

EESTI HOLSTEINI TÕUGU PULLIDE ARETUSVÄÄRTUS OLENEVALT PÕLVNEMISEST

O. Saveli, U. Kaasiku, T. Kaart

Eesti holsteini veisetõu (kuni 1997. aastani eesti mustakirjuveis) aretuses on kasutatud mitme sugulastõu genofondi. Aastatel 1957...1982 imporditi Hollandist 60 pulli ja 1106 tiinet mullikat. Pullide ulatusliku kasutamise tõttu kunstliku seemenduse teel sarnanes 70ndatel aastatel eesti mustakirju tõug väga hollandi tõuga. Taanist imporditi 1964. a. 3 pulli ning 1976...1985 veel lisaks 7 pulli ja 547 tiinet mullikat. 1979...1989 katsetati briti-friisidega. Imporditi 33 pulli ja 34 tiinet mullikat, kuid edasise sissetoomise katkestas BSE-puhang e. "hullu lehma haigus".

Nende riikide mustakirjute veiste aretust oli suurel määral mõjutanud hollandi mustakirju tõug. 1970ndail levis ulatuslikult Euroopasse USA ja Kanada holsteini tõumaterjali. Eestisse jõudsid 2 esimest holsteini pulli 1975. aastal USAst (kuni 1979ni kokku 12). Külma sõja perioodil oli raskendatud kaubavahetus USA ja Nõukogude Liidu vahel, mistõttu alustati impordi Saksamaalt, sest seal kasutati holsteini tõumaterjali juba 60ndate aastate algusest. 1982...1989 imporditi 33 pulli ja 2342 tiinet mullikat (Siiber, 1995). Puhtatõulisi holsteine saadi Kanadast alles 1986. aastal. Kogu eespool nimetatud tõumaterjal saabus Eestisse Nõukogude Liidu kaubandusorganisatsioonide ja valuuta arvel. Alates 1987. aastast, kui Kehtnasse asutati ühisfirma CANEST, algas import Eesti raha arvel. Kanadast imporditi 1991. aastani kokku 31 pulli. Sperma import oli nendel aastatel küllalt piiratud, sest Nõukogude Liidu tõuaretuspoliitikas eelistati lehmikuid ja pullikuid. Eesti Vabariigi rahareform katkestas tõumaterjali impordi. 1992. aastal kinkis Saksamaa Toitlustuse, Põllumajanduse ja Metsanduse Ministeerium Eestile 70 000 Saksa marga väärtuses 3 parima pulli (Belt, Belmont ja Hillstar) spermat. Eesti Mustakirju Karja Aretusühistu alustas välismaise tõumaterjali sisseostu 1993. a. Osteti noorpulle Saksamaalt ja Hollandist ning liisiti hinnatud pulle Saksamaalt. Alustati USA ja Hollandi noorpullide paralleelset hindamist Eestis.

Kunstliku seemenduse ulatusliku kasutamise tõttu mõjutasid eesti mustakirju tõu arengut väga intensiivselt väga erineva geneetilise päritoluga pullid. Seetõttu seati uuringu eesmärgiks võrrelda pullide järglaste järgi hindamise andmete alusel erinevat geneetilist materjali. Seni pole seda tehtud.

Metoodika

Uurimistöö materjaliks on Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Keskusest saadud 1998. a. 3. kvartali eesti holsteini tõugu 278 pulli suhtelise piimajõudluse aretusväärtuse (SPAV) hindamise tulemused BLUP-loomamudeli alusel (Uba, 1999). Hinnatud pullide arv oli märgatavalt suurem, kuid väljatrükkis on vaid need pullid, kellel on vähemalt 20 tüdarta kolmes karjas. Eesti Vabariik on rahvusvahelise pullide hindamise organisatsiooni INTERBULLI liige. Seetõttu võetakse pullide järglaste järgi hindamisel arvesse rahvusvahelisi nõudeid. Pullide aretusväärtused korrigeeritakse 1990. aastal sündinud lehmade aretusväärtuse keskmise võrra. SPAVi arvutamise aluseks on 1988...1990 sündinud pullide, kellel oli vähemalt 50 tüdarta, aretusväärtuse keskmine ja standardhälve (Eesti..., 1998).

Suhteline piimajõudluse aretusväärtus arvutati valemiga

$$SPAV = 90,3 + 0,26 \times \text{rasva kg AV} + 1,04 \times \text{valgu kg AV}.$$

Analüüsis kasutati piimajõudluse viit näitajat. Sünniaasta mõju elimineeriti. Pullide veresuse andmed saadi Eesti Tõuloomakasvatajate Ühistust.

Pullide geneetilise päritolu mõju uurimiseks tehti 2 analüüsi.

1. analüüsis arvestati vaid holsteini veresust:

1. holsteini veresuset; 2. alla 26%HF; 3. 26...50%HF; 4. 51...75%HF ja 5. üle 75%HF.

2. analüüsis arvestati ka teiste mustakirjute tõugude osatähtsust pullide genotüübis:

1. 100%HF; 2. teised tõud 100%; 3. 75%HF + teised 25%; 4. 50%HF + teised 50%; 5. HF>75% + teised <25%; 6. 3 tõugu EMKga; 7. 3 tõugu EMKta; 8. 4 tõugu; 9. erinevad pullid.

Andmete statistilise töötamise teostas Tanel Kaart, kasutades SAS-süsteemis dispersioonanalüüsi (DA) ning pullide sünniaastate ja tütarde arvu mõju elimineerimiseks vähimruutude (LSQ) meetodit. Tulemuse statistiline tõenäosus väljendatakse tärnidega: * = P<0,05; ** = P<0,01; *** = P<0,001.

Tulemused

Enamiku Eestis kasutatud mustakirjute pullide holsteini veresus on kõrge. Analüüsi 1979...1993 sündinud pulle, kellest 95 e. 34% olid 100%HF, 101 e. 36% vähemalt 75%HF, kokku 196 e. 70%. Ainult 6 pulli olid holsteini veresuseeta. Pullide hindamise andmed on usaldusväärsed, sest keskmiselt on pulli kohta 426 tütar 65 ettevõttest. Seejuures pullide vaheline variatsioon rühmas on väga suur.

Vähimruutude meetod tõestas, et holsteini veresuse kasv suurendas piima-, rasva- ja valgutoodangut usutavalt (tabel 1). Nii on üle 75%HF pullide tütarde aretusväärtus 316,3 kg piima, 20,2 kg piimarasva ja -valku.

Tabel 1. Holsteini veresuse mõju pullide aretusväärtusele

Table 1. The effect of Holstein blood % on breeding value (BV) of bulls

Näitaja/Item	Meetod Method	Pullirühmade holsteini veresus/HF%					F-väärtus F-value
		0%	< 26%	26–50%	51–75%	76–100%	
Pulle /No bulls		6	7	38	63	164	278
Tütred/Daughters		544	381	364	198	525	426
Karjade arv/Herds		69	52	53	44	76	65
Piimatoodangu AV BV of milk	DA	-37,0	47,0	-74,9	202,1	316,3	F=6,83***
	LSQ	108,4	158,1	-6,3	181,1	298,4	
Rasva % AV BV of fat %	DA	-0,05	-0,05	0,04	-0,04	-0,00	F=0,89
	LSQ	0,00	-0,01	0,06	-0,05	-0,01	
Rasvatoodangu AV BV of fat kg	DA	-3,5	0,3	-1,7	6,1	11,8	F=5,02***
	LSQ	4,1	6,2	2,0	5,2	10,8	
Valgu % AV BV of protein %	DA	0,02	-0,04	0,01	-0,04	-0,03	F=2,85*
	LSQ	0,06	-0,01	0,03	-0,04	-0,03	
Valgutoodangu AV BV of protein kg	DA	-0,3	-0,1	-1,9	4,7	8,4	F=5,24***
	LSQ	5,5	4,4	0,9	4,0	7,6	
SPAV/Relative BV of milk production	DA	89,2	90,3	87,9	96,9	102,1	F=5,69***
	LSQ	97,3	96,6	91,8	95,8	101,0	

Holsteinide veresus ei mõjutanud ainult piima rasvasisaldust. Piima valgusisaldus holsteini veresuse tõusuga vähenes ($P<0,05$).

Analüüsis olnud 278 pulli keskmine SPAV=95 punkti. Madalaim aretusväärtus oli pullidel, kelle holsteini veresus oli 26...50% või puudus hoopis. Selle tulemusena on SPAVi väärtus kõrgeim üle 75%HF veresusega pullidel. Ilmselt on variatsioon kõigis rühmades suur, sest SPAVi väärtused on eri rühmades suhteliselt madalad. Parima ja halvima rühma erinevus on 14,2 punkti. LSQ-meetod tõestas, et usutavad erinevused saadi holsteini veresuse kõrgemate astmete vahel (tabel 2).

Tabel 2. Rühmade võrdlus vähimruutude (LSQ) meetodil

Table 2. Comparison of groups by LSQ method

Tunnus/Characteristic	Holsteini veresus/HF%	51–75%HF	26–50%HF
Piimatoodangu AV BV of milk	76–100%	*	***
	51–75%		**
Rasvatoodangu AV BV of fat kg	76–100%	**	***
Valgu % AV BV of protein %	76–100%		**
	51–75%		**
Valgutoodangu AV BV of protein kg	76–100%	**	***
SPAV/ Relative BV	76–100%	**	***

Eesti holsteini pullide põlvnemise detailsem analüüs näitas analoogset tulemust. Piimatoodangus ületasid 1., 3. ja 5. rühma pullid, kelle holsteini veresus oli vähemalt 75%, teisi rühmi märgatavalt (tabel 3).

Nende pullide aretusväärtus oli 404,9, 212,2 ja 198,4 kg piima, kusjuures LSQ-meetod ei muutnud oluliselt arvnäitajaid. Ainult 2. rühma 3 pulli vähimruutude keskmine aretusväärtus suurenes oluliselt kõigi näitajate osas.

Selle tulemusena osutusid nad kõrgema aretusväärtusega pullideks, kuigi neil holsteini veresus puudus. Muidugi on rühm väike, ainult 3 pulli. Nõrgemateks kujunesid 4. (50%HF) ja 8. rühm (4 tõu kombinatsioon). Siit võib järeldada, et pulli heterogeensem genotüüp, mida saab oletada mitme tõu kombineerumisest eellaste hulgas, ei mõju soodsalt piimajõudlusele. Seda kinnitab ka 1., 2., 3. ja 5. rühma pullide keskmine aretusväärtus. Nendes rühmades on 199 e. 72% pullidest ja ühe tõu veresuse osatähtsus oli vähemalt 75%.

Huvitavad on kolmetõulised 6. (EMKga) ja 7. (EMKta) rühm. Kõigi piimajõudluse näitajate aretusväärtused on väga sarnased. Seega eesti holsteini lehmad ei halvendanud poegade piimajõudluse aretusväärtust. Suurem mõju oli hoopis genotüübi heterogeensusel.

Tabel 3. Mustakirjute pullide aretusväärtuse sõltuvus nende eellaste tõu kombinatsioonist
Table 3. Dependence of the breeding value (BV) of black-and-white bulls on their pedigree

Näitaja Item	Mee- tod	Pullirühmad veresuse järgi/Groups of bulls by HF blood									F-arv F-value
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
Pulle/Bulls		95	3	32	16	69	31	21	6	5	278
Tütteid Daughters		469	516	272	560	604	120	196	235	742	426
Karju/Herds		74	76	52	65	80	30	43	36	103	65
Piima AV	DA	404,9	130,3	212,2	-69,5	198,4	97,6	28,0	-99,5	124,0	F=5,71
BV of milk	LSQ	381,1	314,2	179,2	13,9	178,2	116,8	91,0	-30,5	221,9	***
R % AV	DA	-0,03	0,01	-0,01	0,04	0,04	-0,04	-0,01	-0,05	-0,08	F=0,53
BV of fat %	LSQ	-0,04	0,05	-0,01	0,05	0,03	-0,03	0,01	-0,03	-0,06	
R kg AV	DA	13,8	5,3	8,1	-1,4	9,1	2,0	0,6	-6,2	2,2	F=3,85
BV fat kg	LSQ	12,6	14,0	6,6	2,5	8,1	3,0	3,7	-2,8	6,7	***
V % AV	DA	-0,05	0,08	-0,01	0,01	-0,00	-0,05	-0,00	0,01	-0,06	F=2,44
BV protein %	LSQ	-0,05	0,11	-0,02	0,03	-0,01	-0,04	0,01	0,02	-0,04	*
V kg AV	DA	10,2	7,0	6,0	-1,7	6,0	1,0	0,5	-2,8	1,2	F=4,59
BV protein	LSQ	9,1	13,8	4,8	1,4	5,2	1,8	2,9	-0,2	4,8	***
SPAV	DA	104,4	99,0	98,7	88,2	98,9	91,9	91,1	85,8	92,4	F=4,88
Relative BV	LSQ	103,2	108,5	97,0	92,4	97,7	93,1	94,5	89,5	97,3	***

Vähimruutude meetodil võrreldi rühmi kahekaupa. Piima rasvasisalduses usutavat erinevust ei täheldatud. Teistel tunnustel leiti statistiliselt usutav erinevus 1. rühmaga, välja arvatud 9. rühm (tabel 4). Teine rühm erines 1. rühmast (samuti ka 6. rühmast) vaid piima valgusisalduse poolest ($P<0,05$), kuid teiste rühmadega valgutoodangu ja SPAV-väärtuse poolest. Piima valgusisalduselt erinesid teineteisest usutavalt veel 4. ja 6. rühm ($P<0,05$).

Tabel 4. Rühmade võrdlus vähimruutude (LSQ) meetodil ($P<0,05\dots0,001$)
Table 4. Comparison of groups by LSQ method ($P<0,05\dots0,001$)

Tunnus/Characteristic	Rühm Groups	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Piima AV/BV of milk	1.	0,712	***	***	***	***	***	**	0,254
Rasva kg AV/BV of fat kg	1.	0,848	*	**	*	***	**	**	0,277
Valgu % AV/BV of protein %	1.	*	0,09	**	**	0,603	*	0,087	0,825
Valgu kg AV	1.	0,420	**	***	**	***	**	**	0,245
BV of protein kg	2.	×	0,078	*	0,083	*	0,033	*	0,130
SPAV/Relative BV	1.	0,420	**	***	**	***	**	**	0,245
	2.	×	0,090	*	0,104	*	*	*	0,158

Tabeli 4 andmeil sõltub pullide aretusväärtus piima-, piimarasva- ja piimavalgutoodangus eellaste tõulisest päritolust, kuna 1. rühm (100%HF) erines ühesuguse tõenäosusega 3. kuni 8. rühmani.

Arutelu

Eesti holsteini tõu aretuses on kasutatud väga erinevat välismaist aretusmaterjali. Kõige pikema perioodi jooksul (1935...1975) kasutati ainult hollandi mustakirju tõu pulle. Seetõttu põlvnesid 70ndate aastate seemenduspullid valdavalt Hollandist, ainult üksikud pullid olid Taani päritolu. Pullide liiniline kuuluvus markeeris Hollandis kasutatavat. Lehmade ja pullide välimik ning kehaehitus sarnanes 70ndate lõpus hollandi mustakirju tõuga. Holsteini tõug alustas võidukäiku Euroopas alates 60ndatest aastatest. Hollandi teadlased ja praktikud tõestasid 70ndatel veel hollandi mustakirju tõu suurt konkurentsivõimet, mistõttu holsteinide mõju ilmnes alles 80ndatel aastatel.

Ameerika, ka Kanada holsteini ja hollandi mustakirju tõu geneetiline eripära avaldus nende fenotüübis, kehaehituses ja jõudluses. Holsteinid paistsid silma kuiva lihastuse, kõrge ja pika keha, suhteliselt tugevate jalgadega, korrapärase ja hästikinnitunud udara ning märgatavalt suurema piimatoodanguga. Hollandi mustakirju eeliseks oli piima kõrge rasva- ja valgusisaldus ning hea lihajõudlus. Fenotüübiline eripära tagatakse aga erineva genotüübiga ning tõu tasemel genofondi eripäraga. Seega vaatamata kolme sajandi tagusele ühisele põlvnemisele ja sarnasele värvusele olid holsteinid ja hollandi mustakirjud veised geneetiliselt väga erinevad. Seetõttu tekkis sarnane olukord ka Eestis, kui 70ndate lõpus alustati holsteinide kasutamist. Esialgu suurenes kiiresti eesti mustakirju tõu geneetiline kui ka fenotüübiline heterogeensus. Sama kehtis ka saksa ja taani mustakirjute tõugude suhtes. Teatud aja jooksul suurenes holsteini veresus, millega kaasnes geneetilise variatsiooni vähenemine ja holsteinidele tüüpiline genofond saavutas ülekaalu. Sellega muutusid Euroopa tõud, sh. eesti mustakirju, homogeensemaks.

Kõige suurem holsteini veresus oli saksa mustakirjus tõus, sest seal alustati holsteini genofondi kasutamist kõige varem. Seetõttu kasutati ulatuslikult saksa mustakirju tõu materjali eesti mustakirju tõu aretuses. Järglaste järgi hindamise andmed näitasid suurt varieeruvust, kuid tipp-pulle nende hulgast ei leitud.

Hollandi tõuaretajad tegid väga kiire hüppe 80ndate jooksul ja 90ndate alguseks oli holsteini veresus kiiresti kasvanud ning saavutanud geneetilises struktuuris stabiilsuse. Nn. uut tüüpi hollandi holsteini pullid said Eestis kõrge hinnangu ja valiti välja uus noorpullide rühm impordiks. Kahjuks lõpetas BSE e. "hullu lehma haiguse" juhtum mitmeks aastaks elusveiste impordi Hollandist. Jääb loota veel sperma ja embrüote sisseostu võimalusele.

Eesti (mustakirju) holsteini tõu aretuses on valdavalt kasutatud alla 100% HF pulle. Seevastu käesolevas analüüsis on isegi 95 pulli 100% HF veresusega. Nende pullide hulgas on palju neid, kelle spermat on Eestisse ostetud piiratud koguses, mistõttu mõju kogu tõule pole ulatuslik. Seetõttu on eesti holsteini lehmade geneetiline heterogeensus veel märkimisväärne.

Kirjandus

Eesti jõudluskontrolli aastaraamat 1997. – Elmatar, 1998, 51 lk.

Siiber E. Eesti mustakirju kari – arvukaim veisetõug Eestis. – Eesti mustakirju kari, 1, lk. 7, 1995.

Uba M. EMK pullide paremusjärjestus III kv. 1998. a. hindamine/loomamudel (käsikiri).

Breeding Value of Estonian Holstein Bulls Depending on Pedigree

O. Saveli, U. Kaasiku, T. Kaart

Summary

In breeding of the Estonian Holsteins 278 bulls, born in 1979...1993, with entirely different descentance and Holstein blood content have been used. Two analyses were carried out to compare the bulls on the basis of their progeny testing results. It became evident that most of the milk performance data (except milk protein content) increased due to higher percentage of Holstein blood, whereas there was no change in the fat content of milk. Harmful effect of the heterogeneity of bulls' genotype was observed.