

EESTI HOLSTEINI TÕURAAMATULEHMADE KEHAEHITUS JA PIIMAJÕUDLUS

T. Bulitko, O. Saveli, T. Kaart

Piimalehmade kehaehitust mõõtmatega on Eestis fikseeritud alates esimese tõuraamatu andmete kogumisest kuni kaasajani välja. Peale selle on korraldatud ekspeditsioone, kus juhuslikkuse põhimõttel on mõõdetud igast tõust mõnisaada lehma. 1910-ndatel aastatel toimus esimene ekspeditsioon, milles osalesid vene teadlane Liskun ja Eesti loomakasvatuse klassikud J. Mägi, Th. Pool jt. Jätkus tõuraamatute väljaandmine, kus lehmade mõõtmised olid tähtsamateks tunnusteks. Teise maailmasõja järel alustati A. Punga ettevõtmisel kolme tõu lehmade mõõtmist alates 1948...1950, mida korralditi iga 20 aasta tagant (tabel 1). E. Orgmets mõõtis samu lehma kolme laktatsiooni jooksul. Need andmed näitavad, et erinevused põhilistes kehamõõtmistes on väikesed.

Tabel 1. Mustakirjute lehmade mõõtmised läbi aegade
Table 1. Measurements of black and white cows through times

Autorid / Authors	A. Pung, 1984		Leping, 1992	E. Orgmets, 1997		
Mõõtmised / Measurements	1950	1970	1990	1. lact.	2. lact.	3. lact.
tk / Withers height	128,2	128,3	127,6	126,8	130,2	132,7
rk / Chine height	132,2	134,1	129,0	132,5	135,8	136,5
rs / Body depth	69,4	71,4	69,4	65,5	69,1	71,0
ll ₂ / Rump width 2	48,6	50,1	46,3	×	×	×
ll ₃ / Rump width 3	35,3	37,8	37,9	30,5	37,0	37,8
kppk / Alternate body length (stick)	157,4	157,5	154,7	144,7	150,2	152,6
kppr / Alternate body length (belt)	173,7	171,3	×	×	×	×
rü / Chest girth	190,4	197,2	196	183,4	191,8	194,9
Kehamass / Live weight	555	586	×	499,4	574,0	604,0

Märgatavam muutus on turjakõrguses, kuigi ristluukõrguses on erinevus väiksem. Kere põikpikkus ja rinna ümbermõõt on mõnevõrra väiksem, rinna sügavus ja laudja laius pole muutunud. Kehamassi määrati erinevatel meetodidel. Varasematel aastatel võeti kehamassi määramisel aluseks nii rinna ümbermõõt kui ka kere põikpikkus, aga viimasel ajal loetakse kehamassi ja rinna ümbermõõd samalt mõõtelindilt.

Eelmise sajandi 50 aasta jooksul toimusid tegelikult suured muudatused aretustöös. Kuni 1975. aastani oli eesmärgiks aretada heade lihaomadustega piimatõugu. Hollandi mustakirjud pullid, ka olid laia-, sügava- ja lühikehalised ning madalajalgised, kujundasid ka lehmade kehaehitustüüpi lüpsikarjades. Veel praegugi kohtab madalama aretustasemega karjades selliseid lehma. 1960-ndatel aastatel hakkasid silma erineva kehaehitustüübiga lehmad, kes olid taani mustakirjute pullide Tuuri 1494 ja Taari 1506 tütreid. Kõrgejalgsed, kitsakehalised ja luiba laudjaga lehmad ületasid eakaaslasi piimatoodangus, vastavalt 270 kg ja 935 kg (Kulbin, 1985). Tolle aja kohta ebaharilik kehaehitus ja üksikud välimikuvead piirasid heade aretuspullide ulatuslikumat kasutamist.

1976. aastal sündisid esimesed ameerika holsteini pullide Grandboy 3299 ja Majori 3300 vasikad. Grandboy leidis kohe ulatuslikku kasutamist, sest tema põlvnemine oli parem Majorist, kuid veelgi tähtsam – Grandboy kehaehitustüüp erines vähem hollandi mustakirjutest pullidest. Järgnesid suurekasvulised pullid Gabriel 3460, Grenader 3393 ja Gavin 3395 USA-st, Elastre 4478 Kanadast, Pilot 5700 ja Nils Saksamaalt. Aretuses seati eesmärgiks kuiva ja "suureraamilise" kehaehitusega lehmade kujundamine. Kasutatud pullid olid märgatavalt kõrgemad, kitsama ja sügavam keha. Tunduvalt vähenes lihastiku mahukus. Tabelis 1 esitatud lehmade kehamõõtmised ei kinnita reeglipäraseid muutusi 50 aasta jooksul. Ainult lehmade kõrgus on veidi suurenenud. Milles on põhjused? Võiks tuua mitu põhjust. Näiteks:

- mõõtmiskontingent pärineb erineva aretustasemega karjadest;
- üksikmõõtmised ei võimalda kajastada muutusi kehaehitustüübis ja tuleks viia suhtesse teis(t)e mõõtmisega – arvutada kehaehituse indeksid.

Lähtuvalt eelnevast seati käesoleva uuringu eesmärgiks tuua võrdlusele veel üks valim senistele mõõtmisandmetele ning selgitada farmi, isa ja holsteiniveresuse osa lehmade kehaehituse iseärasuses.

Materjal ja meetodika

Uurimistöo materjali moodustavad kuuest ettevõttest (farmist) aastatel 1996...1998 Eesti Holsteini Tõuraamatusse kantud 707 lehma, kellelt T. Bulitko võttis 6 mõõdet ja rinna ümbermõõdu järgi määrati kehamass. Lehmad mõõdeti alates 2. laktatsioonist. Põlvnemiselt varieerus lehmade holsteiniveresus 0...93,75%. Andmed töötles T. Kaart SAS programmiga (SAS Inst. Inc., 1991) üldise lineaarse mudeli (GLM) abil:

$$y_{ijkl} = \mu + I_i + M_j + HF_k + e_{ijkl},$$

kus y_{ijkl} – isa i farmist j pärit k järglasel mõõdetud uuritav tunnus;

μ – üldkeskmine;

I_i – isa i mõju ($i = 1...97$);

M_j – majandi j mõju ($j = 1...6$);

HF_k – holsteiniveresuse k mõju ($k = 1...4$);

e_{ijkl} – juhuslik viga (lehma omapära).

Tunnustevahelised seosed arvutati korrelatsioonanalüüsil.

Tulemused

Noorlehmade kehamõõtmed olid lootustandvad. Ristluu kõrgus 135,9 cm annab lootust ligi 140 cm kõrgusele täiskasvanud lehmadel (tabel 2). Ka 180 cm pikkune kere vastab piimalehmale sobivale raamile. Puusaliigeste välispindade vaheline kaugus ja laudja pikkus olid võrdsed. Rinna ümbermõõdu järgi määratud kehamass (568,5 kg) on optimaalne.

Tabel 2. Lehmade mõõtmete sõltuvus isast, farmist ja holsteiniveresusest

Table 2. Influence of sire, farm and grade of Holstein blood to cows' measurements

Faktor / Factor	Keskmine Average		Farm		Isa / Sire		HF-veresus -blood	
	x	s	F	P	F	P	F	P
Mõõde / Measurement								
rü / Chine height	135,9	3,90	3,08	<0,01	2,02	<0,001	35,96	<0,001
rs / Body depth	70,1	3,21	5,40	<0,001	1,46	<0,01	7,71	<0,01
ll ₂ / Rump width 2	49,6	3,43	3,15	<0,01	1,88	<0,001	0,36	n.s.
lp / Rump length	49,3	2,97	1,52	n.s.	1,67	<0,001	3,07	n.s.
kppr / Alternate body length (belt)	179,7	7,60	6,47	<0,001	3,12	<0,001	5,00	<0,05
rü / Chest girth	191,4	7,50	5,45	<0,001	2,13	<0,001	0,78	n.s.
Kehamass / Live weight	568,5	69,95	5,56	<0,01	2,09	<0,001	2,12	n.s.

Piimajõudlus sõltus kolmest faktorist kõige enam farmist, kust lehm pärit on, ja isast (tabel 3). Ka piimajõudluses ei omanud holsteiniveresus olulist tähtsust.

Tabel 3. Lehmade piimajõudluse sõltuvus isast, farmist ja holsteiniveresusest

Table 3. Influence of sire, farm and grade of Holstein blood to milk productivity of cows

Näitaja Item	Faktor / Factor	1. lakt. / 1. lact.		2. lakt. / 2. lact.		3. lakt. / 3. lact.	
		x; F	s; P	x; F	s; P	x; F	s; P
Piim, kg Milk, kg	Keskmine / Average	3959	812,6	4559	986,0	4767	939,4
	Farm	7,38	<0,001	10,30	<0,001	6,33	<0,001
	Isa / Sire	3,52	<0,001	3,69	<0,001	3,38	<0,001
	HF	1,66	n.s.	3,68	n.s.	0,58	n.s.
Rasv, % Fat, %	Keskmine / Average	4,09	0,59	4,11	0,52	4,19	0,58
	Farm	21,18	<0,001	14,29	<0,001	10,32	<0,001
	Isa / Sire	2,01	<0,001	1,67	<0,001	2,75	<0,001
	HF	1,17	n.s.	0,36	n.s.	1,20	n.s.
Valk, % Protein, %	Keskmine / Average	3,00	0,18	3,06	0,17	3,04	0,17
	Farm	4,88	<0,001	2,82	<0,05	4,12	<0,01
	Isa / Sire	2,13	<0,001	1,67	<0,001	1,77	<0,001
	HF	0,00	n.s.	0,65	n.s.	0,11	n.s.

Lehmad pärinesid vaid kuuest karjast. Analüüs tõestas, et farmidevaheline erinevus oli suur, mis viitab söötmingimuste suurele mõjule lehmade kehamõõtmetele. Teise faktorina oli statistiliselt usutav isade mõju, kuigi nende arv (97) oli suur. Seetõttu on aretuspullide valik väga tähtis. Selles kontekstis ei omanud olulisust lehmade holsteiniveresus, millest sõltus küll lehmade keha kõrgus, pikkus ja sügavus. Korrelatsioonanalüüs kinnitas vaid ristлуу kõrguse usutavat sõltuvust holsteiniveresusest (tabel 4).

Tabel 4. Korrelatsioon lehmade kehamõõtmete ja piimajõudluse vahel

Table 4. Correlation between measurements and milk productivity

Mõõtmed <i>Measurements</i>	Lakt. <i>Lact.</i>	Piim, kg <i>Milk, kg</i>	Rasv, % <i>Fat, %</i>	Valk, % <i>Protein, %</i>	HF-veresus <i>HF blood</i>
rk <i>Chine height</i>	1.	0,169***	0,01	-0,04	0,323***
	2.	0,172***	-0,09*	-0,07	0,31***
	3.	0,04	0,01	-0,07	0,32***
rs <i>Body debth</i>	1.	-0,02	0,01	0,06	0,07
	2.	0,01	-0,04	0,11**	0,06
	3.	0,03	-0,00	0,09*	0,07
ll ₂ <i>Rump width2</i>	1.	-0,05	0,02	0,07	-0,08
	2.	-0,10*	-0,02	0,07	-0,10*
	3.	-0,09*	0,00	0,11**	-0,10*
lp <i>Rump length</i>	1.	0,00	0,06	0,06	0,06
	2.	-0,01	0,02	0,05	0,05
	3.	-0,06	0,06	0,09*	0,04
kppr <i>Alternate body Length (belt)</i>	1.	-0,17***	-0,24***	-0,05	0,02
	2.	-0,14***	-0,19***	0,02	0,01
	3.	0,09*	-0,11**	-0,01	0,04
rü <i>Chest girth</i>	1.	-0,08*	0,11**	0,10**	-0,13***
	2.	-0,05	0,03	0,16***	-0,14***
	3.	-0,05	-0,02	0,14	-0,14***
Kehamass <i>Live weight</i>	1.	-0,07	0,12**	0,11**	-0,11**
	2.	-0,05	0,03	0,17***	-0,12**
	3.	-0,04	-0,01	0,15***	-0,11**

Samal ajal lehmade rinna ümbermõõt ja selle alusel kehamass olid negatiivses korrelatsioonis holsteiniveresusega. Siit võib järeldada, et holsteini pullide ulatuslik kasutamine suurendab lehmade kõrgust ja rinna sügavust, kuid ilmselt väheneb rinna laius. Sellega väheneb ka rinna ümbermõõt ja kehamass.

Piimatoodang oli positiivses korrelatsioonis ristлуу kõrgusega ja negatiivses korrelatsioonis kere põikpikkusega. Huvitav oli negatiivse korrelatsiooni kaudu tõestatud tõsiasi, et massiivsema kehaehitusega lehmade piima valgusisaldus on suurem ja holsteiniveresus madalam. Et tegemist oli lehmadega, kelle holsteiniveresus varieerus suures ulatuses, võib kinnitada holsteiniveresuse kasvuga kaasnevat piima valgusisalduse langusega.

Arutelu

Käesoleva uuringu lehmad pärinesid ettevõtetest, kus aretustööd pole eriti kindlalt suunatud. Kuuest majandist kanti tõuraamatusse 97 pulli tütreid. On arusaadav, et isade arvu suurendasid testpullid, kelle spermaga tehti nn. testseemendusi. Kuid testpullile kasutatakse kõigis karjades korraga ja nende tütreid oli igas karjas üksikuid. Isade arv on ikkagi liialt suur.

Mõõtmete võrdlus kirjanduses avaldatuga kinnitab kokkulangevust E. Orgmetsa (1997) andmetega, mis on kogutud peaaegu samal perioodil. Teatud keerukus on kere põikpikkusega, mida mõõdetakse mõõtkepiiga või -lindiga. Kahe mõõtme erinevus on kesktlābi 15...16 cm. Kui A. Punga (1984) lindimõõdu andmetega võrrelda, siis on lehmade kere pikenenud. Kui aga võrrelda mõõtkepi mõõtmeid, on lehmade kere põikpikkus lühenenud. Ilmselt on vaja lähiajal lehma põhjalikumalt mõõta, et määratleda kehaehituse iseärasused ja seos piimajõudlusega.

Lehmade piimajõudlus sõltus enam farmist ja isast, kuid holsteiniveresus ei omanud tähtsust. Samas oli holsteiniveresusel usutav positiivne korrelatsioon ristлуу kõrgusega ning negatiivne rinna ümbermõõdu ja kehamassiga. Kehamõõtmete ja piimajõudluse vaheline korrelatsioon osutus nõrgaks, vaid kere põikpikkus oli negatiivses seoses piimatoodangu ja piima rasvasisaldusega. Seevastu E. Orgmetsa (1997) andmeil oli

kehamõõtmete ja piimajõudluse vaheline korrelatsioon tihe ja positiivne ($P < 0,001$). Erinevus võib põhineda asjaolul, et E. Orgmetsa materjalis mõõdeti lehma iga laktatsiooni 2...4. kuul, käesolevas materjalis on lehmad mõõdetud üks kord (alates 2. laktatsioonist). Korrelatsioonanalüüsil uuriti seost kolme laktatsiooni näitajatega.

Kirjandus

- Kulbin: Кулбин А. Датский черно-пестрый скот. – Создание нового типа черно-пестрой Эстонской породы. Стр. 40...43, 1985.
- Lepinguline töö nr. 62. Loomakasvatussaaduste tootmise intensiivistamisest Eestis. – Käsikiri, 1992. – 195 lk.
- Orgmets, E. Lehmade välimik, kehamõõtmed ja piimajõudlus. – Referaat põllumajandusdoktori kraadi taotlemiseks põllumajandusloomade aretuse erialal. Tartu, 1997. – 76 lk.
- Pung, A. Veisetõugude aretuse ja selektsiooniteooria areng Eestis. – Käsikiri, 1984. – 1539 lk.

Body Conformation and Milk Productivity of Estonian Holstein Herdbook Cows

T. Bulitko, O. Saveli, T. Kaart

Summary

During 1996–1998 707 cows from 6 farms were registered in the herdbook. The measurements of those cows had no significant difference from the same data earlier. The height and length of cows has increased a little. Measurements and milk productivity were more influenced by farm and sire. Less important was the grade of Holstein blood which according to the statistical analysis was more expressed by the influence of sire factor.