TEADUSLIKE TÖÖDE KOGUMIK

19

TEADUSLIKE TÖÖDE KOGUMIK NR. 19
СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ № 19
COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS No. 19

ЭСТОНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖИВОТНОВОДСТВА И ВЕТЕРИНАРИИ
ESTONIAN RESEARCH INSTITUTE OF ANIMAL BREEDING AND VETERINARY SCIENCE
DECORATED WITH AN ORDER OF THE RED BANNER OF LABOUR

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS

19

ЗООТЕХНИЯ

ZOOTECHNY

УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЭСТОНСКОЙ ССР
ТАЛЛИН 1969

Ep.6

EESTI NSV PÕLLUMAJANDUSE MINISTEERIUM
TÖÖPUNALIPU ORDENIGA EESTI LOOMAKASVATUSE JA
VETERINAARIA TEADUSLIKU UURIMISE INSTITUUT

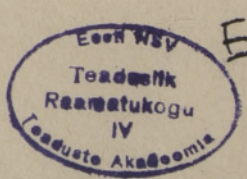
TEADUSLIKE TÖÖDE KOGUMIK

19

ZOOTEHNIKA

EESTI NSV PÕLLUMAJANDUSE MINISTEERIUMI
TEADUSLIK-TEHNILISE INFORMATSIOONI VALITSUS
TALLINN 1969

Toimetuse kolleegium:
A. Mölder, E. Valdmann, H. Raid (toimetaja), T. Kristal, M. Kuresoo, T. Vint



Ep. 9724

VEISEKASVATUS SOTSIALISTLIKU SUURMAJANDI TINGIMUSTES

A. MÖLDER,
Üleliidulise Lenini-nim. Põllumajandusteaduse Akadeemia korrespondentliige, põllumajandusteaduse doktor, professor

Eesti NSV põllumajanduse sotsialistlik rekonstrueerimine avas laialdased võimalused loomakasvatuse peamise tootmisharu — veisekasvatuse edasiarendamiseks. Üleminek sotsialistlikule suurtootmisele tõi kaasa veisekasvatuse ümberkorraldamise vastavalt uutele tingimustele ja suundadele nii tõuaretuse, söötmise, pidamise kui ka veisekasvatussaaduste tootmise alal.

Veisekasvatuse edasiarendamise huvid püstitavad üha uusi nõudeid ka veisekasvatuse tehnoloogia igakülgseks täiustamiseks. Peab ju suurtootmise tingimustes rakendatav tehnoloogia tagama veisekasvatussaaduste tootmise pideva kasvu, toodete kvaliteedi tõstmise, tööviljakuse tunduva suurenemise ja töötajate töötingimuste paranemise.

Et maal valitseb tööjõupuudus ja töötajate arvu suurenemist kolhoosides ning sovhoosides pole ette näha (pigem see väheneb), tuleb loomakasvatussaaduste toodangu kasv meie vabariigis saavutada tööviljakuse tõstmisega. Peamisteks teedeks seejuures on:

— olemasolevate reservide efektiivsem kasutamine,

— teaduse uusimate saavutuste rakendamine tootmispraktikasse,

— palju inimtööd nõudvate tööprotsesside ulatuslikum mehhaniseerimine,

— majandite spetsialiseerumine teatud tootmisharudele või majandisisene spetsialiseerumine osakonniti,

— farmitöötajate spetsialiseerumine kindlatele töölõikudele.

Ülaltoodud põhimõtted võeti aluseks ka Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudis välja töötatud suurmajandi ja suurtootmise tingimustesse sobivale veisekasvatuse ratsionaalsele süsteemile, mis on instituudi katsemajandites praktikasse rakendatud.

Täiustatud on samuti vasikate pidamise tehnoloogiat vastavalt kaasaja nõuetele.

Instituudi suurimas katsemajandis, Tartu näidissovhoosis rakendati veisekasvatuse ratsionaalne süsteem 1963. aastal. Vasikate pidamisel mindi uuele tehnoloogiale üle 1968. a. alguses.

Tartu näidissovhoos moodustati 1959. a. Ajavahemikul 1960—1967 liideti majandile 3 majanduslikult nõrka kolhoosi. Käesoleval ajal on sovhoos üks suuremaid vabariigis (üldpindala 8679 ha, sellest põldu 4013 ha) ja koosneb neljast isemajandavast osakonnast — «Vorbuse», «Rahinge», «Haage» ning «Ilmatsalu». Majandi baasil töötavad Vorbuse Jõudluspärilikkuse Katsejaam ja Tartu Kunstliku Seemenduse Jaam.

Tartu näidissovhoos on alates 1963. a. spetsialiseerunud eesti punast

tõugu piimakarja kasvatamisele (Vorbuse, Rahinge, Haage osakond) ja tõuseakasvatusele (Ilmatsalu osakond). Samal aastal toimus ka veisekasvatuse majandisisene spetsialiseerumine.

Veiste üldarv sovhoosis on 1969. a. ca 3000, neist lehmi 1000. Lehmade suhteliselt väike osatähtsus veiste üldarvust on tingitud nii majandi eriülesannetest eesti punase veisetõu aretamisel (noorte pullide kontrollimine järglaste järgi) kui ka majandis püstitatud veiseliha tootmise suunast.

1963. a. alates on veisekasvatus arenenud küllaltki intensiivselt nii spetsialiseerumise ja veisekasvatuse ümberkorraldamise kui ka majandi üldise tootmistegevuse laiendamise ning parandamise tagajärjel.

Tabel 1

Veisekasvatuse arendamise tulemusi 1961.—1968. a.

	1961	1963	1965	1967	1968
Veiseid kokku	1547	1615	2400	2673	2621
neist lehmi	584	662	880	994	932
Piima kogutoodang (t)	1646	1830	3007	3506	3566
Veiseliha kogutoodang (t)	137	201	342	410	410
100 ha põllumajandusliku maa kohta:					
piima (ts)	410	445	533	573	581
veiseid	37,3	38,3	42,6	43,7	42,7
neist lehmi	14,1	15,8	15,9	16,1	15,2

Veisekasvatuse rentaablus 1968. a. oli 48,1% (veiseliha 44,8%, piim 37,3%). Inimtöökulu 1 ts piima tootmiseks on 1961. aastaga võrreldes vähenenud ligikaudu 52%, moodustades 1968. a. 3,8 tundi. 1968. a. oli majandis rentaablus 63,3%.

Pidevalt on suurenenud kõrgemas toitumuses realiseeritud veiste arv. Kui 1961. a. kuulus kõrgemasse toitumusse ainult 32% realiseeritud veistest ja 54% keskmisse, siis 1967. a. olid need näitajad vastavalt 77% ja 15% ning 1968. a. 86,6% ja 11,6%.

Majandi karja tõulis-produktiivomadused on viimastel aastatel kujunenud järgnevaks (tabel 2 ja 3).

Tabel 2

Karja toodang 1961.—1968. a. (jõudluskontrolli andmed)

Kontroll-aastad	Aasta-lehmade arv	Toodang lehma kohta		
		piima (kg)	piimarasva (kg)	rasva %
1961	533	3118	115	3,70
1963	615	3011	111	3,67
1965	824	3713	143	3,86
1967	1009	3628	145	4,00
1968	958	3797	152	4,01

Igal aastal on sovhoosi karjast prakeeritud ca 30% lehmadest, peamiselt vanu ja mädalatoodangulisi. Seetõttu on kari tunduvalt noorenenud — peaaegu 70% lehmadest lüpsab 1.—3. laktatsiooni. Lehmade vanus esmasel poegimisel on lähenemas soovitud piirile (2 aastat), moodustades 1967. a. keskmiselt 26 kuud.

Tabel 3

Tartu sovhoosi lehmade toodang sõltuvalt laktatsioonist (1. jaanuar 1968. a.)

Viimane lõppenud 300-päevane laktatsioon	Lehmade arv	Toodang lehma kohta		
		piima (kg)	piimarasva (kg)	rasva %
1.	232	3408	140	4,09
2.	183	3551	141	3,97
3.	93	3918	153	3,91
4.	69	4054	159	3,92
5.	31	4206	156	3,70
6.	22	4079	151	3,70
7.	19	4066	152	3,73
8.	8	3807	139	3,64

Suurmajandi tingimustesse sobiva veisekasvatuse süsteemi kohaselt asub Tartu sovhoosi lüpsikari kolmes osakonnas. Kõik esimest laktatsiooni lüpsvad lehmad, kelle jõudlusvõime selgitatakse ühesugustes söötmis-pidamistingimustes, asuvad Vorbusel, vanemad lehmad aga Rahingel ja Haagel. Kogu sovhoosi noorkari kasvatatakse üles samuti Vorbuse osakonnas.

Vasikad peetakse ternespiimaperioodil (10 päeva) kitsagabariidilistes individuaalsulgudes nendes lautades, kus nad sündisid. Vasika kasutamise otstarve määratakse kohe pärast sündimist, kusjuures kõik normaalselt arenenud lehmvasikad kasvatatakse üles, arvestamata eellaste jõudlusomadusi. Pärast ternespiimaperioodi veetakse kõik pull- ja lehmvasikad Vorbusele, kus nad kasvatatakse üles standardsetes söötmis-pidamistingimustes.

Noorkarja peetakse vastavalt vanuserühmadele teatud aja vältel eri lautades. Vasikalaudas nr. 1 asuvad vasikad kahe esimese elukuu ajal lõastatult, seejärel viiakse nad lautadesse nr. 2 ja 3, kus neid peetakse lõastamatult suurtes rühmasulgudes 6. elukuuni. Kuue kuu vanuselt eraldatakse vasikad soo ja kasutamisotstarbe järgi (sugupullid, nuumapullid, lehmnoorkari). Lehmnoorkarja peetakse lõastamatult suurtes rühmasulgudes kuni tiinuse lõppjärguni. Kuu aega enne poegimist viiakse mullikad lüpsikarjalauta ja lõastatakse (tabel 4).

Noorkarja söödetakse kindlate ratsioonide järgi. Kuue kuu jooksul saavad vasikad 185 kg täispiima, 550 kg lõssi, 200 kg jõusööta, 215 kg heina, 225 kg silo või juurvilja — kokku 465 sü, 60 kg seeduvat proteiini. Lehmnoorkarja ratsioonid on koostatud selliselt, et mullikate kasv ja areng võimaldaks neid seemendada 15—16-kuuselt. Kõiki veiseid söödetakse 2 korda päevas, ka ternespiimaperioodil.

Suvel peetakse vasikaid kuuenda elukuuni lautade lähedal asuvates kultuurkoplites. Vanem noorkari on ööpäevad läbi laagris kultuurkarjamaal. Sel ajal neile jõusööta ei anta.

Vorbuse noorkarjatalitajad on spetsialiseerunud teatud vanuses veiste hooldamisele (täispiimavasikad, lõssivasikad jne.). Iga lauda kohta on üks talitaja, kes töötab ühe talituskorraga päevarežiimi alusel. Talitaja ülesandeks on söötmine, jootmine ja allapanu puistamine, samuti noorveiste jalutamine talvel ning lauda korrastamine. Sõnniku eemaldab mehhaniseeritud kompleksbrigaad, kes teenindab kogu farmi.

Vorbuse noorkarjalaudad on vanadest, erineva kasutamisotstarbega tootmishoonetest (kanala, sigala, hobusetall, tall-sepikoda, endised talulaudad) ümber ehitatud ja sisustatud individuaallahenduse teel. Lautade ümbersisustamise põhisuunaks on soodsate transporditingimuste loomine

Noorkarja paigutamine Vorbuse veisefarmis

Veiste vanus ja sugu	Lauda nr.	Pidamisviis	Osakond
Kuni 10 päeva (lehm- ja pullvasikad)	Lüpsikarjalaudad	Kitsagabariidilised üksiksulud, lõastamatult	Vorbuse, Rahinge, Haage
Kuni 2 kuud (lehm- ja pullvasikad)	1	lõas	Vorbuse
2—6 kuud (lehm- ja pullvasikad)	2,3	vabalt suurtes rühmasulgudes	„
6—9 kuud (lehmnoorkari)	4	„	Vorbuse
9—12 kuud „	5	„	„
12—15 kuud „	6	„	„
15—18 kuud (seemendusealised mullikad)	7	„	„
18—21 kuud (tiined mullikad)	8	„	„
21—24 kuud (tiined mullikad)	9	„	„
Esimese laktatsiooni lehmad	10, 11, 12	lõas	„
6—14 kuud (sugupullid)	13	vabalt, 2—8-kaupa sulgudes	„
1,5—4,5 aastat (sugupullid pärast katseseemenduste tegemist)	14	lõas ja ka vabalt	„
6—18 kuud (nuumpullid)	15	lõas	„

ja häireteta liikumise tagamine laudas. Selleks on ehitatud avarad talituskäigud, likvideeritud laudas asuvad abi- ja kõrvalruumid. Põrandad on ristlõikes horisontaalsed ning betoneeritud, seina- ja sõimeäärd varustatud piki lauta kulgevate veokisuunajatega. Sõimede külge on kinnitatud fiksaatorid.

Piima ja lõssi jootmiseks kasutatakse pangede asemel künasid, mis on paigutatud laudas piki söödafronti ja on loomakohtadeks jaotamata. Küna eesvõrestik on liikuv ning võimaldab söödaküna sulgeda. Kui täispiim lastakse künasse, on küna suletud ning vasikad jooma ei pääse. Kui piim on kohale lastud, avatakse eesvõrestik ning vasikad asuvad kõik korraga jooma.

Piima veoks lüpsikarjalaudast vasikalauta kasutatakse liikuvat tsisterni, lõssi veetakse autotsisternidega. Üleminek piima ja lõssi jootmisele ühiskünadest võimaldab vasikate hooldamisel tõsta tööviljakust 2—3 korda.

Sõnnik eemaldatakse laudast 3—6 nädala järel frontaaltõstukiga ja veetakse otse põllule. Sõnnikuhoidlaid seetõttu ei vajata.

Noorkarjalautade ümbersisustamisega saadakse juurde uusi veisekohti, kusjuures koha maksumus, võrreldes uute lautadega, on 2—3 korda odavam ning tööviljakus tõuseb tunduvalt. Nii kulutatakse mõnes Vorbuse rekonstrueeritud noorkarjalaudas põhitööde sooritamiseks ühe noorveise kohta päevas 2—3 minutit ja ühe tsentneri kaaluiibe saamiseks 6—7 inimtundi.

Noorkarja kasvatamisel saadud tulemused kinnitavad veisekasvatuse sellise süsteemi rakendamise efektiivsust.

Noorveiste söötmise korraldamisel lähtuti sellest, et seemendusealiste mullikate kaal 15-kuuselt oleks ca 300 kg. Viie aasta kogemused

Noorkarja kaaluiive Tartu näidissovhoosis 1961.—1968. a.

	1961	1963	1965	1967	1968
Ööpäevane kaaluiive (g)					
jooksva aasta vasikatel	442	579	639	650	557
vanemal noorkarjal	387	510	606	627	825
noorkarjal keskmiselt	430	534	618	636	628
1 ts noorveiste kaaluiibeks kulutatud inimpäevi	6,39	4,21	2,90	2,73	2,07

kinnitavad, et sovhoosis rakendatud ratsioonid ja pidamistingimused tagavad noorkarja arengu vastavalt püstitatud nõuetele (tabel 5).

2144 lehmvasika sünnikaal oli 31,5 kg.

Eluskaal:		Ööpäevane juurdekasv:
6-kuuselt	(1792 noorveist) 142 kg	617 g
12 „	(1501 „) 247 „	592 g
18 „	(1220 „) 338 „	563 g

Mullikad poegivad käesoleval ajal tavaliselt 24—25-kuuselt ja kaaluvad 400—450 kg. Esimese laktatsiooni lehmadele antakse kolmanda lüpsikuuni avanss-sööta, et välja selgitada nende jõudlusvõime. Seejärel toimub söötmine vastavalt toodangule kehtestatud ratsioonide alusel. Põhisöötasid — heina, silo ja hübriidkaalikat saavad kõik lehmad ühtemoodi, vastavalt 4, 25 ja 15 kg päevas. Jõusööta antakse vastavalt toodangule, näit. 10 kg päevalüpsi puhul 3,1 kg, 15 kg päevalüpsi puhul 4,9 kg, 20 kg päevalüpsiga lehmadele 7,3 kg päevas jne. Lehmi karjatatakse suvel ööpäev läbi kultuurkarjamaal, kusjuures jõusööta saavad ainult kõrgetoodangulised lehmad. Jõusöödakogused määratakse vastavalt karjamaa kvaliteedile. Lehmadele, kelle päevalüps on alla 15 kg, suvel jõusööta ei anta.

Vorbuse kolmest lüpsikarjalaudast on kaks ehitatud individuaalprojektide järgi, neist üks on 3-realine 78 lehmakohaga (laudas töötavad 1 lüpsja, 1 söötja, 1 öö- ning 1 päevakarjak), teine 4-realine 119 lehmale (2 lüpsjat, 1 söötja, 1 päeva- ja 1 öökarjak). Kolmas laut on ehitatud tüüpprojekt nr. 80-1 järgi ja mahutab 110 lehma (laudas töötavad 1 lüpsja, 1 söötja, 1 päeva- ja 1 öökarjak). Lautadel on avarad lakaruumid koresööda paigutamiseks.

Kõigis lautades kasutatakse torusselüpsiseadet «Impuls-Pipeline». Sõnnik eemaldatakse kettkraaptransportööriga ja veetakse kohe laudast kõlvikutele. Sõnnikuhoidlad puuduvad. Laudasiseseks transpordiks kasutatakse käsikärusid.

Lüpsikarjalautades on läbi viidud töötajate spetsialiseerumine kindlatele töölõikudele. Lüpsja ülesannete hulka kuulub peale lehmade lüpsmise (esimesest lüpsipäevast alates 2 korda päevas masinatega, ilma järellüpsita) veel lüpsiinventari pesemine, piimahoiu- ja pesuruumide korrastamine. Lüpsja joodab vasikaid ternespiimaperioodil, kannab hoolt, et lehmad seemendatakse õigeaegselt, võtab sündinud vasikaid vastu, jälgib loomade tervist.

Lauda personali hulka kuuluvad peale lüpsja veel söötja ning ööja päevakarjak. Söötja söödab lehmi kindlaksmääratud kellaajal ettenähtud ratsioonide järgi. Suvel seab söötja koos karjakuga elektrikarjust ümber, abistab karjakut veiste väljalaskmisel ja lõastamisel (ka suvel toimub lüpsmine laudas), samuti aitab neid kaaluda ja ümber paigutada.

Öö- ja päevakarjakute ülesanne on sõnniku koristamine lautadest, lehmade ja lauda puhastamine, söödakünade, automaatjootjate korrashoidmine, allapanu kohaletoomine ning allapanek. Karjatamisperioodil karjatavad nad lehmi, oma tööajal võtavad vastu ning paigutavad sulgudesse vasikaid. Samuti on nad kohustatud jälgima lehmade indlemist ning sellest teatama.

Kui söödad tuleb vedada kohale kaugemalt (eriti sügisesel siirdeperioodil), rakendatakse tööle ka söödavedaja-traktorist.

Lehmade esimese laktatsiooni toodanguandmed veisekasvatuse sellise organisatsiooni rakendamisel on esitatud tabelis 6.

Tabel 6

Esimest laktatsiooni lüpsvate lehmade toodang Vorbusel poegimisaegse vanuse järgi

Vanus kuudes poegimisel	Lehmade arv	Toodang lehma kohta				Eluskaal (kg) laktatsiooni		Laktatsiooni pikkus päevades
		piima (kg)	piima-rasva (kg)	rasva %	valgu %	algul	lõpul	
21—23	39	2874	116	4,03	3,44	397	487	273
24—25	162	3285	131	3,99	3,42	416	495	278
26—27	168	3347	136	4,06	3,41	421	495	279
28—29	149	3676	151	4,10	3,42	443	509	288
30—32	163	3690	148	4,01	3,38	447	514	288
33—37	115	3648	146	4,00	3,19	442	513	280
38 ja üle	26	3736	164	4,38	3,29	462	544	289
Keskmine		3494	141	4,04	3,37	432	505	282

Kuigi 29—30-kuuselt lehmade toodang on mõnevõrra kõrgem kui 24—25-kuuselt poeginutel, ei kata see kaugeltki kõiki söötmisele ja pidamisele tehtud kulutusi. Ka tiinestuvad vanemas eas seemendatud mullikad raskemini kui noored.

Et majandis rakendatud veisekasvatuse süsteemi kohaselt kasvatatakse üles kõik lehmvasikad (eellaste andmeid arvestamata), on lüpsikari täienenud rea kõrgetoodanguliste lehmadega, kes oleksid aga vasikana eellaste andmete alusel valikut tehes prakeeritud.

Pärast esimest laktatsiooni viiakse paremad lehmad lüpsikarja täienduseks majandi teistesse osakondadesse, kus söötmine, pidamine ja hooldamine on korraldatud samadel põhimõtetel kui Vorbusel.

Lehmad, kelle toodang esimestel lüpsikuudel on alla majandusliku tasuvuse piiri, kelle udar on masinalüpsiks sobimatu või ebanormaalselt arenenud, realiseeritakse esimese laktatsiooni vältel lihaks. Lihaks realiseeritakse pärast esimese laktatsiooni lõppu ka suhteliselt madala toodanguga lehmad. 1966. ja 1967. aastal prakeeritud esimese laktatsiooni lehmade lihaks realiseerimisel saadi iga realiseeritud lehma kohta keskmiselt 174 rubla kasumit.

Tartu näidissovhoosi tootmistulemused kinnitavad, et majandi veisekasvatuse ümberkorraldamine uue tehnoloogia järgi on loonud aluse karja tõulis-produktiivomaduste kiireks parandamiseks, piima ja veiseliha tootmise suurendamiseks ning tööviljakuse tõusuks.

ОРГАНИЗАЦИЯ СКОТОВОДСТВА В УСЛОВИЯХ КРУПНЫХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ

А. МЕЛЬДЕР,
чл.-корреспондент ВАСХНИЛ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Резюме

В крупнейшем опытном хозяйстве Эстонского НИИЖВ — в опорно-показательном совхозе «Тарту» — с 1963 года применяется выработанная институтом рациональная система ведения скотоводства. Основная суть системы заключается во внутрихозяйственной специализации скотоводства и в выращивании всех нормально развитых телочек. Отбор коров для пополнения дойного стада проводится по продуктивности первой лактации. Первотелок, не соответствующих цели разведения стада, реализуют на мясо.

Применение системы способствует ускоренному совершенствованию племенно-продуктивных качеств крупного рогатого скота, увеличению производства молока и говядины и повышению производительности труда. За 5 лет (1963—1968) продуктивность на корову повысилась с 3011 кг до 3797 кг, жирномолочность — с 3,6% до 4,01%. Производство говядины в расчете на одну фуражную корову увеличилось с 327 кг до 427 кг. Поголовье фуражных коров одновременно возросло с 615 голов до 958 голов. Среднесуточный привес молодняка крупного рогатого скота за этот период увеличился на 94 г и составлял в 1968 г. 628 г, затраты человеческого труда на 1 ц привеса молодняка снизились более чем в два раза.

CATTLE-BREEDING IN LARGE-SCALE SOCIALIST FARMING

A. MÖLDER
Professor, Doctor of Agricultural Science

Summary

In 1963 the Tartu Model State Farm — the largest experimental farm of the Estonian Research Institute of Animal Breeding and Veterinary Science — introduced the rational system of cattle-raising elaborated at the Institute. The essential features of this rational system include specialization inside the farm and rearing of all normal calves born on the farm. To supplement the farm's dairy cattle, cows are selected on the basis of the results of the first lactation period. Primapara heifers not corresponding to the breeding aim are culled.

Application of a rational system of cattle-raising makes it possible rapidly to improve the breeding and productive characters of cattle, to increase milk and beef production, and to raise labour productivity. In the years 1963—1968 milk production per cow increased from 3011 kg. to 3797 kg., the fat content rose from 3,67% to 4,01%. Beef production per cow per year increased from 327 kg. to 427 kg. At the same time the number of cows per year rose from 615 to 958 head. The average diurnal live-weight gain of young cattle in the period of 1963—1968 rose by 94 g. and was 628 g. in 1968. The expenditure of work on the production of one metric centner of the live-weight gain of young cattle decreased approximately by 34%.

LAUTADE REKONSTRUEERIMINE TARTU NÄIDISSOVHOOSI VORBUSE NOORKARJAFARMIS

H. NARUSBERG,
majandusteaduse kandidaat

Veisekasvatuse arendamisel üheks tähtsamaks probleemiks tõuaretuse ja söötmise kõrval on inimtöö ökonoomne kasutamine ja tööviljakuse tõstmine. Töökäte vähesus ja tootmismahu suurenemine nõuavad inimese töö efektiivsemaks muutmist vabariigi igas majandis.

Eesti Loomakasvatuse Instituudis läbiviidud uurimistöö andmetel kulutati 1965. a. vabariigi majandites ühe noorveise hooldamiseks päevas keskmiselt 10,06 minutit ja 1967. a. 8,92 minutit. Talitaja otsene töökulu moodustab sellest 69% ja teenindusliku iseloomuga töökulu 31%.

Tabel 1

Talitajate otsene töökulu ühe noorveise kohta

Tööviljakuse tase	Tööaeg (min.)		Läbitud tee (m)	
	keskmine	varieerumine	keskmine	varieerumine
Suhteliselt kõrge	3,46	2,70—4,36	68	24—182
Suhteliselt madal	11,20	8,63—21,66	169	83—379
Keskmine	6,98	2,70—21,66	96	24—379

Nagu tabelis 1 toodud andmetest nähtub, kõigub otsene töökulu erineva tööviljakuse taseme puhul talitajate vahel keskmiselt üle 3 korra (3,46 ja 11,20 min.) ja üksikute talitajate vahel üle 8 korra (2,70 ja 21,66 min.). See viitab suurtele reservidele ning võimalustele inimtöö paremaks kasutamiseks. Viimastel aastatel osutatakse suurt tähelepanu noorkarjakasvatuse ratsionaliseerimisele ning selle tulemusena on märgata tööviljakuse tasemes teatud tõusutendentsi.

Kui 1963. a. kulutati meie sovhoosides ja kolhoosides noorveise kaaluiibe ühe tsentneri kohta keskmiselt 5,40 ja 7,06 inimpäeva, siis 1967. a. kulutati selleks vastavalt 3,77 ja 4,73 inimpäeva.

Seega on tööviljakuse tase antud ajavahemikul tõusnud kuni 49,2% ehk 10,9—12,3% aastas.

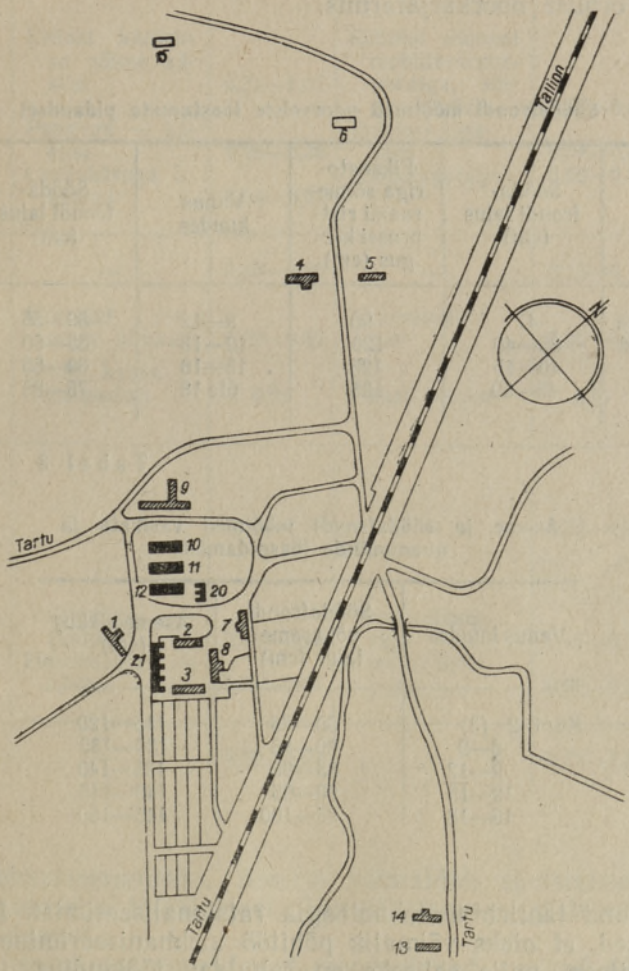
Tööviljakuse taseme tõus meie noorkarjakasvatuses peaks muutuma lähematel aastatel märksa kiiremaks, sest töö organiseerimisel ja lautade siseehituse kujundamisel on hakatud senisest ulatuslikumalt kasutama uurimistööde tulemusi ning eesrindlike majandite töökogemusi.

Veisekasvatuse ratsionaalne süsteem, mis töötati välja Eesti Loomakasvatuse Instituudis (Mölder, 1966) ja mis peab saama aluseks

veisekasvatuse korraldamisele kõigis majandeis (Tõnurist, 1967), selgitab madala tööviljakuse peapõhjusi ja näitab kätte nende kõrvaldamise põhisuunad. Vastavalt sellele on tööviljakus madal eelkõige noorkarjakasvatuse vähese spetsialiseerituse tõttu meie majandites. Siit saavad alguse vead nii pidamisel, talitamisel kui ka lautade ehitamisel.

Et välja kujundada kõrge produktiivsusega ökonoomseid suurfarme, asuti Tartu näidissovhoosis loomakasvatuse majandisisesele spetsialiseerimisele 1963. aastal. Lehmade, sigade ja teiste loomade ümberpaigutamisel vabanenud hoonetesse viidi noorkari. Farmi asukohaks sai Vorbuse osakond.

Käesoleval ajal on sovhoosi noorkari, kokku 1650 veist, paigutatud 11 lauta (joon. 1). Tartu näidissovhoosis spetsialiseerimiseks valitud



Joon. 1. Vorbuse veisefarmi asendiplaan.

1 — kuni 2 kuu vanuste vasikate laut
2—3 — 2—6 „ „ „
4 — 6—9 kuu vanuse lehmnoorkarja laut
5 — 9—12 „ „ „ „
6 — 12—15 „ „ „ „
7 — 15—18 „ „ „ „
8 — 18—21 kuu vanuste tiinete mullikate laut
9 — 21—24 „ „ „ „ „
10—12 — I laktatsiooni lehmade laudad
13 — 6—15 kuu vanuste tõupullide laut
14 — 1,5—4,5 aastaste „ „
15 — 6—15 (18) kuu vanuste nuumapullide laut
20—21 — silohoidlad.

tee omapäraks on noorkarja paigutamine eranditult vanadesse lautadesse. Sellega taotleti suurtootmise nõuetele vastava noorkarjafarmi kiiret väljakujundamist võimalikult väheste kulutustega.

Kolme viimase aasta jooksul on Eesti Loomakasvatuse Instituudi juhendamisel tehtud ulatuslikke ehitustöid enamiku noorkarjalautade juures vastavalt kaasaja nõuetele. Ümbersisutamise teoreetiliseks aluseks võeti veisekasvatuse ratsionaalne süsteem, mis näeb ette tõuaretustöö kõrval ka tööjõu ja laudapinna kasutamise efektiivsuse suurendamist.

Noorkarjalautade ehituslikke aluseid täiustati kahes olulisemas suunas. Üheks neist on noorkarja süsteemipärane pidamine. Seda iseloomustab ehituslikust küljest vaadatuna lauda siseehituse mõõtmete seostamine noorveiste vanuse ja kehamõõtmetega eri pidamisviiside puhul (tabelid 2 ja 3). Nendel seostel rajaneb söödafrondi ja asemete väljaehitamine Vorbuse noorkarjafarmis.

Tabel 2

Söödafrondi mõõtmed noorveiste lõastamata pidamisel

Vanus kuudes	Söödafrondi laius (cm)	Fiksaatoriga sõimeraami ristprussi kõrgus (cm)	Vanus kuudes	Söödafrondi laius (cm)	Fiksaatoriga sõimeraami ristprussi kõrgus (cm)
Kuni 10 päeva	47	90	9—12	50—55	140
2—4 kuud	35—40	120	12—15	55—60	145
4—6 „	40—45	125	15—18	60—65	150
6—9 „	45—50	135	üle 18	75—85	155

Tabel 3

Aseme ja söödafrondi mõõtmed vasikate ja nuumpullide lõaspidamisel

Vanus kuudes	Söödafrondi või aseme laius (cm)	Aseme pikkus (cm)
Kuni 2 (3)	50—55	115—120
6—9	80—85	130—135
9—12	85—90	135—140
12—15	90—95	140—145
15—18	95—100	145—150

Teine suund taotleb töötehnoloogia ratsionaliseerimist. Loodi ehituslikud eeldused, et oleks võimalik põhitöö mehhaniseerimine motomobiilsete vahenditega, mille eeliseks on rahuldav töökindlus, universaalsus ja käsitsemise lihtsus, kusjuures tööviljakus põhitöödel kujuneb 2,6—8,5 korda kõrgemaks (tabel 4), võrreldes aegunud ja käsitsitööl põhineva tehnoloogiaga.

Noorveiste pidamise ja tehnoloogia poolt esitatud nõuete ühendamise tulemusena kujunes välja uue kvaliteediga laudatüüp — spetsialiseeritud noorkarjalaut. Spetsialiseeritud laudad on kavandatud ühtlase arengutaseme või vanusevahega (3 kuud) noorveiste pidamiseks. Noorveiste paigutamine lautadesse vanusejärkude kaupa võimaldab kogu lauda ulatuses üle minna ühtlasele ratsioonile, mis on vajalik eeltingimus

Töökulu ühe noorveise kohta päevas erineva tehnoloogia korral

Põhitööd	Aegunud tehnoloogia		Perspektiivne tehnoloogia		Tööviljakuse keskmine tõus perspektiivse tehnoloogia korral (korda)
	tööviisid ja -vahendid	töökulu (min.)	tööviisid ja -vahendid	töökulu (min.)	
Söötmine kokku	—	1,21—2,22	—	0,33—0,72	3,3
sellest: kõrssööt	Lakast kantakse sõime käsitsi	0,71—1,27	Küünist sõimeni mobiilse transpordiga, sõime käsitsi	0,27—0,48	2,6
jõusööt	Pangega — käsitsi	0,26—0,36	Traktori-jagajaga	0,04—0,08	5,2
silo	Laudakäruga — käsitsi	0,24—0,59	Söödajagajaga	0,02—0,16	4,6
Jootmine kokku	—	0,46—0,86	—	0,15—0,17	4,1
sellest: vesi	Kraanist pangega künasse	0.22—0,62	Automaatjootjad	0,00 - 0,10	8,4
piim, lõss	6—10 kaupa pangedest	0,24	Pikast künast	0,07	3,4
Asemete korrastamine — kokku	—	1,23—2,79	—	0,23—0,47	5,7
sellest: sõnniku eemaldamine	Vagonetiga — käsitsi	0,75—2,15	Frontaallaaduriga	0,15—0,19	8,5
allapanu puistamine	Hobuveokiga — käsitsi	0,48—0,64	Laaduri-laotajaga	0,08—0,28	3,1
Põhitööd kokku	—	2,90—5,87	—	0,71—1,36	4,2

söötmise mehhaniseerimiseks. Samuti võimaldab spetsialiseeritud laut talitajatel suurendada töövilumust. Ehituslikus osas saab vältida vahetaradega liialdamist.

Tartu näidissovhoosi noorkarjast moodustavad vasikad 28,7%, lehmmullikad 42,7%, tõunoorpullid 5,7% ja nuumpullid 22,9%. Seetõttu osutus otstarbekaks võtta kasutusele viis erineva sisekujundusega laudatüüpi (tabel 5). Nendest neli esimest on spetsialiseeritud, viimane aga kombineeritud sisustusega laut.

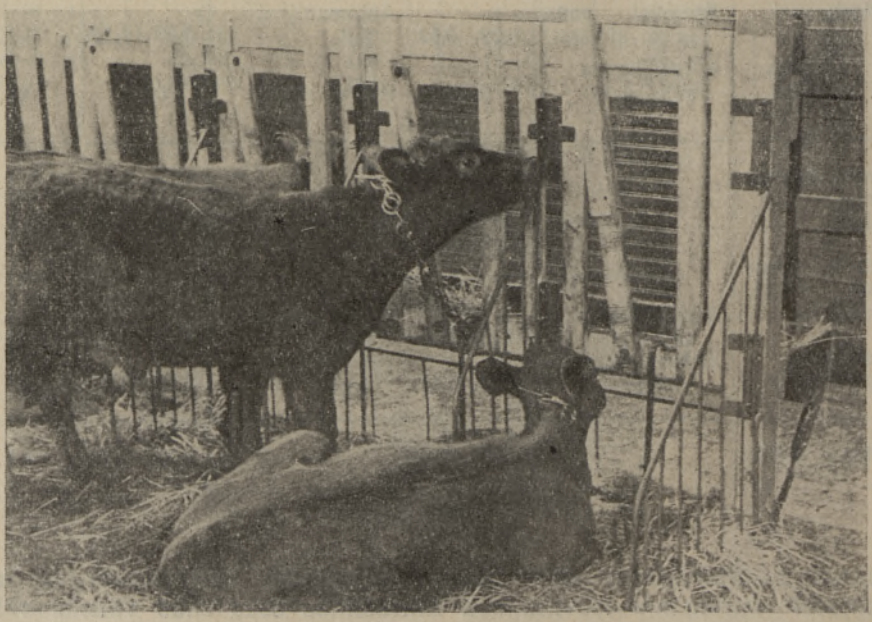
Meie oludes ei esine vajadust suurema arvu eri laudatüüpide järele, kui neid kasutatakse Tartu näidissovhoosis, sest viimane on üks suuremaid majandeid vabariigis. Väiksemates majandites tuleb lautade spetsialiseerimise astet vähendada, et mitte killustada suurtootmist ja et talitajate töökoormus vastaks konkreetsele tööviljakuse tasemele.

Tabel 5

Laudatüübid Vorbuse noorkarjafarmis

Lautade põhitüübid	Lautade arv	Lauda nr.	Loomakohtade osatähtsus noorkarjafarmis (%)
Vasikalaut (lõaspidamine)	1	1	10
Vasikalaut (sulgudespidamine)	2	2—3	20
Lehmnoorkarjalaut (lõastamata pidamine)	6	4—9	45
Nuumpullidelaut (lõaspidamine)	1	15	20
Tõunoorpullide laut (lõastamata pidamine 2—8 kaupa sulgudes)	1	13	5
Kokku:	11	—	100

Esimene laudatüüp — laut nr. 1 vasikate lõaspidamiseks on ümber ehitatud endisest kanalast. Algul peeti siin vasikaid 1—4 kaupa sulgudes ja laut mahutas 104 vasikat. Lauda ümberehitamisega 1967/68. aastal pandi alus vasikate lõaspidamisele (joon. 2) ja laudas on nüüd



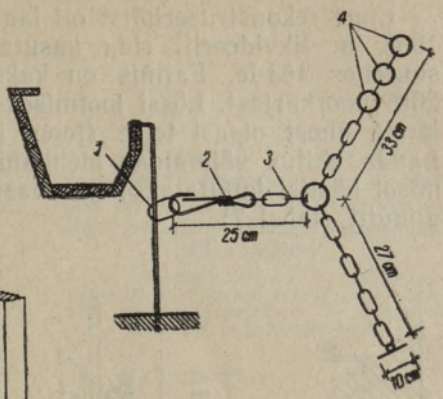
Joon. 2. Lõastatud vasikad Vorbuse noorkarjafarmis.

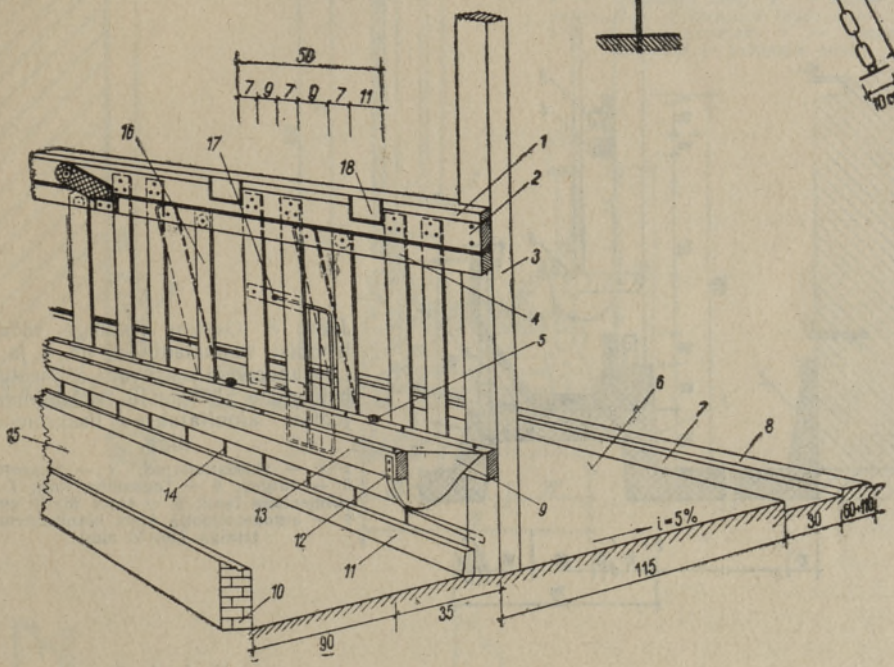
192 vasikakohta ehk 10% kogu loomakohtade vajadusest. Pidamisviisi muutmise ning laudapinna otstarbekama jaotamise arvel suurenes kohtade arv 85%.

Vasikalauta nr. 1 koondatakse kõik majandi vasikad alates 10. elupäevast ja peetakse lõas (joon. 3) kuni lõssile täieliku üleminekuni Lauda ümberehitamise tulemusena lihtsustus töötehnoloogia, eriti piima ja lõssi jootmisel. Laudas on loobutud pangede kasutamisest ja jook

Joon. 3. Poolpüstik-kettlõõg vasikate lõastamiseks laudas nr. 1.

1 — püstiku rõngas (sisemine diameeter 4 cm); *2* — kaelaketi avatav otsik; *3* — pöördlüli; *4* — kolm rõngaslüli (sisemine diameeter 3 cm).





Joon. 4. Vaade söödafrondile vasikalaudas nr. 1.

1 — sõimeraami pealmine laud (2,5×10 cm); *2* — pruss (5×10 cm); *3* — sõimeraami post; *4* — fiksaatori liist; *5* — poolpüstik-kettlõõg; *6* — vasika ase; *7* — virtsarenn; *8* — sõnnikukäik; *9* — plekk-küna; *10* — välissein; *11* — betoonist sõimealune; *12* — künatugi; *13* — küna äärepruss (5×10 cm); *14* — sõimealune rest; *15* — söödakäik; *16* — fiksaatori püstliist; *17* — vasikatevaheline tõke; *18* — nimesilt.

Tabel 6

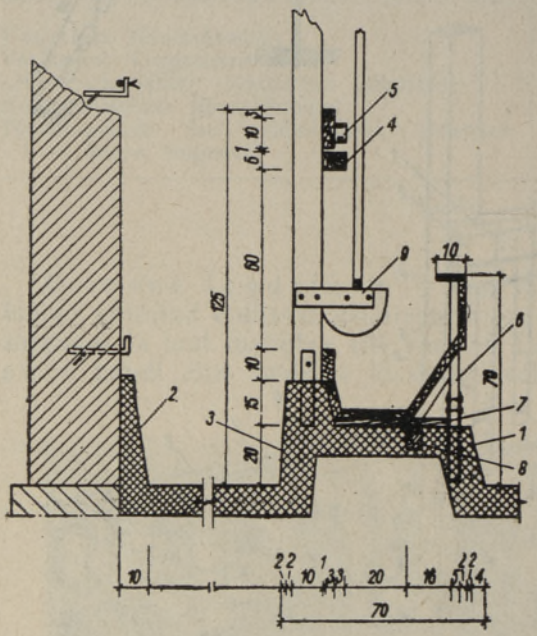
Töökulu ühe vasika kohta päevas (min.) vasikalaudas nr. 1

Tööaja liigitus	Enne ümberehitamist (1963. a.)	Pärast ümberehitamist (1968. a.)	Tööviljakuse tõus (korda)
Produktiivne aeg kokku	4,52	3,80	1,2
sellest: põhitööde aeg	3,25	1,82	1,8
abitööde aeg	1,27	1,98	—

antakse ette dosaator- ja pikkades künades (joon. 4). Põhitööde sooritamisel suurenes tööviljakus 1,8 korda (tabel 6).

Teine laudatüüp — laut nr. 2 ja 3 vasikate pidamiseks rühmasulgudes on ümber ehitatud endisest sigalast. Laut on ette nähtud 2—6 kuu vanustele vasikatele.

Enne rekonstrueerimist oli laudas 100 loomakohta. Ümberehitamisega 1968. a. likvideeriti rida kasutamata abiruume ja loomakohtade arv suurenes 163-le. Farmis on kaks selletüübilist lauta, mis mahutavad 20% noorkarjast. Lõssi jootmiseks on laudas kaks pikka küna, ulatudes lauda ühest otsast teise (joon. 5). Vee jootmine on automatiseeritud. Lauda ehitus võimaldab mehhaniseerida kõik põhitööd. Nende sooritamisel käsitsi kulutatakse ühe vasika kohta päevas keskmiselt 2,54—3,06 minutit (tabel 7).



Joon. 5. Osaline ristlõige söödafrondist vasikalautades nr. 2 ja 3. Laekandepostid asuvad sõimealuse betoonist kõrgendil. Automaatjootja kinnitatakse lisakronšteiniga.

1—3 — veokisuunajad; *4* — fiksaator; *5* — sulgur; *6* — tagaseina tugi; *7* — sõimealune laud; *8* — klots (8×10 cm); *9* — automaatjootja koos kinnituskronšteiniga (10×50 mm).

Tabel 7

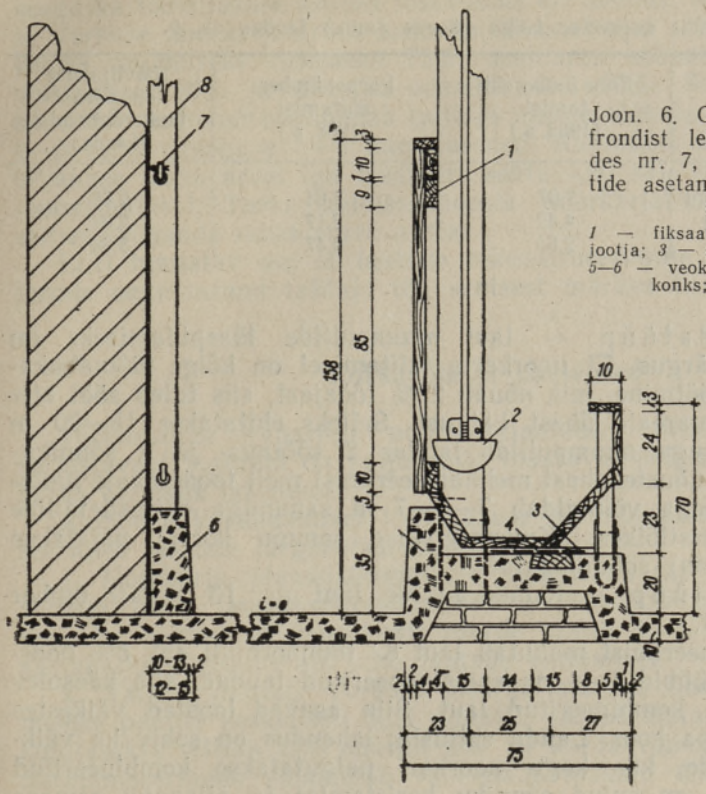
Töökulu vasikate hooldamisel ümberehitatud rühmasulgudega lautades (vasika kohta päevas, min.)

Tööaja liigitus	Talitaja	
	M. Lemming (1968. a.)	M. Muhartova (1967. a.)
Produktiivne aeg kokku	3,06	2,54
sellest: põhitööde aeg	2,07	1,86
abitööde aeg	0,99	0,68

Kolmas laudatüüp — lehmnoorkarja laut nr. 8 ehitati ümber endisest hobusetallist 1968. a. Vahetult enne rekonstrueerimist peeti selles laudas kuni 100 tõunoorpulli. Nüüd mahutab laut 137 tiinet mullikat, keda peetakse lõastamatult. Samal viisil sisustatud lautasid on farmis kuus ja need mahutavad kokku 45% noorkarjast.

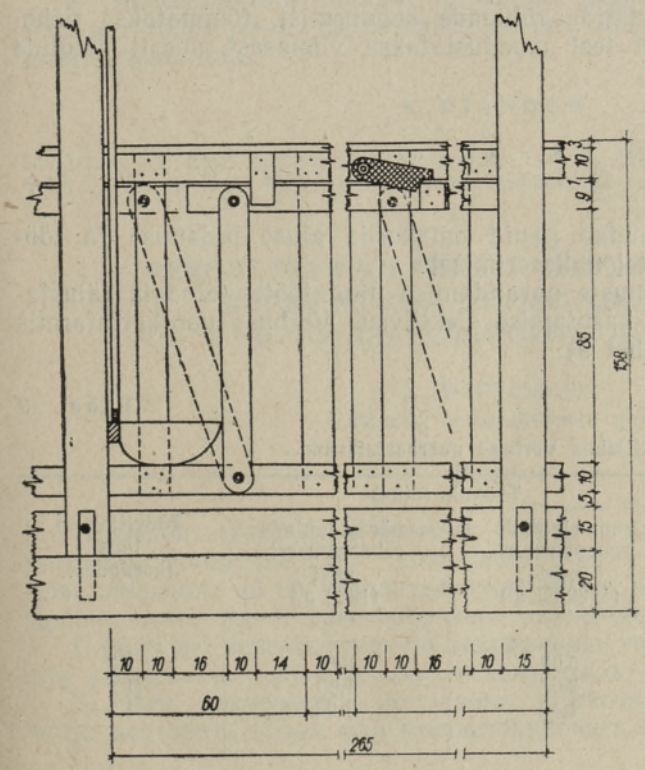
Lehmnoorkarja peetakse neis lautades 3-kuiste vanusevahedega. Lautade siseehitus võimaldab enamiku tööst mehhaniseerida (joon. 6 ja 7). Töö noorveiste söötmisel on võrdlemisi kerge, sest söötade veoga hoidlast sõimedeni on välditud korduvaid laadimisi ja käsitsi kandmist.

Ümberehitamisega suurenes tööviljakus selles laudatüübis peaaegu 3 korda (tabel 8). Tööviljakuse tõus saavutati peamiselt asemete korrastamise mehhaniseerimisega ja vee jootmise automatiseerimisega.



Joon. 6. Osaline ristlõige söödafrondist lehmnoorkarja vabalautades nr. 7, 8 ja 9. Lae kandepostide asetamine künasse suurendab sõime mahtu:

1 — fiksaatori liist; *2* — automaatjootja; *3* — sõimealune laud; *4* — klots; *5—6* — veokisuunajad; *7* — vahetara konks; *8* — vahetara post.



Joon. 7. Osaline vaade fiksaatorile vanema noorkarja lautades nr. 7, 8 ja 9 (vaade söödakäigu poolt). Fiksaatori liistude erinev asetus (vt. joon. 4) tugevdab fiksaatorit.

Tabel 8

Töökulu ühe noorveise kohta päevas (min.) laudas nr. 9.

Tööaja liigitus	Enne ümberehitamist (1963. a.)	Pärast ümberehitamist (1968. a.)	Tööviljakuse tõus pärast ümberehitamist (korda)
Produktiivne aeg kokku	7,07	2,64	2,68
sellest: põhitööde aeg	4,42	2,17	2,04
abitööde aeg	2,65	0,47	5,64

Neljas laudatüüp — laut nuumpullide lõaspidamiseks on väljakujundamise järgus. Et noorkarja talitamisel on kõige töömahukamaks protsessiks söötmine, mis nõuab 22% tööajast, siis tuleb sööt ette jagada kahele loomareale ühest käigust. Selleks ehitatakse 18—20 m laiuses lõaspidamisega nuumpullide laudas 2 söötmis- ja 3 sõnnikukäiku. Tööprotsessi nõuetekohast mehhaniseerimist meil toodetavate motomobiilsete vahenditega võimaldab 7—6—7 m sammuga ehitusdetailide kasutamine lauda ristlõikes. Kuuemeetrilise sammu korral vajatakse kitsast (165—175 cm) söödajagajat.

Viies laudatüüp — tõunoorpullide laut nr. 13 ehitati ümber endisest talulaudast.

Pärast rekonstrueerimist mahutab laut 82 tõunoorpulli ehk 5% noorkarjast. Kui laudatüübid 1—4 on spetsialiseeritud laudad, siis käesolev ehitus on tüüpiline kombineeritud laut. Siin asuvad loomad väikestes rühmades 2—8-kaupa koos. Lauda ehituslik lahendus on sobiv ka väiksematele majanditele, kus kogu noorkari paigutatakse kombineeritud lautadesse. Ka siin on sulud sõnniku koristamise ja allapanu esmase puistamise ajal traktoritega läbisõidetavad. Selleks ajaks aetakse noorpullid söödakäiku. Et vältida rühmade segunemist, tõmmatakse vahetarad söödakäiku ja sel teel moodustatakse viimasest uuesti sulgude rida.

* * *

Uue siseehitusega laudad panid omakorda aluse pidamise ja töötehnoloogia edasisele ratsionaliseerimisele.

Töö- ja pidamistingimuste parandamise ning töötehnoloogia täiustamise arvel tõusis tööaja kasutamise efektiivsus Vorbuse noorkarjafarmis keskmiselt 1,7 korda (tabel 9).

Tabel 9

Tööviljakus Vorbuse noorkarjafarmis

Tööaja liigitus	Töökulu (min.)		Tööviljakuse tõus (kordades)
	enne lautade rekonstrueerimist (1962/63. a.)	pärast lautade rekonstrueerimist (1968. a.)	
Produktiivne aeg kokku	5,09	3,05	1,7
sellest: põhitööde aeg	3,67	1,99	1,8
abitööde aeg	1,42	1,06	1,3

Ehituslikud eeldused tööprotsessi edasiseks mehhaniseerimiseks ja seega ka tööviljakuse kiireks tõstmiseks on olemas. Arvestused näitavad, et Vorbuse noorkarjafarmis kujuneb lähemal ajal põhitööde mehhaniseerimise keskmiseks tasemeks 75%, seejuures söötmisel 55%, allapanu puistamisel 80% ja sõnniku eemaldamisel 95%. Sellise mehhaniseerimise taseme puhul moodustab talitaja otsene töökulu 1 ts kaaluiibe kohta 4—5 tundi praeguse 7—8 tunni asemel. Kaaluiibe omahind alaneb tööviljakuse tõusu arvel iga tsentneri kohta 1,90 rbl. võrra, mis vähendab tootmiskulusid Tartu näidissovhoosis noorkarjakasvatuses enam kui seitsme tuhande rubla võrra aastas.

Eriti hinnatav on, et lautade rekonstrueerimine Vorbuse noorkarjafarmis on muutnud talitaja töö senisest märksa kergemaks.

Kokkuvõte ja järeldused

Tööuurimine vabariigi noorkarjalautades näitab, et tööviljakust mõjustavaid tegureid on palju, kuid määravat osa antud etapil etendab lauda ehituslik lahendus.

Abinõude kavandamisel tööviljakuse tõstmiseks noorkarja hooldamisel tuleb lähtuda järgmistest seisukohtadest:

1. Noorkarja pidamistingimuste parandamiseks on kaks teed: kas ehitada uued laudad või rekonstrueerida olemasolevad hooned. Rekonstrueerimine võimaldab loomakohti juurde saada 2—4 korda odavamalt ja samapalju kiiremini kui uute lautade ehitamisel.

2. Varem kulutati Vorbuse noorkarjafarmis ühe noorveise hooldamiseks päevas keskmiselt 5,09 minutit, pärast lautade rekonstrueerimist kulutatakse selleks 3,05 minutit ehk 1,7 korda vähem. Laudatöö edasine mehhaniseerimine võimaldab vähendada töökulu ühe noorveise hooldamiseks päevas 1,5—2,0 minutini.

3. Süsteemipärane noorkarjapidamine spetsialiseeritud lautades loob eeldused tööprotsessi motomobiilseks mehhaniseerimiseks ja tööviljakuse järsuks tõstmiseks.

KIRJANDUS

Mölder, A. Eesti punase veisetõu aretus. Tallinn, 1966.
Tõnurist, E. Eesti NSV põllumajanduse sotsialistlik rekonstrueerimine. Tallinn, 1967.

РЕКОНСТРУИРОВАНИЕ СКОТНЫХ ДВОРОВ НА ВОРБУЗЕСКОЙ ФЕРМЕ МОЛОДНЯКА ОПОРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНОГО СОВХОЗА «ТАРТУ»

Х. НАРУСБЕРГ,
кандидат экономических наук

Резюме

Исследование труда в скотных дворах для молодняка в колхозах и совхозах Эстонской ССР показывает, что существует много факторов, влияющих на производительность труда, но решающее значение на данном этапе имеет целесообразное строительство скотного двора.

Планируя мероприятия по повышению производительности труда при уходе за молодняком, следует исходить из следующих соображений:

1). Для размещения молодняка в скотных дворах имеется два пути: построить новые или реконструировать старые постройки. Рекон-

струирование позволит получить скотомест в 2—4 раза дешевле и быстрее, чем при постройке новых скотных дворов.

2). По перестройке скотных дворов для молодняка ведущее место во всей республике занимает опорно-показательный совхоз «Тарту».

Применение мероприятий по повышению производительности труда на Ворбузеской ферме молодняка позволило увеличить эффективность использования рабочей силы и площади скотного двора, а также улучшить условия содержания животных. Если раньше затрачивали в Ворбузе на уход одной головы молодняка в день в среднем 5,09 минуты, то после реконструирования скотных дворов затрачивается 3,05 минуты, или в 1,7 раза меньше. Дальнейшее механизирование трудовых процессов внутри скотных дворов позволит снизить затраты труда при уходе за одной головой молодняка в день до 1,5—2,0 минут, и еще более значительно облегчить труд скотников.

3). Хотя совершенствование оборудования скотных дворов для молодняка нуждается еще в исследовании, можно на основе опыта опорно-показательного совхоза «Тарту» утверждать, что содержание молодняка крупного рогатого скота согласно системе в специализированных скотных дворах создает предпосылки для мобильной механизации трудовых процессов и для значительного повышения производительности труда.

4). Применение опыта работы Ворбузеской опытной станции позволит и в других хозяйствах повысить производительность труда и облегчить труд скотников при уходе за молодняком, а также улучшить условия содержания животных.

RECONSTRUCTION OF BUILDINGS FOR YOUNG STOCK AT VORBUSE EXPERIMENTAL STATION

H. NARUSBERG
Candidate of Economic Science

Summary

Work-time studies carried out in sheds for young cattle on the State and collective farms of the Estonian S.S.R. show that there are several factors which affect labour productivity, but the leading role among them is being played at the present stage by the structural design of cow-sheds.

When farms plan measures to be taken to raise labour productivity in the management of young cattle, they should proceed from the following considerations.

1. There are two ways open for the solution of the problem of sheds for young stock — to build entirely new buildings for the housing of cattle or to reconstruct the existing ones. Reconstruction of old cow-sheds will create a great number of new places for cattle and will enable the farms to obtain them two to four times cheaper and more rapidly than by the construction of new sheds.

2. In the reconstruction of sheds for young cattle all over the Republic the Tartu Model State Farm may serve as an example.

The implementation of the measures planned to be taken for the raising of labour productivity in the buildings of the Vorbuse Young Cattle Farm (attached to the Tartu Model State Farm) made it possible for the farm management to increase the efficiency of utilizing the existing man power and the floor space of cow-sheds as well as to improve the management conditions of cattle. If earlier 5.09 min. were

spent on the management of one unit of young cattle at Vorbuse, then now after the reconstruction of the cow-sheds 3.05 min. are spent on that work, which is 1,7 times less than previously. Further mechanization of the work performed in sheds will reduce the expenditure of work on one unit to 1.5 to 2.0 min. and will enable the management of the farm to render the work of cattle-tenders still easier.

3. In spite of the circumstance that the problem of the improvement of installation still needs some further study, it is possible to assert on the basis of the experience gathered at the Tartu Model State Farm that systematic keeping of young cattle in special sheds creates prerequisites to the mechanization of the entire process of work and to a further improvement of labour productivity.

4. The implementation of the experience gathered at the Vorbuse Experimental Station makes it possible to raise labour productivity elsewhere, makes it easier for the cattle-tenders to look after young cattle and enables one to improve the management conditions of cattle on other farms.

VEISTE PRODUKTIIVSUSE HINDAMINE

M. KARELSON,
põllumajandusteaduse kandidaat

Veisekasvatuse taset iseloomustavate näitajate — produktiivsus, intensiivsus, söödakasutamise efektiivsus, omahind, kasum jt. — objektiivne hindamine (ühtlustatud alustel) majandites, kui ka vabariigis tervikuna aitab kaasa veisekasvatuse edukaks arendamiseks.

Piimatoodang aastalehma kohta iseloomustab veiste aretust, söötmist ja pidamistingimusi ning lehmade ratsionaalset kasutamist majandis. Statistilistel andmetel väljendatakse toodangut väljalüpstud tegelikus kaalus piima kogusega, arvestamata piima rasvasisaldust. Selline produktiivsuse taseme käsitlus ei ole objektiivne ega suuna aretustööd piima rasvasisalduse tõstmisele.

Objektiivselt võimaldab lehmade piimaproduktiivsust näidata piima ümberarvutamine 3,5%-lise rasvasisaldusega või 4%-liseks mõõtpiimaks. Lähtudes piima müügikohustuse ja riikliku kokkuostuhinna alustest ning silmas pidades arvestuse lihtsust, on meil otstarbekas majandusliku näitajana kasutada 3,5%-lise rasvasisaldusega, s. o. baasilist piima. Sama näitajat peab meie vabariigis soovitavaks ka R. Hagelberg (1963), samuti on see üldist kasutamist leidnud Saksa DV-s (Kleiber jt., 1967; Werner, 1967).

Elanikkonna ratsionaalseks toitlustamiseks on käesoleval ajal oluline suurendada veiseliha tootmist. Seepärast peab veiste produktiivsuse näitaja kajastama piimatoodangu kõrval ka veiseliha juurdekasvu (eluskaalus). Selleks sobib kasutada koondnäitajat, mille saamiseks tuleb juurdekasv (kaaluiive + sündinud vasikate kaal) tinglikult piimaks ümber arvestada.

Piima ja kaaluiibe arvutamisel üheks naturaalnäitajaks ei ole seni kokku lepitud ühtse koefitsiendi suhtes. Nii soovitab E. Tõnurist (1967) võtta kaaluiibe 1 kg võrdseks 6,6 kg piimaga ja H. Sarv (1967) 5,0 kg piimaga. Viimane lähtub piima ja veiseliha rasva- ja valgusisalduse võrdlusest, arvestades piima rasvasisalduseks 4%. Rahvusvaheliselt tunnustatud teraviljaühiku alusel on Saksa DV-s, lähtudes põllumajandusloomade söödanõudlusest teatud saaduseliigi tootmiseks, 1 tsentner veiseliha eluskaalus võetud võrdseks 6 tsentneri 3,5%-lise rasvasisaldusega piimaga (Vint, 1967).

Lähtudes arvestuse lihtsusest ja tõenäosusest võib teha ettepaneku võtta juurdekasvu 1 kg (kaaluiive + sündinud vasikate kaal) võrdseks 6 kg tegelikus kaalus 3,5%-lise piimaga. Juurdekasvu tinglikult piimaks ümberarvestamisel on kindlasti vaja arvestada piima keskmist rasvasisaldust, sest tavaliselt on majandeis piima rasvasisalduse ja elusloomade tõulise väärtuse ning ka realiseeritud lihaloomade toitumisastme vahel otsene seos.

Näiteks Vändra Veisekasvatuse Katsejaamas toodeti 1967. aastal 7150 tsentnerit piima keskmise rasvasisaldusega 4,20%, kaaluiive oli 534 tsentnerit ja sündinud vasikate kaal 61 tsentnerit, aastalehmade arv 157. Tinglikult 3,5%-lise piima ($K_{3,5\%}$) koguse aastalehma kohta saab selles majandis arvutada, paigutades toodud näitajad valemis järgmiselt:

$$K_{3,5\%} = \frac{[7150 + (534 + 61) \times 6] \times 4{,}20}{3{,}5} : 157 = 81{,}94 \text{ ts, s.o. } 8194 \text{ kg}$$

Veisekasvatuse intensiivsuse taset majandeis on otstarbekas avaldada 100 hektari kultuurmaa kohta toodetud 3,5%-lise (baasilise) piima koguse (tsentnerites) kaudu, kuid kõige objektiivsemalt ja võrreldavamalt nähtub veisekasvatuse intensiivsuse tase 100 hektari kultuurmaa kohta toodetud tinglikult 3,5% rasvasisaldusega piima koguses. Käesolevaga esitatud veisekasvatuse intensiivsuse arvutamise moodus ei iseloomusta majandi kui terviku intensiivsuse taset, sest siin pole arvestatud majandi teiste tootmisharudega. Ilmekalt saab selle kaudu võrrelda veisekasvatusele spetsialiseerunud majandeid omavahel.

Lehma piimajõudluse standardinäitaja on meil kehtivate eeskirjade järgi 300-päevase laktatsiooni piimatoodang. Lehma hindamine selle alusel on otstarbekas, kuid mitte küllaldane. 300-päevases piimatoodangus ei kajastu märgatavalt pikema laktatsiooniga kõrgetoodanguliste lehmade piimajõudlus. Paremaks ja ühtlasi lõplikuks piimaproduktiivsuse näitajaks on lehma elueatoodang, mis küll selgub alles tema eluea lõpul.

Peame sobivaks arvutada lehma eluea piimatoodangu taset, millena mõistetakse 4%-lise mõõtpiima kogust (kg-des), keskmiselt päevas kogu eluajal. Arutluskäik lehma eluea piimatoodangu taseme näitaja käsitlemisel lähtealusena oli järgmine. Käesoleval ajal võib meie vabariigis lehma keskmiseks elueatoodanguks majandi eesmärgipärases karjas pidada 20 000 kg 4%-list mõõtpiima. Seejuures viljastatakse lehmmullikad keskmiselt 17 kuu vanuselt, kusjuures nad poegivad esmakordselt 2 aasta ja 2 kuu vanuselt. Keskmiseks produktiivsuse ajaks on viis laktatsiooni, laktatsiooni kestuseks 300—305 päeva ja kinnisperioodi pikkuseks 60—65 päeva. Lehm praagitakse karjast viimase (viienda) laktatsiooni lõpul seitsme aasta (2557 päeva) vanuselt.

Sellekohaselt arvutatakse keskmise produktiivsusega lehma eluea piimatoodangu tase järgmiselt:

$$\frac{20\,000}{2557} = \text{ca } 7{,}8 \text{ kg } 4\%\text{-lise rasvasisaldusega mõõtpiima päevas,}$$

mis on lehmade eluea piimatoodangu taseme hindamisel-võrdlemisel orienteeruvalt aluseks. Näiteks lehm Anne ƏCAT 8303 (ETKVL-i Põltsamaa Põllumajanduskombinaadist) lüpsis eluajal 58 848 kg piima, milles piimarasva oli 2591,8 kg ja eluea pikkus 4448 päeva. Kasutades 4%-lise mõõtpiima arvutamise valemit, leitakse lehm Anne ƏCAT 8303 eluea piimatoodangu tase (T) järgmiselt:

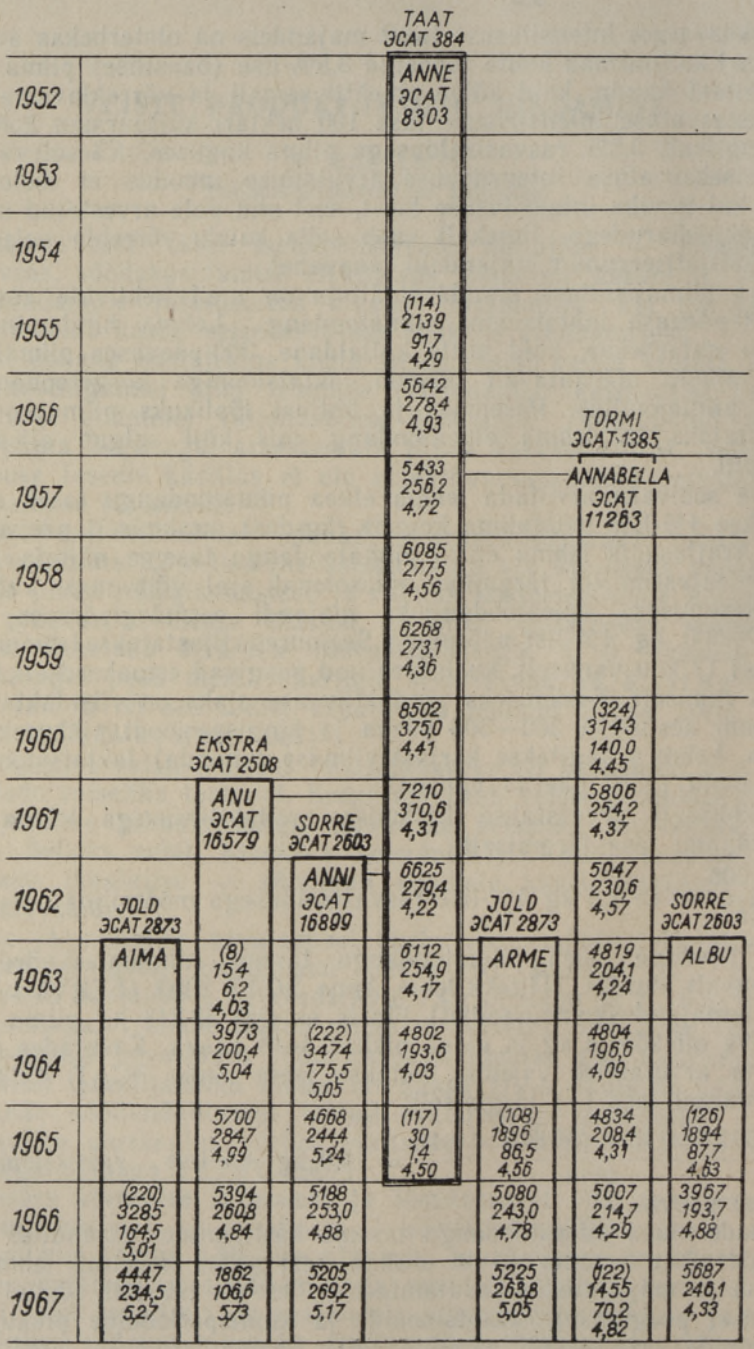
$$T = \frac{2591{,}8 \times 15 + (58\,848 \times 0{,}4)}{4448} = 14{,}0 \text{ kg } 4\%\text{-lise rasvasisaldusega}$$

mõõtpiima päevas.

Lehmade eluea piimatoodangu taseme käsitlemine majandites valiku ja paaridevaliku teostamisel on oluline, sest selles kajastub lehma produktiivsus ja majanduslik kasutamine. Selles on tihedalt seotud vanus esmakordsel poegimisel, laktatsioonide ja kinnisperioodide pikkus ning laktatsioonide arv, samuti avaldub selles lehma tervis ja tema ratsionaalne kasutamine.

Lehmade eluea piimatoodangu taset võib väljendada ka vastavalt leitud suhtarvuga. Eespool näidatud eesmärgipärase karja keskmise lehma elueatoodangu tase — 7,8 kg 4%-list mõõtpiima päevas — võrdub suhtarvuga 1,0. Vaatlusaluse lehma (Anne ЭСАТ 8303) eluea piimatoodangu taset (14,0 kg) väljendava suhtarvu (S) saame järgmiselt:

$$S = \frac{14{,}0}{7{,}8} = 1{,}79$$



Joon. 1. Lehm Anne ЭСАТ 8303 ja tema järglaste produktiivsus.

Lehmade põlvnemist ja produktiivsust võivad ülevaatlikult iseloomustada majandis koostatud aretusperekondade põlvnemisskeemid. Joonisel 1 on väljavõte ETKVL-i Põltsamaa Põllumajanduskombinaadi lehmade põlvnemisskeemist. Lehm Anne ЭСАТ 8303 sündis 1952. aastal (püstküliku algus ülevalt) ja praagiti karjast 1965. aastal (püstkülik alt suletud). Püstküliku ülaserval on märgitud Anne isa — Taat ЭСАТ 384. Anne poegis esmakordselt 1955. aastal ja lüpsis sellel aastal 114 päevaga 2139 kg piima, 91,7 kg piimarasva, piima rasvasisaldus oli 4,29%. 1965. aastal oli ta karjas 117 päeva. Põlvnemisskeemi väljavõtte kasutamisel tulebki lähtuda toodud näitajate sellisest käsitlusest.

Veiste produktiivsuse komplekssel hindamisel tuleb arvestada, et nende tõelist jõudlusvõimet saab kasutada alles siis, kui on loodud vajalikud tingimused, sest näiteks piimatoodang ei ole mitte ainult lehmade bioloogilise võime näitaja vaid kajastab ka kogu veiste pidamise majanduslikku keskkonda.

Kokkuvõte

Veisekasvatuse arendamisele majandeis aitab kaasa veisekasvatuse tulemuste objektiivne hindamine ja võrdlemine. Eespool käsitletust lähtudes võib soovitada järgmist.

1. Majandite tootmistulemuste kokkuvõtetes ja sotsialistliku võistluse materjalides näidata vabariigi-siseselt lehmade produktiivsust 3,5% rasvasisaldusega (baasilise) piimana ning ühendada piim ja juurdekasv (kaaluiive + sündinud vasikate kaal) ühtseks naturaalnäitajaks — tinglikult 3,5% rasvasisaldusega piimaks.

2. Lehma lõplikku hindamist teostada elueatoodangu alusel, sest selles kajastub tema majanduslikkus ja tervis. Lehmade eluea piimaproduktiivsust hinnata eluea keskmise päevase piimatoodanguna.

3. Tõuaretuse huvides on otstarbekas igas majandis karja kontrollarvepidamises pidada eriarvestust lehmade kohta, kelle elueatoodang ületab 20 000 kg 4%-lise rasvasisaldusega mõõtpiima. Lehmade kohta, kelle elueatoodang on suurem kui 30 000 kg 4%-lise rasvasisaldusega mõõtpiima, tuleb pidada eriarvestust tõulavades. Selliste lehmade järglased on üldiselt kõrge elueatoodanguga ja hea tervisega.

KIRJANDUS

Hagelberg, R. Kolhoositootmise majanduslik analüüs. Tallinn, 1963.
Karelson, M. ETKVL Põltsamaa põllumajanduskombinaadi kari ja selle tähtsus eesti punase veisetõu aretamisel. — Dissertatsioon. Tartu, 1968.
Kleiber, H. u. a. Handbücherei des Genossenschaftsbauern. — Produktion von Milch. Berlin, 1967.
Sarv, H. Ühisest nimetajast — «Edasi», 1967.
Tõnurist, E. Eesti põllumajanduse sotsialistlik rekonstrueerimine. Tallinn, 1967.
Werner, K. Hohe Leistungen je Tier aus ökonomischer Sicht. — Tierzucht, 1967, 5.
Vint, E. Teraviljaühik kui koondnäitaja tootmistulemuste võrdlemiseks. — Sotsialistlik Põllumajandus, 1967, 7.

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ

М. КАРЕЛСОН,
кандидат сельскохозяйственных наук

Резюме

Для объективной оценки уровня развития скотоводства отдельных хозяйств как по районам, так и по республике в целом можно рекомендовать следующее.

1. В отчетах и в материалах социалистических соревнований следовало бы по республике данные о продуктивности коров рассматривать на основе базисного молока (с жирностью 3,5%). Наиболее совершенный показатель уровня продуктивности получают путем пересчета молочной продуктивности и привеса (привес молодняка + вес телят при рождении) на условное молоко с жирностью 3,5%.

2. Поскольку продолжительность использования коров с экономической точки зрения является вопросом большой важности, то окончательно оценивать коров целесообразно было бы на основе пожизненной продуктивности, отражающей одновременно и здоровье животного. Для оценки пожизненной продуктивности следовало бы использовать среднесуточный надой в расчете на один день жизни (от рождения до выбраковки).

3. В интересах разведения крупного рогатого скота в каждом хозяйстве следовало бы вести специальный учет по коровам с пожизненным надоем свыше 20 000 кг 4%-ного стандартного молока; по коровам же, пожизненная продуктивность которых превышает 30 000 кг 4%-ного молока, вести учет в государственных племенных рассадниках.

EVALUATION OF THE PRODUCTIVITY OF CATTLE

M. KARELSON
Candidate of Agricultural Science

Summary

From an objective point of view, the indicators of the evaluation and the comparison of the results of cattle husbandry are essentially a yardstick of the qualification level of the management of a farm and that of its specialists. The discussion of these indicators contributes to the further development of cattle husbandry on our farms. Proceeding from their treatment in the paper, it is possible to make the following recommendations.

1. In summaries of the production results of farms and in the materials concerning socialist emulation within the Republic, the productivity level of cows should be indicated by milk having 3.5 per cent fat content and by a uniform natural combined indicator of milk and increment (i. e. live-weight gain + weight of calves at birth) — conventionally by milk with 3.5 per cent fat content.

2. The final evaluation of a cow should be performed on the basis of its milk output throughout its lifetime because this reflects the remunerativeness and health of a cow. The level of the milking ability of cows throughout their lifetimes can be evaluated from the daily mean milk yield.

3. In the interests of pedigree cattle breeding it is expedient not only to keep milk-production records of herds on farms but also to keep separate milk-production records of individual cows whose lifetime milk output exceeds 20,000 kg. of 4 per cent fat-corrected milk. On cows whose lifetime milk output exceeds 30,000 kg. of 4 per cent fat-corrected milk, separate records should be kept in the State Registry Office of Pedigree Cattle within the limits of a whole breed. The offspring of such high-producing cows generally also show a high output in their lifetime.

POEGIMISAJA MÕJU LEHMADE PIIMATOODANGULE JA POEGIMISAEGADE REGULEERIMISE VÕIMALUSI

H. IDARAND,
põllumajandusteaduse kandidaat

M. TIRU,
aspirant

Veisekasvatuse ülesandeks on toota elanikkonnale rohkem piima ja liha ning kindlustada toiduainete tööstust kvaliteetse toorainega. Selleks on vaja suurendada nii lehmade arvu kui ka iga lehma piimatoodangut.

Üheks lehmade piimatoodangut mõjustavaks teguriks on nende poegimisaeg. Sellele on eriti viimastel aastatel tähelepanu juhtinud mitmed nõukogude (Jevtušenko, 1963; Panassenko, 1962; Fedko, 1966 jt.) ja välismaa autorid (Sidhu, 1964; Wilcox ja Young, 1965; Lenschow jt., 1968; Marx ja Schulze, 1968 jt.). Eesti tingimustes on nimetatud küsimust üksikasjalisemalt analüüsinud A. Luurmees (1966), M. Karelson (1968), I. Laurits (1968) jt.

Nende uurimustest selgub, et lehmade poegimine on võrdlemisi sesoonne ja erinevatel kalendrikuudel ja aastaaegadel poeginud lehmade piimatoodang on erinev. Sügis- ja talvekuudel poeginud lehmadelt saadakse enamasti kõrgemat toodangut kui kevadel ja suvel poeginud lehmadelt.

J. Lenschow' jt. (1968) andmetel on mõnedes Saksa DV majandites, kus karja keskmine aastatoodang on 5000 kg piima, püütud lehmade poegimist selliselt reguleerida, et 1. maist kuni 1. septembrini ei poegiks ükski lehm. Sellistes majandites peab karjal talveperioodil olema küllaldaselt väärtuslikke põhisöötasid. Ka sügisel poeginud lehmade jõusöödatarve on suurem kui kevadel poeginud lehmadel. I. Marx ja A. Schulze (1968) uurisid lehmade jõusöödatarvet karjades keskmise produktiivsusega 4000 kg piima. Ilmnes, et kõige rohkem kulutasid jõusööta septembris-oktoobris ja kõige vähem maikuus poeginud lehmad — vastavalt 8,8 ts ja 5,4 ts looma kohta aastas.

A. Luurmees (1966) analüüsis kõigi 1964. aastal boniteeritud karjade andmeil lehmade aastatoodangu sõltuvust poegimise kuust meie vabariigi majandites. Meie majandites poegib enamik lehmi märtsis, aprillis ja mais — 53%. Juunis, juulis ja augustis poegib veel 22%. Kõige kõrgemad aastatoodangud saadi aga jaanuaris ja veebruaris poeginud lehmadelt. Selle kohta märgib A. Luurmees, et 1964. aastal, kui söötmistase tervikuna ei olnud veel rahuldav, oli kõige kõrgem jaanuaris poeginud lehmade toodang. Alates veebruari poegimistest hakkab aga toodang langema. Madalam on toodangutase juulis ja augustis poeginud lehmadel, septembris-oktoobris on märgata teatud tõusu, kuid kõige madalam on detsembris lüpsmatulnud lehmade toodang.

Tabel 1

Lehmade poegimisaeg ja aastatoodang olenevalt poegimiskuust 1965., 1966. ja 1967. aastal (boniteerimise andmeil)

Poegimiskuu	Poegimiste						Normaalselt üks kord aastas poeginud lehmade keskmine aastatoodang								
	arv			protsent			1965. a.			1966. a.			1967. a.		
	1965. a.	1966. a.	1967. a.	1965. a.	1966. a.	1967. a.	piima (kg)	piima-rasva (kg)	rasva %	piima (kg)	piima rasva (kg)	rasva %	piima-(kg)	piima rasva (kg)	rasva %
Jaanuar	9271	11353	12014	5,4	6,0	6,2	3536	129	3,64	3539	129	3,64	3625	132	3,63
Veebruar	10925	13433	14923	6,4	7,1	7,6	3366	122	3,62	3392	123	3,62	3495	127	3,63
Märts	33872	33292	36779	19,9	17,6	18,9	3226	117	3,61	3225	116	3,60	3323	120	3,61
Aprill	32966	37559	34987	19,4	19,9	17,9	3074	112	3,63	3075	111	3,62	3178	115	3,63
Mai	25139	29268	28205	14,8	15,5	14,5	2953	108	3,66	2930	107	3,64	3065	112	3,64
Juuni	17369	20194	20581	10,2	10,7	10,6	2888	106	3,68	2810	103	3,67	2988	110	3,66
Juuli	10514	11878	12365	6,2	6,3	6,3	2840	106	3,71	2775	103	3,72	2885	107	3,70
August	5948	6328	7195	3,5	3,4	3,7	2903	109	3,76	2800	106	3,78	2922	110	3,76
September	4847	5157	5733	2,8	2,7	2,9	3035	115	3,79	2988	114	3,82	2991	114	3,79
Oktoober	4943	5108	5491	2,9	2,7	2,8	3154	119	3,73	3112	118	3,77	3150	120	3,80
November	6522	6781	7678	3,8	3,6	3,9	3094	117	3,74	3173	120	3,76	3148	119	3,77
Detsember [1]	7940	8558	9101	4,7	4,5	4,7	3130	111	3,72	2957	110	3,73	2963	111	3,76
Kokku või keskmine	170256	188909	195052	100,0	100,0	100,0	2969	113	3,66	3078	113	3,65	3191	117	3,66

[1] Detsembris poeginud lehmade suhteliselt madala piimatoodangu oletatavatele põhjustele on viidatud tekstis leheküljel 31.

Väide, et detsembris poeginud lehmade toodang on kõige madalam, ei ühti teiste autorite andmetega. Arvatavasti on see tingitud puudustest boniteerimisandmete läbitöötamise metoodikas. Nimelt ei võeta arvesse kõigi esimese laktatsiooni lehmade, samuti ka aastas kaks korda poeginud lehmade toodangut jne.

I. Laurits (1968), kes uuris poegimiskuu ja laktatsioonitoodangu seost 7 Tartu rajooni majandis, märgib, et tulemused ühtivad üldiselt boniteerimisandmete analüüsil saadud tulemustega. Erandiks on ainult detsembris poeginud lehmade suhteliselt madalam aastatoodang boniteerimisandmetel, mida aga laktatsioonitoodangu andmed ei kinnita. Tema andmetel oli kõige kõrgem jaanuaris-veebruaris poeginud lehmade laktatsioonitoodang. Järgnesid novembris-detsembris ja septembris-oktoobris poeginud lehmad. Kõige madalam laktatsioonitoodang oli juulis-augustis ja mais-juunis poeginud lehmadel.

Olukord vabariigi majandites lehmade poegimise sesoonsuse osas ei paranenud ka aastatel 1965—1967 (tabel 1). Selgemalt ilmneb tendents talve- ja sügiskuudel poeginud lehmade toodangu kasuks. Siit tuleneb ilmne vajadus reguleerida lehmade poegimisaega sesoonsuse vähendamise suunas ja viia lehmade poegimine sobivamale ajale, s. o. talve- ja sügiskuudele.

Kõige efektiivsemalt saab karjas poegimise sesoonsust vähendada mullikate paaritamise, seega ka nende poegimise aja õige valikuga. Seepärast oli vaja välja selgitada, kuidas poegimise aeg mõjustab esimese laktatsiooni toodangut. Selleks analüüsiti Tartu näidissovhoosi mullikate poegimisaegu ja esimese laktatsiooni lehmade 300-päevase või lühema lõpetatud laktatsiooni toodanguid. Nimetatud majandi kari valiti uurimisobjektiks seepärast, et siin juba rea aastate kestel kasvatatakse kogu noorkari üles ühes osakonnas ühesugusel söötmistasemel. Samas, Vorbuse osakonnas töötab ka pullide jõudluspärilikkuse katsejaam, kus kõigile esimese laktatsiooni lehmadele on loodud ühesugused tingimused neilt maksimaalsete toodangute saamiseks.

Kokku analüüsiti 758 eesti punast tõugu lehma andmeid, kes olid lõpetanud esimese laktatsiooni Vorbuse Jõudluspärilikkuse Katsejaamas alates selle asutamisest kuni 1. jaanuarini 1968. a. Nende keskmised toodangud on vastavalt poegimiskuudele esitatud tabelis 2.

Tabel 2

Vorbuse Jõudluspärilikkuse Katsejaama lehmade esimese laktatsiooni toodang sõltuvalt poegimiskuust

Poegimiskuu	Poegimiste		Laktatsiooni keskmine toodang (300 või vähema päevaga)			
			piima (kg)		piima-rasva (kg)	rasva %
	arv	%	tegelikus kaalus	arvestatuna 3,5% rasvasisaldusele		
Jaan.—veebr.	98	12,9	3563	4102	144	4,03
Märts—aprill	145	19,1	3296	3814	134	4,05
Mai—juuni	119	15,7	3180	3616	127	3,98
Juuli—august	84	11,1	3483	4020	141	4,04
Sept.—okt.	186	24,6	3836	4384	153	4,00
Nov.—dets.	126	16,6	3805	4425	155	4,07
Kokku või keskmine	758	100,0	3550	4087	143	4,03

Selgub, et kõrgemaid piimatoodanguid nii tegelikus kaalus, kui ka ümberarvestatuna baasiliseks (3,5%-lise rasvasisaldusega) piimaks, saadi sügis- ja talvekuudel poeginud lehmadelt, kõige madalamad aga kevadel poeginud lehmadelt. Erinevalt boniteerimise andmete analüüsimisel saadud tulemustest (tabel 1) oli aasta viimastel kuudel poeginud lehmade toodang kõrgem kui jaanuaris ja veebruaris poeginud lehmadel. See ühtib ka J. Lenschow' jt. (1968) ja I. Marxi jt. (1968) andmetega. Ka I. Lauritsa (1968) poolt uuritud neljas eesti punase karja majandis (seitsmest) oli novembris ja detsembris poeginud lehmade toodang kõrgem kui jaanuaris ja veebruaris poeginutel.

Boniteerimise andmetel tehtud analüüsist selgus, et aasta esimesel poolel poeginud lehmade piima keskmine rasvaprotsent on reeglipäraselt madalam kui aasta teisel poolel poeginud lehmadel (A. Luurmees, 1966; tabel 1). Artikli autori andmetel seda väita ei saa. Katselehmade esimese laktatsiooni piima keskmine rasvasisaldus poegimiskuude järgi on enamikul juhtudel ligikaudu 4% ning ainult märtsis, novembris ja detsembris poeginud lehmadel ligikaudu 4,1% (kõikumisega 4,06—4,08%). Arvestades, et Vorbuse Jõudluspärilikkuse Katsejaamas söödetakse lehmi ühtlaselt tugevate ratsioonide järgi nii lauda- kui ka karjatamisperioodil, võib teha järelduse, et lehmade söötmistaseme üldise tõusuga ja aastaringse ühtlustumisega väheneb piima rasvasisalduse sõltuvus lehmade poegimisajast.

Katseandmete analüüsi alusel võib öelda, et majandeis, kus noorkarjakasvatus on vähemalt rahuldaval tasemel ja lüpsikarja söötmine on aastaringselt hästi korraldatud, on mullikate sobivamaks paaritamise ajaks laudaperiood. Paaritades võimalikult rohkem mullikaid detsembrikuust maikuuni, suureneb kõrgemate laktatsiooni- ja aastatoodangute saamiseks sobivamal ajavahemikul (septembrist veebruarini) poegivate lehmade arv. Väheneb ka poegimise sesoonsus, sest septembrist veebruarini on seni poeginud ainult 26—28% kõigist vabariigis boniteeritud karjades aasta jooksul poeginud lehmadest (tabel 1).

Veiste boniteerimise analüüsi andmetest (01. 01. 67. a. ja 01. 01. 68. a.) ilmneb, et tegelikult paaritatakse enamik mullikaist karjatamisperioodil. Juunis, juulis, augustis ja septembris on boniteeritud karjades kokku paaritatud 66—68%, järgneva kahe kuu jooksul veel 11% ja ülejäänud kuue kuuga ainult 21—23% kõigist samal aastal paaritatud mullikaist

Tabel 3

Mullikate paarituse aeg boniteeritud karjades 1966. ja 1967. aastal

Kuu	Paaritatud mullikaid aastas				Loodetava poegimise kuu
	1966. a.		1967. a.		
	arv	%	arv	%	
Jaanuar	62	0,2	15		Oktoober
Veebruar	83	0,2	25	0,1	November
Märts	815	2,4	907	2,4	Detsember
Aprill	2159	6,3	2408	6,4	Jaanuar
Mai	2428	7,1	3100	8,2	Veebruar
Juuni	6041	17,7	7473	19,7	Märts
Juuli	6944	20,4	7627	20,1	Aprill
August	5984	17,5	5899	15,6	Mai
September	4054	11,9	4121	10,9	Juuni
Oktoober	2051	6,0	2300	6,1	Juuli
November	1793	5,2	1898	5,0	August
Detsember	1763	5,1	2099	5,5	September

(tabel 3). Selline hooaegsus mullikate paaritamisel ei vähenda lehmade poegimise sesoonsust, vaid võib seda kevadiste poegimiste arvel veelgi suurendada. Seda ei tohi aga lubada, sest juba nüüd poegib ligikaudu $^2/_3$ lehmadest märtsis, aprillis, mais ja juunis.

Lehmadel kord väljakujunenud poegimisaega on raske muuta, sest normaalseks poegimisvahemikuks on üks aasta. Sellest kuu või paari võrra pikemat poegimisvahemikku võib planeerida ainult eriti kõrgetoodangulistel lehmadel. Teistel põhjustaks see kinnisperioodi pikenemise ja ahtruse arvel piimatoodangu langust. Poegimisvahemiku pikendamine nihutaks veelgi rohkem poegimisi suvekuudele, seega lehmade laktatsiooni- või aastatoodangu suhtes ebasoodsale perioodile.

Mõnevõrra paremaid tulemusi võib saada poegimisvahemiku lühendamisega. Tiinestades lehmad kahe kuu jooksul pärast poegimist, poegivad nad järgmisel aastal kuu võrra varem. Nii võib osa poegimisi nihutada mõne aastaga kevadelt talvekuudele. Seda moodust saab rakendada siiski piiratud ulatuses ja ainult madalama toodanguga lehmade juures. Kõrgetoodangulistel lehmadel kaasneb poegimisvahemiku ja sellega seoses oleva laktatsiooniperioodi lühenemisega ka märgatav piimatoodangu langus. Siit selgubki, et lehmade poegimisaegu saab reguleerida peamiselt mullikate kaudu.

Kõik vastavas vanuses mullikad peavad olema paaritatud ja tiined enne karjamaale minekut. Täiesti vääralt on toimitud enamikus vabariigi majandites, kus ei paaritata mullikaid jaanuaris, veebruaris ja märtsis. Just nimetatud kuudel tuleb paaritada võimalikult palju mullikaid. Sellega suureneb poegimiste arv aasta viimastel kuudel, mil praegu poegib põhjendamatult väga vähe lehmi. Ka on võimalik ümberindlevaid mullikaid tiinestada veel enne karjatamisperioodi aprillis ja mais, millega suureneb poegimiste arv ka jaanuaris ja veebruaris. Suvekuudel, s. o. mullikate paaritamise senisel kõrghooajal, tuleb edaspidi paaritada peamiselt varajasematest paaritustest ümberindlevaid mullikaid, samuti ka mullikaid, kellel paarituse edasilükkamine põhjustab liiga kõrge poegimisvanuse.

Olenevalt noorkarjakasvatuse tasemest saavutavad eesti punast ja eesti mustakirjut tõugu lehmmullikad paaritamiseks vajaliku minimaalse kehakaalu (vastavalt tõule 300 ja 320 kg) 15—18-kuuselt. Selles vanuses tuleb mullikad ka tiinestada. Lehmade poegimise sesoonsusest tingituna jõuab enamik lehmmullikaist paaritusikka juunist novembrini, seega paaritamiseks kõige ebasobivamal ajal. Et sellistes tingimustes lehmade poegimisaegu reguleerida, algul aastaringse ühtlustamise ja järgnevalt juba piimatootmiseks sobivamas suunas, peab diferentseerima mullikate paaritusvanust vastavalt nende sünniajale. Seejuures tuleb arvestada järgmisi asjaolusid.

Sügistalvisteks poegimisteks sobivad kõige paremini aasta viimases ja esimeses kvartalis sündinud mullikad. Praegu sünnib sellel ajal veel vähe vasikaid ja seepärast tuleb neist kõik lehmikud üles kasvatada. Nende kaaluiibe planeerimisel tuleb lähtuda sellest, et viimases kvartalis sündinud mullikad peab paaritama ülejärgmise aasta esimeses kvartalis ja esimeses kvartalis sündinud mullikad vastavalt järgmise aasta teises kvartalis. Järelikult peavad nad saavutama paaritamise ajaks vajaliku kehakaalu 15—16-kuuselt.

Teiseks reserviks poegimiste arvu suurendamisel aasta viimases kvartalis on suvekuudel, juulist—septembrini sündinud mullikad. Need tuleb paaritada järgmise aasta detsembris ja ülejärgmise aasta jaanuaris—veebruaris, kui enamik neist on 17—18 kuud vanad.

Mullikatest on ligi pooled sündinud kevadkuudel, teises kvartalis. Seega on nende paaritamisaeg lehmade poegimisaja reguleerimisel kõige olulisem. Kui majand müüb ka lehmmullikaid, siis tuleb seda teha just

kevadkuudel sündinud mullikate hulgast. Neid on kõige arvukamalt, samuti on neile kõige raskem määrata õiget paaritusaega. Näiteks, kui teises kvartalis sündinud mullikaid paaritada 15—16-kuuselt, s. o. III kvartalis, siis nad poegiksid teises kvartalis. Järelikult poegimiste arv kevadkuudel ei vähene, vaid võib isegi suureneda. Et samad mullikad poegiksid aasta viimases kvartalis, mil praegu on kõige vähem poegimisi, tuleb nad paaritada alles järgmise aasta (sünniaastast arvestades ülejärgmise aasta) esimeses kvartalis. Siis on nad juba 19—21 kuud vanad. Pidada karjas suurel arvul nii vanu paaritamata mullikaid on ebamajanduslik, põhjustades ka liiga kõrge keskmise poegimisvanuse. Järelikult jääb veel võimalus — paaritada kevadkuudel sündinud mullikad 17—18 kuu vanuselt aasta viimases (neljandas) kvartalis. Sellega suureneb mõnevõrra küll poegivate lehmade arv suvekuudel, kuid eeliseks on, et nende järglaste poegimise saab viia juba neljandasse kvartalisse.

Esitatud soovituste järgi toimides võib juba paari aastaga viia mullikate poegimise peamiselt sügis- ja talvekuudele. Et samal ajal langeb karjast välja järjest rohkem vanemaid lehmi, kes enamikus poegisid märtsist juunini, leiabki aset ühtlustumine üksikutele kuudele langevate poegimiste arvus. Järgnevalt võib juba planeerida mõnevõrra rohkem poegimisi lehmadelt kõrgema piimatoodangu saamiseks kõige sobivamatele kuudele. Missugune peaks olema sügis-talviste poegimiste ülekaal võrreldes kevad-suviste poegimistega, oleneb iga majandi konkreetsetest tingimustest. See sõltub karja söötadega kindlustatusest ning talviste ja suviste söödavarude vahekorrast. Ka ei tohi elanikkonna ja piimatööstuse vajadusi arvestades esineda suurt sesoonsust piima tootmisel ja varumisel. Arvestada tuleb samuti piima omahinna erinevusi lauda- ja karjatamisperioodil, aga ka noorkarjakasvatuse ja veiseliha tootmise ökonoomsust. Sügisel ja talvel sündinud vasikad kasutavad juba esimesel suvel odavat karjamaarohtu ja haljassööta, kevadel ja suvel sündinud vasikad saavad põhilise sööda karjamaalt alles järgmisel aastal.

Lehmade poegimisaja reguleerimine soovitavas suunas eeldab täpset zootehnilist ja majanduslikku arvestust, analüüsi ning planeerimist. Lahendamist vajavad ka mitmed organisatoorsed küsimused, eriti sellised, mis aitaksid kindlustada mullikate paaritamise laudaperioodil.

Käesoleval ajal peetakse enamikus majandites paaritusealisi mullikaid väikeste rühmadena mitmes üksteisest kaugel asuvas laudas, mille juurde ei ole sageli korralikke teid. Kõik see on takistuseks mullikate kunstlikul seemendamisel. Pidada pulli iga väikese mullikarühma juures on aga liiga kulukas. Tulemuseks ongi, et mullikaid talvel üldse ei paaritata. Kevadel, mai lõpus ja juuni algul aetakse 60—70 mullikat ühes rühmas karjamaale. Et karjamaal on indlevaid mullikaid raske püüda, siis kasutatakse ka suvel vähe mullikate kunstlikku seemendamist või pulliga paaritamist. Sageli lastakse pull vabapaaritusteks mullikakarja. On selge, et sellistes tingimustes ei tule lehmade poegimisaja reguleerimisest midagi välja.

Olukorra parandamiseks on vaja viia noorkarja pidamine kooskõlla kaasaja suurmajandite tingimustega. Esimeseks ülesandeks on noorveistele kohandada või ehitada suuremad laudad, kus kõik põhilised tööd on mehhaniseeritavad. Iga laut tuleb ette näha ainult ühesuguses kindlas vanuses noorveistele.

Kui ühe-kahe aastaga ei suudeta kindlustada kogu majandi noorkarja nõuetekohaste lautadega, siis kindlasti üheks esimeseks peab olema paaritusealiste mullikate laut (või laudad). Juba sügisel tuleb sinna koondada kõik laudaperioodil paaritamisele kuuluvad mullikad. Kui neid on rohkem, kui üks laut mahutab, tuleb nad paigutada paari

lauta: ühte — laudaperioodi esimesel, teise — laudaperioodi teisel poolel paaritatavad mullikad.

Paaritusealiste mullikate üheskoos pidamine kergendab indlevate mullikate avastamist, mitteindlemise põhjuste väljaselgitamist ja vajaduse korral ka inda stimuleerivate vahendite kasutamist. Et kõik üheaegselt indlevad mullikad asuvad ühes laudas, on hõlpsasti korraldatav nende kunstlik seemendamine. Kui mingil põhjusel seda siiski teha ei saa, ei nõua majandilt eriti suuri kulutusi 1—2 pulli pidamine paaritusealiste mullikate laudas. Igal juhul on tagatud mullikate tiinestamine laudaperioodil.

Lehmade poegimisaja õige reguleerimine on reserviks nende laktatsiooni- ja aastatoodangu, seega ka piima kogutoodangu suurendamisel. See nõuab aga pidevat ja sihikindlat tööd, eriti veisekasvatuse ratsionaalset korraldamist, alates noorveiste kasvatamisest ja lõpetades lüpsikarja söötmise ja pidamisega.

Kokkuvõte

Eesti NSV majandite karjade boniteerimisandmete analüüs kinnitab mitmete teiste autorite andmeid selle kohta, et sügis- ja talveperioodil poeginud lehmade aasta- ja laktatsiooni piimatoodang on kõrgem kui kevadel ja suvel poeginud lehmadel. Samadele seaduspärasustele allub ka noorte, esimese laktatsiooni lehmade piimatoodang. Vorbuse Jõudluspärilikkuse Katsejaama 758 eesti punast tõugu lehma esimese laktatsiooni 300 päeva keskmine toodang oli 3550 kg piima rasvasisaldusega 4,03%. Sellest kõrgemad keskmised toodangud saadi septembrikuust veebruarikuuni, madalamad toodangud aga märtsist augustini poeginud esimese laktatsiooni lehmadelt. Seejuures oli novembris-detsembris poeginud lehmade keskmine toodang 3805 kg piima rasvasisaldusega 4,07, mais-juunis poeginutel aga vastavalt 3180 kg ja 3,98%.

Eeltoodut arvestades ei saa kuidagi rahul olla olukorraga, et meie vabariigi majandites poegib ligi kaks kolmandikku lehmadest märtsi-, aprilli-, mai- ja juunikuus ning ainult veidi üle ühe neljandiku poegimistest leiab aset septembrikuust veebruarikuuni. Piimatoodangu suurendamiseks tuleb lehmade poegimisaja reguleerimisega viia rohkem poegimisi just viimatimainitud ajavahemikule.

Lehmadel on normaalseks poegimisvahemikuks üks aasta. Sellest tingituna on kord väljakujunenud poegimisaegu raske muuta. Kõige paremini saab seda teha mullikate kaudu. Boniteerimise andmeil paaritatakse vabariigis mullikaid peamiselt karjatamisperioodil — juuni-, juuli-, augusti- ja septembrikuus (ligikaudu 65—70% aasta jooksul paaritatavatest mullikatest), kusjuures enamikus majandeis üldse ei paaritata mullikaid jaanuari-, veebruari- ja märtsikuus, vähe tehakse seda ka aprilli- ja maikuus. Järelikult kevadkuudel poegivate lehmade osatähtsus ei saagi väheneda ega sügis-talviste poegimiste osa suureneda. Olukorra muutmiseks on ainult üks võimalus — paaritada enamik mullikaist laudaperioodil detsembrikuust maikuuni. Karjatamisperioodil tuleb edaspidi paaritada peamiselt varajasematest paaritustest ümberindlevaid mullikaid, samuti mullikaid, kellel paarituse edasilükkamine põhjustaks liiga kõrge poegimisvanuse.

Mullikate paaritamise ajalise ümberkorraldamisega saab viia nende poegimise peamiselt sügis- ja talvekuudele. Et samal ajal langeb karjast välja vanemaid lehmi, kes enamikus poegivad märtsikuust juunikuuni, leiabki aset ühtlustumine üksikutele kuudele langevate poegimiste arvus. Järgnevalt võib juba planeerida mõnevõrra rohkem poegimisi lehmadelt kõrgema piimatoodangu saamiseks kõige sobivamatele kuudele. Milline ülekaal peaks olema sügis-talvistel poegimistel, võrreldes kevad-

suvistega, oleneb iga majandi konkreetsetest tingimustest. Eriti tuleb arvestada karja kindlustatust söötadega ning talviste ja suviste söödavarude vahekorda.

KIRJANDUS

Karelson, M. ETKVL Põltsamaa põllumajanduskombinaadi kari ja selle tähtsus eesti punase karja aretamisel. — Dissertatsioon. Tartu, 1968.

Laurits, I. Lehmade poegimise aeg ja laktatsiooni toodang. — Sotsialistlik Põllumajandus, 1968, 14.

Lenschow, J., Bolduar, G. und Walter, S. Jahreszeit der Kalbung und Milchleistung der Kühe in Weidebetrieben der Nordbezirke der DDR. — Tierzucht, 1968, 2.

Luurmees, A. Masinaarvutuse tulemustest veiste jõudluskontrolli ja boniteerimisandmete läbitöötamisel. — Sotsialistlik Põllumajandus, 1966, 13.

Marx, I. und Schulze, A. Der Einfluß der Kalbezeiten auf die Futterkosten und den Jahreszeitlichen Milchanfall im Weisbetrieb. — Tierzucht, 1968, 2.

Sidhu, S. P. Effect of season of calving on milk production and age at first calving and its effect on first lactation and subsequent production. — J. Dairy Sci, 1964, 2, 83—86.

Veiste jõudluskontrolli ja boniteerimise analüüs. 1. I 1966. a. ja 1. I 1967. a.

Евтушенко В. Есть еще резервы. — Молочное и мясное скотоводство, 1963, 9, 39—41.

Панасенко А. К. К вопросу об оптимальных сроках отелов. — Животноводство, 1962, 2, 65—67.

Федько В. П. Экономическая эффективность отелов коров в различные сезоны года. — Животноводство, 1966, 11, 80—82.

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ОТЕЛА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ И ВОЗМОЖНОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВРЕМЕНИ ОТЕЛОВ

Х. ИДАРАНД,
кандидат сельскохозяйственных наук

М. ТИРУ,
аспирантка

Резюме

Анализ данных бонитировки купного рогатого скота хозяйств Эстонской ССР подтверждает, что продуктивность — как годовая, так и за лактацию — у коров, отелившихся в осенний и зимний периоды, выше, чем у коров, отелившихся весной и летом.

Результаты исследования, проведенного на Ворбузеской опытной станции для выявления связи времени отела телок и продуктивности за первую лактацию, показывают, что средняя продуктивность 758 коров эстонской красной породы за 300 дней 1 лактации составляла 3550 кг молока с жирностью 4,03%. Наиболее высокой оказалась средняя продуктивность у коров первой лактации, отелившихся в сентябре—феврале, самой низкой — у коров, отелившихся в марте—августе. При этом средняя продуктивность первотелок, отелившихся в ноябре—декабре, составляла 3805 кг молока с жирностью 4,07%, у отелившихся в мае—июне — соответственно 3180 кг и 3,98%.

В хозяйствах республики около двух третей отелов падает на март, апрель, май и июнь и только немногим более одной четверти — на сентябрь—февраль. Для повышения молочной продуктивности следует большее количество отелов приурочивать к осенне-зимнему периоду (сентябрь—февраль). Лучше всего это можно осуществить путем правильного выбора времени для спариваний и отелов телок. По данным

бонитировки, телок спаривают в основном в пастбищный период — в июне, июле, августе и сентябре месяцах (около 65—70% спариваемых за год телок). Следовательно, большинство телок (как и большинство коров) телятся также в марте—июне. Для изменения создавшегося положения существует только одна возможность — проводить спаривание большинства телок в стойловый период — в декабре—мае. В результате этого отелы телок перенесутся в основном на осенние и зимние месяцы и за несколько лет будет достигнуто равномерное распределение отелов по месяцам. Затем уже можно будет для получения более высокой продуктивности планировать несколько большее число отелов на приемлемое для нас время.

THE INFLUENCE OF THE CALVING-TIME ON THE MILK PRODUCTION OF COWS AND THE POSSIBILITIES OF THE REGULATION OF THE CALVING-TIME

H. IDARAND
Candidate of Agricultural Science
M. TIRU
Postgraduate

Summary

Analysis of the data on the evaluation of the herds on the farms of the Estonian S.S.R. confirms the fact that the yearly and lactation milk production of cows which have calved in autumn and in winter is higher than that of the cows which have calved in spring and in summer. It appears from the present study that the milk production of heifers of the first lactation is subject to the same regularities. The average production of milk at the Vorbuse Progeny Testing Station of cattle during 300 days of the first lactation was 3.550 kg. with a milk fat-content of 4.03%. Higher average milk yields were obtained from cows that had calved in the period of September to February, lower milk yields were received from cows that had calved in the period of March to August. The average milk production of cows that had calved in November and December was 3.805 kg. of milk with a milk fat-content of 4.07%, however that of the cows which had calved in May and June was 3.180 kg. of milk with a milk fat-content of 3.98%.

On the farms of the Republic approximately two-thirds of the cows calve in the months of March, April, May and June, and only slightly over one-fourth calve in the period of September to February. To raise the milk production, it is necessary to transfer a considerably greater number of calvings to the period of September to February.

The normal calving interval of cows is a year. Due to that, it is difficult to change the established calving-time. But it can best be done through the heifers. According to the evaluation data, heifers are chiefly mated during the grazing season — June to September (approximately 65 to 70% of the heifers mated during the year). Hence the role of the cows calving in the spring months cannot decrease; on the contrary, it may increase at the expense of the heifer calvings. There is only one way to change the prevailing situation — to mate the majority of heifers in the stall-feeding period from December to May. In this way we transfer the calving of heifers chiefly to the autumn and winter months, and thus it is possible to make the number of calvings in individual months uniform. Later on one may plan a somewhat greater number of calvings of cows to the most suitable months with the aim of raising their milk yields.

LEHMVASIKATE ERINEVA SÖÖTMISE TULEMUSI

A. REITALU,
põllumajandusteaduse kandidaat

Noorveiste kasvuenergia on kõige suurem esimestel elukuudel, eriti kolmel esimesel kuul. Sel ajal võib rikkalikult söödetud vasikate juurdekasv ulatuda üle 1000 g ööpäevas. Kuigi noorveised kasvavad tugeval söötmisel kiiresti, pole selline söötmisviis piimakarja kasvatamisel ei ökonoomilisest ega bioloogilisest küljest õigustatud, sest vasikate tugeval söötmisel kulub palju kallist täispiima ja loomad kalduvad rasvumisele. Rasv- ja sidekoe kiire kasv pidurdab udaranäärmete arengut ja noorloomadest kasvavad pigem liha- kui piimatüüpi lehmad (Bogdanov, 1947; Hansson, 1962; Begutšev, 1963).

P. Pšenitšnõi (1966) märgib, üldistades Ukraina parimate tõukarjade kohta kogutud andmeid, et vasikate söötmise erinev tase ei mõjusta märgatavalt nende edaspidist piimatoodangut. Toodangutase sõltub peamiselt pärilikest omadustest ja söötmisest laktatsiooni kestel. Ainult noorloomade kasvus esinevad äärmuslikud kõrvalekalded mõjuvad toodangut vähendavalt, kusjuures ülekasvamine pidurdab piimaomaduste formeerumist rohkem kui nõrk kasv.

Eeltoodut arvestades soovitatakse lehmvasikaid sööta selliselt, et nad oma kehakaalult püsiksid boniteerimise esimese klassi nõuete tasemel (Birjukova, 1965; Mölder, 1966). Nii peaks eesti punast tõugu lehmvasikas 6-kuuselt kaaluma 140 kg ja 12-kuuselt 230 kg, eesti mustakirjut tõugu lehmvasikas vastavalt 150 kg ja 250 kg. Niisugune noorloomade kasv on kindlustatud, kui vasika kohta kulutatakse umbes 150—200 kg täispiima, 500—800 kg lõssi ja küllaldaselt põhisöötasid. Kasutades täispiima asendajaid ja spetsiaalseid segajõusöötasid — startersöötasid, on võimalik täispiima ja lõssi hulka vasikate ratsioonis veel vähendada.

Varem arvati, et vasika normaalse arengu tagamiseks ja edaspidise toodangu kindlustamiseks peab talle piimaperioodi kestel söötma üle 10 kg piimarasva (vähemalt 300 kg täispiima). Tänapäeval soovitatakse startersöötade kasutamisel arvestada vasika kohta 4—5 kg piimarasva, s. o. umbes 100—150 kg täispiima (Cersovsky ja Sonntag, 1962), täispiima asendajate kasutamisel aga veelgi vähem. On selgunud, et vajalike küllastamata rasvhapete tarbe rahuldamiseks vajab vasikas piimarasva ainult 15—20 g päevas (Steger ja Piatkowski, 1965). Kui vasika energia- ja vitamiinitarve rahuldatakse muude söötadega, siis tarvitseb vasikat piimaga joota ainult ternespiimaperioodil.

Eesti Loomakasvatuse Instituudi Tartu näidissovhoosis korraldati 1964. ja 1965. aastal eesti punast tõugu vasikatega söötmiskatsed, milles uuriti täispiima ja lõssi kokkuhoiu võimalusi meil kättesaadavatest komponentidest valmistatud startersöötade abil. Katsevasikaid söödeti mõõdukalt. Kontrollrühmades kulutati iga vasika kohta 182 kg

Tabel 1

Vasikate startersöödad

Näitajad	Startersöödad		
	1	2—1	3—2
Sööda komponendid (%)			
kaerajahu	16	15	15
maisijahu	25	25	—
nisukliid	5	5	5
päevalille ekstraktsioonijahu	—	5	5
lõssipulber	—	—	45
söödapärm	30	31	11
kalajahu	8	8	8
liha-kondijahu	10	10	5
suhkur (sahharoos)	5	—	5
keedusool	1	1	1
Mikrolisandid 1 tonni sööda kohta (g)			
$FeSO_4 \cdot 7\,H_2O$	40	—	—
$Cu\,SO_4 \cdot 5\,H_2O$	30	30	30
$Mn\,SO_4 \cdot 7\,H_2O$	20	20	20
$Zn\,SO_4 \cdot H_2O$	10	—	—
$CO\,SO_4 \cdot 7\,H_2O$	4	4	4
KJ	1	1	1
kloor- (või oksü-) tetratsükliin	20	50	50
Keemiline koostis (%)			
toorproteiin	30,2	29,2	31,8
toorrasv	4,3	4,1	2,8
N-ta ekstraktiivained	44,9	44,6	44,7
toorkiud	3,9	4,1	2,1

täispiima ja 530—555 kg lõssi, teistes rühmades aga söödeti täispiima ja lõssi asemel osaliselt startersöötasid (tabel 1). Jõusööta ja heina said vasikad vabalt. Nende söötade kulu osas rühmade vahel olulisi erinevusi ei olnud. Seega erines vasikate söötmine eri rühmades täispiima, lõssi ja startersöötade hulga poolest.

Katsetest selgus, et startersöötade kasutamisel kasvasid 70—98 kg täispiima ning 400—415 kg lõssi saanud vasikad katseperioodil ja ka hiljem peaaegu samuti kui 182 kg täispiimaga ja 530—555 kg lõssiga söödetud vasikad (Reitalu, 1965, 1966).

Pärast katseperioodi söödeti kõiki katsetes olnud loomi ühtlaselt, seejuures poeginud lehmi vastavalt nende toodangule. Nüüd on näha, kuidas vasikate mõõdukal söötmisel täispiima ja lõssi vähendamine loomade kasvu ja toodangut on mõjustanud. 1968. aastal selgusid karjas olevate katseloomade I laktatsiooni andmed. Toodangunäitajad koos lehmade arengut iseloomustavate kehakaalu näitajatega on toodud tabelis 2.

Tabeli andmetest selgub, et kehakaalult vastavad kõik lehmad eesti punase karja tõustandardile, toodangult on enamik esimese ja eliitklassi tasemel. I laktatsiooni lüpsnud 232 lehma 300 päeva toodang kogu karjas oli 1967. aastal keskmiselt 3408 kg piima, 140 kg piimarasva, rasvaprotsendiga 4,09. Katseloomade toodangu ja karja keskmise I laktatsiooni toodangu vahel seega suuri erinevusi ei ole. Katserühmade keskmised toodangunäitajad on kontrollrühmade näitajatest isegi kõrgemad. See on arvatavasti kõige rohkem tingitud lehmade poegimisaegsest vanusest ja pärilikest omadustest. Näiteks II katses on 5. rühma lehmade keskmised toodangunäitajad paremad kui 3. rüh-

Tabel 2

Noorvasika eas (kuni 10 nädala vanuseni) erinevalt söödetud lehmade andmed

Jrk. nr.	Lehma nr.	Sünniaeg	Kehakaal (kg)					I lakt. lõpul	Vanus poegimisel kuudes	I laktatsioonil (300 p.)				Märkused
			sündimisel	10-nädalaselt	6-kuuselt	12-kuuselt	poegimisel			lüpsipäevi	piima (kg)	piimarasva (kg)	rasva %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
						I katse								
		1. rühm (182 kg täispiima, 530 kg lõssi)												
1.	1958	27. 04. 64	30	69	156	246	456	547	26	300	3740	156	4,16	
2.	1960	13. 05. 64	31	68	139	235	—	—	—	—	—	—	—	Ei tiinestunud. Praagitud 26. 08. 66
3.	1967	9. 05. 64	34	83	138	241	493	512	25	290	4470	172	3,85	
4.	1976	20. 05. 64	29	80	166	272	443	515	22	275	3513	134	3,82	
5.	1980	25. 05. 64	32	75	139	252	450	513	26	297	3519	132	3,76	
6.	1985	26. 05. 64	35	75	133	235	447	498	30	300	4612	158	3,43	
7.	1972	1. 06. 64	32	70	138	240	470	528	32	300	4055	179	4,42	
8.	1982	1. 06. 64	28	58	145	245	460	—	32	203	1727	80	4,63	Madal toodang. Praagitud 5. 09. 67
9.	1983	2. 06. 64	31	76	158	239	464	558	27	285	3127	132	4,23	
	Keskmiselt:		31,3	72,6	145,8	245,0	460,4	524,4	27,5	X	3595	142,9	3,97	
	Eellaste kõrgemate toodangute keskmised:									emadel	3818	144,1	3,77	
										isaemadel	6227	292,1	4,69	

2. rühm (98 kg täispiima, 415 kg lõssi, 36 kg startersööta 1)

Tabel 2 (järg)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	1957	27.04. 64	30	77	152	246	448	490	28	270	2833	114	4,03	
2.	1964	3. 05. 64	37	78	160	278	440	—	23	203	1907	72	3,78	Madal toodang. Praagitud 28. 10. 66
3.	1971	15. 05. 64	30	77	134	248	353	500	28	300	4655	185	3,98	
4.	1977	19. 05. 64	30	72	128	220	456	588	31	254	3273	131	4,00	
5.	1981	27. 05. 64	32	82	130	264	472	516	25	300	4744	198	4,26	
6.	1974	2. 06. 64	31	73	140	234	470	540	31	300	5074	227	4,48	
7.	1984	2. 06. 64	30	84	156	225	450	491	28	300	5468	256	4,68	
8.	1979	5. 06. 64	32	72	135	232	390	513	27	300	3296	149	4,53	
9.	1986	4. 06. 64	29	78	142	236	458	580	33	262	2808	124	4,43	
	Keskmiselt:		31,0	77,0	141,9	242,6	437,4	527,2	28,2	X	3784	161,8	4,28	
	Eellaste kõrgemate toodangute keskmised:					emadel					3742	142,1	3,80	
						isaemadel					6042	279,5	4,63	

II katse

3. rühm (182 kg täispiima, 555 kg lõssi)

1.	2399	18. 03. 65	31	66	148	237	400	494	24	273	2996	134	4,48	
2.	2400	20. 03. 65	27	61	130	224	480	520	26	300	3307	122	3,67	
3.	2469	1. 04. 65	35	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Kopsupõletik. Hukkunud 8. 07. 65
4.	2447	3. 04. 65	30	66	140	250	430	480	26	289	2258	91	4,02	
5.	2468	5. 04. 65	33	71	130	245	390	500	26	280	2025	89	4,37	
6.	2467	5. 04. 65	30	69	144	268	460	—	24	—	—	—	—	Emakapõletik. Praagitud 12. 12. 67
7.	2453	7. 04. 65	30	75	158	254	452	540	27	194	3361	141	4,20	
8.	2441	19. 04. 65	32	69	134	220	390	430	25	300	3334	129	3,85	
	Keskmiselt:		31,0	68,6	140,6	242,6	428,9	494,0	25,4	X	2880	117,7	4,09	
	Eellaste kõrgemate toodangute keskmised:					emadel					3536	133,2	3,77	
						isaemadel					4653	198,8	4,27	

Tabel 2 (järg)

4. rühm (98 kg täispiima; 400 kg lõssi; 39 kg startersööta 2—1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	2401	27. 03. 65	31	63	130	200	396	435	27	300	3672	159	4,32	
2.	2402	28. 03. 65	29	65	115	221	430	520	27	300	4275	189	4,42	
3.	2439	14. 04. 65	31	62	124	245	400	446	26	189	1867	73	3,93	
4.	2440	18. 04. 65	30	64	138	268	400	460	23	286	3522	143	4,06	
5.	2442	19. 04. 65	30	60	122	206	370	—	26	—	—	—	—	Udara vigastus. Praagitud 24. 10. 67
6.	2445	21. 04. 65	33	69	125	233	410	540	27	296	3171	142	4,48	
7.	2470	23. 04. 65	32	68	130	226	374	454	26	300	3054	127	4,16	
8.	2494	10. 05. 65	37	76	158	278	402	515	23	297	2626	106	4,02	
		Keskmiselt:	31,6	65,9	130,3	234,6	397,8	481,4	25,6	X	3170	134,1	4,23	
		Eellaste kõrgemate toodangute keskmised: emadel									3837	146,8	3,83	
		isaemadel									5049	223,4	4,42	

5. rühm (70 kg täispiima; 400 kg lõssi; 19,5 kg startersööta 2—1; 25,5 kg startersööta 3—2)

1.	2405	5. 04. 65	29	72	134	218	406	520	29	294	3769	167	4,42	
2.	2406	6. 04. 65	39	77	156	200	480	555	28	300	4165	175	4,20	
3.	2437	12. 04. 65	28	74	130	256	460	570	28	300	3633	162	4,46	
4.	2477	9. 04. 65	30	72	131	274	405	480	23	300	3067	124	4,05	
5.	2444	20. 04. 65	32	68	130	240	442	—	30	—	—	—	—	Madal toodang. Praagitud 28. 11. 67
6.	2486	28. 04. 65	31	68	132	228	400	470	27	288	3091	127	4,10	
7.	2488	3. 05. 65	27	67	123	238	382	410	25	257	2797	115	4,18	
8.	2489	5. 05. 65	33	69	151	260	—	—	—	—	—	—	—	Aborteerus. Praagitud 17. 05. 67
		Keskmiselt:	31,1	70,9	135,9	239,2	425,0	500,8	27,1	X	3420	145,0	4,24	
		Eellaste kõrgemate toodangute keskmised: emadel									3645	141,8	3,89	
		isaemadel									4956	220,8	4,46	

mas, viimased on aga poeginud nooremalt ja nende eellaste toodang on 5. rühma vastavast toodangust madalam.

Kuigi tegemist on väikese arvu loomadega, võib andmetest järeldada, et vasikate söötmine vähese hulga täispiimaga ja startersöötadega pole lehmade edaspidist kasvu ja arengut ning I laktatsiooni toodangut kahjustanud.

KIRJANDUS

Gersovsky, H., Sonntag, S. Vollmilchsparende Kälberaufzucht. Berlin, 1962.

Hansson, A. Praktische Ergebnisse der Zwillingsforschung beim Rind. — Züchtungskunde, 1962, 34, 9/10, 435.

Mölder, A. Eesti punase veisetõu aretus. Tallinn, 1966.

Reitalu, A. Säästa täispiima vasikate üleskasvatamisel. — Sotsialistlik Põllumajandus, 1965, 5, 210.

Reitalu, A. Täispiima kokkuhoiu võimalustest vasikate üleskasvatamisel. — Sotsialistlik Põllumajandus, 1966, 3, 111.

Steger, H., Piatkowski, B. Ernährungsstudien an Kälbern. 1. Mitteilung. Vergleichende Untersuchungen den Einsatz von Dorschleberöl verschiedener Gewinnung auf den Vitamin-A und Fettstoffwechsel von Kälbern. — Archiv für Tierernährung 1965, 15, 4, 269.

Бегучев А. П. Развитие и формирование продуктивности молочного скота при разных условиях кормления молодняка. — Животноводство, 1963, 2, 31.

Бирюкова Е. С. К вопросу выращивания обильномолочных коров. — Животноводство, 1965, 3, 20.

Богданов Е. А. Обоснование принципов выращивания молодняка крупного рогатого скота. Москва, 1947.

Пшеничный П. Д. О принципах выращивания сельскохозяйственных животных. — Животноводство, 1966, 1, 11.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛОК НА РАЗЛИЧНЫХ РАЦИОНАХ

А. РЕЙТАЛУ,
кандидат сельскохозяйственных наук

Резюме

Телок красной эстонской породы выращивали на умеренных рационах в двух опытах (в 1964 и 1965 гг.). Телят контрольных групп (I и III) кормили согласно установленному в хозяйстве рациону. В рационах телят II, IV и V групп часть цельного молока и обрата заменили специальным комбикормом. Все остальные корма скармливались в одинаковых количествах. После отела первотелок кормили в соответствии с продуктивностью.

Результаты опытов:

Показатели	I опыт		II опыт		
	группы				
	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	6
На теленка скормлено (кг):					
цельного молока	182	98	182	98	70
обрата	530	415	555	400	400
специального комбикорма	—	36	—	39	45

Выращивание телок на пониженных дачах цельного молока с одновременным введением в рацион специальных комбикормов не оказывало отрицательного влияния на их рост, развитие и продуктивность за первую лактацию.

1	2	3	4	5	6
Вес подопытных животных (кг):					
в возрасте 6 месяцев	145,8	141,9	140,6	130,3	135,9
в возрасте 12 месяцев	245,0	242,6	242,6	234,6	239,2
при первом отеле	460,4	437,4	428,9	397,8	425,0
в конце I лактации	524,4	527,2	494,0	481,4	500,8
Возраст первотелок при отеле (мес.)	27,5	28,2	25,4	25,6	27,1
Средняя продуктивность за первую 300-дневную или укороченную законченную лактацию:					
Молока (кг)	3595	3784	2880	3170	3420
молочного жира (кг)	142,9	161,8	117,7	134,1	145,0
жирность молока (%)	3,97	4,28	4,09	4,23	4,24

RESULTS OF USING DIFFERENT METHODS OF FEEDING CALVES

A. REITALU
Candidate of Agricultural Science

Summary

Two experiments were carried out (in 1964 and 1965) with Estonian Red Breed female calves fed moderate rations. The calves of the control group (groups 1 and 3) were fed rations in accordance with the feeding standards applied on the farm; in the rations of groups 2, 4 and 5 of calves part of whole and skim milk was replaced by starters. There was no difference in the other feeds given in the two trials. After calving the cows were fed according to their milk production.

The feeding of female calves with a small amount of whole milk and with starters did not damage either the further growth and development of the cows or the production of the first lactation period.

Results of the experiments

Indicators	Trial I		Trial II		
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5
Amount of feed (kg) given per calf:					
whole milk	182	98	182	98	70
skim milk	530	415	555	400	400
starter	—	36	—	39	45
Body weight of experimental animal (kg)					
at 6 months	145,8	141,9	140,6	130,3	135,9
at 12 months	245,0	242,6	242,6	234,6	239,2
at calving	460,4	437,4	428,9	397,8	425,0
at end of 1st lactation	524,4	527,2	494,0	481,4	500,8
Average age at calving (months)	27,5	28,2	25,4	25,6	27,1
Average production during the 1st lactation period of 300 or fewer days					
milk (kg)	3595	3784	2880	3170	3420
milk fat (kg)	142,9	161,8	117,7	134,1	145,0
fat (%)	3,97	4,28	4,09	4,23	4,24

EESTI PUNAST TÕUGU PULLIDE VANUSE MÕJU SPERMAPRODUKTSIOONILE JA SPERMA KVALITATIIVSETELE NÄITAJATELE

L. MAJAS,
aspirant

Pullide spermaprodukt sioon sõltub suurel määral looma tõust (Milovanov, 1940; Trutnev, 1964; Semakov, 1961; Samoilo, 1967), pullide vanusest (Barlett ja kaastöötajad, 1955; Zorin, 1960; Semakov, 1961; Postavnaja, 1964; Trutnev, 1964; Samoilo, 1967) ja kasutamise režiimist (Barlett, jt. 1955; Milovanov, 1962; Trutnev, 1964).

Eri tõugu pullide sperma erineb nii füsioloogiliste kui ka biokeemiliste näitajate poolest. Need on aga erinevad isegi ühe ja sama tõu erinevate sugulasrühmade, liinide ja üksikute loomade vahel.

V. Semakovi (1961) andmetel on džörsi tõugu pullide ejakulaadi maht väiksem kui holmogori ning mustakirjut tõugu pullidel. Holmogori tõugu pullidel on võrreldes mustakirju tõuga omakorda väiksem ejakulaadi maht ja madalam spermide kontsentratsioon, seejuures aga suurem resistentsus ja aktiivsus. Lihatõugu pullidel (hereford ja aberdiin-angus) on ejakulaadi maht väiksem kui piimatõugu (džörsi, holmogori, mustakirju) pullidel. Spermide kontsentratsioon seevastu on kõrgem.

N. Maslov (1964) näitab oma uurimustes, et võrdsete söötmispidamistingimuste ja kasutamise režiimi juures andsid simmentali tõugu pullid ühel sperma võtmisel (kaks ejakulaati kokku) 10,41 ml spermat, lebedini tõugu pullid 8,54 ml, stepi punast tõugu pullid 7,11 ml. Sperma kontsentratsioon ja aktiivsus olid kõrgemad aga lebedini tõugu pullidel.

G. Samoilo (1967) uuris läti pruuni tõugu pullide sperma näitajaid ning täheldas suuremat ejakulaadi mahtu kui kostroma, šviitsi ja punasekirjut tõugu pullidel.

Eesti punast tõugu pullide spermaprodukt siooni on uurinud G. Frorip (1968). Autor esitab andmeid ejakulaadi mahu, aktiivsuse, spermide kontsentratsiooni ja spermide üldarvu kohta Tartu Kunstliku Seemenduse Jaama pullidel.

Rida autoreid (Barlett ja kaastöötajad, 1955; Zorin, 1960; Semakov, 1961; Postavnaja, 1964; Trutnev, 1964; Samoilo, 1967) märgivad pullide vanuse mõju ejakulaadi mahule ja sperma kvaliteedile. Et katsed viidi läbi erinevates tingimustes ja eri tõugu pullidega, on andmed küllaltki vasturääkivad.

Et selgitada sperma hulga ja kvaliteedi seost pullide vanusega, analüüsis I. Zorin (1960) Ukraina NSV kunstliku seemenduse jaamades 44 simmentali tõugu pulli andmeid. Ta märgib, et suuremad ja vanemad

pullid annavad suurema koguse spermat. Ejakulaadi maht on suurem, sperma tihedus aga väheneb. 5-aastastel ja vanematel pullidel saadi spermat hindega «tihe» 1958. aastal 30% ja 1959. aastal 20% vähem kui noortelt kaheaastastelt pullidelt. Seejuures oli söötmis-pidamisrežiim kõigil vanuserühmadel peaaegu ühtlane.

G. Samoilo (1967) konstateerib ejakulaadi mahu suurenemist läti pruuni tõugu pullidel kuni seitsme aastani, intensiivsem suurenemine on seejuures nelja aastani. Noorte pullide sperma kontsentratsioon (pullid kuni 3 aastani) on aga madalam kui 3—7-aastastel pullidel. Viimastel püsib antud näitaja enam-vähem ühtlasel tasemel.

Et välja selgitada vanuse mõju eesti punast tõugu pullide sperma produktsioonile ja kvalitatiivsetele näitajatele, peeti vajalikuks seda uurida Tartu ja Rakvere Põllumajandusloomade Kunstliku Seemenduse Jaamas 1965.—1967. aastal. Ülesande lahendamisel võeti aluseks järgmised näitajad:

1) võetud ejakulaate aasta jooksul;

2) neist kõlblikke (arvuliselt ja protsentides);

3) keskmine ejakulaadi maht (ml) ja kontsentratsioon (miljard/ml);

4) spermide üldarv ejakulaadis (miljardites) ja keskmine aktiivsus (pallides).

Need näitajad viidi seosesse pullide vanusega, kusjuures pullid olid jaotatud kümnesse vanuserühma: 1—2-aastased, 2—3-aastased, 3—4-aastased, 4—5-aastased jne. Kõige vanemasse rühma kuulusid 10—11-aastased pullid. Peale selle tehti vanuse järgi veel teine jaotus: 1—4-aastased, 4—8-aastased, 8—11-aastased pullid.

Pullide söötmis- ja pidamistingimused olid mõlemas jaamas enam-vähem ühtlased ning vastasid zootehnilis-veterinaarsetele normidele.

Ejakulaadi maht määrati gradueeritud mensuuri abil. Sperma tihedus ja aktiivsus määrati mikroskoobi abil (38—40° C) silma järgi. Aktiivsust hinnati 10-pallilise süsteemi alusel. Kontsentratsioon määrati fotoelektrokolorimeetri FEK-M abil.

Uurimistulemused on esitatud tabelis 1.

Tabelist nähtub, et eesti punast tõugu pullide spermaproduktsioon ja kvaliteedinäitajad on seoses vanusega küllaltki erinevad. Rakvere Kunstliku Seemenduse Jaama pullide suhteliselt väike ejakulaadi maht ja madalam sperma kvaliteet on arvatavasti tingitud pullide intensiivsemast kasutamisest (suuremast koormusest). Tartu Kunstliku Seemenduse Jaamas tuleb võetud ejakulaate pulli kohta aastas kõigi vanuserühmade keskmisena 92,7, Rakvere Kunstliku Seemenduse Jaamas aga 123,8, mis on 33,5% rohkem kui Tartus.

Kõlblikke ejakulaate kahe jaama kõigi vanuserühmade keskmisena pullidel on kokku 88,6%, seejuures Tartus 92,0% ja Rakveres 84,3%.

Võrreldes erinevaid vanuserühmi, võib täheldada, et noorte pullide ejakulaadi maht on väiksem kui vanematel. Noorema rühma pullidel (1—4 a.) tõuseb ejakulaadi maht keskmiselt 3,1—4,2 ml-ni, moodustades rühma keskmisena 3,7 ml. Keskmise vanuserühma pullidel (4—8. a.) tõuseb ejakulaadi maht 4,4—4,9 ml-ni, rühma keskmine on 4,7 ml. Vanema rühma pullidel (8—11 a.) hakkab ejakulaadi maht teatud määral vähenema. 8—9-aastastel pullidel on see 4,8 ml, 10—11 aastastel aga 4,3 ml. Rühma keskmisena moodustab see 4,6 ml.

Sperma aktiivsus ei muutu oluliselt seoses pullide vanusega. Kõigi rühmade keskmine näitaja oli 0,82 palli.

Ka spermide kontsentratsioon 1—11-aastastel pullidel ei muutu oluliselt, kõikudes piirides 0,96—1,18 miljardit milliliitris. Siiski tundub, et üle 8 aasta vanustel pullidel on see näitaja mõnevõrra madalam.

Tabel 1

Eesti punast tõugu pullide spermaproduktsioon ja kvaliteet olenevalt vanusest

Kunstliku Seemenduse Jaam	Pullide arv	Saadud ejakulaate aastas				Ejakulaadi maht keskmiselt (ml)	Sperma kvaliteedinäitajad		
		pulli kohta	kokku (arv)	neist kõlblikke			aktiivsus (pallides)	kontsentratsioon (miljard/ml)	spermide üldarv ejakulaadis (miljardites)
				arv	%				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1—2-aastased pullid									
Tartu	13	36,8	478	443	92,7	3,7	0,84	1,29	4,773
Rakvere	7	36,3	254	229	90,2	2,1	0,77	0,96	2,016
Kokku	20	36,6	732	672	91,8	3,1	0,81	1,14	3,534
2—3-aastased pullid									
Tartu	13	76,6	996	931	93,5	4,4	0,84	1,31	5,764
Rakvere	9	132,8	1195	1068	89,5	2,7	0,78	1,03	2,781
Kokku	22	99,6	2191	1999	91,2	3,5	0,81	1,14	3,990
3—4-aastased pullid									
Tartu	11	100,5	1106	1044	94,4	5,0	0,85	1,22	6,100
Rakvere	6	127,8	767	651	84,9	3,1	0,77	1,13	3,503
Kokku	17	110,2	1873	1695	90,5	4,2	0,82	1,18	4,956
4—5-aastased pullid									
Tartu	11	104,6	1151	1087	94,4	5,2	0,84	1,19	6,188
Rakvere	6	139,1	835	726	86,9	3,2	0,78	1,07	3,424
Kokku	17	116,8	1986	1813	91,3	4,4	0,82	1,13	4,972
5—6-aastased pullid									
Tartu	13	91,8	1193	1113	93,3	5,5	0,85	1,13	6,215
Rakvere	8	130,0	1040	797	76,3	3,4	0,77	0,96	3,264
Kokku	21	106,3	2233	1910	85,5	4,5	0,82	1,03	4,635
6—7-aastased pullid									
Tartu	16	107,1	1713	1610	94,0	5,9	0,83	1,10	6,490
Rakvere	10	133,5	1335	1088	80,5	3,6	0,81	0,91	3,276
Kokku	26	117,2	3048	2698	88,5	4,8	0,82	1,00	4,800
7—8-aastased pullid									
Tartu	15	106,5	1598	1396	87,4	5,8	0,84	1,17	6,786
Rakvere	9	131,9	1187	1016	85,6	3,6	0,78	0,97	3,492
Kokku	24	116,0	2785	2412	86,6	4,9	0,81	1,07	5,243
8—9-aastased pullid									
Tartu	9	105,8	952	829	87,1	5,9	0,83	1,17	6,903
Rakvere	6	150,3	902	790	87,6	3,7	0,78	0,92	3,404
Kokku	15	123,6	1854	1619	87,3	4,8	0,81	0,99	4,752

Tabel 1 (järg)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				9—10-aastased pullid					
Tartu	4	108,3	433	393	90,8	5,3	0,83	1,16	6,148
Rakvere	3	134,3	403	330	81,9	4,3	0,75	0,79	3,397
Kokku	7	119,4	836	723	85,5	4,8	0,79	0,96	4,608
				10—11-aastased pullid					
Tartu	2	148,5	297	281	94,6	4,4	0,87	1,12	4,928
Rakvere	1	132,0	132	91	68,9	4,2	0,74	0,83	3,486
Kokku	3	143,0	429	372	86,7	4,3	0,84	1,02	4,386
				1—4-aastased pullid					
Tartu	37	68,7	2580	2418	93,7	4,5	0,85	1,27	5,715
Rakvere	22	100,7	2216	1948	87,9	2,8	0,77	1,06	2,968
Kokku	59	80,3	4796	4366	91,0	3,7	0,81	1,15	4,255
				4—8-aastased pullid					
Tartu	55	102,8	5655	5206	92,1	5,7	0,84	1,15	6,555
Rakvere	33	133,2	4397	3627	82,5	3,5	0,79	0,97	3,395
Kokku	88	114,2	10052	8833	87,9	4,7	0,82	1,06	4,982
				8—11-aastased pullid					
Tartu	15	112,1	1682	1503	89,3	5,4	0,84	1,11	5,994
Rakvere	10	143,7	1437	1211	84,3	3,9	0,77	0,87	3,393
Kokku	25	124,8	3119	2714	87,0	4,6	0,81	0,99	4,554
				1—11-aastased pullid					
Tartu	42	92,7	9917	9127	92,0	5,3	0,84	1,17	6,201
Rakvere	23	123,8	8050	6786	84,3	3,4	0,78	0,98	3,332
Kokku	65	104,4	17967	15913	88,6	4,4	0,82	1,07	4,708

Spermide üldarv ejakulaadis sõltub ejakulaadi mahust ja spermide kontsentratsioonist. 1—4-aastastel pullidel on see keskmiselt 4,255 miljardit, 4—8-aastastel 4,952 miljardit ja 8—11 aastastel 4.552 miljardit. Nagu näha, kõigub ka see näitaja väikeses ulatuses.

Tartu ja Rakvere Kunstliku Seemenduse Jaama eesti punast tõugu pullide 1965.—1967. a. spermaproduktsiooni ja kvaliteedi näitajate analüüsi tulemusena võib kokkuvõttes märkida järgmist:

1. Eesti punast tõugu pullide keskmine ejakulaadi maht on 4,4 ml, sperma aktiivsus 0,82 palli, spermide kontsentratsioon 1,070 miljardit milliliitris.

2. Seoses vanusega suureneb eesti punast tõugu pullide ejakulaadi maht. Mahu suurenemist võib täheldada kuni 8. eluaastani, kusjuures tõus on intensiivsem 4. eluaastani. Spermide aktiivsus ja kontsentratsioon oluliselt ei muutu.

3. Eesti punast tõugu pullide intensiivsemal kasutamisel spermaproduktsioon väheneb ja kvalitatiivsed näitajad halvenevad.

KIRJANDUS

Barlett, J. W., Edwards, J., Terill, C. E., Berliner, V., Jeffrey, F. P., Leonard, E. P., Henderson, J. A., Reece, R. P. The Artificial Insemination of farm Animals. New Brunswick. Rutgers University Press, 1955.

Frorip, G. V. Pullide sperma erinevate säilitamismeetodite mõningate küsimuste võrdlev uurimine ning eesti punast tõugu pullide viljakuse selgitamine. — Dissertatsioon. 1968.

Зорин И. Г. Отбор и использование быков-производителей на станциях искусственного осеменения животных Украины. — Животноводство, 1960, 11.

Маслов Н. Ф. Зависимость спермопродукции от породы быков. — Молочное и мясное скотоводство, 1964, 10.

Милованов В. К. Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных. М. 1940.

Милованов В. К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение животных. Из-во с.-х. литературы, журналов и плакатов, М. 1962.

Поставная В. И. Зависимость оплодотворяемости коров от некоторых показателей качества семени. — Резервы увеличения продуктов животноводства. Киев, 1964.

Самойло Г. А. Изменчивость и наследуемость количественных и качественных показателей спермы быков-производителей бурой латвийской породы. — Диссертация канд. Витебск, 1967.

Семаков В. Г. Физиологические и биохимические свойства семени быков, связанные с его способностью сохраняться при —79°. — Сб. аспирантских работ, вып. 1 (4). Редиздат ВИЖа, Москва, 1961.

Трутнев Н. А. Влияние породы, возраста и происхождения быков-производителей на количество и качественные показатели их семени. — Труды Витебского ветеринарного института: «Вопросы зоотехнии и ветеринарии». Изд. «Урожай», Минск, 1964.

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КРАСНОЙ ЭСТОНСКОЙ ПОРОДЫ НА СПЕРМОПРОДУКЦИЮ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМЫ

Л. МАЯС,
аспирант

Резюме

Данное исследование проводилось на материалах Тартуской и Раквереской станций искусственного осеменения сельскохозяйственных животных за 1965—1967 годы. Целью нашей работы было выяснить влияние возраста быков-производителей красной эстонской породы на спермопродукцию и качественные показатели спермы. Исследование проводилось по следующим показателям:

а) объем эякулята в мл и концентрация сперматозоидов в млрд/мл;

б) общее количество сперматозоидов в эякуляте в млрд и средняя активность в баллах.

При анализе спермы 65 быков красной эстонской породы были получены следующие результаты:

1. На Тартуской и Раквереской станциях искусственного осеменения в исследуемый период у быков красной эстонской породы средний объем эякулята был 4,4 мл, активность сперматозоидов — 0,82 балла, концентрация сперматозоидов — 1,070 млрд/мл, общее количество сперматозоидов в эякуляте — 4,708 миллиарда.

2. Объем эякулята у быков красной эстонской породы увеличивается с возрастом (до 8 лет), причем более интенсивное увеличение наблюдается до 4-летнего возраста.

3. При более интенсивном использовании быков-производителей красной эстонской породы спермопродукция уменьшается и качественные показатели ухудшаются.

EFFECT OF AGE OF ESTONIAN RED BREED BULLS ON SPERM PRODUCTION AND QUALITATIVE INDICATORS

L. MAJAS
Postgraduate

Summary

The present investigation was carried out at the Artificial Insemination Stations of Farm Animals of Tartu and Rakvere in the years 1965—67. The aim of the investigation was to study the effect of the age of Estonian Red Breed bulls on the production of sperm and on the qualitative indicators of sperm which included: a) the volume of the ejaculate in ml and the concentration of sperm in milliards of spermatozoa per ml; 2) the total number of spermatozoa in the ejaculate in milliards and their average activity in points.

Analysis of the sperm of 65 bulls of the Estonian Red Breed gave the following results:

1. The average volume of the ejaculate of the Estonian Red Breed bulls at the Tartu and Rakvere A. I. Stations in the period under consideration was 4.4 ml., the activity of spermatozoa was 0.82 points, the concentration of sperm — 1,070 milliards of spermatozoa per ml, the total number of spermatozoa in the ejaculate amounted to 4,708 milliards.

2. In connection with age, the volume of the ejaculate of the Estonian Red Breed bulls increased up to their 8th year, a more intensive rise being noticeable up to their 4th year. The quality of sperm did not change significantly.

3. In case the Estonian Red Breed bulls were used more intensively, the production of sperm diminished and its qualitative indicators deteriorated.

TILK-DRAŽEEDENA TAHKE SÜSINIKDIOKSIIDI ABIL KÜLMUTATUD NING VEDELAS LÄMMASTIKUS (—196°) SÄILITATUD PULLI SPERMA KASUTAMISE TULEMUSTEST

G. FRORIP,
põllumajandusteaduse kandidaat

Viimastel aastatel on veiste kunstliku seemenduse praktikas paljudes maades üha laialdasemalt rakendatud sperma kiirkülmutamist tilkade (graanulite) näol (Nagase ja Niva, 1964; Graham, 1964), plastmassist kõrrekestes — «pailettides» (Cassou, 1950) või erineva pikkusega plastmassist pipettides — kapillaarides (Aamdal, 1966; Turbin, 1966). Külmutatud spermat säilitatakse vedelas lämmastikus temperatuuril —196°.

Kirjanduse andmeil (Ström, 1965; Leipnitz, 1965; Hultnäs, 1966; Milovanov, 1968; Varnavski ja Turbin, 1968; Adler jt., 1968; Goffaux, 1968; Jondet, 1968; Kosküll ja Hemnell, 1968; Essich, 1968) on sperma külmutamise uute viiside kiire levik seletatav sellega, et spermide mikrostruktuur sperma kiirkülmutamisel saab vähem vigastada kui sperma aeglasel külmutamisel.

Sulatamise järel on otseliikuvate spermide protsent kiiresti külmutatud spermas suhteliselt kõrgel tasemel, mille tõttu sellise sperma kasutamine tagab lehmade hea tiinestumise.

Meil kasutati kuni 1967. aasta sügis-talveni sperma kiirkülmutamist nn. ampullimeetodil, mille puhul klaasampullidesse (flakoonidesse) doseeritud sperma külmutati vedelas lämmastikus ja selle aurudes (Turbin, 1966).

Arvestades kirjanduse andmeid teiste sperma kiirkülmutamise viiside positiivsete külgede kohta, seati eesmärgiks välja selgitada tahke süsinikdioksiidi abil tilk-dražeedena (Nagase ja Niva, 1964) külmutatud sperma kvalitatiivsed omadused pärast külmutamist-ülessulatamist ning aktiivsuse järgi seemendamiseks kõlblikuks osutunud sperma viljastamisvõime.

Uurimine viidi läbi 22. 11. 67—1. 11. 68 kunstliku seemenduse kesklaboratooriumi sperma sügavkülmutamise sektoris ning reas Tartu, Viljandi ja Rakvere Kunstliku Seemenduse Jaama piirkondade majandeis.

Materjal ja metoodika

Katses oli 102 eesti punast ning 29 eesti mustakirjut tõugu sugupulli (vanusega 10 kuust kuni 14 aastani), kes viibisid vabariigi mandriosas asuvates kunstliku seemenduse jaamades.

Sugupullide söötmine, pidamine ja hooldamine vastas ettenähtud zootehnilis-veterinaarsetele normidele.

Spermat võeti 2—14 aasta vanustelt pullidelt 3 korda kahe nädala jooksul 3—4-päevaste intervallidega (á 2—3 ejakulaati) ning kuni 2 aasta vanustelt pullidelt kord nädalas (á 1—2 ejakulaati).

Külmutamiseks valiti tihe või keskmise tihedusega sperma, milles aktiivsete spermide protsent ei olnud alla 80, spermide kontsentratsioon aga kõikus 0,8—2,8 miljard./ml.

Sperma ettevalmistamine külmutamiseks ja külmutamine toimus järgmise skeemi kohaselt.

I etapp — iga ejakulaat lahjendati gradueeritud klaasmensuuris lahjendiga nr. 1 (63 ml 11%-list laktoosi lahust, 30 ml kanamunarebu, 7 ml glütseriini GOST 6824-54) vahekorras 1 : 1.

Kui spermide kontsentratsioon sperma milliliitris ületas 1,5 või 2,0 miljardit, lisati eelnevalt lahjendatud spermale täiendavalt juurde esimesel juhul üks osa lahjendit nr. 2 (81,5 ml 11%-list laktoosi lahust, 15 ml kanamunarebu, 3,5 ml glütseriini), teisel juhul kaks osa lahjendit nr. 2. Seega kõikus külmutatava sperma lahjendusaste 1 : 1 kuni 1 : 3 piires.

II etapp — lahjendatud sperma jahutati külmutuskapis temperatuurini 2—5° C ning säilitati antud temperatuuril 5—7 tundi.

Rakvere, Viljandi, Väimela, Tori ning Tallinna Kunstliku Seemenduse Jaamas lahjendatud sperma doseeriti 6 ml klaaspudelitesse ning asetati sulava jääga täidetud 2—3-liitrilistesse termostesse. Selliselt pakitud sperma (2—5° juures) transporditi Tartusse Eesti Loomakasvatuse Instituudi kunstliku seemenduse kesklaboratooriumi sügavkülmutamise sektorisse. Sperma transportimise aeg, mis oli ühtlasi sperma ekvilibratsiooniperioodiks, ei ületanud 5—7 tundi.

III etapp — sperma külmutamine. Kahe milliliitrilise gradueeritud süstla abil, mis oli varustatud verevõtmise nõelaga, tilgutati sperma 0,1 ml suuruste doosidena tahke süsinikdioksiidi bloki pinnale tehtud õnarustesse. 2—3 minutiga jahtus sperma temperatuurini —79°. Kümme minutit pärast sperma külmumist määrati selle kvaliteet aktiivsuse näitaja alusel pärast sulatamist. Üks sperma dražee asetati klaasampullis asuvasse 1,2 ml lahustisse, mille temperatuur oli +40° ning seejärel paigutati ampull mõneks sekundiks veevanni (+40°). Lahusti koostis oli järgmine: 100 ml destilleeritud vee kohta 3,1 g neutraliseeritud sidrunhapu naatriumi, 1,0 g meditsiinilist glükoosi ja 0,3 g valget lahustuvat streptotsiidi. Sperma aktiivsus määrati mikroskoobi abil (38—40° C) silma järgi ning väljendati protsentides. Kõlblikud olid ejakulaadid, milles aktiivsete spermide protsent pärast külmutamist-ülessulatamist ei olnud alla 30.

Tilk-dražeedena külmutatud sperma asetati plekist tuubidesse või pikipiluga varustatud plekist torukestesse ning säilitati vedela lämmastikuga täidetud konteinerites.

Antud viisil külmutatud ning vedelas lämmastikus temperatuuril —196° säilitatud sperma viljastamisvõime kindlaksmääramiseks seemendati lehmad 45 majandis. Sperma sulatati otseselt enne lehma seemendamist, kusjuures kasutati eespool kirjeldatud koostisega lahustit ning sulatamise metoodikat. Spermadražee sulatamise järel sisaldas sperma doos ca 20—25 miljonit aktiivset spermi.

Lehmi seemendati emakakaela-siseselt rektaalse kontrolli abil põhiliselt üks kord samal innaperioodil. Kontrolliks olid lehmad, keda seemendati samal ajavahemikul samade pullide spermaga, mis säilitati tavalisel viisil 2—5° C juures.

Lehmade seemendamise tulemuste kindlaksmääramisel võeti arvesse ainult esmakordselt seemendatud lehmi. Tiineteks peeti lehmad, kellel ei esinenud uut inda 60 ja enam päeva pärast seemendamist või kelle tiinus oli kindlaks tehtud rektaalselt.

Tabel 1

Sperma aktiivsus (protsentides) pärast külmutamist ja sulatamist olenevalt pullide vanusest

Pulli vanus (aastates)	Pullide arv	Külmutatud ejakulaatide arv	Spermide aktiivsus (protsentides) ejakulaadis									Kõlblikke ejakulaate pärast külmutamist ja sulatamist
			kuni 20	20	25	30	35	40	45	50	60	
kuni 1 (10—12 kuud)	4	15 (100%)	1 (6,7%)	2 (13,3%)	6 (40,0%)	2 (13,3%)	4 (26,7%)	—	—	—	—	6 (40,0%)
1— 2	19	99 (100%)	7 (7,1%)	6 (6,1%)	22 (22,2%)	22 (22,2%)	15 (15,2%)	12 (12,1%)	9 (9,1%)	3 (3,0%)	3 (3,0%)	64 (64,6%)
2— 4	39	328 (100%)	18 (5,5%)	18 (5,5%)	53 (16,2%)	83 (25,3%)	61 (18,6%)	51 (15,5%)	30 (9,1%)	10 (3,1%)	4 (1,2%	239 (72,9%)
4— 7	30	264 (100%)	8 (3,0%)	6 (2,3%)	36 (13,6%)	63 (23,8%)	57 (21,6%)	61 (23,1%)	22 (8,3%)	11 (4,2%)	—	214 (81,1%)
7—10	34	210 (100%)	11 (5,2%)	8 (3,8%)	38 (18,1%)	42 (20,0%)	38 (18,1%)	43 (20,4%)	14 (6,7%)	14 (6,7%)	2 (1,0%)	153 (72,9%)
10—14	5	12 (100%)	2 (16,7%)	2 (16,7%)	2 (16,7%)	4 (33,3%)	—	1 (8,3%)	—	—	1 (8,3%)	6 (50,0%)
1—14	131	928 (100%)	47 (5,1%)	42 (4,5%)	157 (16,9%)	216 (23,3%)	175 (18,9%)	168 (18,1%)	75 (8,1%)	39 (4,2%)	9 (0,9%)	682 (73,5%)

Uurimiste tulemused

Kokku külmutati 928 ejakulaati. Tabelis 1 on esitatud eri vanuserühmadesse kuuluvate pullide sperma külmutamise tulemuste analüüs. Tabelist nähtub, et kuni 1 aasta vanustel pullidel oli kasutamiskõlblikke ejakulaate pärast külmutamist-ülessulatamist (sperma aktiivsus 30% ja enam) keskmiselt 40%, 1—2-aasta vanustel pullidel 64,6% ning 2—4, 4—7, 7—10, 10—14 aasta vanustel pullidel vastavalt 72,9%, 81,1%, 72,9 ja 50%.

Kõrvutades erinevatesse vanuserühmadesse kuuluvate pullide sperma külmutamise tulemusi aktiivsuse näitaja järgi kõlblikeks osutunud ejakulaatide protsendi alusel, võib täheldada, et 1—2 aasta, eriti aga kuni 1 aasta (10—12 kuud) vanuste pullide sperma on külmatundlikum kui vanematel pullidel, mille tõttu kasutamiskõlblike ejakulaatide protsent pärast külmutamist-ülessulatamist osutub madalaks (40—60%). Seevastu 2—10 aasta vanuste pullide sperma resistentsus külma vastu on tunduvalt kõrgem. Kõrgeimal tasemel oli see keskmise vanuserühma (4—7 aastat) pullidel — sulatamise järel oli neil kasutamiskõlblikke ejakulaate keskmiselt 81,1%. Vanematel pullidel (7—10 aastat, eriti aga 10—14 aastat) võib täheldada sperma resistentsuse langemise tendentsi külma suhtes.

Kõikides vanuserühmades esineb siiski pulle, kelle sperma külmutamise-ülessulatamise järel on suhteliselt kõrgema aktiivsusega kui sama vanuserühma teistel pullidel. Seega kõigub kasutamiskõlblike ejakulaatide protsent erinevatel indiviididel märkimisväärselt. 928-st tilk-draženna tahke süsinikdioksiidi abil külmutatud ejakulaadist osutus kõlblikuks 682 ejakulaati, s. o. 73,5%. Pärast sulatamist oli antud ejakulaatides aktiivseid sperme 30—60%, põhiliselt aga 30—40%.

Tabel 2

Lehmade tiinestumisprotsent tilk-draženna külmutatud ning vedelas lämmastikus säilitatud sperma kasutamisel

Kunstliku seemenduse jaam	Rajoon	Majandite arv	Sperma säilitamise temperatuur (°C)					
			—196			2—5		
			seemendatud lehmade arv	neist tiinestus		seemendatud lehmade arv	neist tiinestus	
				arv	%		arv	%
Tartu	Tartu	15	1106	713	64,5	7509	4873	64,9
	Jõgeva	10	839	577	68,8	2433	1572	64,6
	Valga	7	1014	707	69,7	2055	1273	61,9
	Kokku:	32	2959	1997	67,5	11997	7718	64,3
Rakvere	Paide	2	455	329	72,3	807	583	72,2
	K.-Järve	2	91	73	80,7	906	621	68,5
	Kokku:	4	546	402	73,6	1713	1204	70,3
Viljandi	Viljandi	9	723	513	70,9	2493	1600	64,7
Kõik kokku:		45	4228	2912	68,9	16203	10522	64,9

Antud viisil külmutatud sperma viljastamisvõime selgitamiseks seemendati Tartu, Rakvere ja Viljandi Kunstliku Seemenduse Jaama 45 majandis ajavahemikul 1. V—1. X 1968 kokku 4228 lehma (tabel 2).

Kokku tiinestus 45 majandi 4228-st lehmast, keda seemendati tilk-dražeedena tahke süsinikdioksiidi abil külmutatud ning vedelas lämmastikus säilitatud spermaga, 2912 lehma ehk 68,9%. Samade pullide tavalisel viisil, s. o. 2—5° C juures säilitatud spermaga seemendatud 16293 lehmast tiinestus 10522 lehma ehk 64,9%, s. o. 4,0% vähem. Tiinestumisprotsentide erinevus on statistiliselt usutav ($P < 0,05$).

Külmutatud spermaga seemendatud lehmade tiinestumise analüüs näitab samaaegselt, et lehmade tiinestumine kõigub märkimisväärselt nii majandite kui ka pullide lõikes.

45 majandist 30-s (s. o. 66,6%) oli külmutatud spermaga seemendatud lehmade tiinestumisprotsent kõrgem kui tavalisel viisil säilitatud spermaga seemendatud lehmadel.

Järeldused

1. Tilk-dražeedena (0,1 ml) tahke süsinikdioksiidi abil külmutatud sperma aktiivsus kõigub pärast sulatamist 15—60% piires.
2. Külmutatud ejakulaatide üldarvust oli pärast sulatamist kasutamiskõlblikke ejakulaate (spermide aktiivsus 30—60%) antud uurimistöö põhjal keskmiselt 73,5%.
3. Ühe kuni kahe aasta, eriti alla ühe aasta vanuste pullide sperma külmub halvemini kui vanematel pullidel.
4. Tilk-dražeedena tahke süsinikdioksiidi abil külmutatud ning vedelas lämmastikus temperatuuril —196° säilitatud spermaga seemendatud lehmade tiinestumisprotsent oli keskmiselt mõnevõrra (4%) kõrgem kui tavalisel viisil, 2—5° C juures kuni 3 ööpäeva säilitatud spermaga seemendatud lehmadel.

KIRJANDUS

Adler, H. C. jt. Die Befruchtungseffektivität von Bullen Sperma gefroren in Cellofanrörchen (Stroh) und in Pillenform. — VIe Congres de Reproduction et insemination artificielle. Paris, 1968.

Goffaux, M. jt. Pouvoir fecondant du Sperme de taureau traite selon deux techniques de congelation, 1, une en pellets, 1, autre en paillettes. — VIe Congres de Reproduction et insemination artificielle. Paris, 1968.

Essich, C. Zur Tielkühlkonservierung von Bullensperma in Pillenform und in kleinen Kunststoffrörchen. — Dtsch. tierärztl. Wschr., 1968, 8.

Hultnäs, C. A. Versuche mit pelletiertem Sperma in Schweden. — Der Tierzüchter, 1966, 8.

Jondet, R. Four years of rapid freezing of bull semen in liquid nitrogen vapor. — VIe Congres de Reproduction et insemination artificielle. Paris, 1968.

Kosküll, Brita von und Hemnell, J. Die Anwendung von Pelletsamen in Finnland. — VIe Congres de Reproduction et insemination artification artificille. Paris, 1968.

Leipnitz, Chr. Routinebesamung mit Tiefkühlsperma, das in Pillenform gefroren wurde. — Dtsch. tierärztl. Wschr., 1965, 20.

Nagase, H., Niwa, T. Deep freezing bull semen in concetrated pellet form. — Proc. 5 th. Congr. Anim. Reprod. Trento, Italy, 1964.

Варнавский А. Н., Турбин В. Ф. Сохранение тонкой структуры и оплодотворяющей способности живчиков была при глубоком замораживании быстрым методом. — Животноводство, 1968, 10.

Милованов В. К. Современный этап в научной разработке и практическом применении замораживания семени быков. — Животноводство, 1968. 10.

Турбин В. Ф. Методы быстрого замораживания семени быков-производителей. — Животноводство, 1968, 10.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕРМЫ БЫКОВ, ЗАМОРОЖЕННОЙ В ВИДЕ КАПЕЛЬ-ДРАЖЕ НА ТВЕРДОЙ ДВУОКИСИ УГЛЕРОДА ПРИ ПОСЛЕДУЮЩЕМ ХРАНЕНИИ В ЖИДКОМ АЗОТЕ

Г. ФРОРИП,
кандидат сельскохозяйственных наук

Резюме

В центральной лаборатории искусственного осеменения сельскохозяйственных животных ЭНИИЖВ изучалась эффективность метода замораживания спермы быков-производителей в виде концентрированных капель-драже на сухом льду при последующем хранении их в жидком азоте (—196°).

Всего было заморожено 928 эякулятов от 102 быков красной эстонской и 29 быков черно-пестрой эстонской пород.

Из 928 замороженных эякулятов в 682 эякулятах, т. е. в 75,5% случаев, после оттаивания при +40° процент спермиев с поступательным движением колебался от 30 до 60.

В опыте по определению оплодотворяющей способности спермы, замороженной в виде капель-драже (по 0,1 мг), в 45 хозяйствах было осеменено 4228 коров и телок. Из них оплодотворилось 68,9%. В контрольной группе коров, осемененных спермой, сохранявшейся обычным способом при 2—5° и использовавшейся в течение трех суток, процент оплодотворения равнялся 64,9, т. е. был на 4% ниже, чем у коров, осемененных спермой, замороженной в виде капель-драже.

RESULTS OF USING BULL SPERM PRESERVED IN LIQUID N AND FROZEN BY CO_2 IN GUTTATE PELLETS

G. FRORIP
Candidate of Agricultural Science

Summary

The aim of the present investigation was to study the activity and fertility of bull sperm preserved in liquid nitrogen and frozen by means of carbon dioxide in the form of guttate pellets. The indicator of the activity of the sperm frozen in the given way after melting it down (at +40° C) varied within the limits of 30 to 60%.

The percentage of impregnation of the cows (4,228) artificially inseminated with the sperm frozen in pellet form was 68.9 and that of the cows of the control group (16,203) inseminated with sperm preserved in the ordinary manner (at 2 to 5° C) was 64.9. Thus the latter method of using the bull semen gave by 4% inferior results than the method of using frozen sperm.

VEISTE VEREGRUPPIDE UURIMISE TULEMUSI

L. VAHER,
põllumajandusteaduse kandidaat,

H. JOGI ja K. ILP,
aspirandid

Veregrupp e. fenogrupp on kompleksne antigeen, mis koosneb ühte või mitmesse süsteemi kuuluvatest verefaktoritest ning pärandub geneetilise ühikuna eellastelt järglastele ja on kontrollitav ühe geeni või geenide kompleksi poolt. Veregruppi saab määrata kas ühe või mitme testseerumiga, olenevalt sellest, mitmest verefaktorist ta on tingitud. Antigeeni defineerime käesolevas artiklis kui substantsi, mis kutsub looma vereseerumis esile antikehade tekke (Rendel, 1957). Antigeenid on pärilikud ja antakse vanematelt edasi järglastele. On võimatu, et loomal esinevad sellised antigeenid, mis puudusid tema vanematel. Sellel põhinebki immunogeneetika praktiline kasutamine tõuaretuses. Kuni praeguseni ei tunta veel täpselt antigeenide struktuuri ega keemilist koostist. On leitud, et antigeenide seroloogiliste omaduste kandjaks on polüsahhariidide kompleks, mis sisaldab peale süsivesikute ka aminohappeid. Antigeenide kinnituskohaks on erütrotsüütide kest e. stroma.

Antikehad esinevad vereseerumis ja kuuluvad seerumglobuliinide γ-fraktsiooni proteiinide hulka. Looma vereseerumis võivad esineda loomulikud antikehad. Kindlate, soovitud liiki antikehade tekkimist saab esile kutsuda immuniseerimisega. Isoimmuniseerimise korral toimub vere ülekandmine sama liiki loomade vahel. Ühe veise verd süstitakse sel juhul teisele intravenoosselt või intramuskulaarselt. Heteroimmuniseerimise korral toimub vere ülekandmine erinevat liiki loomade vahel, näiteks veiselt küülikule. Vere andjat nimetatakse doonoriks ja vere saajat retsipiendiks. Immuniseerimise tagajärjena oodatakse retsipiendi vereseerumis antikehade moodustumist nende doonori antigeenide vastu, mis retsipiendil puuduvad. Kui antikehad võõraste antigeenide vastu tekivad, võetakse retsipiendilt veri, eraldatakse selle seerum ja saadakse soovitud antikehi sisaldav seerum. See seerum sisaldab mitut liiki antikehi ning seepärast nimetatakse seda toor- e. polüvalentseks seerumiks. Absorptsiooniga kõrvaldatakse soovimatud antikehad nii, et seerumisse jääks ainult ühte liiki antikehad. Sellist seerumit nimetatakse testseerumiks e. reagendiks e. monovalentseks seerumiks.

Veiste veregruppide uurimiseks oli meil kasutada 31 teiste laboratooriumidega võrreldud ja kontrollitud testseerumit. Neist 9 seerumit vahetasime algul Puškini Põllumajandusloomade Aretuse Laboratooriumiga, viimaste abil aga valmistasime hiljem 4 testseerumit instituudi verefaktorite uurimise laboratooriumis. Siin valmistatud ja vahetatud testseerumitega saab määrata 31 verefaktori olemasolu või puudumist

uuritavate veiste veres. Need 31 faktorit kuuluvad 8 süsteemi. Kuni käesoleva ajani on avastatud 11 veregruppide süsteemi (Rendel, 1957). Kõige keerulisemad neist on B- ja C-süsteemid. Esimesse neist kuulub üle 50 antigeense faktori rohkem kui 300 veregrupiga ja teise 9 antigeenset faktorit 35 veregrupiga. Ülejäänud süsteemid on lihtsamad, 1—5 faktorilised süsteemid. Laboratooriumis valmistatud testseerumid on toodud tabelis 1. Arvatakse, et kõik seni avastatud 11 veregruppide süsteemi on seotud 11 erineva kromosoomide paariga (Lindström, 1955; Pilz, 1966). Sellest olenevalt iseloomustab iga tõugu ja ka iga sugulasrühma tõus erinev verefaktorite esinemise sagedus.

Tabel 1

Eesti Loomakasvatuse Instituudi verefaktorite uurimise laboratooriumis valmistatud testseerumid

Verefaktorite määramise koht	Testseerumid	Kokku
Tšehhoslovakkia	A_1 A_2 G_2 I O_2 Y_2 D′ J′ Y′ C_1 C_2 E V U'_1 Z/— X_2 L	17
Moskva	B_1 B_2 S R′ O_1 B′ SU_{28}	7
Ungari	P_2 P′ W	3
Leningradist vahetatud	G_0 G_3 O_0 E'_4 B′ R_1 X_2 L S_1	9
Antud Leningradile	A_1 A_2 U'_1 C_1 C_2 I J′	36
	E P_2 O_2 D′ P′ Y′	13

Verefaktorite esinemissagedus eesti punasel ja eesti mustakirjul tõul

Kunstliku seemenduse jaama pullide veregruppide määramist alustati 1968. aasta suvel. Kokku määrati verefaktorite esinemist või puudumist 59 eesti mustakirjul ja 124 eesti punast tõugu pullil. Need pullid asuvad Tartu, Rakvere, Väimela, Tori ja Tallinna Kunstliku Seemenduse Jaamades. Viljandi ja Kõljala Kunstliku Seemenduse Jaama, samuti Putkaste kunstliku seemenduse punkti kuuluvate pullide verefaktorid on veel määramata. Peale pullide määrati verefaktorid veel Tartu näidissovhoosi 171 eesti punast tõugu lehmal. Neile lisandusid veel 300 lehma, kelle verefaktorid määrati Tšehhoslovakkia Teaduste Akadeemia Loomade Geneetika Laboratooriumis, Üleliidulises Loomakasvatuse Instituudis ja Leedu Loomakasvatuse Instituudis. Neid 300 lehma ei kasutatud aga faktorite sageduse uurimisel, küll aga kasutati osa neist genotüübi uurimisel. Faktorite esinemissagedus eesti mustakirjut ja eesti punast tõugu pullidel ja eesti punast tõugu lehmadel on toodud tabelis 2.

Eesti mustakirjul tõul esinevad kõige sagedamini faktorid C_1 ja C_2 (0, 847)[1], Oo (0,780), W (0,763), Y_2 (0,695), X_2 (0,610), E'_4 (0,576) ja Z/— (0,525).

Eesti punasel tõul aga: Oo (0,782), A_2 (0,685), A_1 (0,669), Y_2 (0,621), E (0,605) jt.

[1] Sulgudes toodud arvud näitavad faktorite esinemissagedust, mis on toodud välja valemi järgi $\frac{n}{x}$; n = loomade arv, x = faktoritega loomade arv.

Tabel 2

Verefaktorite esinemissagedus eesti mustakirjut ja eesti punast tõugu pullidel ja eesti punast tõugu lehmadel

Süsteem	Faktorid	Eesti mustakirju tõug		Eesti punane tõug				Tõenäosus ep/emk pullid		Tõenäosus ep lehmad/ep pullid	
		pullid		pullid		lehmad					
		$n = 59$		$n = 124$		$n = 171$					
		x	faktori sagedus	x	faktori sagedus	x	faktori sagedus	χ^2	P	χ^2	P
A	A_1	25	0,423	83	0,669	102	0,596	9,847	0,01	1,385	—
	A_2	29	0,492	85	0,685	103	0,599	6,262	0,025	1,978	—
B	B_1	x	x	x	x	79	0,462	x	x	x	x
	B_2	x	x	x	x	125	0,731	x	x	x	x
	G_0	28	0,475	11	0,089	16	0,094	35,630	0,001	2,484	—
	G_2	21	0,355	4	0,032	11	0,064	35,180	0,001	1,396	—
	G_3	23	0,390	52	0,419	49	0,287	0,033	—	5,818	0,025
	I	—	0,000	40	0,323	33	0,193	24,327	0,001	6,763	0,01
	O_0	46	0,780	97	0,782	126	0,737	0,298	—	0,696	—
	O_2	5	0,085	60	0,484	86	0,503	27,903	0,001	0,112	—
	Y_2	41	0,695	77	0,621	111	0,649	0,882	—	0,433	—
	P_2	—	0,000	2	0,016	2	0,012	0,917	—	0,056	—
	D′	21	0,356	51	0,411	72	0,421	0,591	—	0,512	—
	E'_4	34	0,576	27	0,218	43	0,251	23,232	0,001	0,492	—
	J′	—	0,000	8	0,065	10	0,058	3,994	0,05	0,035	—
	Y′	1	0,017	29	0,234	47	0,275	13,734	0,001	0,539	—
	P′	10	0,170	25	0,202	31	0,181	0,548	—	0,136	—
C	C_1	50	0,847	59	0,476	75	0,439	22,715	0,001	0,698	—
	C_2	50	0,847	67	0,540	93	0,544	16,341	0,001	0,210	—
	E	35	0,593	75	0,605	87	0,509	0,080	—	2,903	—
	R_1	2	0,034	13	0,105	3	0,018	2,695	—	10,882	0,001
	W	45	0,763	47	0,379	67	0,392	23,488	0,001	0,308	—
	X_2	36	0,610	45	0,363	76	0,444	9,760	0,01	1,937	—
FV	V	27	0,458	27	0,218	53	0,310	11,270	0,001	3,212	—
L	L	17	0,288	13	0,105	43	0,251	9,781	0,01	9,857	0,01
SU	S_1	18	0,305	31	0,250	74	0,433	0,571	—	10,533	0,01
	U'_1	11	0,186	6	0,048	19	0,111	8,927	0,01	3,487	—
Z	Z/—	31	0,525	26	0,210	46	0,269	18,702	0,001	1,446	—
R′S′	R′	24	0,407	52	0,419	68	0,398	0,066	—	0,050	—

Kas mõlemal tõul esinevate faktorite sagedus on olulise erinevusega või juhuslik, seda selgitati χ^2-testiga järgmiselt:

$$\chi^2 = \frac{SQ}{\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$SQ = Sxp - C$$

$$C = Sx \cdot \bar{p}$$

$$\bar{p} = \frac{Sx}{Sn}$$

$$p = \frac{x}{n},$$

n — määratud loomade arv;
x — faktoriga loomade arv;
$\bar{p}$ — faktori esinemissagedus ühel tõul;
p — faktori esinemise keskmine sagedus mõlemal tõul;
SQ — kõrvalekallete ruutude summa.

χ^2-test näitas, et oluline erinevus ($P < 0{,}05 - 0{,}001$) esineb järgmiste faktorite esinemissageduses mõlemal tõul:

A_1	— $P < 0{,}01$	tõenäosus	99,0%
A_2	— $P < 0{,}025$	„	97,5%
G_0	— $P < 0{,}001$	„	99,9%
G_2	— $P < 0{,}001$	„	99,9%
I	— $P < 0{,}001$	„	99,9%
O_2	— $P < 0{,}001$	„	99,9%
E'_4	— $P < 0{,}001$	„	99,9%
J′	— $P < 0{,}05$	„	95,0%
Y′	— $P < 0{,}001$	„	99,9%
C_1	— $P < 0{,}001$	„	99,9%
C_2	— $P < 0{,}001$	„	99,9%
W	— $P < 0{,}001$	„	99,9%
X_2	— $P < 0{,}01$	„	99,0%
V	— $P < 0{,}01$	„	99,0%
L	— $P < 0{,}01$	„	99,0%
U'_1	— $P < 0{,}01$	„	99,0%
Z/—	— $P < 0{,}001$	„	99,9%

Oluline erinevus esines mõlema tõu vahel seega 17 faktori osas. Seejuures ei esinenud eesti mustakirjut tõugu pullidel faktoreid I ja J′.

Järgnevalt võrreldi eraldi veel faktorite esinemissagedust eesti punast tõugu pullidel ja lehmadel. Kuigi suuri erinevusi siin ei esinenud. Ainult faktori R_1 esinemissageduses on 99,9%-line tõenäosus pullide ja lehmade vahel.

Eraldi uuriti veel faktorite esinemissagedust ja selle erinevusi Rakvere ja Tori Kunstliku Seemenduse Jaama pullidel. Siin esinesid olulised erinevused eesti mustakirjut ja eesti punast tõugu pullide vahel järgmiste faktorite osas: G_0 ($P < 0{,}001$ ja $0{,}05$)[1], G_2 ($P < 0{,}001 - 0{,}01$), I ($P < 0{,}001$ ja $0{,}01$), W ($P < 0{,}001$ ja $0{,}001$), L ($P < 0{,}01$ ja $0{,}05$) Z/— ($P < 0{,}05$ ja $0{,}01$).

[1] Esimesel kohal on toodud faktorite erinevuse tõenäosus Rakvere ja teisel kohal Tori Kunstliku Seemenduse Jaama pullide kohta.

Mõnede alleelide esinemissagedus ja seos produktiivomadustega

Selle küsimuse lahendamiseks koguti materjali ainult Tartu näidissovhoosi karjast jõudluspärilikkuse katsetes olnud lehmade kohta. Et neid lehmi on varem kasvatatud ja hiljem peetud ühtlastes söötmis- ja pidamistingimustes, saab ka nende genotüüpi küllalt täpselt hinnata väiksema arvu loomade alusel, võrreldes sellega kui loomad asuksid eri majandites või ka eri lautades. Kokku määrati 92 I laktatsiooni lõpetanud lehma ja nende emade ning isade veregrupid. Neil andmeil osutus valeks ainult 5 lehma põlvnemine.

Tabelis 3 ja 4 on toodud 8 süsteemis enam esinevate alleelide sagedus.

Tabel 3

Enam esinevate B- ja C-süsteemi alleelide sagedus

B-süsteem			C-süsteem		
Jrk. nr.	Alleel	Sagedus	Jrk. nr.	Alleel	Sagedus
1.	BOY_2D'	0,1848	1.	C	0,1356
2.	BO	0,1304	2.	EW	0,0593
3.	B	0,0870	3.	CX_2	0,0424
4.	Y′	0,0870	4.	C_2E	0,0339
5.	Y_2Y'	0,0543	5.	C_2	0,0339
6.	P′	0,0543	6.	WX_2	0,0339
7.	GIO	0,0543	7.	C	0,0254
8.	Y_2D'	0,0543	8.	CR	0,0169
9.	O	0,0435	9.	CEW	0,0169
10.	B_2E_4'	0,0326	10.	$CEWX_2$	0,0169
11.	Y_2E_4'	0,0326	11.	C_2X_2	0,0169
12.	BP′	0,0326			
13.	b	0,0326			

Tabel 4

A, F-V, L, SU, Z, R′-S′ süsteemides esinevate alleelide sagedus

Süsteemide nimetused					
A	F-V	L	SU	Z	R′-S′
alleel q	alleel q	alleel q	alleel q	alleel q	alleel q
A/A 0,1209	F/F 0,7183	L/— 0,3030	S_1/— 0,3187	Z/—/′ 0,2273	R′/R′ 0,0449
A/— 0,4396	F/V 0,2535	—/— 0,6969	U_1/— 0,0988	—/— 0,7727	R′/— 0,3483
—/— 0,4396	V/V 0,0282		S_1U_1/— 0,0110		—/— 0,6067
			—/— 0,5714		

B-süsteemis on sagedamini esinevad alleelid BOY_2D' (0,1848), BO (0,1304), B (0,0870), Y′ (0,0870), Y_2Y' (0,0543), P′ (0,0543) ja GIO (0,0543) jt. Kokku esines senistel andmeil eesti punasel karjal 49 B-süsteemi alleeli.

C-süsteemis: alleelid C (0,1356), EW (0,0593), CX_2 (0,0424), C_2E (0,0339), C_2 (0,0339), WX_2 (0,0339) jt. Kokku esines 24 C-süsteemi alleeli.

A-süsteemis esineb kõige rohkem lehmi alleelidega A/— ja —/— (sagedus 0,4396).

F-V süsteemis: F/F(0,7183) ja F/V(0,2535)

L-süsteemis: —/— (0,6969) ja L/—(0,3030)

SU-süsteemis: —/—(0,5714), S_1/—(0,3187), U'_1/—(0,0988)

Z-süsteemis: Z/—/—(0,2273) ja —/—(0,6067)

R′-S′süsteemis: R′/R′(0,0449), R′/—(0,3483) ja —/—(0,6067).

Järgnevalt uuriti mõnede sagedamini esinevate alleelide seost piimatoodanguga ja piima rasvasisaldusega. Hinnati teatud alleeli mõju tõenäosust mõne teise sama süsteemi alleeliga võrreldes. Tulemuste tõenäosust kontrolliti t-testiga järgmiselt

$$t = \frac{\bar{d} - W}{s_0} \qquad (t\text{-kriteerium})$$

$$s_0 = \sqrt{\frac{SQ_1 + SQ_2}{f_1 + f_2}} \qquad \text{(ruuthälve)}$$

$$W = \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}} \qquad \text{(hulkliige)}$$

$$\bar{d} = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \qquad \text{(keskmiste toodangute vahe)}$$

$$SQ = Sx^2 - C \qquad \text{(kõrvalekallete ruutude summa)}$$

$$C = \frac{(Sx)^2}{} \qquad \text{(korrektuurliige)}$$

Sx^2 = ruutude summa
$\bar{x}$ = keskmine
n = liikmete arv
Sx = liikmete summa.

Resultaadid on esitatud tabelis 5. Et samade alleelidega loomade arv on veel väike, siis võime tulemusi vaadelda kui esialgseid. A-süsteemi alleelidest näivad alleelid A/A ja A/— olevat seoses madala toodangu ja kõrgema piimarasvasusega. A/A alleeliga lehmad jäid —/— alleeliga (s. t. A alleel puudub) lehmadest maha piimatoodangult —467 kg, A/— alleeliga lehmad samadest lehmadest —398 kg võrra (tõenäosused vastavalt $P < 0,1$ ja $P < 0,05$). Samad A/A ja A/— alleeliga lehmad ületasid neid lehmi, kellel A-alleel puudus, piima rasvasisalduse osas +0,05% võrra (siin tõenäosus puudub). T. J. McClure (1952) ja F. Hogreve (1965) said samuti positiivse seose alleeli A ja piima rasvaprotsendi vahel.

B-süsteemi alleelidest on palju uuritud alleeli BOY_2D' seost lehmade produktiivsusega (Mitscherlich, 1965; Connecally ja Stone, 1965 ning Rendel, 1961). Enamik neist on leidnud, et see alleel on seoses madala piimatoodangu ja kõrgema piima rasvaprotsendiga. Meie andmed alleeli BOY_2D' osas näitavad piimatoodanguga seoses samasuguseid tulemusi, BOY_2D' alleeliga lehmade toodang on ilma selle alleelita lehmade toodangust madalam —354 kg ($P < 0,1$). Piima rasvasisaldus mõlemas lehmade rühmas on võrdne. Huvitav on veel märkida, et pullil Hoimu ЭСАТ 3353 esines sama alleel homosügootselt. Tema tütarde I laktatsiooni keskmine toodang 2635—107,0—4,07 oli tunduvalt madalam eakaaslastest.

Tabel 5

Mõnede alleelide seos eesti punast tõugu lehmade produktiivomadustega

Süsteem	Alleel	Loomade arv	Keskmine toodang			Erinevuse tõenäosus		
			piima (kg)	piima-rasva (kg)	rasva %	piimal	piima-rasval	rasva %-l
A	A/A	8	3197	135,0	4,19	t 1,96	1,44	0,44
	—/—	33	3664	151,8	4,14	P <0,10	<0,25	—
		vahe ±	—467	—16,8	+0,05			
	A/—	31	3266	134,1	4,19	t 2,24	1,77	0,62
	—/—	33	3664	151,8	4,14	P <0,05	<0,10	—
		vahe ±	—398	—17,7	+0,05			
B	BOY_2D'	22	3138	131,5	4,19	t 1,72	1,62	—
		26	3492	147,1	4,19	P <0,1	<0,25	
		vahe ±	—354	—15,6	0,00			
C	C/—	11	3950	161,5	4,08	t 3,28	3,21	1,04
	CE/—	12	3172	133,4	4,09	P <0,01	<0,01	<0,25
		vahe ±	+778	+28,1	—0,01			
	C/—	11	3950	161,5	4,08	t 2,39	0,64	1,07
	E/—	9	3306	138,4	4,21	P <0,05	—	<0,25
		vahe ±	+644	+23,1	—0,13			
L	L/—	15	2984	119,4	3,99	t 2,72	3,28	2,14
		37	3603	151,0	4,18	P <0,01	<0,01	<0,05
	—/—	vahe ±	—619	—31,6	—0,19			

Suhteliselt kõrge toodanguga on lehmad, kellel esines C-süsteemi alleel C/—. Nad ületasid CE/— ja E/— alleeliga lehmi +644 kuni +778 kg piima võrra ($P < 0,01$ ja $P < 0,05$), aga jäid viimastest alla piima rasvasisalduselt —0,01—0,13% võrra ($P < 0,25$).

L-süsteemi alleel L/— on näidanud negatiivset mõju piima rasvaprotsendile rootsi punasel ja rootsi mustakirjul karjal (Rendel, 1961). Meie uurimistel oli eesti punast tõugu lehmadel alleeliga L/— madalam piimatoodang —619 kg ($P < 0,01$) ja madalam piima rasvasisaldus kui nendel lehmadel, kellel L-süsteemi alleel puudus.

Veiste veregruppide-alase uurimistöö laiendamine ja süvendamine peab edaspidi andma neile ja teistele sellega seotud probleemidele põhjalikumad vastused.

KIRJANDUS

Connecally, P., Stone, W. Association between a blood groups and butterfat production in dairy cattle. — Nature, 1965, 4457.

Hogreve, Fr. Lebensleistung und blutgruppenfaktoren beim Rind. — Tierärztliche Umschau, 1965, 3.

Lindström, G. Nautakarjan veriryhmitys määrämisessä. — Eripainos Karjataloudesta, 1955, 21.

McClure, T. J. Correlation study of bovine erythrocyte antigen A and butterfat test. — Nature, 1952, 4321.

Mitscherlich, E. Genetische Beziehungen zwischen Eigenschaften des Blutes und Leistungsmerkmalen bei verschiedenen Haustierarten. — Züchtungskunde, 1965, 9/10.

Rendel, J. Blood groups of farm animals. Animal Breeding Abstracts, 1957, 3.

Rendel, J. Relationships between blood groups and the fat percentage of the milk in cattle. Nature, 1961, 4762.

Pilz, J. Blutgruppen des Rindes und ihre praktische Bedeutung für die Rinderzucht, Berlin, 1966.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУПП КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Л. ВАХЕР,
кандидат сельскохозяйственных наук

Х. ЙЫГИ и К. ИЛЬП,
аспиранты

Резюме

1. К изготовлению тест-сывороток, необходимых для изучения групп крови крупного рогатого скота, мы приступили в 1965 году. До настоящего времени изготовлено и сравнено с данными других лабораторий по изучению групп крови Советского Союза 26 моновалентных тест-сывороток. 5 тест-сывороток получено путем обмена из Пушкинской лаборатории по разведению сельскохозяйственных животных.

2. С помощью этих тест-сывороток можно определить наличие факторов: в системе *A*—2, в системе *B*—17, в системе *C*—6, в системе *F-V*—1, в системе *L*—1, в системе *SU*—2, в системе *Z*—1 и в системе *R′-S′*—1.

3. При сравнении черно-пестрого эстонского и красного эстонского скота выяснилось, что между породами наблюдаются значительные различия в 17 факторах, причем черно-пестрый эстонский скот не имеет факторов *I* и *J′*.

4. Молочная продуктивность коров, имеющих аллели *A/A* и *A/—*, ниже на 398—467 кг, по сравнению с коровами, не имеющими тех аллелей. Жирность молока у коров с названными аллелями на 0,05% выше.

5. Аллель BOY_2D' системы *B* также связана с низкой молочной продуктивностью, но притом с достаточно высокой жирномолочностью.

6. Аллель *L/—*системы *L* связана как с низкой молочностью, так и с низкой жирномолочностью. Молочная продуктивность коров, имеющих аллель *L/—*, ниже на 619 кг ($p < 0{,}01$) и жирность молока ниже на 0,19%, по сравнению с коровами, у которых отсутствует эта аллель ($p < 0{,}05$).

RESULTS OF RESEARCH INTO BLOOD GROUPS OF CATTLE

L. VAHER
Candidate of Agricultural Science

H. JÖGI and K. ILP,
Postgraduates

Summary

1. Work on the production of test sera required for the study of blood groups of cattle started at the end of 1965. So far 26 monovalent test sera have been produced, which have been checked in other research laboratories of the U.S.S.R. carrying out research into blood testing. 5 test sera have been received by way of exchange from the Pushkino Breeding Laboratory of Farm Animals.

2. These test sera enable us to determine factorial occurrence in the 2 — A-system, 17 — B-system, 6 — C-system, 1 — F-V-system, 1 — L-system, 2 — SU-system, 1 — Z-system, and 1 — R′S system.

3. A comparison of the Estonian Black-and-White Breed and the Estonian Red Cattle Breed revealed that there is an essential difference

between the two breeds in 17 factors; the Estonian Black-and-White Breed does not have factors I and I′.

4. The milk production of the cattle of the Estonian Red Breed with alleles A/A and A/— is by —467 to —398 kg. lower than the production of the cattle which do not possess the A-allele. The former, however, have a milk-fat content which is by +0.05% higher than that of the latter.

5. The allele BOY_2D' of the B-system is likewise associated with a rather high milk-fat content.

6. The allele L/— of the L-system is associated with a low milk production as well as a low milk-fat content. The milk yield of the cattle with this allele is by —619 kg. of milk ($P < 0.01$) lower than, and by —0.19% of milk fat ($P < 0.05$) inferior to, the milk yield of the cattle having no L/— allele.

VEISTE VEREGRUPPIDE MÄÄRAMISEKS VAJALIKE TESTSEERUMITE VALMISTAMISEST

T. LIIBUSK, A. RIVIS,
van. zootehnikud

T. ÕKVA,
van. vetarst

Veiste vere erütrotsüütidel on seni avastatud üle 100 verefaktori (Tihhonov, 1967). Iga antigeeni määramiseks on vaja valmistada testseerum, mis sisaldab ainult sellele antigeenile vastavaid antikehi. Rahvusvahelise kokkuleppe põhjal on erinevad antigeenid märgitud erinevate ladina tähestiku tähtedega. Olenevalt sellest saab iga uus veregruppide uurimise laboratoorium oma tööd testseerumite tootmisel alustada mõne teise, varem töötava laboratooriumi kaasabil. 1965. aastal pöördus Eesti Loomakasvatuse Instituut selleks Tšehhoslovakkia Teaduste Akadeemia Loomade Geneetika Laboratooriumi juhataja dr. J. Matoušeki poole, kes määras Tartu näidissovhoosi 100 eesti punast tõugu lehma verefaktorid. Tšehhoslovakkias määrati iga lehma veres 53 verefaktori esinemist või puudumist. Testseerumite valmistamist alustati nende lehmade baasil. Hiljem määrati lisaks 110 lehma verefaktorid Üleliidulises Loomakasvatuse Instituudis.

Metoodika ja tehnika

Veiste veregruppide määramiseks vajalike testseerumite valmistamine põhineb immuunsusreaktsioonidel. Isoimmuniseerimisega kutsutakse retsipiendi vereseerumis esile soovitud antikehade teke.

Monovalentse e. üht liiki antikehadega testseerumi saamiseks töötatakse kõigepealt välja loomade isoimmuniseerimise plaan. Selleks selgitatakse sobivad doonorite-retsipientide paarid, kes erineksid üksteisest mitte enam kui 5 verefaktori poolest, kontrollitakse loomade tervislikku seisundit, võetakse arvesse tiinuse järku ja toodangut. Kõige sobivamate verefaktoritega paaride leidmiseks kasutatakse perfokaartide süsteemi. Korraga alustatakse immuniseerimist 8—12 paariga.

Valitud doonoritelt võetakse veri isoimmuniseerimiseks kägiveenist 0,5-liitristesse transfusioonipudelitesse. Kasutatakse järgmise koostisega konservanti: 1000 ml destilleeritud vett, 38 g naatriumtsitraati, 37 g glükoosi, 5 g albutsiidnaatriumi, 2,4 g streptomütsiini. Konservandi ja vere vahekord on 1 : 5. Ka edaspidise töö käigus kasutatakse konserveeritud verd (immuniseerimiseks, suspensioonide valmistamiseks, absorptsiooniks). Pudelid, katsutid, konservant, verevõtmise riistastik jt. vahendid on steriilsed. Veri säilitatakse külmutuskapis 2—4° C juures.

Üks kord nädalas süstitakse retsipiendile intramuskulaarselt 20 ml

doonori verd. Immuniseerimiseks kasutatakse verd 4 nädalat. Kokku tehakse soovitud antikehade moodustumiseks kuni 8 süstimist.

Enne esmakordset immuniseerimist määratakse retsipendi vereseerumis hemolüütilise testiga loomulikud antikehad. Kui need esinevad ja reageerivad doonori erütrotsüütidega, valitakse teine doonor.

Esmakordsetel süstimistel võib retsipiendil mõningatel juhtudel tekkida šokiseisund, mistõttu hoitakse käepärast 1%-line adrenaliinilahus. Seniajani šokiseisundit ei ole esinenud.

Iga süstimise eel, alates teisest, võetakse retsipiendilt 10 ml verd moodustunud antikehade tiitri ja spetsiifilisuse määramiseks.

Juhtudel, kui antikehad pärast neljandat süstimist ei moodustunud, katkestatakse immuniseerimine ja loom jäetakse reimmuniseerimiseks 4—12 kuu pärast.

Kui antikehade tiiter on tõusnud 16-le ja ei näita enam tõusutendentsi, lõpetatakse immuniseerimine ja hiljemalt nädal pärast viimast süstimist võetakse retsipiendilt veri (konservandita) steriilsetesse kolbidesse testseerumi valmistamiseks (Matoušek, 1964).

Laboratooriumis hoitakse veri 1—2 tundi toatemperatuuril, lükatakse verekämp kolvi seina küljest ettevaatlikult lahti ja jäetakse seisma toatemperatuuril. Järgmisel päeval valatakse seerum verekämbult, tsentrifuugitakse (3000—3500 tiiru minutis) 20 minuti kestel, pannakse steriilsetesse polüetüleenist pudelitesse ja inaktiveeritakse vesivannil 56° C temperatuuril 30 minutit veise veres leiduda võiva komplemendi hävitamiseks. Parema säilivuse kindlustamiseks lisatakse seerumile 0,2% mertiolaati ($HgSO_3$).

Saadud toorseerum sisaldab harva ainult ühte liiki antikehi. Enamikul juhtudel erinevad doonori erütrotsüüdid retsipiendi omadest mitme antigeense faktori poolest. Seetõttu kasvavad retsipiendi vereseerumis ka mitut liiki antikehad ja saadud seerumit nimetatakse toorseerumiks.

Järgnevalt tuleb selgitada, milliseid antikehi toorseerum sisaldab. Selleks tehakse tiitri- ja risttestid, mis põhinevad hemolüüsi reaktsioonil.

Hemolüüsi test põhineb samanimelise antigeeni ja antikeha vahelisel reaktsioonil komplemendi osavõtul. Testideks kasutatakse orgaanilisest klaasist reste, milles on 6 × 12 15 mm läbimõõdu ja 17 mm sügavusega pesa. Igasse pessa tilgutatakse 2 tilka (1 ml = 20 tilka), kas lahjendamata või lahjendatud seerumit ja 1 tilk erütrotsüütide suspensiooni, loksutatakse hoolikalt ja jäetakse 15 min. seisma. Seejärel loksutatakse uuesti ja lisatakse 1 tilk komplementi, loksutatakse hoolikalt ja jäetakse seisma. Hemolüüsi test toimub temperatuuril 26—30° C. 30 minuti järel testid loksutatakse uuesti ja jäetakse seisma 2 tunniks. Seejärel testid loetakse esimest korda, loksutatakse ja jäetakse uuesti seisma 2,5 tunniks, misjärel loetakse teist korda. Tiitri- ja risttesti tulemusi hinnatakse viiepallises süsteemis. Esimene lugem protokollitakse sinisega, teine punasega.

Komplemendiks kasutatakse küüliku vereseerumit. (Laboratooriumil on selleks otstarbeks 70-pealine küülikufarm). Et saada tugevamat komplementi, võetakse verd korraga mitmelt küülikult. Komplemendiks võetakse verd vastavalt vajadusele korraga 5—15 loomalt á 40—60 ml. Piki kõrvaveeni tehakse ca 2 mm lõige ja lastakse verel vabalt tilkuda või joosta tsentrifuugi topsi. Seerum eraldatakse 2—3-tunnise seismise järel tsentrifuugimise teel analoogiliselt veiste seerumiga. Saadud seerum segatakse ja säilitatakse polüetüleenist pudelites 15 kuni 20° C juures.

Komplementi kasutatakse põhiliselt lahjendamata, keskmiselt 1—2 nädalat. Komplemendi kvaliteet on väga suure tähtsusega testide selguse

ja tiitri tugevuse suhtes. Enne kasutamist sulatatakse komplement vesivannil toatemperatuuril. Kui pudelisse jääb veel komplementi, külmutatakse see ja kasutatakse järgmisel korral. Pole märgatud komplemendi kvaliteedi langust ülessulatamise tõttu.

Hemolüüsi testideks kasutatakse füsioloogilise lahusega valmistatud 2,5%-lisi erütrotsüütide suspensioone, mille valmistamiseks vajalikku erütrotsüütide sadet (ca 1 ml) pestakse 50 ml-stes tsentrifuugi topsides füsioloogilise lahusega kolm korda. Esimese kahe pesemise järel eraldatakse füsioloogiline lahus sademelt pärast tsentrifuugimist ettevaatliku pealtvalamisega, viimasel korral aga veejoa jõul töötava vaakuumpumba otsa asetatud pipetiga. Esimesed 2 suspensiooni tehakse mõõtmise teel ja järgnevad, neid etalooniks võttes, silma järgi.

Seerumite tootmise käigus määratakse seerumis kõigepealt loomulikud antikehad ja kontrollitakse seerumi tiiter immuniseerimiste käigus. Seerumi tiitrit kontrollitakse doonori erütrotsüütide suhtes ja kantakse andmed retsipiendi kaardile.



Joon. 1. Töö tiitrini lahjendatud testseerumid.

Toorseerumi analüüs algab tiitritestiga (vt. lisa nr. 1 ja joon. 1.), milleks valitakse vähemalt 40 looma suspensioonid. Mida rohkem on suspensioone, seda selgema pildi saab seerumist, samuti on siis kergem leida sobivaid absorbente. Tiitritest tehakse lahjenduseni, mis vastab immuniseerimise käigus saavutatud tiitrile. Seerumi ja aja kokkuhoiu mõttes tehakse viimasel ajal tiitritest kahes järgus, algul lahjendusega 1 : 1, 1 : 3, 1 : 7. Järgmisel päeval tehakse testi pikendused lahjendusega 1 : 15, 1 : 31, 1 : 63 jne. ainult nende suspensioonidega, mille tiitri piir polnud veel näha.

Harilikult tehakse immuniseerimiste käigus enne vere võtmist seerumi valmistamiseks väike tiitritest 12—24 suspensiooniga. Sellega saadakse esialgu pilt, millised antikehad on seerumis moodustunud ja kui selgeid reaktsioone need annavad. Sellega välditakse asjatut verevõtmist loomadelt, kui selgub, et monovalentset seerumit pole reaalne toota või on moodustunud ainult antikehad, millele on laboratooriumil piisavalt seerumit.

Suurest tiitritestist (vt. lisa nr. 1) selgub põhiliselt, millised antikehad on moodustunud. Samuti selgub, millisele antigeenile vastavat

testseerumit antud toorseerumist saab toota. Eesmärk on saada monovalentne seerum. Selleks tuleb ebasobivad antikehad absorbeerida. Eemaldades osa antikehi esialgse ehk nn. väikese absorptsiooniga, saab sellele järgneva risttesti abil täpsustada, millised antikehad seerumis kasvasid.

Absorptsioon toimub põhimõttel, et samanimeline antigeen ja antikeha ühinevad vastava seerumi ja erütrotsüütide segus. Absorbentideks valitakse loomad, kelle erütrotsüütidel esinevad vastavad antigeenid, mis seoksid uuritava toorseerumi mittesoovitavad antikehad. Lisas nr. 2 toodud näites valiti absorbentideks loomad 1497, 1538, 2302, 947 ja 2506, kellel esinevad tundmatud, mittesoovitavatele antikehadele vastavad antigeenid.

Seerumi kokkuhoiu mõttes tehakse absorptsioon järkjärgult, esmalt 6 loomaga. Kui neist ei leita sobivat absorbenti seerumi puhastamiseks mittesoovitavatest antikehadest, võetakse uuesti 6 absorbenti jne.

Väikeseks absorptsiooniks pestakse iga absorbendi verd ühes tsentrifuugi topsis (50 ml), millest saab kolmekordseks absorptsiooniks piisava koguse erütrotsüütide sadet. Erütrotsüütide sadet pestakse füsioloogilise lahusega kolm korda, iga korra järel tsentrifuugitakse 20 minutit kiirusega 3000—3500 tiiru minutis.

Iga absorbendi erütrotsüütide sade jagatakse võrdselt kolme 10 ml tsentrifuugitopsi. Esimesse lisatakse erütrotsüütidele võrdses koguses absorbeeritavat seerumit, segatakse hoolikalt ja jäetakse 30 minutiks toatemperatuuril seisma. Tsentrifuugimisega eraldunud seerum absorbeeritakse teise osa erütrotsüütide sademega samuti 30 minuti jooksul ja kolmanda osaga 30 minuti vältel toatemperatuuril, hoides seejärel 30 min. külmutuskapis +2—+4° C juures.

Kahekordsel absorptsioonil on töö käik järgmine: esiteks 30—40 min. toatemperatuuril, teiseks algul 30—40 min. toatemperatuuril ja seejärel 30 min. külmutuskapis.

Väikesel absorptsioonil saadud seerumi fraktsioonid hoitakse kuni risttesti tegemiseni penitsilliinipudelites —10° C juures. Väike absorptsioon tehakse nagu suurgi harilikult lahjendamata seerumiga.

Absorptsiooni tulemusi kontrollitakse risttestiga (vt. lisa nr. 2), milleks kasutatakse peale absorbentide ja doonori vere suspensioonide veel ebasobivatele antikehadele vastavaid antigeene sisaldavate loomade erütrotsüütide suspensioone. Samuti peab olema soovitavaid antigeene sisaldavaid suspensioone. Risttest tehakse harilikult lahjendusega 1:1 või 1:4, lahjendamata seerum ei anna alati selgeid reaktsioone.

Risttestil tilgutatakse restile ühes suunas absorbeeritud seerumid — 2 tilka pessa, teises suunas risti peale tilgutatakse 1 tilk erütrotsüütide suspensiooni. Töö edaspidine käik on analoogne tiitritestiga.

Risttesti tulemused protokollitakse (vt. lisa 2) ja analüüsitakse, missugused antikehad iga absorbendiga seerumisse on jäänud. Lisas nr. 2 toodud näites absorbentidega 947, 1497, 2302 ja 2506 jääb seerumisse soovitud antikeha R′.

Väikest absorptsiooni tuleb teha seni, kui on leitud absorbent, mis on sobiv seerumi puhastamiseks ebasobivatest antikehadest. Sobiv absorbent leitud, tehakse kahekordne absorptsioon (vt. lisa nr. 3), et kontrollida, kas ei oleks võimalik sellega saada samu tulemusi, mis kolmekordsel absorbeerimisel. Sellega kulutatakse suureks absorptsiooniks vähem erütrotsüütide sadet ja aega. (Neimann-Sørensen, 1958).

Risttestil võrdseid tulemusi andnud absorbentidest parima väljaselgitamiseks tehakse väike tiitritest. Lisas nr. 1—4 toodud näites osutus sobivaks absorbendiks 947. Absorbeerida võib ka mitme looma erütrotsüütide seguga.

Järgmiseks astmeks testseerumi valmistamisel on suur absorptsioon, milleks kasutatakse eespool kirjeldatud konservandiga verd. Suure absorptsiooni tehnika on sama, mis väikesel absorptsioonil, kasutatakse ainult suuremaid tsentrifuugi-topse. Absorptsioon tehakse lahjendamata seerumiga, sest lahjendatud seerumi kasutamisel on tulemused samad või halvemad, erütrotsüütide ja aja kulu aga palju suurem. Suur absorptsioon tehakse tavaliselt mitmes järgus, olenevalt absorbeerimisele kuuluva seerumi kogusest. Absorbeeritud seerumid säilitatakse 300-, 100- ja 10-ml polüetüleenist pudelites —15—20° C juures.

Suure absorptsiooniga saadud testseerum kontrollitakse tiitritestiga (vt. lisa nr. 4), mis tehakse mitmele seerumile korraga 70—120 looma erütrotsüütide suspensioonidega. Test tehakse lahjendusega, mis vastab seerumi tiitrile. Testseerumi kontroll tehakse analoogiliselt esimese tiitritestiga. Viimase tiitritesti põhjal märgitakse seerumi passile, millise tiitriga võib antud seerumit määramiseks kasutada. Lisas nr. 4 toodud näite põhjal tuleb R′ testseerumit kasutada tiitriga 8.

Erinevatel päevadel absorbeeritud seerum kontrollitakse hiljem 12—24 looma erütrotsüütide suspensiooniga. Aeg-ajalt kontrollitakse testseerumi tiitrit, sest seismisel võib tiiter langeda.

Veregruppide määramisel kasutatavad testseerumid lahjendatakse steriliseeritud füsioloogilise lahusega sobiva tiitrini. Selliselt väiksemates kogustes lahjendatud seerumid säilitatakse 10 ml polüetüleenist pudelites —15—20° C juures.

Iga testseerumit võrreldakse teistes NSV Liidu ja hiljem ka välisriikide veregruppide uurimise laboratooriumides valmistatud vastavate testseerumitega.

Seni on laboratooriumis valmistatud 31 monovalentset kontrollitud testseerumit, millest 26 sisaldavad eri liiki antikehi. Peale selle on saadud 24 polüvalentset toorseerumit, millega jatkatakse tööd.

Kokkuvõte

1. Töö teostamisel kasutatakse põhiliselt rahvusvaheliselt tunnustatud ja üldiselt kasutatavat metoodikat, mis on kirjeldatud J. Matoušeki ja A. Neimann-Sørenseni poolt.

2. Veregruppide uurimiseks vajalike testseerumite tootmise metoodika ja tehnika omandati Leedu Loomakasvatuse Instituudis. Töö käigus on tehtud ka mitmeid olulisi täiendusi.

3. Immuniseerimiseks sobivate doonor-retsipientide paaride valikuks töötati välja äärperfokaartide kasutamise süsteem. See võimaldab määratud faktoritega loomade seast ratsionaalselt eraldada kõik erinevad kombinatsioonid ning valida neist kõige paremad.

4. Et välja selgitada, millised antikehad võisid kasvada retsipiendi vereseerumis, tehakse tiitritest juba immuniseerimiste käigus 12—24 looma erütrotsüütide suspensioonidega. Sellega välditakse asjatut verevõtmist loomadelt, kelle vereseerumis on kasvanud antikehad, mille monovalentseid seerumeid on laboratooriumis piisavalt või mida pole uuritavast seerumist reaalne valmistada.

5. Seerumi kokkuhoiu mõttes tehakse absorbendi selgitamiseks vajalik absorptsioon järk-järgult, iga kord ca 6 looma erütrotsüütidega. Sageli avastatakse sobiv absorbent juba esimeste loomade hulgast ning järgnevad absorptsioonid uute loomade erütrotsüütidega jäävad sel juhul ära.

Lisa nr. 1

Väljavõte

tiitritesti protokollist
I immuniseerimise kuup.: 15. I 68.
Test 7. II 68.
Retsipient: 1853
Doonor: 1517
Loodetavad antikehad: C′R′

Jrk. nr.	Looma nr.	Antigeen. faktor	Tiiter 1	2	4	8	16	32	64	128
1	947	—	1 3	3+ 3+	3+ 4	3+ 4	3 3	0 0		
2	1246	C′	0 0	0 0	0 0					
3	1297	R′	4 4	4 4	4 4					
4	1332	R′	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	3 3+	1 1
5	1334	—	0 0	0 0	0 0					
6	1439	—	0 0	0 0	0 0					
7	1451	—	0 0	0 0	0 0					
8	1452	C′R′	4 4	4 4	4 4					
9	1454	—	0 0	0 0	0 0					
10	1466	—	1 0	1 1	1 2					
11	1476	—	0 0	0 0	0 0					
12	1497	—	3+ 3	3+ 4	3+ 4	0+ 1	0+ 1	0 0	0 0	0 0
13	1517	C′R′	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4		
14	1523	R′	1 4	1 4	1 4					
15	1538	C′	2 2	3+ 4	3+ 4	4 4	0+ 1	0 0	0 0	0 0
16	1581	R′	3+ 4	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	1 2	0 0+
17	1644	R′	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4		
18	1976	C′R′	4 4	4 4	4 4					
19	2302	C′	1 2	1 4	1 4	1 1	0 0	0 0	0 0	0 0
20	2506	—	3+ 3	3+ 4	4 4	4 4	3 3	0 0		
21	2523	R′	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4		

Lisa nr. 2

Väljavõte

risttesti protokollist
Test 9. II 68.
Retsipient: 1853
Doonor: 1517
Seerum lahjendusega 1 : 1
absorbeeritud 3x

Looma nr.	Erütrotsüüdid	Seerumi fraktsioonid 1497 —	1538 C′	1581 R′	2302 C′
947	—	0 0	0 0	0 0	0 0
1297	R′	4 4	0 0	0 0	4 4
1452	R′	4 4	4 4	0 0	4 4
1488	R′	4 4	2 1	0 0	4 4
1497	—	0 0	0 0	0 0	0 0
1523	R′	2 2	0 0	0 0	4 4
1538	C′	0 0	0 0	0 0	0 0
2302	C′	0 0	0 0	0 0	0 0
2506	—	0 0	0 0	0 0	0 0

Lahjendamata seerum absorbeeritud 3x

Test		947	947	2506	2506
28. II 68		—	—	—	—
Test tiitriga		2	4	2	4
947	—	0 0	0 0	0 0	0 0
1466	—	0 0	0 0	0 0	0 0
1497	—	0 0	0 0	0 0	0 0
1517	R′	3+4	4 4	3+4	4 4
1523	R′	3+4	3+4	3 4	3+4
1538	—	0 0	0 0	0 0	0 0
2302	—	0 0	0 0	0 0	0 0
2506	—	0 0	0 0	0 0	0 0
2539	R′	4 4	4 4	4 4	4 4

Lisa nr. 3

Väljavõte risttesti protokollist
Test 1. III 68
Retsipient: 1853
Doonor: 1517
Loodetav antikeha: R′
(seerum absorbeeritud lahjendamata)

Looma nr.	Erütrotsüüdid	Absorbeeritud 947-ga 2x				
		Tiiter				
		2	4	8	16	32
947	—	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
1332	R′	3+4	3 4	3 4	3 4	0 0
1394	R′	4 4	3+4	3+4	3+4	0 0+
1497	—	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
1532	R′	3+4	3+4	3+4	3 4	0 0
1738	—	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
2503	R′	4 4	4 4	4 4	4 4	0 2
2506	—	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
2539	R′	4 4	4 4	4 4	3+4	0+1

Absorbeeritud 1497-ga 2x

		Tiiter				
		2	4	8	16	32
947	—	3+3+	3+3+	3 3+	1 1	0 0
1332	R′	3+4	3+4	3+4	3+4	1 3+
1394	R′	4 4	4 4	4 4	4 4	3 4
1497	—	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
1532	R′	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4
1738	—	2 3	3 4	3+4	1 3	0 0
2503	R′	4 4	4 4	4 4	4 4	4 4
2506	—	2 3	3 4	3 4	0+1	0 0
2539	R′	4 4	4 4	4 4	4 4	3 4

Kahekordne absorptsioon 1497-ga ei ole täielik.

Lisa nr. 4

Väljavõte testseerumi kontrolli protokollist
Test 13. III 68
Retsipient: 1853
Doonor: 1517
Absorbent: 947 abs. 2x
Testseerum R′

Jrk. nr.	Looma nr.	Antigeenne faktor	Tiiter					
			2	4	8	16	32	64
1	736	R′	4 4	4 4	4 4	3 4	2 3+	0 2
2	858	R′	3 4	3 4	3 4	1 4	0+ 3+	0 1
3	865	—	0 0	0 0	0 0			
4	947	—	0 0	0 0	0 0			
5	1332	R′	3 4	3 4	2 4	2 4	0+ 1	0 0
6	1335	R′	3 4	3 4	3 4	3 4	1 3	0 0
7	1409	R′	4 4	4 4	4 4	3+ 4	1 4	0 2
8	1439	—	0 0	0 0	0 0			
9	1444	—	0 0	0 0	0 0			
10	1451	—	0 0	0 0	0 0			
11	1452	R′	4 4	3+ 4	3+ 4	3 4	2 4	0+ 2
12	1466	—	0 0	0 0	0 0			
13	1483	—	0 0	0 0	0 0			
14	1495	R′	3 4	3 4	3 4	2 4	0+ 2	0+ 4
15	1497	—	0 0	0 0	0 0			
16	1517	R′	3+ 4	3 4	3 4	3 4	1 3	0 0
17	1523	R′	3 4	3 4	3 4	2 4	0+ 3	0 0
18	1532	R′	3 4	2 4	2 4	2 4	1 3	0+ 0+
19	1553	R′	3 4	3 4	3 4	3 4	1 2	0 0
20	1563	—	0 0	0 0	0 0			
21	1581	R′	3+ 4	3 4	3 4	2 4	1 3	0 1

Testseerumit kasutada tiitriga 8.

KIRJANDUS

1. Neimann-Sørensen, A. Blood groups of cattle. Kobenhavn, 1958.
2. Матоушек, И. Группы крови крупного рогатого скота. Киев, 1964.
3. Тихонов, В. Н. Использование групп крови при селекции животных. М., 1967.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ТЕСТ-СЫВОРОТОК, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУПП КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Т. ЛИЙБУСК, А. РИВИС,
старшие зоотехники

Т. ЫКВА,
старший ветеринарный врач

Резюме

1. Техника тест-сывороток, необходимых для изучения групп крови, была освоена нами в Литовском институте животноводства. В ходе данной работы нами внесено несколько существенных дополнений.

2. При отборе подходящих для иммунизации пар доноров-реципиентов была разработана система использования соответствующих перфокарт. Это позволяет из числа коров с установленными факторами рациональным способом выделять все имеющиеся комбинации и выбирать из них самые лучшие.

3. Для установления растущих в сыворотке реципиента антител проводили уже в ходе иммунизации гемолитический тест с эритроцитами 12—24 животных. Этим можно избежать напрасного взятия крови от животных, в сыворотке которых выросли антитела, моновалентные сыворотки которых уже имеются в достаточном количестве в лаборатории или приготовление которых из исследуемых сывороток не является реальным.

4. Для сбережения сыворотки абсорбцию проводили постепенно, каждый раз с эритроцитами от 6 животных.

Часто можно обнаружить подходящий абсорбент уже среди первых животных, и в таком случае последующие абсорбции с эритроцитами новых животных отпадают.

5. Работа проводилась по общепризнанной и международно используемой методике, которая описана J. Matousek и A. Neimann-Sørensen.

ON THE PRODUCTION OF TEST SERA REQUIRED FOR THE BLOOD TESTING OF CATTLE

T. LIIBUSK, A. RIVIS
Senior Technicians

T. ÕKVA
Senior Veterinarian

Summary

1. The methods and techniques of producing test sera required for research into blood groups were acquired at the Lithuanian Animal Research Institute. In the course of work many substantial improvements have been made.

2. To select pairs of donors and recipients suitable for immunization, a system of edge-punched cards was elaborated. This makes it possible to rationally separate different combinations of animals with determined factors and to select the best of them.

3. To ascertain which antibodies could grow in the blood serum of the recipient, a titration test is carried out with suspensions of erythrocytes of 12 to 24 animals. Thus one avoids collection of blood from animals in whose blood sera antibodies have grown whose monovalent sera are available in the laboratory in sufficient amounts or whose production from the serum under study is not practicable.

4. To economize serum, the absorption necessary for the establishment of the absorbent is carried out step by step, each time with erythrocytes of about six animals. The proper absorbent is often discovered among the first animals and subsequent absorptions with erythrocytes of fresh animals are no longer necessary.

5. Research is carried out basically by the internationally accepted method of J. Matoushek and A. Neimann-Sørensen.

VEISELIHA pH MÕJUST LIHA ÕRNUSELE, VÄRVUSELE JA VEESIDUMISVÕIMELE

E. KOLK,
aspirant

Üheks esmaseks ja oluliseks liha kvaliteedinäitajaks on liha pH, millest suurel määral sõltub ka lihast valmistatava produkti kvaliteet (Callow, 1937). Liha pH on üsna tihedalt seotud selle maitse ja kulinaarsete omadustega ning kaubandusliku kvaliteediga (Levantin, 1966). Vaatamata sellele ei ole kuni käesoleva ajani pH mõju liha kvaliteedinäitajatele detailsemalt uuritud. Seetõttu püütakse käesolevas töös lähemalt selgitada liha pH ning liha värvuse, õrnuse ja veesidumisvõime vahelisi põhjuslikke seoseid. Nende seoste tundmine ja teadlik kasutamine võimaldaks tõsta liha ja lihatoodete kvaliteeti.

Materjal ja metoodika

Laboratoorseks uurimiseks võeti proovid *m. longissimus dorsi*'st 12. roide piirkonnas 24 tundi pärast looma tapmist. Proovid säilitati kuni määramiseni (48—52 tundi pärast looma tapmist) 0—4° C juures.

1967. ja 1968. a. määrati 325 veise (vanusega 10 kuust 9 aastani, noorloomad 10 kuust 24 kuuni), sealhulgas 117 pullmullika liha pH, õrnus, värvus ja veesidumisvõime.

Loomad suunati tapmisele tavalises järjekorras ja neid hoiti lihakombinaadi baasis kuni 2 ööpäeva. Uuritud veistest tapeti 102 looma ehk 31,4% saabumise päeval ja nende tapaeelne puhkeperiood kestis kuni 7 tundi. Saabumisjärgsel päeval tapeti 205 looma (63,1%), nende tapaeelse perioodi kestus oli 23—28 tundi. 29—51 tundi pärast saabumist tapeti 18 looma (5,5%).

Liha pH määrati pH-meetriga ЛП-58 lihaleotises 1 : 4.

Liha õrnust määrati Ü. Ploomipuu ja artikli autori poolt konstrueeritud aparaadi — tenderomeetriga. Õrnust hinnati nii lihaproovi läbimiseks kulutatud tööhulga kui ka maksimaalse lõikejõu järgi.

Liha värvus määrati spektrofotomeetri СФ-10 abil. Registreeriti liha värskelt lõikepinnalt peegeldunud valguse intensiivsus lainepikkustel 490, 525, 565, 572, 600, 650 ja 720 nanomeetrit. Peale selle võeti arvesse värskelt liha lõikepinnalt peegeldunud valguse intensiivsus kogu nähtava spektri ulatuses. Viimase arvuline suurus saadi peegeldumiskõvera aluse pinna planimetreerimise teel.

Veesidumisvõime määrati R. Grau ja R. Hammi (1952; 1957) meetodi järgi, mis on modifitseeritud V. Volovinskaja ja V. Kelmani (1960) poolt. Meetod põhineb vee hulga määramisel, mis eraldub lihast pressimisel. Liha veesidumisvõimet hinnati seotud vee sisalduse järgi protsentides.

Uurimiste tulemused

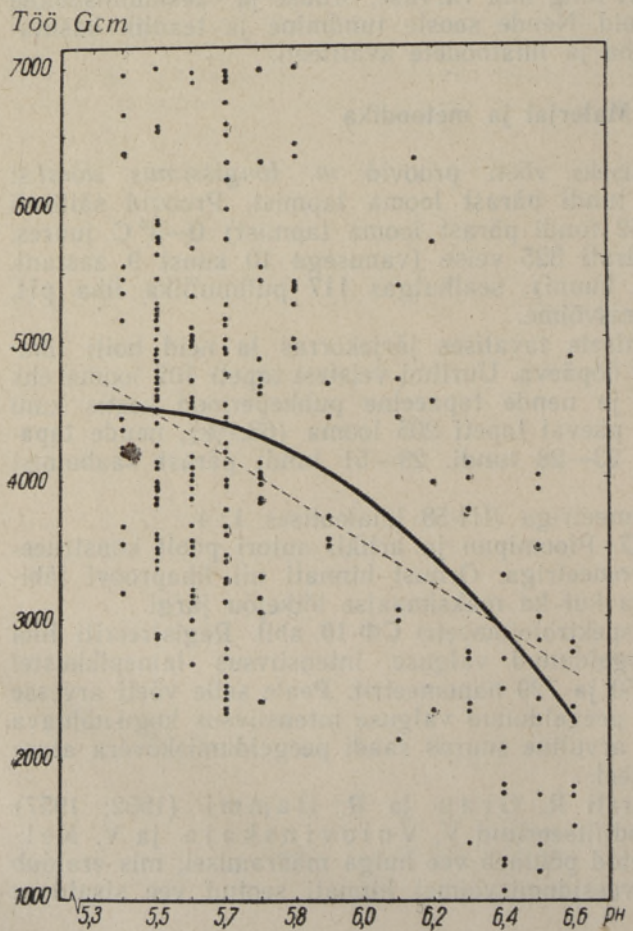
Uuritud veiste liha pH aritmeetiline keskmine oli $\bar{x} = 5{,}8$ ja standardhälve $s = 0{,}5$.

Selgus, et uuritud veiste liha pH ja loomade tapaeelse puhkeperioodi kestuse vahel esines nõrk positiivne seos ($r = 0{,}14$; $P < 0{,}05$). Pikema tapaeelse puhkeperioodi korral oli liha pH kõrgem. Pullmullikate puhul oli seos märgatavalt tihedam ($r = 0{,}38$; $P < 0{,}001$). Seega avaldab pikem tapaeelne periood ebasoodsat mõju eelkõige pullmullikate liha pH-le, sest kõrge pH-ga liha on kergesti riknev ja sellest ei saa valmistada kvaliteetset toodangut. Peale selle takistab liha kõrge pH normaalset valmimist ja maitseomaduste kujunemist.

Pullmullikate liha pH oli kõrgem kui lehmmullikatel ($r = 0{,}44$; $P < 0{,}001$). Isasloomade liha kõrge pH põhjuseks on ilmselt nende suurem suguline aktiivsus ja sellest tingitud väsimus ning kurnatus. Väsinud loomade lihaste glükogeenivarud on väikesed ja liha pH langus on minimaalne.

Veiste vanuse ja liha pH vahel esines negatiivne seos ($r = -0{,}15$; $P < 0{,}001$). Noorloomade, eriti pullmullikate liha oli mõnevõrra kõrgema pH-ga kui vanematel loomadel. See on kooskõlas A. Sokolovi (1965) uurimistulemustega.

Mitmed liha kvaliteedi põhinäitajad (õrnus, värvus, veesidumisvõime jne.) sõltusid otseselt liha pH-st. Kõrgema pH korral oli liha õrnem

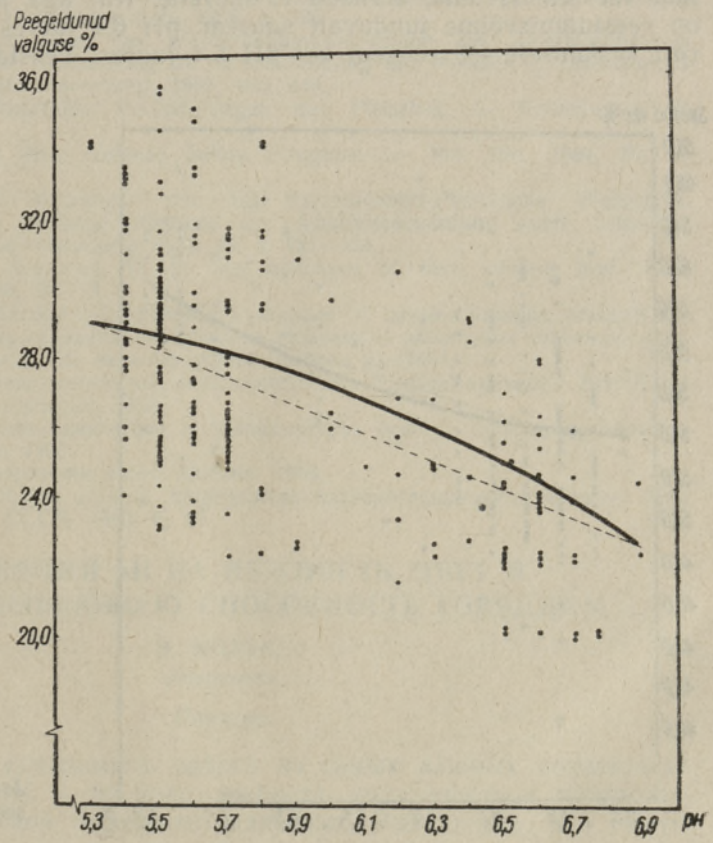


Joon. 1. Liha reaktsiooni seos liha õrnusega.

($r = 0{,}37$; $P < 0{,}001$). Eriti madala pH (5,4—5,7) korral saadi suhteliselt õrna (kulutatud tööhulk lihaproovi läbimiseks mitte üle 3000 Gcm) liha ainult 13,7% ja keskmise pH (5,7—6,1) korral 16%. Kõrge pH (6,2 ja kõrgem) puhul oli õrna liha koguni 64,4%.

Uuritud veiste liha pH ja õrnuse vahelise seose täpsemaks selgitamiseks arvutati välja vastavad lineaar- ja ruutregressioonivõrrandid ($y = -382{,}6 + 2938{,}6x$ ja $y = -32992{,}9 + 13940{,}2x - 1294{,}9x^2$) ja korrelatsioonikordajad. Nende võrrandite alusel toodi välja graafikute koordinaadid (joon. 1). Iga joonisele kantud punkt kujutab ühe looma lihaproovi läbimiseks kulutatud töö hulka Gcm-tes (liha õrnust) sõltuvalt selle pH-st. Joonisel esitatud lineaarregressioonigraafik näitab, et liha pH tõusmisel lihaproovi läbimiseks kulutatud töö hulk väheneb (õrnus suureneb). Ruutregressioonigraafik aga näitab, et pH tõusmisel 5,4-lt kuni 5,6-ni õrnus peaaegu ei muutu. Reaktsiooni edasisel tõusmisel (üle 5,7) hakkab lihaproovi läbimiseks kulutatud tööhulk kiiresti langema, saavutades miinimumi pH 6,7 korral. Liha õrnuse ja reaktsiooni vaheline seos on mittelineaarne ja ruutregressiooni graafik iseloomustab seda täpsemalt.

Uuritud veiste liha pH ja värvuse vahel esines negatiivne seos ($r = -0{,}44$; $P < 0{,}001$). Mõnevõrra tihedamat seost ($r = -0{,}48$; $P < 0{,}001$) täheldati noorloomade liha reaktsiooni ja selle värvuse vahel. Kõige tihedam oli see ($r = -0{,}53$; $P < 0{,}001$) pullmullikate liha vastavate näitajate vahel. Need seosed näitavad, et madala pH korral on liha heledama värvusega. Madala pH (5,4—6,1) korral oli tumeda värvusega liha ainult 4%. Liha pH tõusmisel üle 6,1 suurenes tumeda värvusega liha protsent üle 10 korra. Seda näitavad ilmekalt ka liha värvuse ja selle



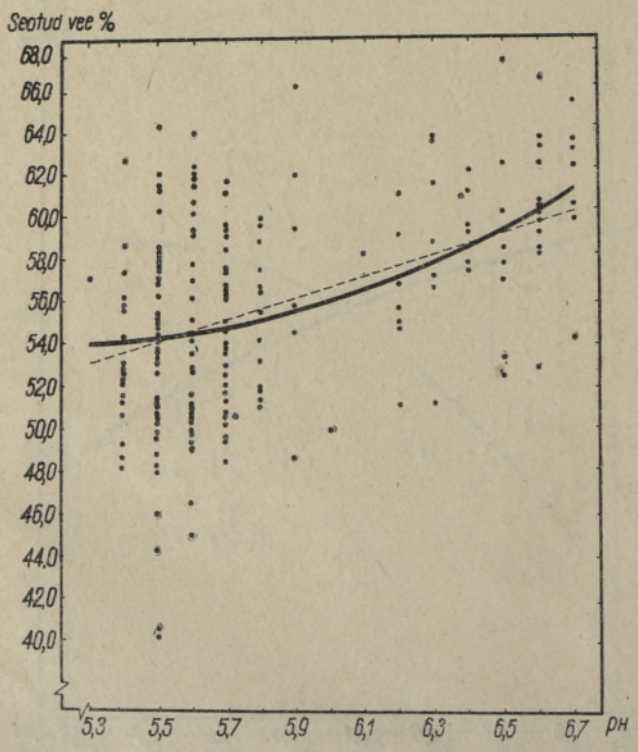
Joon. 2. Liha reaktsiooni seos liha värvusega.

pH vaheliste seoste vastavad lineaar- ja ruutregressioongraafikud (joon. 2). Nii näiteks pH 5,4 korral on liha pinnalt peegeldunud valguse intensiivsus keskmiselt 28,8% ja pH 6,9 korral ainult 22,6%, s. t. et madala pH korral on liha üldiselt hele ja kõrge pH korral tume. Ka B. Lohse jt. (1965) ja W. Munns ja D. Burrel (1966) tulevad järeldusele, et liha, mille pH on üle 6,0, on tumeda värvusega, välja arvatud üksikjuhud.

Veiseliha pH ja selle veesidumisvõime seose kohta esineb kirjanduses vähe konkreetseid andmeid. V. Palmin (1955) märgib, et liha, mille pH oli 5,4—5,6, on minimaalse veesidumisvõimega, pH tõusmisel veesidumisvõime suureneb.

Liha veesidumisvõime langus toimub sageli paralleelselt pH langusega. Ent liha pH langust ei saa pidada siiski ainsaks liha veesidumisvõime vähenemise põhjuseks. Mõju avaldavad ATF lagunemine ja veel teised faktorid (Hamm, 1956). Solovjovi (1966) andmeil on liha veesidumisvõime tunduv vähenemine esimese 48 tunni jooksul ainult ühe kolmandiku ulatuses tingitud pH langusest.

Noorloomade liha pH ja selle veesidumisvõime vaheliseks korrelatsioonikordajaks saadi $r = 0{,}39$; $P < 0{,}001$. Üle kahe aasta vanuste veiste liha pH ja veesidumisvõime vahel esines veidi nõrgem seos $r = 0{,}35$; $P < 0{,}001$. Selgus, et liha pH 5,4—6,1 korral esineb suure veesidumisvõimega (seotud vee protsent 59,1 kuni 67,0) lihakehi suhteliselt vähe — 15—16%. pH tõusmisel üle 6,2 suurenes suure veesidumisvõimega lihakehade protsent enam kui kolm korda (56%-ni). Keskmise veesidumisvõimega (seotud vee protsent 53,1 kuni 59,0) lihakehade protsent oli kõige suurem, kui pH oli 5,7—6,1. Vastavad lineaar- ja ruutregressioonigraafikud on esitatud joonisel 3. Selgub, et pH tõusmisel kuni 5,7-ni liha veesidumisvõime oluliselt ei suurene. Kui aga pH on üle 5,7, siis on veesidumisvõime tunduvalt suurem. pH 6,4 juures näiteks on seotud vett keskmiselt 4% rohkem kui pH 5,4 juures. Veesidumisvõime suuren-



Joon. 3. Liha reaktsiooni seos veesidumisvõimega.

damine kas või 1% võrra annaks vabariigi ulatuses üksnes keeduvorstide saagise suurenemise arvel majanduslikku efekti umbes 30 tuhat rubla.

Kaasajal mõjustavad liha realiseerimist maailmaturul, aga ka siseturul üha enam liha kvaliteedinäitajad, eeskätt õrnus, värvus jt. Need liha kvaliteedinäitajad on võrdlemisi suures ulatuses mõjustatud liha pH-st, millele omakorda avaldab mõju looma sugu, vanus, toitumus ja eelkõige tapaeelse puhkeperioodi pikkus.

Töötulemuste põhjal selgus järgmist:

1. Veiseliha õrnus on suures ulatuses determineeritud pH poolt, kõrgema pH korral on liha õrnem. Sellest seosest ei või järeldada nagu peaks liha pH olema kõrge kohe, vahetult pärast tapmist. Liha pH peab tõusma loomuliku valmimise käigus. On teada, et normaalselt valmida saab üksnes madala tapajärgse reaktsiooniga liha. Seepärast tuleb lühendada loomade tapaeelse perioodi kestust, pidades silmas, et eriti ebasoodsalt mõjub tapaeelne pidamine lihakombinaatide baasides pullmullikatele.

2. Veiseliha tumenemine on suures ulatuses tingitud liha ebanormaalselt kõrgest pH-st vahetult pärast tapmist. Veiseliha tumenemist saab vähendada eelkõige loomade tapaeelse pidamise kestuse lühendamisega.

3. Liha veesidumisvõime sõltub pH-st. Et liha veesidumisvõimest sõltub lihatoodete, eelkõige keeduvorstide saagis ja kvaliteet, on otstarbekas nende toodete valmistamiseks kasutada kõrgema pH-ga lihakehi, mis ei ole sobivad toorel kujul realiseerimiseks.

KIRJANDUS

Callow, E. H., 1937. Tsit. Ingram, M. 1964 j.

Grau, R., Hamm, R. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Fleisch. — Fleischwirtschaft, 1952, 4, 295.

Grau, R., Hamm, R. Über das Wasserbindungsvermögen des Säugetiermuskels. II Mitt. Über die Bestimmung der Wasserbindung des Muskels. 2. Lebensmittel-Untersuchung und Forschung, 1957, 105, 446.

Hamm, R. Die postmortalen Veränderungen des Fleisches. — Fleischwirtschaft, 1956, 8, 539.

Ingram, M. Feeding Meat animals before slaughter. — Vet. Rec. 1964, **76**, 46, 1305—1315.

Lohse, B., Pfau, A. Messungen mit dem Farbenellwert-Photometer «Fahellpho-Marienser» als einfache Methode zur Qualitätseinstufung von Schweinefleisch. — Fleischwirtschaft, 1965, **45**, 2 121—124.

Munns, W. O. and Burrel, D. E. The incidence of dark cutting beef. Food technology, 1966, **20**, 12.

Левантин Д. А. Мясная продуктивность шароле × симментальских помесей при интенсивном выращивании. — Вопросы генетики и разведения сельскохозяйственных животных. Сб. научных работ (выпуск 2), 1966.

Пальмин В. В. Физико-химические изменения мяса в процессе хранения. ВНИИМП. Вып. 7. Пищепромиздат, 1955.

Соколов А. А. Физико-химические и биохимические основы технологии мясопродуктов. Москва, 1965.

Соловьев В. И. Созревание мяса. Москва, 1966.

Воловинская В., Кельман В. Определение влагопоглащаемости мяса. — Мясная индустрия СССР, 1960, 6, 47.

О ВЛИЯНИИ pH НА НЕЖНОСТЬ, ЦВЕТ И ВЛАГОСВЯЗЫВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ГОВЯДИНЫ

Э. КОЛЬК,
аспирантка

Резюме

Исследовалась зависимость одного из самых важных показателей качества мяса — pH — от пола, возраста, упитанности и продолжительности предубойной выдержки животных. Выяснилось, что самую

высокую реакцию имело мясо бычков. По-видимому, это обусловлено сексуальной активностью во время предубойной выдержки, что вызывает утомленность.

Реакция оказала непосредственное влияние на нежность, цвет и влагосвязывающую способность мяса. Были выведены характеризующие это влияние коэффициенты корреляции и уравнения линейных и криволинейных регрессий. Между нежностью (количеством работы для разрезания образца мяса) и реакцией установлена отрицательная корреляция $r = -0{,}37$, $P < 0{,}001$. Интенсивность света, отраженного от поверхности мяса, была также связана с pH мяса ($r = -0{,}44$ до $r = -0{,}53$, $P < 0{,}001$). Таким образом, при высокой pH мясо темнее, чем при низкой pH. Положительная корреляция ($r = 0{,}39$ $P < 0{,}001$) наблюдалась между влагосвязывающей способностью и реакцией. Мясо с высокой pH связывает больше влагу, чем мясо с низкой pH.

Для повышения качества мяса следует прежде всего сократить продолжительность предубойной выдержки, принимая во внимание, что особенно отрицательно влияет предубойная выдержка на качество мяса бычков, а также всех телочек высшей упитанности. Таким путем можно сократить и убытки, связанные с потемнением и порчей говядины.

Говядину с высокой реакцией и с высокой влагосвязывающей способностью целесообразно не реализовывать, а перерабатывать на колбасные изделия.

THE EFFECT OF pH ON TENDERNESS, COLOUR AND WATER-BINDING CAPACITY OF BEEF

E. KOLK
Postgraduate

Summary

The effect of sex, age, grade and the pre-slaughter period on the pH of beef was investigated. It appeared that the beef of bulls had the highest pH value. Apparently, this was connected with their sexual activity during the pre-slaughter period which led to fatigue.

The pH of meat was of direct influence on such characteristics as tenderness, colour and water-binding capacity. Coefficients of correlation and equations of linear and curvilinear regressions characteristic of this influence were calculated. A negative correlation ($r = -0.37$; $P < 0{,}001$) was established between reaction and tenderness (i. e. the amount of work required to shear a meat sample). Intensity of light reflected from the meat-surface showed a high negative correlation ($r = -0{,}44$ to -0.53, $P < 0{,}001$) with pH. A positive correlation ($r = 0.39$, $P < 0.001$) was found to exist between the reaction and the water-binding capacity of beef.

To improve the quality of beef the duration of the pre-slaughter period has to be reduced. This also helps to reduce the losses connected with the spoiling and dark cutting of beef. Beef with a high pH and a high water-binding capacity should be used for sausages.

TENDEROMEETER — LIHA ÕRNUSE MÄÄRAJA

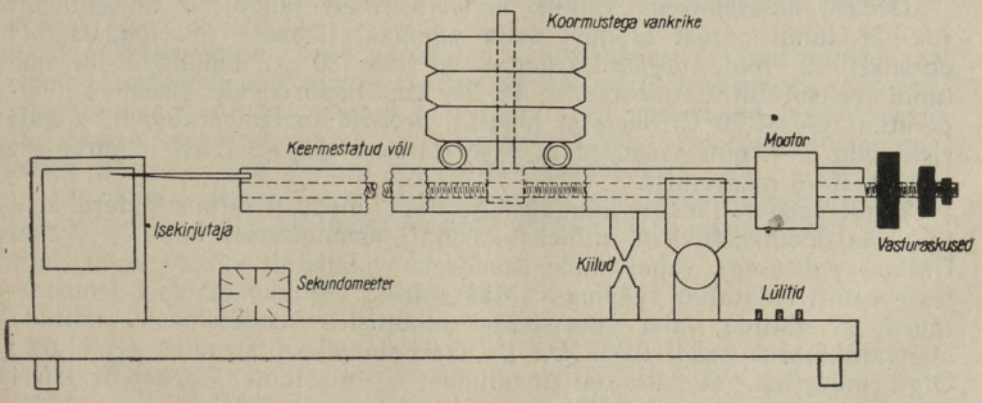
E. KOLK,
aspirant

Ü. PLOOMIPUU,
insener-konstruktor

Õrnus kui üks peamisi liha ja lihasaaduste maitsvuse komponente on eelkõige hinnatav organoleptiliselt, kuid see meetod on subjektiivne. Seepärast on püütud liha õrnuse määramiseks konstrueerida mehhaanilisi seadmeid. Nende vaieldamatuks eeliseks on mõõtmiste objektiivsus ja aparaatide küllaltki lihtne käsitsemine. Kõige vanemad andmed liha õrnuse mehaanilise määramise kohta on avaldatud Lehmani poolt 1907. a. Esialgsete liha õrnuse määramise seadeldiste oluliseks puuduseks oli nende väike täpsus ja töökindlus. Kaasaegne tenderomeeter (nimetus tuleneb ingliskeelsest sõnast tender — õrn) peab vastama järgmistele nõuetele (Bjorksten, 1968):

1) võimaldama määrata küllalt väikeste lihalõikude õrnust;
2) andma tulemused kiiresti ja olema kergesti käsitsetav;
3) võimaldama biopsia teel saadud proovide määramist;
4) määramistulemused ei tohi sõltuda väliskeskkonna tingimustest — temperatuurist ja õhuniiskusest.

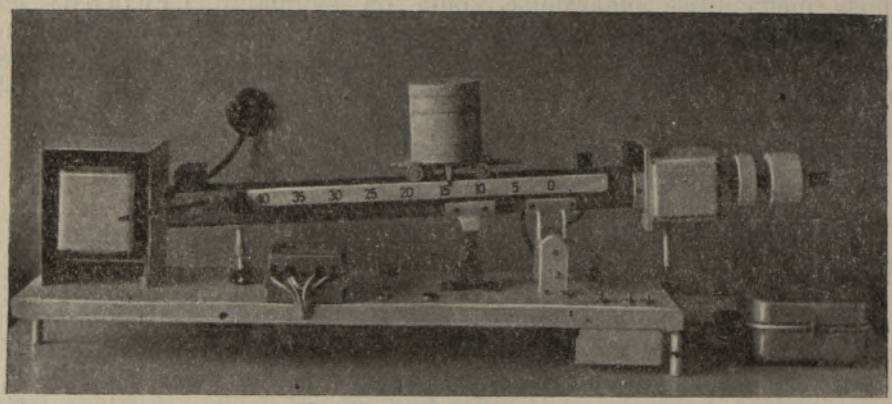
Arvestades eeltoodud põhinõudeid konstrueeriti ja ehitati Eesti Loomakasvatuse Instituudi erikonstrueerimisbüroos 1967. a. tenderomeeter. Selle konstrueerimisel võeti eeskuju Uus-Meremaa Lihatööstuse Teadusliku Uurimise Instituudis Macfarlane ja Mareri poolt 1966. a. konstrueeritud tenderomeetrist. Seadme skeem on esitatud joonisel 1. Aparaat koosneb alusest, millele toetub šarniirselt kinnitatud tala. Tala ühes otsas on vastukaal, teise otsa külge on kinnitatud isekirjutav sulg,



Joon. 1. Tenderomeeter.

mis fikseerib vastava graafiku. Tala ja aluse külge on kinnitatud kaks Volodkevitši tömpi kiilu, mis imiteerivad inimese hambaid. Tala külge on kinnitatud ka mõõteskaala, mis annab vankrikese poolt läbitud tee pikkuse. Tala peal liigub neljarattaline koormustega varustatud vankrike, mida käivitab vastava ajamiga mootor. Aparaat on automatiseeritud. Selleks on kasutatud automaatse sisselülitamise andureid, kontrolllampe, sekundimõõtjat ja isekirjutajat. Et lähendada liha õrnuse mehaanilist määramist organoleptilisele hindamisele (mälumisele), on kasutatud mitte lõikeelementi, nagu enamikel aparaatidel, vaid hambaid meenutavaid kiile.

Aparaadi töö seisneb lihaproovi läbilõikamises lõikejõu pideval suurenemisel koos vajalike mõõtmete teostamisega. Lihaproov asetatakse alumisele kiilule ja šarniirtoel asetsev kangtala tasakaalustatakse vasturaskuste abil. Seejärel lülitatakse vankrike edasikäigule ning see hakkab liikuma oma algasendist — tala mootoripoolsest otsast. Vankrikest veab vastava ajamiga varustatud mootor. Momendil, kui vankrike ületab tasakaalupunkti, lülitab automaatne lülitusseade tööle sekundimeetri ja isekirjutaja paberit liigutava seadme. Et vankrike liigub ühtlase kiirusega, siis avaldatakse lihaproovile ühtlaselt suurenevat jõudu. Ülemise kiilu vajumisega lihaproovisse vajub tala töötav pool koos isekirjutaja sulega. Kiilude kokkupuute momendil lülitab automaatne lülitusseade seisma ajami, sekundimeetri ja isekirjutaja ning lülitab põlema kontroll-lambi ja kõlisti (joon. 2).



Joon. 2. Liha õrnuse määramine tenderomeetriga.

Õrnuse määramiseks vajalik materjal võeti jahutatud lihakehadelt (24—28 tundi pärast tapmist selja pikimast lihasest (*m. longissimus dorsi*'st) 12. roide tagant. Lihaproovid (25—30 g) kuumtöödeldi ühe tunni jooksul ultratermostaadis TC-24, kus lihaproovide sisemine temperatuur tõusis 70° C. Seejärel jahutati proovid toatemperatuuril, lõigati ristikiudu 6—8 mm paksused ja 1 sm laiused lõigud. Igast lihaproovist teostati 5—6 määramist.

Tenderomeetri täpsuse kindlakstegemiseks määrati selle standardhälve ja variatsioonikoefitsient, milleks kasutati homogeenset ainet — vaha. Ühtlase paksusega vahalõikude saamiseks valmistati vastav vorm, millesse valati sulatatud vahamass. Määramised tehti konstantsel temperatuuril, et vältida vaha konsistentsi muutusi. Tenderomeetri näitude standardhälbeks saadi 0,067 kG ja variatsioonikoefitsiendiks C = 1,5%. Olgu märgitud, et kaasajal maailmas enamlevinud Warner-Bratzleri lõikeaparaadi parimatel näidistel on variatsioonikoefitsient kuni 6,6%.

Seega on kõnesoleva artikli autorite poolt konstrueeritud tenderomeeter ligikaudu 4 korda täpsem. Peale selle on liha õrnust võimalik määrata selle tenderomeetriga mitte ainult lihaproovi läbimiseks vajaliku maksimaalse lõikejõu, vaid ka selleks kulutatud tööhulga järgi.

Tenderomeetri täpsust hinnatakse eelkõige selle järgi, kuidas korreleeruvad sellega saadud resultaadid organoleptilise hindamise tulemustega. Selgus, et lihaproovide läbimiseks kulutatud tööhulga ja samade proovide õrnuse organoleptilise hinnangu vaheliseks korrelatsioonikordajaks saadi $r = -0{,}60$ kuni $-0{,}80$; $P < 0{,}001$.

EKB-s valmistatud tenderomeeter on suure töökindlusega, automaatika ja signaalsüsteem muudavad tema käsitsemise lihtsaks ja mugavaks. Seade on sobiv kasutamiseks nii teaduslikes uurimisasutustes kui ka lihatööstuses, eriti toodangut eksportivate ettevõtete laboratooriumides.

KIRJANDUS

Bjorksten, J., Anderson, P., Bouschart, K. A., Kapslis, J. A portable rotating knife tenderometer. Food techn. 1967, 21, 84—86.

Lehman, K. B. Studies of the causes for the toughness in meats. — Arch. Hyg., 1907, 63, 134.

Macfarlane, P. G., Marer, J. M. An apparatus for determining the tenderness of meat. — Food techn., 1966, 20, 6, 134—135.

Левантин Д. Л. Сравнительная оценка качества мяса молодняка черно-пестрой породы и помесей шароле × черно-пестрой. — Доклады Всесоюзной Ордена Ленина академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, 1966, 30—35.

ТЕНДЕРОМЕТР — ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕЖНОСТИ МЯСА

Э. КОЛЬК,
аспирантка

Ю. ПЛООМИПУУ,
инженер-конструктор

Резюме

Нежность мяса является одним из определяющих факторов при реализации и определении спроса мяса как на внешнем, так и на внутреннем рынке.

Субъективные методы определения нежности мяса имеют ряд недостатков. В рамках настоящей работы был сконструирован и построен тендерометр. В основу прибора был взят тендерометр, сконструированный в Научно-исследовательском институте мясной промышленности Новой Зеландии.

В электрической схеме аппарата использованы бесконтактные датчики, гарантирующие высокую чувствительность и точность. Коэффициент вариации, вычисленный по результатам испытаний тендерометра образцами пчелиного воска, не превышал 1,5%. Аппарат снабжен системой сигнализации, работа его автоматизирована.

Установка может быть применена как в научно-исследовательских учреждениях, так и на предприятиях мясной промышленности.

TENDEROMETER — DEVICE FOR DETERMINING THE TENDERNESS OF BEEF

E. KOLK
Postgraduate

Ü. PLOOMIPUU
Engineer

Summary

Consumer studies have shown, that tenderness is one of the most important palatability factors determining the acceptability of beef.

Subjective methods of determining the tenderness of meat have several faults. In 1967 a tenderometer was designed and constructed at the Special Design Office of the Institute to carry out an objective determination of tenderness. A tenderometer designed by P. G. Macfarlane and J. M. Marer at the Meat Industry Research Institute of New Zealand in 1966 served as a model. In the electrical circuit of our apparatus contactless switches and automatic devices ensuring accuracy and reliability are used.

The coefficient of variation calculated on the basis of the results obtained in determining beeswax samples was merely 1.5%.

The device is suitable for research work as well as for use in the meat industry especially in meat-exporting cold-storage plants.

SÖÖTMISTASEME MÕJU KESIKUTE JA PEEKONISIGADE NUUMATULEMUSTELE

L. NIGUL,
põllumajandusteaduse kandidaat

Loomadele antava sööda võib tinglikult jagada kahte ossa: elatus- ja tootmissöödaks. Esimese all mõistetakse päevast söödahulka, mille organism kulutab oma kõigi eluavalduste rahuldamiseks, välja arvatud juurdekasv. Elatussööda kogus sõltub looma eluskaalust ja pidamistingimustest. Elatussöödast ülejääva söödakoguse arvel loom kasvab ja seda osa ratsioonist nimetatakse tootmissöödaks.

K. Breirem määras sigade elatussööda tarbe optimaalsetes temperatuuritingimustes ja leidis, et seda on võimalik tuletada valemiga

$$S = 0{,}069 \cdot E^{5/9},$$

kus S on elatussööt odrasöötühikutes; E — eluskaal (kg).

Külmas sigalas suureneb sigade soojakadu ja sead vajavad püsiva kehatemperatuuri säilitamiseks rohkem elatussööta Sellest tingituna arvatakse, et sigade elatussöödatarve on kuni 40% suurem, kui näeb ette Breiremi valem. Taani eksperimentaallaboratoorium ja Gouin on määranud sigade elatussööda tarbe rahuldavates pidamistingimustes. Järgnevas tabelis antakse see koos Breiremi valemi järgi arvestatud elatussööda normidega (Jespersen, Clausen, 1959).

Tabel 1

Sigade elatussööda tarve kaerasöötühikutes

Eluskaal (kg)	Breiremi järgi	Taani eksperimentaallaboratooriumi andmeil	Gouini järgi
20	0,43	0,60	0,50
30	0,53	0,75	0,67
40	0,63	0,88	0,82
50	0,71	0,99	0,97
60	0,78	1,10	1,06
70	0,85	1,19	1,18
80	0,92	1,29	1,30
90	0,98	1,38	1,40
100	1,03	1,46	1,49
120	1,15	1,61	1,65
140	1,26	1,76	1,79
160	1,35	1,90	1,88
180	1,44	2,01	1,99
200	1,53	2,14	2,07

Ülaltoodud elatussööda normides esinevad küllaltki suured vahed, mis on tingitud sigade erinevatest pidamistingimustest. Et elatussööt on mittetootlik, kuid paratamatu kulutus, püütakse tema osatähtsust üldises söödatarbes vähendada. Selleks on kaks võimalust: 1) pidamistingimuste parandamisega vähendada elatussööda absoluutset vajadust; 2) optimaalse söötmistaseme määramisega vähendada elatussööda suhtelist osa söödatarbes. Kuidas viimane mõjutab nuumatulemusi, iseloomustab tabel 2.

Tabel 2

Söötmistaseme seos nuumatulemustega

Näitajad	Nuumaviis	
	aeglane	kiire
Sööta 70 kg seale päevas (sü)	2	3
sellest: elatussööta (sü)	1	1
Elatussööta ratsioonis (%)	50	33
Ööpäevane juurdekasv (g)	300	600
Söödaväärindus (sü/kg)	6,67	5,00
100 sü toodetakse sealiha (kg)	15	20

Kui aeglase nuuma puhul antakse sigadele ainult kaks söötühikut päevas, siis üks söötühik kulub elatuseks. Söötmisnormide järgi kulutatakse ühe kilogrammi juurdekasvuks 3,35 sü tootmissööta. Üks söötühik jääb tootmissöödaks, selle arvel kasvavad sead ainult 300 g päevas (1000 : 3,35). Koos elatussöödaga kulutatakse 300-grammiseks juurdekasvuks kaks söötühikut. Esitatust tuletatuna ilmneb, et ühe kilogrammi juurdekasvuks kulub 6,67 söötühikut (2 · 1000 : 300). Saja söötühikuga saab toota ainult 15 kg sealiha eluskaalus. Sigade ratsiooni suurendamisel 1 söötühiku võrra, millega luuakse eeldused kiirnuuma rakendamiseks, kulutatakse lisatud söötühik ainult tootmissöödana. Selle tulemusena väheneb elatussööda osatähtsus ühe kolmandikuni ratsioonist, juurdekasv suureneb poole ja söödaväärindus ning sama söödakogusega toodetud sealiha kogus ühe kolmandiku võrra.

Analoogilise arvestuse on teinud ka Ritze (1957). Kui seale antud söödahulk ületas ainult 23% võrra elatussööda tarbe, kasvasid sead 76 g ööpäevas ja kulutasid 15,1 kg kuivsööta 1 kg juurdekasvuks. Suurendades ratsiooni koguseni, mis ületas 212% võrra elatussööda tarbe, saadi 700 g ööpäevane juurdekasv ja kulutati 4,7 kg kuivsööta 1 kg juurdekasvuks.

Seda teoreetilist kontseptsiooni tõestavad ka tegelikud katseandmed. Kui Ritze (1965) katsetes söödeti sigu vähese ratsiooniga, kasvasid nad 400 g ööpäevas ja kulutasid 4,90 kg seeduvaid toiteaineid 1 kg eluskaalu juurdekasvuks. Kui sigadele anti 44% võrra rohkem sööta, suurenes ööpäevane juurdekasv 728 grammini ehk 82% võrra ja söödaväärindus paranes 20%. Ka Kopól ja Žmenko (1963), piirates söötmist selliselt, et sigade ööpäevane juurdekasv langes 667 grammilt 463 grammini, said oma katsetes 13% halvema söödaväärinduse. Kui aga piirati söötmist ainult niipalju, et sigade juurdekasv oli 505 g, kulus 1 kg juurdekasvuks 4% sööta rohkem kui 608 g juurdekasvu puhul.

Esitatud andmetest järeldub, et aeglane nuum ei ole madala söötmistaseme tõttu majanduslikult õigustatud. Elatussöödaks kulutatakse suhteliselt rohkem sööta kui kiirnuumal ja tulemuseks on sööda mõttetu raiskamine. Et sellest hoiduda, tuleb loobuda seisukohast, et sealiha-

toodangu suurendamisel on määrava tähtsusega sigade arv. Taotledes ainult sigade arvu suurendamist ja unustades seejuures söödabaasi vastavuse sigade arvule, võidakse sattuda olukorda, kus olemasolevast söödakogusest ei piisa kiirnuuma rakendamiseks. Söödapuudusest tingitud aeglase nuuma kasutamine nõuab tunduvalt rohkem sööta ja tulemuseks on oodatud toodangutõusu asemel hoopis toodangu langus. Et seda vältida, peab söödabaas olema ranges kooskõlas sigade arvuga. Kui oma söödavarudest ja juurdeostetud söödast ei piisa kiirnuuma rakendamiseks, tuleb vähendada sigade arvu.

Esitatud mõttekäiku jätkates võiksime teha järelduse: mida rohkem siga sööb, seda väiksem on elatussööda osatähtsus ja seda parem on söödaväärindus. Tegelikud katseandmed räägivad aga sellele vastu. Kui sööt on pidevalt ees, saadakse küll mõnevõrra suurem ööpäevane juurdekasv, kuid söödaväärindus langeb. Nähtavasti põhjustab sööda halvemat omastamist sigade seedeorganite liigne täitumus söödaga. Söödast seeduvad ainult kergemini omastatavad osad ja ülejääk väljutatakse kasutamatult. Selle tulemusena söötade seeduvus langeb ja söödakulu 1 kg eluskaalu juurdekasvule tõuseb. Et aga sööda maksumus moodustab orienteeruvalt kaks kolmandikku sealiha omahinnast, toob söödaväärinduse halvenemine endaga kaasa ka omahinna tõusu.

Ülaltoodud küsimuse selgitamiseks tehti katsed Kehtna Seakasvatuse Kontrollkatsejaamas. Katserühmad komplekteeriti analoogide printsiibil kümnest eesti peekoni tõugu puhtatõulisest seast. Neid söödeti kaks korda päevas puderja söödaga. Söödad analüüsiti instituudi biokeemia ja füsioloogia laboratooriumis. Nii kesiku- kui ka nuumaperioodil söödeti ühte rühma (I) vabalt nii, et etteantud söödast piisas 2—3 tunniks. Teisele rühmale (II) sööt normeeriti: kesikutele anti sööta 81% ning nuumikutele 75% esimese rühma ratsiooni söötühikute hulgast. Selgus, et sead sõid selle ära umbes 25 minuti jooksul. Kolmandat rühma (III) söödeti kuuel nädalapäeval analoogiliselt esimesega, kuigi igal pühapäeval jäeti sead söötmata (tabel 3).

Tabel 3

Söötmistaseme mõju kesikute kasvatamisel

Näitajad	Katserühma söötmine		
	I	II	III
Ratsioonis kg:			
segajõusööt	1,84	1,47	1,50
kartul	1,57	1,25	1,27
rohujahu	0,20	0,16	0,17
lõss	0,49	0,39	0,41
Söötühikuid seale päevas	2,53	2,02	2,06
Ööpäevane juurdekasv (g)	629	574	546
Söödaväärindus (sü/kg)	4,03	3,53	3,79
1 ts juurdekasvu maksumus (rbl.)	64,71	56,51	60,67

Kirjandusest võib leida arvamusi, et ühe kuni kahe söötmispäeva ärajätmine nädalas on söötmise normeerimise seisukohalt kasulikum kui igapäevane ratsiooni piiramine. Selline söötmise normeerimine oleks kasulik ka töö organiseerimise seisukohast. Neil kaalutlustel jäetigi üks katserühm pühapäeval söömata.

Kesikute eluskaal katse algul oli 36 kg ja katse lõpul 55—58 kg.

Kesikute ja peekonisigade segajõusööt koosnes 77,6% odrajahust, 14,1% hernejahust, 2,8% söödapärmist, 2,8% kalajahust, 0,7% kondi-

jahust, 0,9% kriidist ja 1,1% soolast. Kesikute ratsiooni söötühikus oli 99 g seeduvat proteiini, millest loomne sööt moodustas 24%. Nuumikute söödas oli 94 g seeduvat proteiini söötühiku kohta ja loomne sööt moodustas sellest 18%.

Rühm, keda söödeti nädalas ainult 6 päeval, sai igale söötmispäevale arvestatuna 81% vabalt söödetud rühma söödast. Igal söötmispäeval said sead 2,41 sü päevas ehk 5% vähem kui vabasöötmisega rühm.

Ratsiooni normeerimise tulemusena vähenes teises rühmas ööpäevane juurdekasv 55 g ehk 9% ja kolmandas 83 g ehk 13%, kuid sööda omastamine oli mõlemas katserühmas parem kui vabasöötmisega rühmas. Nii kulutati 1 kg eluskaalu juurdekasvuks normeeritud söötmisega rühmas 0,50 sü ehk 12% vähem ja rühmas, kus ühel päeval nädalas sigu ei söödetud 0,24 sü ehk 6% vähem sööta kui vabalt söötes. Analoogiline tendents valitses ka juurdekasvu maksumuses. Juurdekasv oli kõige kallim vabalt söötmisel. Sööda normeeritult andmisel vähenes omahind 8,20 rbl. ehk 13% võrra. Nädalas ühe söötmispäeva ärajätmisel alanes juurdekasvu maksumus 4,04 rbl. ehk 6% võrra.

Kesikuperioodi lõppemisel jätkusid katsed peekonisigadega eelkirjeldatud metoodika järgi kuni nad saavutasid 92—98 kg eluskaalu.

Normeeritud söötmisega rühmas (II) anti sigadele 0,83 sü ehk 25% sööta vähem kui vaba söötmisega katserühmas (I). Selle tulemusena vähenes sigade ööpäevane juurdekasv 109 g ehk 14%, kuid söödavääarindus paranes 0,55 sü ehk 12% võrra (tabel 4).

Tabel 4

Söötmistaseme mõju peekonisigade nuumatulemustele

Näitajad	Katserühma söötmine		
	I	II	III
Ratsioon (kg):			
segajõusööt	2,31	1,71	1,85
kartul	3,12	2,31	2,48
rohujahu	0,30	0,22	0,24
Söötühikuid seale päevas	3,34	2,51	2,76
Ööpäevane juurdekasv (g)	760	651	658
Söödavääarindus (sü/kg)	4,40	3,85	4,20
Seljapeki paksus (mm)	38,3	36,0	35,3
Kõhuliha paksus (mm)	35,3	37,3	37,8
Tapakadu (%)	29,1	28,2	29,4
1 ts juurdekasvu maksumus (rbl.)	75,41	66,22	72,05

Söötmise normeerimine mõjus positiivselt liha kvaliteedile: peki paksus vähenes 2,3 mm ehk 6% ja kõhuliha paksus suurenes 2,0 mm ehk 6%. Normeeritud söötmise eeliseks on väiksem tapakadu. Tapakao arvestamisel võeti aluseks kehtiv määrus, mille järgi lihakombinaatides hakatakse sigu vastu võtma ja tasustama. Selleks arvestatakse välja sea tapasaagis, kuhu ei kuulu seede- ja hingamisorganid, põrn, pea, esijalad ja neerud.

Ühe tsentneri juurdekasvu maksumus alanes söötmise normeerimisel 9,19 rbl. ehk 12% võrra, mis näitab selle söötmisviisi ökonoomsust.

III katserühmas, kus üks söötmispäev jäeti nädalas ära, anti sigadele ühe söötmispäeva kohta keskmiselt 3,23 sü. Selle tulemusena langes ööpäevane juurdekasv vaba söötmisega võrreldes 102 g ehk 13% võrra, kuid söödavääarindus paranes ainult 0,2 sü ehk 5%. Seljapekk õhenes 3 mm ja kõhuliha paksenes 2,5 mm, kuid tapakao erinevust ei saa pidada

usutavaks. Juurdekasvu omahind oli paremast söödaväärindusest tingituna 3,36 rbl. ehk 6% võrra väiksem. Normeeritult söödetud katserühmaga võrreldes ei pakkunud ühe söötmispäeva ärajätmine mingisuguseid eeliseid nuumatulemustes. Esitatud seisukohta kinnitavad ka Jerpersen ja Clausen (1959). Nende poolt esitatud andmed on saadud kahekordse söötmise ja pühapäeval üks kord söödetud katserühmade võrdlusel. Viimatimainitud rühmas oli ööpäevane juurdekasv 641 g ehk 4% väiksem ja söödaväärindus 3% halvem. Seega ei leidnud kinnitust väide, et ühe söötmispäeva ärajätmine nädalas on tulusam kui söötmise igapäevane normeerimine. Pühapäevase söötmispäeva ärajätmine või ühekordne söötmine puhkepäeval võib tulla arvesse ainult neis majandeis, kus on raskusi talitajatele puhkepäevade andmisega. Sel puhul tuleb eelistada siiski ühekordset söötmist pühapäeval.

Sigade normeeritud ja vabasöötmisel on saadud analoogilisi tulemusi ka varem tehtud katsetes. Kui peekonisigu söödeti söötlas 2 korda päevas á 25—30 minutit, said nad 2,70 sü päevas ehk 10% vähem kui sulus vabalt süües. Nende juurdekasv oli 680 g ehk 7% väiksem ja söödaväärindus 3,98 sü ehk 4% parem kui vabalt söötes (Nigul, 1962). Et varem tehtud katsetes ei piiratud söötmist sel määral kui eelkirjeldatud katsetes, olid erinevused juurdekasvus ja söödaväärinduses väiksemad. Juckeri (1966) andmeil saadi söötmise piiramisel 10% võrra ööpäevaseks juurdekasvuks 752 g, mis on 6% väiksem ja 1 kg eluskaalu juurdekasvuks kulutati 3,29 kg kuivsööta ehk 6% vähem kui vabalt söötes. Potšernjajeva (1964) katsetes oli ratsiooni vähendamisel 20% võrra ööpäevane juurdekasv 630 g ehk 6% väiksem, kuid söödaväärindus 3,57 sü ehk 11% parem kui vabalt söötes.

Wanschoubroek (1968) koos oma kaastöötajatega, võttes aluseks paljusid uurimistulemusi, toob välja söötmise piiramisest tingitud seaduspärasuse juurdekasvu, söödaväärinduse ja peki paksuse vahel.

Proportsionaalselt söötmise piiramisele vähenevad sigade ööpäevased juurdekasvud ja seljapeki paksus. Söödaväärindus paraneb söötmise piiramisel kuni 25%-ni, kuid ratsiooni edasisel vähendamisel kulub 1 kg eluskaalu juurdekasvuks sööta rohkem. Tingitud on see elatussööda osatähtsuse suurenemisest ratsioonis, mida ei suuda korvata ka peki õhenemisest tingitud söödakulu vähenemine.

Esitatud katseandmeist selgub, et juba üle 36 kg raskuste nuumsigade vabalt söötmine end ei õigusta. Kuigi ööpäevased juurdekasvud on vabalt söötes kõige suuremad, on sealiha ökonoomsel tootmisel söödaväärindus ja juurdekasvu maksumus määrava tähtsusega. Ka suureneb söötmise piiramisel tapasaagis, mis jääb aluseks müügihinna arvutamisel

Tabel 5

Seos söötmise piiramise ja nuumatulemuste vahel (%)

Söötmise piiramine	Juurdekasvu vähenemine	Söödaväärinduse paranemine	Peki paksuse vähenemine
5	4,15	0,75	3,63
10	7,01	3,35	4,89
15	10,53	5,19	6,15
20	14,71	6,27	7,49
25	19,56	6,60	8,66
30	25,08	6,16	9,92
35	31,26	4,96	11,18
40	38,10	3,01	12,43
45	45,61	0,29	13,69

sigade vastuvõtmisel lihakombinaatides. Soovitavaks tuleb pidada ka seljapeki õhenemist, sest elatustaseme tõustes väheneb elanikkonna nõue rasvarikkama sealiha järele.

Söötmise normeerimisega tuleb siiski pidada piiri. Tabelis 2 toodud arvutustest ja sellele järgnenud katseandmetest selgub, et väga madala söötmistaseme puhul, kus sigade ööpäevane juurdekasv on alla 505 g, kulutatakse 1 kg eluskaalu juurdekasvuks sööta rohkem kui üle 600-grammise juurdekasvu korral. Sellepärast võikski jääda 600-grammine ööpäevane juurdekasv üheks kriteeriumiks peekonisigade söötmise normeerimisel. Teiselt poolt võiks söötmise normeerimisel olla aluseks söömise aeg. Sigadele tuleb anda süüa koguses, mille nad söövad ära 25—30 minuti jooksul. Mõlemaid kriteeriume nii üksikult, kui ka koos võib aluseks võtta täisväärtusliku ja hästi söödava ratsiooni ning normaalse pidamise puhul. Kui ratsioon sisaldab liiga palju heinajahu, haljassööta, kartulit või suhkrupeeti, väheneb ratsiooni maitsvus. Siis tuleb pikendada sigade söötmise aega, sest tasakaalustamata ratsiooniga söötes ei ulatu tavaliselt ka juurdekasvud 600 grammini. On aga ratsioon täisväärtuslik, kuid sigala külm ja niiske ning allapanu ei kasutata, tuleb jällegi söödakogust suurendada, sest osa sööta kulutatakse keha soojusvarude taastamiseks.

Normeeritud söötmist võib kasutada ainult siis, kui igal seal on küna juures söömiskoht.Selleks vajab kesik 25 sm ja peekonisiga 30 sm künafronti. Kui kõik sead korraga sööma ei mahu, saavad agressiivsemad sead süüa vabalt ja nõrgemad kannatavad söödapuuduse all.

Huvi pakub ka vabalt ja normeeritult söödetud söödakoguse võrdlus kehtivate söötmisnormidega, milles Ritze norm ja katsetes kasutatud söödakogus kilogrammides näitab ratsiooni kuivaine hulka.

Tabel 6

Katsetes kasutatud söödakoguse võrdlus söötmisnormidega

Sigade eluskaal (kg)	Ratsioon				Nõukogude Liidus kehtiv söötmisnorm (sü)	Ritze (1957) söötmisnorm (kg)
	vabasöötmisel		normeeritud söötmisel			
	sü	kg	sü	kg		
40	2,25	1,94	1,88	1,70	2,3	1,8
50	2,95	2,54	2,42	2,09	2,6	2,1
60	3,22	2,84	2,42	2,14	2,8	2,4
70	3,48	3,10	2,58	2,29	3,3	2,7
80	3,63	3,23	2,59	2,30	3,5	3,0

Kõrvutades vabasöötmise ratsiooni meil kehtivate söötmisnormidega, selgub, et 50—80 kg eluskaaluga sead suudavad süüa tunduvalt rohkem sööta, kui näevad ette söötmisnormid. Sama tendents ilmneb ka Saksa Demokraatlikus Vabariigis (Ritze, 1957) kasutatavate söötmisnormide ja vabasöötmise ratsiooni võrdluses. Järelikult ei taga esitatud söötmisnormid optimaalset söötmistaset. Analüüsides meil ja Saksa Demokraatlikus Vabariigis kehtivaid söötmisnorme ning normeeritud söötmisel kasutatud ratsiooni, ilmneb, et viimane sisaldab toitaineid tunduvalt vähem kui söötmisnormides on ette nähtud. Et normeeritud söötmisel saadi majanduslikult soodsamad nuumatulemused, ei ole õige võtta ratsioonide koostamise aluseks esitatud söötmisnorme. Neid tuleb vaadelda kui orienteeruvaid tähiseid, mille kohandamisel tegelikele tingimustele määratakse söötmisnorm ja koostatakse ratsioon esitatud seisukohti arvestades.

Järeldused

1. Alasöötmisest tingitud aeglane nuum ei õigusta end majanduslikult. Sigade arv peab olema ranges kooskõlas söödabaasiga.
2. Piirates üle 36 kg kesikute ratsiooni 19% ja peekonisigade ratsiooni 25% vabasöötmisega võrreldes, väheneb ööpäevane juurdekasv, juurdekasvu maksumus, seljapeki paksus ja tapakadu ning paraneb söödaväärindus.
3. Kesikute ja peekonisigade ratsioon tuleb koostada selliselt, et etteantud söödast piisaks umbes 25—30 minutiks, kusjuures ööpäevane juurdekasv ei tohi langeda alla 600 grammi.
4. Normeeritud söötmist tuleb eelistada ühe söötmispäeva ärajätmisele nädalas, kuigi viimase kasutamine annab paremad nuumatulemused kui vabalt söötmine.
5. Kehtivad söötmisnormid üle 50 kg raskustele peekonisigadele on suured ja neid tuleb söödaratsioonide koostamisel korrigeerida.

KIRJANDUS

Nigul, L. Millist peekonisigade söötmise viisi valida? — Sotsialistlik Põllumajandus, 1962, 21.

Ritze, W. Schweinezucht. Haltung. Fütterung. Berlin, 1957.

Ritze, W. Die Möglichkeiten der Fleischschweinproduktion bei unterschiedlichen Fütterungsbedingungen. — Tierzucht, 1965, 1.

Schumm, H. Der Einfluss der Fütterung im Heinblick auf die Fleischschweinerzeugung. — Wissenschaftliche Zeitschrift, 1960, 1/2.

Есперсен И., Клаусен Я. Разведение и содержание беконных свиней в Дании. Москва, 1959.

Ваншоубрек Ф. и др. Ограниченное кормление свиней. — Сельское хозяйство за рубежом, 1968, 6.

Копыл А. Н., Жменко Л. Ф. Влияние разного уровня и равномерности кормления на откорм свиней. — Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных. Киев, 1963.

Почерняева Г. М. Интенсивный мясной откорм молодняка свиней в летний период. — Разведение, кормление, откорм и содержание свиней. Киев, 1964.

Юккер Г. Новые тенденции в кормлении откормочных и племенных свиней. — Сельское хозяйство за рубежом, 1966, 6.

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОТКОРМА ОТЪЕМЫШЕЙ И БЕКОННЫХ СВИНЕЙ

Л. НИГУЛЬ,
кандидат сельскохозяйственных наук

Резюме

Теоретические вычисления и литературные данные опытов показывают, что медленный беконный откорм, обусловленный недостаточным кормлением, экономически не оправдывается. При медленном откорме удельный вес поддерживающего корма в ежедневной потребности свиней большой, поэтому на единицу привеса употребляется корма больше, чем при откорме с нормированным рационом.

Из опытов с беконными свиньями выяснилось, что откорм при кормлении вволю также не экономичен. Когда отъемышам с живым весом 36—58 кг давали кашеобразного корма 2,02 корм. ед. в сутки, или на 19% меньше, чем при кормлении вволю, привес составлял 574 г, или на 9% меньше, оплата корма 3,53 корм. ед., или на 12% лучше, и себестоимость привеса на 13% дешевле, чем при кормлении вволю. Рацион беконных свиней живым весом 58—98 кг при

нормированном кормлении составлял 2,51 корм. ед., или на 25% меньше, привес — 651 г, или на 14% меньше, оплата корма — 3,85 корм. ед., или на 12% лучше, спинной шпик — 36,0 мм, или на 6% тоньше, потери при убое меньше и себестоимость на 12% дешевле, чем при кормлении вволю.

В Советском Союзе действительные нормы кормления для второй половины откорма слишком высокие и нуждаются в проверке. При откармливании свиней кашеобразным кормом рационы следует нормировать с учетом времени поедания и корм свиньям задавать в количестве, которое они поедают в течение 25—30 минут, причем привесы не должны падать ниже 600 г.

При нормированных рационах беконных свиней с исключением одного дня кормления в неделю отъемыши получали 2,06 корм. ед. на средний кормодень, имели среднесуточный привес 546 г и расходовали 3,79 корм. ед. на привес живым весом. Беконные свиньи получали при исключении одного дня кормления в неделю 2,76 корм. ед. на средний кормодень, имели среднесуточный привес 658 г, затрачивали на 1 кг привеса 4,20 корм. ед. и толщина хребтового шпика составляла 35,3 мм. Из сравнительных данных явствует, что результаты откорма в группе с исключением одного дня кормления были лучше, чем при кормлении вволю, но все же не достигали результатов группы с нормированным кормлением.

INFLUENCE OF THE LEVEL OF FEEDING ON THE RESULTS OF FATTENING WEANLINGS AND BACON PIGS

L. NIGUL,
Candidate of Agricultural Science

Summary

Theoretical calculations and information in the literature about experiments show that slow fattening of bacon pigs caused by undernourishment has no economic justification. In the case of slow fattening the relative importance of the feed for subsistence in the daily ration is bigger, therefore more fodder is needed for the gain of one unit of live weight than in the case of fattening with limited rations.

Experiments have shown that feeding bacon pigs according to appetite is also not economical. When young pigs of a live weight of 36—58 kg. were given mashed fodder 2.02 food units a day or 19 per cent less than feeding according to appetite, their weight gain was 574 g. or 9 per cent less, feed conversion 3.53 food units or 12 per cent better and the cost of gain 13 per cent cheaper than when fed according to appetite. The ration of bacon pigs of 58—98 kg. of live weight with limited norms was 2.51 food units or 25 per cent less, weight gain was 651 g. or 14 per cent less, feed conversion 3.85 food units or 12 per cent better, backfat 36 mm or 6 per cent thinner, loss in weight at slaughter less and the cost of weight gain 12 per cent less than with feeding according to appetite.

In the U.S.S.R. valid feeding standards for the second half of the fattening period of bacon pigs are too large and ought to be corrected. When feeding pigs a mashed feed, the ration ought to be limited according to the time of feeding, and the pigs ought to be given the amount of feed which they are able to eat up in 25 to 30 minutes, at the same time their weight gain must not fall beneath 600 g.

Limiting the ration of bacon pigs by means of a fasting day, when the pigs were not fed on Sundays, the weanlings got on the average 2.06 food units a day, they showed a gain of 546 g. and spent 3.79 food units on liveweight gain. Bacon pigs fed with a fasting day ate on the average 2.76 food units a day, showed a gain of 658 g. spent 4.20 food units on 1 kg. of live-weight gain and had a backfat of 35.3 mm. Comparison shows that the results of fattening in groups with a fasting-day were better than with feeding according to appetite, nevertheless, they did not achieve the results of the limited ration feeding group.

ROHUJAHU SÖÖTMISEST KESIKUTELE JA PEEKONISIGADELE

L. NIGUL,
põllumajandusteaduse kandidaat

Rohujahu tootmisel vähenevad üldtoitainete, proteiini ja vitamiinide kaod tavaliste heinakoristusviisidega võrreldes mitmekordselt. Neid eeliseid silmas pidades on vabariigi majanditele hangitud peamiselt trummelkuivateid ABM-0,4, mis lõid tehnilised eeldused rohujahu valmistamiseks. Selle tulemusena on viimase nelja aasta jooksul rohujahu tootmine neljakordistunud, moodustades 1967. aastal 5045 tonni. Kvaliteetset rohujahu söödetakse selle kõrge toitainete-, eriti karotiinisisalduse tõttu sigadele ja kanadele kui jõusööda ja vitamiinpreparaatide asendajat.

Alused rohujahu sorteerimiseks tema omadustele vastavalt esitatakse tabelis 1.

Tabel 1

Rohujahu normatiivsed tehnilised tingimused

Näitajad	Sort		
	kõrgem	esimene	teine
Karotiinisisaldus (mg/kg):			
a) tootmise algusest 15. oktoobrini	250	180	130
b) 15. oktoobrist kuni järgmise hooajani	150	110	70
Toorproteiini minimaalselt (%)	17	16	14
Toorkiudu maksimaalselt (%)	20	22	23
Vett maksimaalselt (%)	12	12	12
Peenus ehk jääk 3 mm avadega sõelal (%)	10	10	10

Rohujahu on Eesti NSV-s uudne sööt ja seasöödana uurimata. Et välja selgitada rohujahu toimet kesikute ja peekonisigade nuumatulemustele, korraldati katsed Kehtna Näidissovhoos-tehnikumis valmistatud rohujahuga. Kahe katseseeria vältel söödetud rohujahu kvaliteeti iseloomustavad tabelis 2 esitatud andmed.

Madala proteiini- ja kõrge toorkiusisalduse tõttu ei saa söödetud rohujahu pidada kvaliteetseks. Esimeses katseseerias söödetud rohujahu ei vasta kehtiva standardi nõuetele. Madal veesisaldus suurendas veel niigi madala proteiiniprotsendi absoluutarvu. Teises katseseerias söödetud rohujahu oli suurele veesisaldusele vaatamata tunduvalt parema kvaliteediga. Proteiini osas vastab see teise ja toorkiu sisalduselt esimese sordi nõuetele.

Tabel 2

Rohujahu toitainete- ja veesisaldus (%)

Näitajad	Esimeses katseseerias		Teises katseseerias
	kesikutele	peekonisigadele	kesikutele ja peekonisigadele
Toorproteiin	12,97	11,29	13,36
Toorkiud	23,85	23,67	21,25
Toorrasv	2,67	2,04	2,30
N-ta ekstraktiivained	47,12	48,24	38,12
Vesi	7,78	9,90	15,54

Võrreldes Kehtna Näidissovhoos-tehnikumis valmistatud rohujahu vabariigi seitsmes majandis toodetud ja instituudi biokeemia ja füsioloogia laboratoorumis analüüsitud rohujahuga, selgub, et proteiini osas vastas seitsmeteistkümnest proovist üks teise sordi nõuetele ning toorkiusisalduselt kaks proovi kõrgema, kuus esimese ja üks teise sordi nõuetele. Ülejäänud rohujahu oli sorditu. Tulemused langevad kokku Saluste (1966) andmetega, kelle järgi karotiinisisalduselt kuulus teise sorti 70,9% rohujahu, 21,1% oli sorditu; proteiini osas oli teises sordis 26,2% ja sorditut 66,7% ning toorkiusisalduse järgi teises sordis 8,1% ning sorditus 86,6% analüüsitud rohujahuproovidest. Nendest nähtub, et vabariigis toodetud rohujahu kvaliteet on madal.

Esimene katseseeria kirjeldatud kvaliteediga rohujahu söötmisomaduste selgitamiseks toimus 1967. a. veebruarist kuni juunikuuni kolme rühmaga, igas kümme puhtatõulist eesti peekoni tõugu siga. Katserühmad komplekteeriti analoogide printsiibil, arvestades sigade katse-eelset ööpäevast juurdekasvu, põlvnemist ja sugu. Katsed algasid 26 kg raskuste kesikutega ja kestsid kuni oli saavutatud 48—50 kg eluskaal. Vahetult järgnenud nuumaperioodi lõpul kaalusid sead 97 kg. Sigu söödeti kaks korda päevas puderja söödaga koguses, mille sead sõid ära 2—3 tunni jooksul. Söödad analüüsiti instituudi biokeemia ja füsioloogia laboratooriumis.

Kesikute segajõusööt koosnes kaaluliselt 78,5% odrajahust, 14,0% hernejahust, 2,9% söödapärmist, 2,9% kalajahust, 0,7% kondijahust ja 1% soolast. Peekonisigade segajõusöödas oli 83,5% odrajahu, 10,0% hernejahu, 2,5% söödapärmi, 2,5% kalajahu, 1% kriiti ja 0,5% soola.

Tabel 3

Rohujahu mõju kesikute kasvutulemustele

Näitajad	Katserühmad		
	I	II	III
Ratsioonis:			
segajõusööta (kg)	1,20	1,27	1,13
kartulit (kg)	1,10	1,36	1,33
lõssi (kg)	0,5	0,5	0,5
rohujahu (kg)	—	0,32	0,45
rohujahu (%)	—	10,6	15,8
toorkiudu (%)	5,6	8,8	10,3
Sü seale päevas	1,68	2,09	2,01
Juurdekasv (g)	513	504	480
Söödavääringus (sü/kg)	3,27	4,14	4,19
1 ts juurdekasvu maksumus (rbl.)	48,7	61,4	62,0

Kesikute ratsiooni söötühikus oli 106 g seeduvat proteiini, millest loomne proteiin moodustas 22—27%. Rohujahu mõjul suurenes ratsiooni söödavus teises rühmas 24% ja kolmandas 20% võrra. Tavaliselt kaasneb ratsiooni söödavuse paranemisega ka juurdekasvude suurenemine. Antud juhul rohujahu juurdekasve ei stimuleerinud. Kolmandas rühmas langes see 33 g ehk 6% võrra. Söödaväärindus halvenes rohujahu mõjul teises rühmas 0,87 sü ehk 21% ja kolmandas 0,92 sü ehk 22% võrra. Proportsionaalselt tõusis ka juurdekasvu maksumus (tabel 3).

Tabel 4

Rohujahu mõju peekonisigade nuumatulemustele

Näitajad	Katserühmad		
	I	II	III
Ratsioonis:			
segajõusööta (kg)	2,07	1,72	1,58
kartulit (kg)	2,89	2,92	2,82
rohujahu (kg)	—	0,47	0,70
rohujahu (%)	—	9,2	13,9
toorkiudu (%)	5,0	8,2	9,6
Sü seale päevas	3,42	3,33	3,27
Ööpäevane juurdekasv (g)	730	691	624
Söödaväärindus (sü/kg)	4,68	4,82	5,23
Orgaanilise aine seedekoefitsient	84	75	74
Tapasaagis (%)	71,7	70,4	70,8
Seljapeki paksus (mm)	32,1	30,0	33,4
Kõhuliha paksus (mm)	31,8	33,9	33,0
Ploomirasva (kg)	2,41	2,20	2,50
Peki kõvadus (palli)	12,7	12,7	12,8
1 ts juurdekasvu maksumus (rbl.)	66,5	70,0	76,4

Ratsiooni söötühikus oli 94 g seeduvat proteiini, millest loomne proteiin moodustas 12—15%. Kui kesikute juures täheldati ratsiooni söödavuse paranemist, siis peekonisigade isu vähenes rohujahu lisamisel ja selle koguse suurenemisel. Ka ööpäevane juurdekasv vähenes 39 g ehk 5% võrra, kui ratsioonile lisati 0,47 kg rohujahu. Kui kolmandas rühmas suurendati rohujahu kogust ratsioonis 0,70 kilogrammini, kasvasid sead 106 g ehk 16% vähem. Söödaväärindus halvenes teises rühmas 0,14 sü ehk 3% ja kolmandas 0,55 sü ehk 12% võrra. Tapasaagis arvestati kehtiva määruse alusel, mille järgi võetakse sigu vastu lihakombinaatides. Rohujahu söötmine ei ole mõjunud soodsalt ka tapasaagisele. Andmed seljapeki ja kõhuliha paksuse, ploomirasva koguse ja peki kõvaduse kohta on hajuvad ega võimalda neid seostada rohujahu mõjuga. Seni peeti rohujahu väärtuslikuks söödalisaks kesikutele ja peegonisigadele. Kirjeldatud katsetulemused seda aga ei tõestanud (tabel 4).

Katseid korrati 1967. a. sügisperioodil kahe rühmaga, kus rohujahu võeti ratsiooni vähem kui eelmises katses. Rühmade komplekteerimine ja katse tegemise tingimused olid analoogilised eelmistele. Segajõusööt nii kesikutele kui ka peekonisigadele koosnes kaaluliselt 77,6% odrajahust, 14,1% hernejahust, 2,8% söödapärmist, 2,8% kalajahust, 0,7% kondijahust, 0,9% kriidist ja 1,1% soolast. Kesikute ratsiooni söötühik sisaldas 97—100 g seeduvat proteiini, millest loomne proteiin moodustas 24—26%. Peekonisigade sööda söötühikus oli 92—94 g seeduvat proteiini, sellest loomset 18—20%.

Katseperiood kesikutega hõlmas nende kaaluvahet 36 kg-st 58 kilo-

grammini, millele järgnenud nuumaperiood kestis kuni 99-kilogrammise eluskaalu saavutamiseni.

Rohujahu toimel paranes ratsiooni söödavus kesikutel 10% ja peekonisigadel 12% võrra. Sellest tingituna kasvasid rohujahu saanud kesikud 21 g ehk 3% ja peekonisead 43 g ehk 6% rohkem. Söödaväärindust rohujahu lisamine ei parandanud ja kesikud kulutasid 1 kg eluskaalu juurdekasvuks 0,25 sü ehk 7% ja peekonisead 0,22 sü ehk 5% rohkem sööta (tabel 5).

Tabel 5

Rohujahu mõju kesikute ja peekonisigade nuumatulemustele

Näitajad	Katserühmad			
	Kesikud		Peekonisead	
Ratsioon:				
rohujahu (kg)	—	0,20	—	0,30
rohujahu (%)	—	5,1	—	5,7
segajõusööta (kg)	1,78	1,84	2,21	2,31
kartulit (kg)	1,42	1,57	2,72	3,12
lõssi (kg)	0,50	0,50	—	—
toorkiudu (%)	5,0	6,6	4,8	6,5
Sü seale päevas	2,30	2,53	2,99	3,34
Ööpäevane juurdekasv (g)	608	629	717	760
Söödaväärindus (sü/kg)	3,78	4,03	4,18	4,40
Seedekoefitsiendid (%):				
orgaaniline aine	—	—	85	81
proteiin	—	—	74	69
N-ta ekstraktiivained	—	—	92	90
rasv	—	—	55	51
kiudaine	—	—	27	28
tuhk	—	—	45	43
Ladestus kehasse (%):				
lämmastikku	—	—	33	21
kaltsiumi	—	—	32	19
fosforit	—	—	22	15
Tapasaagis (%)	—	—	73,0	70,9
Seljapeki paksus (mm)	—	—	38,2	38,3
Kõhuliha paksus (mm)	—	—	35,0	35,0
Ploomirasva (kg)	—	—	2,60	2,19
Peki kõvadus (palli)	—	—	12,8	13,0
1 ts juurdekasvu maksumus (rbl.)	60,0	64,7	71,0	75,4

Katseperioodi lõpul viidi läbi bilansskatsed. Saadud andmed ei tõesta, et rohujahu oleks parandanud ratsiooni seeduvust ega ka üksikute toitainete ladestumist organismis.

Tapasaagis oli rohujahu saanud sigadel isegi halvem. Seljapeki ja kõhuliha paksust ning peki kõvadust rohujahu söötmine ei mõjustanud, kuid ploomirasva oli 0,41 kg ehk 19% vähem.

Juurdekasvu maksumus tõusis kesikutel, kelle ratsioonis oli rohujahu, halvemast söödaväärindusest tingituna 4,7 rbl. ehk 8% ja peekonisigadel 4,4 rbl. ehk 6% võrra.

Kahe katseseeria andmetest järeldub, et madalakvaliteedilise rohujahu lisamine ratsioonidele ei andnud kesikute ja peekonisigade juures oodatud efekti ei füsioloogilisest ega majanduslikust aspektist lähtudes. Põhjuste analüüsimisel tuleks peatuda esmajoones ratsiooni karotiinisisaldusel.

Rohujahu peetakse õigustatult kõrge karotiinisisaldusega söödaks, millega on püütud katta kesikute ja peekonisigade karotiinitarvet. Meil

kehtivate söötmisnormide järgi vajavad 40 kg eluskaaluga kesikud 8 mg ja 70 kg-sed peekonisead 15 mg karotiini päevas. Katses said kesikud rohujahuta ratsioonis tabeli andmete põhjal 3—4 mg ja rohujahu lisamisel 20—39 mg karotiini. Peekonisigadel olid vastavad arvud 5—6 ja 29—61 mg. Kui kartotiini 2—3-kordne puudujääk rohujahuta ratsioonides kaeti rohujahus oleva karotiiniga, ei kaasnenud nuumatulemuste paranemine. USA-s nähakse ette 1,6 mg karotiini 1 kg sööda kuivaine kohta (Rader, 1965). USA normide järgi vajavad kesikud orienteeruvalt 3 ja peekonisead 5 mg karotiini päevas, mille nad said ka ilma rohujahuta. Kumba karotiininormi tuleb pidada õigeks, ei ole esitatud katseandmete põhjal võimalik öelda. Võib teha ainult järelduse, et katses kasutatud rohujahu söötmine karotiinitarbe katmiseks ei ole vajalik ka siis, kui rohujahuta ratsioonis meil kehtivate normidega võrreldes on karotiini 2—3 korda vähem.

Rohujahu toimet tuleb käsitleda ka söötmistaseme seisukohast lähtudes. Esimeses katseseerias sõid kesikud rohujahuga sööta rohkem ja see ületas koguse, mida anti 40 kg eluskaaluga kesikutele normeeritud söötmisega katses (Nigul, 1968). Ülesöötmisele viitab seejuures söödaväärinduse halvenemine, millele aga räägib vastu juurdekasvu vähenemine. Kuidagi ei ole võimalik seletada ülesöötmisega sama katseseeria peekonisigade nuumatulemusi. Ülesöötmise puhul oleks juurdekasvude vähenemisega pidanud kaasnema ka söödaväärinduse paranemine ja pekipaksuse vähenemine, mida siiski ei täheldatud. Teises katseseerias oli ratsiooni söödavus 10—12% suurem, sead kasvasid 3—6% rohkem ning väärindasid sööta 5—7% halvemini. Need andmed viitavad ülesöötmisele, kuid peki paksus, mis oleks pidanud ülesöötmisel suurenema, jäi samaks. Seega ei saa seletada rohujahu söötmisel ilmnenud nuumatulemuste halvenemist ka ülesöötmisega.

Väheväärtusliku rohujahu negatiivse toime üks põhjustest seisneb nähtavasti selle madalas proteiinisisalduses, mille tõttu rohujahu seedub väga halvasti. Haendleri (ref. Saluste, 1968, järgi) andmeil on üle 21% toorproteiinisisaldusega rohujahu orgaanilise aine seedekoefitsient sigadel 63 ja 13—15% toorproteiini puhul ainult 38. Analoogilisi andmeid esitab ka Leedu Loomakasvatuse Instituut. Saluste (1968) uurimistulemustel kõrgema sordi rohujahu orgaaniline aine seedus 73,6-protsendiliselt, kuid kolmanda sordi sama näitaja oli 47,8%. Need andmed on loogilises seoses ka esitatud katseandmetega. Väheväärtusliku rohujahu seeduvus on tunduvalt halvem kogu ratsiooni seeduvusest. Selle lisamisel ratsiooni üldine seeduvus langeb ja ühe kilogrammi juurdekasvuks kulub rohkem sööta.

Madala kvaliteediga rohujahu nuumatulemusi halvendav toime on tingitud ka selle kõrgest kiudainesisaldusest. Sea seedeorganid ei ole kohanenud kiudainerikka sööda seedimisega. Seda seisukohta on tõestanud ka Trontšuk (1964). Kui nuumsigade ratsioonis oli 6,9% kiudainet, kasvasid sead tema katsetes 488 g ööpäevas ja kulutasid 1 kg eluskaalu juurdekasvuks 5,61 söötühikut. Heinajahu osatähtsuse suurendamisel tõusis kiudaine protsent ratsioonis, millega kaasnes ratsiooni söödavuse, sigade ööpäevase juurdekasvu ja söödaväärinduse halvenemine.

Mitte kõik teadlased ei ole konstateerinud rohujahu negatiivset toimet sigade kasvule ja söödaväärindusele. Patrovi ja kaastöötajate (1968) katsetes söödeti 2—10 kuu vanustele remontkultidele kuni 15% lutsernijahu, milles oli 22,9% toorproteiini. Rohujahu toimel suurenes juurdekasv ja söödaväärindus, mille maksimaalnäitajad olid 10% rohujahusisaldusega ratsiooni puhul vastavalt 492 g ja 4,8 söötühikut.

Ka Baidukova (1968) on saanud kõige paremaid nuumatulemusi, kui kesikute ja peekonisigade ratsioonis oli 0,56—0,60 kg rohujahu.

Oma katseandmetele tuginedes soovitab ta võtta ratsiooni 15—30% rohujahu.

Katse- ja kirjandusandmetest järeldub, et väheväärtusliku rohujahu söötmine intensiivse nuuma puhul kutsub esile nuumatulemuste halvenemise. Kuid ka sellest on küllalt, et suhtuda senisest tähelepanelikumalt rohujahu tootmisse ja söötmisse.

Põhiline viga, mis on tehtud rohujahu tootmisel, on väheväärtusliku algmaterjali kasutamine. Seetõttu rohujahu on madala proteiini- ja kõrge kiudainesisaldusega, kuid peaks nende näitajate osas vastama vähemalt esimese sordi standardile. Ka rohujahu tootmise tehnoloogia ja säilitamine peavad olema vajalikul tasemel.

Järeldused

1. Väheväärtusliku rohujahu (kvaliteedi põhinäitajatelt alla teise sordi nõuete) söötmine kesikutele ja peekonisigadele 5,1% ulatuses ja rohkem ratsiooni söödaväärtusest ei paranda intensiivse nuuma puhul nuumatulemusi.

2. Et rohujahu kujuneks väärtuslikuks söödaks kasvavatele sigadele, tuleb parandada selle kvaliteeti.

KIRJANDUS

Saluste, L. Rohujahu ja hekslite kasutamisvõimalusi tuleb laiendada. — Sotsialistlik Põllumajandus, 1968, 8.

Saluste, L. Rohujahu tootmisel peatähelepanu kvaliteedile. — Sotsialistlik Põllumajandus, 1966, 12.

Байдукова Н. Ф. Использование травяной муки при откорме. — Свиноводство, 1968, 2.

Ваншоубрєк Ф. Ограниченное кормление свиней. — Сельское хозяйство за рубежом, 1968, 6.

Нигул Л. Л. Влияние содержания в рационе протеина на результаты откорма подсвинков и беконных свиней. — Сб. научных трудов Эст. НИИЖВ, 1968, 15.

Патров В. С., Романцов Н. Н., Федотов А. Г. Люцерновая мука в рационах хрячков. — Свиноводство, 1968, 4.

Рейдер У. Лечебное питание свиней. — Сельское хозяйство за рубежом, 1965, 6.

Трончук И. С. Влияние уровня клетчатки в рационах свиней на откормочные и убойные качества. — Свиноводство, 1964, 11.

СКАРМЛИВАНИЕ ТРАВЯНОЙ МУКИ ОТЪЕМЫШАМ И БЕКОННЫМ СВИНЬЯМ

Л. НИГУЛЬ,
кандидат сельскохозяйственных наук

Резюме

В первой серии опытов отъемышам скармливали травяной муки в пределах 10,6—15,8% и беконным свиньям в пределах 9,2—13,9% от питательности рациона с содержанием 11,29—12,97% сырого протеина. В результате включения в рацион травяной муки среднесуточный привес уменьшился на 33 г, или 6%, и оплата корма на 0,87—0,92 корм. ед., или на 21—22%, у беконных свиней соответственно на 39—106 г, или на 5—16%, и 0,14—0,55 корм. ед. Во второй серии опытов отъемышам и беконным свиньям скармливали травяной муки 5,1—5,7% от питательности рациона с содержанием 13,36% сырого протеина. Среднесуточный привес улучшился у отъемышей на 21 г, или на 3%, и у беконных свиней на 43 г, или на 6%, но оплата корма ухудшилась на 0,25 корм. ед.,

или на 7%, и у беконных свиней на 0,22 корм. ед., или на 5%. Под влиянием травяной муки снизилась переваримость рациона, снизился также и убойный выход. На качество мяса травяная мука влияния не оказала. Из данных опытов следует, что скармливание малоценной травяной муки при интенсивном откорме не улучшает результатов откорма.

FEEDING ARTIFICIALLY DRIED GRASS TO WEANLINGS AND BACON PIGS

L. NIGUL
Candidate of Agricultural Science

Summary

In the first series of experiments weanlings were fed a ration containing 10.6 to 15.8 per cent and bacon pigs were given a ration containing 9.2 to 13.9 per cent of the total feed value — artificially dried grass with a crude protein content of 11.29 to 12.97 per cent. As a result, the weight gain of the weanlings decreased up to 33 g. or 6 per cent and the feed conversion was 0.87 to 0.92 food units or 21 to 22 per cent. The corresponding figures for the bacon pigs were 39 to 106 g. or 5 to 16 per cent and 0.14 to 0.55 food units or 3 to 12 per cent less in the artificially dried grass group.

In the second series of experiments the weanlings and bacon pigs were fed a ration which contained 5.1 to 5.7 per cent of the total feed value — artificially dried grass with 13.36 per cent of crude protein. The weight gain of the weanlings increased by 21 g. or 3 per cent and that of the bacon pigs by 43 g. or 6 per cent, but the feed conversion of the weanlings worsened by 0.25 food units or 7 per cent and that of the bacon pigs deteriorated by 0.22 food units or 5 per cent. Under the influence of the artificially dried grass, the digestibility of the ration and the yield of meat were reduced. Artificially dried grass had no influence on the quality of meat.

It can be concluded from these experiments that in the case of intensive fattening the feeding of artificially dried grass of little value does not improve the results of fattening.

GENOTÜÜPIDE ESINEMISSAGEDUS EESTI SUURT VALGET JA EESTI PEEKONITÕUGU SIGADEL

M. NUUST,
aspirant

Veregruppide polümorfismi uurimine loomade selektsioonis muutub üha vajalikumaks. Välja on selgitatud peaaegu kõigi põllumajandusloomade veregrupid ning veregruppide erinevust põhjustavad antigeenid ja antikehad.

Sigadel on produktiivsemate vanematepaaride veregruppide kombinatsioone uurinud paljud teadlased. Veregruppide erinevusi rohkem kui 20 Nõukogude Liidus aretataval seatõul on uuritud NSV Liidu TA Siberi osakonna Tsütoloogia ja Geneetika Instituudi immunogeneetika laboratooriumis. Tulemustest selgus, et veregruppide immunogeneetiline uurimine on väga oluline loomatõugude geneetilise struktuuri sihipärasel käsitlemisel (Tihhonov, jt. 1966; Tihhonov, 1967).

Viimasel ajal teostatud immunogeneetilised uuringud tõuaretuses näitasid, et veregruppe saab kasutada populatsioonide pärilikkuse näitajatena. Uuritavate tõugude originaalsuse või lähtetõugudest erinevuse hindamisel saab tootlikkuse ja eksterjööri näitajaid täiendada immunogeneetiliste uuringute andmetega.

Käesoleva töö eesmärgiks oli Eesti NSV-s aretatavate seatõugude genotüüpide immunogeneetiline uurimine ja tõugudevaheliste iseärasuste väljaselgitamine.

Metoodika

Eesti seatõugude immunogeneetiliseks iseloomustamiseks võeti vereproovid rohkem kui 800 sealt. Põrsastel võeti proovid kraniaalsest õõnesveenist, täiskasvanud loomadel aga saba- või kõrvaveenist. Vere konserveerimiseks kasutati järgmise koostisega lahust: 35 g naatriumtsitraati, 20 g glükoosi, 5 g albutsiid-naatriumi, 0,03 g rivanooli, 0,15 g levomütsetiini ja destilleeritud vett 1000 ml. Vere ja konservandi suhe oli 4 : 1. Selliselt konserveeritud veri säilub külmutuskapis temperatuuril +4° C üle 2 nädala. Verd transporditi suurtes (3—4 l) termostes. Veregrupid määrati NSV Liidu TA Siberi Osakonna Tsütoloogia ja Geneetika Instituudi immunogeneetika laboratooriumis väljatöötatud testseerumitega.

Antigeene määrati otsese ja kaudse (Coombsi) aglutinatsioonireaktsiooniga.

Otsene aglutinatsioonireaktsioon: 1 tilk uuritava looma erütrotsüütide 2,5%-list suspensiooni (füsioloogilises lahuses) lisatakse ühele (vahel ka kahele) seerum-reagendi tilgale ja asetatakse

inkubeerimiseks 30 minutiks termostaati 37° C juures, segatakse ja jäetakse veel 30 minutiks termostaati. Seejärel määrati reaktsiooni tulemused makroskoopiliselt 4-pallise süsteemi alusel (1—4). Esimese lugemise järel jäeti segatud proovid kaheks tunniks toatemperatuuril seisma. Seejärel loeti reaktsioon teistkordselt ning protokolliti lõpphinnang. Erinevuste või ebaselge tulemuse korral reaktsiooni korrati.

Erütrotsüütide suspensioon aglutinatsioonireaktsiooniks valmistati füsioloogilise lahusega 3 korda pestud erütrotsüütidest. Füsioloogilise lahuse valmistamisel lisati 1 liitrile destilleeritud veele 7,7 g naatriumkloriidi ja 7,5 g naatriumtsitraati.

Kui aglutiniinid tavalise reaktsiooniga ei selgunud, kasutati Coombsi katsu.

Katse I etapil toimiti analoogiliselt otsesele aglutinatsioonireaktsioonile — mittetäielikud või nõrgad antikehad fikseeriti erütrotsüütidele. (Sellised antikehad avastati 1944. a. üheaegselt Wieneri ja Race poolt.) II etapil tehti antiglobuliinse seerumi abil kindlaks mittetäielike aglutiniinide kinnistumine erütrotsüütide pinnale. Erütrotsüüte pesti kõigis katseklaasides füsioloogilise lahuse abil kolm korda. Eesmärgiks on eemaldada seerumivalgud, et vältida antiglobuliinse seerumi neutraliseerumist. Pärast seda peavad erütrotsüütidele jääma ainult mittetäielike antikehade globuliinid. Pestud erütrotsüütidest valmistatakse väga nõrk (1%-line) suspensioon, mille 1 tilgale lisatakse 1 tilk antiglobuliinset seerumit. Hoolikalt segatuna jäetakse see 15 minutiks seisma, seejärel tsentrifuugitakse (mitte üle 1—1,5 tuhande pöörde minutis) 2—3 minuti vältel, asetatakse statiividele ja loetakse tulemused. Reaktsioonide tugevust hinnatakse 5-pallise süsteemi järgi, tähistades: — — puudumine, ++++ — tugevaim reaktsiooni aste, mille juures kõik erütrotsüüdid on kleepunud kämpudeks.

Uurimiste tulemused

Veregruppide tähistamisel märgitakse veregrupid suurte, üksikud antigeenid aga väikeste ladina tähtedega. Sageli tähistatakse veiste ja sigade keerulisi antigeenide komplekse lühendatult. Sigadel veregrupp E_{aeg} näiteks tähendab, et antud loomal esinevad antigeenid E_a, E_e ja E_g.

Veregrupi kogu terviklikkust nimetatakse vere- ehk karüotüübiks. Looma veretüüpi võib väljendada fenotüübiliselt või genotüübiliselt. Genotüüp määratakse järglaste ja vanemate verefaktorite võrdlemise teel. Sellega saab kindlaks teha, milliseid faktoreid või faktorite ühendeid on järglased saanud vanematelt. Verefaktorid ja verefaktorite ühendid antakse vanematelt järglastele edasi seaduspäraselt, mitte juhuslikult.

Genotüüpide esinemissagedus eesti seatõugudel on esitatud tabelis 1. Selgub, et uuritud süsteemidest (E-, G-, K-, H- ja I-süsteem) E-süsteemis on mõlemal tõul esinemissageduse poolest ühesugused genotüübid bdg/bdg, edf/edf ja aeg/edf. Selle põhjuseks on arvatavasti uuritud populatsioonides esinev väike arv loomi selliste genotüüpidega.

Võrreldes E-süsteemi genotüüpide arvu ja nende esinemissagedust eesti suurt valget ja eesti peekonitõugu sigadel nende põhiliste lähtetõugudega — suurt valget ja landrassi tõugu sigadega, ilmneb küllalt suur erinevus nende vahel. Suurt valget tõugu sigade populatsioonis esineb 18 genotüüpi, eesti suurt valget tõugu sigadel 10 genotüüpi. Landrassi tõugu sigadel esineb ainult kuus genotüüpi, eesti peekoni tõugu sigadel aga 12 genotüüpi.

Eesti peekoni tõugu sigadel on genotüüpide bdf/edf ja aef/edf esinemissagedus väga madal (0,2119). Eesti suurt valget tõugu sigadel ei

esinenud selliseid genotüüpe üldse. Ka peekoni tõugu sigadel on need genotüübid eliminatsiooni staadiumis.

Kui võrrelda peekoni tõugu sigade homosügoote ja heterosügoote E-süsteemis, selgub, et homosügootseid loomi genotüübiga edg/edg on

Tabel 1

Genotüüpide esinemissagedus eesti peekoni ja suurt valget tõugu sigadel

Genotüübid	(ESV) Eesti suur valge tõug		(EP) Eesti peekoni tõug		Erinevus tõugude vahel (φ)
	n — 311*	x^2	n — 472**	x^2	
$E_{bdg/bdg}$	5,14	0,4879	3,81	1,1428	tõen. erinevus puudub
$E_{bdg/edg}$	14,79	0,8196	9,74	8,8018	ESV^{x}
$E_{bdg/aeg}$	9,65	0,2633	5,08	0,8000	ESV^{x}
$E_{bdg/edf}$	7,07	0,0594	11,65	3,8130	EP^{x}
$E_{edg/edg}$	16,39	0,2564	23,31	3,5217	EP^{x}
$E_{edg/aeg}$	17,04	0,0027	9,32	1,1938	ESV^{xx}
$E_{edg/edf}$	15,11	0,0654	23,09	0,0009	EP^{xx}
$E_{edf/edf}$	3,86	0,4060	5,30	1,7718	tõen. erinevus puudub
$E_{aeg/aeg}$	4,82	0,0906	1,48	0,0123	ESV^{xx}
$E_{bdf/edf}$	—	—	0,21	1,6333	—
$E_{aeg/edf}$	6,11	0,8791	6,78	0,0322	tõen. erinevus puudub
$E_{aef/edf}$	—	—	0,21	1,6333	—
		ε 3,3304		ε 24,3569^{xx}	
$G_{a/a}$	7,64	0,0585	9,87	0,7057	tõen. erinevus puudub
$G_{b/b}$	41,4	0,0095	42,65	0,1844	tõen. erinevus puudub
$G_{a/b}$	50,95	0,0472	47,50	0,7216	tõen. erinevus puudub
		ε 0,1152		ε 1,6117	
$K_{a/.}$^{x}/	8,45	0,2474	31,25	0,6484	EP^{xxx}
$K_{b/.}$^{x}/	73,24	0,0072	27,78	1,3211	ESV^{xxx}
K_{ab}	12,68	0,2052	26,39	3,7675	EP^{x}
$K_{o/o}$	5,63	0,0105	14,58	0,2084	EP^{x}
		ε 0,4703		ε 5,9454^{x}	
$H_{a/.}$^{x}/	61,97	0,2236	33,33	19,3114	EP^{xxx}
H_{b} .^{x}/	1,41	4,3389	5,21	20,6365	tõen. erinevus puudub
$H_{a/b}$	19,72	5,4651	52,08	3,4667	EP^{xxx}
$H_{o/o}$	16,90	0,3983	9,38	0,0414	tõen. erinevus puudub
		ε 10,4259^{xx}		ε 43,4560^{xxx}	
$I_{a/a}$	57,75	1,4464	10,13	0,0011	ESV^{xxx}
$I_{b/b}$	16,90	9,8693	46,84	0,0002	EP^{xxx}
$I_{a/b}$	16,90	7,5589	43,04	0,0009	EP^{xxx}
		ε 18,8746^{xxx}		ε 0,0022	

Märkus: ^{x}/ Avatud geneetiliste süsteemide alusel on positiivsete loomade seas, keda tinglikult tähistatakse a/., heterosügoote ja homosügoote.

$^{x}p = 0{,}95$, $^{xx}p = 0{,}99$, $^{xxx}p = 0{,}999$.

* K-, H-, I-süsteemis genotüübid määratud 71 loomal, G-süsteemis 314 loomal.

** K-, H- ja I-süsteemide genotüübid loetud 145 loomal, G-süsteemis 385 loomal.

23,31%, edf/edf — 5,3%, bdg/bdg — 3,81%, aeg/aeg — ainult 1,48%. Homosügootsete ja heterosügootsete loomade suhe on 1 : 9. Heterosügootsetest genotüüpidest oli kõige levinum edg/edf esinemissagedusega 23,09%.

Eesti suurt valget tõugu sigade homosügootsete ja heterosügootsete loomade suhe oli laiem 1 : 2,2. Loomi vastavate genotüüpidega esines järgmiselt: edg/edg — 16,39%, bdg/bdg — 5,14%, aeg/aeg — 4,82%, edf/edf — 3,86%. Heterosügootsetest genotüüpidest esines kõige sagedamini genotüüpi edg/aeg — 17,04% ja bdg/edg — 14,79%.

G-süsteemis esineb kolm genotüüpi. Eesti peekoni tõugu sigadel esineb heterosügoote G_{ab} 47,5%, suurt valget tõugu sigadel 50,95%. Eesti peekonitõu puhul on heterosügootsete loomade suhe homosügootsetega 1 : 1,1, kusjuures homosügootseid loomi genotüübiga $G_{b/b}$ oli 4,3 korda rohkem kui homosügootseid $G_{a/a}$. Eesti suurt valget tõugu sigadel on vastavad suhted järgmised: homosügootsete suhe heterosügootsetega 1 : 1,04. Suhe genotüüpide $G_{a/a}$ ja $G_{b/b}$ vahel — 1 : 5,4. Mõlemates populatsioonides olid ülekaalus heterosügootsed loomad. Heterosügootsete vormide kõrge esinemissagedus üheaegselt mõlema homosügootse genotüübi säilimiseta võib olla seotud heterosügootide suurema elujõuga.

Kui võrrelda meie seatõugude homosügoote ja heterosügoote K-süsteemis, selgub, et nende suhe suurt valget ja peekoni tõugu sigadel on vastavalt 1 : 6,9 ja 1 : 2,7. Selles süsteemis on genotüüpide levik mitmekülgsem. Näiteks genotüübi $K_{a/.}$ suhe eesti suurt valget ja peekonitõugu sigadel on 1 : 3,7.

H-süsteemis on heterosügoote $H_{a/b}$ eesti suurt valget tõugu sigadel 2,6 korda vähem kui eesti peekoni tõul. Heterosügootide ja homosügootide suhe on esimestel 1 : 4,6 ja peekoni tõul 1,09 : 1.

Tõugudevaheline erinevus esineb ka I-süsteemis. Heterosügootide $I_{a/b}$ suhe on 2,5 korda eesti peekoni tõu kasuks. Heterosügootide ja homosügootide suhe peekoni tõugu sigadel on 1 : 1,3.

Suurt valget tõugu sigade genotüüpide lahknemine E-, G- ja K-süsteemis on lähedane ootuspärasele. H- ja I-süsteemis on geenide tasakaal rikutud, sest genotüüpe H_b ja H_{ab} esines oodatavast vähem.

Eesti peekoni tõul olid geneetilises tasakaalus ainult I- ja G-süsteem. E-süsteemis esines loomi bdg/edg tüübiga oodatavast vähem. H-süsteemis esines loomi genotüübiga H_a ja H_b 2,1 isegi 6 korda vähem, kui oleks pidanud olema.

K-süsteemis esines loomi genotüübiga K_{ab} hoopis rohkem, kui oli teoreetiliselt tõenäoline (vastavalt 40 ja 28,46). Genotüübiga K_b loomi aga esines vähem (vastavalt 38 ja 45,78).

Järeldused

1. Eesti seatõugude vahel ei esinenud tõenäolist erinevust G-süsteemi genotüüpide puhul, E-süsteemis genotüüpide bdg/bdg, edf/edf ja aeg/edf ning H-süsteemis genotüübi $H_{b/.}$ puhul.

2. Kõige suuremad erinevused olid tõugude vahel K- ja I- ning H-süsteemis genotüüpide $H_{a/.}$ ja $H_{a/b}$ puhul, E-süsteemis genotüüpide edg/edf, edg/aeg ja aeg/aeg juures.

3. Immunogeneetiline analüüs näitas eesti suure valge ja eesti peekoni tõu olulist erinevust genotüüpide osas. Eesti peekoni tõugu sead on laiema genofondiga kui eesti suur valge tõug, mis kinnitab nende põlvnemist erinevatest lähtetõugudest.

KIRJANDUS

Race R. R. An «incomplete» antibody in human serum. — Nature, 1944, 153.
Wiener, A. S. Conglutination test for Rh sensitization. — J. Lab. and Clin. Med., 1945, 30.
Тихонов В. И. Использование групп крови при селекции животных. Изд. «Колос», М., 1967.
Тихонов В. И., Бурлак З. К., Горелов И. Г., Чейдо М. Я. Иммунологический анализ межпородной дифференциации у свиней. — «Генетика», 1966, 12.

ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ГЕНОТИПОВ У ЭСТОНСКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ И ЭСТОНСКОЙ БЕКОННОЙ ПОРОД СВИНЕЙ

М. НУУСТ,
аспирантка

Резюме

Между эстонской беконной и эстонской крупной белой породами свиней не имеется достоверного различия в системе *G* и в системе *E* между генотипами *bdg/bdg*, *edf/edf* и *aeg/edf*, а также в системе *H* по генотипам $H_{b/}$.

Существенная разница была между породами в системах *K*, *I*, а также в системе *H* по генотипам $H_{a/}$. и $H_{a/b}$, в системе *E* по генотипам *adg/edf*, *edg/aeg* и *aeg/aeg*. Различия говорят о том, что эстонская беконная порода по многим показателям крови более разнообразна, чем эстонская белая порода. Это связано, видимо, с происхождением пород.

FREQUENCY OF OCCURRENCE OF GENOTYPES IN ESTONIAN PIG BREEDS

M. NUUST
Postgraduate

Summary

1. There is no significant difference between the pigs of the Estonian Bacon Breed and those of the Estonian Large White Breed either in the genotypes of the G system or in the genotypes bdg/bdg, edf/edf and aeg/edf of the E system or in the genotype $H_{b/}$. of the H system.

2. There are substantial differences between the above-mentioned pig breeds in the genotyps of the K and T systems in the genotypes $H_{a/}$. and $H_{a/b}$ of the H system as well as in the genotypes edg/edf, edg/aeg and aeg/aeg of the E system.

3. An immunogenetic analysis has shown a substantial difference between the pigs of the Estonian Large White Breed and those of the Estonian Bacon Breed in genotypes. The pigs of the Estonian Bacon Breed have a wider genofund than those of the Estonian Large White Breed. That can apparently be explained by their descent from different original breeds.

KANADE MUNAJÕUDLUSE KONTROLLI TULEMUSED EESTI NSV-s 1967/68. AASTAL

L. LAANMÄE,
põllumajandusteaduse kandidaat

Kanade munajõudluse kontrolliga selgitatakse välja võrdsetes söötmis- ja pidamistingimustes paremad kanade liinid ja liinide ühendamise kombinatsioonid.

Eesti NSV-s alustasid munatootmise suunas aretatavate ning ka imporditud liinide ja nende ühendamise kombinatsioonide kontrolli Eesti Loomakasvatuse Instituudi linnukasvatuse osakonna töötajad 1966. aastal Kehtna Näidissovhoos-tehnikumis.

Jõudluspärilikkuse kontrollimiseks, mis viiakse läbi väljaspool aretusmajandit, võetakse igast kontrollitavast karjast, liinist või liinide ühendamise teel saadud kanade rühmast 300—500 haudemuna. Koorunud tibud kasvatatakse üles võrdsetes söötmis- ja pidamistingimustes. 140—150 päeva vanustest noorkanadest moodustatakse juhusliku valiku alusel enamasti 50-pealised kontrollrühmad ja paigutatakse vastavalt põlvnemisele eraldi sektsioonidesse. Kõiki rühmi peetakse kontrollperioodil võrdsetes söötmis-pidamistingimustes.

1967.—1968. kontrollaastal oli Kehtna Näidissovhoos-tehnikumis kontrolli all 12 rühma kanu viiest majandist. Kurtna Linnukasvatuse Katsejaamast kontrolliti nelja liini ja ühte ristandite rühma, valge leghorni liin Kurtna 142, kaks njuuhämpširi liini (Kurtna 8 ja Kurtna 765), australorbi liin Kurtna K ja ristandid: Kurtna 84 (valge leghorn) ♂♂ × Kurtna K (australorp) ♀♀. Sakala tõulinnukasvatuse sovhoosist oli kontrolli all 1963. aastal Kanadast imporditud Shaveri starkross 288 kolm lähteliini (A-, B- ja C-liin). Tallinna linnuvabrikust oli kontrolli all linnuvabriku oma liin «Linnuvabrik» ja Shaveri starkross 288. Viljandi rajooni Karksi kolhoosist kontrolliti ühte valge leghorni kanade rühma, kes ühendas endas kohaliku valge leghorni ja Shaveri liinide verd. Rakvere rajooni Aaspere kolhoosist oli kontrolli all üks Kurtna päritoluga valge leghorni kanade rühm.

Igas rühmas oli 30—64 kana (vastavalt kontrollrühma kohta saadud haudemunade hulgale ja sektsioonide suurusele kontrollkanalas).

Tibud koorusid 15. aprillil 1967. aastal ja kasvatati üles Kehtna kolhoosis ühesugustes söötmis- ja pidamistingimustes. 140 päeva vanuselt viidi noorkanad Kehtna Näidissovhoos-tehnikumi kanalasse ja paigutati vastavalt põlvnemisele eraldi sektsioonidesse. Munajõudluse kontrolli alustati kanade 150 päeva vanusest (13. sept. 1967. a.) ja lõpetati kanade 500 päeva vanuseks saamisel (27. aug. 1968. a.).

1 m² põrandapinna kohta paigutati ca 4 kana. Kanu söödeti kuivsöötadega. Pidevalt oli automaatides kuivsöödasegu, teokarbid ja kruus. Peale selle said kanad päevas keskmiselt 40 g teri ja 40—60 g lõssi.

Ratsioon sisaldas 17—17,5% proteiini. 1 tonni sööda kohta lisati 3 g B_1-vitamiini, 6 g B_2-vitamiini, 7 mg B_{12}-vitamiini ning kana kohta päevas 140 RÜ D_3-vitamiini ja 2000 RÜ A-vitamiini. Peale selle anti kanadele suvel haljassööta, talvel juurvilja või silo.

Kontrollil koguti andmeid tibude kooruvuse, kanade eluskaalu, säilivuse, varavalmivuse, muna kaalu ja söödakulutuse kohta.

Kontrolli tulemused. Kanade taastootmise omaduste kontrollimisel hautamistulemuste põhjal (tabel 1) selgub, et veremune esines üldiselt vähe, kusjuures Kurtna 8, Kurtna 765, Kurtna ristandite ja Shaveri A-, B- ja C rühmas veremune ei esinenud. Munade viljastus oli kõige parem (92,3%) «Aaspere» rühmas. Madalama, 80—90% munade viljastusega järgnesid «Linnuvabrik», Shaveri C, Kurtna 142, Kurtna 765, Kurtna 8 ja 70—80% munade viljastusega Shaveri starkross 288, Shaveri A- ja B rühm. Madalaim oli munade viljastus Kurtna K (60,8%), Kurtna ristandi (56,3%) ja «Karksi» (60,4%) rühmas.

Tabel 1

Kanade taastootmise tulemused

Liin, rühm	Haudemune	Veremunade %	Munade viljastuse %	Tibude kooruvuse %	
				haudemunadest	viljastatud munadest
«Linnuvabrik»	319	0,003	87,1	81,8	93,9
Shaveri starkross 288	338	0,010	77,5	73,1	94,3
Kurtna 142	276	0,013	89,2	82,2	92,2
Kurtna 8	284	—	81,7	75,0	91,8
Kurtna 765	286	—	89,9	77,3	86,0
Kurtna K	212	0,013	60,8	53,8	88,4
Kurtna ristand	229	—	56,3	48,0	85,3
Shaveri A	340	—	74,1	63,5	85,7
Shaveri B	334	—	78,1	67,1	85,8
Shaveri C	333	—	86,2	80,2	93,1
«Karksi»	227	0,014	60,4	51,5	85,4
«Aaspere»	215	0,010	92,3	87,9	95,0

Munade madala viljastuse põhjuseks võib pidada kukkede madalat viljastusvõimet või kõrvalekaldumisi nende sugulise koormuse normidest.

Tibude kooruvus viljastatud munadest oli parim (üle 90%) «Linnuvabriku», Shaveri starkross 288, Kurtna 142, Kurtna 8, Shaveri C ja «Aaspere» rühmas. Ülejäänud rühmades oli vastav näitaja 85,5—88,4%. Taastootmise omadustelt olid paremad «Linnuvabrik», Kurtna 142, Shaveri C ja «Aaspere» rühm. Neile järgnesid Shaveri starkross 288, Kurtna 8, Kurtna 765. Halvemateks osutusid Kurtna K, Kurtna ristand, Shaveri A, Shaveri B ja «Karksi» rühm.

Andmed kontrollkanade eluskaalu ja väljalangemise kohta on esitatud tabelis 2.

Valge leghorni kanade keskmine eluskaal oli eri rühmades kontrolli lõpul 1920—2296 g, kusjuures kergemad (alla 2,2 kg) olid Shaveri A-, B, starkross 288, «Linnuvabriku», «Aaspere» ja Kurtna 142 rühma kanad. Liha-munatõugu kanade eluskaal oli 2800—2975 g. Kurtna-ristandid kaalusid 2609 g.

Kanade väljalangevus eri rühmades oli 4,8—19,6%. Alla 10% oli see Kurtna 8, Kurtna 765, Kurtna K, Shaveri A ja Shaveri B rühmas. Kõige

Tabel 2

Kontrollkanade eluskaal ja väljalangevus

Liin, rühm	Eluskaal (g)		Väljalangevus		
	kontrolli		kanu rühmas kontrolli		%
	algul	lõpul	algul	lõpul	
«Linnuvabrik»	1943	2111	64	54	15,6
Shaveri starkross 288	1933	2069	62	55	11,3
Kurtna 142	1909	2171	56	45	19,6
Kurtna 8	2513	2943	62	59	4,8
Kurtna 765	2505	2975	60	57	5,0
Kurtna K	2489	2800	30	27	10,0
Kurtna ristand	2258	2609	35	30	14,3
Shaveri A	1813	1920	60	55	8,3
Shaveri B	1887	2144	59	54	8,5
Shaveri C	2062	2296	64	56	12,5
«Karksi»	2020	2248	30	25	16,7
«Aaspere»	1916	2136	54	47	13,0

kõrgem oli kanade väljalangevus «Linnuvabriku», «Karksi» ja Kurtna 142 rühmas.

Kanade väljalangevuse peamisteks põhjusteks olid leukoos ja kannibalism. Shaveri starkross 288, Kurtna 8 ja «Karksi» kanadel seda ei esinenud. Shaveri starkross 288 rühmas hukkus 3 kana lämbumise tagajärjel.

Kõik rühmad olid üldiselt väga varavalmivad (tabel 3). Kanad hakkasid munema keskmiselt 150—161 päeva vanuses. Kõige varavalmivamad rühmad olid Kurtna 765, Shaveri B, «Linnuvabrik» ja Kurtna ristand.

Tabel 3

Kontrollkanade varavalmivus, munatoodang ja munaraskus

Liin, rühm	Varavalmivus (päevades)	Munatoodang 500 päeva vanuseni				Keskmine muna raskus kontrollperioodil (g)	Toodetud munamassi kana kohta (kg)
		söötmispäevade järgi kana kohta keskmiselt		kontrolli alustanud kana kohta			
		tk.	munevuse %	tk.	munevuse %		
«Linnuvabrik»	152	229,0	65,4	215,4	61,5	57,6	13,199
Shaveri starkross 288	156	233,8	66,8	222,1	63,5	57,8	13,523
Kurtna 142	158	216,0	61,7	192,3	54,9	56,2	12,135
Kurtna 8	159	227,7	65,1	224,8	64,2	56.4	12,845
Kurtna 765	150	231,9	66,3	224,9	64,3	55,8	12,944
Kurtna K	156	240,8	68,8	232,3	66,4	54,8	13,203
Kurtna ristand	153	229,7	65,6	208,7	59,6	55,8	12,829
Shaveri A	160	237,0	67,7	225,9	64,5	57,9	13,737
Shaveri B	151	230,1	65,7	220,8	63,1	57,3	13,183
Shaveri C	158	227,3	64,9	212,1	60,6	58,2	13,228
«Karksi»	161	211,1	60,3	188,7	53,9	58,6	12,371
«Aaspere»	158	210,2	60,1	194,5	55,6	57,3	12,015

Kanade munatoodang 500 päeva vanuseni (350 päeva jooksul, alates 150 päeva vanusest) oli valge leghorni rühmades 210,2—237,0 muna kana kohta (arvestatud söötmispäevade järgi). Parema (Shaveri A) ja halvema («Aaspere») rühma kanade munatoodangu vahe oli 26,8 muna kana kohta. Liha-munatõugu kanadelt saadi 227,7—240,8 muna. Kõrgema munatoodanguga olid Kurtna K liini (australorp) kanad (keskmiselt 240,8 muna kana kohta). Kõige madalama munatoodanguga oli Kurtna 142 (216,0 muna), «Karksi» (211,1 muna) ja «Aaspere» (210,2 muna) rühma kanad.

Arvestades kanade munatoodangut kontrolli alustanud kana kohta olid paremateks rühmadeks Kurtna K (232,3 muna), Shaveri A (225,9 muna), Kurtna 765 ja Kurtna 8 (224,8 muna) ning Shaveri starkross 288 (222,1 muna).

Olulised erinevused rühmade vahel esinesid ka muna raskuses. Kõige raskemad munad olid «Karksi» ja Shaveri C-liini kanadel (58,6 ja 58,2). «Linnuvabriku», Shaveri A ja Shaveri B ning «Aaspere» kanade munade keskmine raskus oli 57,3—57,9 g. Kurtna rühmade keskmine muna raskus oli 54,8—56,4 g.

Munamassi toodeti kontrollrühmade järgi kana kohta 12,045—13,737 kg. Paremateks rühmadeks olid Shaveri A, Shaveri starkross 288, Kurtna K ja «Linnuvabrik» (vastavalt 13,737; 13,523; 13,203; 13,199 kg), halvemad rühmad olid «Aaspere» ja Kurtna 142 (12,045 ja 12,135 kg).

Sööta kulutati kana kohta päevas rühmade viisi keskmiselt 123—142 g (tabel 4). Njuuhämpširid sõid päevas ca 10 g sööta rohkem kui teiste rühmade kanad. 10 muna tootmiseks kulutasid kõige vähem sööta (milline näitaja oli üldiselt 1909—2179 g piires) Kurtna K rühma kanad. Neile järgnesid Shaveri liinid, starkross 288 ja Kurtna ristandid. Söödakulutuse poolest 1 kg munamassi tootmiseks olid paremateks Shaveri liinid A, B, C ja starkross 288, samuti Kurtna K ja Kurtna ristand (kusjuures vastav näitaja nimetatud rühmades oli 3358—3496 g piires). Njuuhämpširitel kulus 1 kg munamassi tootmiseks 3826—3869 g sööta.

Kontrollrühmadele anti ka üldhinne punktide süsteemis (kokku maksimaalselt 100 punkti). Seejuures arvestati tibude kooruvust (mille eest anti maksimaalselt 10 punkti), munatoodangut (maksimaalselt 70 punkti), munaraskust (maksimaalselt 10 punkti) ja söödakulu 1 kg munamassi

Tabel 4

Kontrollkanade söödakulutus

Liin, rühm	Kulutatud kuivsööta (g)		
	kana kohta päevas	10 muna tootmiseks	1 kg munamassi tootmiseks
«Linnuvabrik»	134	2045	3557
Shaveri starkross 288	132	1977	3427
Kurtna 142	130	2109	3762
Kurtna 8	142	2179	3869
Kurtna 765	141	2136	3826
Kurtna K	132	1909	3495
Kurtna ristand	128	1951	3496
Shaveri A	132	1944	3358
Shaveri B	130	1974	3451
Shaveri C	130	1995	3435
«Karksi»	128	2124	3637
«Aaspere»	123	2049	3585

Tabel 5

Kontrollrühmade üldhinne (hindepunkte)

Liin, rühm	Tibude kooruvus	Muna-toodang	Muna kaal	Söödakulutus 1 kg muna massi tootmiseks	Üldhinne
Shaver A	4,7	54,2	5,9	7,2	72,0
Shaveri starkross 288	6,6	52,7	5,8	6,8	71,9
Kurtna 765	7,5	53,9	3,8	4,8	70,0
«Linnuvabrik»	8,4	49,7	5,6	6,2	69,9
Kurtna 8	7,0	53,8	4,4	4,6	69,8
Shaveri B	5,4	52,1	5,3	6,7	69,5
Shaveri C	8,0	48,4	6,2	6,8	69,4
Kurtna K	2,8	57,1	2,8	6,5	69,2
«Aaspere»	9,6	40,9	5,3	6,0	61,8
Kurtna ristand	1,6	46,9	3,8	7,0	59,3
Kurtna 142	8,4	39,8	4,2	5,2	57,6
«Karksi»	2,3	38,3	6,6	5,8	53,0

tootmiseks (maksimaalselt 10 punkti) (tabel 5). Üldhinne oli rühmade viisi 53,0—72,0 punkti. Üldiselt võib kontrollrühmad üldhinnangu alusel jaotada kolme paremusrühma. Kõige parematéks rühmadeks olid Shaveri A ja Shaveri starkross 288 (72,0 ja 71,9 punkti). Teise rühma kuuluvad Kurtna 8, Kurtna 765, «Linnuvabrik», Shaveri B ja Shaveri C (69,2—70,0 punkti). Kolmandasse rühma kuuluvad Kurtna 142, Kurtna ristand, «Aaspere» ja «Karksi» (53,0—61,8 punkti). Kuigi Kurtna K-liin sai munatoodangu eest kõige rohkem punkte, viisid tema üldhinde alla väga madal tibude kooruvus ja kerged munad. Huvitav on ka see, et Shaveri A-liini ja Shaveri starkross 288 rühmad said enam-vähem võrdse arvu punkte. 1967/68. kontrollaasta andmetel osutusid Shaveri A- ja Shaveri B-liini kontrolltulemused isegi tunduvalt parematéks kui Shaveri starkross 288 andmed.

Järeldused

1. Paremad ja ühtlasi laialdaseks levitamiseks sobivamad liinid ja liinide ühendamise kombinatsioonid on Shaveri A-liin ja Shaveri starkross 288, Kurtna 8, Kurtna 765, «Linnuvabrik» ja Kurtna K.
2. Et Shaveri starkross 288 ei ole mingit paremust lähteliini A ees, oleks vajalik analüüsida selle põhjusi ja leida abinõusid nimetatud hübriidide heteroosi tõstmiseks.
3. Mitmetel liinidel ja liinide kombinatsioonidel tuleb aretustöö ja lindude söötmis-pidamistingimuste parandamisega tunduvalt tõsta munade viljastust ja tibude kooruvust.
4. Kurtna liinide aretuses on vaja erilist rõhku panna munaraskuse suurendamisele.
5. «Karksi» rühma kontroll näitab väga ilmekalt, et plaanitu, ilma kontrollita liinide ja karjade ristamine ei anna mingit efekti, vaid toob isegi kahju.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЯЙЦЕНОСКОСТИ КУР В ЭСТОНСКОЙ ССР ЗА 1967/68 ГГ.

Л. ЛААНМЯЭ,
кандидат сельскохозяйственных наук

Резюме

Целью проверки яйценоскости кур является выявление в равных условиях кормления и содержания лучших линий и кроссов линий кур яйценоского направления.

Определение яйцекладки проводилось на основе случайного отбора. В 1967/68 годах на проверку было взято 12 групп кур: 8 групп породы белый леггорн (в том числе и старкросс 288), 2 группы породы нью-гемпшир, I группа породы австралорп и I группа помесных кур кросса линий пород белый леггорн и австралорп.

Выводимость цыплят по группам составляла 48,0—87,9%, жизнеспособность — 80,4—95,2%, продукция яиц на 1 несушку — 188,7—232,3 яиц. Линиями с наивысшей продукцией яиц явились Куртна К (породы австралорп), Шавер А, Куртнаские линии породы нью-гемпшир и старкросс 288. Производительность яичной массы по группам составляла 12,045—13,737 кг. Затрата корма на производство 1 кг яичной массы колебалась в пределах 3358—3865 г.

В общем лучшими группами оказались старкросс 288 и Шавер А. Хорошие результаты имели Куртнаские куры породы нью-гемпшир, Шавер В и С и линии «Птицефабрика» и Куртна К.

Так как результаты проверки доказали, что старкросс не имеет преимуществ, особенно перед первоначальной линией А, необходимо серьезно обдумать целесообразность произведения и распространения этого кросса.

В дальнейшей работе необходимо придавать особое значение повышению оплодотворения и веса яиц некоторых линий и кроссов.

RESULTS OF THE LAYING TEST OF HENS IN THE ESTONIAN S.S.R. IN 1967/68

L. LAANMÄE,
Candidate of Agricultural Science

Summary

The purpose of the laying test is to find out the best lines and crosses under equal conditions of feeding and management.

The laying test of hens was carried out as a random sample test. In 1967/68 12 groups of pullets were tested: 8 groups of White Leghorns (among these Starcross 288), 2 groups of New Hampshires and 1 group of Australorp and 1 group of Australorp and White Leghorn hybrids. The duration of the laying test was from 150 to 500 days of age.

Hatchability percentage of the groups of hens ranged from 48.0 to 87.9%, livability from 80.4 to 95.2% and henhoused egg-production from 188.7 to 232.3 eggs. The lines with the highest egg-production were Kurtna K (Australorp), Shaver A, the New Hampshires of Kurtna, and Starcross 288. Total weight of eggs per bird ranged from 12.045 to 13.737 kg. Feed conversion rate per 1 kg. of eggs varied from 3358 to 3865 g.

In general, Starcross 288 and Shaver A proved to be the best groups. Good groups on test were from the New Hampshires of Kurtna, Shaver B and C, the Bird Factory and the Kurtna K lines.

Because Starcross, according to the results of the test, had no particular advantage over the initial line A, the fitness of this cross for production and distribution ought to be seriously weighed.

In further breeding great importance should be attached to a rise in the fertilisation of eggs and to the weight of eggs of some lines and crosses.

MOBIILSETE SEADMETE KASUTAMINE LAUDAST SÕNNIKU EEMALDAMISEL

V. MASSO,
majandusteaduse kandidaat

Loomakasvatusfarmidest sõnniku eemaldamiseks kasutatakse väga palju erinevaid mehhanisme. Viimasel ajal, seoses 200—240 lehma mahutavate lautade ja kuni 1000 ja rohkemgi loomale määratud farmide ehitamisega on muutunud ka traditsiooniline tehnoloogia (käsikäru, transportöörid jt.) loomakasvatusfarmides. Tööprotsesside (söötmine, sõnniku eemaldamine, allapanu käsitsemine jm.) täielikuks mehhaniseerimiseks veiselautades ja sigalates on hakatud üha laiemalt kasutama traktoreid, autorollereid jt. mobiilseid seadmeid. See on võimaldanud loobuda paljudest kallitest ja väikese tootlikkusega üksikmehhanismidest. Sellega on kaasnenud aga mitmete tehnoloogiliste ja zootehniliste seisukohtade muutumine.

Uurimistöö metoodika

Mobiilsete seadmete (traktorid RS-09, DT-20, autoroller jt.) kasutamise võimaluste selgitamiseks ja nende ratsionaalsemaks rakendamiseks uuriti inimtöökulu, tootmiskulusid ja organisatsioonilis-tehnoloogilist kompleksi. Inimtöökulu määramiseks ning seadmete ja ehituste tehnoloogiale vastavuse selgitamiseks kasutati tööaja kronometreerimist. Kronomeetrilised mõõtmised tehti kogu tööpäeva jooksul viiesekundise täpsusega. Fikseeriti ka läbitud tee. Vaatlusteks valiti päev, mil töö organiseerimine ja muud tingimused majandis olid võimalikult analoogilised tavaliste tööpäevadega. Vaatluspäevadel kaaluti sõnnik ja allapanu 10 kg täpsusega. Määrati sõnniku kaod ja kvaliteet (kuivaine, N, NH_3, P_2O_5, K_2O ja kaod). Uuriti allapanu kvaliteeti (kuivaine, imavusvõime, fraktsiooniline koosseis jm.) ja kasutamist. Koostati tööorganisatsiooni ja töökoha kirjeldus ning skeem. Fikseeriti lehmade piimatoodangud. Tehti kindlaks virtsa esinemine rennides, ventilatsiooniseadmete korrasolek ja kasutamine, samuti traktorimootori korrasolek ning õige väljareguleerimine. Arvestati tööliste vilumust, nende töötingimusi ja tööde kvaliteeti ning talvel külma õhu lauta tungimist. Uuriti lautade ja farmide suurust, teeolusid, veokaugusi ning mullaviljakuse taset.

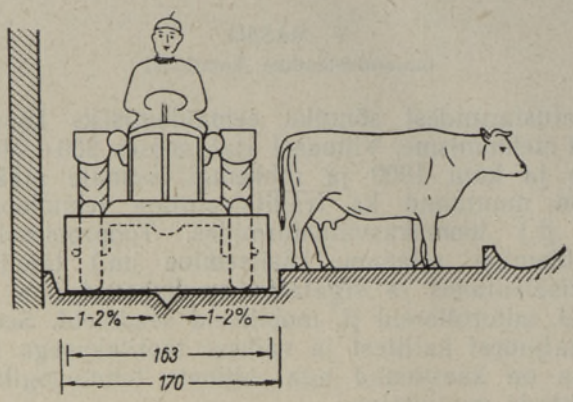
Uurimised viidi läbi 12 piimakarjalaudas (sealhulgas 3 farmis, kus rohkem kui 1 laut) 1964.—1969. a. laudaperioodidel.

Uurimistöö resultaadid

Meie vabariigis kasutatakse mobiilseid seadmeid, eelkõige traktorit RS-09 frontaallaadiaga T-150, kuid ka traktorit DT-20 buldooseriga, autorollerit jt. ligikaudu 130 piimakarjalaudas. Ehitamisel on vähemalt 50 lauta (eksperimentaalprojektid šifr. 187, nr. 66—06, rekonstrueerimised jm.).

Mobiilsete seadmete kasutamise eeldused

1. Laiad sõnnikukäikud ja laudad. Mobiilsete seadmete kasutamine eeldab erikujundusega laiade ja tasaste sõnnikurennide-käikude olemasolu. Traktori RS-09 frontaallaadija kasutamisel on soovitavaks sõnnikukäigu laiuseks 170 cm (joon. 1), traktori DT-20 monteeritava buldooseri БСН-1,5 hõlma laiuseks aga 1,5 meetrit. Samasugune või väiksem on ka autorolleri buldooseri laius. Viimane tuleb valmistada



Joon. 1. Sõnnikurenn-käik traktori RS-09 frontaallaadija kasutamisel.

majandis, sest neid tööstuses ei toodeta. Võimsamate traktorite nagu МТЗ-5М jt. kasutamisel on aga renni vajalikuks laiuseks minimaalselt 190 cm. Käikude laiusest sõltub aga lauda laius. Uuritud lautade laiuseks oli 18—24 m (tabel 1). Standardsetes 18 meetri laiustes lautades (Vaida sovh. jt.) esines traktori RS-09 frontaallaadija T-150 kasutamisel raskusi. Vajaliku laiusega sõnnikukäikude tegemiseks tuli vähendada loomaasemete pikkust 155—160 cm-ni (vähendada ka sõimede ja söödakäikude laiust). Looma suurusele vastavate asemete korral suurenes aga loomade vigastamise oht frontaallaadijaga. Uurimistulemused laiemates lautades (Lokuti, Rahinge jt.) näitasid, et frontaallaadija kasutamisel on soovitatav looma ase teha tavalisest ligikaudu 5 cm pikem (160—165 cm, 650—700 kg raskuste lehmade korral aga 170 cm). Eelnevat arvestades on neljarealise lauda minimaalseks laiuseks traktori RS-09 frontaallaadija T-150 kasutamisel vähemalt 21 meetrit, traktorite МТЗ-5М jt. kasutamisel aga 22—23 meetrit.

Sõnnikurenni ehk -käigu ääre kõrgus oli uuritavates lautades 10—30 cm. Madala ääre (10—12 cm) korral (Vaida, Lokuti jt.) läks sõnniku väljalükkamisel osa sõnnikut looma asemele. Selle tagasikraapimiseks kulutas tööline kuni 11,9 minutit tonni sõnniku kohta. Kõrge ääre (25—30 cm) korral (Rahinge jt.) oli väikesekasvuliste loomaarstide ja kunstliku seemenduse tehnikute töö raskendatud. Ka loomade liikumine (asemele ja asemelt) oli takistatud. Sõnnikurenni ehk -käigu ääre sobivaks kõrguseks võib seniste uurimuste alusel pidada 15—20 cm. Ka kirjanduse andmetel peetakse renni ääre küllaldaseks kõrguseks 20 cm (Wenner, 1962). Virtsarenn on soovitav asetada aseme äärest ligikaudu 75—85 cm kaugusele. Virtsarenni langus virtsakaevu suunas on 1—2%. Küllaldase kvaliteetse allapanu korral võib virtsarenn puududa.

Tabel 1

Tööajakulu sõnniku eemaldamisel laudaperioodil mobiilsete seadmetega

Majand ja laut	Lauda		Lehma kohta ööpäevas		Tööajakulu minutites ühe tonni sõnniku eemaldamiseks		
	mahutavus (loomade arv)	laius (m)	kasut. allapanu (kg)	saadud sõnnikut (kg)	kokku	sellest	
						traktorist	abitööline
RS-09 frontaallaadijaga							
Saku näidissovh. Lokuti laut	212	20	5,5	57	18,3	8,3	10,0
Harju raj. «Rahva Võidu» kolhoosi Terase laut	177	24	7,3	52,5	9,3	5,8	3,5
Vaida sovhoos	148	18	4,3	39	25,5	13,6	11,9
Tartu näidissovh. Rahinge laut	205	21	6,2	52,2	14,4	6,6	7,8
Viljandi raj. Leie kolhoos	104	18	7,1	49,0	15,7	8,8	6,9
DT-20 buldooseriga							
Tartu näidissovh. Rahinge laut	205	21			24,3	14,5	9,8
Autorolleri buldooseriga							
Saida sovhoos (autoroller + ВНЭ-1Б)	150	18	10,4	47,5	26,5	21,5	5,0
sellest:							
autoroller					20,1	16,3	3,8
ВНЭ-1Б					6,4	5,2	1,2

2. Kvaliteetse allapanu küllaldane kasutamine. Allapanu küllaldane kasutamine on teiseks oluliseks eelduseks mobiilsete seadmete kasutamisel laudast sõnniku eemaldamisel. Lautades (Vaida, Sommerlingi jt.), kus allapanuna kasutati lehma kohta ööpäevas ainult 4,3 kg märgunud turvast (40%-lisele veesisaldusele ümberarvutatult ainult 2,5 kg), esines rennides virtsa, laudaõhk oli saastunud ammoniaagiaurudega ja sõnnik poolvedel (kuivainet 14—16%). Lautades (Lokuti, Leie, Saida jt.), kus ööpäevas kasutati lehma kohta 5,5—10,4 kg allapanu, ei esinenud rennides virtsa, laudaõhk oli puhas ja sõnniku kuivaine-sisaldus oli 17—18%. Parem oli olukord nendes lautades (Lokuti, Tuuliku jt.), kus kasutati allapanuks nii alusturvast kui ka õlgi. Turvas üksinda jätab sõnnikukäigule määrdunud välimuse, põhk üksinda aga ei ima vajalikult virtsa. Õlgede ja alusturba kooskasutamine on vajalik veel turbatolmu vähendamiseks. Allapanu tuleb panna nii loomade asemetele kui ka sõnnikurenni. Uurimistulemused näitasid, et sobivamaks allapanu koguseks on lehma kohta ööpäevas vähemalt 1—1,5 kg (soovitav 2—3 kg) õlgi ja 3—4 kg kvaliteetset alusturvast (veesisaldus alla 50%) või 5—7 kg halvemat alusturvast (veesisaldus üle 55%).

3. Torusselüpsiseadmete rakendamine. Piimakarjalautades on sõnniku eemaldamisel mobiilsete seadmetega vajalik torusselüpsi rakendamine. Piimakannude kasutamine pole soovitatav, sest vahekäik on allapanune, aga ka sõnnikune. Kehtna Näidissovhoos-tehnikumi kogemustel on häid tulemusi saadud lüpsmise korraldamisel vastaval lüpsiplatsil (suhteliselt lühike lüpsitorustik, udarate efektiivse puhastamise võimalus, puhas õhk jm.). Suurtes farmides vajab aga lüpsiplatsi kasutamine veel katsetamist.

4. Kõrge töökultuur. See on mobiilsete seadmete kasutamise, aga üldse suurfarmides loomade pidamise olulisemaid eeldusi. Traktori RS-09 frontaallaadija T-150 lohakal või vilumatul käsitsemisel rikutakse lauda seinu, lõhutakse uksi, uksepiitasid, sõimi või vigastatakse loomi. Distsiplineeritud, vastava kvalifikatsiooniga karjaku-traktoristi puhul neid vigu ei esine. Nõutav on töö selline organiseerimine, et traktorimootor oleks õigesti välja reguleeritud ja lauda ventilatsioon korras. Allapanu tuleb säilitada kuivana, seda panna regulaarselt alla, korrastada iga päev loomade asemeid, s. o. teha kvaliteetselt tavalises päevakorras ettenähtud tööd. Ei saa märkimata jätta, et ligikaudu pooltes lautades jäetakse need tööd osaliselt tegemata või tehkse halvasti. See aga mõjutab tunduvalt töötulemusi.

Mobiilsete seadmete kasutamise eelised

Mobiilsete seadmete, eriti traktori ja frontaallaadija kasutamise eelised ning leviku peamised põhjused on järgmised.

1. Seadmete mitmekülgsus. Sama seadmega (näiteks RS-09) saab laudas mehhaniseerida sõnniku eemaldamise, allapanu toomise ja laotamise, silo, juurviljade jm. laadimise, tootmise ja sõimedesse jaotamise vastavate söödajaotajatega. Traktor RS-09 on rullharja T-936-ga kasutatav ka laudakäikude ja -ruumide ning õue koristamiseks. Traktor frontaallaadijaga on kasutatav ka mitmes eraldi asuvas laudas. Traktoriga saab töötada ka põllul ning rohumaal. Mobiilsete seadmete kasutamine võimaldab läbi saada väiksema arvu mehhanismidega ning vähemate kuludega.

2. Töötootlikkus on suurem kui olemasolevate statsionaarsete seadmetega töötamisel. Ühe tonni sõnniku eemaldamiseks laudast mobiilsete seadmetega kulus 9,3—26,5 minutit, s. o. 0,5—1,2 minutit lehma kohta päevas (vt. tabel 1). Töötootlikkus oli seega kuni 3,8 korda suurem kui ripptee puhul ja kuni 2,7 korda suurem kui kett-kraaptransportööri kasutamise puhul. Saksa DV-s kulus laudast frontaallaadijaga sõnniku eemaldamiseks lehma kohta 1,05 minutit (Fleischer, 1965), väikestes lautades Ey (1957) uurimistel aga 3,2 minutit.

Traktori RS-09 töötamisel frontaallaadijaga T-150 (joon. 2) oli tööajakulu kuni 2,6 korda väiksem kui traktori DT-20 buldooseriga ja kuni 2,8 korda väiksem kui autorolleri kasutamisel. Kõige suurem oli töötootlikkus 24 meetri laiuses laudas (töötakistusi kõige vähem) ning väiksem 18 m laiustes lautades. Kitsamatest rennidest tingituna esines siin kõige rohkem töötakistusi. Ka töötootlikkus vähenes kui frontaallaadija T-150 tehti kitsamaks.

Peale seadme olenes tööajakulu veel renni ääre kõrgusest, allapanu kvaliteedist, liigist, kasutamise kogusest, töövilumusest, tööde organiseerimisest ja muudest teguritest. Madalama (alla 15 cm) renni ääre või poolvedela sõnniku puhul (allapanu madal kvaliteet või vähesus) sattus palju sõnnikut aseme äärtele. Renni äärtelt sõnniku tagasikraapimiseks kulutas abitööline küllaldase ja kvaliteetse allapanu korral 3,5—7,8



Joon. 2. Traktori RS-09 frontaallaadijaga laudast sõnniku eemaldamine Saku näidissovhoosis.

minutit, madala kvaliteediga või vähese allapanu kasutamisel (sõnnik poolvedel) kuni 11,9 minutit tonni sõnniku kohta.

Kui allapanuks kasutati õlgi ja alusturvast, oli tööajakulu ligikaudu $^1/_3$ võrra väiksem kui ainult alusturba kasutamisel. Samuti sai renn puhtamaks. Kui laudast eemaldati sõnnikut üks kord ööpäevas, oli tööajakulu 10—20% väiksem kui kahekordsel eemaldamisel. Viimasel juhul oli aga olukord parem, eriti allapanu vähesel kasutamisel. Suurema töövilumuse korral oli tööajakulu ligikaudu 1,3 korda väiksem. Näiteks Lokuti laudas kulus ühesugustes töötingimustes hoone ekspluateerimise esimesel laudaperioodil 1 tonni sõnniku eemaldamiseks 18,3 minutit, kolmandal aga 14,1 minutit. Mobiilse ja statsionaarse seadme (näiteks ВНЭ-1Б) kooskasutamist ei saa soovitada tööseisakute, kulutuste jm. suurenemise tõttu.

3. Mobiilsete seadmete odavus. Kett-kraaptransportööri maksumuseks lehma kohta on 13—25 rubla, traktori RS-09 frontaalaadija T-150 kasutamisel sõnniku eemaldamiseks aga 1,7—8,8 rubla. Kirjanduse andmeil on kapitaalmahutused lehma kohta ripptee kasutamisel ligikaudu kolm korda ja latt-kraaptransportööri puhul kuni 14 korda suuremad kui frontaallaadija puhul (Otto, 1963).

4. Traktori suurem töökindlus ja käsitsemise lihtsus. Rikki läinud traktorit saab suhteliselt lihtsamini parandada või uuega asendada kui statsionaarset seadet.

5. Saadavad sõnnikukogused on ligikaudu 1,3—2,1 korda suuremad ja kaod väljaveol kuni 3,3 korda väiksemad kui kett-kraaptransportööride kasutamisel. See on põhjustatud allapanu erinevast kasutamisest. Allapanu küllaldasel kasutamisel saadakse ööpäevas lehmalt 49—57 kg sõnnikut, laudaperioodil 10,8—12,5 tonni. Kett-kraaptransportööri puhul aga tuleb allapanu vähe kasutada (vastasel juhul tõusevad kraabid üles, tekivad ummistused jm.) ning laudaperioodil saadakse lehma kohta ainult 6—8 tonni sõnnikut. Viimasel juhul on saadav sõnnik poolvedel ning kaod väljaveol (laudast eemaldamisest laotamiseni) kuni 50%. Allapanu küllaldasel kasutamisel on kaod väljaveol 5—15%.

Mobiilsete seadmete kasutamise olulisemad puudused

1. Sõnnikukäigu — renni saastumine. Kõrge töökultuuri ja kvaliteetse allapanu küllaldasel kasutamisel saab seda oluliselt vähendada.
2. Veterinaararsti ja seemendustehniku raskemad töötingimused. Esmaabi- ja kunstliku seemenduse ruume kasutades saab olukorda parandada.
3. Talvel külma õhu sissepääs lauta sõnniku eemaldamise ajal. See on välditav õhkkardinate kasutamisega.[1]
4. Laudaõhu saastumine mootori heitegaasidega. Seda põhjustab reguleerimata või rikkis mootoriga töötamine või selle käivitamine, halb ventilatsioon ja traktori jätmine lauta mootorit seiskamata. Kuid normaalselt ei ole gaaside kontsentratsioon looma pea kõrgusel liialt suur. Laudaõhu saastumine mootori heitegaasidega peaks olema välditav vastava neutralisaatori kasutamisega.
5. Müra traktori töötamisel. Lehmad harjuvad aga sellega kiiresti.
6. Traktori RS-09 puuduseks tuleb lugeda ka suhteliselt väikest võimsust, nõrka hüdraulikaseadet, sooja garaaži vajadust jne. Analoogilisi puudusi traktori RS-09 kasutamisel märgitakse ka Saksa DV-s. Perspektiivsemaks laudatraktoriks peetakse seal 40 Hj traktorit (Lehmann, 1964), meil aga Beloruss-tüüpi traktoreid.

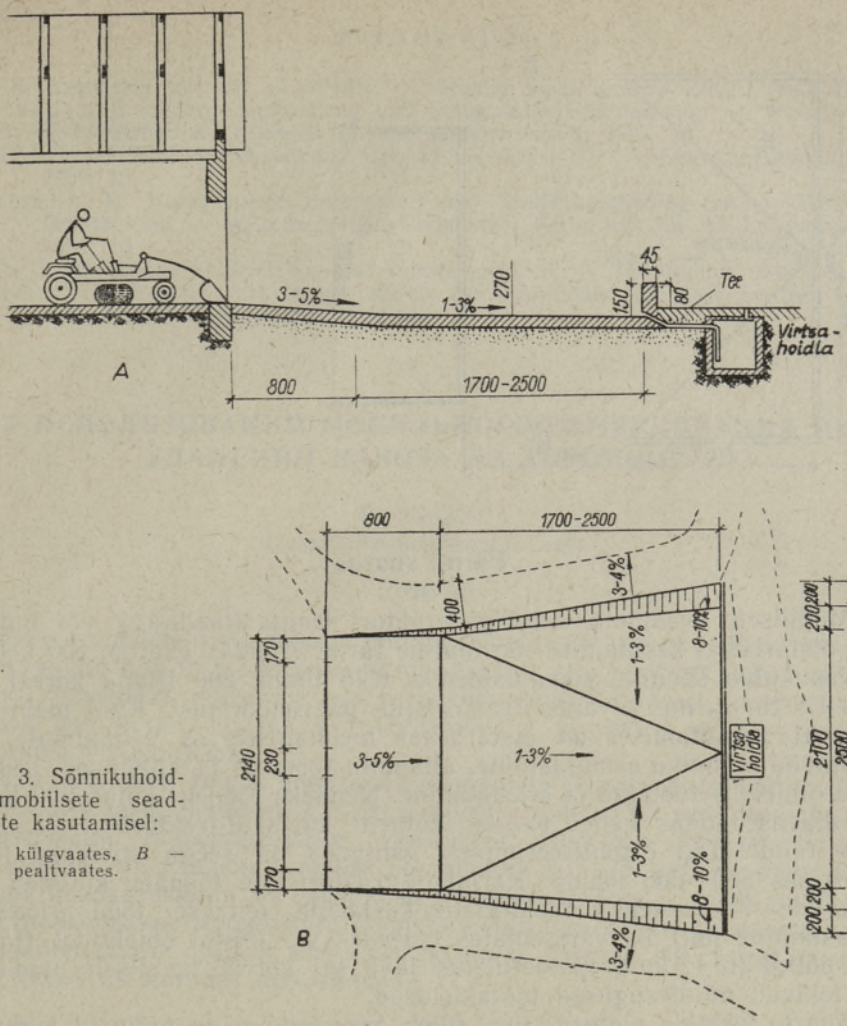
Sõnnikuhoidla

Mobiilsete seadmete, eriti RS-09 frontaallaadijaga jt. kasutamine eeldab sõnnikuhoidla olemasolu. Igapäevane väljavedu on siin raskesti korraldatav ja kulukas.

Sobivaks sõnnikuhoidla tüübiks on betoneeritud või asfaltbetoonplats (joon. 3). Lauda ja sõnnikuhoidla vahele tuleb jätta 7—8 m laiune betoneeritud ala. See on vajalik veokitega lauta manööverdamiseks (allapanu, söödad jm.). Hoidla peab mahutama umbes 3 kuu sõnniku. Ühe lehma kohta on ette nähtud 2,5—3 m² hoidlapinda. Sõnniku virnastamiseks hoidlas sobib frontaallaadija paremini kui buldooserid (joon. 4). Maksimaalseks virna kõrguseks on 2,7 m, praktiliselt on see ligikaudu 2 m. Virnastamine algab sõnnikuhoidla välisäärest 1—1,2 m laiuste järkudena lauda poole. Tööajakulu 1 tonni sõnniku virnastamisel on 0,6—0,8 minutit. Halva töökorralduse või poolvedela sõnniku puhul jätavad traktoristid-karjakud virnastamise tihti tegemata. Sõnnik on siis hoidlas 0,6—1 m paksuse kihina. Sel korral väheneb hoidla mahutavus, sõnnik külmub talvel läbi, sest ei teki käärimist ja põllulevedu on tülikas. Hilisemad kulutused lähevad seetõttu virnastamisest kümneid kordi suuremaks. Sõnnikuhoidla on soovitatav teha laudast 2—5 meetrit laiem (joon. 5). Hoidla pikkuseks on olenevalt lauda suurusest 17—25 meetrit. Hoidla välisseina ehitamiseks sobib kasutada nii silohoidlate kui ka ehituste paneele. Hoidla mõlemad küljed profileerida selliselt, et virts ei saaks välja ega pinnavesi sisse voolata. Kallakud ei tohi olla üle 10%. Hoidla põhjale on soovitatav anda 1—3%-line kallak virtsahoidla suunas. Virtsahoidla tuleb paigutada sõnnikuhoidla välisääre taha. Kui laudas on ka virtsarennid, siis on vaja virtsa kogumiseks ehitada kaev (või kaevud), mis asetseks laudale võimalikult lähedal. Virtsakaevude arv sõltub rennidele vajaliku languse andmise võimalustest.

---

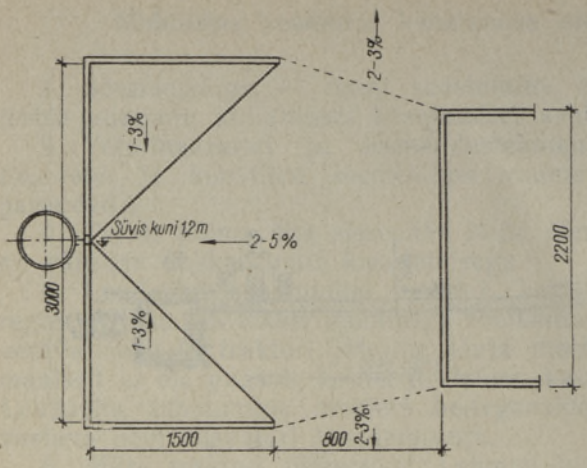
[1] Vt. V. Nõmm. Õhkkardinad laudaväravatel. «Sotsialistlik Põllumajandus», nr. 20, 1968.



Joon. 3. Sõnnikuhoidla mobiilsete seadmete kasutamisel:
A — külgvaates, *B* — pealtvaates.



Joon. 4. Traktori RS-09 frontaallaadijaga sõnniku virnastamine Tartu näidissovhoosis.



Joon. 5. Sõnnikuhoidla mobiilsete seadmete kasutamisel.

Farmi suurus

Mobiilsete seadmete, eelkõige traktori frontaallaadijaga või buldooseri otstarbekal kasutamisel on oluline farmi (lauda) suurus. 100 kohaga laudas kulub sõnniku eemaldamiseks 0,75 tundi, 200 lehma korral aga 0,9—1,5 tundi, mis ei anna traktoristile päevakoormust. Kuid mobiilsete seadmete kasutamisel on otstarbekas mehhaniseerida võimalikult kõik laudatööd: sõnniku eemaldamine, allapanu toomine ja allapanek, söötade (silo, juurvili) toomine ja etteandmine. Nendeks töödeks kulub 200 lehma mahutavas laudas kahel paaris töötaval karjakul-traktoristil tavaliselt 3—4 tundi. Töö organiseerimisest lähtudes on seega sobivaks farmi suuruseks 500—600 lehma. Karjakute-traktoristide tööpäev kujuneb siin ligikaudu 7-tunniseks. Traktoristile-karjakule leitakse tööd (loomade puhastamine jm.) ka väiksemates lautades või teistel objektidel (töökojas, põllul jm.), kuid töötootlikkus jääb sel korral tavaliselt madalaks või tekivad mitmesugused töötakistused.

Suurte farmide planeerimisel tuleb arvestada väga paljusid tegureid: mullaviljakust, kõlvikute paiknemist, teeolusid, tööviljakust, spetsialiseerumist, töö organiseerimist jm. Kui näiteks kultuurpinna hektarilt saadav saak on alla 2000 sü, kõlvikud ebasobiva kuju ja asukohaga, teeolud halvad, võivad sõnniku ja söötade vedu ning loomade karjamaad ulatuda kuni 10 km kaugusele. Sellisel juhul kaob ökonoomia, mis saadakse suures farmis loomade ratsionaalsemal pidamisel. Farmi planeerimisel 350—600 lehmale peaks kultuurmaa saagikus olema 3000—4000 söötühikut hektarilt, maaparandus ja maakorraldus tehtud ning teed korrastatud. Sel juhul ei ületa transpordikaugus tavaliselt 2—3 km.

Kokku võttes võib mobiilseid seadmeid sõnniku eemaldamiseks soovitada laiades (üle 21 m lai 4-realine laut) ja suurtes üle 200 lehma mahutavates lautades. Soovitatav on farm, milles on 350—600 lehma. Sealjuures on vajalik allapanu küllaldane kasutamine. Uurimist vajab aga veel farmide (lautade) suurus, suuremate traktorite (MT3 tüüpi) kasutamine, sanitaarhügieeniliste tingimuste parandamine ja mitmed muud küsimused.

KIRJANDUS

Ey, R. Ausmisten mit der Frontlader. — Technik und Landwirtschaft, 1957, 20.
Fleischer, E. Gitterrostaufstallung und Staukanalgefallentmistung. — Wissenschaftlich-Technischer-Fortschrift für die Landwirtschaft, 1965, 10.
Goersch, H. Zur Mechanisierung der Rinderoffenställe. — Deutsche Agrartechnik 1959, 12.
Lehmann, R. Mechanisierte Entmistung und Stalldunglagerung im sozialistischen Grossbetrieb. — Wissenschaftlich-Technischer Fortschrift für die Landwirtschaft, 1964, 10.
Otto, K. Entmisten in Rindvieh- und Schweineställen. — Landtechnik, 1963, 8.
Wenner, H., Schulz, H. Möglichkeiten des Frontlader einsatzes in der Innenwirtschaft. — Landtechnik, 1962, 9.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОБИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ УДАЛЕНИИ НАВОЗА ИЗ КОРОВНИКА

В. МАССО,
кандидат экономических наук

Резюме

Использование мобильного оборудования (трактор с фронтальным погрузчиком или бульдозером, автороллер и др.) требует определенной формы навозных проходов, достаточного использования, доброкачественной подстилки, доения в трубопровод и высокого уровня рабочей культуры и распорядка.

При удалении тонны навоза из коровника различными мобильными средствами затрачивалось 9,3—26,5 минуты, или до 2,7 раза меньше, чем скребковыми транспортерами. Стоимость трактора и фронтального погрузчика при удалении навоза составляла 1,7—8,8 руб. на одну корову, при использовании же скребковых транспортеров — от 13 до 25 руб.

Использование мобильного оборудования при удалении навоза можно рекомендовать прежде всего для больших (свыше 200 голов) и широких (более 20 метров) коровников.

USE OF MOBILE EQUIPMENT FOR REMOVING MANURE FROM ANIMAL BUILDINGS

V. MASSO,
Candidate of Economic Science

Summary

The preconditions for using mobile equipment (by a tractor frontal loader or a bulldozer, etc.) are manure gangs of a special design, abundant utilization of high-quality litter and application of pipeline milking.

9.3 to 26.5 minutes were spent on the use of various mobile equipment to remove manure from stables, i. e. 2.7 times less time than on the work performed by an endless chain gutter cleaner. The cost of a tractor and a frontal loader per cow was 1,7 to 8,8 roubles, but expenditure on the exploitation of the gutter cleaner amounted to 13 to 25 roubles.

Mobile equipment for removing manure may be recommended first of all for sheds with more than 200 cows. This equipment is especially suitable for young live-stock and fattening cattle.

MÕNINGAID VEDELSÕNNIKU FÜÜSIKALIS-MEHHAANILISI OMADUSI

M. KUIV,
aspirant

Sõnniku käsitsemine vedelal kujul on maailma põllumajanduses küllaltki laialdaselt levinud. See on kasutust leidnud ka mitmes meie majandis. Vajalike seadmete (segajad, pumbad, laotajad) puudumine ei võimalda aga meie vabariigis vedelsõnniku käsitsemisel saada soovitud tulemusi.

Vedelsõnnikuseadmete konstrueerimiseks ja valmistamiseks uuriti sõnniku füüsikalis-mehhaanilisi omadusi 1967... 1968. a. viiest veiselaudast ja kaheksast sigalast võetud proovide alusel. Sõnnikuproovid võeti nii hoidlast kui ka restialusest sõnnikukanalist spetsiaalse proovivõtjaga (maht 2 l) viiest kohast iga 15 cm tagant sõnnikukihi pealt kuni põhjani. Võetud vedelsõnnik kallati suurde nõusse, segati hoolikalt ning sama proovivõtjaga võeti uurimiseks nn. keskmine proov mahuga 10 l. Igast keskmisest proovist määrati vedelsõnniku erikaal, kuivainesisaldus ja pikkade lisandite (õle- ja heinakõrred, raod jt.) hulk.

Vedelsõnniku kuivainesisaldus määrati üldtuntud metoodika (Popandopulo jt., 1956) alusel. Pärast keskmise proovi hoolikat segamist võeti sealt 3 proovi à 200 g ja kuivatati kuivatuskapis. Kuivainesisaldus (B) arvutati järgmise valemi abil:

$$B = \frac{G_2}{G_1} 100\ [\%],$$

kus G_1 — sõnnikuproovi kaal enne kuivatamist;
G_2 — sõnnikuproovi kaal pärast kuivatamist.

Vedelsõnniku erikaal määrati piknomeetri abil tuntud metoodika (Popandopulo jt., 1956) alusel. Vedelsõnnikus leiduvate lisandite (peamiselt söödajäätmed) tõttu kasutati piknomeetris destilleeritud vee asemel petrooleumi, kusjuures petrooleumi erikaal oli eelnevalt täpselt määratud. Erikaalu määramiseks võeti sõnnikuproov analoogiliselt kuivainesisalduse määramisele. Erikaal (γ) arvutati järgmise valemi abil:

$$\gamma = \frac{(g_2 - g_1)\gamma_p}{(g_2 - g_1) + (g_4 - g_3)}\ [\text{kG/m}^3],$$

kus g_1 — tühja piknomeetri kaal (kG);
g_2 — piknomeetri kaal koos sõnnikuprooviga (kG);
g_3 — piknomeetri kaal koos sõnnikuproovi ja petrooleumiga (kG);
g_4 — piknomeetri kaal koos petrooleumiga (kG);
γ_p — petrooleumi erikaal (kG/m³).

Saadud andmed vedelsõnniku kuivainesisalduse ja erikaalu kohta on esitatud tabelis 1 ja 2.

Tabel 1

Veiselautade vedelsõnniku kuivainesisaldus ja erikaal

Majand	Sõnnikuproovi võtmise aeg	Kuivainesisaldus (%)		Erikaal (kG/m³)	
		hoidlas	kanalis	hoidlas	kanalis
Tori näidissovhoos	28. III 1967. a.	11,5	8,8	1035	1020
Gagarini-nim. Näidissovhoos-tehnikum	28. III 1967. a.	9,5	6,5	1030	1020
Heimtali sovhoos	03. IV 1967. a.	5,4	4,2	1005	1000
Mõniste sovhoosi keskuse laut	01. IX 1967. a.	8,2	5,3	1020	1005
Mõniste sovhoosi Tundu laut	01. IX 1967. a.	7,4	5,0	1025	1000
Tori näidissovhoos	12. XII 1967. a.	9,0	6,9	1030	1015
Põlva rajooni Tammsaare nim. kolhoos	22. VI 1968. a.	10,3	7,3	—	—
Mõniste sovhoosi keskuse laut	22. VI 1968. a.	7,1	4,9	1020	1005
Mõniste sovhoosi Tundu laut	22. VI 1968. a.	6,6	5,2	1010	1010
Gagarini-nim. Näidissovhoos-tehnikum	21. VIII 1968. a.	8,7	6,1	1020	1010
Keskmine		8,3	6,0	1020	1010

Tabel 2

Nuumiksigalate vedelsõnniku kuivainesisaldus ja erikaal

Majand	Sõnnikuproovi võtmise aeg	Kuivainesisaldus %		Erikaal (kG/m³)	
		hoidlas	kanalis	hoidlas	kanalis
Heimtali sovhoos	03. VI 1967. a.	8,8	—	1020	—
Mooste näidissovhoosi keskuse sigala nr. 1	13. VI 1967. a.	13,3	9,2	1030	1020
Põlva rajooni kolhoos «Võit»	13. VI 1967. a.	10,7	7,3	1025	1025
Mõniste sovhoos	01. IX 1967. a.	7,1	6,1	1015	1025
Valga sovhoos	01. IX 1967. a.	—	5,0	—	1000
Mooste näidissovhoosi keskuse sigala nr. 2	12. XII 1967. a.	5,8	4,8	1010	1005
Mooste näidissovhoosi keskuse sigala nr. 1	12. XII 1967. a.	10,9	7,7	1025	1020
Jõgeva rajooni kolhoos «Uus Tee»	29. III 1968. a.	7,5	6,0	1015	1010
Tartu rajooni Valguta kolhoos	30. III 1968. a.	8,0	6,2	1010	1005
Heimtali sovhoos	21. VIII 1968. a.	9,0	7,5	1015	1005
Mõniste sovhoos	13. IX 1968. a.	6,1	—	1005	—
Keskmine		9,6	6,6	1015	1010

Pikkade lisandite hulk ja suurus määrati vahetu mõõtmise teel. Hoidlast või kanalist võetud keskmine proov segati hästi läbi. Proovivõtjaga võeti 2 liitrit vedelsõnnikut, millest eraldati ja loendati kõik üle 40 mm pikkused lisandid. Pikkus määrati joonlaua abil 1 mm täpsusega. 40 mm

Tabel 3

Pikkade lisandite hulk ja pikkus veiselautade vedelsõnnikuhoidlates (ühes liitris)

Majand	Sõnnikuproovi võtmise aeg	Arv	Pikkus (mm) keskmine	max.	40—100 tk.	40—100 %	100—200 tk.	100—200 %	200—300 tk.	200—300 %	300—400 tk.	300—400 %	400—500 tk.	400—500 %
Tori näidissovhoos	28. III 1967. a.	29	121	467	15	51,7	7	24,1	4	13,8	2	6,9	1	3,5
Gagarini-nim. Näidissovhoos-tehnikum	28. III 1967. a.	27	106	389	15	55,5	6	22,3	5	18,5	1	3,7	—	—
Mõniste sovhoosi keskuse laut	07. XII 1967. a.	34	117	479	17	50,0	8	23,5	5	14,7	2	5,9	2	5,9
Mõniste sovhoosi Tundu laut	07. XII 1967. a.	37	111	452	17	46,0	9	24,3	6	16,2	4	10,8	1	2,7
Põlva rajooni Tammsaare nim. kolhoos	22. VI 1968. a.	30	132	440	14	46,7	6	20,0	6	20,0	3	10,0	1	3,3
Mõniste sovhoosi keskuse laut	22. VI 1968. a.	26	108	436	16	61,5	4	15,4	3	11,5	2	7,7	1	3,9
Gagarini-nim. Näidissovhoos-tehnikum	21. VIII 1968. a.	23	86	309	16	69,5	4	17,4	2	8,7	1	4,4	—	—
Keskmine		29	111	423	16	55,3	6	20,5	4	13,8	2	6,9	1	3,5

Tabel 4

Pikkade lisandite hulk ja pikkus veiselautade vedelsõnniku kanalites (ühes liitris)

Majand	Sõnniku-proovi võtmise aeg	Arv	Pikkus (mm)											
			keskmine	max.	40—100		100—200		200—300		300—400		400—500	
					tk.	%	tk.	%	tk.	%	tk.	%	tk.	%
Tori näidissovhoos	28. III 1967. a.	24	127	481	13	54,2	5	20,8	3	12,5	2	8,3	1	4,2
Gagarini nim. Näidissovhoos-tehnikum	28. III 1967. a.	25	104	402	13	52,0	3	20,0	4	16,0	2	8,0	1	4,0
Mõniste sovhoosi keskuse laut	07. XII 1967. a.	28	110	454	15	53,6	6	21,4	3	10,7	3	10,7	1	3,6
Mõniste sovhoosi Tundu laut	07. XII 1967. a.	30	119	427	16	53,3	6	20,0	4	13,3	2	6,7	2	6,7
Põlva rajooni Tammsaare nim. kolhoos	22. VI 1968. a.	24	121	442	14	58,5	4	16,7	2	8,4	1	4,2	1	4,2
Mõniste sovhoosi keskuse laut	22. VI 1968. a.	19	100	421	10	52,7	4	21,0	4	21,0	—	—	1	5,3
Gagarini nim. Näidissovhoos-tehnikum	21. VIII 1968. a.	20	84	326	13	65,0	4	20,0	2	10,0	1	5,0	—	—
Keskmine		24	112	411	13	54,2	5	20,8	3	12,5	2	8,3	1	4,2

on võetud algpikkuseks sellepärast, et lühemad lisandid soodustavad vedelsõnniku pumba ummistumist vaid erandjuhtudel. Määrati ainult veisesõnnikus leiduvate pikkade lisandite hulk ja suurus. Vedelas seasõnnikus, kui allapanuks kasutatakse peenestatud freesturvast või ei kasutata allapanu üldse, nad praktiliselt puuduvad. Määrati ka lisandite liik, mis sõltub pemiselt söödast ja allapanust ning on aastaaegade lõikes varieeruv. Suurema osa moodustavad õle- ja heinakõrred. Esineb ka töötajate lohakusest tingitud lisandeid — riideräbalaid, nöör, traat jt. Saadud tulemused 1 liitri vedelsõnniku kohta on esitatud tabelites 3 ja 4.

Järeldused

1. Kuivainesisaldus, mis suurel määral oleneb sõnnikule lisatava vee hulgast, kõigub piirides 4,2 ... 13,3%.
2. Sõnnikuhoidlates on kuivainesisaldus suurem kui kanalites (keskmine vastavalt 8,3 ja 6,0%), kuna hoidlatest veetakse virtsatsisternidega pidevalt välja sõnniku kõige vedelam fraktsioon. Põhja settinud rasked ja peale kerkinud kerged lisandid jäävad hoidlasse.
3. Vee juurdelisamist võib vähendada, kuna vedelsõnnik on veel rahuldavalt voolav ja pumbatav kuivainesisalduseni 10 ... 12%.
4. Pikkade (üle 40 mm) lisandite hulk ühes liitris vedelsõnnikus on 19 ... 37. Nagu näitavad meie majandite kogemused ja kirjanduse (Lehmann, 1967; Pimštein, 1967) andmed, ummistavad need lisandid pumba ning enne pumpamist tuleb nad peenestada.

KIRJANDUS

1. Lehmann, R. Pumpen für die Gülleförderung. — Deutsche Agrartechnik, 1967, 6.
2. Probleme der einstreulosen Haltung von Rindern und Schweinen. — Deutsche Agrartechnik, 1966, 1.
3. Методика изучения физико-механических свойств сельскохозяйственных растений. ВИСХОМ, Москва, 1960.
4. Пимштейн, А. Вклад механизаторов. — Техника в сельском хозяйстве, 1967, 6.
5. Попандопуло, П. Х., Маркова, К. В., Горбанева, А. П., Рубинова, С. С. Методика зоотехнического анализа, Москва, 1956.

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКОГО НАВОЗА

М. КУИВ,
аспирант

Резюме

Для конструирования и изготовления устройств для жидкого навоза необходимо знать физико-механические свойства навоза. Было исследовано пять коровников и восемь свинарников Эстонской ССР.

Содержание сухого вещества в жидком навозе колеблется в пределах 4,2 ... 13,3%, плотность — 1000 ... 1035 кг/м^3. Количество волокнистых примесей (длиной свыше 40 мм), содержащихся в одном литре жидкого навоза из коровника составляет от 19 до 37. Без измельчения этих примесей невозможно качать жидкий навоз, так как насос забивается.

ON SOME PHYSICOMECHANICAL PROPERTIES OF LIQUID MANURE

M. KUIV
Postgraduate

Summary

To design and construct equipment for the handling of liquid manure, it is necessary to know the properties of the latter. Samples of manure were taken in five cattle-sheds and eight piggeries at different times of the year.

It appeared that the moisture content of liquid manure ranged from 86.7 to 95.2%, its thickness, however, varied from 1000 to 1035 kg/m^3. The number of fibrous ingredients over 40 mm long (chiefly blades of grass and straw) in a litre of cattle manure varied from 19 to 37. Without chopping them up it was impossible to pump liquid cattle manure since the suction-pipe became obstructed.

LAUDA SOOJENDAMISE VÕIMALUSED LAHKUVA ÕHU SOOJASISALDUSE ARVEL

J. ARMOLIK,
teaduslik töötaja

Loomade toodangu seisukohalt optimaalne lauda temperatuur on mitmesuguste loomaliikide jaoks vastavalt nende vanusele ja pidamisviisile erinev. Mida spetsialiseeritum ja intensiivsem on loomakasvatus, seda teravamalt kerkib esile lauda kütmise vajadus isegi meie suhteliselt pehmes kliimas. Seepärast on mitmesugustes tüüpprojektides eeskuju võetud tsiviil- ja tööstushoonetest ning ette nähtud kütteseadmeid. Lauda soojamajanduse iseärasuste tõttu ei saavutata küttega alati soovitud tulemusi, vaatamata seadmete küllaltki kõrgele maksumusele. Otstarbeka lahenduse leidmiseks tuleb luua üldine ettekujutus soojakulust nii kütteta kui ka köetavas laudas.

Lauda soojakulu katmiseks saab eeskätt kasutada loomadelt erituva bioloogilise energia vabasooja osa. Peitsoe ilmneb laudaõhu veeaurusisalduse suurenemises võrreldes välisõhuga. Harilikult määrab õhuvahetuse vajaduse veeauru eemaldamise tingimus. Selle juures tuleb peitsooja hulka arvestada ka see osa vabasoojast, mis kulus vee aurustamiseks põrandalt, s. o. tuleb aluseks võtta vaba- ja peitsooja vahekord lauda õhus.

Peamist osa looma keha ja seega ka lauda soojamajanduses etendab füüsikaline termoregulatsioon, mis avaldub vaba- ja peitsooja vahekorra muutumises loomade üldises soojaerituses (Q_0). Keemiline termoregulatsioon (üldise soojaerituse muutus) on väiksema tähtsusega. Arvutusvalemite tuletamisel võib seepärast üldist soojaeritust vaadelda kui temperatuurist sõltumatut suurust.

Tähistades E-ga lauda soojendamiseks kasutada oleva vabasooja protsentuaalse osatähtsuse Q_0-st, väljendatakse lauda soojakulu järgmise ligikaudse valemiga:

$$E = \Delta t(0{,}1g + c)\,\% \qquad (1),$$

kus Δt — välis- ja sisetemperatuuri vahe kraadides (deg);

g — vajalik õhuvahetus niiskuse eemaldamise tingimustest lähtudes grammides sekundis iga kilovati üldise soojaerituse kohta loomadelt (g/s · kW);

c — lauda piirdekao moodul (piirete kaudu lahkuva sooja protsent 1 kraadi temperatuurivahe kohta, võrreldes loomade üldise soojaeritusega) $c = \frac{\Sigma kF}{Q_0} \cdot 100$ (%/deg),

k — lauda piirdeelemendi (lagi, seinad, aknad jne.) soojajuhtivus (W/m². deg);

F — piirdeelemendi pind (m²).

Vaatamata sellele, et vabasooja osatähtsus meie lautades langeb 70%-lt 30%-le, kui sisetemperatuur tõuseb +5 kraadilt +20 kraadini (Jürgenson, 1968), näitab õhuvahetuse vajaduse arvutuslik analüüs, et külmal ajal (välistemperatuur alla −10° C) veiselautades ja sigalates $g = 25 \ldots 30$ g/s · kW, olles peaaegu sõltumatu sisetemperatuurist, s. o. ei olene lauda soojustamise astmest c ega ka küttesooja lisamisest.

Reeglikohaselt soojustatud lautades on c suurus 1,0 ja juhul, kui laut on loomadega tihedalt asustatud, 0,5. Valemist (1) nähtub seega, et kõige külmemal ajal on soojakulu õhuvahetusele 2,5 kuni 6 korda suurem kui piirdekao katmiseks. Välistemperatuuri tõustes suureneb g ja seega ka nimetatud soojakulu vahekord veelgi. Et aga soojavajadus on suurim külmal ajal, jääb mõõduandvaks olukord pakasega.

Arvestades seda, et küttesoe E^k on olemuselt võrdne loomadelt saadava vabasoojaga, saab köetava lauda kohta valemi (1) ümber kirjutada

$$E + E^k = \Delta t (0{,}1g + c)\% \qquad (1\text{-a}).$$

Tsiviilhoonetes, kus küttesoe kulub peamiselt piirdekadude katmiseks, salvestab hoone kütmise ajal endasse ka märgatava soojahulga. Kütmise järelmõju püsib siin pikemat aega. Lauda kütmise korral on aga vaja pidevamat sooja juurdevoolu, vastasel korral kõigub sisetemperatuur tugevasti. Üheks võimaluseks on värske õhu eelsoojendamine lahkuva õhu soojasisalduse arvel.

Sooja regenereerimise katseseade. Asjaolu, et suurem osa vabast energiast $E + E^k$ lahkub koos õhuga, viitab võimalusele seda sooja veel kord kasutusele võtta. Peale selle sisaldab lahkuv õhk ka peitsooja (100-E), mis veeauru kondenseerimisel osaliselt vabaneb.

Tavalise õhustussüsteemi juures lahkub õhk korstna kaudu. Oleks mõeldav korstnat läbiva õhu sooja ülekandmine sisenevale värskele õhule (Parunin jt., 1959). Et aga sooja ülekanne gaasilt gaasile väikeste liikumiskiiruste juures on nõrk, siis ei andnud korstnatõmbele baseeruv soojavahenduse seade märgatavat efekti (Komarov jt., 1961).

Paremaid tagajärgi võib oodata ventilaatoritega varustatud sooja regenereerimise seadmelt, mille juures nii välis- kui ka siseõhule antakse soojavahendajas kiirus vähemalt 5 m/s. Et suhteliselt väikese temperatuuride erinevuse juures saavutada laudas olulist soojendusefekti, tuleb sellegi korral arvestada küllaltki suure vahenduspinnaga.

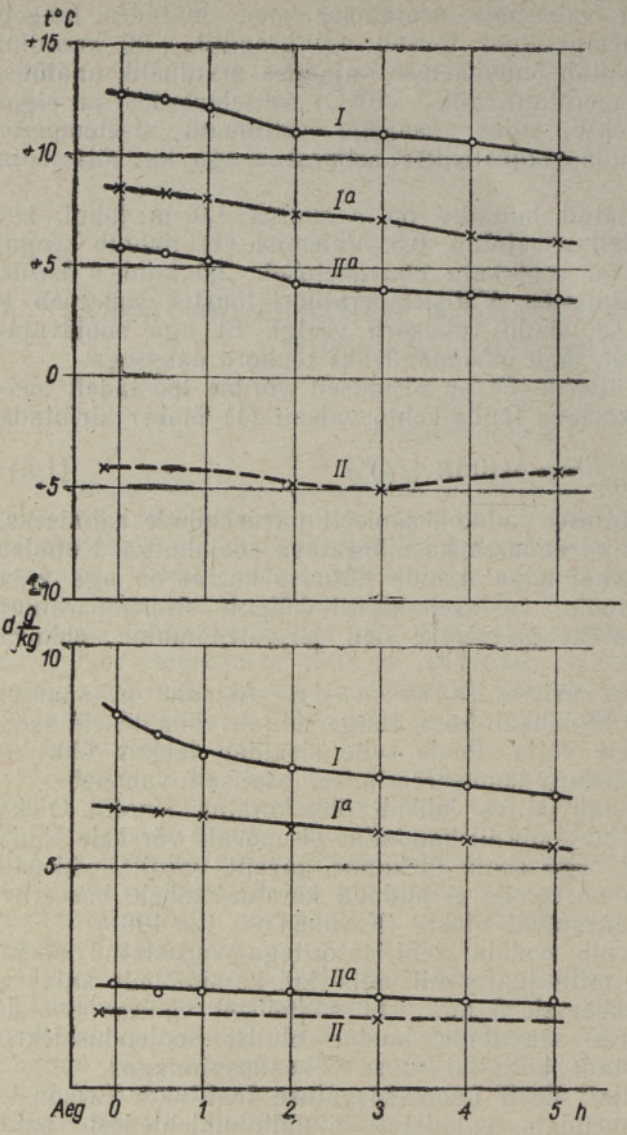
Vastav katseseade ehitati Eesti Loomakasvatuse Instituudi Erikonstrueerimisbüroos. Soojavahendaja valmistati alumiiniumlehtedest, paksusega 0,12 mm. Soojavahendaja välised mõõtmed olid 140 × 460 × × 2650 mm, vahenduse netopind 25 m². Kanalid, arvult 25, moodustati 16 × 30 mm puitliistude naelutamise teel alumiiniumlehtede servade vahele. Soojavahendaja küljed kaeti laudisega.

Kanalite suudmed paigutati nii, et neisse sai suunata vaheldumisi sise- ja välisõhku. Voolutüübiks valiti pärivool, sest sel puhul on kondensvee külmumise oht väiksem kui vastuvoolu kasutamisel.

Õhu surumiseks läbi soojavahendaja valiti madalsurve tsentrifugaalventilaatorid II4-70 nr. 4 mootoritega 0,8 kW ja nurkkiirusega 147 rad/s (1400 p/min.). Tegelikult tarbitavaks võimsuseks osutus kahe ventilaatori peale kokku 1,3 kW; niihästi sisse- kui ka väljapuhutava õhu hulgaks 0,8 kg/s ja õhu kiiruseks kanaleis ligikaudu 8 m/s.

Ventilaator imes värsket õhku katuslaes oleva akna kaudu. Läbinud soojavahendaja, jaotati eelsoojendatud õhk laudas laiali laudadest valmistatud piludega toru abil. Teine ventilaator puhus soojavahendajasse laudaõhku, mis hiljem suunati õhukorstnasse.

Katsetamise tulemused. Soojavahendaja paigutati lamba-

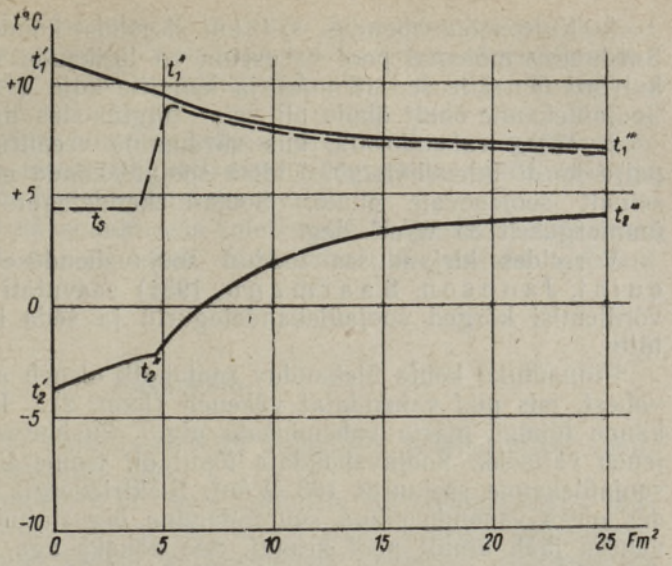


Joon. 1. Katsetamisel 1. III 1968. a. mõõdetud temperatuurid ja õhu niiskusesisaldus.

I — siseõhk; *I-a* — siseõhk pärast soojavahendust; *II* — välisõhk, *II-a* — välisõhk pärast soojavahendust.

lauta. Juba enne seda registreeriti lauda kliimanäitajaid termo- ja hügrograafidega. Hoone oli talve jooksul kondensveest tublisti niiskunud katuslae väikese soojapidavuse ja mitteküllaldase värske õhu juurdevoolu tõttu lauta. Märgunud piirete tõttu püsis õhu relatiivne niiskus 95% lähedal. Ka soojavahendaja käiku rakendamise järel jäi kõrge õhuniiskus esialgu püsima. Alles siis, kui katuslae pind kohati kuivaks tõmbus, hakkas õhu relatiivne niiskus märgatavalt alanema. Kuivamise ajal langes lauda sisetemperatuur umbes kraadi võrra, kuigi välistemperatuur samal ajal veidi tõusis. Ilmselt lisandus soojavahendaja kaudu toimuv õhuvahetus endisele, looduslikule tõmbele baseeruvale õhuvahetusele ja regenereeritav soojaenergia kasutati täiel määral ära piiretele kogunenud kondensvee kuivatamiseks.

Sama farmi teises lambalaudas, kus õhu niiskuseolukord oli ainult natuke parem kui katselaudas enne soojavahendaja rakendamist, jäi endine olukord püsima kuni aprilli esimeste päevadeni, millal ilmad tunduvalt soojenesid.



Joon. 2. Skemaatiline temperatuuri muutus piki soojavahendajat.
t_1 — siseõhus, t_2 — välisõhus, t_s — vaheseina temperatuur; t' kuni t'' vastab kuivale, t'' kuni t''' märjale soojavahendusele.

Regenereeritava soojahulga määramiseks mõõdeti psühromeetritega perioodiliselt nii siseneva kui ka väljuva õhu niiskust ja temperatuuri enne ja pärast soojavahendust. Ühe taolise mõõtmisperioodi tulemusi näitab joonis 1. Tulemused pakuvad huvi sellepoolest, et välistemperatuur oli sel puhul —5°C lähedal, mis vastab ligilähedaselt meie talvekuude keskmisele temperatuurile.

Mõõtmisperioodi vältel alanes laudaõhu veeauru-sisaldus d, kuid langes ka sisetemperatuur. Ilmselt intensiivistus õhuvahetus käivitatud ventilaatorite tõttu ja oli koos loodusliku õhuvahetusega vajalikust suurem. On mõistetav, et sisetemperatuuri langus kutsus esile ka soojavahenduse vähenemise. Sellest järeldub õhuvahetuse hoolika reguleerimise vajadus sooja regenereerimise puhul.

Välisõhu niiskusesisaldus tõusis seadet läbides. Tõenäoliselt sattus enne soojavahendajat välisõhu hulka siseõhku, mille hulk saadud andmete järgi moodustas 7% sissepuhutavast välisõhust.

Mõõtmisel saadud andmete alusel on võimalik välja arvutada siseneva õhu soojenemise intensiivsust, mis kella 3 ajal oli 6,15 kW. Väljaminev õhk samal ajal andis ära vabasooja 3,20 kW. Veeauru hulk jahtuvas õhus väheneb 1,25 g/kg võrra, millele vastab peitsooja vabanemine 2,45 kW suuruses. Soojavahendajast voolas intensiivselt välja kondensvett.

0,5 kW suurune vahe siseneva ja väljuva õhu andmetes on seletatav ventilaatorite töö osalise soojaks muundumisega. Kokku saadi soojavahendajast lauta üle 4 korra rohkem sooja, kui ventilaatorid elektrienergiat tarbisid.

Soojavahenduse teooria järgi (Kitšigin jt., 1955) arvutades osutus ülekantavaks sooja hulgaks 6,1 kW. Seega sobivad mõõdetud ja arvutatud võimsused hästi. Et katseseadet läbivad õhuhulgad olid liiga väikesed selle lauda minimaalsegi õhuvahetuse vajadusega võrreldes, saab sooja regenereerimise üldise rakendatavuse kohta ettekujutust luua vaid arvutusteooria põhjal.

Soojaülekanne ja vahenduspind. Soojavahendajas siirdub soe esmalt siseõhult kanalite-vahelisele seinale ja sealt omakorda sissevoolavale välisõhule. Soojaülekanne õhult õhule oleneb seega mõlemast siirdetegurist. Piki vahendajat toimub soojaülekanne kahes iseloomulikus etapis:

1. Kuiv soojavahendus, s. t. kui siseõhust kondensvett veel ei eraldu. Siirdumine mõlemal pool vaheseina on ligikaudu võrdse intensiivsusega kuivõrd õhu kiirused (8 m/s) ja kanalite kuju (16×400 mm) ühtivad. Soojaülekanne õhult õhule oli neis tingimustes ligemale 20 W/m² · deg.

2. Märg vahendusala, kus siirdumine veeauruga küllastatud õhust palju kordi intensiivistub. Üldise soojaülekande määrab peamiselt siire seinalt soojenevale õhule. Sooja-ülekandetegur suureneb, olles siin ümmarguselt 35 W/m² · deg.

Võrreldes kirjanduses toodud soojavahenduse katsetega (Holmquist, Jannson, Saarmann, 1951) saavutati kõnesoleva seadmega võrdlemisi kõrged soojaülekandetegurid ja seda küllalt suurte kiiruste tõttu.

Pinnaühiku kohta ülekanduv soojahulk oleneb aga ka temperatuuride vahest, mis piki vahendajat väheneb (joon. 2). Intensiivseim soojaülekanne toimub märja vahendusala algul, kusjuures iseäranis ruttu soojeneb välisõhk. Soojavahendaja lõpul oli temperatuurivahe 3 kraadi ja soojaülekanne seejuures 105 W/m². Elektrienergia maksumusega võrreldes oleks vahenduspinna suurendamine õigustatud kuni temperatuuride vaheks jääb ainult pool kraadi. See nõuaks aga mitu korda suuremat vahenduspinda ning raskendaks seadme paigutamist ja monteerimist. Praktilisest seisukohast võib toodud tingimustes soovitatavaks pidada vahenduspinna suurust kuni 50 m², ehk umbes 60 m² 1 kg/s õhuhulga kohta.

Õhu läbivoolult tuleb soojavahendaja kooskõlastada lauda minimaalse õhuvahetusega, s. o. külma ilma järgi. Et seadet läbiva õhu hulka on raske suurendada, tuleb pehmete ilmadega lisaõhustust tekitada loodusliku tõmbega.

Efektiivsus ja majanduslikkus. Analüüs näitab, et pärivoolu tüüpi soojavahendajaga võib neis tingimustes saavutada kuni 70-protsendilise efektiivsuse, s. t. siseneva õhu soojendamise astme, võrreldes teoreetiliselt maksimaalsega. Peale vahenduspinna suuruse on efektiivsuse osas mõõduandev ka ruumi esialgne soojus (piirdekao moodul) — mida soojem laut, seda paremini saab sooja regenereerida.

Sellise efektiivsuse puhul saab —5°C juures (mõõdukas külm) näiteks nuumikusigala temperatuuri tõsta 5...7 kraadi võrra, kui hoone on korralikult soojustatud. See tähendab, et talvelgi tagatakse kõik eeldused maksimaalsete juurdekasvude saavutamiseks. Pehmema ilma korral regenereeritava sooja hulk väheneb, pakasega suureneb (kui välditakse kondensvee jäätumist) ning sisetemperatuur püsib võrdlemisi ühtlasel tasemel.

Sisetemperatuuri tõusuga saavutatav lisatoodang annab P. Sörenseni (1960) järgi 9 korda suurema tulu kui on kulutused elektrienergiale ja seadme amortisatsiooniks. Peale selle võib eeldada, et ka loomade üldine tervislik olukord paraneb ning tulukus veelgi suureneb.

Regenereeritava sooja maksumuseks kujuneb 0,5 kuni 0,9 kop./kWh, mis üldjoontes vastab ka kütteseadmeilt saadava soojaenergia maksumusele.

Rakenduskü simusi. Soojavahendaja valmistamine on võrdlemisi odav ja lihtne, kuid siiski vajavad veel mõned küsimused lahendamist. Olulisem neist on kondenseeruva vee külmumise vältimine kui välistemperatuur langeb alla —10...15° C. Radikaalsemaks abinõuks võiks olla välisõhu ettesoojendamine elektrikalorifeeriga, nii et tema temperatuur ületab kriitilise. See nõuab aga küllalt suurt võimsuse tagavara, kuigi eelsoojenduseks tarbitav energia pole suur, sest meie kliima on suhteliselt pehme. Võimsustarvet võiks vähendada külma õhu läbivoolu vähendamine või eelsegamine siseõhuga.

Mõnes loomaruumis tõenäoliselt ei piisa regenereeritavast soojast soodsa temperatuuri tagamiseks. Seepärast on soovitav, et soojavahendaja kaudu saaks ruumi anda ka küttesooja, ilma et vaja läheks eri kütteseadet.

Et soojavahendus võiks toimuda pideva järelvalveta, on vaja rakendada termoreleesid ja mootorite kaitsmeid võrgurikete vastu, millega põllumajandus pole seni küllaldaselt varustatud.

Ventilaatorite müra vähendamiseks tuleb need paigutada võimalikult väljapoole lauta, kuid nii, et pikad õhujuhtmed ei tekitaks asjatuid lisatakistusi.

Kokkuvõte

Lauda kliimaolukorda saab Eesti NSV suhteliselt pehmel talvel tõhusalt parandada soojavahendaja abil.

Regenereeritava sooja hulk oli meie keskmise talvetemperatuuri juures rohkem kui neli korda suurem tarbitavast elektrienergia võimsusest. Saadava sooja maksumus vastab kütteseadmeis toodetava soojaenergia maksumusele.

Kondenseerunud vee külmumise vältimiseks tuleb eelistada pärivoolu soojavahendajat. Eriti külmadeks päevadeks tuleb ette näha veel abinõusid lisasoojenduseks.

KIRJANDUS

Holmquist, N., Jansson, I., Saarmann, E. Värmeväxlare i djurstallar. 1951.

Sörensen, P. Methoden und Ergebnisse der bioklimatischen Haltungsforschung bei Schweinen in Dänemark. — DAL Tagungsberichte, 1960, 23.

Кичигин М. А., Костенко Т. Н. Теплообменные аппараты и выпарные установки, 1955.

Комаров Н. М., Малинин К. М. Зоогигиеническое изучение теплообменной приточно-вытяжной естественной вентиляции. — Труды Всесоюзного института экспериментальной ветеринарии, 1961, 25, 204—221.

Парунин В., Васильев Л. Вентиляция коровников, основанная на принципе регенерации использованного тепла. — Молочное и мясное скотоводство, 1959, 4, 55—58.

Юргенсон Л. К., Расчет теплоизоляции аэрации животноводческих помещений. Таллинский политехнический институт. Таллин, 1968.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ТЕПЛА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ ТЕПЛООБМЕННИКОМ

АРМОЛИК Я. А.,
научный сотрудник

Резюме

Опытная установка для регенерации тепла теплообменником по типу прямотока при наружной температуре —5° С передает приточному воздуху тепла в количестве 6 квт. В то же время вентиляторы потребляют электроэнергии в количестве 1,3 квт.

Коэффициент теплопередачи оказался 20 вт/м² град. при сухом и соответственно 35 вт/м² град. при мокром теплообмене. Скорость движения воздуха в каналах была 8 м/сек.

Рекомендуемая площадь теплообмена — 60 м² на 1 кг/сек. воздуха через теплообменник — обеспечивает нужды воздухообмена при сильном морозе. Использование теплообменника по типу прямотока в тща-

тельно утепленных животноводческих помещениях дает эффективность теплообмена до 70%, делая возможным повышение внутренней температуры до 6 градусов.

Расходы на 1 квт-час регенерируемого тепла колеблются в пределах 0,5...0,9 коп.

HEATING ANIMAL SHELTERS WITH HEAT-EXCHANGER

J. ARMOLIK
Research Worker

Summary

A parallel-flow heat-exchanger with an active area of 25 m², tested in a lamb-shed at an outer temperature of —5°C, resulted the heat output of about 6 kW. The electric power used by the fans amounted to 1,3 kW.

The computed overall heat-transfer coefficient was 20 W/(m² · deg) by dry exchange and 35 W/(m². deg) when water vapour was condensed. The air in the channels was speeded up to 8 m/sec.

For practical purposes the active area at 60 m² per kg. of air exchange, needed when outer temperatures are low, can be recommended. This makes it possible to achieve up to 70% efficiency of heat exchange, rendering it possible to raise the average indoor temperatures in well isolated animal shelters by up to 6 degrees.

The expenses of kWh heat obtained by heat exchange amount to about 0.5 to 0.9 copecks, which is also the respective conventional heating cost.

ÕHKKARDINATE KASUTAMISE VÕIMALUSTEST KÜLMA ÕHU LAUTA TUNGIMISE VÄLTIMISEKS

V. NÕMM,
Erikonstrueerimisbüroo peakonstruktor

Suurtootmisele vastava tehnoloogiaga loomakasvatushoonete otsinguil on Eesti NSV-s ehitatud mitmeid noorloomade ja lüpsikarjalautu ning nuumsigalaid, kus laudasisene transport toimub mobiilsete vahenditega. Selliste loomakasvatushoonete üheks suuremaks puuduseks on talvel uste suure pinna tõttu külma õhu ulatuslik sissetungimine avatud ja isegi suletud ustest.

Suletud uste puhul on külma õhu sissetungimine tingitud uste ebatihedusest. Madalate välistemperatuuride korral langeb temperatuur ukse piirkonnas (kuni 10 m kauguseni) põranda kõrgusel isegi alla 0°C.

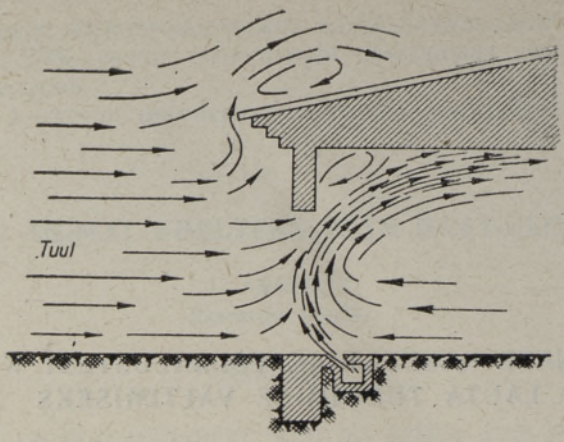
Uste avamine, eriti nende pikem lahtiolek, alandab veelgi enam lauda temperatuuri. Tekib ka tihe udu, mis takistab karjaku ja traktoristi normaalset tööd.

Külma õhu sissetungimise vältimiseks avatud ustest on võimalik kasutada lüüsikambreid, rulood ja eelsoojendatud või eelsoojendamata õhuga õhkkardinaid. Nendest valiti katsetamiseks lauda siseõhul, s. o. eelsoojendamata õhuga töötavad õhkkardinad. Sellist tüüpi õhkkardinatel on järgmised eelised:

1) teenindamise lihtsus;
2) tööstuslikult toodetavate seadmete (ventilaatorid ja elektrimootorid) kasutamise võimalus;
3) seadme ehitamise ja ülesseadmise lihtsus ja teostatavus majandi remonditöökojas;
4) ei vaja ekspluatatsioonil inimjõudu;
5) ekspluatatsiooni väike maksumus;
6) suur töökindlus (tööstusettevõtetes õhkkardinate kasutamise kogemustel).

Õhkkardina töötamise printsiibiks on soojema õhujoa vastu puhumine väljast sissetungivale õhumassile. Õhujoa kaldenurk ukse tasapinna suhtes on 25...45°. Parimaid tagajärgi annab õhujoa puhumine suunaga alt üles ukse läve kohalt (joon. 1) (Baturin, 1956). Lauda tingimustes ei ole selline võimalus kasutatav, sest sõnniku eemaldamine toimub põranda tasapinnas. Seetõttu tuleb lauda ustel puhuda õhujuga ava külgedelt: eelsoojendamata õhk võetakse lauda lae alt ventilaatori imemistoruga (Baturin, 1956; Sepeljov, 1947).

Eelsoojendamata õhuga õhkkardinad ehitati Eesti Loomakasvatuse Instituudi Erikonstrueerimisbüroo poolt Tartu näidissovhoosi Rahinge lauta. Hoonel on madal katuslagi ja ematalad on asetatud hoone pikitelje suunas, mis jätab vähe ruumi seadmete ja õhkkanalite paigutamiseks.

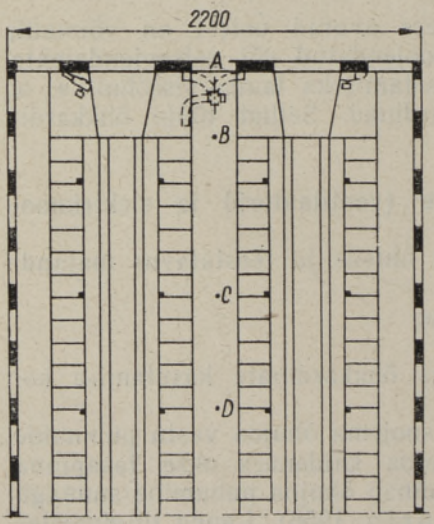


Joon. 1. Õhkkardina otstarbekaim variant.

Lauda otsaseinas on viis ust, kaks söödakäikudele (pindalaga kokku 16,70 m²) ja kolm sõnnikukäikudele (pindalaga kokku 17,76 m²). Uste kogupindala on 34,46 m² ehk 45% hoone otsaseina pinnast.

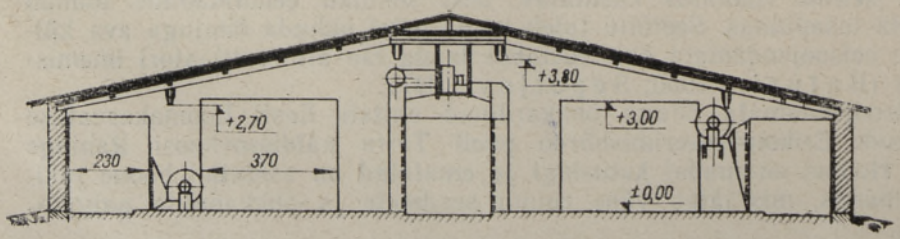
Õhkkardinaid ehitati ainult sõnnikukäigu ustele. Seda põhjustasid ruumiliselt piiratud ehituslikud võimalused ja asjaolu, et söödakäikude uste lahtiolek (6...8 korda päevas à 1...1,5 min.) mõjustab lauda sisekliimat ainult ca 20% ulatuses, võrreldes sõnnikukäigu ustega (avatud 1 kord päevas 30 min. iga ukse kohta).

Katseseadmed ustel on konstruktsioonilt erinevad, nende paigutuse skeemid on näidatud joonistel 2 ja 3. Keskmisel sõnnikukäigu uksel on



Joon. 2. Tartu näidissovhoosi Rahinge osakonnas paigaldatud õhkkardinate plaan.

Joon. 3. Õhkkardinate paigaldamise skeem.



kasutatud kahepoolseid statsionaarseid õhujaotuskanaleid. Parempoolsel äärmisel uksel on ühepoolne statsionaarne õhujaotuskanal. Äärmised uksed ulatuvad hoone külgseina sisepinnani ja seepärast ei ole ruumi teise kanali paigutamiseks. Vasakpoolsel uksel on ühepoolne, ümber paigutatav seade.

Jaotuskanalist suunatakse õhujuga 30° nurga all ukse tasapinnale (keskmine ja parempoolne uks). Ümberpaigutatava seadme (vasakpoolne uks) juures on ventilaatori külge monteeritud üleminek (konfusoor). Ukse poole on pööratud konfusoori lahtine ots, mis moodustab 45 mm laiuse ja 1400 mm kõrguse pilu. Koos ventilaatori ja mootoriga on võimalik muuta õhujoa kaldenurka ukse tasapinna suhtes.

Katsed viidi läbi ventilaatoritega Ц-4-70 nr. 5 ja nr. 6. Ventilaatorid olid otseülekandes elektrimootoriga nr. 5 ($N = 2{,}8$ kW; $n = 1420$ p/min.) ja nr. 6 ($N = 4{,}7$ kW; $n = 1450$ p/min.) (Žumahhov, 1958; Kalinuškin, 1967).

Ühepoolse õhujaotuskanaliga õhkkardinad ei vältinud külma õhu sissetungimist ukse vastaspoolselt servalt. Olukord halveneb veelgi, kui traktor asub ukse vahel.

Kahepoolse õhujaotuskanaliga õhkkardinad andsid rahuldava tulemuse välistemperatuurini kuni —25° C. Seejuures oli jaotuskanali piludest väljuva õhujoa kiirus $v = 9{,}6$ m/sek., õhu hulk ukse ava 1 m² kohta $q = 1200$ m³/hm² (ventilaator Ц-4-70 nr. 6) ja kaldenurk ukse tasapinna suhtes 30°.

Eesti NSV kliimatingimustes võib neid parameetreid soovitada, sest madalamaid välistemperatuure esineb harva. Näiteks Tartus langeb välistemperatuur alla —25° C keskmiselt ainult 5,2 päeval aastas. Madalamatel temperatuuridel ei tõuse tuule kiirus üle 5 m/sek.

Andmed lauda sisetemperatuuri ja õhu liikumiskiiruse kohta välistemperatuuridel —17° C ja —28° C on toodud tabelites 1 ja 2.

Tabel 1

Lauda sisetemperatuur kahepoolsete õhujaotuskanalitega õhkkardinate katsetamisel

Mõõtmispunkt laudas (joon. 2)	Välistemperatuuril °C			
	—17	—28	—17	—28
	Suletud uste puhul		Avatud uste puhul	
A	—2,8 / +8,2	—9,0 / ±0,0	—15,8 / + 5,0	—21,0 / — 2,5
B	—1,8 / +8,4	—5,0 / +1,0	—13,2 / + 5,0	—17,0 / — 1,0
C	+4,4 / +8,8	—1,0 / +3,5	—6,4 / +5,8	—14,0 / — 0,3
D	—	+2,0 / +4,5	—	—12,0 / ± 0,0

Märkus: Lugejas sisetemperatuur °C ventilaatori mittetöötamisel. Nimetajas sisetemperatuur °C ventilaatori töötamisel.

Sisetemperatuur ja õhu liikumiskiirus mõõdeti 10 . . . 15 cm kõrgusel sõnnikukäigu põrandast. Mõõtmispunktide (joon. 2 punktid *A*, *B*, *C* ja *D*) kaugused uksest olid: punkt *A* — 1,0 m; *B* — 4,0 m; *C* — 12 m ja *D* — 18,0 m.

Tabel 2

Õhu liikumiskiirus kahepoolsete õhujaotuskanalitega õhkkardinate katsetamisel

Mõõtmispunkt laudas (joon. 2)	Välistemperatuuril °C			
	—17	—28	—17	—28
	Suletud uste puhul		Avatud uste puhul	
A	alla 0,5 / 3,3	alla 0,5 / 2,2	1,5 / 1,8	/ 2,55
B	alla 0,5 / 2,4	alla 0,5 / 1,2	1,5 / 0,8	/ 0,8
C	alla 0,5 / 1,1	alla 0,5 / alla 0,5	1,0 / alla 0,5	/ alla 0,5
D	—	alla 0,5 / alla 0,5		/ alla 0,5

Märkus: Lugejas kiirused m/s ventilaatori mittetöötamisel, Nimetajas kiirused m/s ventilaatori töötamisel.

Tabelitest nähtub, et eelsoojendamata õhul töötavate kahepoolsete õhkkardinate toimel on lauda sisetemperatuur esimese looma aseme kohal avatud uste puhul 16...18° C, suletud uste puhul 6...10° C võrra kõrgem. Avatud uste puhul õhu liikumise kiirus laudas õhkkardinate tõttu ei suurene. Suletud uste puhul suureneb õhu liikumise kiirus laudas põranda kõrgusel kuni 2 m/s ja 1,2 m kõrgusel põrandast kuni 3 m/s. Seega õhkkardinate kasutamisel kinniste uste puhul on vaja vähendada õhkkardinate tootlikkust.

Oluline on, et ukseavale suunatud soojad õhukogused ei väljuks laudast, vaid ainult tõkestaksid külmade õhumasside sissetungimise lauta. Selle tasakaalu kujundamist mõjutab peale õhuhulga piludest väljumise kiiruse veel ukse tasapinna ja õhujoa vahelise nurga suurus. Madalate temperatuuride ja tugevama tuule puhul peab see nurk olema suurem (35...40°). Kõrgemate välistemperatuuride korral aga on sooja laudaõhu kaod suurema nurga puhul liiga suured (Baturin, 1956; Sepeljov, 1947).

Otstarbekas on ventilaator varustada imemistoruga, mille pikkus on 6...12 m. Kui uksed asuvad otsaseintes, peab imemistoru asetsema piki hoonet, kui uksed asuvad otsaseina lähedal külgseintes, siis peab imemistoru asuma pikitelje suhtes 30...60° nurga all. Imemistorusse on soovitav asetada kägiklapp (drossel). Kui igal väraval on omaette ventilaator, siis on kägiklapi abil võimalik reguleerida õhkkardinaks suunatud õhukogust olenevalt sellest, kas õhkkardin töötab kinnise või avatud ukse puhul. Imemistoru väldib ringtsirkulatsiooni ukse piirkonnas ja soodustab lauda üldventilatsiooni.

Elektrimootori ja ventilaatori poolt tekitatud müra vältimiseks tuleb need asetada kummist amortisaatoritele. Amortisaatorid on kinnitatud kandekonstruktsiooni külge poltidega. Agregaadi ja amortisaatorite omavaheliseks kinnitamiseks on eraldi poldid, mis ei ole ühenduses kandekonstruktsiooniga. Õhutorude ja kinnitusklambrite vahel peavad olema pehmest kummist ribad.

Kui ustel on iseseisvad ventilaatorid, siis nende tööaeg ööpäeva kestel on lühike, kuni 30 min. Tavalised, kinnise ehitusviisiga elektrimootorid (seeria A) niiskuvad kergesti pikemaajalisel seismisel laudas ja on seetõttu läbipõlemise ohus. Otstarbekam on kasutada niiskuskind-

laid mootoreid või ühist ventilaatorit mitme värava kohta. Siis on mootori tööaeg ööpäevas tunduvalt pikem ja mootori niiskumise oht on väiksem.

Õhkkardinatele on kasutatavad mitut tüüpi kesksurve ventilaatorid, mille tootlikkus kindlustaks 1200...1400 m^3/h õhku ukse pinna ruutmeetrile ja mis arendaks rõhku 100 kg/m^2. Kui õhutorud on pikad, käänakute ja siibritega, on õhule vajaliku kiiruse andmiseks vajalik kõrgem rõhk (Instruktsioon..., 1964).

Teadaolevatest telgventilaatoritest on mäetööstuses kasutatav kaheastmeline ventilaator «Prohotka» õhkkardinatele sobiv. Need ventilaatorid on niiskuskindla ehitusviisiga, kuid töötavad suure pöörete arvuga. Seni puuduvad kogemused nende ventilaatorite poolt tekitatava müra isoleerimiseks. Lakaruumis, hästi isoleerituna imemis- ja survetorudest, võiks neid kasutada.

Järeldused

1. Avatud uste juures võib eelsoojenduseta kahepoolsete õhkkardinate abil tagada laudas ukse piirkonnas sisetemperatuuri $\pm 0°C$, kui välistemperatuur ei lange alla $-23...-26°C$. Lauda keskmine temperatuur seejuures oluliselt ei muutu.

2. Kahepoolsed õhkkardinad annavad ühepoolsetest parema tulemuse. Lauda tingimustes on ühepoolsed õhkkardinad ebaotstarbekad.

3. Õhujaotuskanal ukse ülemises osas ca 200—250 mm ulatuses peab olema ilma õhu väljalaskepiluta.

4. Et õhujaotuskanal lõpeb kõrgemal kui sõnnikukäigu pind, siis tuleb õhk suunata kanali alumisest osast kaldega allapoole, et saavutada vajalik õhuvoolus süvendi põhja kõrgusel.

5. Käesoleva ajani kasutatavad puitväravate konstruktsioonid ei kindlusta suletud olukorras normaalset laudasisest temperatuuri. Alates välistemperatuurist $-15°C...-16°C$ langeb laudas temperatuur põranda kõrgusel alla $\pm 0{,}0°C$. Üheaegselt lauda tingimustele sobivamate uste konstruktsioonide väljatöötamisega, tuleb tõsta lauta teenindava personali ja remodibrigaadide töökultuuri.

6. Suletud ukse ebatiheduse tagajärgede vältimiseks on võimalik kasutada õhkkardinaid, mis lauda lae alt sooja õhu suunavad vastu uksi. Ustelt tagasipaiskuva sooja õhu liikumiskiiruse vähendamiseks on soovitav individuaalventilaatori puhul viimase imemistorusse paigaldada kägiklapp.

7. Õhkkardinate ehitamisest söödakäigu ustele võib loobuda. Sel juhul on otstarbekas ehitada rööbiti otsaseinale sisemine kerge vahesein. Välisuste vastu sisemise vaheseina avadesse söödakäikude kohal tuleb paigaldada kergel puitraamil tiheda riidega kaetud väravad. Sõnnikukäikude kohale paigaldada tihedast riidest rippkardinad, mis on sõnniku eemaldamise ajaks kõrvale lükatavad.

8. Tuule mõju vähendamiseks lauda otsaseinale on vaja 3—5 m kaugusele sõnniku ümberlaadimisplatsi tagumisest servast istutada kahes kuni kolmes reas puid.

9. Hoonetes, kus gabariidid seda võimaldavad, on otstarbekas ehitada kahepoolsed õhkkardinad kõigile ustele. Õhkkardinate toiteks tuleks sel juhul ette näha üks ventilaator (Ц-4-70 nr. 7 ehk nr. 8) ja ühine õhu jaotustorustik kõigile väravatele. Vastavate vahesiibrite sulgemise ja avamisega saab juhtida õhujuga nii, et kogu õhk läheb ainult ühele avatud uksele. Suletud ustest külma õhu sissetungimise vältimiseks avatakse kõik siibrid ja kõik õhkkardinad töötavad üheaegselt. Igale uksele langeb seega väiksem õhu hulk.

10. Õhkkardinate projekteerimisel tuleb silmas pidada, et ventilaatori tootlikkus peab kindlustama ukse ava ühele ruutmeetrile 1200 ... 1400 m^3/hm^2 õhku, mille väljavoolu kiirus piludest peab olema 9 ... 11 m/s. Ventilaator peab arendama rõhku mitte alla 100 kg/m^2. Vajalik ventilaatori poolt arendatav rõhk sõltub õhukanali kujust ja pikkusest.

11. Sigalate ustele võib soovitada eelsoojendusega õhkkardinaid, sest sigalate sisetemperatuur peab olema märgatavalt kõrgem veiselautade sisetemperatuurist. Söödaköökide ja aurukatelde olemasolu lihtsustab eelsoojendusega õhkkardinate ehitamist.

KIRJANDUS

Батурин В. В. Основы промышленной вентиляции. Второе дополнительное издание. Издательство ВЦСПС, Москва, 1956.

Жумахов И. М. Насосы, вентиляторы и компрессоры. Углетехиздат, 1958.

Инструкция по расчету воздушных и воздушно-тепловых завес. ГОССТРОЙ СССР. Главное управление по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений. Москва, 1964.

Калинушкин М. П. Вентиляторные установки. Издательство «Высшая школа», Москва, 1967.

Шепелев И. А. Воздушные завесы. Издательство Бюро новой техники. Москва, 1947.

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ЗАВЕС ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРОНИКНОВЕНИЯ ХОЛОДНОГО ВОЗДУХА В КОРОВНИК

В. НЫММ,
главный конструктор СКБ

Резюме

Недостатком животноводческих помещений, где транспортировка производится трактором, является проникновение холодного воздуха через открытые и даже закрытые ворота.

Во время удаления навоза ворота открываются на 25 ... 30 мин.

Проникновение холодного воздуха через закрытые ворота обусловлено недостаточной плотностью ворот. При внешней температуре —15 ... —16° С внутренняя температура на уровне пола на расстоянии 4 ... 5 м от ворот падает ниже ±0,0° С.

Для предотвращения проникновения холодного воздуха через открытые ворота СКБ Эстонского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии испытывало установку воздушных завес. Для испытаний были выбраны завесы, работающие на воздухе коровника, т. е. на ненагретом воздухе. Завесы были установлены в коровнике отделения Рахинге опорно-показательного совхоза «Тарту».

Воздушные завесы с двусторонним распределительным каналом дали положительные результаты при наружной температуре до —25° С.

Завесы с односторонним распределительным каналом не предотвращали проникновения холодного воздуха с противоположной стороны ворот.

Применение воздушных завес с двусторонним распределительным каналом является для климатических условий Эстонской ССР пригодным, так как более низкая наружная температура наблюдается редко.

Для расчета воздушных завес надо иметь в виду, чтобы производительность вентилятора обеспечила 1200 ... 1400 $м^3$/час воздуха на 1 $м^2$

площади ворот и скорость истечения воздуха из щелей была 9...10 м/сек. Вентилятор должен развить напор не менее 100 кг/м^2.

В статье приводятся данные об испытании и рекомендации воздушных завес для ворот животноводческих помещений.

USE OF FANS TO PREVENT COLD AIR FROM ENTERING THE SHED

V. NÕMM
Head designer at the Special Design Office

Summary

In farm buildings where mobile means of conveyance are used, the greatest disadvantage is the penetration of excessive amounts of cold air into the shed through closed as well as open gates.

When removing manure from the shed, the gates are open 25 to 30 min. When the gates are closed, the air enters the shed through insufficiently tight gates. At external temperatures below —15° C the internal temperature on the floor at a distance of 4 to 5 m. from the gates is below ±0.0° C.

To avoid cold air entering the shed, the Special Design Office of the Estonian Animal Research Institute designed air curtains for the gates of the shed of the Rahinge branch of the Tartu Model State Farm. For the experimental design were chosen fans operating on internal non-preheated air.

The fans supplied with canals for air distribution on both sides of the gates showed satisfactory results in testing, with external temperature going down to —25° C. In conditions obtaining in the Estonian S.S.R. days with a still lower external temperature are rare (in Tartu on an average 5.2 days in the year).

Fans with an air distribution canal on one side did not prevent cold air from forcing its way into the shed through the other edge of the gates.

In designing this it is necessary to take into consideration that the productivity of the fan should ensure 1,200 to 1,400 m^3/h of air per m^2 of the surface of the opening and that the speed of air outflow through the slots of the air-distribution canal should range from 9 to 10 m/sec. The fan must produce pressure not below 100 kg/m^2.

The article presents data on the experiments carried out and the recommendations for the manufacture of the fan equipment for the gates of farm buildings.

TRAKTORI KASUTAMINE NUUMSIGALAS

P. LEPASALU,
majandusteaduse kandidaat

Põhilisteks töödeks sigalas on söötade jagamine, sõnniku eemaldamine ja allapanu puistamine. Neid töid võimaldavad kergendada ja produktiivsemaks muuta traktori baasil töötavad seadmed. Samu seadmeid võib kasutada mitmes analoogilise tehnoloogiaga sigalas.

Traktori ja tema külge kinnitatud seadmete edukaks kasutamiseks tuleb täita järgmised tingimused:

Käigud sigalas peavad olema sirged, samuti peab olema võimalus sigalast läbisõiduks juhul, kui osa seadmeid rakendatakse tööle traktori haagilt ning turbahoidla asetseb sigalast eraldi. Kui seadmed asetsevad traktori peal või hüdrotõstuki küljes ja turbahoidlaks kasutatakse sigala lakka, siis ei ole läbisõiduks vajadust.

Sulgude piirded, väravad, künad, kanalid, nende servad ning postid ei tohi takistada seadmete ja loomade normaalset liikumist. Traktorile tuleb ette näha rattasuunajatega käigud või kanalid. Sõnnikuhoidla peab asetsema sigala otsa juures (Armolik, Lepasalu, Kurts, 1967).

Sõnnikut on võimalik buldooseriga eemaldada ainult allapanu kasutamise korral. Ilma allapanuta, vedela sõnniku puhul buldooserit rakendada ei saa. Kuiv allapanu on lamamisala heaks soojustajaks, samuti ta absorbeerib hästi laudagaase ja tõstab sõnniku kvaliteeti ning hulka. Põhiliseks allapanu liigiks traktori kasutamisel on turvas, kuid kasutada võib ka põhku. Põhu laadimine ja laotamine nõuab aga rohkem käsitsitööd.

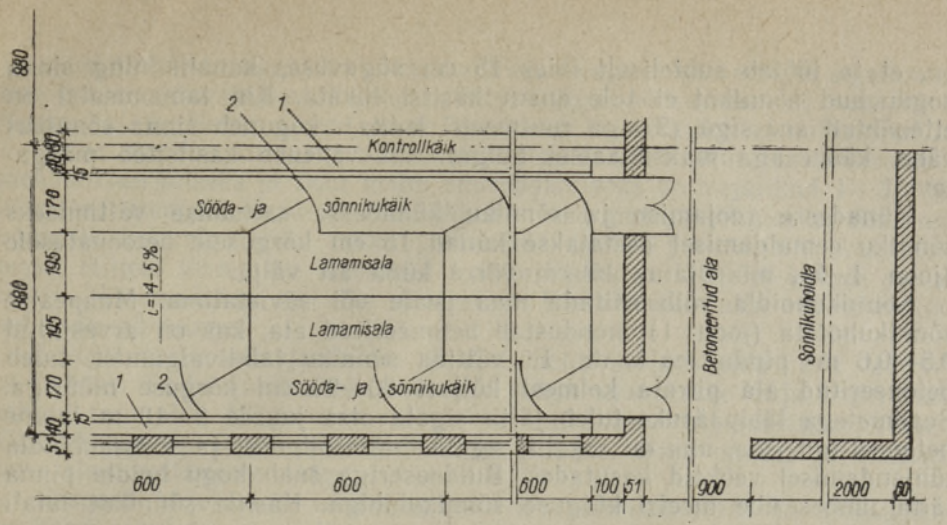
Allapanu puudumise või vähesuse korral ei tohi planeerida kompleksselt mobiilseid seadmeid. Sea kohta tuleb arvestada 1,7—2,0 kg 30—40% veesisaldusega turvast päevas.

Seadmete edukal rakendamisel on oluline sigala laius. Lamamisala ja künafront peavad olema vastavuses, et normeeritud vedelsöötmisel lamamisalale mahtuvad sead pääseksid korraga küna juurde.

Traktori rakendamiseks sobib nelja sulgude reaga sigala (joonisel 1 on näidatud pool sigalat), mille laius on järgmine:

1) neli rida sulge	á 195 cm	= 780 cm
2) neli käiku	á 170 cm	= 680 cm
3) neli küna koos alustega	á 55 cm	= 220 cm
4) üks kontrollkäik	á 80 cm	= 80 cm
	Kokku	= 1760 cm

Toodud mõõtude summa ongi 18 m laiuse sigala siselaius. Kui teha sulg 600 cm pikk, siis mahub sinna keskmiselt 20 nuumikut ja nuumiku



Joon. 1. Mobiilse mehhaniseerimisega sigala põhiplaan.

kohta tuleb 0,58 m² lamamisala ning 30 cm künafronti. Nii moodustab kogu sulu pind koos kontrollkäiguga 1,32 m² nuumiku kohta. Sellise sulgude konstruktsiooni puhul jääb sigade poolt kasutamata ainult 80 cm laiune kontrollkäik. Tööprotsesside vaheajal on sead nii lamamisalal kui sööda- ja sõnnikukäigus. Tööprotsesside ajaks aetakse sead lamamisaladele, et võimaldada seadmetega sööda-sõnnikukäigust läbi sõitmist. Kui nimetatud tööd on tehtud, lastakse sead sööda-sõnnikukäiku ja suletakse väravad, nagu on näha joonisel 2.

Söödasegu jagamiseks võib kasutada šassiitraktorile T-16 või T-16M monteeritud söödajagajat (K u r t š, 1968), mis jagab sööda pikka künasse (joonis 1, *1*). Sigalast läbisõitmine ei ole seejuures vajalik, sest traktor saab väljuda tagurpidi sõites. Traktori haakes töötava söödajaotaja KPC-1 kasutamisel on sigalast läbisõit vajalik, sest haakes oleva seadmega ei saa tagurpidi sõita.

Sõnniku eemaldamisel lükatakse sõnnik lamamisalalt käiku, seejärel buldooseriga sõnnikuhoidlasse. Nimetatud seadme kasutamise eeliseks



Joon. 2. Mobiilse mehhaniseerimisega sigala sisevaade.

on, et ta töötab suhteliselt laias 15 cm sügavuses kanalis ning sinna kogunenud sõnnikut ei tule enam käsitsi lükata. Kui lamamisalal on ettenähtud arv sigu (2 siga ruutmeetri kohta), koguneb sinna sõnnikut vähe, käiku aga maksimaalsel hulgal. Nii väheneb käsitsitöö märgatavalt.

Künadesse roojamise ja sõnniku künadesse sattumise vältimiseks sõnniku eemaldamisel asetatakse künad 15 cm kõrgusele betoonalusele (joon. 1, *2*), mis ulatub 15 cm võrra küna alt välja.

Sõnnikuhoidla võib ehitada maa peale või süvistatuna. Maapealse sõnnikuhoidla (joon. 1) moodustab betoneeritud ala, kus on arvestatud 0,5—0,6 m^2 pinda sea kohta. Et vältida sõnniku laialivalgumist, tuleb betoneeritud ala piirata kolmest küljest 80—90 cm kõrguse müüriga. Seadmetega läbipääsuks tuleb jätta sigala otsa juurde 8—10 m laiune betoneeritud riba, mis on vajalik sigalast läbisõitmisel ja sõnnikuhoidla tühjendamisel veokeid kasutades. Buldooseriga saab kogu hoidla pinna täita umbes ühe meetri kõrguse sõnnikukihiga. Käsitsi sõnnikut laiali ajada ei ole vaja.



Joon. 3. Süvistatud sõnnikuhoidla.

Süvistatud sõnnikuhoidla (joon. 3) asetseb vahetult sigala otsas, kusjuures sõnnik lükatakse sinna buldooseriga, ilma et traktor väljuks sigalast. Nii on võimalik uste lahtiolekuaega viia miinimumini ja vähendada külma õhu sissetungimist. Süvistatud hoidla juures tuleb silmas pidada pinna- ja põhjavee hoidlasse tungimise ohtu. Selle vältimiseks tehakse hoidla servad 20—30 cm maapinnast kõrgemad ning seinad ja põhi tehakse veekindlaks. Sõnniku lükkamisel üle hoidla ääre võivad hoidlas tekkida hunnikud, mis talvel võivad külmuda ning vajavad täiendavat laialiajamist. Süvistatud hoidla ehitamisel tuleb arvestada 0,7—0,8 m^3 kasulikku mahtu sea kohta.

Allapanu käsitsemist saab korraldada põhiliselt kahte moodi. Kui allapanuhoidla asub sigala kõrval, soovitav katuse all, siis saab turvast sigalasse transportida sõnnikukopa abil, mis kinnitatakse traktori DT-20 hüdrotõstuki külge. Nimetatud kopaga sõidetakse turbahunnikusse

ja kopp täitub turbaga ilma käsitsitööta. Seejärel sõidetakse sigalasse, kus turvas tõmmatakse kopast käsitsi käigu põrandale või visatakse lamamisalale. Sama koppa saab kasutada ka sõnniku eemaldamiseks.

Teine moodus on turba säilitamine sigala lakas. Kuid laadimistööde mehhaniseerimiseks ja laka mahu suurendamiseks on vajalikud 1—1,2 m kõrgused trempelseinad ja ülessõidutee laka peale sõitmiseks. Siis on võimalik kalluriga sõita lakka ja laadida turvas piki sigalat hunnikutesse. Hiljem tõstetakse hunnikud traktoritõstukiga ПШ-0,4 kahele poole laiali. Nii saadakse hea lae soojustus. Ülessõidutee alla on võimalik sobitada abiruume.

Lakast turba allaajamiseks tehakse nelja sulu kohta ava (70 × × 70 cm). Turba juhtimiseks soovitud sulgu suunatakse seda kotiriidest tehtud toru abil. Kõigepealt asetatakse kotiriidest toru soovitud avasse. Üks töötaja on lakas ja lükkab turba torusse, teine on all ja suunab toru otsa vastavasse sulgu.

Eespool kirjeldatud tehnoloogiate rakendamisel Raja ja Ülenurme sovhoosi sigalates saadi järgmisi ökonoomilisi näitajaid. Söödasegu jagamiseks ja 150 m kaugusel olevast söödaköögist söödajagajaga sigalasse transportimiseks kulus 0,70 min. sea kohta päevas. Selle töökulu hulka on arvatud künade ja käikude puhastamiseks kuluv aeg. Sead on ümber arvestatud 100 kg elusmassiga sigadeks. Võrreldes käsikäru ja ripteega kulub söödajaotajaga vastavalt 2,3 ja 2,1 korda vähem aega.

Buldooseriga sõnniku eemaldamiseks ja kanali pühkimiseks kulus 0,35 min., sõnnikukopaga sõnniku eemaldamiseks 0,29 min. sea kohta päevas. Viimasel juhul kanaleid ei pühitud. Seevastu ripptee puhul vajatakse selleks 0,73 ja kraaptransportööri korral 0,61 min. sea kohta päevas.

Turba transportimiseks ja laotamiseks kulus sõnnikukopa kasutamisel 0,13 min. ja lakast alla ajamise puhul 0,17 min. sea kohta päevas. Viimase näitaja hulka on võetud sulupiirete tolmust puhastamise aeg. Sigade ööpäevased kaaluiibed kõikusid 542—670 g piirides.

Kirjeldatud seadmete kasutamisel kaasneb talvel liigse külma õhu sissetungimine lahtiste uste kaudu, seepärast on oluline uste minimaalne lahtiolekuaeg. Selles suhtes on parem kui sigalast läbi ei sõideta.

Külma õhu sissetungimist saab märgatavalt takistada õhkkardinate ja tamburite rakendamisega. Kuid eelkõige tuleb uksed korralikult monteerida ja tihedalt sulgeda.

Külmadel talvekuudel oli keskmine õhu temperatuur sigalas +8... +10° C, uste juures aga +4...+6° C.

Traktoriga töötamisel eritub heitegaase, millest vingugaas (CO), on mürgine. Selle maksimaalselt lubatud piirkontsentratsiooniks on 20 mg/m³. Vastavad mõõtmised näitasid, et korraliku ventilatsioonisüsteemi ja normaalselt töötava traktorimootori puhul seda normi harilikult ei ületata. Ühel juhul, kui proov võeti töötava traktori tagant, oli vingugaasi sisaldus 26 mg/m³, kuid peatselt see haihtus. Tööpäeva algul ei ole soovitatav traktorit käivitada sigalas. Traktor peab jääma omaette ruumis.

Töötava traktori tekitatud müra mõju sigade juurdekasvule on veel vähe uuritud. Teatud ettekujutuse müratasemest annab tabel 1.

Andmed näitavad, et müra esineb sigalas ka siis, kui traktor ei tööta. Mõõtmised teostati päeva ajal. Üksikutel juhtudel registreeris mõõduriist häälitsuste, röhkimiste ja karjatuste puhul kuni 72 db.

Traktori rakendamine nõuab kvalifitseeritud töötajat, kes teeks vastavalt vajadusele ka teisi töid peale traktori juhtimise. See pakub reserve töökulu säästmiseks ja tööde otstarbekamaks korraldamiseks.

Tabel 1

Müra nivoo seakasvatushoonetes

Vaatluse aeg ja koht	Müra detsibellides	Vaadeldud majand
Töötavast traktorist 0,5 m kaugusel	87—95	Raja ja Ülenurme sovhooside sigalad
Töötavast traktorist 2,5—3,0 m kaugusel	76—91	
Künade ja põranda puhastamisel	60—78	
Päeval, talitustööde vaheajal	50—70	
Söödaköögis, kui kõik masinad töötavad	90—96	Tartu näidissovhoosi seafarm
Töötavast veskist ДКУ-1 1 m kaugusel	97	

Traktori kasutamine on ratsionaalne, kui teda saab rakendada kogu tööpäeva ulatuses. Seniste andmete põhjal tuleb 2000—2500 sea kohta arvestada 1 traktor.

Võrreldes statsionaarsete seadmetega, on traktori baasil töötavate seadmete puhul eeliseid, kuid põhiline puudus on sigala jahtumine lahtiste uste kaudu. Selles osas on vaja otsida meie oludele kohaseid lahendusi.

KIRJANDUS

1. Kurtš, A. Söödajagaja šassiitraktoril. — Sotsialistlik Põllumajandus, 1968, 16, 746—748.
2. Armolik, J., Lepasalu, P., Kurtš, A. Traktor sigalas. — Sotsialistlik Põllumajandus, 1967, 21, 984—986.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАКТОРА В СВИНАРНИКЕ-ОТКОРМОЧНИКЕ

П. ЛЕПАСАЛУ,
кандидат экономических наук

Резюме

Для комплексной механизации трудовых процессов в свинарнике можно использовать установки, работающие на базе тракторов, если свинарник соответствующим образом специально оборудован. В таком случае повысится производительность труда и уменьшится удельный вес ручного труда.

При распределении кормосмеси на трактор с помощью смонтированного кормораздатчика было затрачено 0,70 минуты и для удаления навоза бульдозером — 0,35 минуты на свинью в день.

На транспортировку и расстеливание подстилки с помощью ковша, прикрепленного к трактору, было затрачено 0,13 минуты, а при хранении торфа на чердаке, когда продвигали его в загородки через специальные отверстия, — 0,17 минуты на свинью в день.

Работающий трактор выделяет отработанные газы, из которых угарный газ (CO) является ядовитым. Обычно разрешенная норма 20 мг/м^3 не превышается.

При измерении производимого трактором шума выяснилось, что в свинарнике колеблется он в пределах 50—95 детсибеллов.

Недостатком при использовании трактора является проникновение через открытые двери лишнего холодного воздуха. Частично этого можно избежать применением тамбуров и воздушных завес.

В области установок, работающих на базе тракторов, и по оборудованию свинарника следует продолжать поиски решений, приемлемых для наших условий.

ON POSSIBILITIES OF USING TRACTORS IN FATTENING PIGGERIES

P. LEPASALU
Candidate of Economic Science

Summary

To carry out a complex mechanization of operations in a fattening piggery, it is possible to apply equipment operated by means of a tractor if the pigsty is particularly fitted out for that purpose. In this case labour productivity will rise and the amount of manual work will diminish.

When a feed mixture was distributed by means of a feed distributor mounted on a tractor, the expenditure of time was 0.70 min. and when manure was removed from the pigsty, the expenditure of time was 0.35 min. per pig per day.

When the bedding was hauled and spread in the piggery by means of a scoop attached to the tractor, 0.13 min. was spent, and when peat was kept in the loft and pushed through the respective apertures into the pens, 0.17 min. was spent per pig per day.

An operating tractor discharges waste gases of which carbon monoxide (CO) is poisonous. However, as a rule, a tractor does not produce so much gas which would exceed the permitted standard 20 mg/m^3.

When the noise produced by a tractor was measured, it appeared that this varied in a piggery within 50 to 95 decibels.

When a tractor is used in cold weather, there is the disadvantage of excessively cold air getting into the piggery through its open doors. This can partially be prevented by applying a wind-hall or ventilators.

Search for better equipment to be operated by tractors as well as for installation for piggeries will continue so as to be applicable under various local conditions.

ELEKTRIKÜTTEGA SIGALA PÕRANDAD

B. SAIMRE,
Erikonstrueerimisbüroo juhataja asetäitja

Talvekuudel ei ole kõikides sigalates võimalik täiendava kütmiseta säilitada temperatuuri ja õhuniiskust optimaalsetes piirides. Seepärast on määrava tähtsusega sigalate küttesüsteemi õige valik, mis peab tagama sigalas vastuvõetava sisekliima ja olema ühtlasi ökonoomne.

Senised uurimis- ja katsetulemused näitavad, et sigalate õhutemperatuur võib olla madalam, kui ei toimu soojakadu loomadelt põrandasse. Mida külmem on sigade lamamisala põrand, seda intensiivsemalt siirdub soojus lamavalt sealt põrandasse. Normaalse kehatemperatuuri säilitamiseks tarvitab siga lisasoojuse saamiseks rohkem sööta, millega aga langeb söödaväärindus ja ööpäevane juurdekasv.

Olukorda saab osaliselt parandada, kui põrandad ehitada heast, soojust isoleerivast materjalist või kui kasutada allapanu.

Sigala põrandate ehitamiseks ei ole sobivaid, vastupidavaid ja niiskuskindlaid hea soojusisolatsiooniga materjale. Senised põrandate konstruktsioonid ei vasta nendele nõuetele.

Allapanu on suhteliselt kallis ja selle käsitsemine nõuab palju tööjõudu. Samuti suureneb sõnniku kogus ja sellega ka täiendavad kulutused väljaveoks.

Paremaid tulemusi annab põrandate kütmine. Elektrienergia kasutamisel on seejuures teiste kütmisviisidega võrreldes järgmised eelised:

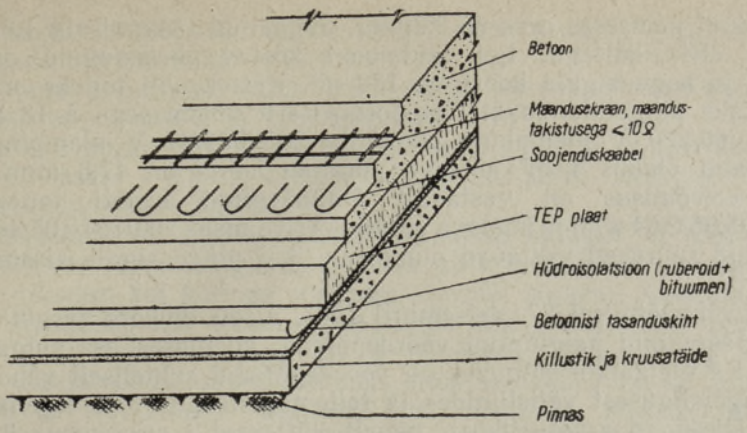
1. Elektrienergia hind põllumajanduslikuks otstarbeks on soodne (1 kop./kWh).
2. Kütteseadmete ekspluateerimine ei nõua tööjõudu ja on automatiseeritav.
3. Sigala ehitamisel või rekonstrueerimisel on täiendavad kapitaalmahutused väikesed.
4. Parandab sisekliimat.

Välismaise põllumajandusliku perioodika andmeil on elektriküttega sigala põrandaid edukalt rakendatud paljudes maades. Seejuures on sigade ööpäevast juurdekasvu hinnatud 20% ja söödaväärindust kuni 10% paremaks võrreldes tavaliste põrandatega.

Et saadud andmed on huvipakkuvad, peeti otstarbekaks vastavad katsed läbi viia ka Eesti NSV-s. Järgnevalt vaadeldakse elektrikütte praktilist kasutamist ja seniseid tulemusi.

Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudi Erikonstrueerimisbüroo poolt ehitatud köetavate sigalapõrandate põhimõtteline lõige on näidatud joonisel 1.

Soojusisolatsioon-materjalina kasutati vastavalt olemasolevatele võimalustele mullkukermiiti, TEP-plaate, kärgtellist jne. Loomade täieliku



Joon. 1. Elektriga köetava põranda lõige.

ohutuse tagamiseks pöörati erilist tähelepanu maandusekraani nõuetekohasele ehitamisele ja selle maandamisele.

Küttekaablina kasutati kaablit ПОСХВ ∅ 1,1 mm, mille andmed tehniliste tingimuste ja mõõtmiste alusel on järgmised:

1) kasutatav loomapidamishoone põrandas pingel kuni 250 v 50 Hz;
2) töötemperatuur kuni 70°C;
3) elektriline takistus ca 0,15 Ω/m;
4) maksimaalselt lubatav soojuslik koormus 12 W/m.

Pingel 220 V on kaabli maksimaalne voolutugevus ca 8,95 A.

Et mitte kasutada kalleid pinget alandavaid transformaatoreid, ehitati põrandad põhiliselt toitepingele 380/220 V. Ainult ühel juhul, Rakvere rajooni Hulja sovhoosis kasutati kaabli toiteks pinget 24 kuni 50 V.

Senised ekspluatatsioonikogemused näitavad, et 380/220 V kaabli toitepinge kasutamine ei ole kvaliteetse montaažtöö juures loomadele ohtlik, mistõttu võib loobuda vahetransformaatorite kasutamisest.

Köetava põranda temperatuur oleneb elektrienergia erivõimsusest (w/m²), mida projekteerimise käigus on võimalik valida soovitavais piirides. Kirjanduse andmetel on see kuni 300 w/m², Erikonstrueerimisbüroo poolt ehitatud sigalates 70 kuni 150 w/m². Missugune on optimaalne erivõimsus meie tingimustes, on võimalik öelda alles mitmeaastaste mõõtmistulemuste põhjal.

Et saada köetavate põrandate montaažiks vajalikke kogemusi ja kontrollida küttekaabli ПОСХВ näitajaid ekspluatatsiooni-tingimustes, ehitati Erikonstrueerimisbüroo poolt 1966. a. IV kvartalis Põlva rajooni Mooste sovhoosi ehitusjärgus olevasse võõrdepõrsaste sigalasse kaks köetava põrandaga sulgu. Köetava põranda pind on 20 m², põrandas asetseva kaabli pikkus 150 m, kaabli pikkus 1 m² põrandapinna kohta 7,5 m. Kaabli üldpikkus koos väljaviikudega 205 m. Kaabli toitepinge 220 V juures on voolutugevus 7,15 A ja kaabli erivõimsus 7,65 w/m. Köetava põranda erivõimsus on sellega 57,5 w/m², tarbimisvõimsus 1,56 kW, ööpäevane energia tarbimine 37,5 kWh ja pidevalt sisselülitatuna elektrienergia maksumus kuus ca 11 rubla.

Köetava põranda väikese osatähtsuse tõttu üldisest sigala põrandapinnast ülalnimetatud sigalas ei saa määrata elektrikütte mõju sigala mikrokliimale.

Rakvere rajooni Hulja sovhoosi rekonstrueeritud nuumiksigalas on sulud neljas sektsioonis. Iga sektsiooni pind on 54 m² (3 × 18 m) ja kogu sigala sulgude pind 216 m². Sulud on 3 m laiad, millest 1,2 m

söödafrondi poolseses osas on kütteta, ülejäänud lamamisala 1,8 m laiuselt on elektriküttega. Iga sektsiooni köetav põrandapind on seega 32,4 m² ja kogu sigala kohta ca 130 m². Küttekaabli toiteks on paigaldatud kaks pingetalandavat transformaatorit võimsusega à 13 kW, pingetega 380/220 V ülempinge poolel ja 50/45/36/24 V alampingepoolel. Küttekaabli pikkus 1 m² köetava põranda kohta on 17,6 m/m². Küttekaabli erivõimsus on vastavalt ülalmärgitud kaabli toitepingetele 11,4/9,3/5,95/2,64 w/m ja köetava põranda erivõimsus 200/164/105/46,5 w/m². Nimetatud suurused vastavad olukorrale, kui pinge sigala sisendusel on 380/220 V.

Kontrollmõõtmisel 27. detsembril 1967. a. oli olukord järgmine:

Sigalasse olid paigutatud võõrdepõrsad, kusjuures osa sulgusid olid tühjad. Ka ülejäänud sulgudes oli võõrdepõrsaid suhteliselt vähe. Olenevalt pingelangusest välisliinides ja toitemagistraalis olid tegelikud suurused väiksemad arvutuslikust, nimelt küttekaabli erivõimsus 3,75 w/m ja köetava põranda erivõimsus 93 w/m². Kogu sigala tarbimisvõimsus põranda kütteks oli 12 kW. Seega energiakulu ööpäevas oli 288 kWh, kuus 8640 kWh ja energia maksumus kuus ca 87 rubla.

Kontrollimise ajal oli välistemperatuur —16°C, sigala sisetemperatuur +11°C. Põranda temperatuurid olid järgmised:

— sulgude-vahelises käigus +9°C
— sulus kütteta põrandal +11,6°C
— sulus köetud põrandal +14,8°C
— sulus köetud põrandal (põrand kaetud õhukese alusturba kihiga) +20,8°C
— sulus köetud põrandal (põrandal lamasid võõrdepõrsad) +28°C
— sulus kütmata põrandal (põrandal lamasid võõrdepõrsad) +19°C

Et köetav põrand paikneb vastu maakivist välisseina ja põranda ning alusmüüri vahele ehituse ajal soojusisolatsiooni kihti ei pandud, on soojakadu läbi alusmüüri välispinnasesse suurenenud. Samuti jäi vana betoonpõrand osaliselt lammutamata ja soojusisolatsioonina kasutatud liivakiht hästi ei isoleeri, mistõttu ka sealt toimub soojakadu pinnasesse.

Sellest tingituna on kütte-efekt oodatust mõnevõrra väiksem, kuid tulemused on siiski positiivsed. Ilmneb ka tõsine vajadus heade soojuse isolatsioonimaterjalide kasutamiseks.

Jõgeva rajooni Torma sovhoosi nuumsigalas (tüüpprojekt nr. 82) ehitati hoone kapitaalremondi ajal kolm sulgude rida, millest kahele monteeriti elektriküttega põrandad. Sulgude laius on 2,8 m, sellest köetav osa 1,4 m. Soojusisolatsiooniks kasutati TEP-plaate. Elektriküttega varustatud sulgude üldpind on 232 m², sellest köetav ala 124,5 m². Küttekaablit on paigaldatud kokku 2040 m, toitepingega 380/220 V. Kaabli erivõimsuseks on 4,86 w/m ja köetava põranda erivõimsuseks 76,5 w/m². Üldine tarvitamisvõimsus on 9,9 kW. Pidevalt pingestatud olukorras on tarbitav elektrienergia ööpäevas ca 238 kWh, kuus 7140 kWh ja kulud vastavalt 2,38 ja ca 71 rubla.

15-päevase ekspluateerimise järel (19. jaanuaril 1968. a.) teostati kontrollmõõtmisi. Sigalas oli 250 nuumikut keskmise kehakaaluga 50 kg. Saadi järgmised andmed:

— välistemperatuur —30°C, ruumi sisetemperatuur +8°C,
— kütmata sulupõranda temperatuur (tühi sulg) —0,2°C,

— kütmata sulupõranda temperatuur (sulus sead) +5°C, seejuures sigade lamamiskohal +21,4°C
— köetava põrandaga sulus (tühi sulg) põranda temperatuur kütmata osas +0,8°C ja köetavas osas +10°C
— köetava põrandaga sulus (sulus sead) põranda temperatuur kütmata osas +5,8°C, köetavas osas +13,2°C, seejuures sigade lamamiskohal +30,6°C.

Märtsis läbiviidud sigade kontrollkaalumised näitasid, et samas sigalas oli võrdsete tootmistingimuste juures kütteta sulualal olevate sigade kaaluiive väiksem kui küttega sulgudes olevatel sigadel. Kütmata sulgudes (95 nuumikut) oli keskmine kaaluiive 432 g ööpäevas, köetavates sulgudes (150 nuumikut) aga 624 g ööpäevas, seega 192 g suurem. Kui selle sigala söödafront võimaldaks anda sea kohta 0,8 m² sulupinda, võiks 366 m² sulupinnale paigutada 450 nuumikut. Kõikides sulgudes põrandakütet kasutades, oleks ööpäeva jooksul kaaluiive sigala kohta suurenenud ca 86 kg.

Esitatud andmetest järeldub, et sigalates rahuldab hästi läbiviidud põrandate ehitusmontaažtööde juures köetava põrandapinna erivõimsus 70—150 w/m² (nuumsigalais 70—110 w/m², võõrdepõrsaste sigalais 100—150 w/m²).

Erikonstrueerimisbüroos projekteeritakse ja valmistatakse köetavaid põrandaid nuum- ja võõrdepõrsaste sigalates. Et nendes on kasutatud erinevaid põranda soojusisolatsioon-materjale ja kütte erivõimsusi, on võimalik ekspluatatsiooni käigus anda hinnang meie oludes sobivaimale põrandakonstruktsioonile.

Põrandate elektriküte sigalates on otstarbekas ja selle laialdane kasutamine, mis võimaldab vähendada tootmiskulusid, on ka majanduslikult igati põhjendatud.

ПОЛЫ В СВИНАРНИКАХ С ЭЛЕКТРОПОДОГРЕВОМ

Б. САЙМРЕ,
заместитель заведующего СКБ

Резюме

Для поддержания в свинарниках необходимой внутренней температуры следует их отапливать. Как установлено исследованиями и опытами, температура логова животных имеет основное значение. При устройстве полов из малотеплопроводных материалов или при нагреве полов температура помещения может быть ниже.

В данной статье дается описание проектированных и внедренных полов с электроподогревом в свинарниках. Потребная мощность на 1 м² логова в свинарниках-откормочниках колеблется от 70 до 110 вт/м² и в свинарниках для поросят-отъемышей — от 100 до 150 вт/м². Нагревательный кабель ПОСХВ ∅ 1,1 мм укладывается в бетонный пол и питается переменным током с напряжением 380/220 в. Удельная мощность кабеля колеблется в пределах 4 ... 8 вт/М.

PIGGERY FLOORS EQUIPPED WITH ELECTRIC HEATING

B. SAIMRE
Deputy Head of the Special Design Office

Summary

To maintain the required internal temperature in piggeries in winter months, it is necessary to heat them. It is evident from the research data and the experimental results that the temperature of the lying area of pigs is of decisive importance for the health and performance of pigs. If the lying area has been built of a good-quality and durable heat-insulated material or if it is heated, the overall temperature of the piggery may be lower.

Piggery floors have been designed and constructed with electric heating; the service capacity per m^2 of the floor space to be heated has been chosen 70—110 W/m^2 in houses for fattening pigs and 70—110 W/m^2 in barns for weaned piglets. The heating wiring ПОСХВ ∅ 1.1 m has been installed in the concrete floor layer which is fed a voltage of 380/220 V. The specific capacity of the wiring has been chosen 4—8 W/m.

EESTI LOOMAKASVATUSE JA VETERINAARIA TEADUSLIKU UURIMISE INSTITUUDI KATSEMAJANDITE SAAVUTUSI JA TOOTMISNÄITAJAID 1967. a.

V. PILV,
majandusteaduse kandidaat

Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudil oli 1967. aastal üheksa katsemajandit.

Majand	Spetsialiseerumine	Majandi baasil töötavad instituudi allasutused
Tartu näidissovhoos	veise- ja seakasvatus	1) Vorbuse Jõudluspärilikkuse Katsejaam 2) Tartu Kunstliku Seemenduse Jaam
Tori näidissovhoos	„	1) Tori Jõudluspärilikkuse Katsejaam 2) Tori Kunstliku Seemenduse Jaam 3) Tori Hobusekasvandus
Väimela Näidissovhoos-tehnikum	„	1) Väimela Jõudluspärilikkuse Katsejaam 2) Väimela Kunstliku Seemenduse Jaam
Kehtna Näidissovhoos-tehnikum	„	1) Kehtna Jõudluspärilikkuse Katsejaam 2) Tallinna Kunstliku Seemenduse Jaam 3) Kehtna Seakasvatuse Kontrollkatsejaam
Viljandi katsesovhoos	„	1) Viljandi Jõudluspärilikkuse Katsejaam 2) Viljandi Kunstliku Seemenduse Jaam
Orumäe Tõuveise- ja Tõulambakasvatuse sovhoos	lambakasvatus	
Vändra Veisekasvatuse Katsejaam	veisekasvatus	
Kurtna Linnukasvatuse Katsejaam	linnukasvatus	
Rakvere Kunstliku Seemenduse Jaam	veisekasvatus	1) Rakvere Kunstliku Seemenduse Jaam

Instituudi üheksa katsemajandi kogu maafond oli 30 986 ha (tabel 1). Põllumajanduslik maa kogu maafondist moodustas 64,3%. Maaparandustööde tulemusena on pidevalt suurenenud kultuurmaa osatähtsus:

kui 1965. a. oli põllumajanduslikust maast kultuurseisus 66,6%, siis 1967. a. oli seda 75,6%. Samas ajavahemikus on põllumaa osatähtsus suurenenud 7%, kultuurheinamaa osatähtsus 0,8% ja kultuurkarjamaa osatähtsus 1,0%. Looduslikus seisus oli 24,5% põllumajanduslikust maast.

Külvipinnas oli kõige suurem osatähtsus teraviljal (tabel 2). Järgnesid mitmeaastane põldhein ja rühvelkultuurid. 1964. ja 1965. a. kasutati veisekasvatuses söödajuurviljadest ainult hübriidkaalikat. Et hübriidkaalika säilivus, eriti talve teisel poolel, on väga halb, vähendati 1967. a. selle külvipinda 1,5%-le.

Instituudi katsemajandite keskmisena koguti kultuurpinna hektarilt 2785 söötühikut (tabel 3). 1965. aastaga võrreldes saadi 1,03 ts sü rohkem. Üle 3000 sü koguti igalt kultuurpinna hektarilt Kurtna Linnukasvatuse Katsejaamas, Vändra Veisekasvatuse Katsejaamas, Väimela Näidissovhoos-tehnikumis ja Tartu näidissovhoosis.

Saagirikkamaks kultuuriks majandite keskmisena oli hübriidkaalikas. Tihedalt konkureerib sellega kartul, mille hektarilt saadi Viljandi, Väimela ja Rakvere majandis suurem kogus söötühikuid. Kõige vähem söötühikuid hektarilt (1920 sü) andis mitmeaastane põldhein, kuigi selle hektarisaak oli üle 40 ts kuiva heina.

1 sü keskmiseks omahinnaks kujunes 6,4 kop. (tabel 4). Alla 6,0 kop. oli söötühiku keskmine omahind Rakvere, Vändra ja Tartu majandis.

Madalama omahinnaga kultuurideks on kultuurkarjamaarohi, mitmeaastane põldhein, kultuurhein ja teravili. Suuri kulutusi nõudis söödapeet ja muu söödajuurvili. Kõrge oli ka söödakapsa ja üheaastase heina söötühiku omahind. Lähtudes loomakasvatussaaduste tootmise rentaablusest, tuleks neid söödakultuure toota kogustes, mis on vajalikud maksimaalse toodangu saamiseks. Kartuli söötühiku omahind on madalam ja talvine säilivus parem kui hübriidkaalikal.

Instituudi majandite keskmisena oli veisekarja struktuuris lehmi 37,2% (tabel 5), seega tunduvalt vähem kui vabariigi teistes majandites. See on tingitud nii sovhooside eriülesannetest eesti punase veisetõu aretamisel (noorte pullide kontrollimine järglaste järgi) kui ka majandites püstitatud veiseliha tootmise suunast. Lehmade osatähtsus on väiksem ka seetõttu, et Tartu, Tallinna, Tori, Viljandi, Väimela ja Rakvere Kunstliku Seemenduse Jaama pullide põhikari ja remontpullid on arvatud veiste koosseisu.

Piimatoodang lehma kohta oli 3703 kg ning piima keskmine rasvasisaldus 3,93% (tabel 6). Võrreldes 1965. aastaga tõusis rasvasisaldus piimas 0,10%. Märkimisväärset tööd piima rasvasisalduse tõstmisel on tehtud Tartu ja Rakvere majandis. Kui 1965. a. oli piima rasvasisaldus Tartu näidissovhoosis 3,86% ja Rakvere Põllumajandusloomade Kunstliku Seemenduse Jaamas 3,83%, siis 1967. a. oli see vastavalt 4,00% ja 4,01%.

Võrreldes 1965. aastaga suurenes noorveiste ööpäevane kaaluiive 13 g ja sigade ööpäevane kaaluiive 17 g võrra. Emiselt saadi 2,4 põrsast rohkem. Munatoodang kana kohta suurenes 10 muna võrra.

Loomade jõudlusvõime suurenemise, tööprotsesside komplekssе mehhaniseerimise ja tootmise parema organiseerimise tulmusena on töökulu loomakasvatussaaduste tootmisel pidevalt vähenenud.

Ühe ts piima tootmiseks kulutati keskmiselt 4,6 inimtundi (tabel 7). Vändra Veisekasvatuse Katsejaamas aga ainult 3,0 inimtundi. Võrreldes 1965. aastaga vähenes töökulu 1 ts veiste kaaluiibe tootmiseks 1,0 inimtundi ja 1 ts sigade kaaluiibe kohta 1,6 inimtundi.

Saagikuse tõus ja tööde õigeaegne teostamine on võimaldanud vähendada töökulu ka taimekasvatuses. 1967. a. kulutati 1 tonnsöötühiku tera-

Tabel 1

Põllumajanduslik maa ja kõlvikute osatähtsus

Näitajad	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandid kokku
Kogu maafond (ha)	8679	4693	5000	3387	4062	3180	1063	609	313	30986
Põllumajanduslik maa kokku (ha)	6115	3127	2867	2257	2320	2018	559	482	185	19930
sellest (%): põllumaa	65,6	53,8	60,6	56,7	48,1	54,4	55,5	46,3	36,2	57,8
aiad ja istandused	0,5	0,4	0,1	0,9	—	0,6	—	1,2	1,1	0,4
kultuurheinamaa	4,2	7,1	5,8	4,5	x	9,3	9,3	30,9	13,0	5,8
kultuurkarjamaa	5,9	15,5	9,4	8,8	12,0	21,0	28,4	13,5	10,3	11,3
Kultuurmaa kokku (%)	76,3	76,8	75,8	70,9	60,3	85,2	93,2	91,9	60,5	75,5
Looduslik heinamaa (%)	16,5	7,7	6,9	14,7	22,1	8,3	3,6	5,4	22,7	12,8
Looduslik karjamaa (%)	7,2	15,5	17,3	14,4	17,6	6,5	3,2	2,7	16,8	11,7

Tabel 2

Põllumaa kasutamine ja kultuuride osatähtsus

Näitajad	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandid kokku
Külvipind kokku (ha)	3484	1511	1465	1195	905	1025	310	222	71	10215
sellest %:										
tera- ja kaunvili	45,7	48,9	41,6	42,8	43,6	34,7	41,9	42,8	11,1	43,4
mitmeaast. põldhein	27,0	19,6	28,3	27,8	32,0	23,4	24,2	16,2	34,7	26,0
rühvelkultuurid kokku	16,8	21,2	18,6	16,2	15,8	25,6	25,8	23,4	41,7	19,0
sellest: kartul	5,3	6,1	3,4	5,5	4,5	10,7	1,9	3,6	11,1	5,5
mais	5,2	8,3	3,8	0,8	5,7	1,5	6,5	—	11,1	4,6
hübriidkaalikas	2,2	1,6	1,2	1,7	—	0,8	1,3	1,8	—	1,5
teised söödajuurviljad	0,7	0,7	1,7	1,4	2,4	1,2	1,9	5,0	8,3	1,3
söödakapsas	0,8	0,7	—	1,7	—	0,9	—	—	2,8	0,7
Heinaseemnepõllud	3,2	6,0	3,1	5,2	5,5	10,2	3,9	3,6	2,8	4,8
Üheaastane hein	3,3	2.1	5,6	6,1	1,4	3,4	—	2,3	9,7	3,7

Tabel 3

Tähtsamate kultuuride hektarisaagid (sü)

Näitajad	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandite keskmine
Taliteravili	2755	2640	1966	2204	1910	3310	—	3461	—	2518
Suviteravili	2351	2377	2676	2342	1459	3483	2427	2443	3162	2408
Mitmeaastane põldhein	2076	1473	2262	1795	1088	2416	2333	1980	2122	1920
Kartul	5769	5894	7146	7016	3036	8876	5166	6467	5815	6466
Mais siloks	3569	4349	3848	2121	1385	3821	3040	—	4350	3591
Hübriidkaalikas	6582	6025	8679	5428	—	7647	8102	4620	—	6633
Teised söödajuurviljad	6470	6418	5370	3755	3489	4663	—	4064	5333	4962
Söödakapsas	3896	3857	—	2712	965	3213	—	—	6335	3403
Kutuurpinna ha kohta	3041	2835	2877	2494	1780	3482	3006	2831	3838	2785

Tabel 4

Tähtsamate söötade omahind söötühiku kohta (kop.)

Näitajad	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandite keskmine
Taliteravili (terad)	6,5	6,5	9,3	7,5	11,0	5,3	—	5,8	—	7,1
Suviteravili (terad)	5,7	6,7	8,3	7,6	10,0	5,8	6,9	6,0	6,0	6,7
Mitmeaastane põldhein heinaks	3,7	5,0	5,1	4,6	6,6	4,0	4,2	4,1	4,4	4,5
Kartul	9,6	11,0	11,1	13,7	25,0	11,6	17,1	8,3	11,9	11,6
Mais siloks	9,7	10,6	9,6	11,6	16,4	8,7	13,0	—	7,9	10,4
Hübriidkaalikas	12,6	11,6	9,0	12,0	—	12,0	12,8	10,0	—	11,9
Teised söödajuurviljad	13,5	9,9	13,9	32,6	30,3	11,9	15,7	9,1	17,3	16,8
Söödakapsas	15,7	11,7	—	14,5	13,6	12,1	—	—	10,1	14,1
Üheaastane hein haljassöödaks	18,2	8,5	13,2	9,0	—	4,1	—	12,2	5,9	13,2
Kultuurhein	5,2	6,1	5,2	3,9	—	5,8	4,2	4,7	—	5,3
Kultuurkarjamaa	2,4	3,6	2,5	3,0	2,3	3,5	2,5	2,5	3,9	2,9
1 sü keskmine omahind	5,8	6,6	6,8	7,3	8,7	6,4	5,5	5,1	7,7	6,4

Tabel 5

Loomade arv seisuga 1. jaanuaril 1968. a.

Näitajad	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandid kokku
Veiseid kokku	2673	1317	1240	920	288	1116	365	251	85	8276
neist lehmi	994	531	451	375	94	359	150	92	34	3080
Sigu kokku	3870	1216	1140	437	453	991	—	—	—	8107
neist põhiemiseid	177	70	90	30	10	52	—	—	—	429
Lambaid	—	—	—	—	1807	—	—	—	—	1807
Linde	—	650	—	—	—	1009	—	—	16202	17861
Hobuseid	91	70	188	65	47	43	5	5	2	518
Loomühikuid kokku	2587	1168	1245	801	619	934	259	204	306	8123

Tabel 6

Loomade produktiivsus

Näitajad	Mõõt-ühik	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandite keskmine
Lehmalt aastas piima	kg	3476	3726	3987	3808	3156	3603	4554	3497	4555	3703
Piima rasvasisaldus	%	4,00	3,77	3,92	3,98	3,68	3,86	4,20	4,01	3,88	3,93
Piimarasva	kg	145,0	145,1	159,7	154,8	117,6	141,6	193,0	138,7	175,0	149,7
Noorveiste keskmine ööpäevane kaaluiive	g	636	642	607	598	612	657	680	631	741	633
Emiselt aastas põrsaid	pead	13,9	21,5	17,3	21,8	13,2	21,0	—	—	—	17,4
Üle 2 kuu vanuste sigade ööpäevane kaaluiive	g	436	532	527	551	414	532	—	—	—	478
Kanalt aastas mune	tk.	—	222	—	—	—	228	—	—	240	238

Tabel 7

Töökulu (inimtundi) loomakasvatussaaduste tsenteri ja tonnsöötühiku kohta

Näitajad	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandite keskmine
Piim	4,3	5,2	4,6	4,7	6,8	4,9	3,0	5,5	4,1	4,6
Veiste kaaluiive	19,1	20,6	21,1	24,0	29,9	20,0	18,4	21,9	6,7	20,6
Sigade kaaluiive	13,7	14,4	14,5	16,1	17,7	21,2	—	—	—	15,1
Teravili	10,2	11,1	21,4	20,3	19,1	12,8	9,2	14,9	15,5	13,9
Kartul	41,8	51,9	59,5	43,4	48,3	38,4	48,7	43,8	61,1	44,9
Söödajuurvili	55,8	59,6	56,8	83,4	92,1	79,8	62,9	89,5	140,6	65,7
Silo	15,1	17,7	18,4	37,9	21,5	20,7	18,7	28,4	58,1	20,1

Tabel 8

Loomakasvatussaaduste 1 ts omahind ja müügihind (rbl.)

Näitajad	Mõõtühik [1]	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandite keskmine
Piim	o	14.55	15.17	15.34	16.14	20.39	14.51	11.67	12.64	12.94	14.86
	m	17.60	17.33	17.57	17.88	16.72	17.19	18.97	17.28	17.06	17.59
	±	+3.05	+2.16	+2.23	+1.74	—3.67	+2.68	+7.30	+4.64	+4.12	+2.73
Veiseliha	o	89.00	81.37	100.24	87.26	100.53	90.58	74.69	94.95	84.63	89.82
	m	121.69	121.62	119.85	117.52	123.15	123.77	118.74	105.74	119.84	120.91
	±	+32.69	+40.25	+19.61	+30.26	+22.62	+33.19	+44.05	+10.79	+35.21	+31.09
Sealiha	o	95.67	86.15	88.66	82.86	122.45	91.28	—	—	—	92.69
	m	142.39	140.24	137.20	118,18	142.42	116.86	—	—	—	138.54
	±	+46.72	+54.09	+48.54	+35.32	+19.97	+23.45	—	—	—	+45.85

[1] o — omahind; m — müügihind; ± — kasum või kahjum.

vilja tootmisel 13,9 ning kartuli ja silo tootmisel vastavalt 44,9 ja 20,1 inimtundi vähem kui 1965. a.

Instituudi katsemajandite keskmisena kujunes 1 ts piima omahinnaks 14,8 rbl. (tabel 8). Sama piimakoguse müügist aga saadi 17.59 rbl. Järelikult saadi iga tsentneri piima realiseerimisest 2.73 rbl. kasumit.

Vändra Veisekasvatuse Katsejaamas toodetakse piima pikemat aega odavalt. Piima rasvasisaldus aga on suhteliselt kõrge. Sellest tingituna saadi siin iga tsentneri piima realiseerimisest 7,30 rbl. kasumit.

Ühe tsentneri veiseliha omahinnaks kujunes 89.82 rbl. ja sama koguse müügist saadi 120.91 rbl. Kasum 1 ts veiseliha müügist oli seega 31.09 rbl. Ka veiseliha tootmisel saavutas paremaid ökonoomilisi näitajaid Vändra Veisekasvatuse Katsejaam.

Ühe tsentneri sealiha omahind oli 2.87 rbl. kõrgem kui veiselihal. Realiseerimisel aga saadi 1 ts sealiha eest 17.63 rbl. rohkem kui sama koguse veiseliha eest. Nii kujunes 1 ts sealiha realiseerimisest saadavaks kasumiks 45.85 rbl. Suurem kasum 1 ts sealiha realiseerimisest saadi Kehtna Näidissovhoos-tehnikumis.

Ka põhiliste taimekasvatussaaduste — teravilja, kartuli ja köögivilja müük andis majanditele kasumit. Katsemajandite keskmisena saadi 1 ts teravilja realiseerimisest 10.30 rbl. ja 1 ts kartuli müügist 6.69 rbl. kasumit (tabel 9). Sama koguse köögivilja realiseerimine tõi kasumit 3.52 rbl. Puuviljade ja marjade tootmiseks tehtud kulutused olid mõnes majandis suuremad kui müügist saadud sissetulek.

Tootmistegevuse üldiseks hindamiseks vaadeldakse realiseerimisest saadavaid rahalisi sissetulekuid ja kasumit kultuurmaa, töölise ja tööpäeva kohta.

Katsemajandite keskmisena laekus toodangu realiseerimisest kultuurpinna 1 ha kohta 526 rbl. Sama näitaja kohta saadi põllumajandussaaduste müügist kasumit 165 rbl. (tabel 10).

Suurim rahaline sissetulek toodangu realiseerimisest ja kasum põllumajandussaaduste müügist 1 ha kultuurmaa kohta oli Kurtna Linnukasvatuse Katsejaamas. Põhiline toodang saadakse siin aga ostetud söötadega.

Teistes majandites toodeti põllumajandussaadused põhiliselt oma majandi söötadega. Paremad näitajad selles osas olid Vändra Veisekasvatuse Katsejaamas ja Väimela Näidissovhoos-tehnikumis, kus kasum põllumajandussaaduste müügist 1 ha kultuurpinna kohta oli vastavalt 317 rbl. ja 264 rbl.

Töötajate arv põllumajanduses väheneb pidevalt. Vaatamata sellele on vaja põllumajandussaaduste tootmist suurendada. Seda saab teha tööde mehhaniseerimise, aga esmajärjekorras tootmistehnoloogia täiustamisega.

Nagu tabelist 10 selgub, oli instituudi majandites rahaline sissetulek toodangu realiseerimisest ühe töötaja kohta 2798 rbl., kasum põllumajandussaaduste realiseerimisest sama näitaja kohta aga oli 877 rbl.

Rahaline sissetulek toodangu realiseerimisest ja kasum ühe töötaja kohta oli suurem samuti Vändra ja Väimela majandis.

Et hinnata tööpäeva väärtust, vaadeldakse rahalist sissetulekut toodangu realiseerimisest ja kasumit põllumajandussaaduste müügist ühe töötatud tööpäeva kohta. Selgub, et majandite keskmisena laekus toodangu realiseerimisest ühe põllumajanduses töötatud tööpäeva kohta 12.24 rbl. ja kasum põllumajandussaaduste müügist sama näitaja kohta oli 3.83 rbl.

Instituudi majandite keskmisena saadi põllumajandusliku tootmise põhi- ja käibefondi 1000 rbl. kohta põllumajanduslikku kogutoodangut 643 rbl. väärtuses (tabel 11). Põllumajanduslik kogutoodang põllu-

Tabel 9

Taimekasvatussaaduste 1 ts omahind ja müügihind (rbl.)

Näitajad	Mõõtühik [1]	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandite keskmine
Teravili	o	7.57	7.72	10.16	8.32	12.38	5.78	12,17	7.90	12.67	7.75
	m	17.51	18.28	18.—	17.99	18.66	18.94	13.50	15.47	12.67	18.05
	±	+9.94	+10.56	+7.84	+9.67	+6.28	+13.16	+1.33	+7.57	—	+10.30
Kartul	o	4.42	4.07	4.35	5.16	9.36	4.06	5.65	3.14	3.38	4.44
	m	13.51	7.16	5.85	5.53	5.82	13.17	6.15	6.19	3.12	11.13
	±	+9.09	+3.09	+1.50	+0.37	—3.54	+9.11	+0.50	+3.05	—0.26	+6.69
Köögivili (avamaa ja katmikala)	o	14.01	13.68	9.26	7.91	—	11.43	—	16.53	10.96	11.98
	m	16.08	14.58	9.47	9.02	—	20.61	—	27.53	8.40	15.50
	±	+2.07	+0.90	+0.21	+1.11	—	+9.18	—	+11.00	—2.56	+3.52
Puuvili	o	31.93	15.68	1.32	8.38	—	32.15	—	35.88	49.88	24.04
	m	10.83	15.60	1.75	10.78	—	14.81	—	36.14	28.—	16.03
	±	—21.10	—0.08	+0.43	+2.40	—	—17.34	—	+0.26	—21.33	—8.01
Marjad	o	31.47	56.71	17.—	—	—	130.36	—	—	148.50	44.44
	m	65.24	52.07	43.50	—	—	82.27	—	—	54.—	66.66
	±	+33.77	—4.64	+26.50	—	—	—48.09	—	—	—94.50	+22.22

[1] o — omahind; m — müügihind; ± — kasum või kahjum.

Tabel 10

Laekumine toodangu realiseerimisest ja kasum kultuurmaa, töölise ja tööpäeva kohta (rbl.)

Näitajad	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandite keskmine
Ühe ha kultuurpinna kohta:										
laekumine toodangu realiseerimisest —	520	492	476	454	242	629	567	576	3323	526
kasum põllumajandussaaduste realiseerimisest	161	151	150	130	16	264	317	129	1189	165
Ühe aasta keskmise töötaja kohta:										
laekumine toodangu realiseerimisest —	3085	3191	2455	2351	2180	3915	7207	2804	4484	2798
kasum põllumajandussaaduste realiseerimisest	958	980	774	675	144	1647	4034	630	1604	877
Ühe põllumajanduses töötatud tööpäeva kohta:										
laekumine toodangu realiseerimisest —	13.28	14.17	11.42	10.70	9.16	15.89	24.83	10.29	18.77	12.24
kasum põllumajandussaaduste realiseerimisest	4.12	4.35	3.60	3.07	0.61	6.69	13.90	2.31	6.72	3.83

Tabel 11

Tootmisfondide kasutamise efektiivsus (rbl.)

Näitajad	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandite keskmine
Põllumaj. kogutoodang põllumaj. tootmise põhifondi ja käibefondi 1000 rbl. kohta	660	612	692	914	691	928	372	550	275	643
Põllumajanduslik kogutoodang põllumajanduslik tootmise põhifondi 1000 rbl. kohta	825	729	912	1192	1059	1173	408	644	284	797
Kasum põhi- ja käibefondi 1000 rublalt	117	79	75	131	2	148	163	91	82	105
Kasum põhifondi 1000 rublalt	136	88	88	157	—	166	175	103	85	115

Tabel 12

Üldine ja tootmisharude rentaablus (%)

Näitajad	Tartu	Kehtna	Tori	Viljandi	Orumäe	Väimela	Vändra	Rakvere	Kurtna	Instituudi majandite keskmine
Realiseeritud toodangu rentaablus	46,3	43,9	45,8	40,2	7,5	72,8	128,7	29,0	55,8	46,1
Taimekasvatus	140,7	72,7	51,8	66,4	15,9	172,9	9,0	48.5	—31,6	112,1
sellest: teravili	131,4	136,7	77,2	116,2	50,7	227,4	11,0	95,6	—	133,0
kartul	205,8	76,0	34,6	7,1	—37,8	224,4	9,0	97,4	—7,7	150,6
köögivili	14,8	6,6	2,3	14,0	—	80,3	—	66,5	—	29,4
Loomakasvatus	39,1	45,7	47,9	38,4	6,6	53,4	131,7	27,1	61,5	43,3
sellest: piim	21,0	14,2	14,6	10,7	—18,0	18,5	62,5	33,1	27,2	18,3
veiseliha	36,1	46,8	19,6	34,4	21,6	34,6	58,8	11,0	41,6	33,6
sealiha	48,1	61,0	54,1	42,3	15,5	26,8	—	—	—	48,4
linnuliha	—	—10,7	—	—	—	—	—	—	87,2	86,3
lambaliha	—	—	—	—	—40,9	—	—	—	—	—40,9
kanamunad	—	28,0	—	—	—	29,2	—	—	47,2	46,2
tõusead	270,8	—	261,4	307,3	25,2	248,9	—	—	—	265,1
tõuveised	201,0	192,6	173,3	174,7	129,6	203,0	298.2	187,9	—	201,2
tõulinnud									64,3	64,3
tõulambad					9,0					9,0

majandusliku otstarbega põhifondi 1000 rbl. kohta oli 797 rbl. Kasum põhi- ja käibefondi 1000 rbl. kohta oli 105 rbl. ja ainult põhifondi 1000 rbl. kohta 115 rbl.

Tootmise ökonoomsuse üldisemaks näitajaks on rentaabluse tase. Katsemajandite keskmisena oli realiseeritud toodangu rentaablus 46,1% (tabel 12). Kõige kõrgem, 128,7% oli rentaablus Vändra Veisekasvatuse Katsejaamas. Väimela Näidissovhoos-tehnikumis oli rentaablus 72,8% ja Kurtna Linnukasvatuse Katsejaamas 55,8%.

Tootmisharude järgi oli rentaablus taimekasvatuses tunduvalt kõrgem kui loomakasvatuses. Nii oli majandite keskmine rentaablus taimekasvatuses 112,1% ja loomakasvatuses 43,3%. Suurem rentaablus taimekasvatuses saadi kartulite realiseerimisest ja loomakasvatuses tõusigade müügist.

Tootmise järjest parema organiseerimise ja uusimate teaduse saavutuste praktikasse juurutamise tulemusena on instituudi katsemajandid pidevalt suurendanud saake ja toodangunäitajaid. Esitatust aga selgub, et majandites on siiski veel reserve tootmistaseme tõstmiseks.

ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОПЫТНЫХ ХОЗЯЙСТВ ЭСТОНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ЖИВОТНОВОДСТВА И ВЕТЕРИНАРИИ ЗА 1967 Г.

В. ПИЛЬВ,
кандидат экономических наук

Резюме

Общий земельный фонд девяти опытных хозяйств института в 1967 г. составлял 30 986 га, из которых 64,3% занимали сельскохозяйственные угодья.

75,6% площади сельскохозяйственных угодий приведена в культурное состояние. Из посевной площади самый высокий удельный вес имели зерновые, затем — многолетние травы и пропашные культуры.

В результате совместной работы опытных хозяйств и научных сотрудников института производственные показатели постоянно улучшались.

В 1967 г. в среднем по хозяйствам института было получено с 1 га культурной площади 2 785 корм. ед. Средняя себестоимость кормовой единицы составляла 6,4 коп.

С одной фуражной коровы было получено 3 703 кг молока. Суточный привес молодняка составлял 633 г и суточный привес свиней старше 2-х месяцев — 478 г. От каждой курицы было получено 238 яиц.

При производстве продуктов сельского хозяйства постоянно повышается производительность труда. На производство 1 ц молока в 1967 г. было затрачено 4,6 часа, на производство 1 ц привеса крупного рогатого скота 20,6 часа и свиней — 15,1 часа. На производство 1 т корм. ед. зерновых затратили 13,9 часа. Прибыль, полученная от реализации центнера молока, составляла 2,73 руб., от реализации центнера говядины — 31,09 руб. и центнера свинины — 45,85 руб.

От реализации сельскохозяйственной продукции было получено в среднем по хозяйствам института на 1 га культурных земель 165 руб. прибыли.

Все входящие в систему института хозяйства работали с прибылью. Средняя рентабельность хозяйств института составляла 46,1%.

PRODUCTION INDICES FOR 1967 OF THE EXPERIMENTAL FARMS ATTACHED TO THE ESTONIAN RESEARCH INSTITUTE OF ANIMAL BREEDING AND VETERINARY SCIENCE

V. PILV
Candidate of Economical Science

Summary

By the end of 1967 the Institute had nine experimental farms with a total landed area of 30,986 hectares of which 64.3% is agricultural land. 75.6% of the agricultural land is cultivated.

43.4% of the sown area was under grain, 26% under the perennial field grass and 19% under the intertilled crops.

As a result of the co-operation of research workers of the Institute and of the workers of the experimental farms, the production indices of the farms have been continuously improving.

In 1967, an average of 2,785 food-units per hectare of cultivated land was harvested on all the farms attached to the Institute. The average production cost of a food-unit was 6.4 kopecks.

As an average of all the farms of the Institute in 1967, the milk yield per cow was 3,703 kg. The diurnal live-weight gain of young cattle was 633 g. and that of pigs over two months of age was 478 g. The average egg — production per hen was 238 eggs.

Labour productivity has been steadily rising. In 1967, 4.6 man-hours were spent on the production of one metric centner of milk, 20.6 man-hours — on the production of one metric centner of the live-weight gain of cattle, and 15.1 man-hours — on one metric centner of the live-weight gain of pigs. 13.9 man-hours were spent on the production of a ton food-unit of grain.

The income from the sale of one metric centner of milk, beef and pork was 2.73, 31.09 and 45.85 roubles respectively.

As an average of all the farms of the Institute, the income from agricultural products was 165 roubles per 1 ha of cultivated land. All the farms attached to the Institute have been running at a profit. Average profitability of these farms was 46.1%.

SISUKORD

A. Mölder. Veisekasvatus sotsialistliku suurmajandi tingimustes 5
H. Narusberg. Lautade rekonstrueerimine Tartu näidissovhoosi Vorbuse noorkarjafarmis 12
M. Karelson. Lehmade produktiivsuse hindamine 24
H. Idarand, M. Tiru. Poegimisaja mõju lehmade piimatoodangule ja poegimisaegade reguleerimise võimalusi 29
A. Reitalu. Lehmvasikate erineva söötmise tulemusi 38
L. Majas. Eesti punast tõugu pullide vanuse mõju spermaproduktsioonile ja sperma kvalitatiivsetele näitajatele 45
G. Frorip. Tilk-dražeedena tahke süsinikdioksiidi abil külmutatud ning vedelas lämmastikus (—196°) säilitatud pulli sperma kasutamise tulemustest . . 51
L. Vaher, H. Jõgi, K. Ilp. Veiste veregruppide uurimise tulemusi 57
T. Liibusk, A. Rivis, T. Õkva. Veiste veregruppide määramiseks vajalike testseerumite valmistamisest 66
E. Kolk. Veiseliha pH mõjust liha õrnusele, värvusele ja veesidumisvõimele . . 75
E. Kolk, Ü. Ploomipuu. Tenderomeeter — liha õrnuse määraja 81
L. Nigul. Söötmistaseme mõju kesikute ja peekonisigade nuumatulemustele . . 85
L. Nigul. Rohujahu söötmisest kesikutele ja peekonisigadele 94
M. Nuust. Genotüüpide esinemissagedus eesti suurt valget ja eesti peekonitõugu sigadel 101
L. Laanmäe. Kanade munajõudluse kontrolli tulemused Eesti NSV-s 1967/68. aastal 106
V. Masso. Mobiilsete seadmete kasutamine laudast sõnniku eemaldamisel . . . 113
M. Kuiv. Mõningaid vedelsõnniku füüsikalis-mehhaanilisi omadusi 122
J. Armolik. Lauda soojendamise võimalused lahkuva õhu soojasisalduse arvel 128
V. Nõmm. Õhkkardinate kasutamise võimalustest külma õhu lauta tungimise vältimiseks 135
P. Lepasalu. Traktori kasutamine nuumsigalas 142
B. Saimre. Elektriküttega sigala põrandad 148
V. Pilv. Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudi katsemajandite saavutusi ja tootmisnäitajaid 1967. aastal 153

СОДЕРЖАНИЕ

А. Мельдер. Организация скотоводства в условиях крупных социалистических хозяйств. *Резюме* 11
Х. Нарусберг. Реконструирование скотных дворов на Ворбузеской ферме молодняка опорно-показательного совхоза «Тарту». *Резюме* 21
М. Карелсон. Оценка продуктивности коров. *Резюме* 27
Х. Идаранд, М. Тиру. Влияние времени отела на молочную продуктивность коров и возможности регулирования времени отелов. *Резюме* 36
А. Рейталу. О результатах выращивания телок на различных рационах. *Резюме.* 43
Л. Маяс. Влияние возраста быков-производителей на спермопродукцию и качественные показатели спермы. *Резюме* 49
Г. Фрорип. О результатах использования спермы быков, замороженной в виде капель-драже на твердой двуокиси углерода при последующем хранении в жидком азоте. *Резюме* 56
Л. Вахер, Х. Йыги, К. Ильп. Результаты определения групп крови крупного рогатого скота. *Резюме* 64
Т. Лийбуск, А. Ривис, Т. Ыква. Приготовление тест-сывороток, необходимых для определения групп крови крупного рогатого скота. *Резюме* . 73
Э. Кольк. О влиянии pH на нежность, цвет и влагосвязывающую способность говядины. *Резюме* 79
Э. Кольк, Ю. Плоомипуу. Тендерометр — прибор для определения нежности мяса. *Резюме* 83
Л. Нигуль. Влияние уровня кормления на результаты откорма отъемышей и беконных свиней. *Резюме* 91
Л. Нигуль. Скармливание травяной муки отъемышам и беконным свиньям. *Резюме* 99
М. Нууст. Частота встречаемости генотипов у эстонской крупной белой и эстонской беконной пород свиней. *Резюме* 105
Л. Лаанмяэ. Результаты проверки яйценоскости кур в Эстонской ССР за 1967/68 гг. *Резюме* 111
В. Массо. Об использовании мобильного оборудования при уборке навоза из коровника. *Резюме* 121
М. Куйв. Некоторые физико-механические свойства жидкого навоза. *Резюме.* 126
Я. Армолик. Изучение возможностей регенерации тепла в животноводческих помещениях теплообменником. *Резюме* 133
В. Нымм. О возможностях использования воздушных завес для предотвращения проникновения холодного воздуха в коровник. *Резюме* 140
П. Лепасалу. Возможности использования трактора в свинарнике-откормочнике. *Резюме* 146
Б. Саймре. Полы в свинарниках с электроподогревом. *Резюме* 151
В. Пильв. Основные производственные показатели опытных хозяйств Эстонского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии за 1967 г. *Резюме* 163

CONTENTS

A. Mölder. Cattle-breeding in large-scale socialist farming. *Summary* 11
H. Narusberg. Reconstruction of buildings for young stock at Võrbuse Experimental Station. *Summary* 22
M. Karelson. Evaluation of the productivity of cattle *Summary* 28
H. Idarand, M. Tiru. The influence of the calving time on the milk production of cows and the possibilities of the regulation of the calving-time. *Summary* 37
A. Reitalu. Results of using different methods of feeding calves. *Summary* . . 44
L. Majas. Effect of the age of Estonian Red Breed bulls on sperm production and qualitative indicators. *Summary* 50
G. Frorip. Results of using bull sperm preserved in liquid N and frozen by CO_2 in guttate pellets. *Summary* 56
L. Vaher, H. Jõgi, K. Ilp. Results of research into blood groups of cattle. *Summary* 64
T. Liibusk, A. Rivis, T. Õkva. On the production of test sera required for the blood testing of cattle. *Summary* 73
E. Kolk. The effect of pH on tenderness, colour and water-binding capacity of beef. *Summary* 80
E. Kolk, Ü. Ploomipuu. Tenderometer — device for determining of tenderness of beef. *Summary* 84
L. Nigul. Influence of the level of feeding on the results of fattening weanlings and bacon pigs. *Summary* 92
L. Nigul. Feeding artificially dried grass to wealings and bacon pigs. *Summary* 100
M. Nuust. Frequency of occurrence of genotypes in Estonian pig breeds. *Summary* 105
L. Laanmäe. Results of laying test of hens in the Estonian S.S.R. in 1967/68. *Summary* 111
V. Masso. Use of mobile equipment for removing manure from animal buldings. *Summary* 121
M. Kuiv. On some physicomechanical properties of liquid manure. *Summary* . . 127
J. Armolik. Heating animal shelters with Heat-Exchanger. *Summary* 134
V. Nõmm. Use of fans to prevent cold air from entering the shed. *Summary* . . 141
P. Lepasalu. On possibilities of using tractors in fattening piggeries. *Summary* 147
B. Saimre. Piggery floors equipped with electric heating. *Summary* 152
V. Pilv. Production indices for 1967 of the experimental farms attached to the Estonian Research Institute of Animal Breeding and Veterinary Science. *Summary* 164

Eesti NSV Teaduslik Raamatukogu IV Teaduste Akadeemia

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ № 19

На эстонском языке, резюме на русском и английском языках

Управление научно-технической информации
Министерства сельского хозяйсвта Эстонской ССР
Таллин, ул. Техника 24

Toimetaja H. Raid
Korrektorid S. Kasepalu ja R. Morozova
Tehniline toimetaja K. Juus

Ladumisele antud 15. V 1969. Trükkimisele antud 30. XII 1969. Paber 70×108¹/₁₆. Trükipoognaid 10,5. Tingtrükipoognaid 14,7. Arvestuspoognaid 14.21. Trükiarv 1000. MB-08059. Tellimise nr. 3052. Hans Heidemanni nim. trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. II

Hind 85 kop.

Ep.6.107 Eesti Loomakasvatuse ja Veterin.
Ep.9724
Teadusl.tööde kogumik
19

17.11.70 Lepajõe 2070 L-S
22.I.71 RVA Leningrad
14.8.72 RVA M-224
9.06/73 Kolga 2392 (L-S)
L M-1351

85 kop.

EESTI AKADEEMILINE RAAMATUKOGU
1 0200 00065369 5