paremast tiinestumisest, mis omakorda suurendas farmerite usaldust suguselekteeritud sperma vas-



Joonis 1. Suguselekteeritud sperma kasutamine (spermadoosid) ja emasloomade tiinestumine suguselekteeritud spermaga seemendamisel (keskmine %) aastate lõikes (Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS andmebaas)

Figure 1. Use of sexed semen (semen doses by years) and pregnancy rate of females after insemination with sexed semen (average pregnancy rate %; data of the Estonian Livestock Performance Recording Ltd)

tu, kuid kindlasti ka Eestist eksporditavate tõumullikate nõudluse kasvust välisturgudel.

Uurimistulemustest selgus, et nii tervikliku membraaniga (HOT-1), liikuvate ja otseliikuvate spermide osakaal kui ka spermide liikumiskiirus oli tava-spermas oluliselt suurem kui suguselekteeritud spermas ($P < 0,0001$; tabel 1). Samas oli aga morfoloogiliselt anormaalsete spermide osakaal suguselekteeritud spermas märksa väiksem kui tava-sperma ($P < 0,0003$). Sellised spermide kvaliteedinäitajate erinevused võivad olla tingitud selekteerimistehnoloogiast, kus selekteerimise käigus saavad kannatada peamiselt spermi funktsionaalsusega seotud näitajad, kuid morfoloogilise patoloogiaga spermid kõrvaldatakse.

Tabel 1. Spermide kvaliteet suguselekteeritud ja tava-spermas (keskmine $\pm$ SD)
Table 1. Sperm quality parameters in sexed and unsexed frozen/thawed semen (means $\pm$ SD)

Spermide kvaliteedinäitajad sperm quality characteristics	SS / sexed semen	Suguselekteerimata sperma / unsexed semen	<i>P</i> =
Ejakulaate / no. of ejaculates	<i>n</i> = 9	<i>n</i> = 66	
1. Patoloogilisi sperme kokku / total abnormalities	7,4 $\pm$ 2,9	16,8 $\pm$ 7,3	0,0003
2. HOT-1 (%)	29,0 $\pm$ 7,9	48,6 $\pm$ 11,4	0,0001
3. HOT-2	-2,7 $\pm$ 6,7	-0,51 $\pm$ 6,9	0,3570
4. LS / Mot (%)	52,5 $\pm$ 12,4	73,3 $\pm$ 9,8	0,0001
5. OLS / PMot (%)	47,7 $\pm$ 10,2	66,1 $\pm$ 13,4	0,0001
6. SKL (μ m/sek) / VCL (μ m/sec)	116,3 $\pm$ 20,5	138,0 $\pm$ 12,9	0,0001

SS: suguselekteeritud sperma; HOT-1: funktsionaalselt tervikliku membraaniga sperme (%); HOT-2: modifitseeritud hüpo-osmootne test 2; tulemus väljendab funktsionaalselt tervikliku membraaniga spermide protsentuaalset vahet 0,2% ja 0,4% NaCl lahuses; LS: liikuvad spermid; OLS: otseliikuvad spermid; SKL: spermide kiirus liikumisteedkonnal

HOT-1 – % of sperms with intact plasma membranes; HOT-2 – difference (%) in the ratio of spermatozoa with intact membranes in the 0.2% NaCl solution and 0.4% NaCl solution; Mot – motile sperm; PMot – progressively motile sperm; VCL – velocity curve line

Suguselekteeritud spermaga seemendades sündis 88,7%-l juhtudest soovitud lehmvasikas, kuid varieeruvus aastati oli seejuures suhteliselt suur (68,7–91,3%). Viimasel kolmel aastal on stabiilselt saadud üle 90% lehmvasikaid.

Analüüsides suguselekteeritud sperma viljastamisvõimet selgus, et tiinestumine oli lehmikul 13,7% (43,9% suguselekteeritud spermaga seemendamisel ja 57,6% tavaspermaga seemendamisel; $P < 0,001$) ja lehmadel 11,9% (28,0% suguselekteeritud spermaga seemendamisel ja 39,9% tavaspermaga seemendamisel; $P < 0,001$) võrra madalam kui tavaspermaga puhul. Tulemus on sarnane mitmes teises riigis läbiviidud uuringutega, kus on leitud, et suguselekteeritud spermaga seemendades on holsteini tõugu lehmikute tiinestumine 10–17% võrra madalam kui tavaspermaga seemendades (DeJarnette jt, 2010; Noonan jt, 2016). Suguselekteeritud spermaga seemendamisel oli lehmikute tiinestumine 15,9% ($P < 0,001$) võrra kõrgem kui lehmadel. Kui aastatel 2007–2019 kasutati 78,3% suguselekteeritud spermast lehmikute esmakordseks seemenduseks, siis tavaspermaga seemendusel oli lehmikute osakaal samal perioodil 30,4%.

Emasloomade tiinestumine suguselekteeritud spermaga seemendamisel vähenes aastatel 2008–2014 nii lehmikute kui ka lehmade osas, seejärel stabiliseerus (joonis 1). Lehmikul ilmnes selge tiinestumise kasvutendents aastatel 2014–2019. Tiinestumist võivad mõjutada mitmed tegurid, näiteks lehmade piimatoodangu suurenemine, farmi töökorraldus, inimtegur jne, kuid vähetähtis pole ka sügavkülmutatud/sulatatud seemendusdoosis spermide kvaliteet ja liikuvate spermide osakaal. Näiteks võib emasloomade tiinestumise vähenemine olla põhjustatud suguselekteeritud sperma kvaliteedi kõikumisest olenevalt tootjafirmast,

spermide arvust ja liikuvate spermide osakaalust suguselekteeritud sperma seemendusdoosis või sellest, et suguselekteeritud spermaga seemendamisel ei järgitud nõutud tingimusi.

Eelmainitud põhjustel ongi tähtis edaspidi uurida eri tootjafirmade suguselekteeritud sperma kvaliteeti, et vältida emasloomade halba tiinestumist, mis võib põhjustada nii majanduslikku kui ka aretusalast ebaefektiivsust.

Kokkuvõte

- Suguselekteeritud sperma kasutamine on aastate jooksul suurenenud, eriti viimasel kolmel aastal.
- Suguselekteeritud spermaga seemendades sündis soovitud soost järglane (lehmvasikas) 88,7%-l juhtudest, kuid varieeruvus aastate lõikes oli suhteliselt suur.
- Tervikliku membraaniga, liikuvate ja otseliikuvate spermide osakaal ning spermide liikumiskiiirus, kõrvalekaldeamplituud liikumistrajektooriga ja ka ristumissagedus liikumistrajektooriga on suguselekteeritud spermas märksa väiksem võrreldes tavaspermaga.
- Suguselekteeritud sperma viljastamisvõime on 12–14% võrra madalam võrreldes tavaspermaga.
- Suguselekteeritud spermaga seemendades on lehmikute tiinestumine ~16% võrra kõrgem kui lehmadel.

Soovitused farmeritele

Uurimistulemustele tuginedes saab öelda, et veelgi efektiivsemaks suguselekteeritud sperma kasutamiseks ja aretusedu suurendamiseks on otstarbekas kontrollida suguselekteeritud sperma kvaliteeti ning seemendada põhiliselt lehmikuid.

Dynamics of sexed semen use by years, its quality and pregnancy rate of females

Peeter Padrik, PhD¹, Triin Hallap, PhD^{2,3}, Tanel Bulitko¹, Ülle Jaakma, PhD²
¹Animal Breeders' Association of Estonia; ²Estonian University of Life Sciences;
³Estonian Chamber of Agriculture and Commerce

Summary

The aim of the present paper is to determine the extent of sexed semen use in dairy cattle in Estonia, the pregnancy rates in heifers and cows, and investigate the quality of the sexed sperm. The results revealed that the use of sexed semen has significantly increased, especially in the past three years (Figure 1). When in 2007 only 0.6 % of inseminations were conducted using sexed semen, then in 2019, the number increased by almost seven times and made up 5 %. In 88.7 % of cases,

when the animal was inseminated using sexed semen, the offspring was of the desired sex (heifer calf). However, variation by years was relatively high (68.7 to 91.3 %). The proportion of progressively motile sperm and sperm with intact plasma membranes was considerably higher in unsexed semen, compared to sexed semen ($P < 0.0001$). On the other hand, the number of morphologically abnormal sperm in sexed semen was significantly lower (Table 1; $P < 0.0003$). Pregnancy rates after insemination with sexed semen were 11.9–13.7 % ($P < 0.001$) lower compared to unsexed semen.

Pregnancy rate of heifers inseminated with sexed semen was 15.9 % ($P < 0.001$) higher compared to that of cows. It may be concluded that in order to use sexed semen efficiently, it is recommended to maintain control over its quality and inseminate mainly heifers.

Eesti holsteini tõugu genoompullikute sperma ja spermide kvaliteet ning seos kasvu ja arengu näitajatega

Peeter Padrik, PhD¹, Triin Hallap, PhD^{2,3}, Ülle Jaakma, PhD²

¹Eesti Tõuloomakasvatavate Ühistu; ²Eesti Maaülikool; ³Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda

Aretusedu sõltub tänapäeval üha enam kiirest ja efektiivsest, suure aretusväärtusega genoomi järgi hinnatud noorpullide ehk genoompullikute kasutamisest piimakarja populatsioonis. Genoompullikute kasutamise eelduseks on nende hea sigimisvõime. Selle kindlakstegemine algab juba puberteedieas, jälgides sperma ja spermide kvaliteedi stabiliseerumist, et oleks võimalik toota spermat ja varuda aretuseks optimaalne arv seemendusdoose (15 000–20 000) ning kasutada võimaluse korral lehmikutekarjas paaritamiseks juba hinnatud taastootmisvõime ja genoomhindega noorpulli. Seega, kasu nii farmerile, kes saab kasutada kõrge aretusväärtusega ja kontrollitud sperma-kvaliteediga genoompullikut lehmikute paaritamiseks, kui ka piimakarja populatsioonile tervikuna, kus saab hinnatud pullide sperma efektiivsel ja

laiaulatuslikul kasutamisel levitada suure väärtusega geene.

Uurimistöö eesmärk oli välja selgitada, milliste kasvu ja arengu näitajate põhjal saab prognoosida sperma ja spermide kvaliteeti nii värskes kui ka sügavkülmutatud spermas ning millal on optimaalne aeg seemendusdooside tootmist alustada. Selleks uuriti kümne Eesti holsteini tõugu (EHF) genoompulliku kasvu ja arengu näitajaid (vanus, kehamass, munandikoti ümbermõõt) ja 102 ejakulaadi kvaliteedinäitajaid (tabel 1). Määrati ejakulaadi maht, spermide kontsentratsioon, spermide liikuvus, spermimembraani terviklikkus ja morfoloogiline kvaliteet.

Spermide liikumiskarakteristikud värskes ja sügavkülmutatud/sulatatud spermas määrati kompuuteranalüüsi (Computer Assisted Cell Mo-

Tabel 1. Eesti holsteini tõugu genoompullikute vanuse, kehamassi ja munandikoti ümbermõõdu ning värskes sperma kvaliteedinäitajad

Table 1. Age, body weight, scrotal circumference and fresh semen quality parameters of Estonian Holstein young genomic bulls

Näitajad / traits	Keskmine means $\pm$ SD	Varieeruvus range
Ejakulaate / no. of ejaculates	$n = 102$	$n = 102$
Pulle / no. of bulls	$n = 10$	$n = 10$
Näitajad / Traits		
1. Pulli vanus (kuud) / age (months)	$12,7 \pm 2,1$	9–17
2. Pulli kehamass / body weight (kg)	$509,8 \pm 109,2$	280,0–728,0
3. Munandikoti ümbermõõt / scrotal circumference (cm)	$35,1 \pm 3,9$	26,0–40,0
4. Ejakulaate pulli kohta / ejaculates per bull (n)	$10,2 \pm 3,5$	3–16
Värskes sperma kvaliteet / fresh semen quality		
1. Ejakulaadi maht / semen volume (ml)	$4,1 \pm 1,7$	0,2–7,5
2. Spermide kontsentratsioon / sperm concentration ($\times 10^9$)	$1,259 \pm 0,617$	0,033–2,307
3. Patoloogilisi sperme kokku / abnormal sperms (%)	$18,6 \pm 11,9$	3,0–50,0
4. HOT-1 (%)	$52,5 \pm 19,6$	10,0–85,0
5. OLS / PMot (%)	$83,0 \pm 12,9$	33,5–97,5

HOT-1: funktsionaalselt tervikliku membraaniga spermid; OLS: otseliikuvad spermid
HOT-1: sperms with intact plasma membranes; PMot: progressively motile sperms

tion Analyser, Sperm Vision, Minitüb GmbH&CO, Saksamaa) abil. Uuringute tulemuste statistilises analüüsis kasutati erinevuste olulisuse hindamiseks *t*-testi ja tunnustevaheliste seoste hindamiseks Pearsoni korrelatsioonikordajat.

Tulemused

Uurimistulemustest selgus, et EHF genoompullikute vanuse, kehamassi ja munandikoti ümbermõõdu ning sperma ja spermide kvaliteedinäitajate vahel oli keskmine kuni tugev positiivne korrelatsioon ($r = 0,47-0,85$; $P < 0,001$; tabel 2). See tähendab, et mida vanem, suurema kehamassi ja munandikoti ümbermõõduga on piimatõugu pullik, seda suurem on tema värske ejakulaadi maht, spermide kontsentratsioon selles ning morfoloogiliselt normaalsete ja liikuvate spermide osakaal. Samuti selgus, et genoompulliku munandikoti ümbermõõdu ja otseliikuvate spermide osakaalu vahel sügavkülmutatud spermas ilmnes positiivne korrelatsioon ($r = 0,25$; $P < 0,05$; tabel 2).

Uurimistulemustest selgus, et 9–11 kuu vanuste genoompullikute rühmas oli sperma ja spermide kvaliteet kehvem kui 12–14 kuu vanuste genoompullikute rühmas ($P < 0,0001$, tabel 3), sealjuures sobis seemendusdooside tootmiseks ainult veerand (24,0%) kogutud värsketest ejakulaatidest.

Sobiva kvaliteediga ejakulaatidest oli võimalik toota keskmiselt 220 seemendusdoosi, mis oli oluliselt vähem kui 12–14 kuu vanuste genoompullikute grupis (keskmiselt 339 doosi, $P < 0,0139$, tabel 3).

Kokkuvõte

- EHF genoompullikute vanuse, kehamassi ja munandikoti ümbermõõdu ning sperma ja spermide kvaliteedinäitajate vahel oli keskmine kuni tugev positiivne korrelatsioon ($r = 0,47-0,85$; $P < 0,001$).

- Genoompulliku munandikoti ümbermõõdu ning otseliikuvate spermide osakaalu vahel sügavkülmutatud spermas ilmnes samuti positiivne korrelatsioon ($r = 0,25$; $P < 0,05$).

- 9–11 kuu vanuste genoompullikute rühmas olid sperma ja spermide kvaliteedinäitajad oluliselt halvemad kui 12–14 kuu vanuste genoompullikute rühmas ning seemendusdooside tootmiseks sobis ainult veerand (24,0%) varutud ejakulaatidest.

Soovitused

Uurimistulemuste põhjal võib farmeritele soovitada lehmikute paaritamiseks EHF-i tõugu noorpulle, kelle vanus on 12–13 kuud, kehamass 500 kg ja munandikoti ümbermõõt vähemalt 36,0 cm.

Tabel 2. Eesti holsteini tõugu genoompullikute vanuse, kehamassi ja munandikoti ümbermõõdu ning sperma kvaliteedi vahelised seosed

Table 2. Relation between age, body weight, scrotal circumference and semen quality parameters of Estonian Holstein young genomic bulls

Näitajad / traits	Vanus (kuud) age (months)	Kehamass body weight (kg)	Munandikoti ümbermõõt SC (cm)
1. Pulli vanus (kuud) / age (months)	–	0,84***	0,76***
2. Pulli kehamass / body weight (kg)	0,84***	–	0,78***
Värske sperma kvaliteet / fresh semen quality			
1. Ejakulaadi maht / semen volume (ml)	0,62***	0,63***	0,47***
2. Spermide kontsentratsioon / sperm concentration ($\times 10^9$)	0,81***	0,68***	0,78***
3. Morfoloogiliselt normaalsed spermid morphologically normal sperm (%)	0,81***	0,77***	0,85***
4. HOT-1 (%)	0,80***	0,71***	0,75***
5. OLS / PMot (%)	0,66***	0,64***	0,77***
Sügavkülmutatud sperma / frozen/thawed semen			
1. OLS / PMot (%)	0,05	0,06	0,25*

HOT-1: funktsionaalselt tervikliku membraaniga spermid; OLS: otseliikuvad spermid

HOT-1: sperms with intact plasma membranes; PMot: progressively motile sperms; SC: Scrotal circumference (cm)

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Tabel 3. Eesti holsteini tõugu genoompullikute kasvu ja arengu näitajad ning värske ja sügavkülmutatud/sulatatud sperma kvaliteedinäitajad sõltuvalt pulli vanusest
Table 3. Body weight, scrotal circumference, fresh and frozen/thawed semen quality parameters of Estonian Holstein young genomic bulls, depending on bull age

Näitajad / traits	Keskmine means $\pm$ SD	Keskmine means $\pm$ SD	P <
Pulli vanus (kuud) / bull's age (months)	9–11	12–14	
Ejakulaate / no. of ejaculates	n = 25	n = 38	
Pulle / no. of bulls	n = 5	n = 6	
Näitajad / traits			
1. Pulli vanus (kuud) / age (months)	10,0 $\pm$ 0,8	13,1 $\pm$ 0,8	0,0001
2. Pulli kehamass / body weight (kg)	378,9 $\pm$ 55,6	544,4 $\pm$ 73,9	0,0001
3. Munandikoti ümbermõõt / SC (cm)	30,7 $\pm$ 3,9	36,3 $\pm$ 2,1	0,0001
Värske sperma kvaliteet / fresh semen quality			
1. Ejakulaadi maht / semen volume (ml)	2,5 $\pm$ 1,7	4,7 $\pm$ 1,1	0,0001
2. Spermi kontsentratsioon / sperm concentration ($\times 10^9$)	0,607 $\pm$ 0,571	1,441 $\pm$ 0,378	0,0001
3. Patoloogilisi sperme kokku / abnormal sperm (%)	32,1 $\pm$ 11,1	14,7 $\pm$ 6,3	0,0001
4. HOT-1 (%)	29,4 $\pm$ 14,9	59,7 $\pm$ 10,4	0,0001
5. OLS / PMot (%)	70,7 $\pm$ 18,1	88,3 $\pm$ 3,5	0,0001
Sügavkülmutatud sperma / FT semen			
1. Keskmine dooside arv ejakulaadist / FT semen straws per ejaculate	220 $\pm$ 69,1	339 $\pm$ 106,1	0,0139
2. Sügavkülmutamiseks sobivaid ejakulaate ejaculates suitable for freezing (%)	24,0	93,8	
3. OLS (%) kõlblikes ejakulaatides / PMot (%) in FT semen	76,1 $\pm$ 6,5	74,2 $\pm$ 5,5	0,168

HOT-1: funktsionaalselt tervikliku membraaniga spermid; OLS: otseliikuvad spermid

HOT-1: sperms with intact plasma membranes; PMot: progressively motile sperms; SC: scrotal circumference (cm), FT- frozen/thawed

Semen quality parameters and their relation with age, body weight and scrotal circumference of Estonian Holstein young genomic bulls

Peeter Padrik, PhD¹, Triin Hallap, PhD^{2,3}, Ülle Jaakma, PhD²

¹Animal Breeders' Association of Estonia; ²Estonian University of Life Sciences;

³Estonian Chamber of Agriculture and Commerce

Summary

The aim of the present study was to investigate age, body weight and scrotal circumference of young genomic bulls and reveal their relation to sperm quality parameters of both fresh and frozen/thawed semen to find the optimal time for insemination dose production. The research results revealed moderate to strong positive correlation between age, body weight and scrotal circumference of EHF young genomic bulls and sperm quality parameters ($r = 0.47$ – 0.85 ; $P < 0.001$; Table 2). Moreover, moderate positive correlation was found between scrotal circumference and the proportion of progressively motile

sperm in frozen-thawed semen ($r = 0.25$; $P < 0.05$; Table 2). Additionally, the results showed that sperm quality parameters of young genomic bulls at 9–11 months of age were significantly lower compared to the 12–14 month age group ($P < 0.0001$, Table 3). Only a quarter (24.0%) of fresh semen batches was suitable for production of insemination doses, a significantly lower value compared to the 12–14-month-old age group ($P < 0.001$, Table 3). Based on the research results, farmers are recommended to use for natural service at least 12–13-month-old EHF bulls with body weight of 500 kg and scrotum circumference of at least 36.0 cm.

Eesti piimaveiste aretuses kasutatud pullide omavaheline sugulus

Prof Tanel Kaart

EMÜ VLI tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetool

Põllumajandusloomade samasse populatsiooni kuuluvate isendite omavaheline geneetiline sarnasus on loomulik ja soovitud – on ju aretus suunatudki geneetiliselt potentsiaalt paremate loomade välja valimisele ja nende baasil järglaspõlvkonna kujundamisele, mis toobki kaasa geneetilise sarnasuse suurenemise. Ühesuguste loomade pidamine on ka lihtsam ja majanduslikult efektiivsem – ei ole vaja arvestada mitmesuguste eranditega. Teiselt poolt on aga loomade suurel geneetiliselt sarnasusel ka oma ohud: väheneb valikuvõimalus ja seeläbi ka selektsiooniintensiivsus, suureneb geneetiliste defektide risk ning väheneb populatsiooni vastupanuvõime uutele võimalikele haigustekitajatele ja kliimamuutustele. Seeläbi balansseeribki aretus kahe eesmärgi vahel: soovitakse muuta populatsiooni majanduslikult olulisi tunnuseid ja neid mõjutavaid geene võimalikult homogeenseks, aga säilitada samal ajal ka võimalikult palju populatsiooni algsest geneetilisest mitmekesisusest.

Eesti piimaveiste puhul on majanduslikult oluliste tunnustega kõik hästi – piima annavad lehmad palju. Sigivuse ja karjas püsimisega nii hästi ei ole, aga ju korvab kõrge piimatoodang karja taastootmiseks tehtavad kulud. Geneetilise mitmekesisuse osas valitseb aga paljuski teadmatuse. Eesti maa-tõu kui ohustatud tõu puhul on genofondi säilitamine sätestatud aretusprogrammis ja sellega arvestatakse paaride valikul. Ka eesti punase ja eesti holsteini tõu tarvis on Eesti Põllumajandusloomade Jõudluskontrolli AS (EPJ) loonud paaride valiku rakenduse. Kui palju seda aga kasutatakse ning kas ja kuidas arvestatakse seemenduspullide võimaliku omavahelise sugulusega, on teadmata. Samas on ülemaailmselt teada, et suhteliselt väikese arvu pullide kasutus on ülimalt intensiivne ja arutletakse tõsiselt juba ka holsteini tõu säilitamise üle.

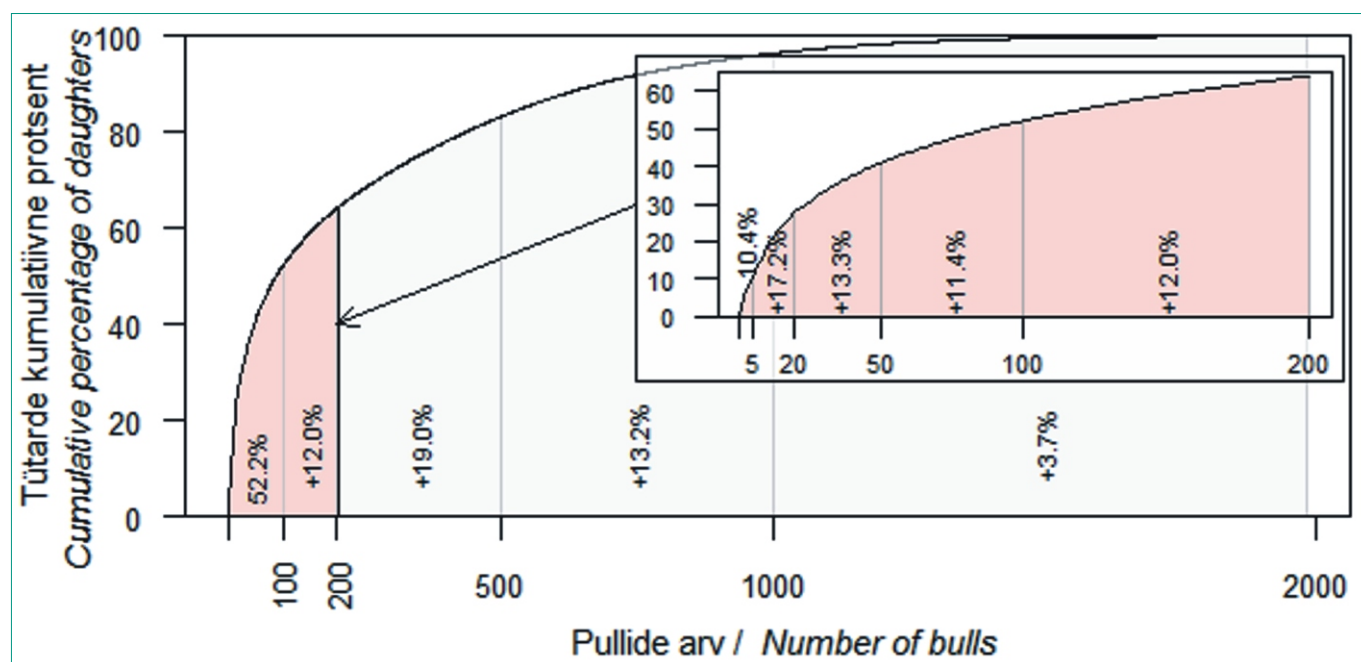
Parim viis geneetilise mitmekesisuse hindamiseks on mõõta seda otse, st genotüpiseerida populatsiooni kuuluvad loomad (või osa neist) ja arvutada erinevate alleelide sagedused. Kui paljudes riikides on see tänu genoomselektsiooni rakendamisele juba aastaid tavaline, siis Eestis astutakse alles esimesi samme. Mõningad tulemused, mis on saadud EMÜ tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetoolis käivitunud teadusuuringu „Eesti piimaveiste tõugude geneetiline struktuur ja selle dünaamika viimastel aastakümnetel“ käigus, on ära toodud ka käesolevas kogumikus (vt Värvi, S. jt). Kuna prae-

gu käib valdavalt alles andmete kogumise etapp, on täpsemaid tulemusi oodata 2–3 aasta pärast.

Siiski saab mõningaid järeldusi populatsiooni geneetilise struktuuri kohta teha ka vaid sugupuu andmetele tuginedes. Käesolev uuring on läbi viidud EPJis piimaveiste geneetiliseks hindamiseks 2020. aasta kevadel moodustatud sugupuu andmestiku baasil, mis sisaldab selleks ajaks vähemalt esimeste kontroll-lüpsideni jõudnud lehmade ja nende põlvnemise andmeid (kokku 1,8 miljonit looma, mis kõigi hinnatud suguluskoefitsientide arvuks teeb üle kolme triljoni). Täpsema vaatluse alla võeti aastail 2013–2018 sündinud lehmad ja nende isad (keskmiselt oli ühe sünniaasta kohta ~28 000 lehma, v.a aasta 2018, mil sündinuist olid lüpsma jõudnud vaid pisut üle 10 000). Kokku on aastatel 2013–2018 sündinud 149 523 lehma 1983 erineva pulli järglased. Seejuures moodustavad viie enam kasutatud pulli järglased 10,4%, 20 enam kasutatud pulli järglased 27,6% ja 100 enam kasutatud pulli järglased 52,2% kõigist lehmadest (joonis 1). Seega annavad vaid 2,5% kõigist kasutatud pullidest enam kui pooled ja vaid 0,25% kõigist pullidest enam kui 10% kõigist järgmise põlvkondade genofondi panustanud (vähemalt üks kord poeginud) lehmadest.

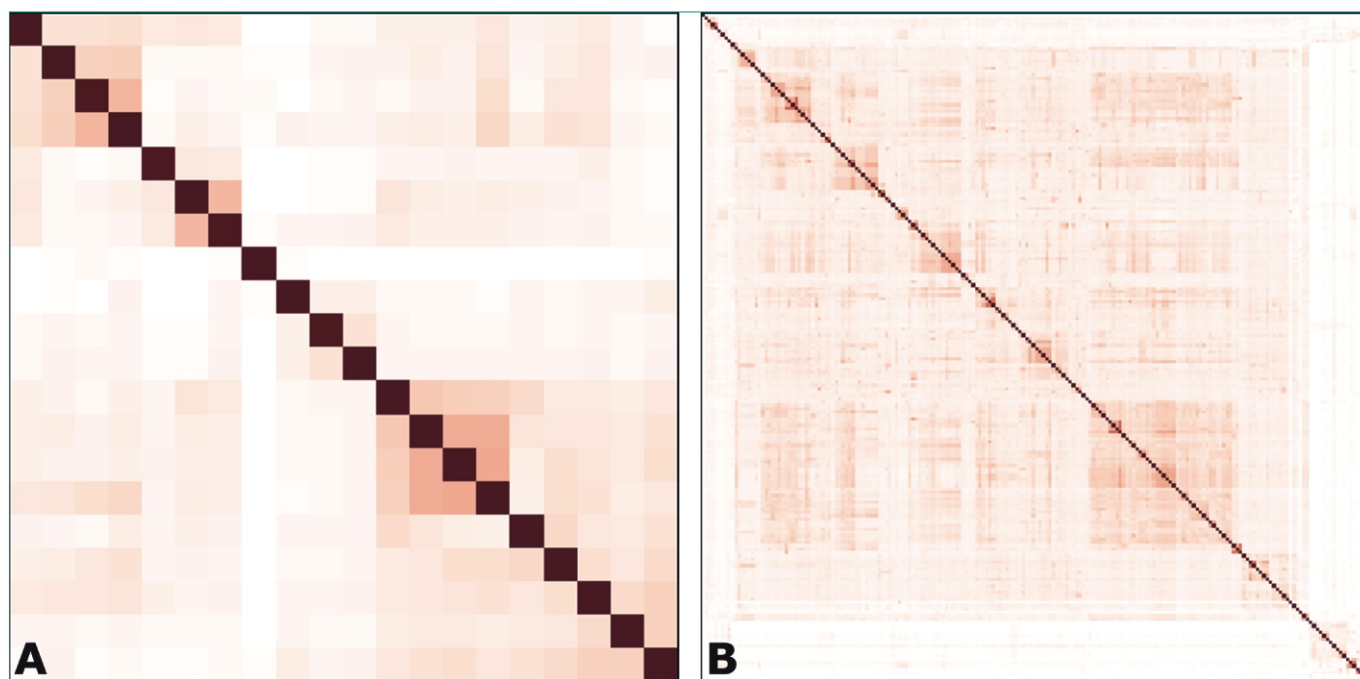
Sugulus- ja inbriidingukoefitsientide hindamisel sugupuu baasil on üks kindel reegel: mida täielikum on sugupuu (ehk mida hiljem sündinud loomadele suguluskoefitsientide hinnatakse), seda vähem on omavahel suguluses mitte olevaid ja nullilise inbriidinguga loomi. See kehtib ka käesoleva andmestiku puhul – kui aastail 2013–2018 sündinud loomadest on inbriidsed tervelt 98,3% (keskmine inbriiding inbriidsetel loomadel seejuures 0,026), siis näiteks aastail 1983–1988 sündinud loomadest vaid 13,1% (keskmine inbriiding inbriidsetel loomadel 0,019). Seega on loomade omavaheline kauge sugulus loomulik aretustegevuse ja andmete registreerimise tulemus. Siiski on oluline hoomata sugulusastme suurust ja seda eriti kasutatavatel (valdavalt import)pullidel.

Kahekümne enam kasutatud pulli, kellel on aastatel 2013–2018 sündinud üle 1000 vähemalt esimese poegimiseni jõudnud tütre, suguluskoefitsientide analüüsist ilmselt, et inbriidingukoefitsient on nullist suurem kõigil pullidel (jäädes vahemikku 0,011–0,052), nagu on nullist suuremad ka kõik 190 paarikaupa aditiivgeneetilise suguluse kordajat. Siiski on omavaheline sugulus suhteliselt nõrk, sugulusekordaja on üle 0,125 vaid 27 (14,2%) ja üle 0,25 (see vastab näiteks poolven-



Joonis 1. Aastail 2013–2018 sündinud ja hiljemalt 2020. aasta kevadeks esimest korda poeginud 149 523 lehma jaotus isade järgi

Figure 1. Distribution of 149,523 cows born in 2013–2018 and calving the first time before spring 2020 by sires



Joonis 2. (A) Aastatel 2013–2018 karjade täienduseks enim tütreid jätnud kahekümne pulli (igalt pullilt >1000 tütre, kokku 27,6% kõigist lehmadest) omavaheline sugulus. (B) Aastatel 2013–2018 karjade täienduseks enim tütreid jätnud kaheksaja pulli (igalt pullilt >140 tütre, kokku 64,2% kõigist lehmadest) omavaheline sugulus. Igale pullile vastab toodud joonistel üks rida ja veerg, iga väike ruuduke näitab kahe konkreetse pulli omavahelist sugulust (peadiagonaalil on sugulus iseendaga), mida intensiivsem on ruudu värv, seda lähem on sugulus. Pullid on grupeeritud suguluskoefitsientide alusel toomaks selgemalt esile suurema geneetilise sarnasusega klastreid

Figure 2. (A) Relationship between twenty bulls that left the most daughters in 2013–2018 (>1000 daughters per bull, a total of 27.6% of all cows). (B) Relationship between two hundred bulls that left the most daughters in 2013–2018 (>140 daughters per bull, 64.2% of all cows). Each bull corresponds to one row and column in the figures, each small square shows the additive genetic relationship between two specific bulls, the more intense the colour of the square, the closer the relationship. The bulls are grouped by genetic relationship coefficients to more clearly highlight clusters with greater genetic similarity

dadele) vaid viie (2,6%) pullipaari korral (joonis 2A). Võttes vaatluse alla 200 enam kasutatud pulli, kellel kõigil on vähemalt 140 tütart ja kelle tütred moodustavad kõigist aastail 2013–2018 sündinud lehmadest 64,2%, ilmnes, et inbriidingukoefitsient on nullist suurem 198 pullil (99,0%, maksimum 0,095), kõigist paarikaupa aditiivgeneetilise sugulusekordajaist on nullist erinevad 99,0% (19702/19900), 0,125-st suuremad aga vaid 8,4% (1662/19900) ja 0,25-st suuremad 0,8% (159/19900; joonis 2B).

Kokkuvõttes tuleb tõdeda, et piimaveiste aretuses ilmnevad tendentsid Eestis on sarnased mujal maailmas aretuses toimuvaga – üksikute pullide kasutus on üliintensiivne ja paljud kasutatavad pullid on omavahel suguluses, mis omakorda suurendab järgmise põlvkonna loomade omavahelist sugulust veelgi. Arvestades ka genoomselektsooni rakendamisest tulenevaid ülemaailmseid trende, võib meilgi varsti tõusta päevakorda eesti holsiteini tõu geneetilise mitmekesisuse säilitamine.

Relationship between bulls used in Estonian dairy cattle breeding

Prof Tanel Kaart

EMÜ IVMAS Chair of Animal Breeding and Biotechnology

Summary

This study was carried out on the basis of a pedigree database compiled by the Estonian Livestock Performance Recording Ltd for the routine genetic evaluation of dairy cattle in spring 2020. The database contains a total of 1.8 million animals. In more detail, cows born in 2013–2018 (and having the first calving before spring 2020) and their fathers were examined. From these cows (n=149,523), the offspring of the five most used bulls make up 10.4%, the offspring of the 20 most used bulls make up 27.6% and the offspring of the 100 most used bulls make up 52.2% (Figure 1). The analysis of the twenty most used bulls showed

that the inbreeding coefficient was higher than zero for all bulls (ranging from 0.011 to 0.052). Additive genetic relationship coefficients were all higher than zero as well. However, the relationship coefficient more than 0.125 was estimated only for 27 (14.2%) and more than 0.25 – this corresponds to half-brothers, for example – only for five (2.6%) bull pairs (Figure 2A). Considering 200 most used bulls (their daughters make up 64.2% of all cows born in 2013–2018), it appeared that 99.0% of all pairs of additive genetic relationship coefficients were different from zero but only 8.4% were greater than 0.125 and 0.8% greater than 0.25 (Figure 2B).

Eesti piimaveisetõugude geeniuuring: inbriidingu jäljed genoomis ja genofondis

Sirje Värvi, Erkki Sild, Krista Jõgi, Haldja Viinalass, Tanel Kaart
EMÜ VLI tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetool

Eesti piimaveiste jõudlusnäitajad on jõudnud Euroopas parimate hulka, mistõttu võib öelda, et praeguse piimaveiste populatsiooni genofond on parem kui kunagi varem ja loomakasvatavate pikaajaline töö on olnud silmapaistvalt edukas – aretuseesmärgid on pidamise ja söötmise hea korralduse kõrval realiseerunud tänu geneetilise materjali asjatundlikule valikule.

Samas ohustab üleilmastuv aretustegevus ja -intensiivsus populatsiooni geneetilist varieeruvust ning tõstatub küsimus populatsiooni(de) elujõulisusest, geneetilise mitmekesisuse piisavusest selektsooniks ja mitmekesisuse üldise vähenemise tendentsi kontrollist. Inbriidingu ehk suguluse aretuse tase kui populatsiooni geneetilise seisundi

oluline indikaator on tähelepanu alla tõusnud eriti seoses genoomselektsooni rakendamisega.

Tavapärane abinõu geneetilise mitmekesisuse säilitamiseks ja inbriidingudepressiooni ärahoidmiseks on omavahel mittesuguluses või võimalikult kauges suguluses olevate vanempaaride eelistamine. Sellega püütakse sündiva järglase homosügootsete genotüüpide formeerumise tõenäosust hoida võimalikult madalal tasemel, vältimaks kahjulike retsessiivsete tunnuste avaldumist elutsükli erinevatel etappidel.

Mõlema vanema sugupuus oleva ühe ja sama eellase asetusest lähtuv valem indiviidi inbriidingukoefitsiendi arvutamiseks on teada juba möödunud sajandi algusest (Wright, 1921) ning on alu-

seks klassikalisele aretustegevusele. Samas on uuemal ajal näidatud, et indiviidi autosügootsuse (ühis(t)elt eellas(t)elt päritud identsete alleelide) tõenäosusele antavad hinnangud, mis sõltuvad üksnes ühiseellas(t)e kaugusest põlvnemistabelis, on võrreldes tegelike väärtustega ebatäpsed ja seejuures enamasti alahinnatud.

Tänapäevane tehnoloogia võimaldab määrata indiviidi genoomi alleelse koosseisu genoomiüle-selt mõnekümne tuhande kuni miljoni geneetilise markeri – enamasti ühenukleotiidiliste polümorfismide (*Single-Nucleotide Polymorphism*, SNP) – baasil, mistõttu saab homosügootsete geenilookuste arvu leida täpselt ja tuvastada ka üksteisele järgnevaid erineva ulatusega homosügootseid regioone/segmente (*Runs of Homozygosity*, ROH). Geneetiliste markerite alusel leitavate teiste inbriidingu taset mõõtvate indeksite kõrval on just ROH-d saanud olulisteks indiviidi ja populatsioone iseloomustavateks suurusteks.

Aretusmaterjali (s.o pullide) kasutusintensiivsus on väga erinev, teadaolevalt ka Eestis. Olukorras, kus väikesel arvul pullidel võib olla tuhandeid järglasi, samas kui teistel on neid vaid kümnekond või isegi vähem, kahaneb uut põlvkonda taastootvate vanemate hulk, tõuseb keskmine sugulus ning alaneb populatsiooni efektiivne maht.

Analüüsides, mis baseerusid umbes ¼ Eestis aastail 2005–2017 sündinud ja vähemalt esimese kontroll-lüpsini karjas püsinud lehmvasikate andmetel, ilmnes, et kuigi järglasi oli kokku 2353 pullilt, siis 100 enam kasutatud pulli olid isad ligi 60%-le vasikatest (Pajumets, 2020). Põlvnemisandmete põhjal ei ole piimaveiste isade hulgas siiski palju omavahel lähisuguluses olevaid pulle ning näiteks aastail 2009–2018 sündinud veiste keskmine inbriiding on suhteliselt madal, $F = 0,023$ (Smirnov, 2018; vt ka T. Kaarti ülevaadet Eesti piimaveiste aretuses kasutatud pullide omavahelisest sugulusest käesolevas kogumikus). Ulatuslikumad geeniuuringud, mis võimaldaks hinnata inbriidingu taset SNP-de põhjal seni puuduvad.

EMÜ tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetoolis käivitunud teadusuuringu „Eesti piimaveistetõugude geneetiline struktuur ja selle dünaamika viimastel aastakümnetel“ eesmärgiks on analüüsida piimaveiste populatsioonide geneetilise struktuuri muutumist geneetiliste markerite kaasabil. Järgnevalt tutvustatakse selle uuringu raames koostatud esmast ülevaadet inbriidingu tasemest piimaveiste populatsioonis, kasutades nii eesti holsteini (EHF) kui eesti punase (EPK) tõu iseloomustamiseks võimalikult erineva geneetilise taustaga proove.

Analüüsi valiti 96 veist, kes olid sündinud 60 erinevas karjas ning olid 90 erineva pulli järglased, neist 54 EHF ja 42 EPK tõust. Vastavalt tõuraamatutes toodud numbrilistele koodidele, mis antakse pullidele sünnimaa ja aretuskomponendi järgi, kuulusid analüüsitavad veised kaheteistkümnesse

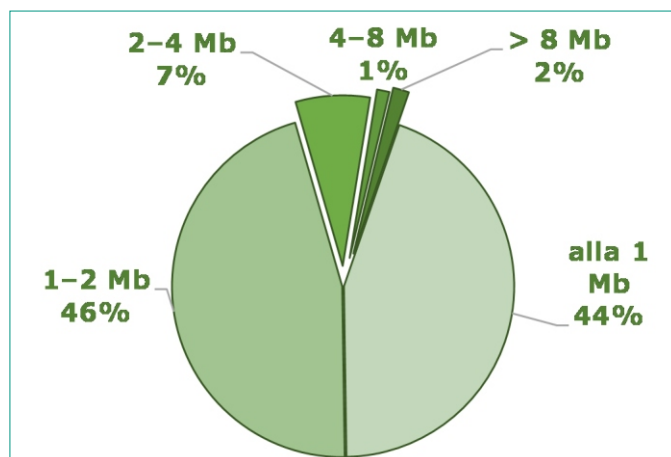
isa päritolumaa ja tõu alusel moodustunud gruppi (1–20 indiviidi grupis), sh olid ka Eestis sündinud pullide järglased: EPK tõus 10 ja EHF tõus 11.

Veistel määrati SNP-d BovineSNP50v2 geenikiibi-ga (Illumina), mis sisaldab 54 609 üle kogu genoomi paiknevat geneetilist markerit. Analüüsides jäeti välja genoomis teadmata asukohaga, sugukromosoomide ja mitokondri SNP-d ning madala vähima alleelisagedusega ($MAF < 0,01$) ja Hardy-Weinbergi tasakaaluseadusest kõrvalekaldega ($P < 0,000001$) SNP-de andmed. Kokku analüüsiti veise 29 autosoomi 51 517 SNP lookuse genotüüpe.

Genoomse inbriidingu uurimiseks kasutati kahte erinevat koefitsienti, F_{ROH} ja F_{HOM} . Kui indiviidi inbriidingu koefitsient F_{ROH} arvutatakse homosügootsete SNP-lookustega kaetud genoomi osa (ROH) ja kogu SNP-dega kaetud genoomi osa suhtena, siis F_{HOM} põhineb Hardy-Weinbergi geneetilise tasakaalu seadusel. Viimasel meetodil arvutatud inbriidingu koefitsient võib olla ka negatiivse väärtusega, mis sel juhul osutab välisaretusele (autbriiding).

Esialgse analüüsiga tuvastati kokku 10 110 ROH-i ulatusega 0,45–55,87 Mb (Mb – *Mega Basepair*). Analüüsi käigus tuvastati kolm kaksikuna sündinud indiviidi geneetiliste kimääradena, kes statistilist andmetöötlust puudutavaid lävendeid arvesse võttes hilisematest analüüsides kõrvale jäeti.

Pikkuskategooriate kaupa (alla 1 Mb, 1–2 Mb, 2–4 Mb, 4–8 Mb ja üle 8 Mb) leiti uuritavate loomade genoomides rohkem lühikesi, alla 2 miljoni aluspaari suuruseid ROH-e, mida oli kokku 90% tuvastatud ROH-segmentide kogulatuses (joonis 1) ja 97% koguarvust (6103-st). Lühikeste homosügootsete lõikude ülekaal näitab indiviidi vanemate kaugemaid ühiseellasi, nn vanemat inbriidingu. Pikemad ROH-id näitavad seevastu sugulusaretuse lähedasemat astet, mida uuritud veiste hulgas esines harvem.



Joonis 1. Eesti piimaveiste genofondi struktuur, tuvastatud ROH-ide pikkuskategooriate kaupa nende ulatuse alusel.

Figure 1. The structure of gene pool of Estonian dairy cattle based on different ROH length category

Tõugude võrdlus näitas, et homosügootsed segmendid jaotusid tõuti erinevalt ja erinevused ilmsid ka kromosoomiti. Erinevused olid suuremad pikemate ROH-ide (> 2 Mb) puhul, olles keskmise koguulatusega 9,4 Mb EHF ja 3,5 Mb EPK indiviidi genoomis ja arvuliselt ligi kahekordse erinevusega indiviidi kohta (EHF: 2,7 ja EPK: 1,4).

Analüüsi valitud loomadel leiti vanemate lähisugulusele viitavat inbriidingut ($ROH > 8$ Mb) vaid holsteini tõus.

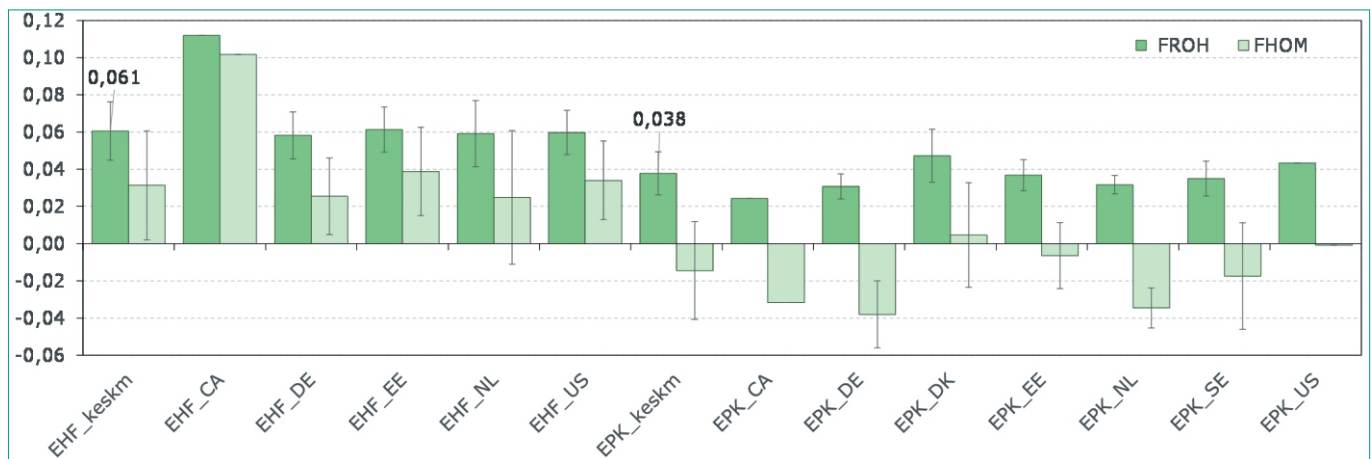
Analüüsitud 93 indiviidi keskmine inbriiding, arvatuna ROH-ide koguulatuse suhtes kogu genoomi (F_{ROH}), oli 0,051. Inbriidingu tase oli kõrgem EHF (0,061) kui EPK (0,038) tõus (joonis 2). Sarnane erinevus leiti tõugude võrdluses ka F_{HOM} keskmiste näitajate puhul, vastavalt 0,031 EHF ja -0,014 EPK veistel.

Genoomse inbriidingu taset vaadeldi detailsemalt isa päritolumaa gruppide järgi. Kui EHF tõugu veiste genoomse inbriidingu F_{ROH} näitajad on suh-

teliselt sarnaselt tõu keskmise väärtuse 0,06 juures kõikides päritolugruppides (v.a Kanada grupp, kuhu kuulus vaid üks indiid), siis EPK osas oli varieeruvus suurem ning F_{HOM} puhul ilmsid negatiivsed väärtused, sh ka Eestis sündinud pullide järglaste grupis. Keskmine positiivne inbriidingu näitaja leiti vaid lehmadel, kes olid taani punast tõugu pullide tütreid.

Võrreldes EPK tõuga oli EHF veiste hulgas oluliselt vähem negatiivse F_{HOM} väärtusega indiviide (peamiselt Hollandis sündinud pullide tütaridel) ja sõltumata isade päritolumaast võib konstateerida kitsamat aretusmaterjali valikut.

Hoolimata gruppidesse kuulunud loomade väikesest arvust, on erinevus eesti holsteini ja eesti punase tõu geneetilises struktuuris tuntav ning heterogeensema geneetilise materjali (sh tõenäoliselt punase holsteini) kasutamine eesti punast tõugu veiste populatsioonis selgelt näha.



Joonis 2. Genoomne inbriiding F_{ROH} ja F_{HOM} EHF ja EPK tõugu veistel tõu keskmiste ning isa päritolumaa gruppide kaupa. EHF puhul näitavad Eesti (EE), Kanada (CA), Saksamaa (DE), Hollandi (NL) või USA (US) holsteini tõugu isa sünnipäritolu. EPK osas esindatud Rootsi (SE), Taani (DK) ja USA (US) aretusmaterjal hõlmas vastavalt rootsi punast, taani punast ja šviitsi tõugu ning lisaks punasekirjuid holsteine teistest riikidest (Kanada, Holland, Saksamaa).

Figure 2. Estimates of genomic inbreeding F_{ROH} and F_{HOM} in EHF and EPK presented by an average of breeds and by the country of origin of sires within a breed. In EHF, the Holstein sires originated from Estonia (EE), Canada (CA), Germany (DE), the Netherlands (NL) and the United States (US). For EPK, the genetic material from Sweden (SE), Denmark (DK) and the United States (US) included sires of Swedish Red, Danish Red and Brown Swiss, respectively. Also, Red Holstein from other countries of origin (Canada, the Netherlands, Germany) were involved

Genetic study of Estonian dairy cattle: Traces of inbreeding in genome and gene pool

Sirje Värvi, Erkki Sild, Krista Jõgi, Haldja Viinalass, Tanel Kaart
EMÜ IVMASChair of Animal Breeding and Biotechnology

Summary

Global breeding activities and their intensity threaten the genetic variability of the population(s) and, thus, the viability of the population(s)

and sustainable breeding activities. An important indicator of the genetic status of a population is the level of inbreeding. Classically, inbreeding has been evaluated using pedigree information, but nowadays significantly more accurate estimates

are obtained using genetic markers, usually Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs). The latter makes it possible to accurately find the number of homozygous loci in the genome and identify successive homozygous regions of different lengths (Runs of Homozygosity, ROH). This study provides a preliminary overview of the level of inbreeding in the Estonian dairy cattle population in Estonian Holstein (EHF) and Estonian Red (EPK) breeds using genotypes of autosomal SNPs of the BovineSNP50v2 chip. The analysis included the progeny of 90 different bulls of EHF ($N = 54$) and EPK breed ($N = 42$) born in 60 different herds and grouped based on the sire's country of origin and breed. Two coefficients, F_{ROH} and F_{HOM} , were used to study genomic inbreeding. Homozygous segments were distributed differently by breed. Compared to the EPK breed, the mean number of ROHs

and the average length of ROHs per individual were both higher in EHF. The longer ROHs (>8 Mb) indicating close parental relationship were only found in EHF but not in EPK. The level of inbreeding was higher in EHF than in EPK ($F_{ROH} = 0.061$ and $F_{ROH} = 0.038$, respectively). A similar trend was found for mean F_{HOM} ($F_{HOM} = 0.031$ in EHF and $F_{HOM} = -0.014$ in EPK). Compared to EHF breed, there were significantly more individuals with a negative F_{HOM} value in EPK, indicating outbreeding in EPK cattle. In terms of kinship, EHF had a narrower breeding platform than EPK, regardless of origin of sires. The genetic structure of EHF and EPK breeds differs noticeably, and there is a clear trend towards more heterogeneous use of genetic material in EPK population.

Rektaalse massaaži teel sperma kogumine lihatõugu pullidelt

Triin Hallap, PhD^{1,2}, Peeter Padrik, PhD³, Ülle Jaakma, PhD¹

¹Eesti Maaülikool, ²Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda, ³Eesti Tõuloomakasvatajate Ühistu

Aretuspulli valides eeldatakse, et pull on suurepärase aretuspotentsiaaliga. Paraku peetakse teisejärguliseks kontrollida, kas pull on võimeline sigitama uut põlvkonda. Seesugune suhtumine aretuspulli sigimisvõimekuse testimisse on valesalt tabanud mitut lihatõugu veiseid kasvatavat farmerit. Nii on teada mitmed juhud, kus emasloomade paaritamiseks valitud noorpulli kehva sigimisvõime tõttu oli tiinestumine kesine või täiesti olematu, majanduslik kahju aga korvamatu. Selleks et kirjeldatud olukorda vältida, oleks mõistlik paarituseks mõeldud noorpullide sigimisvõimet testida pulli kehamassi, munandikoti übermõõdu ja sperma kvaliteedi alusel.

Noorpulli spermat on kvaliteedi hindamiseks võimalik koguda kolmel erineval viisil. Esiteks võib spermat koguda tehisevagiinat kasutades (nagu seemendusjaamades), teiseks elektroejakulatsioonil abil ja kolmandaks, lisaugunäärmeid rektaalselt masseerides.

Oma uurimistöös analüüsisime, milline on sperma ja spermide kvaliteet, kui lihatõugu pullide sigimisvõime testimisel kasutati sperma kogumiseks kahte erinevat meetodit, lisaugunäärmete rektaalset massaaži ja tehisevagiinat. Selgitasime, missugused on kummagi meetodi eelised ja puudused ning milline oleks sobiv vanus sigimisvõime testimise alustamiseks lisaugunäärmete rektaalse massaaži meetodil.

Kokku uuriti 34 lihatõugu pulli (aberdin-angus – Ab, simmental – Si, limusiin – Li, hereford – Hf, šarolee – Ch, I gupp) 34 ejakulaati, kus sperma varuti lisaugunäärmeid rektaalselt masseerides. Võrdluseks uuriti 11 lihatõugu pulli (Ab, Si, Li, Hf, Ch, II grupp) 52 ejakulaati, mille kogumiseks kasutati tehisevagiinat, ning nendelt pullidelt koguti ejakulaadid kas fantoomi või aluspulli peal. Värske sperma ja spermide kvaliteediparameetrite määramist alustati mõlemas grupis alates esimesest varutud ejakulaadist. Mõlema meetodi puhul määrati saadud spermas spermadoosi maht, spermide kontsentratsioon, morfoloogiline kvaliteet ja spermide liikuvusparameetrid.

Morfoloogilise kvaliteedi hindamiseks kasutati SPERMATTM värve ning tootjafirma soovitatud meetodikat. Preparaati uuriti valgusmikroskoobi (Olympus BX40, Jaapan) abil 1000× suurendusega ning spermidel fikseeriti pea kuju, saba puudumine, akrosoomi ja kaela defektid, proksimaalse ja distaalse tsütoplasma tilgakese olemasolu, keha- ja sabaosa defektid ning üldine patoloogiliste spermide osakaal. Spermide liikumiskarakteristikud määrati kompuuteranalüüsi (Computer Assisted Cell Motion Analyser, Sperm Vision) abil. Tehti kindlaks nii liikuvate (LS) kui ka otseliikuvate (OLS) spermide populatsioonide osakaal. Uuringute tulemuste statistilises analüüsis kasutati erinevuste olulisuse hindamiseks t -testi. Tunnustevahelised erinevused loeti tõenäoseks, kui $P < 0,05$.

Tulemused

Uurimistulemused näitasid, et pullide sperma kvaliteedi määramiseks sobivad nii tehisvagiina kui ka massaažimeetodil kogutud proovid. Lisasugunäärmete rektaalse massaaži teel saadud ejakulaatides oli spermide kontsentratsioon ja otse liikuvate spermide osakaal oluliselt madalam ($P < 0,0001$), kuid ejakulaadi maht oluliselt suurem ($P < 0,005$) võrreldes tehisvagiina meetodiga kogutuga (tabel 1).

Kui tehisvagiinaga kogutud ejakulaatide kvaliteet sobis tänu suuremale spermide kontsentratsioonile paremini külmutatud seemendusdooside tootmiseks, siis ka lisasugunäärmete rektaalse massaaži meetodil oli mitmeid eeliseid. Esiteks, väiksem ajakulu, võrreldes tehisvagiina kasutamisega, kuna puudub noorpulli õpetamisperiood, mis sperma andmiseks fantoomil või aluspullil võib olla 1,5–2 kuu pikkune. Pika õpetamisperioodi tõttu ei olnud katses võimalik kasutada mõlemas rühmas ühevanuseid pulle, mis võis testide tulemusi ka mõnevõrra mõjutada. Teiseks, ainuke võimalus testida ka neid aretuspulli, kes on juba möödunud paaritushooajal paaritanud, sest juba varasemalt paarituseks kasutatud pull ei soostu andma spermat tehisvagiina meetodil. Kolmandaks, võimalus testida nii liha- kui ka piimatõugu noorpulle farmi tingimustes. Tööks on vajalik looma fikseerimise võimalus, vähemalt $\times 200$ suurendusega mikroskoop, õppinud spetsialist, soe ja kuiv ruum.

Lisasugunäärmete rektaalse massaaži meetodi kasutamisel analüüsiti ka pulli vanuse mõju värske sperma kvaliteedile. Selgus, et 13–14 kuu vanustel lihatõugu pullidel oli munandikoti ümbermõõt oluliselt suurem ($P < 0,0001$) kui 11–12 kuu va-

nustel pullidel (tabel 2). Ka värske sperma ja spermide kvaliteet oli vanematel pullidel numbriliste väärtuste poolest parem, kuigi statistiliselt olulist erinevust ühegi sperma kvaliteedinäitaja osas ei täheldatud ($P > 0,05$).

Kokkuvõte

1) Lihatõugu noorpullide sigimisvõime testimisel sperma kogumise rektaalse massaaži meetodi eelisteks võib lugeda väiksemat ajakulu, testimise võimalust farmi tingimustes ja sigimisvõime kontrollimise võimalust juba paaritushooajal kasutuses olnud pullidel.

2) Uurimistulemustele tuginedes võib öelda, et lihatõugu noorpullide sigimisvõime testimisega rektaalse massaaži meetodi kasutamisel võib alustada juba siis, kui noorpull on 11 kuu vanune.

Soovitused farmeritele

1) Noorpulli aretuseks valides oleks otstarbekas kontrollida pulli sigimisvõimet.

2) Üks sobivaimad meetodeid noore aretuspulli sigimisvõime määramiseks on lisasugunäärmete rektaalse massaaži teel saadud ejakulaadis spermide morfoloogilise kvaliteedi ja liikuvusparameetrite hindamine.

3) Kui eelmainitud meetodi rakendamine on võimalik, võib ka munandikoti ümbermõõdu põhjal kaudselt hinnata noore aretuspulli sigimisvõimet, sest mitmetest uuringutest on selgunud, et munandikoti ümbermõõdu suuruse ning ejakulaadi ja spermide kvaliteedi vahel on tugev seos (Fontoura jt 2016, Waite jt 2018). Meie katsetes oli munandikoti ümbermõõt 11 kuu vanustel lihatõugu noorpullidel keskmiselt 33,8 cm.

Tabel 1. Lihatõugu pullide kasvu ja arengu näitajad ning värske sperma kvaliteet sperma kogumisel tehisvagiina ja massaaži meetodiga

Table 1. Growth and development parameters and semen quality parameters of beef bulls when using two different semen collection methods

Pulli tõug / breed of bull Pulle / no. of bulls Ejakulaate / no. of ejaculates Sperma kogumise meetod / method of semen collection	Ab, Si, Li, Hf, Ch <i>n</i> =34 <i>n</i> =34	Ab, Si, Li, Hf, Ch <i>n</i> =11 <i>n</i> =52	<i>P</i> =
	Massaaž massage	Tehisvagiina artificial vagina	
Pulli kasvu ja arengu parameetrid growth and development parameters	Keskmine mean $\pm$ SD	Keskmine mean $\pm$ SD	
Pulli vanus (kuud) / age (months)	12,8 $\pm$ 1,07	18,9 $\pm$ 1,7	0,0001
Pulli kehamass / body weight (kg)	579,3 $\pm$ 82,7	–	–
Pulli munandikoti ümbermõõt scrotal circumference (cm)	35,9 $\pm$ 2,9	–	–
Spermide kvaliteediparameetrid quality of fresh semen			
Ejakulaadi maht / semen volume (ml)	5,9 $\pm$ 3,6	4,4 $\pm$ 2,2	0,0055
Spermide kontsentratsioon ejakulaadis sperm concentration ($\times 10^6$)	118,5 $\pm$ 13,6	1326,5 $\pm$ 440,2	0,0001
OLS (%) / progressive motility (PMot, %)	78,1 $\pm$ 11,1	86,9 $\pm$ 5,3	0,0001

OLS – otseliikuvad spermid; Ab – aberdiin-angus / Aberdeen-Angus, Si – simmental, Li – limusiin / Limousin, Hf – hereford, Ch – šarolee / Charolais; PMot – progressively motile sperm

Tabel 2. Lihatõugu noorpullide kasvu ja arengu ning sperma kvaliteedi näitajad (rektaalse massaaži teel kogutud spermas) sõltuvalt pulli vanusest**Table 2. Growth and development parameters and semen quality in young beef bulls (semen collected by rectal massage)**

Pulli tõug / breed of bulls Pulle / no. of bulls Ejakulaate / no. of ejaculates Sperma kogumise meetod / method of semen collection	Ab, Li, Hf, Ch n=16 n=16	Ab, Li, Hf, Ch n=16 n=16	P=
	Massaaž massage	Massaaž massage	
Pulli kasvu ja arengu parameetrid growth and development parameters	Keskmine mean ±SD	Keskmine mean ±SD	
Pulli vanusegrupid (kuud) / bull age-groups (months)	11–12	13–14	
Pulli vanus (kuud) / age (months)	11,8 ±0,4	13,6 ±0,6	0,001
Pulli kehamass / body weight (kg)	546,3 ±62,0	587,7 ±89,1	0,084
Pulli munandikoti ümbermõõt / scrotal circumference (cm)	33,8 ±2,5	37,5 ±1,9	0,0001
Spermide kvaliteediparameetrid quality parameters of sperms			
Ejakulaadi maht / semen volume (ml)	5,37 ±3,22	6,3 ±4,08	0,482
Spermide kontsentratsioon ejakulaadis sperm concentration (×10 ⁶)	113,5 ±110,0	129,5 ±164,1	0,740
Patoloogilisi sperme / abnormal sperm (%)	15,5 ±6,1	15,0 ±7,9	0,851
LS / Mot (%)	80,76 ±10,3	83,4 ±11,7	0,495
OLS / PMot (%)	76,06 ±10,6	79,4 ±12,2	0,421

SD – standardhälve; LS – liikuvad spermid; OLS – otseliikuvad spermid; Ab – aberdiin-angus / Aberdeen-Angus, Li – limusiin / Limousin, Hf – hereford, Ch – šarolee / Charolais; Mot – motile sperm; PMot – progressively motile sperm

Transrectal massage technique to collect semen in beef bulls

Triin Hallap, PhD^{1,2}, Peeter Padrik, PhD³, Ülle Jaakma, PhD¹

¹Estonian University of Life Sciences, ²Estonian Chamber of Agriculture and Commerce,

³Animal Breeders' Association of Estonia

Summary

The objective of the study was to investigate the semen quality in young beef bulls when two different semen collection techniques, artificial vagina and rectal massage, were used. Additionally, the influence of the bulls' age on the semen quality was studied. The results showed that sperm concentration and proportion of progressively motile spermatozoa was significantly lower in ejaculates collected by rectal massage of accessory sex glands compared to the artificial vagina method ($P < 0.0001$; Table 1). However, by rectal massage the ejaculate volume was significantly larger ($P < 0.005$, Table 1). We must consider that due to the longer adaptation period for semen collection by artificial vagina, the bulls of the artificial vagina group were older and more mature. This means that the differences in sperm concentration and

quality cannot be attributed solely to the semen collection method but also to age differences. When looking at age impact on semen quality collected by rectal massage, it appeared that 13-14-month-old beef bulls had significantly higher scrotal circumference ($P < 0.001$ – 0.0001 ; Table 2) but sperm quality parameters were not significantly higher compared to bulls aged 11-12 months ($P > 0.05$; Table 2). The main advantages of the rectal massage method of accessory sex glands in semen collection are: less time consuming compared to semen collection by artificial vagina, on-farm semen collection possibility, and possibility to test experienced breeding bulls. In conclusion, the evaluation of reproductive performance in young beef bulls using the rectal massage method proved useful and can start already at 11 months of age.

Eesti tõugu hobuste lineaarne hindamine 2016–2019

Prof Tanel Kaart
EMÜ VLI tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetool

Loomade lineaarne hindamine kujutab endast erinevate välimikutunnuste visuaalset hindamist ette antud (enamasti) lineaarsel skaalal, näiteks vahemikus 1...9 või -2...+2 punkti. Nende hinnete alusel arvutatakse aretusväärtused nii üksikutunnustele (näiteks esijalgade seis) kui ka üldtunnustele (näiteks kere, lihastus, jalad).

Loomade lineaarsel hindamisel on järgmised põhjused: võrreldes tavapäraste mõõdetud väärtustega on lineaarsed hinded robustsemad, sõltuvad vähem kasvatajast ja mõõtmise ajast, ei muutu täiskasvanud loomadel kuigi palju ning nendega võib kirjeldada välimiku kõikvõimalikke aspekte. Seeläbi võimaldab loomade välimiku lineaarne hindamine objektiivsemalt ja erinevamate nurkade alt hinnata loomade tõustandardile vastamist ning aitab mõõta ja mõista karjas parandamist vajavat. Samuti moodustavad välimiku lineaarsed hinded täiendava aretustunnuste komplekti, mille alusel saab teha otsuseid paaride valikul saavutamaks aretus- või säilitusprogrammis püstitatud eesmärgi ning võrrelda eestimaist loomi välismaistega (hinnangute skaala ja ka hinnatavad tunnused võivad olla küll erinevad, aga sisu on sama).

Maailmas hinnatakse lineaarselt enamiku põllumajandusloomade välimikku, seejuures on hinnatavate tunnuste arv vägagi erinev, ulatudes juba kas või hobustel erinevates riikides viiest-kuuest tunnusest pea paarisajani. Erinev on ka hindamiskaala. Eestis on juba kolm aastakümnet hinnatud lineaarselt piimaveiste välimikku (praegu hinnatakse 9 punkti skaalal kokku 18 tunnust), aastal 2016 käivitus ka lihavesiste välimiku lineaarne hindamine (19 tunnust 9 punkti skaalal).

Eesti tõugu hobuste lineaarset hindamist alustati aastal 2016 ning hinnatakse 48 tunnust viie punkti skaalal vahemikus -2 ...+2, lisaks registreeritakse 12 vea esinemine (täpsemalt vt <http://eestiho.bune.ee/touraamat/joudluskontroll/>: „Eesti tõugu hobuste välimiku ja jõudluse lineaarse hindamise juhend“ ning „Hobuse lineaarse hindamise leht“).

Nelja aasta jooksul on läbi viidud 274 hindamist 237 hobusel, st et 201 hobust on hinnatud üks, 31 hobust kaks ja üht hobust kolm korda. Hindamisi on läbi viidud 61 päeval ning ühel päeval hinnatud hobuste arv varieerub ühest 23-ni, keskmiselt on ühel päeval hinnatud 4,5 hobust. Hindaja on kõigil

juhtudel olnud Andres Kallaste. Hinnatud hobustest pisut üle poole (53,6%) moodustavad märad ja ligi viiendik (17,7%) on täkid, ülejäänud 28,7% hinnatuist on ruunad. Enam kui pooled (54,0%) hobustest on hinnatud 2–3 aasta vanuselt, 44,5% 4–6 aasta vanuselt ning vanemaid loomi on hinnatud 1,5% juhtudest.

Hinnete protsentuaalne jaotus ja keskmised hinded on toodud tabelis 1. Kokku 14 tunnusel (29,2% kõigist tunnustest) esineb sagedasim väärtus enam kui 80%-l hobustest, mistõttu on nende tunnuste aretuses kasutamine kaheldav – valikuvõimalus on väike. Samas ei ole nende tunnuste hindamine mõttetut, sest ka teadmine, et peaaegu kõik populatsiooni hobused on antud ajahetkel mingis mõttes sarnased (ja vastavad standardile), on kasulik. Teiselt poolt saab väita, et mingi varieeruvus esineb kõigil tunnustel. Tunnuseid, mille on esindatud kõik skaala punktid, on 25 (52,1%), ja tunnuseid, mis varieeruvad vähemalt nelja punkti ulatuses, on 41 (85,4%). Vaid kahe erineva väärtusega on üks tunnus (selja sirgus) ning tunnuseid, mille väärtused oleksid kõigil hobustel ühesugused, ei olegi. Välimikutunnuste korrelatsioonanalüüsi tulemustest ilmnes, et 91,7% kõigist paarikaupa seostest on nõrgad: $|r| < 0,30$. Sellest järeldub, et hinnatavad tunnused peegeldavad küllaltki erinevaid aspekte eesti tõugu hobuste välimikus.

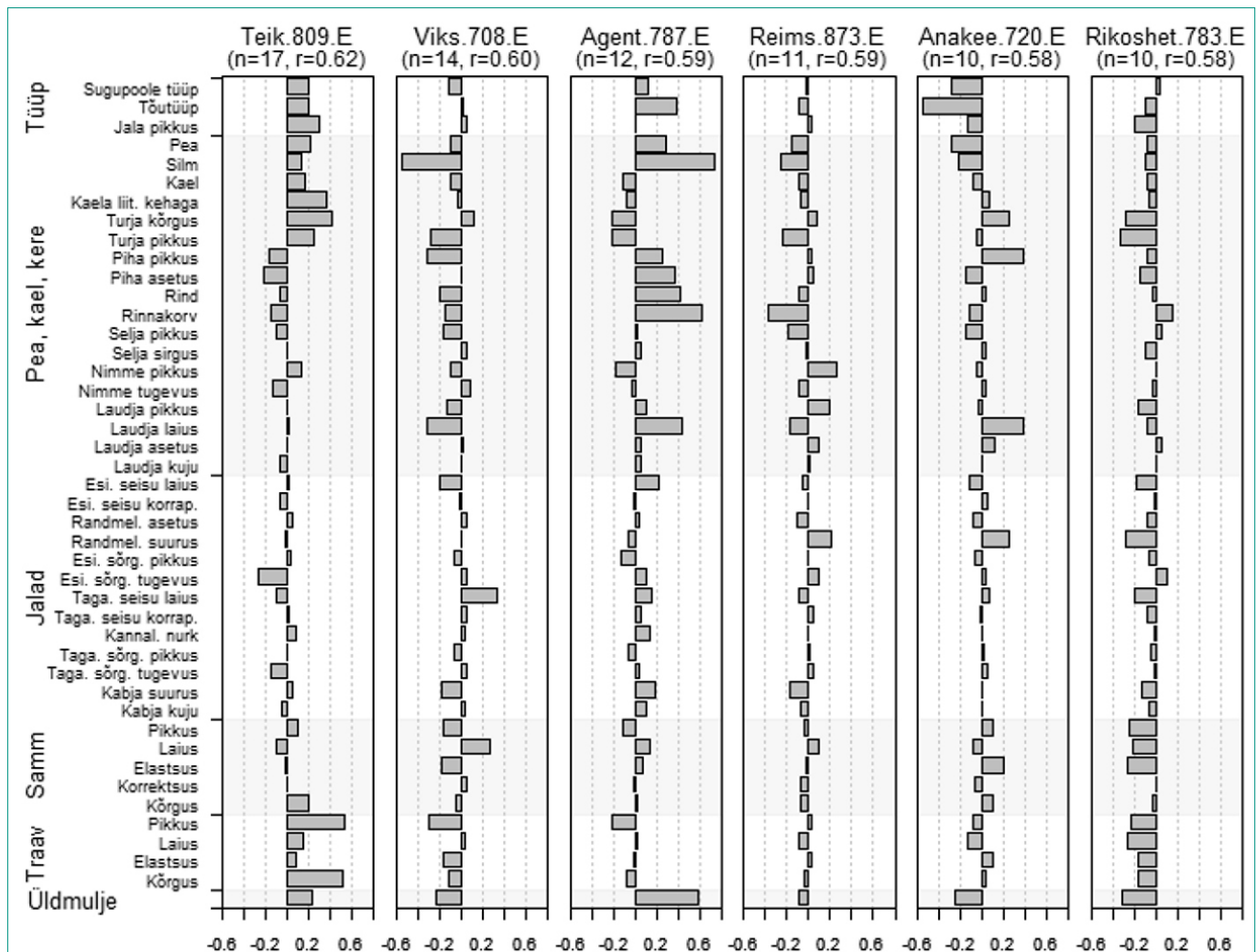
Kuna hinnatud hobuseid on veel suhteliselt vähe, on aretusväärtuseid arvutatud vaid suurema hulga hinnatud järglastega täkkudele (joonis 1). Seejuures on hindamisel lähtutud selektsiooniindeksite meetodist ning aretusväärtused on leitud valemist $A_i = \{2n_i / [n_i + (4-h^2)/h^2]\} * (Y_i - Y)$, kus A_i märgib i. täku aretusväärtust, n_i on i. täku järglaste arv, Y_i on i. täku järglaste keskmine väärtus, Y on kõigi hinnatud hobuste keskmine väärtus ja päritavuskoefitsiendi h^2 väärtuseks on võetud 0,3. Sarnaselt fenotüübiväärtustega ilmneb varieeruvus ka täkkude aretusväärtustes. Kuna viimane peegeldab populatsiooni geneetilist varieeruvust, siis on järelikult võimalik suunata eesti tõugu hobuste välimikku ja liikuvust ka vaid tõusisese valiku teel.

Täpsemalt eesti tõugu hobuste lineaarsest hindamisest vt EHSi aastaraamat 2017, 2018 ja 2019.

Tabel 1. Hinnete protsentuaalne jaotus tunnuste kaupa (mida tumedam on lahter, seda suurem on hinde esinemissagedus) ja keskmised hinded (rohelised ja punased lahtrid märgivad vastavalt 0-st kõrgemat ja madalamat keskmist hinnet, mida intensiivsem on värv, seda suurem on erinevus 0-st). Tunnuste definitsioonide tarvis vt <http://eestihobune.ee/touraamat/joudluskontroll/>: „Eesti tõugu hobuste välimiku ja jõudluse lineaarse hindamise juhend“

Table 1. Frequency distributions and average values of linear traits

Üldtunnus trait group	Alamtunnus / sub-trait	Skaala punktid / scale points					Keskmine average
		-2	-1	0	1	2	
Tüüp	Sugupoole tüüp	1,1%	9,1%	43,1%	33,2%	13,5%	0,49
	Tõutüüp	2,2%	8,8%	33,9%	38,7%	16,4%	0,58
	Jala pikkus	1,1%	12,4%	71,2%	14,2%	1,1%	0,02
Pea, kael, kere	Pea	1,8%	19,7%	46,7%	26,6%	5,1%	0,14
	Silm	0,4%	17,2%	48,2%	25,9%	8,4%	0,25
	Kael	0,4%	7,3%	70,1%	21,5%	0,7%	0,15
	Kaela liitumine kehaga	0,4%	9,5%	66,8%	23,0%	0,4%	0,14
	Turja kõrgus	0,7%	13,5%	60,9%	21,5%	3,3%	0,13
	Turja pikkus	0,4%	23,7%	45,3%	25,9%	4,7%	0,11
	Piha pikkus	0,4%	7,3%	48,2%	36,9%	7,3%	0,43
	Piha asetus	3,6%	35,4%	45,3%	15,0%	0,7%	-0,26
	Rind	0,4%	11,7%	47,1%	35,4%	5,5%	0,34
	Rinnakorv	1,8%	17,2%	40,1%	33,2%	7,7%	0,28
	Selja pikkus	0,0%	4,0%	71,2%	23,0%	1,8%	0,23
	Selja sirgus	0,0%	15,7%	84,3%	0,0%	0,0%	-0,16
	Nimme pikkus	0,7%	20,4%	58,8%	19,3%	0,7%	-0,01
	Nimme tugevus	0,0%	6,9%	91,6%	1,5%	0,0%	-0,05
	Laudja pikkus	0,0%	5,8%	65,3%	26,6%	2,2%	0,25
	Laudja laius	0,0%	3,3%	56,9%	34,7%	5,1%	0,42
	Laudja asetus	1,5%	16,8%	81,0%	0,4%	0,4%	-0,19
	Laudja kuju	0,7%	1,5%	96,0%	1,5%	0,4%	-0,01
Jalad	Esijalgade seisu laius	0,4%	11,7%	55,5%	23,4%	9,1%	0,29
	Esijalgade seisu korrapärasus	0,0%	2,2%	93,4%	4,4%	0,0%	0,02
	Randmeliigese asetus	0,7%	4,8%	94,5%	0,0%	0,0%	-0,06
	Randmeliigese suurus	0,0%	23,1%	60,8%	15,4%	0,7%	-0,06
	Esijalgade sõrgatsite pikkus	0,0%	2,9%	82,8%	13,9%	0,4%	0,12
	Esijalgade sõrgatsite tugevus	0,4%	13,9%	85,0%	0,7%	0,0%	-0,14
	Tagajalgade seisu laius	0,7%	22,3%	60,4%	15,8%	0,7%	-0,07
	Tagajalgade seisu korrapärasus	0,4%	7,0%	91,9%	0,4%	0,4%	-0,07
	Kannaliigese nurk	0,0%	7,7%	83,2%	8,8%	0,4%	0,02
	Tagajalgade sõrgatsite pikkus	0,0%	1,8%	87,9%	10,3%	0,0%	0,08
	Tagajalgade sõrgatsite tugevus	0,0%	6,6%	93,0%	0,4%	0,0%	-0,06
	Kabja suurus	0,0%	9,2%	70,7%	19,8%	0,4%	0,11
	Kabja kuju	0,0%	1,1%	87,9%	10,6%	0,4%	0,10
Samm	Sammu pikkus	0,4%	3,3%	58,8%	32,1%	5,5%	0,39
	Sammu laius	2,9%	23,7%	52,9%	17,9%	2,6%	-0,07
	Sammu elastsus	0,0%	12,4%	46,7%	36,9%	4,0%	0,32
	Sammu korrektsus	0,4%	1,8%	94,5%	2,9%	0,4%	0,01
	Sammu kõrgus	0,4%	8,4%	74,8%	16,1%	0,4%	0,08
Traav	Traavi pikkus	0,7%	5,9%	55,9%	31,6%	5,9%	0,36
	Traavi laius	0,0%	7,7%	74,6%	15,8%	1,8%	0,12
	Traavi elastsus	0,0%	15,1%	57,7%	23,2%	4,0%	0,16
	Traavi kõrgus	0,4%	11,0%	61,8%	24,6%	2,2%	0,17
Galopp	Galopi avarus	0,0%	6,6%	44,3%	43,4%	5,7%	0,48
	Galopi elastsus	0,0%	18,9%	44,3%	32,0%	4,9%	0,23
Hüpe	Stiil	0,0%	4,8%	35,7%	33,3%	26,2%	0,81
	Võimsus	0,0%	0,0%	38,1%	38,1%	23,8%	0,86
Üldmulje		0,0%	3,7%	39,9%	39,9%	16,5%	0,69



Joonis 1. Kümne ja enama hinnatud järglasega täkkude aretusväärtused. Iga täku nime all sulgudes on kirjas tema hinnatud järglaste arv (n) ja hinnatud aretusväärtuste usaldusväärsus (r). Tunnuste definitsioonide tarvis vt <http://eestihobune.ee/touaamat/joudluskontroll/>: „Eesti tõugu hobuste välimiku ja jõudluse lineaarse hindamise juhend“

Figure 1. Breeding values of linear traits for stallions with 10 or more assessed offspring. The number of offspring (n) and the reliability of the estimated breeding values (r) are given in brackets under the name of each stallion. For the definitions of the traits, see <http://eestihobune.ee/touaamat/joudluskontroll/>: "Guide to the linear evaluation of the appearance and performance of Estonian horses" (In Estonian)

Linear profiling of Estonian horses in 2016–2019

Prof Tanel Kaart

EMÜ IVMAS Chair of Animal Breeding and Biotechnology

Summary

Linear profiling of Estonian horses started in 2016 and 48 traits were assessed on a 5-point scale in the range $-2 \dots +2$. In four years, 274 assessments were carried out on 237 horses, i. e. 201 horses were assessed once, 31 horses twice and one horse three times. Slightly more than half (53.6%) of the assessed horses are mares and almost a fifth (17.7%) are stallions, the remaining 28.7% of the assessed horses are geldings. More than half (54.0%) of the horses were assessed at

2–3 years of age, 44.5% at 4–6 years of age, and older animals were assessed in only 1.5% of cases. For most of the traits assessed, both phenotypic and genetic variabilities exist within the population (Table 1, Figure 1), which makes it possible to breed the desired properties. The correlation analysis revealed that 91.7% of all pairwise relationships are weak ($|r| < 0.30$) and therefore, the assessed traits reflect different aspects in the conformation and movement of Estonian horses.

Eesti hobuste genofond 21. sajandi alguses

Erkki Sild

EMÜ VLI tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetool

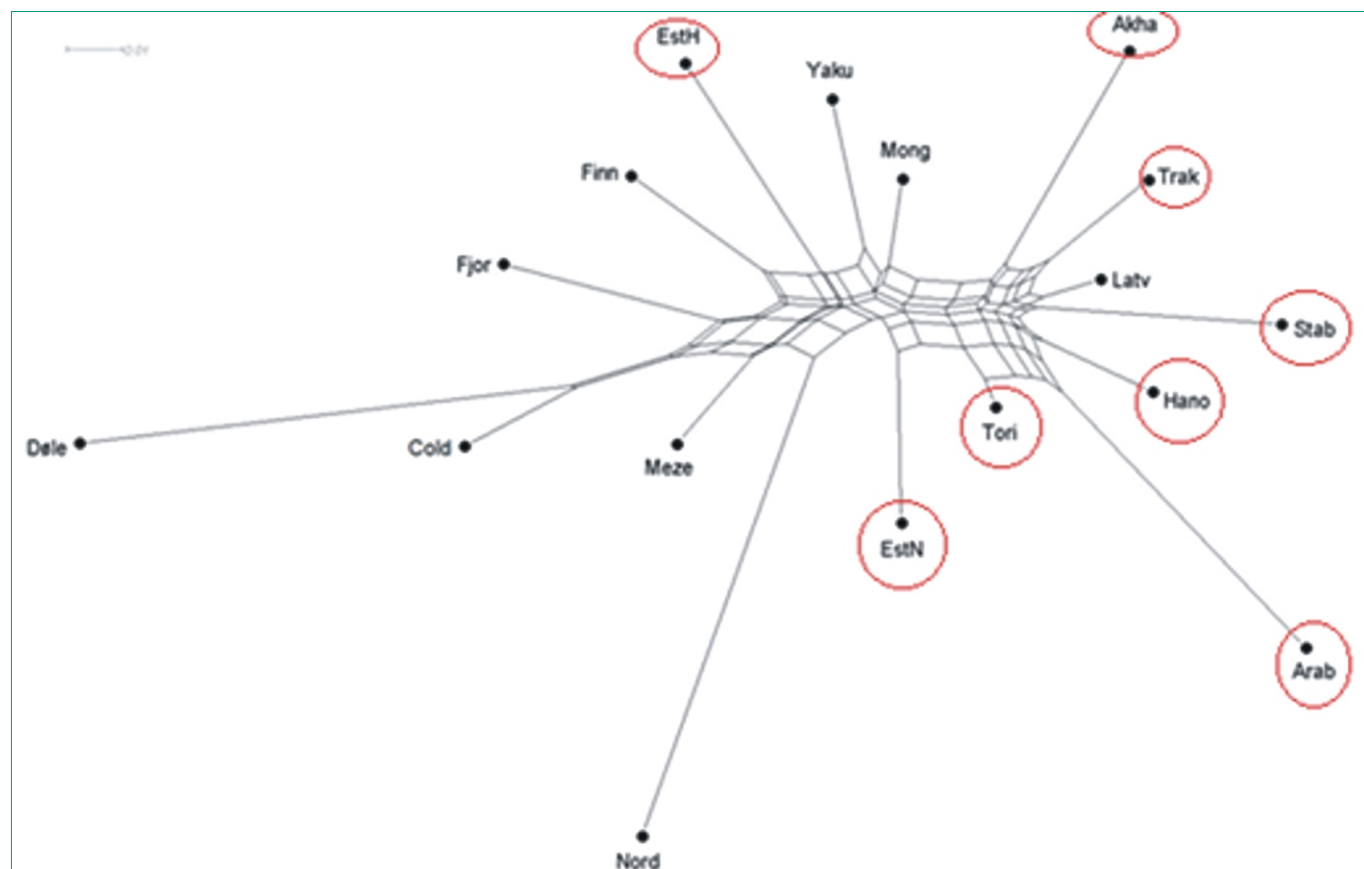
Hobuste tõuraamatute loomisest Eestis on möödas ligi sada aastat. Kui palju on tõud selle ajaga muutunud, saab hinnata fenotüübi ja jõudlusnäitajate alusel, kuid tõugude struktuuri hindamisel on heaks abivahendiks ka geneetilised markerid. Hobuste geneetilisi uuringuid hakati tegema 1960. aastatel, kuid markerite valik ja kasutatavad meetodid on tehnoloogiliselt kiires arengus, mistõttu teadmised tõugudevahelisest ja tõugudesisest geneetilisest varieeruvusest täpsustuvad pidevalt.

Hobuste kasutuse esialgne raskuskese on sõjapidamiselt, põllu- ja metsatöödelt nihkunud nüüdseks spordis kasutamise ja vaba aja veetmise suunda. Hobuse kasvatamise eesmärgimuutust on märgata ilmekalt meie tori hobuse puhul, kus algne universaalne hobuse tüüp on jäämas tagaplaanile,

kuna enam soovitakse paremate kiirus- ja hüppeomadustega spordis kasutamiseks sobivaid hobuseid. Eesti hobuste puhul otsitakse hobuturismi jaoks rahuliku iseloomuga hobuseid, mis- tõttu on muutumises ka populatsiooni geneetiline struktuur.

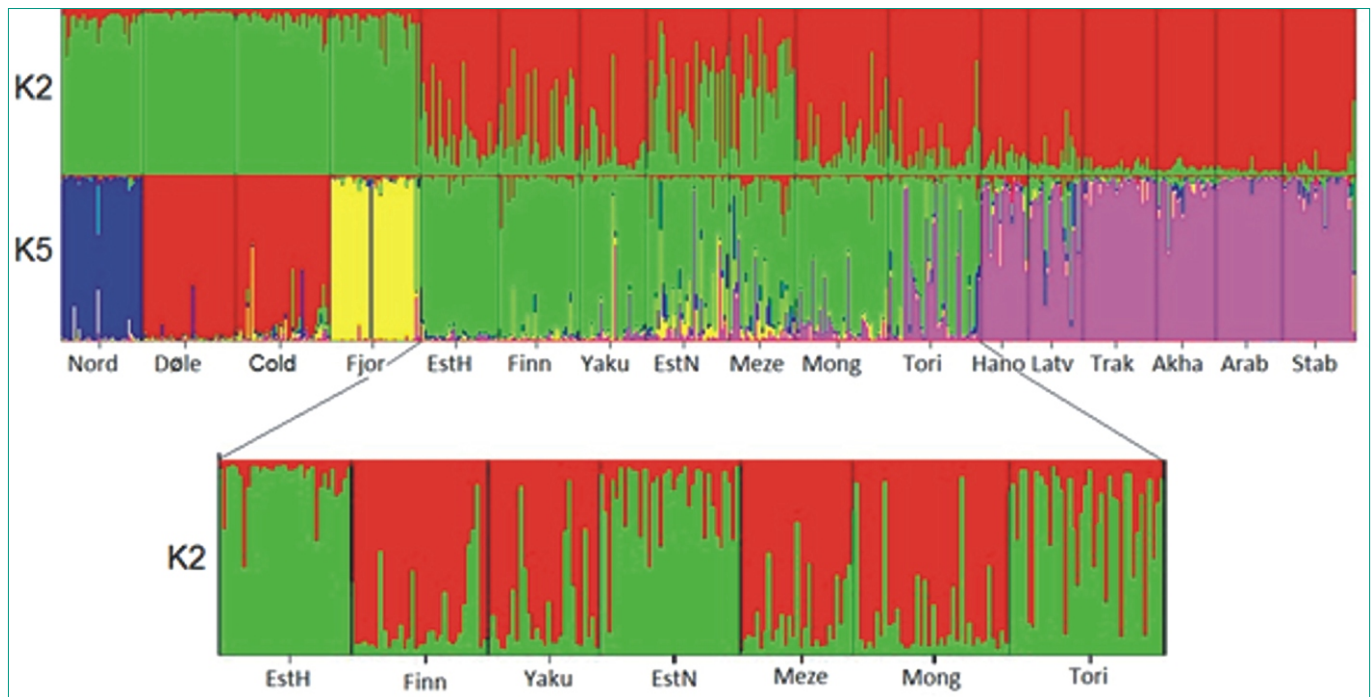
DNA markerite (mikrosatelliitide) alusel 17 tõu seas läbi viidud uuring näitas, et tori hobune on geneetiliselt sama lähedal nii eesti hobusele (kellega on ühised eellased tõu loomise perioodist) kui Kesk-Euroopa kiirushobustele nagu hannover, trakeen ja araabia täisvereline hobune (joonis 1).

Eesti hobuse kuulumist Põhjala metsahobuste hulka iseloomustab ilmekalt eesti hobuste grupeerumine soome ja mezeni tõugu hobustega ning tema kaugemat päritolu Uuralite tagant sarnasus jakuudi ja mongoolia hobustega (joonis 2).



Joonis 1. Hobusetõugude geneetiline võrgustik (Nei D_A distantssi alusel). Punase ringiga on lisaks Eesti kohalikele tõugudele märgitud ka Eestis kasvatatavad teised hobusetõud. Nord – nordland, Cold – norra külmavereline traavel, Fjor – fjordi hobune, EstH – eesti raskeveohobune, Finn – soome hobune, Akha – ahhal-tekiin, Arab – araabia täisvereline hobune, EstN – eesti hobune, Hano – hannover, Latv – läti hobune, Meze – mezen, Mong – mongoolia hobune, Stab – traavel, Trak – trakeen, Yaku – jakuudi hobune (Sild jt 2019a)

Figure 1. Genetic network of breeds (Nei D_A distances). The breeds that are raised in Estonia, also, are marked with red. Nord – Nordland, Cold – Coldblood Trotter, Fjor – Fjord, EstH – Estonian Heavy Draught, Finn – Finnhorse, Akha – Akhal-Teke, Arab – Arabian, EstN – Estonian Native, Hano – Hanoverian, Latv – Latvian Horse, Meze – Mezen, Mong – Mongolian Horse, Stab – Standardbred, Trak – Trakehner, Yaku – Yakutian Horse (Sild et al., 2019a)



Joonis 2. Hobuste geneetiline struktuur klasteranalüüsi põhjal. Esitatud on hobuste jaotus kaheks (K2) ja viieks (K5) klasteriks. Lisaks on esitatud Eesti ja Eesti tõugudega grupeerunud tõugude K2 klasteranalüüs. Iga vertikaalne tulp tähistab üht hobust ja tulba erinevalt värvunud osa näitab tema genotüüpipõhist ühte või mõnda teise klasterisse kuulumise tõenäosust. (Sild jt 2019a)

Figure 2. Cluster analysis of horse breeds. The upper figures present the division of horses when divided into two (K2) and five (K5) clusters. The bottommost figure presents the cluster analysis to K2 of the Estonian local breeds with the same group breeds. Each line represents one animal and its probability of belonging to the different groups based on its genotype

Uurides tõuge mitokondri DNA lõigu järjestuse ja Y-kromosoomi mikrosatelliitide põhjal, ilmnes Eesti hobusetõugude emaliinide mitmekesisus, kuid Y-kromosoomi uuritud markerid näitasid Eesti hobusetõugude isaliinide diversiteedi puudust, mis on üldises kooskõlas teooriaga, et kodustamise ajal kasutati väga vähe täkke võrreldes märadega. Tori ja trakeeni tõug olid uuritud tõugudest suurima emaliinide arvuga, kusjuures kõige rohkem

erinevaid haplotüüpe ja unikaalseid haplotüüpe leiti tori tõus (Sild jt 2019b).

Uuringus leitud tori tõu geneetiline mitmekesisus ja emaliinide unikaalse materjali olemasolu näitavad, et tori tõu säilitamine on oluline ja vajalik. Edaspidises uurimistöös on oluline suurema arvu markerite kasutamine, kirjeldamiseks nii isapoolset kui kogu geneetilist varieeruvust.

Gene pool of Estonian horses at the beginning of the 21st century

Erkki Sild

EMÜ IVMAS Chair of Animal Breeding and Biotechnology

Summary

In the course of a century, Estonian local horses have changed due to different needs. The breeding directions for the Tori breed have changed from universal type suitable for agriculture and military towards the current type more suitable for sport. For the Estonian Native horse, the emphasis nowadays is more on being a leisure animal rather than a working horse. Different selection criteria have changed horses phenotypically and genetically. Today, the Tori breed is genetically similar to other Estonian local breeds (the Estonian Native and the

Estonian Heavy Draught) and also to Central European "speed" horses, such as the Hanoverian, the Trakehner and the Arabian. Using mtDNA, the study showed genetic richness in the maternal lines of the Estonian horse breeds. At the same time, the study revealed low or nearly non-existent diversity in the Y-chromosome (paternal line), which is in concordance with the knowledge obtained from overall studies, that only few sires were used during the process of domestication. According to the results of the current study, the Tori breed is genetically diverse and is therefore recommended to be preserved as a whole.

Eesti vuti jõudlustulemustest ohustatud tõu säilitamisel

Pm-mag Külli Vikat
EVÜ

MTÜ Eesti vutt loodi 2016. a ohustatud eesti vuti tõu püsimiseks, jõudluskontrolli tegemiseks ja säilitus-aretusprogrammi elluviimiseks. MTÜ tegutseb Järveotsa Vutifarmis, kus tegeletakse aretustööga ja toodetakse nii oomega-3-rasvhapetega rikastatud vutimune kui ka vutiliha. Jõudluskontrolli arvestust peetakse kahe perekonna, munatüübilise perekond 4 ja lihatüübilise perekond 8, kohta (tabel 1).

Eesti vuti perekondade 4 ja 8 toodud näitajad on põlvkonniti küll hüplikud, kuid siiski on liikumine paranemise suunas. Munade kooruvuse näitaja on üks nendest jõudlusnäitajatest, mis on stabiliseerunud. Muna keskmine mass on suudetud hoida väga stabiilsena kogu kuue põlvkonna vältel, jäädes vahemikku 13–14,1. Viimase kahe põlvkonna munatoodangu näitaja on palju lubav, jäädes kahe perekonna keskmisena üle 300 muna vuti kohta kalendriaastal.

Sellega seonduvalt on ka munemisintensiivsus üle 82%. Vuttide vanus munema hakkamisel on ebastabiilne ehk väga hüplik, jäädes vahemikku 44 kuni 52 päeva. Siinkohal tuleb arvestada ka far-

mi võimalusi lindude puuri paigutamisel, mis ei ole vanuseliselt ühesugune. Lindude (nii emas- kui isasvuttide) kehamassid realiseerimisel on samuti näitaja, mis ei ole stabiilsust saavutanud, kuid muutsemiseks pole ka põhjust veel. Kehamassid emasvuttidel on 193 kuni 259 g ja isasvuttidel 183 kuni 228 g. Kuue põlvkonna jõudluskontrolli näitajatest oluliselt paremaid tulemusi näitas F30 põlvkond kogu jõudlusperioodi jooksul.

Tabelis 2 on toodud lisaandmed, mis on kogutud koos nõutavate jõudluskontrolli andmetega alates 2017. aastast. Seni on avaldamata perekondade 4 ja 8 kohta andmed nahk- ja duubelmunade arvude kohta põlvkondades. Andmetest on selgelt näha muna- ja lihatüübilise eesti vuti perekonna kahte selget erinevust, kuid samaväärse protsendiga:

1) nahkmunade arv on 16% suurem 8. perekonnas (lihatüübiline) ja

2) duubelmunade arv, samuti 16%, suurem perekonnas 4 (munatüübiline).



Foto 1. Uus kontroll-lindla
(L. Liivamägi)

Tabel 1. Eesti vuti jõudlusnäitajate võrdlus aastatel 2016–2019

Table 1. Comparison of Estonian Quail performance indicators in 2016–2019

Näitaja/aasta / traits/year	2019				2018		2017		2016	
Põlvkond / generation	F31		F30		F29		F27/28		F25	
Perekonnad / families	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
Munade kooruvus hatching of eggs, %	80,4	80,7	94,2	83,2	82,0	89,8	76,2	73,6	72,5	66,7
Keskmine kehamass average body weight, g										
emasvutid / females	208,8	192,9	220,9	232,4	194,0	213,9	196,0	216,1	243,1	258,9
isavutid / males	192,9	204,9	197,4	207,7	182,8	208,6	185,2	190,9	210,2	227,6
Vuti keskmine vanus munemise alustamisel, p quail average age at the start of laying, day	51,9	50,0	44,7	45,0	48,9	48,3	50,3	51,5	48,2	46,4
Munemisintensiivsus kalendriaastas laying intensity in a calendar year, %	84,7	82,8	90,9	86,2	75,9	73,1	79,7	78,7	79,3	77,7
Munatoodang kalendriaastal, tk egg production per calendar year, pieces	308,5	289,9	330,9	313,6	276,4	266,1	290,9	287,2	289,4	283,6
Muna keskmine mass average weight of egg, g	13,8	13,6	13,0	13,2	13,4	13,6	13,5	14,1	13,9	13,6

Tabel 2. Jõudluskatsetest saadud lisaandmed
Table 2. Additional data from performance data

Näitaja/põlvkond / traits/year	F27/28		F29		F30		F31		Kokku / total	
Perekond / families	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8
Nahkmunade arv, tk number of eggs without shell, pieces	44	40	21	42	47	39	112	146	224	267
Kaks muna päevas, tk two eggs a day, pieces	13	9	23	42	69	62	225	164	330	277
Jõudluskontrolli vuttide arv, pead number of testing quails, head	47	50	53	50	50	50	104	104	254	254

Estonian Quail: performance results in preserving an endangered breed

Külli Vikat, MSc
 EVÜ performance recorder

Summary

The non-profit organisation Estonian Quail was established in 2016. According to its purpose, based on 4 years of performance inspection data, it can be stated that breeding work has been successful. Performance data is improving or stabilizing to meet the breed characteristics and provide the preservation of the endangered Estonian Quail breed.



Foto 2. Eesti vutid

(L. Liivamägi)

Kliima parameetrite mõju uttede käitumiseelistustele viibida jalutuslal või külmlaudas madalate õhutemperatuuride korral

Peep Piirsalu^{1*}, Tanel Kaart², Irje Nutt¹, Giovanni Marcone¹, David Arney¹

¹EMÜ veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, söötmisteaduse õppetool

²EMÜ veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituut, tõuaretuse ja biotehnoloogia õppetool

Lammaste pidamisviisides on viimastel aasta-kümnetel toimunud Eestis ja ka lähiriikides muutused nii tavafarmides kui mahelambakasvatustes. Kui varasemalt peeti talvel lambaid laudas, siis tänapäeval on hakatud neid järjest enam pidama välitingimustes. Väljas ei peeta lambaid ainult karjatamisperioodidel, vaid ka talvel külmemal ajal. Maheloomakasvatustes on loomade heaolu esmane prioriteet ja seda püütakse saavutada, pakkudes loomadele tingimusi, mis võimaldavad nendele võimalikult loomuomast käitumist (Mittra, 2006). Ka tavafarmides on loomade heaolu järjest olulisem, sest see mõjutab loomade jõudlust ja karjapüsimist. Seetõttu on tootmises vaja arvestada loomade endi valikut erinevate pakutavate võimaluste vahel, mis oleks omakorda aluseks uute ja paremate pidamisviiside juurutamiseks (Verhoog jt 2002). Eriti oluline on teada loomade eelistusi

äärmuslikes tingimustes (madal õhutemperatuur, tugev tuul, sademed, lumi jmt), mis võimaldaksid paremini kavandada loomade soovidest lähtuvat pidamistehnoloogiat.

Uurimistöö eesmärk oli välja selgitada uttede käitumiseelistused viibida laudas või välistingimustes jalutuslal erinevate kliimaatiliste parameetrite korral. Käesolev uuring avaldati 2020. aasta juunis teadusajakirjas „Animals“ <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/6/1029/htm>

Katsed viidi läbi kahes mahelambafarmis (farm 1, farm 2), kus lambaid peeti aastaringiselt välitingimustes. Mõlemas lambafarmis viibisid lambad kevadel, suvel ja sügisel karjamaadel erinevates koplites. Talvisel perioodil peeti lambaid ööpäevaringselt laudaga ühenduses oleval jalutuslal, kus lammastel oli pidev vaba võimalus liikuda jalutus-

alalt külmlauta/polütunnelisse (joonised 1 ja 2). Selline lammaste pidamistehnoloogia on tavapärase nii Eesti tava- kui mahelambafarmides.

Farm 1 asub Tartumaal ja ettevõttes peetakse eesti valgepealist tõugu lambaid. Tavapärase pidamistehnoloogia järgi langeb aastas karjatamisperioidile ligikaudu 260 päeva, mil lambaid karjatatakse rotatsiooni korras elektrikarjusega tarastatud viies erinevas koplis. Detsembris ja jaanuaris, kui karjamaad olid kaetud lumikattega, söödeti koplites lisaks rulliheina. Külmlaudas oli lamamisala kaetud põhu ja heina allapanuga. Ka lammaste jalutusala oli kaetud põhust ja heinast allapanuga. Kuna heinapalle hoiti väljas, siis kasutati allapanuks põhu kõrval ka söötmiseks sobimatut heina. Lambad pügati nii 2017. kui ka 2018. aastal augustis. Uttede poegimisperiod algas 2017. aastal 1. aprillil, 2018. aastal 5. märtsil ning kestis ligikaudu 30–40 päeva. Poeginud utt koos tallega paigutati külmlaudas asuvasse individuaalsulgu, kus nad viibisid koos üks-kaks päeva enne üldkarja laskmist. Talvisel perioodil söödeti lambaid heina, silo, melassi,

keedusoola ja mineraalsööda seguga. Silo söödeti 2017. aastal jalutusosal, kuid heina ja melassi nii laudas kui jalutusosal. Järgneval, 2018. aastal söödeti kõiki söötasid nii laudas kui jalutusosal. Lambaid joodeti külmumiskindla jooturiga külmlaudas.

Farm 2 asub Viljandimaal ja ettevõttes on samuti eesti valgepealist tõugu lambad. Selle farmi lammaste pidamistehnoloogia oli üldiselt sarnane farmiga 1. Peamine erinevus oli selles, et külmlaudana oli kasutusel firma McGregor polütunnel mõõtmetega 9 x 18 m, lamamisalaga 162 m². Tavapraktika järgi toodi lambad karjamaakoplitest polütunneli juurde hiljem, alles veebruaris – seega ligikaudu üks kuu enne loodetavat poegimist, sest poegimisperiod algas 2018. aastal 23. märtsil. Alates novembrist alustati karjamaal silo ja heina lisasöötmist. Selles ettevõttes olid lambad välitingimustes karjamaadel ligikaudu 290 päeva alates aprilli lõpust kuni veebruari keskpaigani, sealhulgas ka külmal ajal jaanuarikuu ja veebruarikuu päevadel.



Joonis 1. Rajakaamera fotod farmis 1 (vasakul 02.03.2018 kell 19.10, kui õhutemperatuur –12 °C, paremal 01.03.2018, kell 7.10, kui õhutemperatuur –22 °C) (P. Piirsalu)
Figure 1. Track camera photos on farm 1 (on the left 02.03.2018 at 19.10, when the air temperature is –12 °C, on the right 01.03.2018 at 7.10 when the air temperature is –22 °C)



Joonis 2. Rajakaamera fotod farmis 2 (vasakul 14.03.2018 kell 10.29, kui õhutemperatuur –3 °C, paremal 13.03.2018 kell 3.29, kui õhutemperatuur –2 °C) (P. Piirsalu)
Figure 2. Track camera photos on farm 2 (on the left 14.03.2018 at 10.29, when the air temperature is –3 °C, on the right 13.03.2018 at 3.29, when the air temperature is –2 °C)

Polütunneli juures peeti lambaid vaid 75 päeva, mille sisse jäi uttede tiinuse viies kuu, poegimine ja imetamisperioodi esimene kuu. Poeginud utt koos tallega paigutati polütunnelis asuvasse individuaalsulgu, kus nad viibisid koos üks-kaks päeva enne üldkarja laskmist. Lambaid söödeti külmlaudas pidamise ajal silo, heina, lakukivi ja mineraal-söödasseguga nii jalutusosal kui polütunnelis. Joodeti looduslikust kraavist, kui vesi ei olnud külmunud. Kui kraavivesi oli külmunud, sõid lambad lund. Uttesid pügati 2017. aastal juunis ja 2018. aastal juulis. Allapanuna kasutati nii jalutusosal kui polütunnelis heinarulli pealmises kihis olevat heina, mille kihi paksus pidamisperioodi lõpus oli ligikaudu 30 cm.

Vaatluskatsete ajal oli lammastel pidev valikuvõimalus viibida välistingimustes jalutusosal või külmlaudas/polütunnelis. Vaatluseid alustati projekti algusfaasis 2017. aastal vaid farmis 1, kus vaatlused kestsid 30. märtsist kuni 26. aprillini. Järgneval 2018. aastal toimusid vaatlused juba mõlemas farmis. Farmis 1 toimusid vaatlused 16. jaanuarist kuni 4. maini, kokku 91 päeva, ja farmis 2 kestsid vaatlused 6. märtsist kuni 23. aprillini, kokku 49 päeva.

Lammaste eelistuste teadasaamiseks paigaldati akudega varustatud rajakaamerad LTL-6310 Acorn (2017. a), Wild Guarder WG-890-3G (2018. a) lammaste külmlauda/polütunnelisse ning need fotografeerisid lambaid ööpäevaringselt üks kord tunnis.

Seega saadi ühe ööpäeva kohta 24 fotot ja nii kogu uurimisperioodi kestel. Hiljem loendati fotode alusel külmlaudas/polütunnelis olevate lammaste arv igal tunnil. Moodustati andmefail, kus oli kirjas iga päeva ja iga tunni lõikes uttede koguarv, uttede arv ja protsent külmlaudas ning uttede arv ja protsent väljas, jalutusosal. Paralleelselt selle infoga lisati meteoroloogilised andmed vaatlushetkede kohta, milleks kasutati Jõgeva meteoroloogiajaama (farm 1) ja Viljandi jaama ning Kassiaru jaama (farm 2) andmeid. Meteoroloogilistest andmetest koguti iga tunni kohta: õhutemperatuur, tuule suund (kraadides), tuule tugevus (m/s), maksimum tuulepuhang (m/s), tuulekülm/tajutav temperatuur, õhu relatiivne niiskus (%), õhurõhk (hPa). Samuti saadi andmed pilvisuse (1 – selge, 2 – lauspilves, 3 – vahelduv pilvisus; 4 – udu) ja sademete (1 – vihm, 2 – lumi, 3 – lörts, 4 – sademete) kohta. Kokku sisaldas andmefail kahe aasta ja kahe farmi kohta 3678 vaatlust.

Statistiline analüüs ja jooniste konstrueerimine viidi läbi statistikaprogrammis R 3.5.1. Seoseid väljas viibinud uttede protsendi ja meteoroloogiliste näitajate vahel uuriti lineaarse korrelatsioonanalüüsiga, võimalike mittelineaarsete seoste tuvastamiseks kasutati lokaalselt kaalutud silumismeetodit (LOWESS). Meteoroloogiliste näitajate võrdlemiseks sõltuvalt väljas viibinud uttede

hulgast (uttesid väljas 70%, 71–80%, 81–90% ja 91–100%) kasutati dispersioonanalüüsi ja Tukey *post-hoc*-testi.

Vaatluskatsed kogu katseperioodi kohta näitasid, et uted eelistasid viibida väljas jalutusosal ja veetsid külmlaudas/polütunnelis oluliselt vähem aega, sest keskmiselt oli väljas viibinud uttede osakaal 92,3% (farm 1) kuni 93,3% (farm 2). Minimaalne väljas olnud uttede hulk vaatlusajal oli 50,6% farmis 1 ja 62,0% farmis 2. Kokku vaid 8,6%-l vaatlustest oli laudas rohkem kui 20% uttedest. Mitte kummaski farmis ei registreeritud mitte ühtegi ajamomenti, kui väljas oleks olnud vähem kui pooled uttedest.

Kellaaegade lõikes olid mõlemas farmis uted öösel (ajavahemikul südaööst kuni kella kuue-seitsmeni hommikul) väljas pisut vähem ja päeval (kella üheksast hommikul kuni kella kuue-seitsmeni õhtul) pisut rohkem. Kui öösel oli väljas keskmiselt 88–91% uttedest, siis päeval oli väljas keskmiselt 93–96% uttedest. Seejuures ei olnud farmis 1 kellaaegadel 13–18 ja farmis 2 kellaaegadel 9–22 ühtki päeva, millal väljas oleks olnud alla 70% uttedest.

Sõltumata õhutemperatuurist viibis mõlemas farmis suurem osa uttesid kogu aeg väljas. Siiski ilmnas õhutemperatuuri ja väljas viibinud uttede protsendi vahel nõrk seos (mõlemas farmis $r = 0,23$, $p < 0,001$) – mida madalam oli õhutemperatuur, seda enam oli uttesid varjualuses.

Selgemalt ilmnas seos tuulekülmaga, mis võtab lisaks õhutemperatuurile arvesse ka tuule tugevuse. Kui tuulekülm mani –5 kuni –10 °C oli väljas viibinud uttede keskmine protsent 92–93%, siis tuulekülm langemisel alla –10 °C oli väljas keskmiselt juba alla 90% uttedest. Tuulekülm langemisel alla –20 °C (esines vaid farmi 1 puhul) oli väljas keskmiselt alla 85% uttedest.

Analoogsed järeldused saab teha ka tabelis 1 toodud tulemuste alusel. Keskmisest märgatavalt madalam temperatuur oli registreeritud vaid siis, kui varjualuses oli juba vähemalt 30% uttedest. Seegi erinevus ilmnas vaid farmi 1 andmetel, sest farmi 1 vaatlusperiood hõlmas kõige külmemat kuud, veebruarikuud. Tuule tugevus üksinda uttede väljas või varjualuses viibimist ei mõjutanud (tabel 1).

Väljas viibinud uttede osakaal hakkas vähenema kõrgema õhuniiskuse korral, kui relatiivne niiskus tõusis üle 80–90% ning relatiivse õhuniiskuse 100% korral leidis juba alati mõni varjualusesse läinud utt. Samas oli ka relatiivse õhuniiskuse 100% korral vaid üksikuil vaatlustel varjualuses üle 30% loomadest.

Püüdes korraga arvesse võtta nii õhutemperatuuri, tuule tugevuse kui ka õhuniiskuse mõju loomade paiknemisele, jagati vaatlused nelja gruppi: uttesid väljas 70%, 71–80%, 81–90% ja 91–

Tabel 1. Vaatluste arv ja osakaal ning keskmised meteoroloogilised näitajad (sulgudes standardvead) sõltuvalt väljas viibinud uttede hulgast. Erinevad tähed keskmiste meteoroloogiliste näitajate juures samas reas märgivad statistiliselt oluliselt erinevaid gruppe ($p < 0,05$, Tukey post-hoc-test)

Table 1. Number and percentage of observations and average climate parameters (with standard errors in brackets) depending on the percentage of ewes outdoors. Means without a common superscript letter in the same rows are significantly different ($p < 0.05$, Tukey's post-hoc test)

Näitaja / traits	Farm	Uttesid väljas / outdoor ewes, %			
		70	71–80	81–90	91–100
Vaatluste arv no. of observations (%)	1	53 (2,1)	189 (7,5)	558 (22,0)	1734 (68,4)
	2	13 (1,1)	65 (5,7)	149 (13,0)	917 (80,2)
Õhutemperatuur air temperature, °C	1	-13,4 (1,15) ^a	-1,3 (0,58) ^b	-2,2 (0,36) ^b	0,6 (0,18) ^c
	2	-1,9 (1,32) ^a	-1,3 (0,47) ^a	-1,4 (0,42) ^a	2,6 (0,21) ^b
Tuulekülma wind chill, °C	1	-19,8 (1,32) ^a	-5,0 (0,68) ^b	-5,8 (0,38) ^b	-2,4 (0,19) ^c
	2	-4,2 (1,36) ^{ab}	-4,2 (0,48) ^b	-4,1 (0,45) ^b	0,4 (0,24) ^a
Tuule tugevus wind force, m/s	1	3,37 (0,15) ^a	2,67 (0,11) ^b	2,49 (0,07) ^b	2,54 (0,04) ^b
	2	1,84 (0,20)	2,41 (0,12)	2,60 (0,13)	2,43 (0,05)
Õhuniiskus relative humidity, %	1	84,0 (1,00) ^{ab}	90,6 (0,90) ^c	87,6 (0,64) ^{bc}	78,2 (0,43) ^a
	2	92,5 (1,63) ^a	85,6 (1,75) ^a	83,9 (1,19) ^a	68,6 (0,64) ^b

100%, ning uuriti, millised olid tuulekülma ja õhuniiskuse kombinatsioonid neil neljal juhul. Ilmnes, et madalama õhuniiskuse (ligikaudu $< 60\%$) ja kõrgema tuulekülma näitaja (ligikaudu $> 0\text{ °C}$) korral eelistasid uted viibida pigem väljas. Selliste ilmaolude puhul peaaegu puudusid vaatlused, kus varjualuses oleks olnud üle 30% uttedest. Ülejäänud tuulekülma ja õhuniiskuse kombinatsioonide korral tuli ette nii seda, et varjualuses viibis 20–30% uttedest, kui ka seda, et varjualuses oli alla 10% uttedest. Tuule suuna analüüs tõi välja, et mõlemas farmis eelistas keskmiselt 5–8% enam uttedest olla varjualuses juhul, kui tuul puhus tuulele avatud suundadest, võrreldes oludega, millal tuule puhumise suund oli varjatud puudega, hoonetega või pinnavormidega.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et lammastega läbi viidud vaatluskatsed nende eelistuste väljaselgitamisel näitasid, et kevad-talvisel perioodil viibisid mõlemas farmis enamik uttesid õues väljaspool külmlauda/polütunnelit isegi -20 °C õhutemperatuuri korral. Öisel ajal oli külmlaudas/ polütunnelis keskmiselt 5% rohkem uttesid võrreldes päevase ajaga. Samuti kõik hetked, millal varjualuses oli vähemalt 30% uttedest (1,8% kõigist vaatlustest), jäid õhtusesse-öisesse aega.

Ebasobivad ilmaolud, mis panid uttesid eelistama viibimist varjualuses, olid madalad tuulekülma väärtused ($< -10\text{ °C}$) ja/või kõrge õhuniiskus ($> 90\%$).

Tuule puhumisel tuulele avatud suundadest eelistas keskmiselt 5–8% uttesid enam viibida var-



Joonis 3. Uted jalutuslal päiksepaistelisel päeval (farm 1)
(P. Piirsalu)

Figure 3. Ewes in an outdoor area on the sunny day (farm 1)



Joonis 4. Uted jalutuslal peale suuremat lumesadu (farm 1)
(P. Piirsalu)

Figure 4. Ewes in an outdoor area after heavy snowfall (farm 1)

jualuses. Seega võib järeldada, et lammaste parema heaolu tagamiseks on varjualuste/külmlautade olemasolu positiivne, sest lambad saavad võimaluse sinna varjuda öösiti ja neile ebasobilike ilmastikuolude korral.

Uurimistöö viidi läbi EV maaeluministeeriumi projekti "Aastaringelt välitingimustes peetavate

lihavede ja lammaste tervise- ning heaolunäitajad. Lihavede ja lammaste heaoluindikaatorite väljatöötamine. Poollooduslikud kooslused lihavede ja lammaste söödabaasina, soovitud lisa-söötmise vajalikkuse kohta." raames.

The effect of climate parameters on sheep preferences for outdoors or indoors at low ambient temperatures

Peep Piirsalu¹, Tanel Kaart², Irje Nutt¹, Giovanni Marccone¹ and David Arney¹

¹Chair of Animal Nutrition, Institute of Veterinary Medicine and Animal Science, Estonian University of Life Sciences

²Chair of Animal Breeding and Biotechnology, Institute of Veterinary Medicine and Animal Science, Estonian University of Life Sciences

Summary

Threshold temperatures for cold stress in sheep are not well understood, the available literature is somewhat dated and reports are from winter temperatures that are relatively benign. Sheep preferences for outdoor versus indoor environments, when given free access to both were investigated in the winter period at temperatures as low as -23 °C. Two sheep farms, one with access to a permanent uninsulated barn and one with a polytunnel shelter, both with free access to an outdoor area, were used. Observations were made with a camera positioned to register numbers of sheep outdoors and indoors, one image taken hourly over twenty-four hours. The sheep clearly preferred to be outdoors; on all occasions the majority of the

sheep were outdoors. There was however a significant decrease, albeit small, in the numbers of sheep choosing to be outdoors at lower temperatures ($p < 0.001$), higher relative humidity ($p < 0.001$) and greater wind chill ($p < 0.001$). Conditions in which sheep did choose to move indoors were: low wind chill values (< -10 °C) and/or high air humidity ($> 90\%$). In such cases sheep should have the opportunity to shelter indoors. Therefore, even at cooler temperatures than reported previously, sheep are motivated to be outdoors rather than indoors. It is not implicitly good for their welfare, and may not be true for lambs and shorn sheep, but accessing an outdoor area appears to be what they choose to do when given the choice to do so.

100 aastat hobuste tõuraamatuid

Eesti, tori ja eesti raskeveohobuste tõuraamatud 2010 kuni 2020

Krista Sepp
EHS

Sajanda verstaapostini on jõudnud tori hobuse tõuraamat, 2021. aastal järgnevad eesti raskeveohobuse ja eesti tõugu hobuse tõuraamat. 6. juulil 1920 võeti põllutöoministeriumis vastu otsused:

1) riiklikult toetada kolme aretatavat tõugu: eesti-saaremaa, roadster-tori ja mägi-ardenni tõugu;

2) asutada kolm hobuste tõuseltsi, kelle kätte riik annaks abirahad;

3) riigi arvel pidada vajalike sugutäkkude saamiseks hobusekasvandust.

29.09.1920 registreeriti Viljandis Eesti Tori-Roadsteri Hobusekasvatavate Seltsi põhikiri. Peagi laienes seltsi tegevus üle Eesti ning asutati haruseltse eesmärgil koondada kohalikke asjast huvitatud hobuseomanikke ja edendada oma tegevusega hobusekasvatust. 1992. aastal asutatud Eesti Hobusekasvatavate Selts (EHS) jätkab väärrika ajalooga tõuraamatute pidamist.

Kolme ohustatud tõu EHSi tõuraamatute populatsioonide arvukus 01.09.2020 on

1) eesti tõugu hobuste tõuraamatus 1614 hobust;

2) tori tõugu hobuste tõuraamatus 1046 tori tõugu hobust, sh tõuraamatu universaalse suuna osas 583 hobust;

3) eesti raskeveohobuste tõuraamatus 352 hobust.

Tabel 1 annab ülevaate tõuraamatute hobuste arvu muutustest kümne aasta jooksul.

Tabel 2 annab ülevaate varssade sünnist.

Eesti tõugu hobuste aretustöö aluseks on aretus- ja säilitusprogramm aastateks 2011 kuni 2020. Vaadates eesti tõugu hobuste arvukuse kasvu, võib järeldada, et tõu olukord oli hea (tabel 1). 2014. aastal oli tõuraamatus 2453 hobust.

Hobusekasvatavate lahkavamused tõuraamatute pidamises suurenesid pärast 2012. aastat, kui Eestis esmakordselt anti tegevusluba tori tõu siseselt kahe tõuraamatu pidamiseks. 2014. aasta septembris asutatud Eesti Tõugu Hobuste Kasvatavate ja Aretavate Selts esitas 112 mära ja kümme konna täku nimed Veterinaar- ja Toiduametile (VTA) tõuraamatu pidamise ning jõudluskontrolli läbiviimise tunnustuse taotlemiseks ning riik otsustaski, et väikese riigi territooriumil on ühele ohustatud tõule kahe tõuraamatu pidamine positiivse mõjuga. Otsusele teise tõuraamatu pidamiseks kirjutas alla VTA peadirektori asetäitja Katrin Reili. 2014. aastast on kaks aretusühingut ja hobuseomanikel on õigus oma aretuskarjast osa registreerida ühte ja/või teise tõuraamatusse. Uue tõuraamatu hobustele antakse selle tõuraamatu numbrid ja tõu ühtse tõuraamatukannete järjepi-

Tabel 1. Hobuste arv ohustatud tõugude tõuraamatutes (31. detsember)
Table 1. Number of horses in herd-books of endangered horses (December 31)

Tõug/aasta / Breed/year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Eesti tõugu hobune* <i>Estonian Native horse*</i>	2076	2197	2299	2401	2453	1975	1830	1787	1785	1820
Eesti raskeveo tõugu hobune <i>Estonian Heavy Draught horse</i>	283	326	333	350	361	348	365	385	390	378
Tori tõugu hobune <i>Tori horse</i>	1372	1392	1345	1340	1255	1240	1163	1138	1131	1124
sh TR TA-osa, universaalsuund** <i>incl. HB TA-part, universal line</i>	745	726	707	701	665	676	633	614	624	621
sh TR TB osa, aretussuund <i>incl. HB TB-part, breeding line</i>	627	666	638	639	590	564	530	524	507	503

* eesti hobune, 2015 aastal antud tegevusluba teise tõuraamatu pidamiseks Eesti Tõugu Hobuste Kasvatavate ja Aretavate Seltsile

** universaalse suuna tori hobustest moodustati uus väiksearvuline tõuraamat, tegevusluba 2012 aastast Vana-Tori Hobuse Ühingule

* *Estonian horse, activity license issued in 2015 for keeping the second herd-book to the Estonian Breeders' Association*

** *a new smaller herd-book of Tori horses was established and activity license was issued in 2012 to Old-Tori Horse Association*

Tabel 2. Varssade arvud tõuraamatutes (2020. a andmed)
Tabel 2. Number of foals in herd-books (records from 2020)

Tõug/aasta / Breed/year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Eesti tõugu hobuste tõuraamat <i>Estonian Native horses' herd-book</i>	225	214	233	208	204	83	76	85	86	118
Eesti raskeveo tõugu hobuste tõuraamat <i>Estonian Heavy Draught horses' herd-book</i>	44	41	31	30	27	17	36	49	19	11
Tori tõugu hobune / <i>Tori horse</i>	81	78	63	69	27	44	42	51	55	47
sh TR TA osa, universaalsuund <i>incl. HB TA-part, universal line</i>	30	30	35	39	17	29	27	28	31	28
sh TR TB osa, aretussuund <i>incl. HB TB-part, breeding line</i>	51	48	28	30	10	14	15	23	24	19

devus on riigi poolt katkestatud. 2015. aastal eesti tõugu varssade arvukus juba vähenes, Eestis sündis ainult 161 varssa.

Eesti Hobusekasvatavate Seltsi astujatest on pooltel eesti tõugu hobused, mis omakorda näitab nende usaldust ja koostöövalmidust. Aastast 2016 on kasutusele võetud lineaarne hindamine, mis annab hobusekasvatajale oluliselt täpsemat informatsiooni hobusest. EHSi viiest haruselstist, mis on loodud iga tõuraamatu juurde, on eesti hobuse kasvatavate haruselstis enim liikmeid, 149 hobusekasvatajat.

Eesti raskeveohobuse kasvatavate haruselstis on 40 liiget, neist aktiivseid hobusekasvatajaid paarikümne ringis. Ligi 1/3 eesti raskeveohobustest kuulub Ida-Virumaal Vitsiku külas elavale Andres Suppile. Aretusotsuste tegemine kriitilise arvukusega ohustatud tõus, 350 hobuse seas, on tõu väikese arvukuse tõttu raskendatud. Hobuste hindamisel ei ole täheldatud sugulusaretuse negatiivset mõju, küll aga hobuste kehaehituses liigset kergust ja jalgade vigu. Seetõttu peale põhjalikku analüüsi võeti 2018. aastal vastu tõu eriprogramm, mis lubab kasutada tõus ühte sugulastõugudest, rootsi ardenni tõugu hobuseid. Tihedam koostöö rootsi ardenni kasvatavate seltsiga sai alguse 2014. aastal. 2020. aastal on eesti raskeveo-

hobustele tunnustatud neli rootsi ardenni tätku ja kaks mära.

Tori hobuse genofondi säilitamine on ohustatud tulenevalt riigi poliitilistest otsustest, mis on tehtud viimase kümne aasta jooksul. Tori hobune kanti ohustatud tõugude nimekirja 2003. aasta lõpus põllumajandusministri määrusega, mida 2009. aastal täpsustati ja ohustatuks loeti tori universaalsuuna populatsioon. 2008. aastal muudetud põllumajanduslooma aretuse seadusest ja selles olevast ohustatud tõugu looma mõistest tulenevalt tuli muudatused teha aretusprogrammi. Tori tõu tõuraamat jagati kahte ossa. Tõuraamatu universaalsesse suunda tohtis vastavalt seadusest tulenevatele nõuetele kanda hobuseid, kes põlvnesid sama tõu isast ja emast ehk isa ja ema olid tori tõugu hobused. 2010. aastal võeti vastu tõu aretusprogramm 2011–2020 ja sellekohaselt on tõuraamatus kaks osa:

- 1) tõuraamatu TA-osa, tori tõugu (universaalne suund) hobuste aretusprogramm;
- 2) tõuraamatu TB-osa, tori tõugu (aretussuund) hobuste aretusprogramm.

2012. aastal anti tegevusluba Vana-Tori Hobuse Ühingule tori hobuse vana-tori suuna hobuste tõuraamatu pidamiseks ja jõudluskontrolli läbiviimiseks. Korraldusi selleks saadi ministeeriumist ja



Foto 1. Eesti raskeveo tõugu mära Väreine, snd 2016, isa Vagabond 2192 ER, aretaja Andres Supp, omanik oü Jõeääre Farm (EHS arhiiv)



Foto 2. Eesti tõugu täkk Raju 928 E, snd 2017, isa Rüütel 838 E, aretaja Helle Rennik (EHS arhiiv)



Foto 3. Rootsi ardenni täkk Minttu, snd 2016, isa Stadig, aretaja Alf Magnusson, omanik oü Sebak Travel (EHS arhiiv)



Foto 5. Tori täkk Varandus (tõuraamatu TA osa), snd 2018, isa Viks 13 801 T, aretaja Merilin Meri (EHS arhiiv)

maaelukomisjonilt. Eialgu kui taotleti vana-tori hobuse tõuraamatu pidamist, oli VTA selge seisukoht, et tegemist on uue tõuga. 2012. aastal avatud tõuraamatu aretusprogramm seda sisuliselt kinnitabki, uued seisukohad ja aretustegevust tehakse 1945. aasta tõuraamatu kannetele toetudes uute põhimõtete järgi. Selleks võeti 2012. aastal osa universaalse suuna tori hobuseid EHSi tori tõugu hobuste tõuraamatust välja.

Riigi tehtud otsus muutis tõu säilitamise raskeks, varem registreeriti 70–80 varsa sündi, kuid kuni 2014. aastani registreeriti 27 tori tõugu varsa sündi. Riigi aretuspoliitika tuleb esile 2018. aastalgi, kui detsembris vastu võetud põllumajandusloomade aretuse seadus sätestab, et kui tõusiseselt on looma omaduste alusel eristatud kaks või enam erineva aretuseesmärgiga aretussuunda, moodustavad need igaüks eraldi alampopulatsiooni. Vaatamata seaduse üldsõnalisusele, valmisid maaeluministeriumis seaduse koostaja poolt ministri määruse muudatused ja ilma teadusliku argumen-

tatsioonita kehtestati ohustatud tõugu loomade loetelus alampopulatsioonid tori tõus.

Eesti Hobusekasvatajate Selts on korduvalt pöördunud maaeluministeriumi poole, et muuta vastavat määrust. Tori tõugu hobuste saja-aastase ajalooga tõuraamatus ei ole alampopulatsioone. Alles 2019. aastal tellis maaeluministerium teadusuuringu, milles üks küsimus on, kas alampopulatsioonid tori tõus on olemas? Riigi aretuspoliitika viimasele kümnele aastale on iseloomulik, et enne tehakse otsused, seejärel argumentatsioon ja uuringud. Tori tõu hobuse kasvatajad on esitanud Veterinaar- ja Toiduametile muudatustega aretus- ja säilitusprogrammi aretajate kindla sooviga jätkata 1920. aastal alustatud teekonda tori hobuse ja tõuraamatuga. Soovime tõuaretuses hoida seni tehtut, säilitada kolme kohaliku tõu genofondi ja anda nende tõugude tõuraamatud üle tulevastele põlvkondadele.

100 years of horse herd-books. Herd-books of Estonian Native, Tori and Estonian Heavy Draught horses between 2010 and 2020

Krista Sepp
EHBA

Summary

Herd-books of Estonian Native, Tori and Estonian Heavy Draught horses were established in the years 1920–1921. Today, these herd-books are kept by Estonian Horse Breeders' Association, which was founded in 1992. The population sizes of the three endangered breeds in these

herd-books are as follows: 1) herd-book of Estonian Native horses – 1614 horses; 2) herd-book of Tori horses – 1046 Tori horses, among them 583 horses in the universal part of the herd-book; 3) herd-book of Estonian Heavy Draught horses – 352 horses. In 2019, the herd-book of Estonian Native horses recorded the birth of 118 foals, the herd-book of Estonian Heavy Draught horses 11

foals, and the herd-book of Tori horses 47 foals, among them 28 foals in the universal part of the Tori herd-book. In 2012, due to the endangered status, the state gave permission to establish a new herd-book for the old-type Tori horses within the Tori breed, and in 2015 a chance to use another herd-book for the breeding and conservation activities of Estonian Native breed. In both cases, there is discontinuity of records in one herd-book. Estonian Horse Breeders' Association appreciates cooperation between the state and scientists and breeders. Decisions made considering the know-how of the latter ones help conserve gene pools of breeds.

