

# TÕULOOMAKASVATUS

14

4/2011



EESTI TÕULOOMAKASVATUSE LIIT  
EMÜ VETERINAARMEDITSIINI JA  
LOOMAKASVATUSE INSTITUUT

ISSN 1406-3395



# Septembrikuu viimasel nädalal tähistas Eesti Maaülikool 60. sünnipäeva

„Tüdruk pulliga“ jõudis loomakliiniku ette



Meenutused Aigar Suurmaalt



Kunstnik Riho Kuld avab skulptuuri

Fotod: A. Niinemets

## Teine vilistlaste kokkutulek toimus 30. septembril



Vilistlaskogu juhatus (esimees Jaan Õunapuu keskel) valis 2011. aasta vilistlaseks Aavo Mölder (paremal)



Vilistlasi ja töötajaid kogenes üle 2000



Anne Veski nakatas tantsulustiga



Peotorti jagas rektor Mait Klaassen

Fotod: K. Tisler

## Hea lugeja!

### SISUKORD

#### Loomakasvatus

- 2 *L. Jürgenson*. Eesti loomakasvatus 2011. a üheksa kuuga

#### Veised

- 3 *P. Padrik, T. Bulitko*. Spermide suguselekteerimine, selle mõju sperma kvaliteedinäitajatele ja mullikate tiinestumisele  
6 *P. Padrik, T. Bulitko*. Mullikate tiinestumine tava- ja suguselekteeritud spermaga seemendamisel ning seda mõjutavad tegurid  
7 *O. Saveli*. Lehmade viljakus tagab vaevalt põhikarja taastootmise  
10 *K. Saastamoinen*. Eesti maakari soomlase pilgu läbi

#### Hobused

- 10 *A. Kallaste*. Kogemusi noorhobuste ettevalmistamisel  
11 *K. Sepp*. Parimad noorte trakeenide aretajad selgunud  
12 *H. Kaldmäe*. Silo hobuste söödana

#### Lambad

- 14 *P. Piirsalu, M. Vallas, K. Vikat*. Eri tõugu tallede kasvukiirus ning lihajõudlus mahe- ja tavatootmisega aretusfarmides

#### Linnud

- 17 *H. Tikk*. Matjamal uus vutibroilerite lindla

#### Referaadid

- 18 *T. Kaart*. Genoomseleksioon – kuidas ja milleks?  
20 *H. Täubert, S. Rensing, F. Reinhardt*. Holsteinide genoomaretusprogrammis aretustöö plaanimine ZPLAN+ abil

#### Intervjuu

- 22 *R. Raadik*. Toetusi saab küsida ka LEADER-programmi raames

#### Kroonika

- 23 *O. Saveli*. Aasta põllumees Avo Samarüütel ja elutööpreemia laureaat Eino Härm



*O. Saveli foto*

Käesolev aasta algas aktiivse sisepoliitikaga, lõpeb mõnevõrra aktiivsema välispoliitikaga, õigemini võitlustega Euroopa Liidus. Võrdsuse printsiibi rakendamine on tähtis meile, ebavõrdsetele, võrdsetest võrdsematele tähendab see aga ebavõrdsust, õigemini kaotust seniste toetuste tasemes. On täiesti selge, et ühisel Euroopa Liidu turul ollakse võrdväärsed, aga tootmistingimused kaugelt erinevad. Vihjed madalatele töötasudele või tööjõu väikesele efektiivsusele pole asjakohased, sest põhjused ja tagajärjed on omavahel segamini aetud. Tulemust tahetakse korrigeerida ühisturul. Väikeriigid, nagu Eesti, ei pääsegi otse sinna, vaid just läbi nende võrdsemate riikide kaubamärkide kaudu. Nende märkide alla saamine pole odav, st meie tooted ostetakse oluliselt madalama ja müüakse edasi hoopis kõrgema hinnaga. Kui toote saamisprotsessis liikuda piki telge allapoole, peab toote toormaterjali tootja – põllumees – leppima madalama kokkuostuhinnaga.

Kui loomakasvatatajale jääb piimasaaduste või lihatoodete müük, ka eksport (kolmandatesse riikidesse) pisut kaugeks, siis piima ja elusloomade müük teistesse riikidesse on juba vahetu äri. Sel alal on kaks-kolm aastat olnud murdelisteks. Piima müük Leetu on olnud valdav ja vähem Lätti. Sigade müük Venemaale on toimunud aastaid, kuid müüdnud sigade arv kahekordistus 2009. aastal, tänavu ilmselt müüakse üle 200 000 sea. Elusveiste väljamüük suurenes Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoja andmeil 2010. aastal 1,4 korda ja 2011. a esimesel poolaastal veel 1,6 korda (kehamassi alusel). Seejuures 583 tõuveist moodustasid vaid 3,4%, järelikult 96,6% e 16 725 olid pullvasikad (Hollandi kaudu mujale) ja nuumveised, kes müüdi Türgi. Sinna on müüdnud ka esimene tuhat lihatalle. Kas sedavõrd vaesustus kodumaine veiselihaturg väärtuslikust noorveiselihast? Küll vahendajad selle osa vaheltkasuga sisse ostavad, kuid suurenenud sisseostuhinnad põhjustavad kindlasti kvaliteedi languse.

Aga tähtsam on hoopis see, et Eesti põllumees on leidnud tee (mitte ELis), kuidas suurendada sissetulekut ning panna piima ja loomade töötajaid mõtlema sellele, kuidas oma ülemääraseid tootmisvõimsusi säilitada tingimustes, kui peavad Eesti loomakasvatatajatele maksma senisest suuremat kokkuostuhinda. Sellist organiseeritust ja ühistegevust oleks vaja olnud põllumeestel juba 1990. aastatel, siis saanuks nüüd rääkida valdavalt ühistulisest piima ja tapaloomi töötlevast tööstusest Eestis, nagu on see Soomes ja teistes „vanades“ EL riikides.

Ühistegelises tõuaretussüsteemis pole ka rahulikud ajad. Eesti Hobusekasvatatajate Selts on juba üle aasta kulutanud tööaega asjatule bürokraatiale ja teisitöötajatele. Loodame siiski, et 2012. aastal saavad meie aretusühingud tegeleda rohkem põhitööga. Edu kõigile!

Olev Saveli

# L O O M A K A S V A T U S

## Eesti loomakasvatus 2011. a üheksa kuuga

Liina Jürgenson

Põllumajandusministeeriumi loomakasvatusteaduste büroo juhataja

Statistikaameti andmetel oli Eestis käesoleva aasta 30. septembri seisuga linde 9300 ja veiseid 3800 (sh piimalehmi 100) võrra rohkem kui eelmisel aastal samal ajal (tabel 1). Sigade arv on võrreldes eelmise aasta sama perioodiga jäänud samaks, kuid lammaste ja kitsede arv on vähenenud 3100 looma võrra.

**Tabel 1. Loomade ja lindude arv seisuga 30. september (tuhandetes)**

| Näitajad         | 2010   | 2011   | 2010/2011 |     |
|------------------|--------|--------|-----------|-----|
|                  |        |        | +/-       | %   |
| Veised           | 240,4  | 244,2  | +3,8      | 102 |
| sh piimalehmad   | 96,5   | 96,6   | +0,1      | 100 |
| Sead             | 383,8  | 383,8  | +0,0      | 100 |
| Lambad ja kitsed | 103,0  | 99,9   | -3,1      | 97  |
| Linnud           | 2049,7 | 2059,0 | +9,3      | 100 |

Allikas: Statistikaamet (SA), põllumajandusministeerium (PM)

Põllumajanduse Registre ja Informatsiooni Ameti andmetel oli põllumajandusloomade registrisse 2011. aasta 30. septembri seisuga kantud 244 191 veist, sealhulgas 96 803 piimalehma, lisaks 14 910 lihatõugu lehma, 85 951 lammast ja 3424 kitse (tabel 2). Võrreldes eelmise aasta sama perioodiga on veiste koguarv suurenenud 3988 (sh piimalehmade arv 63 ja lihatõugu lehmade arv 2553 looma võrra), lammaste arv 6923 ja kitsede arv 477 looma võrra.

Kuigi kõikide loomaliikide arv III kvartalis suurenes, jäi loomapidajaid vähemaks. PRIA loomade registri andmetel oli 30. septembri seisuga Eestis 4808 veisekasvatajat (111 veisekasvatajat kolme kuuga vähem), nende seas 3469 piimatõugu lehmade ja 1201 lihatõugu lehmade kasvatajat. Piimakarjakasvatajate arv väheneb jätkuvalt ja lihavesikarja kasvatajaid tuleb juurde. Piimatõugu lehmade kasvatajaid jäi kolme kuuga 540 võrra vähemaks, kuid lihatõugu lehmade kasvatajaid tuli kümnekond juurde. Lambaid kasvatas 30. septembri seisuga 1940 ja kitsi 561 põllumajandustootjat.

### Piimatootmine

Piima toodeti 2011. aastal üheksa kuuga 521 135 t, mida on 10 155 t võrra enam kui eelmisel aastal samal perioodil. Lehma kohta lüpsiti keskmiselt 5318 kg piima e 63 kg enam.

**Tabel 2. Loomade arv maakondades seisuga 2011. aasta 30. september**

| Maakond      | Veised kokku   | Piimalehmad   | Lihaveised    | Lambad        | Kitsed      |
|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| Harju        | 13 211         | 4815          | 940           | 6596          | 186         |
| Hiiu         | 4762           | 651           | 1146          | 4118          | 148         |
| I-Viru       | 5917           | 2128          | 492           | 1933          | 191         |
| Jõgeva       | 21 432         | 9809          | 491           | 1707          | 55          |
| Järva        | 30 376         | 13 875        | 539           | 3261          | 197         |
| Lääne        | 11 906         | 3187          | 1854          | 3736          | 386         |
| L-Viru       | 28 298         | 11 742        | 1285          | 7412          | 262         |
| Põlva        | 14 218         | 6426          | 398           | 5705          | 98          |
| Pärnu        | 24 407         | 10 105        | 1476          | 5266          | 806         |
| Rapla        | 17 573         | 6053          | 1459          | 4132          | 154         |
| Saare        | 17 079         | 5692          | 1893          | 16 514        | 297         |
| Tartu        | 17 061         | 7729          | 225           | 6215          | 175         |
| Valga        | 10 604         | 3791          | 778           | 7868          | 87          |
| Viljandi     | 17 937         | 7675          | 925           | 4799          | 103         |
| Võru         | 9410           | 3125          | 1009          | 6689          | 279         |
| <b>Kokku</b> | <b>244 191</b> | <b>96 803</b> | <b>14 910</b> | <b>85 951</b> | <b>3424</b> |

Allikas: PRIA

Piimatööstustele realiseeriti 2011. aastal üheksa kuuga 468 800 t 4,0% rasva- ja 3,3% valgusaldusega piima, millest kuulus eliitsorti 63%, kõrgemasse sorti 36% ning I sorti 1%. Tööstustele realiseeritud piima kogus suurenes eelmise aasta sama perioodiga võrreldes 6700 t võrra. Kokkuostetud piim moodustas piima kogutoodangust 90%.

Piima keskmine kokkuostuhind oli üheksa kuu keskmi- sena 323,30 €/t, olles III kvartalis (323,30 €/t) 4,94 €/t ma- dalam kui II kvartalis (328,24 €/t). Eelmise aasta üheksa



Foto 1. Herefordid

(A. Tänavots)

kuu piima keskmise kokkuostuhinnaga võrreldes maksti piima tonnist 55,15 € rohkem.

#### Lihatootmine

2011. aastal tapeti üheksa kuuga majapidamistes või müüdi lihatöötlemisettevõtetele tapaks 85 298 t (elusmassis) loomi ja linde (tabel 3), mis on eelmise aasta üheksa kuuga võrreldes 3985 t ehk 5% rohkem. Vähenes lamba- ja kitseliha ning veiseliha, suurenes linnu- ja sealiha tootmine.

**Tabel 3. Lihatoodang elusmassis 9 kuuga (tonnides)**

| Näitajad                         | 2010   | 2011   | 2010/2011 |     |
|----------------------------------|--------|--------|-----------|-----|
|                                  |        |        | +/-       | %   |
| Tapaloomade ja -lindude elusmass | 81 313 | 85 298 | +3985     | 105 |
| sh veised                        | 17 972 | 14 159 | -3813     | 79  |
| sead                             | 46 331 | 51 764 | +5433     | 112 |
| lambad ja kitsed                 | 971    | 924    | -47       | 95  |
| linnud                           | 16 039 | 18 451 | +2412     | 115 |

Allikas: SA, PM



Foto 2. OÜ Sanlind tootmiskompleks

(A. Tänavots)

**Sealiha** toodeti 2011. aasta üheksa kuuga (elusmassis) 51 764 t, mis on 5433 t rohkem kui eelmisel aastal samal perioodil. Lihatootlemisettevõtted ostsid kokku 264 200 siga, liha saadi 20 904 t. Sea lihakeha keskmine mass oli 79 kg. Sealiha osatähtsus liha kogutoodangust oli 61%. Sealiha keskmine kokkuostuhind tapamajades üheksa kuu keskmisena oli 158 €/100 kg, olles II ja III (160 €/100 kg) kvartalis kõrgem kui I kvartalis (146 €/100 kg). Põrsaste hind oli üheksa kuu keskmisena 39 eurot, kõrgem oli hind augustis, 42 eurot, ja madalam veebruaris, 36 eurot.

**Veiseliha** toodeti 2011. aasta üheksa kuuga (elusmassis) 14 159 t, mis on 3813 t võrra ehk 21% vähem kui eelmisel aastal samal perioodil. Lihatootlemisettevõtete poolt kokkuostetud 22 100 veisest saadi 5194 t liha, mis on 1061 t vähem kui eelmisel aastal samal perioodil. Veiseliha osatähtsus kogu lihatoodangust on langenud 17%-ni. Veiseliha keskmine kokkuostuhind tapamajades üheksa kuu keskmisena oli 201 €/100 kg.

**Lamba- ja kitseliha** toodeti käesoleva aasta üheksa kuuga elusmassis 924 t, mis on 47 t võrra vähem kui eelmisel aastal samal perioodil. Lambaid ja kitsi osteti kokku 3200 ja neist saadi 59,9 tonni liha. Keskmine rümba mass oli 19 kg. Lambaliha keskmine kokkuostuhind tapamajades oli I poolaastal 271 €/100 kg, septembris 274 €/100 kg.

**Linnuliha** toodeti 2011. aastal üheksa kuuga 18 451 t, mis on 2412 t ehk 15% rohkem kui eelmisel aastal samal perioodil. Linnuliha osatähtsus kogu lihatoodangust oli 22%. Tavakauplustes oli Eestis kasvatatud broileri jae-hind I poolaastal 2,70 €/kg, septembris 2,61 €/100kg.

**Mune** toodeti 2011. aastal üheksa kuuga 141,9 mln, mis on 3,2% enam kui eelmisel aastal samal perioodil. Kana kohta saadi 202 muna, mis on kolm muna enam. Kanamunade L- ja M-kategooria keskmine hind oli üheksa kuu keskmisena 101 €/100kg. Madalam oli hind suvekuudel (juulis 94 €/100 kg), kuid septembrist on taas tõusnud (septembris 111 €/100 kg).

## VEISED

# Spermide suguselekterimine, selle mõju sperma kvaliteedinäitajatele ja mullikate tiinestumisele

Pm-mag Peeter Padrik, Tanel Bulitko  
Eesti Tõuloomakasvatajate Ühistu

Kui genoomseleksioon teeb alles esimesi samme Eestis (kuus geneetiliselt hinnatud noorpulli Kehtna seemendus-jaamas), siis suguselekteritud spermat on Eestis kasutatud juba 2003. aastast. Vaatamata sellele, et suguselekteritud sperma suhtes on paljudel farmeritel nii koolitus-

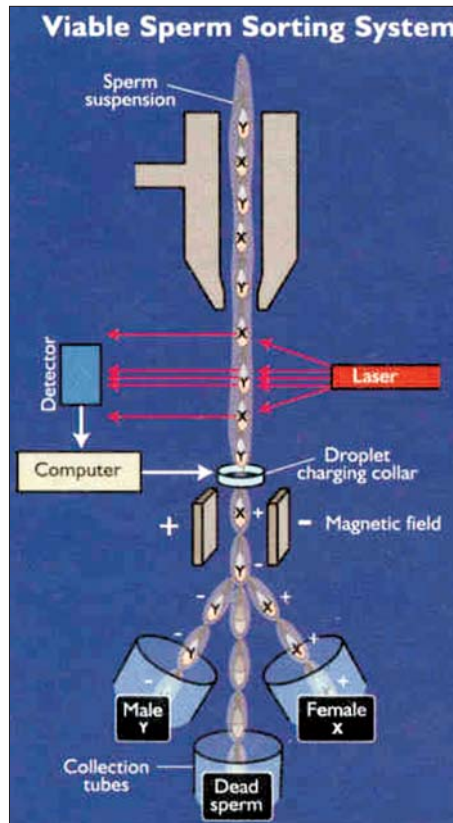
te kui ka praktikas kasutamise kaudu selgelt väljakujunenud arusaam, annavad uuemad teadmised selles vallas kindlustunde valitud tee õigsusest aretuse saavutamisel. Seetõttu ongi käesoleva artikli eesmärgiks anda ülevaade suguselekteritud sperma tootmisest, lisada uuemat teavet mullikate tiinestumise kohta suguselekteritud spermaga seemendamisel ja faktoritest, mis suguselekteritud sperma kvaliteeti mõjutavad. Artikkel on valminud rakendusuringute põhjal, mis on läbi viidud Eesti Maa-



Kui eelnevalt oli juttu spermide tehnoloogiast, siis järgnevalt vaatleksime uuringuid, mis viidi läbi maaülikoolis.

Selgitamaks erinevusi spermide kvaliteedinäitajate osas, uuriti viie pulli sügavkülmutatud tavaspermat (seemenduskõrres 15 miljonit sperm) ja suguselekteeritud sperm (seemenduskõrres 2,2 miljonit sperm). Suguselekteeritud ja tavasperma omavahelises võrdluses osutus tavaspermade membraani terviklikkus HOS-testis oluliselt kõrgemaks kui suguselekteeritud spermidel (52,6% vs 13,7%). Teiseks oluliseks erinevuseks oli tavaspermade oluliselt kõrgem subjektiivselt hinnatud liikuvus (72,2%) võrreldes suguselekteeritud spermidega (43,5%). Suurem oli ka lineaarselt liikuvate spermide osakaal tavaspermas (51,7%), võrreldes 27,6% suguselekteeritud spermas. Samas esines tavaspermas oluliselt sagedamini spermide keskosa defekte kui suguselekteeritud spermas (3,6% vs. 0,2%). Tendentsi statistiliselt olulisele erinevusele näitas ka defektse akrosoomiga spermide sagedasem esinemine tavaspermas (1,6%) võrreldes 0,6% suguselekteeritud spermas. Kromatiini stabiilsuses suguselekteeritud ja tavaspermas erinevusi ei olnud.

Selgitamaks pulli mõju mullikate tiinestumisele suguselekteeritud spermas seemendamisel, uuriti 10 erineva pulli suguselekteeritud ja tavaspermat. Kokku seemendati katsete käigus 3206 holsteini tõugu mullikat, kehamassiga 320–550 kg, kelle tiinus diagnoositi rektaalse palpeerimise abil 45.–60. päeval pärast seemendust. Tulemused on toodud joonisel 5. Analüüsist selgus, et mullikate tiinestumine erinevate pullide suguselekteeritud spermas seemendamise järel oli ~10–23% madalam kui samade pullide tavaspermas seemendamises (joonis 5). Tulemustest ilmnes, et sugupoole järgi sorteerimine ja külmutamine



Joonis 4. Spermide suguselekteerimine voolutsütomeetris

ne avaldavad erinevate pullide spermidele erineval määral kahjustavat toimet.

Läbiviidud katsete ja kirjandusandmete põhjal võime öelda, et põhilised tegurid, mis viivad suguselekteeritud spermide sügavkülmutamisjärgsed kvaliteedinäitajad ning ka tiinestumise oluliselt madalamaks, võrreldes tavaspermaga, on järgmised:

- spermide kahjustused sortimisel, kusjuures kahjustused on põhiliselt tingitud kõrgest rõhust sorteris,
- spermide eluvõimet mõjutab pikk sortimisaeg,
- voolutsütomeetrisel spermide suguselekteerimisel saavad kahjustada eeskätt spermide membraanid, mis omakorda mõjutab negatiivselt spermide liikuvust,
- liikuvuse vähenemine ja membraanide kahjustused viivad potentsiaalselt viljastuse langusele ja madalamale tiinestumisele, võrreldes tavaspermaga,
- mullikate seemendamisel 2,2 miljoni suguselekteeritud spermiga moodustab tiinestumine 80–90% tiinestumisest tavasperma korral,

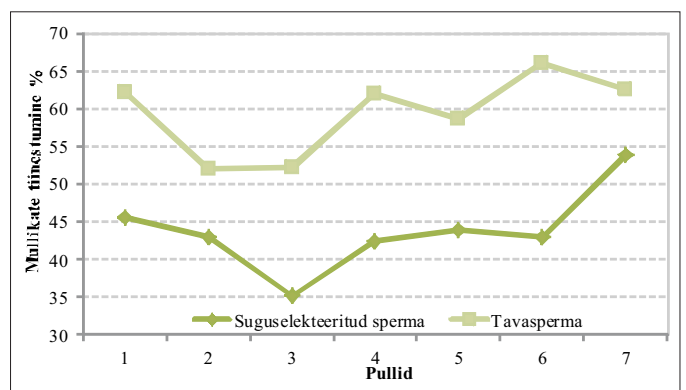
sugupoole järgi sortimine ja külmutamine avaldavad erinevate pullide spermidele erineval määral kahjustavat toimet.

#### Soovitused:

- karja taastootmise planeerimisel oleks otstarbekas enne suguselekteeritud sperma kasutamist uurida selle kvaliteedinäitajaid,
- kui andmeid selle kohta ei ole, jälgida tiinestumistulemusi, mis saadud sama pulli tavaspermaga seemendamises,
- kui tiinestumisnäitajad on tublisti üle keskmise, siis suure tõenäosusega peaks ka suguselekteeritud spermas seemendamises mullikate tiinestumine olema hea ehk üle ~50%.



Foto 1. Suguselekteeritud sperma tootmine Cogenti laboratooriumis



Joonis 5. Mullikate tiinestumine suguselekteeritud ja tavaspermaga seemendamisel pullide kaupa

# Mullikate tiinestumine tava- ja suguselekteeritud spermaga seemendamisel ning seda mõjutavad tegurid

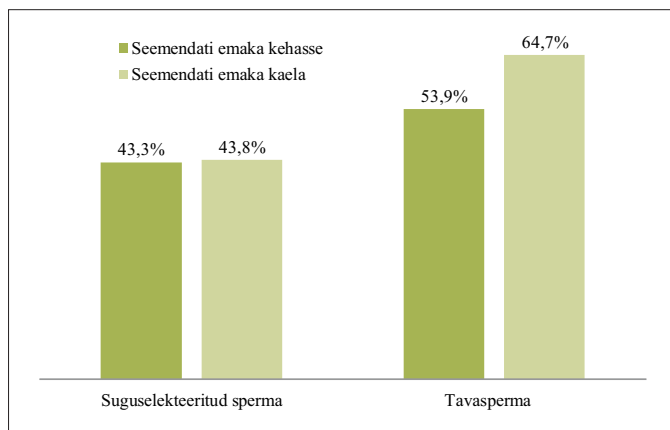
Pm-mag Peeter Padrik, Tanel Bulitko  
Eesti Tõuloomakasvatajate Ühistu

Käesoleva artikli eesmärgiks on anda ülevaade mullikate tiinestumist mõjutavatest teguritest suguselekteeritud ja tavaspermaga seemendamisel. Rakendusuuringud viidi läbi maaulikoolis riikliku programmi "Põllumajanduslikud rakendusuuringud ja arendustegevus aastatel 2009–2014" raames (teema juht Ülle Jaakma, uurimisrühma liikmed Madis Aidnik, Tanel Bulitko, Triin Hallap, Mihkel Jalakas, Jevgeni Kurõkin, Lembit Majas, Peeter Padrik, Andres Valdmann).

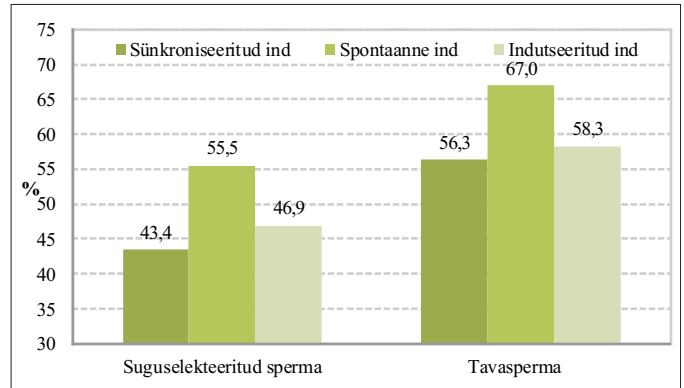
Kokku uuriti 10 erineva pulli suguselekteeritud (seemenduskõrrekeses 2,2 miljonit spermi) ja tavaspermat (seemenduskõrrekeses 15 miljonit spermi), millega seemendati 3206 holsteini tõugu mullikat kehamassiga 320–550 kg. Kasutati nii tavaseemendust (sperma paigutati emakakehasse) kui ka süvaseemendust (sperma paigutati emakasarve keskele). Spontaanselt indlevaid ja prostaglandiiniga indutseeritud innaga mullikaid seemendati 12 tundi pärast innatunnuste ilmumist ning sünkroniseeritud inna mullikaid seemendati 80–82 tundi pärast teist prostaglandiinisisüsti (sõltumata innatunnustest). Tiinus diagnoositi rektaalse palpeerimise abil 45.–60. päeval pärast seemendust.

Selgus, et üldiselt oli suguselekteeritud spermaga seemendamise järel mullikate tiinestumine madalam võrreldes tavaspermaga, moodustades 80–90% tavaspermaga seemenduse järgsest tiinestumisest (joonis 1). Samas selgus, et suguselekteeritud sperma kasutamisel ei mõjutanud mullikate tiinestumist sperma paigutamise koht. Samuti oli nii suguselekteeritud kui ka tavaspermaga seemendatud mullikate tiinestus spontaanse inna korral kõrgem kui prostaglandiiniga indutseeritud inna või sünkroniseeritud inna korral (joonis 2).

Sünkroniseeritud innaga mullikate tiinestumine suguselekteeritud spermaga seemendamisel ei erinenud oluli-



Joonis 1. Sünkroniseeritud innaga mullikate tiinestumine olenevalt sperma paigutamise kohast



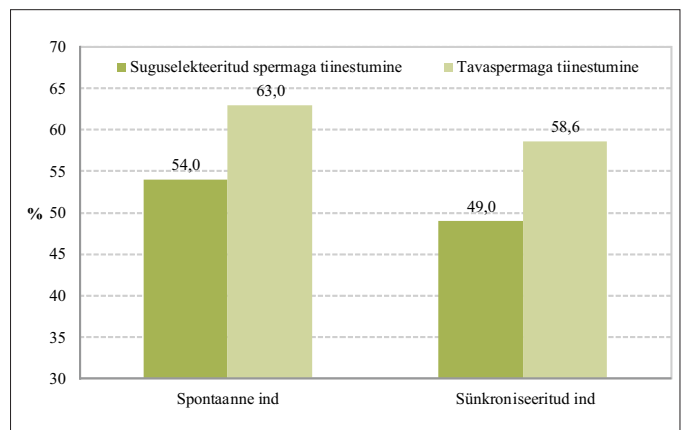
Joonis 2. Sünkroniseeritud, spontaanse ja indutseeritud (prostaglandiiniga esile kutsutud) innaga mullikate tiinestumine suguselekteeritud ja tavaspermaga seemendamise järel

selt prostaglandiiniga indutseeritud inna ajal tehtud seemenduste järgsest tiinestumisest. Võimalik, et sünkroniseeritud innaga loomade seemendus ei toimunud ovulatsiooni suhtes optimaalsel ajal. On teada, et prostaglandiini abil on võimalik sünkroniseerida küll inna algust, kuid mitte ovulatsiooni.

Ka tavaspermaga seemendades oli tiinestumine spontaanse inna ajal tehtud seemenduse järel kõrgem kui indutseeritud ja sünkroniseeritud inna ajal.

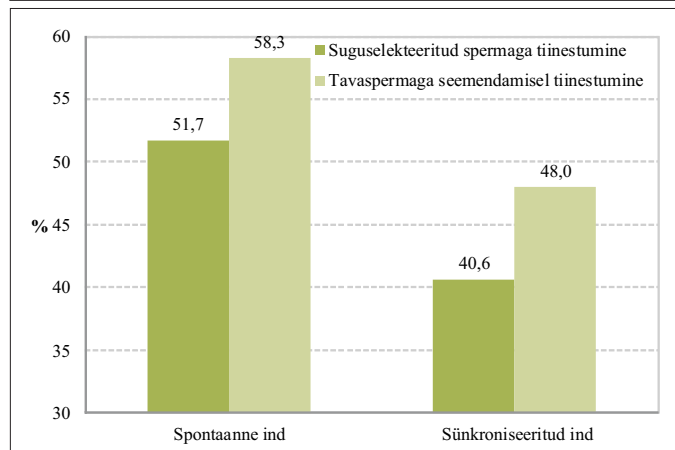
Järgnevalt uuriti tiinestumise seost innatunnuste tugevusega suguselekteeritud spermaga seemendamisel. Sünkroniseeritud ja indutseeritud innaga mullikate tiinestumine suguselekteeritud spermaga seemendamisel oli tugevalt väljendunud inna puhul oluliselt kõrgem kui nõrga inna korral (tabel 1).

Ka sünkroniseeritud ja indutseeritud innaga mullikate tavaspermaga seemendamisel oli tugevate innatunnuste korral tiinestumine kõrgem, võrreldes nõrgalt indlevate loomadega, ehkki vahe tiinestumises ei olnud nii suur kui suguselekteeritud spermaga seemendamisel.



Joonis 3. Mullikate tiinestumine suguselekteeritud ja tavaspermaga seemendamisel lõaspidamisega farmides





Joonis 4. Mullikate tiinestumine suguselekteeritud ja tavaspermaga seemendamisel vabapidamisega farmides

**Tabel 1. Mullikate tiinestumine suguselekteeritud ja tavaspermaga seemendamise järel sõltuvalt innatunnuste tugevusest**

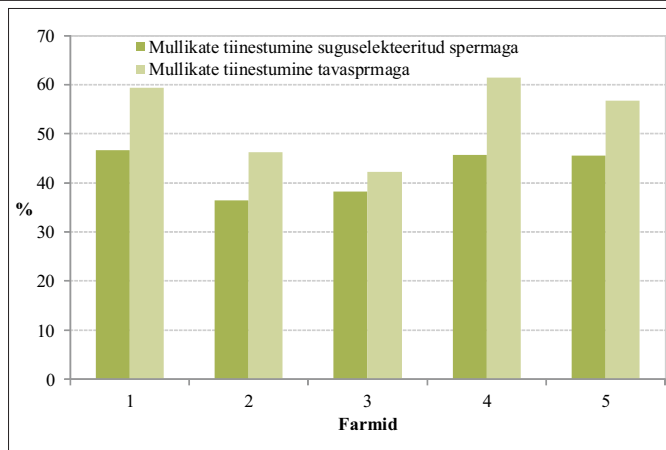
| Ind              | Inna tugevus | Suguselekteeritud sperma, % | Tavaline sperma, % |
|------------------|--------------|-----------------------------|--------------------|
| Sünkroniseeritud | Tugev        | 47,8%                       | 61,0%              |
|                  | Nõrk         | 23,4%                       | 47,2%              |
| Spontaanne       | Tugev        | 57,9%                       | 70,8%              |
|                  | Nõrk         | 51,5%                       | 61,2%              |
| Indutseeritud    | Tugev        | 59,1%                       | 64,5%              |
|                  | Nõrk         | 20,7%                       | 45,9%              |

Uuriti ka mullikate pidamisviisi seost tiinestumisega suguselekteeritud spermaga seemendamisel. Selgus, et mullikate tiinestumine ei sõltunud (erinevuste statistilist tõenäosust ei ilmnenud) nende pidamisviisist (vabapidamine või lõaspidamine) ei spontaanselt ega ka sünkroniseeritud inna korral (joonised 3 ja 4).

Samast uuringust selgus, et mullikate tiinestumine erines oluliselt erinevates farmides, ehkki kõik sünkroniseeritud innaga mullikad seemendas suguselekteeritud spermaga üks seemendaja (joonis 5). Sellest võib järeldada, et farmide üldine sigimisalane olukord ja majandamise tase mõjutasid tiinestumistulemusi.

#### Järeldused:

- mullikate seemendamisel 2,2 miljoni suguselekteeritud spermiga moodustab tiinestumine 80–90% tiinestumisest tavasperma korral,



Joonis 5. Sünkroniseeritud innaga mullikate tiinestumine suguselekteeritud spermaga seemendamisel

- mullikate tiinestumine ei sõltu sellest, kas suguselekteeritud spermid paigutatakse emakasarve või emaka-kehasse

- suguselekteeritud spermidega seemendamine 12 tundi pärast spontaanselt inna avastamist annab parema tiinestumise, võrreldes inna sünkroniseerimise ja fikseeritud ajal seemendusega või seemendusega prostaglandiini-ga indutseeritud inna ajal,

- mullikate tiinestumine suguselekteeritud spermaga seemendamisel on parem tugeva inna puhul, võrreldes nõrgalt avaldunud innaga,

- mullikate tiinestumine suguselekteeritud spermaga seemendamisel ei sõltu sellest, kas loomad on vabapidamisel või lõas.

#### Soovitused:

- enne suguselekteeritud sperma kasutamist mullikate seemendamiseks kõrvaldada farmist kõik teised faktorid, mis võiksid tiinestumistulemusi mõjutada, nagu näiteks puudulik söötmine, halb veterinaarne olukord jne,

- et tagada suguselekteeritud spermaga seemendamisel mullikate hea tiinestumine, tuleks neid soovitatavalt seemendada spontaanselt inna ajal, kui kasutatakse inna sünkroniseerimist või indutseerimist, siis tuleks suguselekteeritud spermaga seemendada vaid tugevate innatunnustega loomi.

## Lehmade viljakus tagab vaevalt põhikarja taastootmise

Emeriitprofessor Olev Saveli  
*Eesti Maaülikool*

Piimakarja toodanguvõime suurenemine oleneb geneetilise väärtuse kasvust, mille realiseerimine sõltub söötmise ja pidamistingimuste kohandamisest genotüübi vajadustele. Esimese tõsisema kinnituse söötmise mõjule sai-

me 1977. aastal Väandra veisekasvatuse katsejaamas (praeguses Piistaoja katsetalus) alustatud eesti mustakirju tõu maksimaalse piimajõudluse katsest. Söötmise ümberkorraldamisega saadi kümne lehma keskmisena 9714 kg piima ehk 3000 kg loodetust enam. Seejuures piima rasvasisaldus suurenes 0,4% võrra ehk 10%. Pidamisviis jäi samaks. Põlula katses alates 2000. aastast ei saavutatud

**Tabel 1. Veiste viljakus Eesti jõudluskontrolli andmeil 2010. aastal**

| Näitajad             | Lehmad  |      | Lehmikud |        | Kokku/<br>keskmine |
|----------------------|---------|------|----------|--------|--------------------|
|                      | arv     | %    | arv      | %      |                    |
| Esmaseemendusi       | 84 651  | 77,8 | 24 172   | 22,2   | 108 823            |
| Tiinestus ES järel   |         | 47,4 |          | 67,2   | 52,0%              |
| Seemendusi kokku     | 166 183 | 82,3 | 35 846   | 17,7   | 202 029            |
| Seemendusi/tiinestus | 2,2     |      | 1,6      |        | 2,1                |
| Poegimisi            | 61 775  | 68,1 | 28 951   | 31,9   | 90 726             |
| Poegis ES arvust     |         | 72,9 |          | 119,8* |                    |
| Kaksikuid**          | 2000    | 90   | 238      | 10     | 2238/2,5%          |
| Aborte               | 851     | 1,4  | 113      | 0,4    | 964/1,1%           |
| Surnult sündi        | 3757    | 6,1  | 3235     | 11,2   | 6992/7,7%          |
| Sündis elus vasikaid | 59 167  | 69,6 | 25 841   | 30,4   | 85 012             |

Märkus: \* – lehmikute suurem poegimiste arv esmaseemendatute arvust viitab loomuliku seemenduse teel tiinestatud lehmikute suurele arvule; \*\* – kaksikute jaotus on oletatud.

**Tabel 2. Suguselekteritud sperma kasutamise tulemuste kalkulatsioon Eesti andmeil**

| Näitaja                     | Lehmad |       | Lehmikute seemendamisel kasutatakse |      |                          |       |
|-----------------------------|--------|-------|-------------------------------------|------|--------------------------|-------|
|                             | arv    | %     | tavaspermat                         |      | suguselekteritud spermat |       |
|                             |        |       | arv                                 | %    | arv                      | %     |
| Keskmine arv                | 84,7   | 100   | 30,0                                | 100  | 30                       | 100   |
| Tiinestus ES järel          |        | 47,4  |                                     | 67,2 | 13 (-1,3*)               | 45    |
| Poegimisi                   | 61,8   | 73,0  | 29,0                                | 96,7 | 14 (-1,4*)<br>+13        | 90    |
| Surnult sündid              | 3,8    | 6,1   | 3,2                                 | 11,2 | 1,3* +1,4*               | 10    |
| Kaksikud                    | 2,2    |       | 0,2                                 |      | -                        | -     |
| Sündis elusaid vasikaid     | 59,2   | 70,0  | 26,0                                | 86,7 | 24                       | 79    |
| 100 lehma kohta             | 70,0   |       | 30,7                                |      | 28                       |       |
| Sugupoolte vahetegur        | 35,5♂  | 34,5♀ | 16♂                                 | 15♀  | 7♂                       | 21♀   |
| Sugupoolte vahetegur karjas | 51,5♂  |       | 49,5♀                               |      | 42,5♂                    | 55,5♀ |

enamast, kuid piima rasvasisaldus langes oluliselt. Alles 2002. aastast, kui Torma ja Põlva POÜ avasid esimesed vabapidamisega külmlaudad, kus sai rakendada täisratsioonilist söötmistüüpi, algas Eestis keskmise piimatoodangu kiire tõus.

Meenutuseks, kuidas jõudluskontrolli lehmade piimajõudlus (piima- ja rasvatoodang) arenes Eestis ja millal ületati järgmise tuhande piiri:

|         |            |       |         |   |         |
|---------|------------|-------|---------|---|---------|
| 3000 kg | ületati    | 1965: | 3012 kg | – | 110 kg; |
| 4000 kg | 20 aastaga | 1985: | 4059 kg | – | 163 kg; |
| 5000 kg | 15 aastaga | 2000: | 4960 kg | – | 213 kg; |
| 6000 kg | 4 aastaga  | 2004: | 6055 kg | – | 259 kg; |
| 7000 kg | 3 aastaga  | 2007: | 7052 kg | – | 293 kg; |
|         | 3 aastaga  | 2010: | 7613 kg | – | 313 kg. |

Pärast 7000 kg ületamist on äkki kasvutempo aeglustunud. Laktatsiooni algusaastatel 2008 kuni 2010 pole ühelti tõul laktatsioonide toodangutase tõusnud. Toodangupiir 8000 kg ei alistu ka 2011. aastal. Võivad kujuneda erinevad seisukohad. Näiteks:

- 7000 kg tase on Eesti kliimale ja söödatootmisharjumustele piisav;
- majanduslikult pole mõttekas suuremat piimajõudlust taotleda;

- mõni komponent suhtest genotüüp ↔ keskkond takistab toodangutõusu;

- põhikarja tervislik seisund halveneb.

Võimalikke tegureid on veel arvukalt, jääme seekord tervise, õigemini põhikarja viljakuse juurde. Lehmade piimajõudluse kasv vähemalt kolme laktatsiooni jooksul eeldaks vanemate lehmade suuremat osatähtsust põhikarjas ning väiksemat praakimist ja uuendamist aasta jook-



Foto 1. Talu lehmikud

(A.Tänavots)

**Tabel 3. Suguselekteeritud sperma kasutamise tulemuste kalkultatsioon hea viljakusega karjas**

| Näitaja                    | Lehmad |       | Lehmikute seemendamisel kasutatakse |       |                           |     |
|----------------------------|--------|-------|-------------------------------------|-------|---------------------------|-----|
|                            |        |       | tavaspermat                         |       | suguselekteeritud spermat |     |
|                            | arv    | %     | arv                                 | %     | arv                       | %   |
| Keskmine arv               | 100    | 100   | 40                                  | 100   | 40                        | 100 |
| Tiinestus ES järel         | 60     | 60    | 28                                  | 70    | 18 (-1,8*)                | 45  |
| Lõplik tiinestus           | 80     | 80    | 36                                  | 90    | 18 (-1,8*) +16            | 90  |
| Surnult sündid             | 4      | 5     | 4                                   | 10    | -(1,8* +1,8*) 3,6         | 10  |
| Mitmikuid                  | 2      | 2     | -                                   | -     | -                         | -   |
| Sündis elusaid vasikaid    | 78     | 78    | 32                                  | 80    | 32                        | 80  |
| Sugupoolte vahekord        | 39,5♂  | 38,5♀ | 16,5♂                               | 15,5♀ | 9♂                        | 23♀ |
| Kokku elus vasikaid karjas | 56♂    |       | 54♀                                 |       | 49♂                       | 61♀ |

sul. Tegelikult üle kuueaastaste lehmade arv moodustab vaid 16,2% ja aasta jooksul praagitakse keskmisest (aasta-) lehmade arvust 30%. Põhikarja säilitamise eesmärgil tuleb samavõrra viia esmapoegijaid juurde. Normaalse oleks, et põhikari tagaks selle ise, sest vähemalt ühegi laktatsiooni lõpetanud ema aretusväärtus on täpsemini hinnatud kui lehmikul. Selleni jõudmiseks tuleb arvestada lehmade abortide, poegimiste ja surnult sündide arvuga ning sünnijärgse kaoga. Mõnevõrra kompenseerib vasikate kadu kaksikute (2%) sünd lehmadel, lehmikutel väga harva.

Tabel 1 on koostatud Jõudluskontrolli 2010. aasta aasta- raamatu andmeil, kusjuures üksikud näitajad on tuletatud. Eestis on aastaid kehtinud reegel, et sündinud vasikate koguarv on ligilähedane seemendatud lehmade arvule, ka 2009. ja 2010. a arvud ei erine selles osas. Seega katab esmapoegijate elusvasikate arv põhikarja lehmadel saamata jäänud vasikate arvu (84 651 ↔ 85 012).

Peamiseks põhjuseks on olnud lehmade madal tiinestustase pärast esimest seemendust (47,2%), aga samuti pärast korduvaid seemendusi. Poegis vaid 73% ja elusvasikaid saadi 100 seemendatud lehma kohta 70 (tabel 2). Loodetavasti sugupoolte vahekord on 35,5 ja 34,5. Järelikult 34,5 sündinud lehmvasikaga tuleb tagada 30 esmapoegija jõudmine põhikarja. Võiks arvata, et on piisav. Ohtu pakuvad aga vasikate lõpmine sünnijärgsetel nädalatel, lehmikute praakimise määr kasvu- ja arengupuuduste tõttu, tiinestumatus jm ootamatud põhjused. Võib loota, et viiest reservvasikast jätkub. Aga kuhu jääb aretusvalik, sest põhikarja ei peaks täiendama juhuslike esmapoegijatega. Paljud nendest on sündinud ja/või sünnitavad vasikana teadmata aretusväärtusega noorpullidega loomulikult seemendamisel.

Siin lähevad käiku reservid – 15 esmapoegija lehmvasikad, kellest tuleb maha arvata samaväärselt, vahel isegi suuremal määral kui lehmade vasikatel sünnijärgsed kaod. Nendega siiski tagatakse Eestis keskmiselt põhikarja uuendamine, nõrgapoolne emadepoolne valik ja väike võimalus põhikarja suurendada või müüa tõulehmikuid. Kahjuks paljudes karjades nii ei ole, karja täienduseks või suurendamiseks tuleb lehmikuid (lehmi) osta, tõumüügile ei saa mõeldagi. Viimane tegevus on aga paljudele ettevõtetele oluline puhastuallikas. Nõudmine on aga oluliselt suurem kui pakkumine.

Suguselekteeritud sperma kasutamisel saab olla kolm eesmärki:

1. hea sigimisolekuga karjas
  - a) suurendada emapoolse (maternaalse) valiku võimalust;
  - b) suurendada sissetulekut lehmikute müügist;
2. halva sigimisolekuga karjas tagada põhikirja taastootmine lehmikute ostuta.

Suguselekteeritud spermat kasutatakse ainult lehmikute esmakordsel seemendamisel ja kordusseemendusel juba tavaspermat. Tiinestus aga esmakordse seemenduse järel on madal – veidi üle 45%, mõnes karjas ka enam. Kahjuks pole leida publikatsioone, kus esitatakse andmeid selle kohta, kuidas on mõjutanud suguselekteeritud sperma kasutamine aretustegevust ja taastootmist, rääkimata majanduslikkusest karja tasemel. Rohkem käsitletakse tehnilisi aspekte ja tiinestumise tulemusi. Siinkohal püüame kalkuleerida põhiparameetreid arvestades, milliseks kujuneb sugupoolte vahekord, kui jätkata suguselekteeritud sperma kasutamist ja seda kõikide lehmikute seemendamisel Eesti keskmiste andmete alusel (tabel 2) või hea viljakusega karjas (tabel 3).

Lehmade tagasihoidliku viljakuse korral saab suurendada kõikide lehmikute seemendamisel suguselekteeritud spermaga lehmvasikate osakaalu 5–6 võrra karjas 100 lehma kohta. Hea viljakusega karjas on mõju suurem (6–7 võrra) (tabel 3).

Küsimuseks jääb, kui võrd majanduslikult ja aretuslikult on õigustatud suguselekteeritud sperma kasutamine võrreldes põhikarja parema viljakuse tagamisega. Kui võrrelda tabelite 2 ja 3 andmeid, selgub, et Eesti keskmiste viljakusnäitajate alusel jääb saamata 4 elus lehmvasikat 100 lehma kohta võrreldes hea viljakusega karjaga. Kõikide lehmikute esmaseemendamine kalli suguselekteeritud spermaga Eestis kompenseeriks selle ja annab lisakski ühe või kaks lehmvasikat. Hea lehmade viljakusega karjas saab sellest arvust veel 5 lehmvasikat lisaks.

Kokkuvõttes hea viljakusega põhikarjas saavutatakse esimene eesmärk:

- a) suureneb emapoolse (maternaalse) valiku võimalus;
- b) suurenevad sissetulekud lehmikute müügist.

Eesti oludes lahendatakse suguselekteeritud sperma kasutamisega teist eesmärki: püütakse vältida lehmikute ostu põhikirja taastootmisel.

# Eesti maakari soomlase pilgu läbi

Kalle Saastamoinen  
Soome MTT, pensionär

Minul on olnud võimalus teha koostööd Eesti Maakarja Kasvatajate Seltsiga juba 15 aastat. Need aastad ei ole olnud kerged Eesti piimaveisekasvatajatele. Liitumine Euroopa Liiduga tõi teistsugused nõudmised ja probleemid piimakarjapidajatele. Piimahind langes ja väiksed piimatootjad tallati jalge alla. Selline rõhumine tõi piimatootjad Toompeale meelevaldusele. Olin kohal ja praegugi kostab kõrvus "Mats alati on tubli mees..."

Alguses oli huvi maatõu vastu väga innukas. Seltsis oli palju liikmeid ja üritustele kogunes arvukalt inimesi. Aga mesinädalate järel tuli argipäev. Suured põllumajandusettevõtted kasvatasid holsteini ja eesti punast tõugu veiseid, mis ongi arusaadav, sest nende tõugude aretusvõimalus oli laiem. Aga õnneks on veel eesti maakarja pidajad, kes on suurendanud oma piimafarmi maatõugu lehmadega. Ikkagi suur osa farmidest on väiksed ja talupidajad vanad. Lehmade söötmine on nendel kehavõitu ja

piimatoodang jääb madalaks. Lähiaastatel mõnigi väikese farmi pidaja lõpetab piimalehmade pidamise.

Eesti maakari on kantud punasesse raamatusse, mis tähendab, et tõug on ohustatud. Koostöö Soome maamajanduse uurimiskeskusega (MTTga) ja soomlastega üldse on olnud väga tähtis. Läänesoome tõug on geneetilisest sarnane. Nüüd peaks leidma idee, kuidas maatõugu esile tõsta. Soomes on idasooome küüdikutest veistest tehtud oma tooted: küüdiku juust, jogurt ja lihakonservid, mis on väga heaks kiidetud. Linna restoranides on erikokad teinud maitsevaid küüdikuliha toite. Ka eesti maatõugu veiseid peaks kasutama oma toodete valmistamisel, kus väljenduvad maatõu head omandused. Niimoodi oleks võimalus osta kõrge kvaliteediga maitsevaid tooteid. Huvi maatõu vastu on suur, mida olen märganud karjanäitustel. Loodan, et ükskord saab Soome kauplustest osta eesti maatõugu veiste tooteid. Miks ka mitte, eestlased on väga leidlikud ja haaravad enda kätte ka Soome turu.

## H O B U S E D

# Kogemusi noorhobuste ettevalmistamisel

Pm-knd Andres Kallaste  
EHSi aretustööjuht

### I. Elukäik

Isa, Mihkel Kallaste, suunati 1953. aastal Pärivere sovhoosi agronoomiks ja ema, kes oli õppinud karjakontroll-assistendiks, sai tööd selektsionääri-laborandina. Pärivere oli tuntud talu juba Eesti vabariigi päevilt, kus olid nii eesti lontkõrvaliste sigade kui eesti maakarja veiste tõulava. Hobustena kasutati põllutöödel ardenni tõugu hobuseid. Kuna isa oli pärit talust, kus kasvatati tori hobuseid, oli tema unistus luua Pärivere tori hobuste tõufarm. Nendest tori tõugu märadest, kes 1950. aastate keskel osteti, loodi tõufarm, mis on tegutsenud juba 55 aastat; on saadud kaheksa põlvkonda järglasi.

Minugi sünniaasta, 1953, jääb sinna ajajärku. Elasime talli kõrval, siis oli loogiline, et esimesena tekkis huvi hobuste ja nende aretuse vastu. Seda huvi süvendas koolipõlves väga tihe läbikäimine vanemate hobusekasvatajatega. Kui huvitavalt Lidia ja Endel Koorts, Lydia ja Rudolf Saveli ning paljud teised rääkisid oma kogemustest, oma talude hobustest ja nende kasvatamisest. Tori tõu aretusest jagasid teadmisi Sulev Koppel ja Feliks Kohv.

### II. Nooruses olid veised ja sead, kuid jäid hobused

Huvi veistegi vastu sai alguse kooliajast. Ema töötas laborandina, tööks jõudluskontrolli läbiviimine ja karjakontrolli raamatu täitmine. Kuna loomad meeldisid, käisin tihti emal laudas abiks. Et isale meeldis puhkepäevaldel põlvnemiskeeme joonistada, siis hakkasin tasapisi lehma, tema põlvnemist ja jõudlust kokku viima. Pärast keskkooli lõpetamist oli loogiline jätkata haridusteed EPA zootehnikateaduskonnas. Pärast ülikooli lõpetamist 1976. aastal töötasin Päriveres peaselektsionäärina, põhiliselt küll sigade aretuses. Sigadega tegeledes puutusin esimest korda kokku loomade näitusega ja nende ettevalmistusega näituseks. Nimelt 1979. aastal valiti Leipzigi põllumajandusmessile eesti peekoni tõugu noorsead. Ettevalmistus kestis ligi kuu, mille jooksul toimus sigade igapäevane pesemine ja jalutamine, nii grupiviisiliselt kui üksi. Tulemust hinnati kõrgema ja I auhinnaga.

Aretustulemused olid head ja et oma teadmisi mitte ainult "säilitada", vaid ka täiustada, läksin 1980. aastal Moskva külje all loodud kõrgemasse põllumajandusloomade aretuse ja geneetika kooli. Koolis olid väga tugeva tasemega õp- pejõud. Geneetikat õpetas Eduard Pärn, kes oli ka üleliidulise hobusekasvatuse instituudi aretusosakonna juhataja. Jätkasin tema kutsel õpinguid instituudi aspirantuuris 1981 kuni 1985, ning kandidaaditöö kaitsesin tori hobuse teemal 1987. Aastaid on töökohad seotud hobustega, alustasin 1985. aastal Tori

Hobusekasvanduses peazootehnikuna ning aastast 1987 töötasin Riikliku Hobuste Tõulavas, 1992. aastast Eesti Hobusekasvatajate Seltsis. Kokkuvõtteks, minu fenotüübi kujunemise aluseks oli see, et teatud eeldustega genotüüp sattus väga huvitavasse keskkonda.

### III. Tippkarjast konkursihobuste valiku põhimõtted

Hobusekasvatustes pole katsejaama praktikat ja kasvanduse eesmärgipärast tööd, seega teevad põhilise töö tõuhobuste aretjad ja aluseks on nende kogemused. Aretajad kinnitavad oma eesmärgid tõuprogrammis. Konkurssidel on oluline tähtsus noorhobuste hindamisel ja valikul ning mis kõige tähtsam – noorte täkkude valik. Mida rohkem noorhobuseid jõudluskatsetel-konkurssidel hinnatakse, seda kindlam on tõu tulevik.

Esmane valik algab juba mära paaritamisega, sest peab selge olema, misugustele nõuetele peab sündiv varss vastama. Varsale saab kõige objektiivsema hinnangu anda varsakasvataja. Vaatan hobuse arengut, temperamenti, iseloomu jm. Teisel ja kolmandal eluaastal tuleb otsustada, kas noorhobune jääb oma põhikarja või tuleb ette valmistada müügiks. Väga hea võimalus hinnangu saamiseks on kohalikel katsetel, kui esitan tõukomisjonile oma kasvanduse. Seda arvestades tuleb teha valik, keda noorhobustest esitada üleriigilistele katsetele. Iga hindamise



Foto 1. Andres Kallastet hinnatakse hindajana (K. Sepp)

juures on oluline hobuse aretaja või omaniku arvamus. Kolmandal eluaastal võib viia noorhobuseid juba sellistele testidele, kus hobune on ettevalmistuse saanud ratsa või rakendis.

### IV. Treening

Hobuse treening lähtub hobuse east, vanematel hobustel kasutuseesmärgist. Noorhobuse ettevalmistamisel on oluline teada, millise juhendi järgi hinnatakse. Hobuse omanik saab otsustada, kas hobune osaleb kõigi hinnatavate tunnuste jõudluskatsetes (näiteks tori universaalse hobuse katsetel vabahüpped). Hinnatav noorhobune peab olema terve, varustus peab

olema korras ja hobusele sobiv, kabjad peavad olema hooldatud õigeaegselt, mitte vahetult enne ülevaatust.

### V. Nõuded hobuse esitlejale

Hästi ettevalmistatud noorhobuse hea esitus on edu võti, milleks noorhobuse esitlejal peavad olema vajalikud teadmised. Hobune avab oma loomulikud võimed, kui esitleja töö on pingevaba. Ainult koostöös jõutakse konkursil hea tulemuseni.

Ettevalmistavas etapis peab noorhobuse jaoks olema aega ja kannatust. Mõni hobune õpib kiiremini, teine tahab oma kanget iseloomu näidata. Oluline on siiski, et harjutused oleksid hobuse arengut arvestades jõukohased. Hindamine algab kahe- või kolmeaastastel hobustel, põhiliselt käe kõrval esitlemisel. Ettevalmistaja peab olema hoolikas ja arvestama, et tegemist on noore hobusega. Konkursihobuse kõrvale sobib ainult korrektses riietuses esitleja, vajadusel ka abiline. Esitleja riietus peaks tavaliselt olema must-valge, kuid kõige olulisem on, et tähelepanu all on hinnatav hobune.

Konkursi läbiviimisel on olulise tähtsusega korraliku pinnasega ja turvaliste piiretega areen. Noorhobustele sobib selleks maneež. Korralikult ettevalmistatud hobuste konkursid on parim reklaam hobusekasvatusele.

Küsimused esitas Olev Saveli



Foto 2. Õpetussõnad eesti raskeveohobuse kasvatajatele (K. Sepp)

## Parimad noorte trakeenide aretjad selgunud

Krista Sepp  
EHSi tegevdirektor

Heimtali hobusekasvanduses toimusid 17. septembril traditsioonilised noorhobuste vabariiklikud jõudluskatseted, kus hinnati kaheaastaseid trakeene. Kohtunikud olid Ramune Jasiene Leedust ja Eesti takistussõidukoondise liige Rein Pill. Trakeeniretajatel ja -omanikel oli võima-

lus saada kinnitust (või mitte) oma arvamusale ala professionaalidelt. Seeläbi on võimalik liikuda aretuses parema hobuse ja tema turustamise suunas.

Parima noortäku tiitli jättis Miraaž Heimtali hobusekasvandusse, parima noormära tiitli võitnud mära Belizee aretaja on Viigi Tiits Tänassilmast. Mõlemad on Heimtali hobusekasvanduse trakeeni tõugu sugutäku Esseni järglased. Konkurentsisis oli kümme noorhobust.



Foto 1. Ralf võitis noorhobuste tšempionaadil poniklassi võistluse, võistleja Kati Raidma, täku aretaja Tiiu Toots (vasakul) ning Kati ema ja treener Maila Kukku (paremal) (K. Sepp)



Foto 2. Trakeeni tõugu kuueaastane täkk Peron, võistleja Kairi Dräbtsinskaja, omanik Jane Uibopuu ja aretaja Peep Puna (K. Sepp)



Foto 3. Parim noor trakeeni tõugu mära 2011 – Belizee – aretaja Viigi Tiits, Rein Pill, Ramune Jasiene (vasakul), Peep Puna ja Andres Kallaste (paremal) (K. Sepp)



Foto 4. Miraaž – parim noor trakeeni täkk 2011, Heimtali hobusekasvandus (K. Sepp)

## Silo hobuste söödana

Pm-knd Helgi Kaldmäe  
EMÜ vanemteadur

Seoses rullsilotehnoloogia kasutamisega on paljud hobusekasvatajad hakanud talveks varuma lisaks heinale ka silo. Silo on võimalik hobustele valmistada kahest niitest, seega ei ole vaja nii palju maid kasutada kui heina tootmiseks.

Silo on fermenteerunud sööt, mis sisaldab piim- ja äädikhapet, on madalama pH väärtusega ja kuivainesisaldusega ning tavapäraselt väiksema kiu- ja suhkrusisaldusega kui hein. Kuna siloks koristatakse heintaimed varasemas faasis kui heinaks, siis sisaldab sööt rohkem proteiini ja vähem kiudaineid ning seedub võrreldes heinaga paremini.

Hobuse seedetrakt erineb mäletsejalistest ning seetõttu on erinev ka toitainete omastamine. Teadlaste uurimused näitasid, et koresöötade seeduvus on hobustel võrreldes lammastega väiksem. Särkijärvi jt (2008) võrdlesid kolmel erineval ajal koristatud timutist ja aruheinast valmistatud silo seeduvust hobustel ja lammastel *in vivo*. Katses kasutatud siloproovide kuivainesisaldus oli 357–

550 g/kg. Kõikide siloproovide fermentatsiooni kvaliteet ja söömus oli hea. Uuritud siloproovide orgaanilise aine seeduvus erines oluliselt, sõltudes koristusajast (tabel 1).

Soomlaste uuringud kinnitasid veel kord, et silo toitainete seeduvus sõltub niitmise ajast, heintaimede ja looma liigist, olles timutil 51,7–67,3% ja aruheinal 45,7–60,9%. Silo orgaanilise aine seeduvus oli hobustel tunduvalt



Foto 1. Hobused

(A. Tänavots)

väiksem kui lammastel. Särkijärvi jt (2002) söötsid hobustele timuti- ja aruheinasilo kuivainesisaldusega 23,7–56,1% ja proteiinisisaldusega 11,7–18,9% kahes katses. Loomise faasis kõrreliste silo proteiinisisaldus oli suur – 18,9%. Samuti seedus varasemas arengufaasis valmistatud silo paremini. Kuid leiti, et suure proteiinisisaldusega silo söötmist tuleb hobustel limiteerida, sest muidu saavad nad liiga palju proteiini.

Rootslased võrdlesid samast materjalist silo ja heina toitainete seeduvust hobustel. Uuringud näitasid, et silo kuivaine, happekiud ja proteiini seeduvus on veidi parem kui heinal (Muhonen jt, 2009), põhjendades seda sileerumisprotsessiga. Ragnarssoni (2009) uuringutest selgus, et vara niidetud timutist ja aruheinast valmistatud silo toiteväärtus kattis hobuse toitainete vajaduse täielikult. Samuti avaldas silo toitainetesisaldusele ja seeduvusele mõju heintaimede liik ja arengustaadium, kuid ei mõjunud söötmistase ega hobuse tõug.

Heintaimede optimaalseks koritusajaks hobuste siloks niitmisel loetakse kõrreliste loomise lõppu ja õitsemise algust. Selles arengustaadiumis on rohu kuivainesisaldus 28,5% ja proteiinisisaldus 12,8%, põldheinast (timuti 50%) aga vastavalt 27% ja 14%. Hobuste siloks võib põldheinast koristada veidi hiljem, kui ta sisaldab proteiini 10–12% ja toorkiudu 29–31%. Kolmanda niite kasutamist ei soovitata, sest siis saab liiga niiske ja ebasobiva struktuuriga silo. Hea silo eelduseks on kiire närvutamine kuivainesisalduseni 45–55%. Kui materjali kuivaine on üle 65–70%, siis tuleks see heinaks edasi kuivatada, sest sellise kuivaine sisaldusega on fermentatsioon pärssitud ja sileerumist ei toimu.

**Tabel 1. Timutist ja aruheinast silo orgaanilise aine seeduvus (Särkijärvi jt, 2008)**

| Näitajad           | Timut     |           |          | Aruhein   |           |          |
|--------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
|                    | 19. juuni | 26. juuni | 3. juuli | 19. juuni | 26. juuni | 3. juuli |
| Kuivaine, g/kg     | 478       | 421       | 550      | 498       | 357       | 479      |
| Toorproteiin, g/kg | 152       | 136       | 113      | 130       | 118       | 101      |
| Toorkiud, g/kg     | 297       | 318       | 336      | 290       | 320       | 342      |
| Seeduvus, %        |           |           |          |           |           |          |
| hobusel            | 67,3      | 56,7      | 51,7     | 60,9      | 52,7      | 45,7     |
| lambal             | 75,7      | 68,0      | 63,4     | 74,0      | 66,9      | 59,2     |

Kahel viimasel aastal on meil uuritud ratsataludes kasutatava silo (n = 14) keemilist koostist, toiteväärtust ja toksinisisaldust, mille keskmised tulemused on toodud tabelis 2.

Teisest niitest silo sisaldas rohkem toitaineid ja oli veidi väiksema kuivainesisaldusega (43,1%) võrreldes esimese niitega (KA – 51,7%). Nii esimesest kui ka teisest niitest silo sileerus hästi, mida näitavad fermentatsiooninäitajad

(tabel 2). Silo valmistamisel ei kasutatud kindlustuslisan- deid, küll oli rullidel kasutatud kuus kihti kilet ja rohu- mass oli korralikult tihendatud.

**Tabel 2. Ratsataludes kasutatava silo keskmine keemiline koostis ja toiteväärtus**

| Näitajad                          | 1. niide | 2. niide |
|-----------------------------------|----------|----------|
| Kuivainesisaldus, %               | 51,7     | 43,1     |
| Kuivaines:                        |          |          |
| toorproteiini, %                  | 10,9     | 12,8     |
| toorkiudu, %                      | 31,5     | 27,7     |
| toortuhka, %                      | 6,8      | 8,9      |
| metaboliseeruvat energiat, MJ/ kg | 6,8      | 8,9      |
| seeduvat proteiini, g/kg          | 48,4     | 69,6     |
| etanooli, g/ kg                   | 4,8      | 5,8      |
| äädikhapet, g/ kg                 | 7,8      | 7,5      |
| võihapet, g/ kg                   | 0,0      | 0,1      |
| piimhapet, g/ kg                  | 15,7     | 24,1     |
| pH                                | 5,1      | 5,1      |
| Ammoniaaklammastikku üld-N-st, %  | 3,2      | 3,4      |

Kõikide analüüsitud siloproovide fermentatsiooninäitajad viitasid heale kvaliteedile. Silo käärimist saab parandada, kui niita kõrgemalt, mis vähendab saastatust mul- laga. Hobuste siloks niidetava materjali niitekõrguseks soovitatakse 10 cm.

Mükotoksiinide mõju hobustele on suhteliselt tagasi- hoidlikult uuritud. Mükotoksiinid põhjustavad mitmesu- guseid terviseprobleeme, kaasa arvatud koolikuid, neuro- loogilisi häireid, halvatust, ülitundlikkust ja aju kahjustu- si. Väikese toksiini- sisaldusega sööda pidev kasutamine avaldub eeskätt vähenenud söömuses, juurdekasvus ja si- givuses.

Teadlased on silost isoleerinud väga erinevaid hallitus- seente perekondi, sealhulgas *Aspergillus* e, *Penicillium* i, *Fusarium* i tüvesid, mis teatud tingimustes produtseeri- vad toksilisi aineid. Enamik hallitusseeni satuvad silosse valmistatavast heintaimedest ja keskkonnast. Sileerimise käigus mükotoksiine juurde ei produtseerita, need on juba silomaterjalil olemas. Kuid silo halval käitlemisel võib neid ka juurde tulla. Kui silomaterjal ei ole küllalt hästi tihendatud, rullikile on katki ja hapnik pääseb juurde, hakkavad tegutsema hallitusseened, produtseerides mü- kotoksiine.

Kuigi Eestis uuritud hobuste silo sisaldas mükotoksiine, jäi nende sisaldus suhteliselt madalaks: zearalenooni 79,1 ppb (20,0–135,6 ppb) ja deoksinivalenooli 48,2 ppb (0–158,9 ppb).

Need näitajad jäid ohutuse piirkonda ja võib nentida, et uuritud siloproovid olid kvaliteetsed.

# L A M B A D

## Eri tõugu tallede kasvukiirus ning lihajõudlus mahe- ja tavatootmisega aretusfarmides

Dots Peep Piirsalu, mat-mag Mirjam Vallas ja pm-mag Külli Vikat

*Eesti Maaülikool ja Eesti Lambakasvatajate Selts*

Lammaste lihajõudluse ja lambaliha kvaliteedi parandamine on arenenud põllumajandusega riikides olnud viimastel aastakümnetel lammaste aretustegevuses esmase tähtsusega. Ka Eesti lambatõugude aretuses on järgitud samu eesmärke ning aretusprogrammid on suunatud eelkõige lammaste kasvukiiruse ja lihajõudluse suurendamisele. Seepärast on nii eesti tumedapealiste kui eesti valgepealiste lammaste aretuskomponentidena kasutatud eelkõige lihajõudlust parandavaid suffolki, tekseli, dorseti, dala jt tõuge. Teadlased on selgitanud, et lihajõudluse kõige kiirema aretuse tagavad aretuslammaste lihassilma suuruse ja rasvakihi paksuse ultraheliuuringud. Nende näitajate päritavus on üldiselt kõrge ( $h^2 > 0,5$ ), mis on ligikaudu kaks korda suurem kui tallede kasvukiirusel ja lihakeha koostisel. Samuti on lihassilma suurusel tugev positiivne korrelatsioon tailiha koguse ja osakaaluga liha-kehas.

Eesti Lambakasvatajate Selts muretses 2010. aastal ultraheliaparaadi Aquila Vet ja seltsi tegevjuht/aretus-spetsialist Külli Vikat alustas mõõtmisi aretuskarjades. Järgnevalt esitame eesti tumedapealiste, eesti valgepealiste lammaste ning nende aretuskomponentide uurimistulemused mahe- ja tavatootmisega aretusfarmides.

Lihassilma (*M. longissimus dorsi*) läbimõõt ja rasvakihi paksus mõõdeti 2010. aasta suvel 1171 tallel 11 erinevas farmis, neist viies (Lenne Kaivo, Väino Veersalu, Vahur Agar, Lilien Veske ja Janika Mirka) eesti tumedapealiste lammaste ja kuues (Aavo Arm, Ell Sellis, OÜ Rehekivi, Urmas Aava, Liidia Kängsepp ja OÜ Tsuru Talu) eesti valgepealiste lammaste farmis. Lammaste kohta loodi põlvnemis- ja toodanguandmete fail. Talled kaaluti ja igal tallel mõõdeti lihassilma läbimõõd (mm) ning minimaalne (min) ja maksimaalne (max) rasvakihi paksus (mm) landepiirkonnas umbes 5–10 cm selgroo ogajätkest allpool. Tallede kehamass (kg) korrigeeriti 100 päeva vanusele. Keskmine mõõtmisvanus oli 135 päeva (standardhälve 21 päeva). Lammaste tõulisust määrati tõugude (eesti valgepealine, eesti tumedapealine, teksel ja suffolk) ning verelisuse järgi (tabel 1).

Tõugude osas uuritud 1171 tallest kuulusid 53% (622 talle) eesti valgepealise, 34% eesti tumedapealise (396 talle), 11% tekseli (133 talle) ja 2% (20 talle) suffolki tõugu. Vastavalt eesti lambatõugude aretusprogrammile jäävad lambad parandaja tõu suhtes puhtatõulisteks, kui nende verelisus on vähemalt 85%. Seepärast analüüsiti täpsemalt ka verelisust, sest enamik talleid kuuluvad kas

eesti tumedapealiste või eesti valgepealiste lammaste hulka, kuid nende genotüüp koosneb ühest või mitmest parandajast lambatõust. Verelisuse määramiseks moodustati vastavad rühmad, kus rühmitamise aluseks oli parandajate tõugude verelisuse osakaal. Olulisemad tallede verelisuse rühmad on toodud tabelis 1.

**Tabel 1. Uuritud tallede jaotus verelisuse järgi**

| Verelisus               | Tõug   | Tallede arv | Osakaal, % |
|-------------------------|--------|-------------|------------|
| EV <sup>1</sup> 50–100% | EV     | 33          | 2,8        |
| EV 6,25–49,9%           | EV     | 165         | 14,1       |
| TEX <sup>3</sup> 50–85% | EV     | 249         | 21,3       |
| DAL <sup>4</sup> 50–85% | EV     | 23          | 2,0        |
| DOR <sup>5</sup> 50–85% | EV     | 119         | 10,2       |
| TEX 85–100%             | TEX    | 133         | 11,4       |
| ET <sup>2</sup> 50–100% | ET     | 30          | 2,6        |
| ET 6,25–49,9%           | ET     | 132         | 11,3       |
| SUF <sup>6</sup> 50–85% | ET     | 226         | 19,3       |
| GER <sup>7</sup> 50–85% | ET     | 25          | 2,1        |
| SUF 85–100%             | SUF    | 20          | 1,7        |
| Muu verelisus*          | ET, EV | 16          | 1,4        |
| Kokku talleid           |        | 1171        | 100,0      |

<sup>1</sup> eesti valgepealine, <sup>2</sup> eesti tumedapealine, <sup>3</sup> teksel, <sup>4</sup> dala, <sup>5</sup> dorset, <sup>6</sup> suffolk, <sup>7</sup> saksa mustapealine;

\* – 50% DAL+50% TEX; 50% TEX+50% DOR; 50% SUF+50% GER

Tabelist 1 selgub, et eesti tumedapealistel ja eesti valgepealistel lammastel on parandajate tõugude osakaal uuritavates taludes väga suur. Kahe eesti lambatõu üle 50% verelisusega talleid oli kokku vaid 63 (5,4%). Seega nii eesti tumedapealiste kui eesti valgepealiste lammaste genotüüp sarnaneb üha enam parandajate tõugude genotüübiga.

Kõige rohkem oli uuritud tallede hulgas 50–85% tekseli ja suffolki verelisusega talleid (vastavalt 21,3% ja 19,3%). Palju oli ka eesti valgepealise ja eesti tumedapealise 6,25–49,9% verelisusega talleid, vastavalt 14,1% ja 11,3% uuritud talledest. Suhteliselt palju oli ka 50–85% dorseti verelisusega talleid (10,5%). Puhtatõulisi tekseleid (TEX 85–100%) oli 11%. Teiste verelisuse rühmade, sh suffolki puhtatõuliste tallede (SUF 85–100%), osatähtsus oli väike, jäädes 1–2% piiresse.

Tabelis 2 on esitatud mõõdetud tallede keskmine kasvukiirus ja lihajõudlus eri tõugudel.



Selgus, et eesti valgepealistel lammastel ja tekseli tõugu talledel oli suurem 100 päeva kehamass ja ka lihassilma läbimõõt kui eesti tumedapealise ja suffolki tõul. Suffolki lammaste väiksemat 100 päeva kehamassi ja lihassilma läbimõõtu võib seletada asjaoluga, et kõik suffolki talled olid kolmandast farmist, (tabel 4), kus talled olid aastaringi väljas. Seetõttu olid talledel ka kõige väiksemad lihassilmad, aga eelkõige väiksemast rasvaladestusest tulenev õhem rasvakiht landel.

**Tabel 2. Erinevat tõugu talledel kasvukiiruse ja lihajõudluse näitajad**

| Tõug     | Talledel arv | 100 päeva kehamass, kg | Lihassilma läbimõõt, mm | Min rasvakiht, mm | Max rasvakiht, mm |
|----------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| ET       | 622          | 23,95                  | 20,29                   | 0,60              | 0,85              |
| EV       | 396          | 25,03                  | 22,53                   | 0,66              | 0,95              |
| SUF      | 20           | 19,13                  | 16,42                   | 0,19              | 0,28              |
| TEX      | 133          | 25,19                  | 21,57                   | 0,62              | 0,89              |
| Keskmine | 1171         | 24,60                  | 21,56                   | 0,63              | 0,90              |

Kui analüüsida talledel kasvukiiruse ja lihajõudluse näitajaid verelisuse järgi, siis võib öelda, et valgepealistel (eesti valgepealine, teksel, dala, dorset) ja nende verelisusega talledel oli üldiselt suurem 100 päeva kehamass ja ka lihassilma läbimõõt kui tumedapealistel lammastel (tabel 3). Talledel kasvukiirus oli kõige suurem dala 50–85% verelisusega talledel (29,61 kg). Silma paistsid ka dorseti 50–85% ning tekseli 85–100% ja 50–85% verelisusega eakaaslased. Kasvukiirus oli suur ka selle rühma talledel, kes saadi parandajate tõugude omavahelisest ristamisest (50%DAL+50%TEX; 50%TEX+50%DOR; 50%SUF+50%GER).

Ka lihassilma läbimõõt oli teistest rühmadest suurem dala, dorseti ja tekseli 50–85% verelisusega talledel. Nagu eelnevalt ilmses, ületasid eesti valgepealiste lammaste parandaja tõud (teksel, dala, dorset) lihassilma läbimõõdu eesti tumedapealiste parandaja tõugude (suffolk, saksa mustapealine) eakaaslasi. Kõige suurem oli rasvala-



Foto 1. Lihassilma ja rasva paksuse mõõtmine perekond Sellise farmis (U. Sellis)

destus dala 50–85% verelisusega talledel, kõige väiksem suffolki 85–100% verelisusega eakaaslastel. Keskmisest suurem oli ka parandajate lambatõugude kombinatsioonidest saadud talledel rasvaladestus.

**Tabel 3. Erineva verelisusega talledel kasvukiiruse ja lihajõudluse näitajad**

| Verelisuus      | Tõug   | 100 päeva kehamass, kg | Lihassilma läbimõõt, mm | Min rasvakiht, mm | Max rasvakiht, mm |
|-----------------|--------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| ET 50–100%      | ET     | 22,62                  | 18,52                   | 0,42              | 0,58              |
| ET 6,25–49,9%   | ET     | 24,69                  | 21,46                   | 0,64              | 0,90              |
| SUF 50–85%      | ET     | 24,39                  | 20,62                   | 0,66              | 0,93              |
| GER 50–85%      | ET     | 22,20                  | 17,16                   | 0,28              | 0,42              |
| SUF 85–100%     | SUF    | 19,13                  | 16,42                   | <b>0,19</b>       | 0,28              |
| EV 50–100%      | EV     | 23,91                  | 20,61                   | 0,42              | 0,65              |
| EV 6,25–49,9%   | EV     | 23,66                  | 21,77                   | 0,61              | 0,87              |
| TEX 50–85%      | EV     | <b>25,03</b>           | 22,71                   | 0,66              | 0,96              |
| DAL 50–85%      | EV     | <b>29,61</b>           | 23,93                   | 0,85              | 1,21              |
| DOR 50–85%      | EV     | <b>25,43</b>           | 23,05                   | 0,73              | 1,06              |
| TEX 85–100%     | TEX    | <b>25,19</b>           | 21,57                   | <b>0,62</b>       | 0,89              |
| Muu verelisuus* | ET, EV | <b>26,00</b>           | 22,12                   | 0,72              | 0,98              |
| Üldkeskmine     |        | 24,60                  | 21,56                   | 0,63              | 0,90              |

\* (50%DAL+50%TEX; 50%TEX+50%DOR; 50%SUF+50%GER)

**Tabel 4. Talledel kasvukiiruse ja lihajõudluse näitajad farmides**

| Farm        | Tõug | Talledel arv | 100 päeva kehamass, kg | Lihassilma läbimõõt, mm | Min rasvakiht, mm | Max rasvakiht, mm |
|-------------|------|--------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Farm 1      | EV   | 176          | 23,77                  | 21,34                   | <b>0,46</b>       | 0,69              |
| Farm 2      | EV   | 62           | <b>25,92</b>           | 21,79                   | 0,63              | 0,88              |
| Farm 4      | EV   | 153          | <b>27,48</b>           | 22,73                   | 0,75              | 1,08              |
| Farm 6      | EV   | 120          | 23,13                  | <b>23,23</b>            | 0,58              | 0,84              |
| Farm 9      | EV   | 65           | <b>30,12</b>           | 23,78                   | 0,82              | 1,22              |
| Farm 10     | EV   | 180          | 23,41                  | 22,17                   | 0,75              | 1,07              |
| Farm 3      | ET   | 75           | 21,67                  | 17,00                   | <b>0,25</b>       | 0,37              |
| Farm 5      | ET   | 67           | 25,45                  | 22,61                   | 0,70              | 1,00              |
| Farm 7      | ET   | 45           | 22,23                  | 18,24                   | <b>0,38</b>       | 0,55              |
| Farm 8      | ET   | 152          | 25,85                  | 21,94                   | 0,74              | 1,04              |
| Farm 11     | ET   | 76           | 20,99                  | 18,39                   | 0,60              | 0,82              |
| Üldkeskmine |      |              | 24,60                  | 21,56                   | 0,63              | 0,90              |

Farmil oli suur mõju talledel lihajõudlusele. Farmides, kus oli talledel 100 päeva kehamass suurem, oli ka talledel lihassilm paksem (tabel 4). Farmi mõju põhineb erinevatel söötmiss-pidamistingimustel. Näiteks farmis 1 ja 3

peeti lambaid aastaringiselt väljas, mis mõjutas negatiivselt tallede lihassilma suurust ja ka rasvaladestus oli õhem.

Paljud lambakasvatavad on ametlikult lasknud tunnustada oma farmi mahedaks, mistõttu on võimalus võrrelda tallede lihajõudlust mahe- ja tavafarmides (tabel 5). Meile üllatuseks olid mahefarmides tallede kasvukiirus ja lihassilm suurem kui tavafarmides. Mahetootjate hulgas olid aga Eesti tippfarmid, kus oli kõrgem organisatoorne ja korralduslik tase (parem majandamine). Vaevalt, et tavatootmise ees andis eelise vaid mahetootmises lubatu järgimine.

**Tabel 5. Tallede kasvukiiruse ja lihajõudluse näitajad mahe- ja tavatootmisega farmides**

| Farmi tüüp           | Tallede arv | 100 päeva kehamass, kg | Lihassilma läbimõõt, mm | Min rasvakiht, mm | Max rasvakiht, mm |
|----------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Mahetootja (4 farmi) | 460         | 26,05                  | 22,53                   | 0,74              | 1,07              |
| Tavatootja (7 farmi) | 711         | 23,65                  | 20,94                   | 0,55              | 0,79              |
| Keskmine             |             | 24,60                  | 21,56                   | 0,63              | 0,90              |

**Tabel 6. Tallede kasvukiiruse ja lihajõudluse näitajad pesakonna suuruse järgi**

| Sündinud üksik- või mitmikallena | Tallede arv | 100 päeva kehamass, kg | Lihassilma läbimõõt, mm | Min rasvakiht, mm | Max rasvakiht, mm |
|----------------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Üksik                            | 225         | 27,76                  | 22,44                   | 0,64              | 0,90              |
| Kaksik                           | 820         | 24,05                  | 21,41                   | 0,63              | 0,91              |
| Kolmik                           | 124         | 22,60                  | 21,02                   | 0,60              | 0,86              |
| Nelik                            | 2           | 23,00                  | 19,75                   | 0,30              | 0,30              |
| Keskmine                         |             | 24,61                  | 21,57                   | 0,63              | 0,90              |

Tundsime huvi ka selle vastu, kas tallede kasvukiirust ja lihajõudlust mõjutab pesakonna suurus: tall sündinud üksik- või mitmikallena (tabel 6). Selgus, et üksiktallede kasvuintensiivsus oli 15,4% ja lihassilma läbimõõt 4,8% suurem kaksiktaldest. Kolmiktaltele 100 päeva kehamass moodustas vaid 81% üksiktaltele ja 93% kaksiktaltele kehamassist ning lihassilm vastavalt 93% ja 98%. Rasvakihi paksust pesakonna tüüp märgatavalt ei mõjutanud.

Tabelis 7 on esitatud korrelatsioonanalüüsi tulemused. Siit nähtub, et tallede 100 päeva kehamass on tugevasti seoses lihassilma suurusega (+0,67). See on aretuslikult seisukohast väga oluline, sest eesti tumedapealiste ja eesti valgepealiste lammaste aretusprogrammis on tallede 100 päeva kehamass üheks tähtsamaks aretuskrITERIUMIKS. Selle näitaja kohta arvutatakse ka aretusväärtus, mille

alusel saab lambakasvatada teha valikut. Seega valides talleid 100 päeva kehamassi järgi, suureneb ka tallede lihassilm ja sellega nende lihakehades ka tailiha osatähtsus, millega paraneb lihakehade koostis.

**Tabel 7. Lihajõudluse näitajate vahelised korrelatsioonid**

| Näitajad                | 100 päeva kehamass, kg | Lihassilma läbimõõt, mm | Min rasvakiht, mm |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|
| Lihassilma läbimõõt, mm | 0,668                  |                         |                   |
| Min rasvakiht, mm       | 0,323                  | 0,371                   |                   |
| Max rasvakiht, mm       | 0,350                  | 0,404                   | 0,756             |

Samas on näha, et tallede 100 päeva kehamass korreleerub positiivselt, kuid tunduvalt nõrgemalt rasvakihi paksusega (+0,32 min rasv; +0,35 max rasv). Seega valides sugulambaid 100 päeva kehamassi alusel, suureneb tallede üldiselt ka rasvakogus lihakehas, kuid võrreldes lihassilmaga võib suurenemine eeldatavalt olla ligikaudu kaks korda aeglasem. Lihassilma suuruse ja rasva minimaalse ja maksimaalse ladestuse vahel oli positiivne seos (vastavalt +0,37 ja +0,40). Kui tallede suureneb lihassilm, siis üldiselt pakseneb ka rasvakiht landel. Rasvakihi minimaalse ja maksimaalse paksuse vahel oli tugev positiivne seos (+0,76). Seega, kui tallel on paksem minimaalne rasvakiht, siis on eeldatavalt tal paksem ka maksimaalne rasvakiht, ja vastupidi. Seega võiks tulevikus registreerida vaid ühte rasva paksusmõõdet (max rasvakiht), sest sellel oli tugevam korrelatsioon teiste näitajatega.

**Kokkuvõtteks** võib öelda, et talleliha kvaliteeti on mõjutanud kõige paremini tekseli tõug. Nendel talledele oli suurema kasvukiiruse juures ka suurem lihassilm ja optimaalne rasvakihi paksus. Dorseti ja dala verelisustega talledele oli küll kõige suurem 100 päeva kehamass ja lihassilm, aga ka paksem rasvakiht. Nendelt peaks arvata saama suurema rasvasisaldusega lihakehasid kui tekseli eakaaslastelt. Suffolki tallede lihajõudlusest selgust ei saadud, sest neid talleid oli vähe ja tulemused pärinevad vaid ühest farmist.

Edaspidi tuleks mõtlemisi jätkata ja võimalusel lisada lihakehade tapajärgsed uuringud, et teada saada lihassilma läbimõõdu (suuruse) ja rasvakihi paksuse seoseid juba lihakeha kvaliteedinäitajatega (tailiha ja rasva hulk ning osakaal lihakehas jne). Tulemuste põhjal võib väita, et jõudluskontrolli ümberkorraldamine on läinud edukalt, kui lammaste jõudluskontrollis loobuti paljude väheoluliste tunnuste (villatoodang, villa kvaliteedi näitajad, täiskasvanud uttede ja jäärade kehamass jt) kogumisest. Tänapäeval keskendutakse väiksema arvu tunnuste kogumisele ja registreeritakse olulisemaid tunnuseid (talle 100 päeva kehamass, uttede sigimisinäitajad). Esitatud uurimistulemused näitasid, et talle 100 päeva kehamass mõjutab kõige tugevamini lihassilma läbimõõtu ja sellest tulenevalt võib oletada, et ka lammaste lihakehade kvaliteeti.

# L I N N U D

## Matjamal uus vutibroilerite lindla

Emeriitprofessor Harald Tikk  
*Eesti Maaülikool*

Käesoleva aasta veebruaris valmis Matjamal Järveotsa vutifarmi uus vutibroilerite lindla. Pangalaenu ja PRIA toetusel ehitatud nüüdisaegne lindla koos sõnnikuhoidlaga läks maksma 8 miljonit krooni (üle 500 000 €) (foto 1). Meie eelmise sajandi linnukasvatushoonetega võrreldes on ehitus väliselt märgatavalt moodsam ja soojapidavuse seisukohalt ka ökonoomsem. Seinad-laed on u 10 cm paksustest plekiga kaetud polüuretaanplokkidest. Kasutatakse kuuma veega põrandakütet, vajadusel ka kalorifere. Kuumaveekatelt köetakse puidugraanulite ja rapsijäätmega. (Töötajate väitel ei ole katla töökindlus rahuldav ega vasta ka disainile.) Vutitibude allapanuna kasutatakse kuiva turvast. Esimesed kaks elunädalat (kunstemaperioidi algul) soojendatakse vutitibusid täiendavalt 150 W võimsusega infrapunalamplidest kaskaadkünstemaga (foto 2).

Vuttide broilerilindlas on neli sektsiooni (saali), igaüks mahutavusega 7500–10 000 lindu. Viie 42-päevase üleskasvatustsükli puhul aastas saab lindlast realiseerida 150 000–200 000 noort vutti, ehk umbes 22,5–30 t vutibroileriliha. Käesoleval aastal oli planeeritud toota ühes kuus 2,5 t ja aastas kokku 30 t vutiliha. Esiolgu tuleb aga koos uues majas tehnoloogia juurutamisega teha ulatuslikke pingutusi stabiilsete ostjate leidmiseks. EÜ-s on eriti raske leida vaba nišši toiduaineteturul. Lootusetu see seis praegu siiski ei ole.

Järveotsa vutifarmi tootmisdirektori, lihatehnolooginsener Lembit Liivamäe arvates on vutiliha tootmise suurendamine farmis igati õige otsus. Farm läks sel aastal üle oma majas segatud söödale (söödalisandid ostetakse firmalt Anu Ait) ja see vähendas oluliselt segajõusööda hinda. Vutiliha tootmisel moodustab sööt 64–66% oma-

hinnast. Täiskäigul tööle rakendatav on ka juba varem ehitatud linnutapamaja. Oluline on ka asjaolu, et seniseid tootmiskogemusi saab nüüd laialdasemalt kasutada.

Kahjuks on alles märtsikuust kasutuses olnud broilerimajas juba leitud ka ehituslikke möödalaskmisi, seda eriti ventilatsiooni osas. Vajalikuks on osutunud senine luuki-de-korstnate-kaudne loomulik ventilatsioon asendada automatiseeritud sundventilatsiooniga. Suurte reogaasinäitade ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ), kõrge temperatuuri ja õhu suure tolmusisalduse korral saaksid elektriventilaatorid olukorda normaliseerida. Täiendavat seadistamist vajasisid ka vutitibude automaatsöötdjad. Tarnijate arvates tuleb suurfarmides seadmeid paratamatult kohandada.

Vutiliha ökonoomne tootmine ei sõltu ainult korralikust tehnoloogiast, söötmisest ja töötajate teadmiste tasemest. Väga olulised on ka kasvatatavate vuttide (tõug, populatsioon, kross) lihaproduktiivsusnäitajad – kasvukiirus, kehamass, tapasaagis, liha kvaliteet ja söödakasutus. Tähelepanuta ei saa jääda ka emasvuttide munaproduktiivsus ja munade sobivus hautamiseks.

Matjamal peetakse praegu nii eesti vutitõugu kui ka Prantsusmaalt imporditud vutipopulatsioone. Eesti vutid on muna-lihasuunalised ja sobivad paremini toidumunade tootmiseks. 1996. a osteti farmi Prantsusmaalt vaarao lihavutid, keda kasutati eesti vutitõuga ristamiseks. Need lihavutid ei ole selektsiooni puudulikkuse tõttu enam vutiliha tootmiseks ökonoomsed. See kehtib ka neli aastat tagasi samuti Prantsusmaalt ostetud väga erineva sulestiku värvusega kahe liini ristandite kohta. Pole otstarbekas hakata neid kohapeal selekteerima sobiva lihavutipopulatsiooni saamiseks. Majanduslikult oleks otstarbekam osta Lääne-Euroopast (näiteks Prantsusmaalt) sisse spetsiaalselt vutiliha tootmiseks mõeldud lihavutikross. Seni toimub uues vutibroilerihoones vutiliha tootmine viimati imporditud lihavuttide baasil, millele lisanduvad ka mu-



Foto 1. Vutibroilerite lindla

(H. Tikk)



Foto 2. Kaskaadkünstema

(H. Tikk)

navuttideks kasvatatavate eesti emasvuttidega koos üleskasvatatavad eesti isasvutid. Viimased on grillimiseks sobivate kergete vutirümpade tootmiseks.

Käikuläinud uue vuttide lihalindla mõju vutilihaga maiustajate varustamisele peaks juba 2012. a olema Eestis oluliselt tuntav. Järveotsa vutifarmil on plaanis hakata tootma ka  $\omega$ -3-rasvhapetega rikastatud vutiliha. EMÜ-s on katsetega selgitatud, et taimsete söödalisanditega on

võimalik vutiliha  $\omega$ -3-rasvhapete sisaldust suurendada 3–6 korda. Kõik Järveotsa farmis toodetavad vutimunad on rikastatud  $\omega$ -3-rasvhapetega (teadaolevalt ainsa farmina maailmas). Vutiliha analoogne rikastamine oleks järjepidevuselt loogiline, furoorikas ja huvipakkuv tarbijaile nii meil kui ka mujal.

## REFERAADID

### Genoomseleksioon – kuidas ja milleks?

PhD-mat Tanel Kaart  
EMÜ VLI

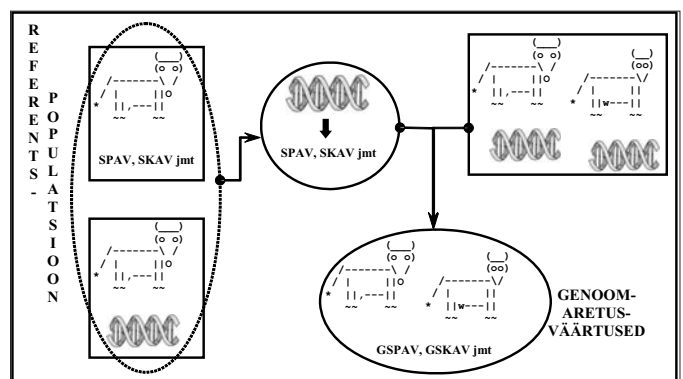
Traditsiooniline sugulaste (valdavalt järglaste) andmetel põhinev aretus on viimase viiekümne aasta jooksul näidanud oma efektiivsust, suurendades põllumajandusloomade geneetilist potentsiaali. Näiteks eesti holsteini tõugu lehmade keskmine piimatoodang on 1965. aasta 3280 kg-lt suurenenud 2010. aastaks 7800 kg-ni. Kuigi suur roll on nii söötis- kui ka pidamistingimuste muutumises, on toodangukasvu peapõhjus siiski veisepopulatsiooni geneetilise võimekuse kasvus, kasutades ära muutunud tingimusi ja andmaks enam piima. Mittegeneetiliste faktorite mõju korrektne arvesse võtmine geneetiliselt hindamisel, nn BLUP-mudelite kujul, ja selle areng isamudelid tänapäeval rakendatavate kontrollpäeva loomamudeliteni on viinud aretusloomade fenotüübi- ja põlvnemisandmetel baseeruva seleksiooni maksimaalselt täpsiks.

Geneetilise analüüsi tehnoloogia areng lisas põllumajandusloomade aretusse võimaluse võtta arvesse loomade erinevusi DNA-tasandil. Seda seleksioonimeetodit nimetatakse markerseleksiooniks. Küllaltki levinud on tõuloomade genotüüpiseerimine üksikute lookuste head või halba kaasa toovate (sageli retsessiivsete) geenivariantide osas. Näiteks genotüüpiseeritakse tõupulle BLAD- ja CVM-geenide suhtes, et vältida nende lookuste suhtes heterosügootsete loomade (retsessiivse geenivariandi kandjate) aretuses kasutamist. Piimavalgu  $\kappa$ -kaseiini ja  $\beta$ -laktoglobuliini geenide määramine noorpullidel loob võimaluse suurendada juustutootmise efektiivsust soodustavate alleelikandjate arvu populatsioonis. Et enamiku majanduslikult oluliste tunnuste geneetiline väärtus kujuneb suure arvu väga väikese mõjuga geenide ja keskkonna koosmõju tulemusena, ei ole vastavate DNA-piirkondade (kvantitatiivsete tunnuste lookuste ehk QTL-de) tuvastamine markerseleksioonis kasutamiseks vajaliku täpsusega realiseerunud. Näiteks on erinevates uuringutes leitud kokku üle 1000 piimatoodanguga potentsiaalselt seotud geneetilise markeri, samas on nende uuringute ühtelangevus suhteliselt väike. Ühegi

lookuse keskmine efekt ei ületa 2–3% aditiivgeneetilisest kogumõjust.

Genoomseleksioonis võimaldavad efektiivsemad ja odavamad genotüüpiseerimise tehnoloogiad määrata kogu genoomist suhteliselt ühtlaselt ja tihedalt tuhanded ühenukleotiidilised polümorfismid (SNP-d). Iga SNP peegeldab (aheldunud) DNA-piirkonna mõju ja tänu markerite tihedusele on iga lookus (QTL) eeldatavalt aheldunud vähemalt ühe SNP-ga. Genoomseleksiooni rakendavates riikides baseeruvad hinnangud juba 50 000 SNP-l, kasutamismõeldav on saanud 800 000 SNP-d määrata võimaldavad geenikiip. Ilmselt pole kaugel aeg, mil muutub igapäevaseks kogu veise kolmest miljardist nukleotiidipaarist koosneva genoomi sekveneerimine (tüpiseerimine). Esimese veise genoomi sekveneerimise tulemused publikseeriti 2009. aastal. Genoomseleksiooni erinevus markerseleksioonist seisnebki selles, et enam ei selekteerita loomi üksnes väikese hulga markerlookuste alusel, vaid kogu genoomi alusel.

**Genoomseleksiooni olemus** baseerub loomade populatsioonil, kelle kohta on teada võimalikult täpsed geneetilised hinnangud. Enamasti on tegu pullidega, kelle aretusväärtus on järglaste järgi suure täpsusega hinnatud ja kellel on lisaks genotüüpiseerimise andmed. Taolist populatsiooni nimetatakse referentspopulatsiooniks (joonis 1). Aretusväärtuse asemel võib kasutada ka fenotüübi väärtusi, aga siis on genoomseleksiooni tulemused ebatäpsamad. Et genotüüpiseerimisel määratud markerid jaotuvad kogu genoomile suhteliselt ühtlaselt, avaldub looma are-



Joonis 1. Genoomaretusväärtuse hindamise skeem

tusväärtus (või ligikaudu ka fenotüübiline erinevus eakaaslastest) tema tuhandete geneetiliste markerite mõjude summana. Sestap on loomulik eeldada, et referentspopulatsiooni loomade aretusväärtuste erinevus peab peegelduma geeniandmete erinevuses. Arvutades kõigile geneetilistele markeritele oma mõjud, ongi tulemuseks seosed loomade aretusväärtuste ja geeniandmete vahel. Nende rakendamise teel uutele, üksnes genotüpiseeritud loomadele arvutatakse genoomaretusväärtused.

**Selektiooni intensiivsuse kasv.** Genoomselektiooni peamiseks eeliseks on võimalus hinnata looma (näiteks pulli) geneetilist potentsiaali kohe pärast sündi. Praktikas hinnatakse loomade genoomaretusväärtus enamasti täisealisena. Varajase hindamise majanduslik mõttekus seisneb selles, et

a) põlvkonnaintervall lüheneb enam kui kaks korda: klassikalisel järglaste järgi hindamisel kulub pulli aretusväärtuse teadaaamiseks vähemalt 4,5 aastat, seejärel veel vähemalt 3 aastat selleks, et oma väärtust tõestanud pullide järglased omakorda poegiks; genoomselektioonil pole esimest 4,5 aastat vaja – aretuseesmärk saavutatakse kiiremini (joonis 2);

b) aretuseks ebasobivad pullid realiseeritakse varem, ära jäävad nende söötis- ja pidamiskulud.

**Täpsemad hinnangud.** Genotüpiseerimise andmed loovad täiendavaid võimalusi loomade geneetiliseks eristamiseks. Näiteks on klassikalise geneetika seaduspärasuste kohaselt täisõvede sarnasus 50%, nende eristamine geneetilise potentsiaali alusel on võimalik alles järglaste järgi, genoomselektioonil aga sünnijärgselt.

Geeniandmetel baseeruvad sugulus- ja inbriidingukoefitsiendid võimaldavad senisest täpsemini arvestada loomadevahelist sugulust ja hoida efektiivsemalt kontrolli all inbriidingutaseme (homosügootsuse) kasvu populatsioonis.

Genoomaretusväärtuste hinnangute täpsus, mis jääb enamasti vahemikku 50–70%, on ühesugune, sõltumata looma soost ja hinnatavast tunnusest, madalama päritavusega. Sestap sobib genoomaretusväärtus loomade selekteerimiseks funktsionaalsete tunnuste (tervis, sigivus) alusel. Samas tuleb leppida tõsiasjaga, et siiani järglaste järgi hinnatud pullide aretusväärtuse hinnangu täpsus 90% langeb 60%-le. Lahenduseks on kaasata genoomaretusväärtuse arvutamise valemisse lisaks geeniandmetele järglaste fenotüübiandmed, aga neid saab teada alles aastaid pärast pullide genoomaretusväärtuse alusel valimist.

**Referentspopulatsiooni suurus ja geneetiliste markerite hulk.** Võimalikult suurt referentspopulatsiooni (tuhande järglaste järgi hinnatud ja genotüpiseeritud pullid) on vaja, omistamiseks kõigile markeralleelidele võimalikult täpselt mingit arvulist efekti. Näiteks soovides 20 000 pulli aretusväärtuse alusel hinnata 50 000 geneetilise markeri efekti, on ilmselgelt tegu üheselt mitmelahenduva ülesandega. Reaalsuses on ülesanne lahendatav üksnes väga keerukate matemaatiliste mudelite abil ja sedagi vaid tänu sellele, et enamik loomi on enamuste markeralleelide poolest ühesugused. Võimalikult suure ning võimalikult täpsete fenotüübi-, põlvnemis- ja genotüübiandmetega ning aretusväärtustega referentspopulatsiooni olemasolu on siiski peamine tingimus genoomselektiooni rakendamiseks.

Mida madalam on huvipakkuva tunnuse päritavus, seda suuremat referentspopulatsiooni on geneetiliste markerite mõju hindamiseks vaja. Seega on sageli madalama päritavusega sigimis- ja tervisenäitajate geneetiliselt hindamisel referentspopulatsiooni kvaliteet veelgi määravama tähtsusega võrreldes toodangunäitajate geneetiliselt hindamisega.

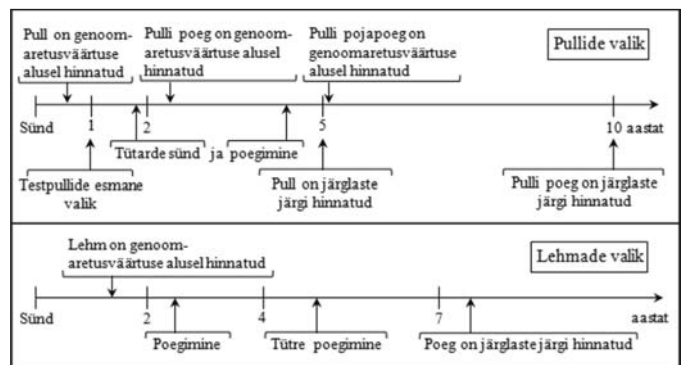
Referentspopulatsioon ning selle baasil hinnatud seosed genotüübiandmetega ei ole lõplikud suurused. Tänu populatsiooni struktuuri ja genoomi osade vaheliste seoste muutumisele ajas on korrektsete genoomaretusväärtuste saamiseks vajalik geneetiliste markerite paneeli ja loomade aretusväärtuste vaheliste seoste ümberhindamine iga paari generatsiooni järel. Lisaks tuleb kogu töö teha uuesti uue markerite paneeli kasutuselevõtu korral.

Mida tihedamalt on genoom geneetiliste markeritega kaetud, seda suurem peab olema referentspopulatsioon, hindamiseks kõigi markerite mingit arvulist efekti. Näiteks modelleerimiskatsed on näidanud, et praegu erinevate riikide ja konsortsiumite poolt kokku pandud 2000- kuni 20 000-pealiste referentspopulatsioonide puhul ei anna 50 000 geneetiliselt markerilt 800 000 markerile üleminek genoomaretusväärtuste täpsuses peaaegu mingit võitu. Lihtsalt ei ole piisavalt infot hindamiseks lisandunud markerite mõju. Pigem näitavad uuringud, et tänu genoomi suhtelisele püsivusele on kogu 50 000-markeri paneeli info 80–90%-se täpsusega ära kirjeldatav ka vaid sobivalt valitud 3000 markeri abil.

**Genoomselektiooni puudused.** Kõrvuti genoomselektiooni plussidega võib välja tuua ka mitmed miinused, mille mõju vähendamiseks tegelevad nii loomakasvatusteadlased, geneetikud kui ka matemaatikud.

Genoomselektiooni rakendamise tagajärjel väheneb tunduvalt aretuses kasutatavate loomade hulk (testpulle pole enam vaja) ning valituks osutuvad valdavalt samade perekondade esindajad. Selle tulemusena väheneb senisest kiiremini geneetiline mitmekesisus, eeldatavalt muutuvad vaid mõne generatsiooniga homosügootseks mitmed majanduslikult olulisi mõjutavate tunnuste genoomi piirkonnad, senisest kiiremini kasvab inbriidingutase populatsioonis. Lahenduseks oleks teadlik geneetiliselt mitmekesisuse säilitamine ja loomade valik garanteerimaks fikseeritud inbriidingutaset, aga sellega kaasneb ka geneetiliselt edu ja majandusliku tulu vähenemine.

Genoomaretusväärtuse hindamiseks vajalikud genotüübi ja aretusväärtuse vahelised seosed on täpselt hinnata-



Joonis 2. Piimaveiste geneetiliselt hindamise ajaskaala traditsioonilise vanemate ja järglaste järgi hindamise (allpool ajatelge) ning genoomselektiooni (ülalpool ajatelge) rakendamise korral

vad vaid väga suurte ühtsete referentspopulatsioonide baasil. Sestap pole genoomselektiooni teostamine võimalik väikesearvulistel tõugudel ja/või ebatraditsiooniliste tingimuste jaoks. Lahendusena on teoreetilistes uuringutes püütud panna referentspopulatsiooni kokku mitmest tõust ja nii saadud markerefektide hinnangud töötavad keskmiselt hästi kõigi kaasatud tõugude puhul, aga siiski mitte nii hästi, kui vaid sama tõu alusel leitud hinnangud. Interpull on sarnaselt erinevates riikides järglaste järgi hinnatud aretusväärtuste transformeerimise mudelitele (MACE) võtnud analoogse metoodika kasutusele ka genoomaretusväärtuste tarvis (GMACE). Siiski on genoomaretusväärtuste puhul keeruline erinevate popu-

latsiooni- (riikide, tõugude) põhiste hinnangute võrdlemine ja erinevate söötis- pidamistingimuste tarvis sobivate indiviidide selekteerimine.

**Kokkuvõte.** Tänapäeva järjest enam globaliseerivas („holsteiniseerivas“) maailmas on genoomselektioon kujunemas standardseks veiste aretusmeetodiks. Mil määral on see rakendatav väiksemates populatsioonides (näiteks punastel tõugudel) või teistel loomaliikidel ning kuivõrd pärsivad meetodi rakendamist teadaolevad ja alles rakendamise käigus ilmnevad puudused, näitavad juba lähiaastad. Loomade genotüüpiseerimine läheb igatahes järjest odavamaks.

## Holsteinide genoomaretusprogrammis aretustöö plaanimine ZPLAN+ abil

H. Täubert, S. Rensing ja F. Reinhardt – VIT, Verden, Saksamaa

*Züchtungskunde*, 83, 4/5, 315–332\*

Genoomi alusel toetatud aretusväärtuse hindamine võimaldab uusi strateegiaid loomakasvatases. Kui praktikas nõuaks analüüsitulemuste saamine aastaid, on modelleerimisega võimalik jõuda tulemusteni hoopis varem. Selleks arendas Saksamaa loomakasvatuse ühendatud infosüsteem (VIT) koostöös teadusinstituutidega uue tarkvarasüsteemi ZPLAN+. Tarkvara võimaldab aretusstruktuure bioloogiliselt modelleerida. Sellega saab määrata erinevate tõugude populatsiooniparameetreid ja tõusiseste valikurühmade struktuuri. Programm kombineerib geenitriivi ja valiku indekseerimise ning arvutab valikuradade aretustöö tulemuse ja kulud. Seepärast sobib hästi tavapärase ja genoomilise aretusprogrammi rakendamise hindamiseks.

Saksa holsteini aretuses on tähtis koguaretusväärtus (RZG), milles arvestatakse piimajõudluse (RZM: piimarasva- ja valgutoodang, kg), somaatiliste rakkude arvu (RZS), jalgade, udara, kasutusea (RZN) ja tütarde sigivuse (RZR) indeksit kui ka emapoolset poegimiskergust ja surnult sündide määrat. Piimajõudlusindeksis (RZM) on piimavalgutoodangu osakaal 70%, -rasvatoodangul 20% ja valgusisaldusel 5%. Tütarde sigivusindeksis (RZR) on

tiinestustulemusel 75% ja taastumisperioodil 25%. Seejuures on põhiparameetrite määramisel aluseks Saksa Holsteiniühingu rohkem kui 280 000 jõudluskontrolli lehma andmete analüüs, kelle esmapoegimise aeg langes aastatele 2001–2005.

Nende 26 osaindeksi baasil kujunebki koguaretusväärtus, mis koondab tunnuste geneetilise üleoleku, kuid mitte üksiktunnuste fenotüübilisi näitajaid.

Aretusprogrammi kolm stsenaariumi 250 000 jõudluskontrollilehmale.

### 1. Tavapärase aretusprogrammi test-, oote- ja 5–6-aastaste aretuspullidega

Parimatest lehmadest valitakse 1% pulliemadeks, kellelt saadakse 1250 pullvasikat. Et kontrollimaht on limiteeritud, valitakse neist 100 testpullideks, kellelt saadakse 100 tütar. Nende esimese laktatsiooni järgi valitakse 10 aretuspulli. Üks pull jäetakse ootama 1000 tütre sündi, pojad on selleks ajaks 2,5-aastased ja isad kuus aastat vanad. Aasta pärast on kasutusel veel seitse aretuspulli, järgmisel kahel aastal veel kummaski üks, viimane alles 10-aastaselt. Sellega on lehmaksadeks 20% testpullid ja 80% aretuspullid. Pulliisadena jaotuvad aretuspullid 82% ja kordushindamisega aretuspullid 18%.

**2. Genoomaretusprogramm ootepullide pidamiseta,** aga genoomselektiooni abil valitud aretuspullid 15 kuu vanustena. Lehmade populatsiooni struktuur oli sama.

**Tabel 1. Tähtsamate valikutunnuste statistilised parameetrid**

| Tunnus          | Ühik  | Ühiku hind, € | Osa RZG-s | $h^2$ | $\delta_g$ | Osa ZPLAN+ | Genoomi täpsus |
|-----------------|-------|---------------|-----------|-------|------------|------------|----------------|
| Piimavalgukogus | kg    | 4.10          | 45,0      | 0,3   | 17,80      | 0,44       | 0,72           |
| SRA             | klass | 31.60         | 7,0       | 0,15  | 0,39       | 0,07       | 0,73           |
| Jalad           | punkt | 12.60         | 7,5       | 0,1   | 1,04       | 0,08       | 0,63           |
| Udar            | punkt | 8.40          | 7,5       | 0,2   | 1,48       | 0,07       | 0,63           |
| Kasutusiga      | päev  | 0.20          | 20,0      | 0,007 | 185,2      | 0,22       | 0,48           |
| Servisperiood   | päev  | 1.50          | 10,0      | 0,03  | 12,12      | 0,11       | 0,45           |
| Surnult sündid  | %     | 0.70          | 3,0       |       |            |            |                |
| Kokku           |       |               | 100,0     |       |            | 1,00       |                |

Valiti 1% parimatest lehmadest ja nende 1250 pullvasikast tüpiseeriti genoom 500 vasikal, kellest valiti genoomi hinnangu alusel 20 aretuspulli. Nendest jätkati ühe pulliga järglaste järgi hindamisega. Keskmiselt olid isad kolm aastat vanad, kui tütreid sündisid. Aasta pärast jäi järele 10 pulli, sest pooled praagiti juhuslike põhjuste (nt kehv spermatoodang jm) tõttu. Pulliisadena on 97% noored ja ainult 3% järglaste järgi hinnatud aretuspullid. Seevastu lehmisade vaherkord on vastavalt 67% ja 33%.

**3. Kombineeritud aretusprogramm**, kus osa genoomiselekttsiooni abil valitud noorpulle lähevad otse aretusse, ülejäänud tavapärasesse hindamisprogrammi. Analoogselt 2. aretusprogrammiga tüpiseeriti 500 pullvasikal genoom, kellest valiti 50 parimat genoomaretusväärtuse alusel. Neist 10 parimat lähevad otse aretusprogrammi, aga 40 hinnatakse järglaste järgi, kellest viis lähevad aretusprogrammi tütarde andmete alusel. Mõlemast alaprogrammist valitakse üks edaspidiseks hindamiseks. Pulliisadena kasutatakse 80% genoomiväärtuse ja 20% tütarde järgi hinnatud aretuspullidest, lehmisadena vastavalt 2/3 ja 1/3.

#### Aretusprogrammi kulud

Aretusprogrammide kulude kalkuleerimisel lähtuti järgmistest hindadest.

|                                                 |          |
|-------------------------------------------------|----------|
| Testpulli ostuhind                              | 5000 €   |
| Viieaastane 100 tütre järgi hinnatud aretuspull | 20 000 € |
| Kokku                                           | 25 000 € |
| Ühe looma genoomi tüpiseerimise hind            | 125 €    |

Kombineeritud aretusprogrammis on testpullidel genoom juba tüpiseeritud, mille alusel nad on läbinud eelvaliku ja seetõttu kallimad. Nende pullvasikate, kellel on hinnatud genoomne aretusväärtus ja kes ostetakse aretuspulliks, ostuhind on 10 000 €. Aga kümne aretuspulli saamiseks tuleb osta 11 pulli, keskmiseks ostuhinnaks on arvestatud 11 000 €. Teise valiku testpullide hind on madalam – 6000 €.

#### Infoallikad

Kasutada on vanemate andmed, omajõudlus või järglaste jõudlus. Kolme aretusprogrammi vahel on suur erinevus. Kõigil on olemas vanemate jõudlus. Isadel on selleks vähemalt 100 tütre andmed, kes on ühtlasi mitme kandidaadi poolõed, emadel omajõudlus. Selle alusel arvutatakse põlvnemisindeks (PI). Järgnevad erinevad hindamisteed sõltuvalt aretusprogrammist.

#### Tulemused

Aretusedu arvestatakse ühe põlvkonna või aasta kohta, kusjuures on suur erinevus põlvkonnaintervallis, mis ongi genoomvaliku suur eelis (tabel 2). Seetõttu on ka suurem aretusedu aasta kohta, üle kahe korra suurem kui tavapärase aretusprogrammi korral. Väiksem erinevus oli segaprogrammiga.

**Tabel 2. Koguaretusedu rahalises väljenduses (€) ja üksiktunnuste muutus naturaalihikutes aastas**

| Tunnused                   | Rakendatud aretusprogramm |             |              |
|----------------------------|---------------------------|-------------|--------------|
|                            | tavapärane                | genoomvalik | mõlemad koos |
| Põlvkonna pikkus, aasta    | 5,03                      | 3,44        | 4,65         |
| Aretusedu standardhälvetes | 0,20                      | 0,47        | 0,40         |
| Aretusedu aasta kohta, €   | 18,25                     | 41,91       | 35,75        |
| Valgutoodang, kg           | 3,02                      | 6,53        | 5,61         |
| Kasutusiga, päeva          | 11,51                     | 29,88       | 35,45        |
| Jalgade hinne, punkt       | 0,043                     | 0,11        | 0,13         |
| Udara hinne, punkt         | 0,06                      | 0,15        | 0,17         |
| SRA, klass                 | 0,03                      | 0,06        | 0,07         |
| Servisperiood, päev        | -0,14                     | 0,08        | 0,37         |

Ka üksiktunnuste modelleerimisel saatis edu genoomprogrammi. Seejuures tuleb arvestada, et selektiooniindeksite täpsus ületab ainult 70% piiri. Selle kompenseerib aga tüpiseeritud pullidest (1:25) rangem valik võrreldes testitud pullidega (1:10).

Tähtis on aretusprogrammide majanduslik analüüs rahaühikutes. Kõigis näitajates on genoomvaliku programm eelistatum (tabel 3).

**Tabel 3. Kolme aretusprogrammi aretusedu, -kulud ja -tulud**

| Näitaja                      | Rakendatud aretusprogramm |             |              |
|------------------------------|---------------------------|-------------|--------------|
|                              | tavapärane                | genoomvalik | mõlemad koos |
| Aretusedu põlvkonna kohta, € | 247,05                    | 533,68      | 411,60       |
| Ühe lehma kohta aastas:      |                           |             |              |
| aretuskulud, €               | 8,42                      | 1,13        | 4,32         |
| järelejääv tulu, €           | 47,46                     | 155,26      | 87,59        |

Kõige reljeefsem erinevus ongi aretuskuludes, mis genoomvaliku korral on ühe lehma kohta üle seitsme korra väiksem kui tavapärasel programmis ja ligi neli korda väiksem kui segaprogrammis. Selline erinevus põhineb asjaolul, et ära jääb ootepullide pidamine ja vähenevad kulutused spermatootmisele ja säilitamisele. Järgnevalt on vaja tõestada, kuidas modelleerimise tulemused leiavad kinnitust praktikas.

Märkus: \* – ajakirja „Züchtungskunde“ nr 4/5, 2011, on pühendatud tervenisti (141 lk) genoomiselekttsioonile. Artiklid pärinevad 24. mail 2011. a Verdenis toimunud seminarilt.

Refereeris Olev Saveli

# I N T E R V J U U

## Toetusi saab küsida ka LEADER-programmi raames

Raavo Raadik

*Eesti Hobusekasvatajate Selts*

Euroopa Komisjon on algatanud Eestiski programmi LEADER (prantsuse keeles *Liaison entre Actions de Developpement de l'Economie Rurale*), mille eesmärgiks on edendada elu maapiirkondades läbi kohaliku, kuid ka rahvusvahelise koostöö, võimaldades toetusi kõige erinevamate maaelu valdkondade arendamiseks.

Eesti Hobusekasvatajate Seltsi raskeveohobuse kasvatajate haruseltsi juht Enn Rand on LEADER-programmi abil oluliselt arendanud Pärnumaal Tõstamaa vallas asuvat Maria talu, mis on praeguseks muutunud maakonnas arvestatavaks puhke- ja spordikeskuseks. Nii on puhkekeskus saanud endale puhkemajad, jalg- ja tänava korvpalliväljaku, aga ka kaks ratsavõistlusteks sobivat liivaväljakut. Käivad tööd sisemaneži rajamisel.

„Olen seotud Pärnu lahe partnerluskoguga, kuhu kuuluvad maakonna laheäärsed vallad, Häädemeestest Varblani. Lisaks kuuluvad partnerluskogusse veel Koonga, Kihnu, Lavassaare, Sauga ja Saarde vallad,“ kirjeldas Rand.

LEADER toetab maneeži. Rand ongi oma sõnade järgi osalenud partnerluskogu töös mitmete projektide kirjutamisel, mis on LEADER-programmi raames heakskiidu saanud. „Kaasa arvatud rajatav maneež Maria talus. Selle rajamiseks saime toetuse just LEADER-programmi kaudu. Samas ei sisalda tegelikult programmi projektid pelgalt toetuste saamist. Suur tähtsus on omavahelisel koostööl, seda mitte ainult Eestis, vaid ka mujal Euroopas tegutsevate mittetulundusühingute ja kohalike omavalitsuste ning nende alusel üles ehitatud LEADER gruppides. Igasugusele koostööle vaadatakse väga positiivselt.“

Parimaks näiteks on Pärnumaal Ranna sõnutsi kaubamärk Romantiline Rannatee, kuhu kuuluvad kõik eespool



Foto 2. Esiplaanil Maria talu peremees ja eesti raskeveohobuste kasvatajate haruseltsi juhataja Enn Rand (K. Sepp)

nimetatud vallad. „Koonga, Lavassaare ja Sauga pole küll mereäärsed vallad, siiski saab turist teha neisse valdadesse kõrvalhüppeid. Kihnu saarega on olemas aga hea mereühendus. Ja 20. aastat turisminduses töötanud inimesena näen, et see on Pärnu jaoks heaks võimaluseks. Turistid liiguvad linnast välja ja jäävad meie piirkonda kauemaks. Ning miks mitte ühendada see liikumine ratsaturismiga? See on huvitav atraktsioon. Arvan, see on suvepealinna kõrval ainukene arvestatav turismitoode ja võib toetada hobusekasvatajaidki.“

Rand rõhutas LEADER-programmi ja selle raames tehtava koostöö tähtsust hobusekasvatajaile. „Koostööd tuleb teha teiste LEADER-piirkondadega. Veel kord turism ja lisaks muidugi koolitused. Ning kõige olulisem, koolitused noortele. See on Eestile ülioluline. Meil ei jagu



Foto 1. Maria talu

(K. Sepp)



Foto 3. Soome Leader-grupi YHYRES esindajad külastasid Maria talu (K. Sepp)



treenereid ja hobustega tegelevaid oskusinimesi. Probleem on kujunenud absoluutseks.“

Siinkohal tõigi Rand välja LEADER-programmi mitmesugused võimalused. Programmi raames on üle Eesti arendatud ühistööd, toetatud ettevõtlust põllumajanduses, looduskeskkonda ja loomulikult korraldatud noortele erinevaid koolitusi ning õpitubasid.

„Toetuse saamiseks vaatab taotluse läbi esmalt kohalik LEADER-programmi ekspertgrupp. Kui projekt läbib ekspertgrupi kadalipu, siis alles saab projektiga pöörduda Põllumajanduse Registre ja Informatsiooni Ameti poole,“ ütles Rand.

Väidet kinnitab ka põllumajandusministeeriumi koduleht Internetis, kus LEADER-programmi tutvustavas materjalis selgitatakse programmi põhimõtteid ja nõudmisi toetuste saamiseks. Esiteks lähenetakse planeerimistegevusel alt üles, ehk keskendutakse altpoolt tulenevale algatusele, läbi mille saavad kohalikud probleemid suurema kõlapinna. Samuti arvestatakse ministeeriumi kodulehe andmeil kohalike huvidega ning jällegi pööratakse tähelepanu detsentraliseeritusele ja loomulikult panustatakse horisontaalsesse partnerlusse, mille kohaselt põhiline panus otsustusprotsessi ja programmitöösse tuleneb kohalikust koostööst.

LEADER ei tunne piire. Siiski ei pea koostöö toimuma ainult riigisiselt. Ette nähakse võimalusi rahvusvaheliseks koostööks. Oktoobri alguses väisasidki Eesti Hobusekasvatavate Seltsi (EHS) külalised Soomest.

YHYRES ühingu esindajana viibisid Eestis Anna Pensar, ratsakooli treener Kaisa Kiika ja Arja Suomalainen, kes praegu on küll lapsepuhkusel, kuid on aktiivselt osalenud LEADER-programmi töös põhjanaabrite juures. Soomlaste visiit Eestisse kestis kolm päeva, külastati Tallinn International Horseshow'd, uudistati C. R. Jakobsoni Talumuuseumi Kurgjal, käidi Olustvere TMK-s, kus tut-



Foto 4. Võistlemas Maria talus

(K. Sepp)

vuti mõisahoone ning talliga, aga ka Voldemar Luhti hobuste puukujude näituse ja leivakööbiga. Viimasel päeval külastati Maria talu Pärnumaal.

Maria talus vaetigi EHS ja YHYRES ühingu vahelisi võimalikke edasisi koostööplaane. Kaisa Kiika pidas oluliseks saada ettepanekuid eestlastelt erinevate projektide algatamiseks, mis ei piirduks ainult Soome, vaid ka koostööpartneritega Rootsist. Esialgu otsustati keskenduda võimalike koolituste korraldamisele.

**Maria talu:** Kõpu küla, Tõstamaa vald, Pärnumaa; 20 eesti, tori, eesti raskeveo- ja trakeeni tõugu hobust; poni-päevad, esinduslikud rahvusvahelised ratsavõistlused, koolitused ja seminarid hobusekasvatavatele jm; erinevaid toetusi kasutades on rajatud ratsavõistluste liiva- ja muruväljakud, spordiväljakud, puhke- ja seminariruumid jm.

## K R O O N I K A

# Aasta põllumees Avo Samarüütel ja elutööpreemia laureaat Eino Härm

Emeriitprof Olev Saveli  
*Eesti Tõuloomakasvatuse Liit*

Üheteistkümnendat korda valiti aasta põllumees. Nominente oli kolmteist, kellest kuus on tunnustatud mingi aasta erineva loomatõu parimaks tõuaretajaks: Margus Keldo (lihavesikasvatus), Hillar Kald (tori tõug), Urmas Lehtsalu (eesti maatõug), Ahto Vili ja Helju Veskaru (eesti holstein) ning Tiit Kaivo (eesti tumedapealine lambatõug). Siinjuures võib märkida lisaks, et Eesti Maaülikooli vilistlaskogu valis 2011. aasta vilistlaseks Aavo Mölderit (AS Tartu Agro on korduvalt eesti punase või eesti holsteini tõu parim aretaja). Sellega tunnustatakse

tõuaretustööd Eestis, seejuures ei taha sugugi alavääristada teiste põllumajandusharude nominente.

Eriti edukas oli 2011. aasta Tartumaa Männiku Piima OÜ juhile Avo Samarüütile – talvel tunnustati parimaks piimakarjakasvatavaks (Tõuloomakasvatus 1/2011) ja nüüd aasta põllumeheks. Avo Samarüütel on varemgi konkureerinud, aga napilt teiseks jäänud, seekord olla võit suveräänne olnud. Tema tegevuse mitmekesisuse tunnustuseks on eelnevad võidud teraviljakasvatuses. Eesti kõigi aegade nisusaagi rekord 9,7 tonni/ha on pärit tema ettevõttest (Silja Lättemäe, Maaleht, 20. okt 2011). Viimaste aastate jooksul on rekonstrueeritud lehmadele lüpsirobotitega laut, noorveistele ehitatud ajakohane



Foto 1. Avo Samarüütel ja uus noorkarjafarm (O. Saveli)



Foto 3. Eino Härm maisipõllul (M. Mölder)

kaldpõrandaga ja põhu allapanuga laut. Eks siit saab aluse ka põlluviljakus, kust jälle väärtuslik sööt veistele. Tasa-kaal taime- ja loomakasvatuse vahel, uus tehnika põllul ja uus tehnoloogia farmis ning väikese kollektiivi (15 töötajat) üksmeel ja vastastikune tunnustamine on eduka majandamise aluseks.

Eriti tuleb toonitada, et veisekarja sigivusele osutatakse vajalikku tähelepanu. Avo Samarüütel rõhutas kevadel loomakasvatuse üliõpilastele, et üle 10 000 kg piimatoodang on saadud paljuski poegimisvahemiku lühenemisest. Selline arusaam on hoopis teine, sest tavapäraselt peetakse suurt piimatoodangut halva sigivuse põhjuseks. Seda teatakse ka Männiku Piimas, kuid sihipäraselt töötatakse parema sigivuse nimel. Suguorganite tervis poegimisjärgselt ja haiguste profülaktika on omaette eesmärgiks. Ei oodata tagajärgi, mida tuleb kulukalt ravida. Kuludesse tuleb kirjutada ka saamata jäänud toodangu-tulu.

Eesti keskmisena on jõutud selleni, et 305 päeva laktatsiooni piimatoodang ületab aastalehma toodangu. Üheks

põhjuseks on hilise tiinestumise tõttu pikenenud väiksema päevatoodanguga laktatsiooni-(kinnijäämise eelne) osa, mis koos pika kinnisperioodiga kandub järgmisse kalendriaastasse ja vähendab selle aasta toodangut. Järgmisel aastal algav uus 305 päeva laktatsiooni toodang võib jälle päris suur olla, suuremgi aastatoodangust. Teiseks põhjuseks on, et 62%-l lehmadest on kinnisperiood üle 60 päeva ehk keskmisena 12 ülearust piimatoodanguta päeva.

Elutööpreemia anti Eino Härmile, kes on AS Tartu Agro territooriumil taimekasvatust juhtinud 47 aastat. Varem on sarnane preemia antud veel 2001. aastal Peeter Kibele (Estonia OÜ tollane juht). Eino Härmil töö edukus jäi seekord varju, sest loomakasvatuse produktiivsus polnud veel nii silmapaistev. Viimane aastakümme on olnud aga väga edukas, sest majandi- ja loomakasvatusejuhid on osanud oma nõudmised selgemini formuleerida. Uute piimafarmide ehitus, neis nüüdisaegse söötmistehnoloogia rakendamine ja tuleviku täpsem prognoosimine viis produktiivsuse kasvule. Heinaseemne- ja sorditeraviljakasvatus on E. Härmil firmamärk olnud alati, nüüd võeti käsile rohusöötade kvaliteet. Rohumaade niitmisega alustati maikuu lõpus, mis tagas kolm või neli niidet aastas, taastada tuli ka maisikasvatus. Eeskätt söötade struktuuri muutus, kvaliteedi paranemine ja aastaringne ühetaoline mikersööt lõi aluse piimakarja- ja seakasvatuse arenguks.

Möödas on ajad, kus mitmeid suurmajandeid tunti agroomide kui suurte saakide meistrite nime järgi, aga loomakasvatuse tulemustest polnud midagi kuulda. Seevastu tunti ettevõtteid eduka loomakasvatusejuhi järgi, aga agroomist ei tehtud juttugi. See oli viga, sest loomade edukas aretustöö ilmneb alles siis, kui neil on ees isu järgi kvaliteetne ja tasakaalustatud sööt.



Foto 2. Uue farmi avamine Rahingel 2008. a (M. Mölder)

## Toimetus

Kolleegium: Tanel Bulitko, Käde Kalamees, Matti Piirsalu, Krista Sepp, Külli Vikat ja Olev Saveli (peatoimetaja), Eha Lokk (toimetaja)  
Keeleline korrektuur: Silvi Seesmaa  
Küljendus: Alo Tänavots

**Address:** Kreutzwaldi 46, 51014 Tartu, tel 731 3455

**Internet:** <http://www.etll.ee/>

Ajakiri ilmub 4 korda aastas:

märtsis, juunis, septembris ja detsembris.

**Trükk:** OÜ Paar

Eesti Tõuloomakasvatuse Liit  
korraldas 7. oktoobril Keavas seminari  
„Uued arengud põllumajandusloomade selektsioonis“



Ettekande „Genoomselektsioon piimakarjakasvatases“  
esitas Helsingi ülikooli professori Jarmo Juga, tõlkis  
PhD Tanel Kaart (EMÜ)



Suguselekteeritud sperma kasutamisest kõnelesid  
Tanel Bulitko ja pm-mag Peeter Padrik (ETKÜ)



2011. aasta põllumees  
Avo Samarüütel meedia küüsis



Elutööpreemia laureaat  
Eino Härm



Seminarist osavõtjad

VLI teise kursuse üliõpilased tutvusid  
Eesti Tõuloomakasvatajate Ühistu tööga



Ühispilet



Sperma võtmise demonstratsioon

Fotod: O. Saveli

*Rahulikke jõule, õnne ja tervist uuel aastal!  
Eesti Tõuloomakasvatuse Liit*

# Eesti Tõuloomakasvatajate Ühistu eesti holsteini aretuspullid Testpullid

Foto: P. Padrik



Anton EHF 7120



Edo EHF 7121

## Järglaste järgi hinnatud pullid



Berlingo EHF 6375 – spermat enim kasutatud



Ciro EHF 6369

Fotod: T. Buitiko



Hollandist  
imporditud  
Klondike  
NL 431424679



Maaelu Arengu Euroopa Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud maapiirkondadesse

