

PÕLULA KATSELEHMADE PIIMAJÕUDLUS JA KEHAEHITUS

E. Orgmets, O. Saveli, M. Voore

ABSTRACT. *The milk performance and body conformation of cows on Põlula Experimental Farm. The milk performance and body conformation of 1st lactation cows in Põlula Experimental Farm were analyzed. The cows were divided into 5 groups: 1) Estonian Native breed (EK), 2) Estonian Red breed (EPK), 3) Red-and-White Holstein breed (RHF), 4) Estonian Holstein breed (EHF) with average pedigree index (<112), 5) Estonian Holstein breed (EHFt) with higher pedigree index (>112).*

The highest test-day milk production was obtained EHFt from and lowest from EK cows (35.9 kg and 24.6 kg, respectively). The 100 day milk performance was higher in both Estonian Holstein groups and lower in EK and EPK breeds.

There were no significant differences in fat content among groups. The protein content of the milk of EK and ER cows was 0.1% higher compared to other groups. There were not significant differences in 305 day milk production between EPK and RHF cows, whereas the protein production of RHF was considerably higher. Among the Estonian Holstein groups the higher milk production of EHFt cows was observed. The 100-day milk and fat production of RHF cows constituted 39% of 305-day production. In other groups that it was 33.3–37.3%. The lactation curve was considerably sharper in RHF group, medium in EPK and EHF groups and fluent in EHFt group.

The final score and majority of the linear type traits were better in cows of RHF and EHFt groups compared to the rest of groups. The high-producing cows were taller, with wider and deeper body, wide rump, higher rear udder, but with lower udder depth, weaker center ligament and deeper hooves than the cows with lower milk production. The body measurements and body weight of the cows of EHFt and RHF groups were not significantly different. However RHF cows had significantly larger body measurements than the cows in EPK and EHF groups. The larger cows had considerably higher milk production than smaller ones.

Keywords: *cattle breed, milk performance, linear type traits, body measurements.*

Sissejuhatus

Katse eesmärgiks seati Eesti veisetõugude maksimaalse piimajõudluse väljaselgitamine, millega kaasnevalt uuritakse söödakasutuse efektiivsust, piima koostist ja kvaliteeti, lüpsilehmade sigivust ja tervist ning piimatootmise tasuvust. Katse korralduses peetakse oluliseks katses rakendatu võimalikku järgimist teiste piimatootjate poolt ning samuti näidata piimakarja kasvatajatele tänapäevaseid piimatootmise tehnoloogilisi võtteid (Ots, 2001).

Lisaks piimajõudlusele tuleb aretustöös pöörata tähelepanu ka lehmade kehaehitusele. Lehmade mõõtmine ja välimiku lineaarne hindamine omab majanduslikku tähtsust, sest võimaldab kindlaks määrata seoseid kehaehituse, produktiivsuse ja karjaspüsivuse vahel. Mõõtmistulemuste põhjal saab otsustada, milliste välimikutunnuste parandamisele tuleb edaspidi suuremat tähelepanu pöörata. Välimiku visuaalne hindamine on suhteliselt subjektiivne ja erinevate hindajate arvamused võivad erineda. W. Vinson jt (1982) leidsid, et visuaalselt hinnatud tunnuste muutused avaldavad mõju ka kehamõõtmete muutusele. M. Sieber jt (1988); H. Meyer (1988) ning L. Panicke ja S. Beilig (1988) märgivad oma uurimustes, et kõrgematel ja sügavam rinnaga lehmadel oli toodang oluliselt suurem kui väiksematel lehmadel. D. K. Pandya jt (1986) väidavad, et tihedam seos piimatoodanguga on rinna sügavusel ($r=0,16$) ja laudja laiusel ($r=0,29$).

Kuigi mõõtmine on täpsem kehaehituse hindamise viis, ei saa tähelepanuta jätta ka välimiku visuaalset hindamist, sest kõiki tunnuseid ei ole võimalik mõõta ja arvuliselt väljendada. Välimikutunnused korreleeruvad nii piimajõudluse kui ka pikaerialisusega. Välimikutunnuste, eluea pikkuse ja piimatoodangu netokasumi vaheliste seoste uurimisel leiti tugevam positiivne seos udaratunnuste ja kasumi vahel, mis näitab, et soovitud udaratunnustega lehma on kõige ökonoomsem pidada, kuna nende eluiga ja toodang on suuremad (Cassell jt, 1990; Norman jt, 1981).

G. B. Schaeffer ja W. E. Burnside (1974) märgivad, et välimiku üldhinne, piimajõudlus ja eluiga on positiivses seoses. W. W. Foster jt (1985) väidavad, et soovitava piimatüübiga, kõrgema udaraga, suurema laudja kaldega ning teravam kannanurgaga lehmad püsivad kauem karjas ja nende elueatoodang on suurem.

Piimatoodangut mõjutavad kõige enam kasv, tüüp, tagaudara kinnituse kõrgus, udara keskside, udarapõhja kõrgus ja nisade asetus (Rogers, McDaniel, 1988a; Foster jt, 1988).

G. W. Rogers jt (1988b) märgivad, et kui valikukriteeriumiks on ainult piimatoodang, siis valikuedu on 85–97% võrreldes eduga, kui piimajõudlusnäitajatele lisatakse ka välimikutunnused. Oluliselt vähenes ka praakimine ning pikenes produktiivne eluiga.

Materjal ja meetodika

Katsesse valiti aretusorganisatsioonide poolt välja tiined mullikad 15st erinevast farmist. Eri tõugudest moodustati 5 katserühma: 1) eesti maatõug (EK), 2) eesti punane tõug (EPK), 3) punasekirju holsteini tõug (RHF), 4) keskmise aretusväärtusega (põlvnemisindeks alla 112) eesti holsteini tõug (EHF), 5) kõrgema aretusväärtusega (põlvnemisindeks üle 112) eesti holsteini tõug (EHFt). Katseskeemi järgi on gruppides 2–5 igäühes 20 lehma, maatõugu lehma võeti katsesse seitse. Tiined mullikad toodi Põlula katsefarmi 4. novembril ja 20 varem poeginud lehma 6. novembril 2001. a.

Esialgne söötmise strateegia nägi ette kombineeritud söötmisskeemi, kus kõikidele lehmadele söödetakse segistis valmistatud täisratsioonilist segasööta *ad libitum* ning sellele lisaks vastavalt toodangule segajõusööta või üksikuid lisa söötasid sellise arvestusega, et see ületaks 10% nende toitefaktorite tarbe. Segasööda söötmine algas katsefarmis 15. novembril. Selle koostis kalkuleeriti nii, et see rahuldaks energia nullbilansil lüpsvate lehmade toitainete tarbe ja tagaks 30 kg piima päevas. Selgus, et üle 30 kg lüpsvad lehmad ei soovinud lisa söötta süüa, mistõttu muudeti katselehmade söötmise strateegiat ja suurendati toitefaktorite kontsentratsiooni 1 kg segasööda kuivaines. Hakati valmistama kahte erinevat segasööta. Esimene neist pidi sisaldama ühes kilogrammis kuivaines vähemalt 12 MJ metaboliseeruvat energiat, 170 g toorproteiini, 103 g metaboliseeruvat proteiini, 150 g toorkiudu, 8 g kaltsiumi ja 5 g fosforit, mida söödeti 1.–150. lüpsipäevani, ning selline ratsioon võimaldas lehmadel lüpsata kehavarusid kasutamata 40 ja enam kg piima päevas. Teine segasööt, mida söödeti lehmadele alates 151. laktatsioonipäevast, pidi sisaldama ühes kilogrammis kuivaines vähemalt 11 MJ metaboliseeruvat energiat, 160 g toorproteiini, 110 g seeduvat proteiini, 95 g metaboliseeruvat proteiini, 175 g toorkiudu, 6 g kaltsiumi ja 4 g fosforit. Kinnislehmadele segasööta ei söödetud. Neid peeti ööpäevaringselt õues, kus suvel oli ainsaks söödaks karjamaarohi või talvel kõrrelistest heintaimedest silo. Suveperioodil söödeti katselehma kombineeritud söötmise põhimõttel, kus päevasel ajal karjatati neid väga hea rohukamaraga, hästi hooldatud karjamaal ja öösel söödeti neile isu järgi keskmise energiasisaldusega (11,5 MJ/kg kuivaines) segasööta. Selline suvise söötmise strateegia osutus aga puudulikuks, kuna suuretoodangulistel (üle 40 kg piima päevas) lehmadel langes piimatoodang kiiresti katsefarmi keskmisele tasemele. Toitefaktorite kontsentratsiooni suurendamisega olukord küll mõnevõrra paranes, kuid talvist piimatoodangu taset karjatamisperioodil enam ei saavutatud.

Põlula katsefarmis lüpsiti lehma 3 korda päevas. Nende päevane piimatoodang määrati 2 korda kuus, võeti keskmised piimaproovid ning määrati piima valgu-, rasva-, laktoosi-, karbamiidi- ja somaatiliste rakkude sisaldus. Piimajõudluse arvestus ja lehmade aretusväärtuse hindamine toimus ühe ametliku kontrollpäeva andmete alusel kuus.

Lehmade kehaehitust hinnati 2.–4. laktatsioonikuul. Igalt lehmalt võeti 8 mõõdet ja määrati kehamass lindiga. Välimik hinnati lineaarse hindamise meetodika järgi 16 üksiktunnuse alusel. Eraldi hinnati 3 keharegiooni: kere üldmulje (maksimum 30 palli), jalad (maksimum 30 palli) ja udar (maksimum 40 palli). Nende liitmisel saadi välimiku üldhinne (maksimum 100 palli). Saadud andmete põhjal võrreldi t-testiga lehmade kehaehitust erinevate rühmade vahel. Korrelatsioonanalüüsil leiti seosed 100-päeva piimatoodangu ja kehaehituse vahel.

Katserühmade 100 päeva piimajõudluse statistiline võrdlus toimus SAS programmiga vähimruutude keskmiste alusel. Kehaehituse andmeid võrreldi statistikaprogrammidega Excel ja Minitab.

Tulemused

Katserühmi ei õnnestunud komplekteerida lehmikutest, kes oleksid poeginud võimalikult lühikese perioodi jooksul. Esimene lehmik poegis 2000. aasta oktoobris ja seni viimane 2001. aasta juunis. Seetõttu on samal kontroll-lüpsi päeval esmaspoegijad erineval laktatsioonikuul. Katselauda kõrgeim päevalüps oli seni 25. märtsil 76 lehma keskmisena 33,4 kg (32,3 kg EKM piima) ja madalaim 9. oktoobril, mil 53 lüpsva lehma keskmine oli 23,2 kg (22,7 kg EKM piima). Suurimad katserühmade keskmised ja üksiklehma kontroll-lüpsid on toodud tabelis 1. Katserühmade võrdluses oli suurim päevatoodang kõrgema aretusväärtusega eesti holsteini tõugu lehmadel (35,9 kg). Üksiklehmade võrdluses oli suurima päevatoodanguga lehm Ammu kõrgema aretusväärtusega eesti holsteini rühmast (50,0 kg). EKM piima alusel oli suurima päevatoodanguga lehm Donna keskmise aretusväärtusega eesti holsteini rühmast (44,5 kg). Seni suurim päevalüps Eestis fikseeriti Piistaoja katses, kus lehm Nelta andis 3. laktatsiooni 41. päeval 64,7 kg piima (Metsaalt, 2001).

100 päeva on lõpetanud 83 katselehma. Kui võrrelda üksiklehmade jõudlusnäitajaid, on varieeruvus suur. 100 päeva piimatoodang varieerus 1935 kg-st kuni 4265 kg-ni, piimarasva ja -valgu kogutoodang 147 kuni 278 kg. Tegemist on ligi kahekordse vahega. Kahtlematult avaldavad mõju tõulised iseärasused, päritolu, lehmikute söötmine majandis ja lehmikute kohanemise võime uute keskkonnateguritega.

Tabel 1. Suurimad kontrollpäeva piimatoodangud 1. laktatsioonil
Table 1. The highest test-day milk production of 1st lactation cows

Rühm Group	Piima, kg Milk kg	Suurima päevatoodanguga lehmad The cows with highest test-day milk production			
		naturaal natural	EKM kg	lehm cow	päritolu origin
EK	24,6	30,8	33,3	Uiu	Lanksaare talu
EPK	30,0	39,4	34,9	Holde	AS Tartu Agro
RHF	32,1	46,8	37,0	Ruthi	OÜ Triigi Farmer
EHF	35,6	44,8	44,5	Donna	Rakvere PMT
EHFt	35,9	50,0	41,2	Ammu	Põlva POÜ

100 päeva piimajõudlus on kõigil rühmadel silmapaistev, kuigi erinevused on märgatavad (tabel 2). Piimatoodang oli väiksem eesti maatõu rühmal, eesti punase tõu rühmal vaid 400–600 kg teistest rühmadest. Piima rasva- ja valgutoodangus on samaväärsed erinevused. Piima rasva- ja valgusisalduses on tõugude vahel sarnane jõudluskontrolli andmetega, kuigi rasvasisaldus on mõnevõrra väiksem.

Tabel 2. Katselehmade 1. laktatsiooni 100 päeva piimajõudlus (seisuga 12. 11. 2001)
Table 2. The 100-days milk performance of 1st lactation cows (12.11.2001)

Rühm Group	n	Põlvnemis- indeks Pedigree index	Piim, kg Milk, kg	Rasv / Fat		Valk / Protein		Rasv+valk, kg Fat+Protein, kg
				%	kg	%	kg	
EK	3	×	2094	4,48	94	3,35	70	164
EPK	23	110	2778	4,09	112	3,42	95	207
RHF	19	103	3194	3,97	116	3,31	105	221
EHF	20	106	3265	3,92	127	3,16	103	230
EHFt	18	117	3367	3,94	132	3,21	108	240
\bar{x}	83	×	2940	4,08	116	3,29	96	212

100 päeva piimajõudlusnäitajate statistiline analüüs tõestas, et piima rasvasisaldus katserühmade vahel oluliselt ei erine, kuigi eesti maatõugu lehmadel oli see 0,50% võrra suurem holsteinidest ja 0,39% võrra EPK rühmast (tabel 3). Piima valgusisalduses ületasid EK ja EPK rühma lehmad teisi rühmi üle 0,1%, kuid ainult EPK rühm statistilise tõenäosusega. Otsustav on siin ka EPK rühma suurem lehmade arv võrreldes EK rühmaga.

Piimatoodang oli mustakirjutel ja punasekirjutel holsteinidel küllalt sarnane, kuid EK rühm jäi maha üle 1000 kg ja EPK rühm 400–600 kg, kuid statistiliselt usutaval tasemel. Sarnased olid erinevused ka piima rasva- ja valgutoodangus ning mõlema näitaja kogutoodangus.

Tabel 3. Katserühmade võrdlus 1. laktatsiooni 100 päeva piimajõudlusnäitajate alusel
Table 3. The comparison of groups by 100-days 1st lactation milk performance

Tunnus Trait	Rühmadevaheline erinevus / Difference between groups									
	EK-EPK	EK-RHF	EK-EHF	EK-EHFt	EPK-RHF	EPK-EHF	EPK-EHFt	RHF-EHF	RHF-EHFt	EHF-EHFt
Piim kg Milk, kg	-684 ^a	-1100 ^c	-1171 ^c	-1273 ^c	-416 ^b	-487 ^b	-589 ^c	-71	-173	-102
Rasva % Fat, %	0,39	0,51	-0,56	0,54	0,12	0,17	0,15	0,05	0,03	-0,02
Rasva kg Fat, kg	-18	-22	-33 ^b	-38 ^b	-4	-15 ^a	-20 ^b	-11	-16 ^a	-5
Valku % Protein, %	-0,07	0,04	0,19	0,14	0,11	0,26 ^c	0,21 ^b	0,15	0,1	-0,05
Valku kg Protein, kg	-25 ^b	-35 ^c	-33 ^b	-38 ^c	-10 ^a	-8	-13 ^b	2	-3	-5
Rasv+valk, kg Fat+protein, kg	-43 ^a	-57 ^b	-66	-76	-14	-23 ^a	-33 ^b	-9	-19	-10

^a – P<0,05; ^b – P<0,01; ^c – P<0,001

Välimikutunnuste analüüsil selgus, et statistiliselt usutav erinevus ilmnis kõige sagedamini kasvu, rinna laiuse, rinna sügavuse ja laudja laiuse osas (tabel 4.). Oluliselt suurema kasvu poolest paistsid silma kõrgema aretusväärtusega eesti holsteini tõugu lehmad (7,1 palli). Teiste rühmadega võrreldes oli väikseim kasv eesti punast tõugu lehmadel (4,2 palli).

Tabel 4. Katselehmade keskmised välimikutunnuste hinded ja nende seos 100 päeva piimatoodanguga (r)
Table 4. The average type scores and correlation (r) with 100 days milk production in cows

Tunnus <i>Trait</i>	r	\bar{x}	EHFt	EHF	RHF	EPK	Keskmiste erinevus / <i>Difference</i>					
			1 (n=19)	2 (n=18)	3 (n=19)	4 (n=21)	d1-2	d1-3	d1-4	d2-3	d2-4	d3-4
Piimatüüp <i>Dairy form</i>	0,13	7,1	7,2	7,5	6,8	7,0	-0,3	0,4	0,2	0,7 ^b	0,5	-0,2
Kasv <i>Stature</i>	0,15	6,1	7,1	6,4	6,7	4,2	0,7	0,4	2,9 ^c	-0,3	2,2 ^c	2,5 ^c
Rinna laius <i>Chest width</i>	0,18	5,1	5,4	5,0	5,8	4,2	0,4	-0,4	1,2 ^b	-0,8 ^a	0,8 ^a	1,6 ^c
Rinna sügavus <i>Chest depth</i>	0,32	5,9	6,6	5,8	6,6	4,6	0,8 ^a	0,1	2,0 ^c	-0,8	1,2 ^b	2,0 ^c
Laudja laius <i>Rump width</i>	0,20	4,6	5,4	4,6	5	3,8	0,8 ^a	0,4	1,6 ^c	-0,4	0,8 ^a	1,2 ^b
Laudja sirgus <i>Rump angle</i>	-0,01	6,1	5,7	6,3	6,1	6,3	-0,6	-0,4	-0,6	0,2	0	-0,2
Tagajalad külgvaates <i>Rear legs side view</i>	-0,04	4,8	4,4	5,1	5,3	4,7	-0,7	-0,9 ^a	-0,3	-0,2	0,4	0,6
Tagajalad tagantvaates <i>Rear legs rear view</i>	0,16	7,2	7,6	6,6	7,4	7,4	1,0	0,2	0,2	-0,8	-0,8	0
Sõrad <i>Foot angle</i>	-0,16	5,0	5,3	5,0	5,1	4,7	0,3	0,2	0,6	-0,1	0,3	0,4
Eesudara kinnitus <i>Fore udder attachment</i>	0,02	7,4	7,3	7,8	7,1	7,4	-0,5	0,2	-0,1	0,7	0,4	-0,3
Udarapõhja kõrgus <i>Udder depth</i>	-0,22	6,7	7,0	6,4	6,4	7,0	0,6	0,6	0	0	-0,6	-0,6
Udara keskside <i>Centre ligament</i>	-0,12	5,8	5,1	5,6	6,3	6,3	-0,5	-1,2 ^b	-1,2 ^b	-0,7	-0,7	0
Tagaudara kinnitus <i>Rear udder height</i>	0,17	6,3	6,6	6,3	6,3	6,2	0,3	0,3	0,3	0	0	0
Esinisade asetus <i>Fore teat placement</i>	-0,01	5,2	5,7	5,2	4,8	5,2	0,5	0,9 ^a	0,5	0,4	0	-0,4
Esinisade pikkus <i>Fore teat length</i>	0,03	5,2	4,9	5,5	5,5	4,9	-0,6	-0,6	0	0	0,6	0,6
Taganisade asetus <i>Rear teat placement</i>	-0,18	5,4	5,9	5,3	5,3	5,0	0,6	0,6	0,9 ^a	0	0,3	0,3
Kere üldmulje <i>General Impression</i>	0,13	22,8	23,2	21,8	23,8	22,3	1,4 ^a	-0,6	0,9 ^a	-2,0 ^c	-0,5	1,5 ^c
Jalad <i>Legs and feet</i>	-0,07	23,5	24,5	21,9	23,3	24,0	2,6 ^b	1,2 ^a	0,5	-1,4 ^a	-2,1 ^a	-0,7
Udar <i>Udder</i>	0,50	31,0	32	31,2	31,3	29,7	0,8	0,7	2,3 ^c	-0,1	1,5 ^a	1,6 ^b
Üldhinne <i>Final score</i>	0,24	77,2	79,7	74,9	78,4	76,0	4,8 ^b	1,3	3,7 ^b	-3,5 ^a	-1,1	2,4 ^a

^a – P<0,05; ^b – P<0,01; ^c – P<0,001

Rinna laius, rinna sügavus ja laudja laius oli suurim punasekirju holsteini ja kõrgema aretusväärtusega holsteini tõugu lehmadel. Madalama aretusväärtusega eesti holsteini ja eesti punast tõugu lehmadel olid nimetatud tunnused tagasihoidlikumalt väljendunud.

Laudja sirguse osas rühmade vahel olulist erinevust ei leitud, kuid ilmnis tendents, et kõrgema aretusväärtusega holsteini lehmadel esines mõnevõrra enam tõusvat laudjat kui ülejäänud rühmadel. Soovitav on mõeldukalt luupu laudjas, mis tagab kergema poegimise.

Tagajalgade seis külvaates näitas, et kõrgema aretusväärtusega holsteini tõugu lehmadel esines oluliselt enam sirget kannanurka kui teistel rühmadel ($P < 0,05$). Udaratunnustest erinesid oluliselt udara keskside ja nisade asetus. Selgus, et teistest nõrgem udara keskside ja enam sissepoole suunatud nisade asetus on kõrgema aretusväärtusega holsteini lehmadel.

Ülejäänud välimikutunnuste hinded rühmade vahel statistiliselt usutavalt ei erinenud.

Keharegioonide hinnete võrdlusel selgus, et oluliselt parema kere üldmuljega olid kõrgema aretusväärtusega mustakirjud ja punasekirju holsteini veresusega lehmad. Kõige väiksem oli kere üldmulje hinne madalama aretusväärtusega holsteini lehmadel. Jalgade hinne oli kõrgem eesti punast tõugu ja kõrgema aretusväärtusega eesti holsteini tõugu lehmadel. Nõrgemad jalad esinesid sagedamini madalama aretusväärtusega holsteini lehmadel. Udara hinne oli oluliselt madalam eesti punast tõugu lehmade rühmal. Teiste rühmade vahel udara hinne oluliselt ei erinenud. Välimiku üldhinne tervikuna oli oluliselt suurem kõrgema aretusväärtusega holsteini ja punasekirju holsteini lehmadel. Kõige tagasihoidlikuma välimikuga olid madalama aretusväärtusega holsteini lehmad.

Välimikutunnuste ja piimatoodangu vaheliste seoste analüüsil selgus, et suurema piimatoodanguga lehmadel oli suurem kasv, sügavam ja laiem rind, laiem laudjas, kõrgem tagaudara kinnitus, kuid madalam udarapõhja kõrgus, nõrgem keskside ja lamedamad sõrad kui väiksema piimatoodanguga lehmadel.

Keharegioonide hinnete ja piimatoodangu korrelatsioonanalüüs näitas, et parema kere üldmulje, udara ja välimiku üldhindegaga lehmadel on suurem piimatoodang ($r = 0,13 - 0,49$). Suurematoodangulistel lehmadel olid mõnevõrra nõrgemad jalad ($r = -0,07$).

Tabel 5. Katselehmade keskmised kehamõõtmed ja nende seos 100 päeva piimatoodanguga (r)

Table 5. The average body measurements and correlation (r) with 100 days milk production in cows

Kehamõõtmed Measurements	r	\bar{x}	EHFt	EHF	RHF	EPK	Keskimate erinevus / Difference					
			1 (n=19)	2 (n=18)	3 (n=19)	4 (n=21)	d1-2	d1-3	d1-4	d2-3	d2-4	d3-4
Ristluu kõrgus, cm Rump height, cm	0,13	138,8	141,8	139,0	140,0	135,0	2,5	2,0	7,3 ^c	-0,5	4,8 ^b	5,3 ^c
Turja kõrgus, cm Withers height, cm	0,31	132,4	134,4	134,0	135,0	127,0	0,5	-0,3	7,0 ^b	-0,7 ^c	6,5 ^a	7,3 ^c
Kere põikpikkus kepiga, cm Body length (stick), cm	0,19	152,7	155,0	152,0	155,0	149,0	2,7	-0,1	6,1 ^c	-2,8	3,4 ^b	6,2 ^c
Rinna ümbermõõt, cm Chest girth, cm	0,11	189,6	194,5	192,0	192,0	182,0	3,0	3,0	12,5 ^b	0	9,5 ^c	9,5 ^c
Laudja laius 1, cm Rump width 1, cm	0,19	49,5	50,2	50,4	50,8	46,9	0,0	-0,6	3,4 ^c	-0,4	3,6 ^c	4,0 ^c
Laudja laius 2, cm Rump width 2, cm	0,24	45,9	47,6	46,3	46,4	43,7	1,3	1,2	4,0 ^c	-0,1 ^a	2,7 ^a	2,8 ^c
Laudja laius 3, cm Rump width 3, cm	0,18	29,4	30,2	28,8	29,6	29,1	1,4	0,6	1,1 ^c	-0,8	-0,3 ^c	0,5 ^c
Laudja pikkus, cm Rump length, cm	0,19	48,4	49,1	48,0	50,7	46,0	1,1	-1,6	3,1 ^c	-2,7	2,0 ^c	4,6 ^c
Kehamass, kg Live weight, kg	0,16	559,7	592,6	563,0	606,0	485,0	30,0	-13,0	107,5 ^c	-42,9 ^a	77,9 ^c	120,8 ^c

^a – $P < 0,05$; ^b – $P < 0,01$; ^c – $P < 0,001$

Kehamõõtmete võrdlemisel selgus, et kõrgema aretusväärtusega mustakirjute ja punasekirju holsteini tõugu lehmade kehamõõtmed ja kehamass statistiliselt usutavalt ei erinenud (table 5). Samuti puudus oluline erinevus ka kahe erineva aretusväärtusega mustakirju holsteini tõugu lehmariühmade kehamõõtmete võrdlemisel. Punasekirju holsteini ja madalama aretusväärtusega mustakirju holsteini tõugu lehmade võrdlemisel leiti, et punasekirjutel holsteinidel on oluliselt suurem turja kõrgus, laiem laudjas ja suurem kehamass. Eesti punast tõugu lehmade kehamõõtmed ja kehamass olid oluliselt väiksemad kui kolme esimese rühma lehmadel. Erandiks oli laudja laius päraluunukkidest, mis ületas madalama aretusväärtusega holsteini tõugu lehmade sama mõõdet 0,3 cm võrra.

Piimajõudlusega korreleerusid kõik kehamõõtmed ja kehamass positiivselt, mis kinnitab veelgi asjaolu, et suurematel lehmadel on ka suurem piimatoodang. Tihedam seos leiti piimatoodangu ja turja kõrguse vahel ($r = 0,31$). Ülejäänud mõõtetega oli seos hõredam ($0,11 - 0,24$).

Ligi pooled lehmadest (n=40) on lõpetanud 305 päeva laktatsiooni, v.a eesti maatõugu lehmad. Kui võrrelda üksiklehmade piimajõudlusnäitajaid, siis rühmasisene erinevus on suur, kuigi põlvnemisindeks, mille alusel tiined lehmikud katserühma valiti, oleks eeldanud väiksemat varieeruvust (tabel 2). Teisi sõnu võib märkida, et põlvnemisindeks on prognoos, kuid fenotüübilised näitajad sõltuvad paljudest teguritest.

Arvatavasti püüti moodustada võimalikult ühesuuruse põlvnemisindeksiga katsegrupp, kuid rühmade komplekteerimist võis mõjutada ka hinnatase ja loomaomanike soostumine või soostumatus lehmikute müügiks katserühma.

Tabel 6. Katserühmade lehmade madalamad ja suurimad 1. laktatsiooni 305 päeva piimajõudlusnäitajad
Table 6. The lowest and highest level of 305 days milk performance traits of cows in 1st lactation

Rühm Group	SPAV EBV	Piima kg Milk kg	Rasva % Fat %	Rasva kg Fat kg	Valku % Protein %	Valku kg Protein kg	Rasv+valk kg Fat+Protein kg
EPK	88–144	5673–9765	3,12–4,61	231–377	3,26–3,80	206–368	466–745
RHF	81–112	5799–10145	3,10–4,38	213–363	3,39–3,85	216–355	436–694
EHF	80–120	6747–10606	3,17–4,38	296–372	2,95–3,60	209–349	504–706
EHFt	98–140	7607–12318	3,04–4,14	305–406	2,99–3,41	250–381	565–768

* SPAV – suhteline piima aretusväärtus / EBV – estimated breeding value of milk performance

Tabelis 7 on toodud Jõudluskontrolli Keskuse andmetel mõnede seni paremate 1. laktatsiooni lõpetanud katselehmade piimajõudluse näitajad. Tabelis puuduvad maakarja lehmade andmed, kuna neist pole üksi veel laktatsiooni lõpetanud (tabel 7). Andmetest selgus, et suurima 305-päevase piimatoodanguga olid kõrgema aretusväärtusega eesti holsteini tõugu lehmad Ammu ja Greta (12 318 kg ja 11 152 kg). Rasva ja valgu kogutoodang oli suurim eesti punast tõugu lehmale Meira (745 kg).

Tabel 7. Parimate katselehmade 1. laktatsiooni 305 päeva piimajõudlusnäitajad (Ots, 2001)
Table 7. The highest 305 days milk performance of best cows in 1st lactation

Nimi Name	Nr ID No	Rühm Group	Piima kg Milk kg	Rasva % Fat %	Rasva kg Fat kg	Valku % Protein %	Valku kg Protein kg	R+V, kg Fat+Protein kg	Päritolu Origin
AMMU	549447	EHFt	12318	3,04	374	2,99	369	743	Põlva POÜ
GRETA	549428	EHFt	11152	3,47	388	3,41	381	768	Põlva POÜ
TAGI	577621	EHF	10606	3,44	365	3,21	341	706	OÜ Selja
ÕRNE	584317	EHF	10255	3,62	372	2,95	303	675	OÜ Väätša Agro
MAINA	542637	RHF	10145	3,10	315	3,50	355	670	Põlva POÜ
ELINA	605749	RHF	9414	3,85	363	3,52	331	694	OÜ Triigi Farmer
HOLDE	565462	EPK	9765	3,25	317	3,46	338	656	AS Tartu Agro
MEIRA	203775	EPK	9693	3,89	377	3,80	368	745	OÜ Allafar

Katserühmade võrdlus katsefarmi keskmisega tõestab, et EPK ja RHF rühmad on küllalt sarnase piimajõudlusega (tabel 8).

Tabel 8. Katselehmade 1. laktatsiooni 305 päeva piimajõudluse võrdlus katsefarmi keskmisega
Table 8. The comparison between groups and overall mean by 1st lactation 305 days milk performance

Rühm Group	n	Piim kg Milk kg	Rasv / Fat		Valk / Protein		R+V, kg Fat+Protein kg	SPAV EBV
			%	kg	%	kg		
EPK	16	7807	3,88	300	3,50	273	573	115
		-831	+0,16	-25	+0,09	-27	-52	+15
RHF	8	8140	3,63	292	3,60	292	584	99
		-698	-0,09	-33	+0,19	-8	-41	-11
EHF	9	9266	3,72	342	3,25	302	643	105
		+428	0	+17	-0,16	+2	+18	-5
EHFt	7	10122	3,64	365	3,30	334	698	122
		+1284	-0,08	+40	-0,11	+34	+73	+12
\bar{x}	40	8838	3,72	325	3,41	300	625	×

Punasekirjud holsteinid ületasid EPK rühma märgatavalt piimavalgutoodangus. Kahest mustakirjute holsteinide rühmast on suurema jõudlusega EHFt rühm, mida kinnitab 55 kg võrra suurem piimarasva ja -valgu kogutoodang. Kahtlematult näitajad muutuvad mõnevõrra, kui kõik katselehmad lõpetavad 1. laktatsiooni.

M. Metsaaldi (2001) andmeil moodustas Piistaojal esimese 100 päeva toodang 40% kontroll-laktatsiooni (305 päeva) näitajatest. Seni laktatsiooni lõpetanud lehmades on selle lähedal piima- ja rasvatoodangus RHF rühm (>39%), valgu- ja rasva-valgutoodangus vastavalt 36% ja 37,8% (tabel 9).

Ülejäänud rühmad olid sarnased, sest 100 päeva piimajõudlus moodustas laktatsiooni näitajatest 33,3–37,3%. Selle alusel võib väita, et Põlula katselehmade laktatsioonikõver on märgatavalt ühtlasem ja lamedam kui Piistaoja katses. Järelikult 305 päeva piimatoodangu erinevused kujunevad laktatsiooni 101.–200. või 201.–300. päeva vahel.

Esimese kolmandiku piimajõudlus on määrav kogu laktatsiooni näitajatele, sest sel perioodil määratakse päevalüpside kõrgeim tase. Järgmisel kahel kolmandikul saab otsustavaks laktatsioonikõvera püsimine, mis avaldub 305 päeva laktatsiooni näitajates.

Esiolgsed andmed viitavad sellele, et märgatavalt järsem oli laktatsioonikõver RHF rühmal, keskpärane EPK ja EHF rühmal ja kõige ühtlasem ehk lamedam EHFt rühmal.

Tabel 9. Katselehmade 1. laktatsiooni 305 päeva piimajõudlus ja võrdlus 100 päevaga

Table 9. Milk performance in 305 days and comparison with 100 days milk production

Rühm Group	n	SPAV EBV	Piim, kg Milk, kg	Rasv/ Fat		Valk / Protein		R+V, kg Fat + Protein, kg
				%	kg	%	kg	
EPK	16	115	7807	3,88	300	3,50	273	573
100 päeva % / 100 days %			35,6	×	37,3	×	34,8	36,1
RHF	8	99	8140	3,63	292	3,60	292	584
100 päeva % / 100 days %			39,2	×	39,7	×	36,0	37,8
EHF	9	105	9266	3,72	342	3,25	302	643
100 päeva % / 100 days %			35,2	×	37,1	×	34,1	35,8
EHFt	7	122	10122	3,64	365	3,30	334	698
100 päeva % / 100 days %			33,3	×	36,2	×	32,3	34,4
\bar{x}	40	×	8838	3,72	325	3,41	300	625
100 päeva % / 100 days %			33,3	×	35,7	×	32,0	33,9

Ebatavaline on, et rühmade 305 päeva laktatsiooni keskmised piima rasvasisaldused olid oluliselt madalamad 100 päeva samadest näitajatest. Teadaolevalt piima rasvasisaldus laktatsiooni lõpupoole tõuseb. Ilmselt on põhjuseks see, et suvel ehk laktatsioonide lõpuperioodil oli katselaudas pikema aja jooksul piima rasvasisaldus väike, aga valgusisaldus väga suur. Näiteks kahel rühmal – RHF ja EPK – 3,6% ja 3,5% on väga hea tase. Siin ongi katse esimene meeldiv ootamatus, et söötmise kaudu on võimalik piima valgusisaldust suurendada 0,3–0,5% võrra.

Kokkuvõtte ja järeldused

Uurimistö eesmärgiks oli analüüsida lehmade piimajõudlust ja kehaehitust Põlula Katsefarmis. Katsesse olid valitud aretusorganisatsioonide poolt tiined mullikad 15st erinevast farmist. Eri tõugudest moodustati 5 katserühma: 1) eesti maatõug (EK), 2) eesti punane tõug (EPK), 3) punasekirju holsteini tõug (RHF), 4) keskmise aretusväärtusega (põlvnemisindeks alla 112) eesti holsteini tõug (EHF), 5) kõrgema aretusväärtusega (põlvnemisindeks üle 112) eesti holsteini tõug (EHFt). Katseskeemi järgi on gruppides 2–5 igaihes 20 lehma, maatõugu lehma võeti katsesse seitse. Lehma söödeti kahe erineva segasöödaga. Esimene neist pidi sisaldama ühes kg-s kuivaines vähemalt 12 MJ metaboliseeruvat energiat, 170 g toorproteiini, 103 g metaboliseeruvat proteiini, 150 g toorkiudu, 8 g kaltsiumi ja 5 g fosforit, mida söödeti 1.–150. lüpsipäevani, ning selline ratsioon võimaldas lehmadel lüpssta kehavarusid kasutamata 40 ja enam kg piima päevas. Teine segasööt, mida söödeti lehmadele alates 151. laktatsioonipäevast, pidi sisaldama ühes kilogrammis kuivaines vähemalt 11 MJ metaboliseeruvat energiat, 160 g toorproteiini, 110 g seeduvat proteiini, 95 g metaboliseeruvat proteiini, 175 g toorkiudu, 6 g kaltsiumi ja 4 g fosforit. Suveperioodil karjatati katselehma päevasel ajal karjamaal ja öösel anti neile isu järgi keskmise energiasisaldusega (11,5 MJ/kg kuivaines) segusööta. Katsefarmis lüpsiti lehma 3 korda päevas. Nende päevane piimatoodang määrati 2 korda kuus, võeti keskmised piimaproovid ning määrati piima valgu-, rasva-, laktoosi-, karbamiidi- ja soomaatiliste rakkude sisaldus. Piimajõudluse arvestus ja lehmade aretusväärtuse hindamine toimus ühe ametliku kontrollpäeva andmete alusel kuus.

Erinevaid katserühmi võrreldi kontrollpäeva, 100 päeva ja 305 päeva piimajõudlusnäitajate alusel.

Lehmade kehaehitust hinnati 2.–4. laktatsioonikuul. Igalt lehmalt võeti 8 mõõdet ja määrati kehamass lindiga. Välimik hinnati lineaarse hindamise meetodika järgi 16 üksiktunnuse ja 3 keharegiooni tunnuse alusel.

Uurimistööst selgus järgmist.

1. Suurim 1. laktatsiooni 100 päeva piimatoodang oli eesti holsteini ja punasekirju holsteini tõugu lehmadel ning väiksem eesti punast ja eesti maatõu lehmadel.
2. 305 päeva laktatsioonikõver oli kõige järsem punasekirju holsteini tõugu lehmadel ja kõige sujuvam kõrgema aretusväärtusega eesti holsteini tõugu lehmadel.
3. Kõrgema aretusväärtusega eesti holsteini ja punasekirjut holsteini tõugu lehmadel on enamik välimikutunnuseid ideaalilähedasemad kui madalama aretusväärtusega holsteini ja eesti punast tõugu lehmadel.
4. Suurematel lehmadel on suurem piimatoodang.
5. Valikul tuleks eelistada parema välimikuga ja suuremaid lehmi.

Kirjandus

- Cassell, B. G., Pearson, R. E., Stoel, J., Hiemstra, S. Relationships between sire evaluations for type traits and lifetime relative net income from grade or registered daughters. *J. Dairy Sci.*, 73, p. 198...204, 1990.
- Foster, W. W., Freeman, A. E., Berger, P. J. Effects of first lactation linear type scores on first lactation production and herd life of Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 68 (Suppl. 1), p. 220 (Abstr.), 1985.
- Foster, W. W., Freeman, A. E., Berger, P. J., Kuck, A. Linear type trait analysis with genetic parameter estimation. *J. Dairy Sci.*, 71, p. 223...231, 1988.
- Metsaalt, M. Eesti mustakirjut tõugu lehmade toodanguvõime väljaselgitamise katse Piistaoljal aastatel 1977...1997. – *Tõuloomakasvatus*, 4, 2, lk 4...6, 2001.
- Meyer, H. Merkmalskombination der Milch- und Wachstumsleistung bei Bullenmüttern des Schwarzbunten Milchrindes der DDR, *Tierzüchtung*, S. 16...21, 1988.
- Norman, H. D., Cassell, B. G., Pearson, R. E., Wiggans, G. R. Relation of first lactation production and conformation to lifetime performance and profitability in Jerseys. *J. Dairy Sci.*, 64, p. 104...113, 1981.
- Ots, M. Katse korraldusest ja läbiviidavatest uuringutest Põlula katsefarmis. – *Tõuloomakasvatus*, 4, 4, lk 6...9, 2001.
- Pandya, D. K., Johar, K. S., Singh, A. Studies on linear body measurements in Jersey cows. *Indian Vet. J.*, 63, 11, p. 956...957, 1986.
- Panicke, L., Beilig, S. Bewertung der Körperkapazität von SMR-Kühen. *Tierzucht*, 42, 5, S. 205...207, 1988.
- Rogers, G. W., McDaniel, B. T. Relationships among type scores and changes in yield from first to second lactation. *J. Dairy Sci.*, 71, p. 232...238, 1988a.
- Rogers, G. W., McDaniel, B. T., Van Arendank, J. A. M. Usefulness of selection on milk and type with breeding goal consisting of production and involuntary culling. *J. Dairy Sci.*, (suppl. 1), 71, ADSA 83rd Annual Meeting and Divisional Abstracts, p. 266, 1988b.
- Rogers, G. W., McDaniel, B. T., Dentine, M. R., Johnson, L. P. Relationships among survival rates, predicted differences for yield, and linear type traits, 1988c.
- Schaeffer, G. B., Burnside, W. E. Survival rates of tested daughters of sires in artificial insemination. *J. Dairy Sci.*, 57, p. 1394, 1974.
- Sieber, M., Freeman, A. E., Kelley, D. H. Relationships between body measurements, body weight, and productivity in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 71, p. 3437...3446, 1988.
- Vinson, W. E., Pearson, R. E., Johnson, L. P. Relationships between linear descriptive type traits and body measurements. *J. Dairy Sci.*, 65, p. 995, 1982.

The Milk Performance and Body Conformation of Cows on Põlula Experimental Farm

E. Orgmets, O. Saveli, M. Voore

Summary

The milk performance and body conformation of cows on Põlula Experimental Farm were analyzed. The purpose of current research was to find out the maximum level of milk productivity of Estonian cattle breeds, taking into account their feed efficiency, milk composition and quality, reproduction, health as well as profitability of milk production.

The experiment involved heifers chosen by breeding organizations from 15 different farms. The animals were divided into 5 groups according to breed and pedigree index: 1) Estonian Native breed (EK), 2) Estonian

Red breed (EPK), 3) Red-and-White Holstein breed (RHF), 4) Estonian Holstein with pedigree index under 112 (EHF), 5) Estonian Holstein with pedigree index over 112 (EHFt).

According to experimental design the number of cows was 20 in Groups 2, 3, 4 and 5. Group I consisted of 7 Estonian Native cows. Two different mixed feeds were used in a. From 1st to 150th day of lactation, one kg dry matter of mixed feed contained 12 MJ metabolizable energy, 170 g crude protein, 103 g metabolizable protein, 150 g crude fiber, 8 g Ca and 5 g P. Such ration enabled to produce more than 40 kg milk per day without using body reserves. Another mixed feed was used from the 151st day to end of lactation, whereas one 1 kg dry matter contained 11 MJ metabolizable energy, 160 g crude protein, 110 g metabolizable protein, 95 g digestive protein, 175 g crude fiber, 6 g Ca and 4 g P.

In summer the cows were grazed in the day time on the pasture. At night they were kept inside and fed with mixed feed (11.5 MJ in 1 kg dry matter) ad libitum. The cows were milked three times a day. Their daily milk production was determined and milk samples were taken twice a month. The content of protein, fat, lactose, urea and SCC of milk were analyzed.

The milk performance and breeding value of cows were calculated on the bases of the data obtained on one official test-day. Different trial groups were compared by test-day 100-day and 305-day milk performance traits. The body conformation of the cows was estimated by body measurements and by linear scores. The data were collected in 2001. 8 body measurements were taken and body weight of each cow was determined. The exterior was linearly scored by 16 traits on 1 to 9 point scale. The final score is the sum of three body region scores: general impression (max 30 points), feet and legs (max 30 points) and udder (max 40 points).

Data was processed using the SAS, Minitab and Excel programs.

The highest test-day milk production was observed in EHFt cows and the lowest in EK cows (Table 1). 100-day milk production was outstanding in all the groups (Table 2 and 3). 100-day milk production was lower in EK and EPK cows, compared to the other groups. As for 100 day milk fat content, there were no significant differences between the groups, though Estonian Native cows had 0.5 % higher milk fat content than that of Holsteins and 0.39% higher than that of Estonian Red breed.

The linear type traits were better in RHF and EHFt cows. They had significantly higher rump, wider and deeper chest and wider rump. More straight rear legs side view occurred in EHFt cows ($P < 0.05$). In those groups significantly weaker center ligament and more inside teat placement was observed. The rest of linear traits were not significantly different between groups. A comparison of the body region scores revealed better general impression in RHF and in both Black-and White Holstein groups (Table 4).

Legs and feet score had higher in EPK and EHFt cows. Weaker legs had the cows in EHF groups. Weaker legs and feet occurred more frequently in EHF group. Udder score was significantly lower in Estonian Red cows. The final score was considerably higher in EHFt and RHF groups. In correlation analysis between type traits and milk production it became evident that high-producing cows were taller, with deeper and wider chest and wider rump, higher rear udder attachment but lower udder, weaker center ligament and weaker hooves.

High-producing cows had better general impression, udder and final score ($r = 0.13 - 0.49$).

Comparison of body measurements did not showed significant difference between RHF and EHFt groups (Table 5). Red-and-White Holsteins were significantly taller, heavier and with wider rump than EHF cows. Majority of measurements and body weight of EPK cows was smaller than the cows in other groups. The milk production was positively correlated with all body measurements, which proves that larger cows have higher milk performance.

By 305-day milk performance the variation within groups was rather wide (Table 6). The highest milk production had cows Ammu and Greta from EHFt group (Table 7). The highest milk fat and protein yield had Estonian Red cow Meira (745 kg). The comparison with farm's average data proves that EPK and RHF groups were quite similar in respect to milk performance (Table 8).

However, the Red-and-White Holsteins considerably surpassed EPK groups by milk protein production. Among Black-and-White Holsteins the EHFt group produced 55 kg more fat and protein than EHF cows.

The 100-day milk production constituted 39% of 305-day yield in RHF group (Table 9). In the other groups that item was 33.3–37.3%. It can be concluded that the differences in 305-day production were formed on 101–200 day or 201–300 day. The 1st 100-day milk performance is most decisive for all lactation productivity due to the highest level of daily production in that period. During the following 200 days important the steadiness of shape of lactation curve which affect the 305-day performance. Preliminary results showed more steep shape of lactation curve in RHF group, medium in EPK and EHF group and most fluent in EHFt group.