

## Karjujen ultraäänikuvaus

Tapani Hellman ja Matti Ojala  
Kotieläinten jalostustieteen laitos

---

Helsinki 1978

**Julkaisijat:**

Kotieläinten jalostustieteen laitos, Helsingin Yliopisto, Viikki  
Kotieläinjalostuslaitos, Maatalouden Tutkimuskeskus, Tikkurila

Karjujen ultraäänikuvaus

Tapani Hellman ja

Matti Ojala

Helsinki 1978

Karjun yksilöarvostelussa pyritään elävästä eläimestä mittaamaan sen tuottama liha- ja silavamäärä. Silavamäärästä saadaan melko hyvä arvio silavaluotaimella ja myöskin lihamäärää pystytään arvioimaan silavamittauksen perusteella, koska liha- ja silavamäärät riippuvat toisistaan. Silavaluotain perustuu ultraäänen käyttöön, ja sillä voidaan mitata silava ja/tai liha yhdestä pisteestä kerrallaan. Kameralla, joka niinkään perustuu ultraääneen, saadaan poikkileikkauskuva lihaksesta ja silavasta. Tästä kuvasta saadaan mitattua lihaksen ja silavan pinta-alat. Jotta saataisiin kokemusta ultraäänikuvauksen käyttökelpoisuudesta, suoritettiin Etelä-Pohjanmaan yksilöttestausasemalla karjujen kuvauksia vuosina 1973 ja -74. Tarkoituksena on ollut selvittää ultraäänikuvauksen käyttökelpoisuus karjujen teurasarvon arvioimisessa ja sen soveltuvuus yksilöarvosteluun. Karjut mitattiin myös silavaluotaimella, jotta voidaan suorittaa menetelmien vertailua. Ennen kaikkea on haluttu selvittää, pystytäänkö huomattavasti halvemmalla luotainmittauksella saamaan yhtä hyvä arvio karjun teurasarvosta kuin ultraäänikuvauksella.

#### Aineisto ja mittaukset

Tutkimus suoritettiin Etelä-Pohjanmaan yksilöttestausaseman karjuilla kierroksilla 1 - 5, vuosina 1973 ja -74. Kierroksittain oli karjuja 40, 47, 38, 43 ja 47 kpl ja yhteensä 215 kpl. Karjut olivat eri roduista seuraavasti: yorkshire 50, maatiainen 145 ja belgialainen 20 kpl. Karjut kasvatettiin 25 kg:n painosta 100 kg:n painoon ja välimittaus suoritettiin 80 kg:n painossa. Perustiedot eläimistä on esitetty taulukossa 1.

Karjujen ultraäänikuvaukset suoritettiin eläinten ollessa 80 ja 100 kg:n painoisia. Kuvaus tapahtui kolmesta kohdasta karjujen oikealta kyljeltä (kuva 1 s. 11). Myöhemmin tulososassa ei esitetä erikseen kaikkia kolmen kuvaukohdan tuloksia vaan ainoastaan näiden keskiarvoista lasketut tulokset. Luotainmittoja otettiin seitsemästä eri kohdasta (kuva 2. s. 11) mahdollisimman samanaikaisesti kuvauksen kanssa.

Ultraäänikuvista mitattiin pitkän selkälihaksen pinta-ala, silavan pinta-ala ja silavan paksuus. Silavan pinta-ala mitattiin kolmella eri tavalla, jotka on esitetty kuvassa 3 (s. 12). Koska karjut eivät ole kuvaus- ja

luotauspäivinä olleet täysin oletetun painoisia, on kaikkiin mittoihin suoritettu korjaus, jolla ne on saatettu vastaamaan tasan 80 ja 100 kg:n elopainoa.

Taulukko 1. Painon ja iän keskiarvot ja hajonnat roduittain kokeen aikana.

		Y	M	B	Yht.	F-testi	
		n=50	n=145	n=20	n=215	rodut	kierrot
Asemalletuloikä, vrk	$\bar{x}$	67.8	65.1	76.1	66.7	***	***
	s	5.1	7.6	2.9	7.5		
Asemalletulopaino, kg	$\bar{x}$	21.8	21.8	28.7	22.4	***	***
	s	2.8	4.3	7.4	4.8		
80 kg:n punnitus, ikä vrk	$\bar{x}$	144.3	142.7	142.8	143.1	-	*
	s	10.1	8.9	10.1	9.3		
paino, kg	$\bar{x}$	82.0	81.7	81.3	81.7	-	-
	s	2.1	2.0	2.1	2.0		
100 kg:n punnitus, ikä vrk	$\bar{x}$	166.2	166.5	166.9	166.4	-	**
	s	10.5	10.5	13.5	10.8		
paino	$\bar{x}$	101.0	100.9	100.6	100.9	-	-
	s	2.3	2.0	1.6	2.1		

Noin 60 % testatuista karjuista on karsittu ja teurastettu. Teurastettujen karjujen osalta on voitu suorittaa elävien mittojen ja teurastulosten vertailu. Teurastiedot saatiin yhteensä 130 karjasta. Karsitut karjut on teurastettu jonkin verran epäsäännöllisesti ja elopainoa ei ole punnittu riittävän lähellä teurastushetkeä, että teurastulokset olisi voitu korjata vastaamaan jotakin tiettyä elopainoa. Tästä syystä on jouduttu turvautumaan hiukan poikkeukselliseen menettelyyn, eli korjaamaan kaikkien eläinten teurastulokset vastaamaan keskiteuraspainoa, joka oli 90 kg.

### Tulokset

#### Ultraäänikuvamitat ja luotainmitat keskimäärin

Kuvaustulosten keskiarvot ja hajonnat on esitetty roduittain molemmissa painoissa liitteessä 1. Luotaimella mitatut silavan paksuudet on vastavasti esitetty liitteessä 2. Tuloksista voidaan esimerkkinä todeta, että painon lisäys 20 kilolla on muuttanut eräitä keskiarvotuloksia roduittain taulukossa 2 esitetyllä tavalla.

Taulukko 2. Ultraäänimittojen muutokset painovälillä 80 - 100 kg.

	Rotu	80 kg	100 kg	Muutos
Lihaksen ala, cm <sup>2</sup>	Y	27.7	30.6	2.9
	M	27.7	30.5	2.8
	B	28.1	31.0	2.9
Silavan ala III, cm <sup>2</sup>	Y	9.6	11.3	1.7
	M	9.3	11.0	1.7
	B	10.7	12.7	2.0
Edellisten suhde, 1/s	Y	2.96	2.78	-0.18
	M	3.05	2.84	-0.21
	B	2.69	2.51	-0.18
Silavan paksuus kuvasta, mm	Y	14.2	17.0	2.8
	M	13.5	16.3	2.8
	B	14.9	18.3	3.4
Silavan paksuus, 5 luotainmitan keskiarvo, mm	Y	14.6	17.4	2.8
	M	13.8	16.7	2.9
	B	16.3	19.8	3.5

Rotujen keskiarvoissa havaitut muutokset näyttävät olevan varsin yhdenmukaisia. Muutosten erot eivät ainakaan ole tilastollisesti merkitseviä. Sen sijaan tässä tutkimuksessa mukana oleva näyte belgialaisrodusta näyttää suhteellisen paksusilavaiselta. Ero näyttää korostuvan painon suu-  
retessa. Silavan paksuuden muutos ultraäänikuvasta mitattuna on sama kuin luotainmittauksella. Lukuarvoiltaan nämä eri tavoin mitatut silavan paksuudet eivät voi olla samoja, koska ne on mitattu eri kohdista.

#### Leikkelytulokset keskimäärin

Leikkelyn täydelliset tulokset nähdään liitteistä 3 - 5. Tulokset on korjattu vastaamaan 90 kg:n teuraspainoa. Ultraäänikuvauksella ja luotaimella saatujen tulosten kanssa vertailukelpoisimpina on seuraavaan lukuasetelmaan koottu eräitä leikkelyn roduittaisia keskiarvoja.

Rotu	Selkäsilavan paksuus ( $\bar{x}$ )	Pinta-ala lihas	kylkiipiirrokselta: silava	suhde (1/s)	Silavan paksuus kylkiipiirrokselta
Y	24.5	42.3	12.4	3.59	18.3
M	23.0	41.8	12.5	3.49	18.5
B	24.4	41.5	13.7	3.14	21.3

Numerollisesti nämä teuraista otettujen mittausten tulokset poikkeavat elävien eläinten suhteellisen vertailukelpoisista mitoista. Yleiskuva on kuitenkin varsin yhdenmukainen ja näyttää viittaavan siihen, että elävien eläinten teurasarvon arvioiminen ultraäänitekniikalla, joko kuvauksella tai luotaimella, voi antaa käyttökelpoisia tuloksia.

Ultraäänitekniikan heikkous piilee siinä, että vaikka sillä saadaan suhteellisen hyvä arvio kyljysselän poikkileikkauspinnan liha- ja silava-aloista samoin kuin niiden suhteista, jää koko ruhon teurasarvon arvio silti epävarmaksi. Tämä johtuu siitä, että kyljysselkä ei yksinään anna oikeaa kuvaa koko teurasarvosta. Tämä nähdään myöhemmin käsiteltävistä korrelaatiotutkimuksista.

#### Eri painoissa suoritettujen ultraäänikuvausten yhteys

Samojen sikojen sekä 80 että 100 kilon painoissa suoritettujen ultraäänikuvausten keskinäiset korrelaatiot on esitetty taulukossa 3. Taulukkoon on otettu vain kolmen kuvauskohdan keskiarvotuloksista lasketut korrelaatiot. Eri kuvauskohtien vastaavien mittojen yhteys on niin suuri, että niiden yksittäinen esittäminen ei ole tarkoituksenmukaista. Kuvauskohdista lienee paras keskisellä, koska se on helposti määritettävissä. Yksi mittauskohta sinänsä antaa riittävästi informaatiota.

Taulukko 3. 80 kilon painossa todettujen ultraäänimittojen yhteys (r) vastaaviin mittoihin 100 kilon painossa.

	1	2	3	4	5	6	7	8	
Lihaksen ala (la)	1	<u>88</u>	05	07	-09	-11	17	17	29
Silavan ala (sa) I	2	01	<u>84</u>	83	82	77	-81	-80	-77
Silavan ala II	3	-02	83	<u>82</u>	81	76	-81	-80	-76
Silavan ala III	4	-18	80	77	<u>83</u>	80	-81	-80	-82
Silavan paksuus	5	-22	76	74	77	<u>80</u>	-79	-77	-77
La/sa I	6	19	-80	-79	-82	-76	<u>86</u>	86	85
La/sa II	7	22	-79	-78	-81	-75	86	<u>85</u>	85
La/sa III	8	37	-73	-71	-80	-76	83	82	<u>86</u>

$p < 0.05$ ,  $r \geq 0.14$ ;  $p < 0.01$ ,  $r \geq 0.18$ ;  $p < 0.001$ ,  $r \geq 0.23$

Keskiakselilta on helposti havaittavissa, että lihaksen alan toistuvuus kilpailee menestyksellisesti silavan alojen ja liha-silavasuhteiden vastaavien korrelaatioiden kanssa.

Teurastulosten yhteydet

Elävistä eläimistä otettavien mittojen käyttökelpoisuus teurasarvon ennusteena tulee parhaiten ilmi niiden ja leikkelyssä todetun lopullisen teurastustuloksen välisistä korrelaatioista. Lopulliseksi teurasarvoksi on seuraavassa tarkastelussa valittu leikkelyssä todettu ruhon arvokaimman osan lihan ja silavan kokonaismäärä sekä näiden suhde. Taustatiedoksi mainittujen korrelaatioiden arviointia varten on syytä tarkastella ruhon arvokaimman osan eri leikkelyosien painoja sekä niiden keskinäisiä korrelaatioita. Taulukkoon 4 on koottu liitteestä 3 koko aineiston paloittelutulosten painot ja liha-silavasuhdeet. Sulkuihin merkityt kokonaismääristä lasketut suhteet jäävät vähän pienemmiksi kuin yksilöittäin lasketuista suhteista saadut keskiarvot.

Taulukko 4. Leikkelytulosten painot koko aineistossa.

	Liha kg	Silava kg	Liha/silava
Lapa	4.09	1.06	4.04 (3.86)
Etuselkä	3.49	0.60	6.05 (5.82)
Kyljysselkä	5.54	1.79	3.30 (3.09)
Karepaisti	1.73	0.53	3.49 (3.26)
Kinkku	7.13	1.41	5.18 (5.06)
Yhteensä	21.99	5.38	4.17 (4.09)

Liitteessä 6 on esitetty paloittelutulosten keskinäiset korrelaatiot. Taulukkoon 5 on kerätty leikkelyosien lihan ja silavan korrelaatiot kokonaisliha- ja silavamäärään sekä näiden suhteeseen.

Taulukko 5. Leikkelyosien korrelaatiot lihan ja silavan kokonaismääriin.

		Liha	Silava	L/S
Lapa	L	48	-32	42
	S	-43	73	-72
Etuselkä	L	53	-02	17
	S	09	33	-24
Kyljysselkä	L	63	-30	45
	S	-43	84	-81
Karepaisti	L	37	-06	21
	S	-42	72	-67
Kinkku	L	65	-51	61
	S	-31	69	-65

Kun verrataan taulukoiden 4 ja 5 tietoja keskenään, havaitaan, että lihamäärien korrelaatiot näyttävät riippuvan varsin voimakkaasti siitä, kuinka suuri on kappaleen absoluuttinen lihamäärä ja kuinka suuri sen osuus samalla on koko lihamäärästä. Koska yksittäisen kappaleen lihamäärä sisältyy koko lihamäärään, ei esitetyillä korrelaatioilla ole suurta merkitystä. Edellä sanottu huomioon ottaen ne vain osoittavat, että pienellä ruhon osalla ei voi olla kovin suurta merkitystä yleistä teurasarvoa arvioitaessa. Nämä korrelaatiokertoimet "liian suurina" helpottavat kuitenkin arvioimaan oikein myöhemmin esitettäviä ultraääni- ja luotausmittojen ja ruhon eri kudosten välisiä korrelaatioita.

Eräs kenties mainitsemisen arvoinen havainto esitetyistä korrelaatioista on, että leikkelyosan lihamäärä on silavamäärää parempi koko lihamäärän arviona. Karepaistin osalta poikkeava tulos selittyy kappaleen vähäisellä koolla. Vastaavasti kappaleen silavamäärä on koko silavamäärän paras arvio. Liha-silavasuhdetta ei ole laskettu erikseen kaikista paloittelu-kappaleista. Kyljysselän (0.91) ja kinkun (0.75) liha-silavasuhteen yhteys koko liha-silavasuhteeseen riittänevät osoittamaan, että myös kokonais-lihasilavasuhde on parhaiten arvioitavissa kappaleen liha-silavasuhteella.

#### Ultraääni-, luotaus- ja ruhomittojen vertailu

Tutkimuksen yhdinkysymys on, minkälaisen arvion ultraääni- ja luotausmitat antavat karjun teurasarvosta sellaisiin ruhosta saataviin vastaavallaisiin mittoihin verrattuna, jotka eivät vaadi ruhon täydellistä leikkelyä. Vertailu ruhosta otettujen vertailukoelpoisteen mittojen kanssa antanee parhaan arvion siitä maksimivarmuudesta, joka elävien eläinten mitoilla ylimalkaan on saavutettavissa. Näin ollen ruhosta otettujen mittojen korrelaatiot on syytä esittää ensimmäiseksi. Korrelaatiot on esitetty liitteessä 7, ja osa on koottuna taulukkoon 6. Eri mittojen vertailu on aina suoritettu ruhon koko leikkelyosan liha- ja silavamääriin ja näiden keskinäiseen suhteeseen. Ruhomitat on korjattu vastaamaan 90 kilon teuraspainoa.

Eräitä pistearvostelumittoja otettiin mukaan luetteloon vain siksi, että ne viittaavat suhteellisen luotettavaan arvioon etenkin ruhon halkaisupinnalta todettuihin silavan paksuusmittoihin verrattuna. Muista mitoista voidaan todeta, että silavamäärä on yleisesti arvioitavissa luotettavampi kuin lihamäärä. Kaikkein luotettavinta on kuitenkin liha-silavasuhteen



Taulukko 6. Ruhomittojen korrelaatiot ruhon kokonaisliha- ja silavamääriin.

	Lihämäärä	Silavamäärä	L/S
Silavan kiinteys	-41	65	-66
Kylkipisteet keskeltä	58	-46	57
"    takaa	53	-48	57
Silavan paksuus, säkä	-32	47	-47
"    "    keskiselkä	-36	43	-46
"    "    pakara edestä	-42	52	-54
"    "    "    keskeltä	-36	51	-52
"    "    "    takaa	-40	45	-49
"    "    kylki	-55	59	-65
Kylkipiirros, lihaksen ala	26	-33	35
"    silavan ala II	-54	66	-70
"    "    "    III	-55	66	-71
"    "    paksuus	-53	63	-68
"    suhde l/s II	59	-69	76
"    "    l/s III	58	-66	73

arvioiminen etenkin silloin, kun se perustuu sekä liha- että silavamittoihin. Kylkipiirrokselta saatu tieto antaa yleisesti luotettavimman arvion. Lihaksen ala yksinään on jopa lihamäärän arviokeinona heikompi kuin silavan ala ja etenkin liha-silavasuhde. Kuitenkin liha- ja silavalojen yhteiskäyttö lisää arvosteluvarmuutta sekä lihamäärän että liha-silavasuhteen arvioimisessa.

Ultraäänikuvauksen käyttökelpoisuutta kuvaavat taulukkoon 7 liitteestä 8 poimitut korrelaatiot. Ultraäänimittoina on käytetty kolmen kuvauskohdan keskiarvoja. Korrelaatioita tarkasteltaessa on syytä huomioida kuvauksen ja teurastuksen välinen aika. Eläimet ovat olleet n. 120 kg:n painoisia teurastettaessa. Suurempi mittauspaino näyttää jonkin verran edullisemmalta etenkin silavamäärää ja liha-silavasuhdetta arviotaessa. Lihaksen alan negatiivinen korrelaatio lihamäärän kanssa on varsin yllätyksellinen. Sen voimakkaampi korrelaatio silavamäärän kanssa ja edullinen vaikutus liha-silavasuhteeseen viittaavat kuitenkin oikealliseen

häiriöön itse aineistossa. Silavamitat antavat yleisesti suurempia korrelaatioita sekä ruhon liha- ja silavamäärien että myös liha-silavasuhteen kanssa. Ultraäänimittojen suhdeluvut kilpailevat erittäin hyvin ruhosta todettujen liha-silavasuhteiden kanssa. Tämän perusteella voidaan ultraäänikuvauksen tarkkuutta pitää varsin tyydyttävänä.

Taulukko 7. Ultraäänimittojen korrelaatiot ruhon kokonaisliha- ja silavamääriin.

	Kuvauspaino	Lihamäärä	Silavamäärä	L/S
Lihaksen ala	80	-12	-17	10
	100	-05	-23	17
Silavan ala I	80	-61	55	-63
	100	-60	63	-68
" " II	80	-58	53	-61
	100	-59	61	-67
" " III	80	-53	54	-60
	100	-57	63	-68
" paksuus	80	-51	52	-58
	100	-50	65	-68
Suhde l/s I	80	60	-60	68
	100	61	-68	75
" l/s II	80	57	-58	65
	100	60	-67	74
" l/s III	80	49	-56	62
	100	55	-67	72

Luotainsilavamittojen korrelaatiot paloitteletuloksiin on esitetty liitteessä 9, ja niistä tärkeimmät on koottu taulukkoon 8. Mittauspainon vaikutus luotauksen onnistumiseen on selvästi vähäisempi ja epäjohdonmukaisempi kuin ultraäänikuvauksessa. Silavan mittauksen luotettavuus ei jää sanottavasti jälkeen ultraäänikuvauksen tasosta. Luotauksessa menetetään kuitenkin se etu, minkä lihaksen mittaus antaa etenkin liha-silavasuhteen arvostelun varmistajana.

Taulukko 8. Luotainsilavamittojen korrelaatiot ruhon kokonaisliha- ja silavamääriin.

	Mittauspaino	Lihämäärä	Silavamäärä	L/S
Säkä	80	-38	44	-49
	100	-09	27	-27
Keskiselkä	80	-47	51	-55
	100	-38	50	-54
Keskiselän sivu	80	-58	56	-61
	100	-47	61	-65
Pakara edestä	80	-40	46	-52
	100	-17	46	-46
" keskeltä	80	-53	55	-60
	100	-39	61	-65
Kylkisilava, keskiarvo	80	-54	56	-61
	100	-46	63	-67
Mittojen keskiarvo	80	-55	58	-63
	100	-38	58	-62

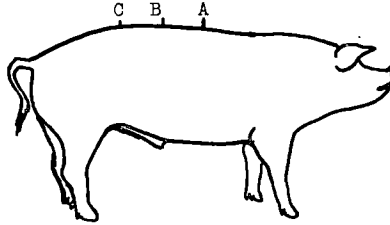
#### Päätelmät

Eri mittausmenetelmien vertailu regressioanalyysillä osoittaa, että ultraäänikuvaus on hiukan parempi ruhon liha- ja silavamäärien selittäjänä kuin silavan luotaus. Ultraäänimitat selittävät ruhon lihamäärän vaihtelusta n. 45 % ja silavamäärän vaihtelusta n. 60 %. Luotainsilavamitat ovat yhtä hyviä lihan osalta, mutta silavamäärän vaihtelun selitysaaste on pienempi.

Tarkasteltaessa hyväksytyjen ja karsittujen karjujen välisiä eroja ultraääni- ja luotainmitoissa (liite 10) voidaan havaita, että hyväksytyt karjut ovat kaikkien ominaisuuksien suhteen parempia. Erot ovat tilastollisesti erittäin merkitseviä lihaksen pinta-alaa lukuunottamatta kaikissa ultraäänimitoissa. Nämä erot ovat tulleet esiin jo 80 kg:n elopainossa. Ultraäänikuvauksella todetut erot ovat jopa varmempia kuin luotauksella todetut, vaikka luotainsilavamittoja on käytetty yhtenä valintaperusteena.

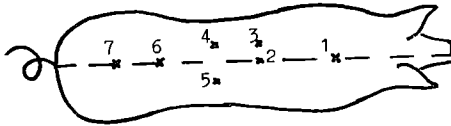
Ultraäänikameran suurin etu on se, että sillä saadaan mitattua lihan ja silavan suhde. Tässä tutkimuksessa käytetyllä kameralla ei ole päästy riittävään tarkkuuteen lihaksen pinta-alan mittauksessa. Ultraäänikamerat ovat kuitenkin kehittyneet huomattavasti ja nykyisillä laitteilla pystytään saamaan selvästi parempi arvio ruhon teuresarvosta kuin pelkällä silavaluotauksella.

Kuva 1: Ultraäänikuvauskohdat



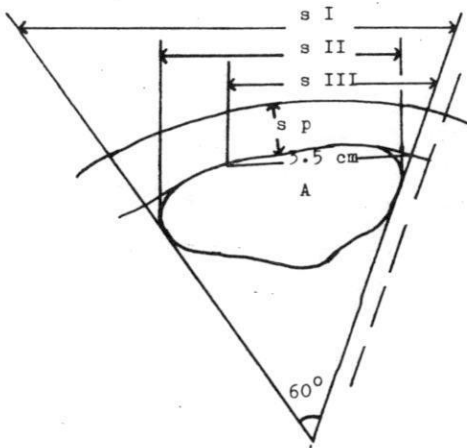
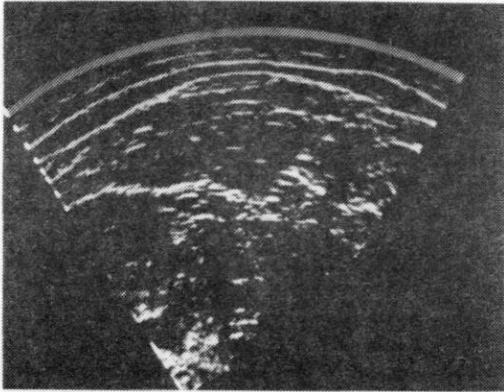
- A = 10 cm viimeisen kylkiluun etupuolelta
- B = viimeisen kylkiluun kohdalta
- C = 10 cm viimeisen kylkiluun takapuolelta

Kuva 2: Mittauskohdat silavaluotaimella



- 1 = säkä, lapaluiden kohdalta
- 2 = keskiselkä, 10 cm viimeisen kylkiluun etupuolelta
- 3 = keskiselän sivu, 6-7 cm ruhon keskiviivalta
- 4 = vasen kylki } viimeisen kylkiluun kohdalta,
- 5 = oikea kylki } 6-7 cm ruhon keskiviivalta
- 6 = etupakara, paksuin kohta
- 7 = keskipakara, ohuin kohta

Kuva 3: Ultraäänikuva ja sen tulkinta



A	= lihaksen pinta-ala	cm <sup>2</sup>
s I	= silavan - " - I	"
s II	= - " - - " - II	"
s III	= - " - - " - III	"
s p	= - " - paksuus	mm

Liite 1. Ulträkänkuvista mitattujen lihaksen ja silavan alojen sekä silavan paksuuden keskiarvot ja hajonnat roduittain 80 ja 100 kilon painoissa.

	Yorkshire n = 50		Maastainen n = 145		Belgial. n = 20		Yhteensä n = 215			F-testi	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	V	rotujen välillä	kiertojen välillä
Lihaksen ala (La), cm <sup>2</sup>	80	1.25	27.7	1.10	28.1	1.21	27.7	1.15	4.2	-	***
	100	1.32	30.5	1.23	31.0	1.31	30.6	1.26	4.1	-	***
Silavan ala (Sa) I, cm <sup>2</sup>	80	2.11	13.9	2.34	15.4	2.45	14.2	2.33	16.4	*	***
	100	2.47	17.2	2.63	19.4	3.43	17.6	2.74	15.6	***	*
Silavan ala II, cm <sup>2</sup>	80	1.72	11.9	1.98	12.9	2.01	12.1	1.94	16.0	-	***
	100	2.02	14.7	2.14	16.3	2.84	14.9	2.22	14.9	*(*)	***
Silavan ala III, cm <sup>2</sup>	80	1.45	9.3	1.53	10.7	1.46	9.5	1.55	16.3	***	*
	100	1.60	11.0	1.73	12.7	2.25	11.2	1.81	16.2	-	*
Silavan paksuus, mm	80	2.20	13.5	2.22	14.9	1.87	13.8	2.22	16.1	*(*)	***
	100	2.86	16.3	2.48	18.3	2.66	16.6	2.65	16.0	***	***
La/Sa I	80	1.96	0.31	2.04	0.35	1.87	2.01	0.34	16.9	*(*)	***
	100	1.75	0.29	1.81	0.28	1.64	1.78	0.29	16.3	*	***
La/Sa II	80	2.31	0.36	2.38	0.41	2.23	2.35	0.39	16.6	-	***
	100	2.08	0.34	2.12	0.31	1.96	2.09	0.32	15.3	-	***
La/Sa III	80	2.96	0.54	3.05	0.51	2.68	2.99	0.52	17.4	*(*)	***
	100	2.78	0.46	2.84	0.48	2.51	2.80	0.48	17.1	*	***

Liite 2. Luotaimella mitattujen silavan paksuuksien keskiarvot ja hajonnat roduittain 80 ja 100 kilon painoissa.

	Yorkshire n = 50		Meatlainen n = 145		Belgial. n = 20		Yhteensä n = 215			F-testi	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	V	rotujen välillä	kiertojen välillä
	Säkä, mm	80 100	21.4 25.2	2.93 3.80	20.4 24.7	3.14 3.57	23.6 28.6	3.10 2.73	20.9 25.2	3.23 3.72	15.5 14.8
Keskiselkä, mm	80 100	12.3 14.8	2.13 2.10	11.6 14.1	2.09 1.95	14.1 17.0	1.90 1.93	12.0 14.5	2.21 2.16	18.4 15.0	- ##
Keskiselän sivu, mm	80 100	13.8 16.2	2.04 2.46	12.8 15.5	2.06 2.09	15.1 18.4	2.19 2.50	13.3 15.9	2.18 2.37	16.4 14.9	# -
Kylkien keskiarvo, mm	80 100	13.8 16.5	1.94 2.42	13.0 15.7	2.08 2.19	15.3 18.5	2.38 2.54	13.4 16.1	2.18 2.39	16.3 14.8	- -
Pakara, etu, mm	80 100	17.8 20.5	2.21 2.42	17.6 20.2	3.14 2.69	19.4 23.1	2.68 3.42	17.8 20.6	2.95 2.84	16.6 13.9	### ##
Pakara, keski, mm	80 100	11.9 14.3	2.38 2.41	11.0 13.7	2.52 2.21	13.6 16.2	1.64 2.23	11.5 14.1	2.53 2.37	22.0 16.8	### ###
5 mitan keskiarvo <sup>1)</sup> , mm	80 100	14.6 17.4	2.04 2.21	13.8 16.7	2.12 2.08	16.3 19.8	1.96 2.19	14.2 17.2	2.22 2.29	15.6 13.3	## ###

1) Säkä, keskiselkä, keskiselän sivu, kylkien keskiarvo, keskipakara



Liite 3. Ruhon puolikkään osien keskiarvot ja hajonnat roduittain. Painot on korjattu vastaamaan 90 kg:n teuraspainoa.

	Yorkshire		Maatilainen		Belgial.		Yhteensä			P-testi	
	n = 33		n = 87		n = 10		n = 150			rotujen väliä	kiertojen välillä
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	V		
Etupää, kg	27.2	0.87	27.1	1.14	27.2	1.37	27.1	1.09	4.0	-	***
Takapää, kg	16.9	0.54	17.0	0.61	17.2	0.43	17.0	0.58	3.4	-	-
Iään puolikas, kg	3.51	0.50	3.36	0.40	3.16	0.45	3.38	0.44	13.0	-	-
Takapotka, kg	1.41	0.09	1.43	0.11	1.51	0.33	1.43	0.14	9.8	-	-
Lapa: liha, kg	4.04	0.29	4.14	0.28	3.90	0.25	4.09	0.29	7.1	+	-
silava, kg	1.11	0.21	1.03	0.21	1.09	0.15	1.06	0.21	19.8	-	***
Etuseikka: liha, kg	3.48	0.29	3.50	0.44	3.44	0.41	3.49	0.40	11.5	-	***
silava, kg	0.62	0.16	0.60	0.15	0.55	0.12	0.60	0.15	25.0	-	***
Kyljysselkä: liha, kg	5.46	0.42	5.57	0.41	5.60	0.37	5.54	0.41	7.4	-	-
silava, kg	1.84	0.35	1.77	0.31	1.77	0.21	1.79	0.31	17.3	-	***
Karepaistit: liha, kg	1.70	0.20	1.75	0.21	1.69	0.15	1.73	0.21	12.1	-	-
silavat, kg	0.56	0.17	0.52	0.13	0.49	0.12	0.53	0.14	26.4	-	***
Kinkku: liha, kg	7.02	0.46	7.11	0.45	7.43	0.36	7.13	0.45	6.3	-	***
silava, kg	1.38	0.21	1.41	0.20	1.46	0.15	1.41	0.20	14.2	-	-
Pal. yht.: liha, kg	21.8	0.96	22.1	1.00	22.1	0.87	22.0	0.98	4.5	-	***
silava, kg	5.51	0.89	5.34	0.65	5.37	0.44	5.38	0.71	13.2	-	***
Ihra, kg	1.24	0.41	1.27	0.44	1.17	0.36	1.25	0.43	34.4	-	-

Liite 4. Ruhosta otettujen mittojen keskiarvot ja hajonnat roduittain. Muut paitsi pituus- ja pistemitat on korjattu 90 kg:n teuraspainoon.

	Yorkshire n = 33		Maatiainen n = 87		Belgial. n = 10		Yhteensä n = 130			F-testi	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	V	rotujen	kiertojen
										välillä	välillä
Ruhon pituus, cm	107	3.54	109	4.38	108	4.22	108	4.26	3.9	✖	-
Kylkipituus, cm	84.5	2.92	86.5	3.66	84.5	3.12	85.9	3.55	4.1	✖✖	-
Lihan väri	3.15	1.51	3.35	1.69	2.55	1.89	3.24	1.66	51.2	-	✖✖✖
Silavan kiinteys	12.9	0.98	12.1	0.86	13.2	0.58	12.3	0.92	7.5	✖✖✖	✖
Kylkipistest: keskeltä	2.89	0.51	2.94	0.55	2.70	0.54	2.91	0.54	18.6	-	✖✖✖
takaa	3.20	0.48	3.17	0.60	2.95	0.60	3.16	0.57	18.0	-	✖✖✖
Selkäsilava: säkä, mm	34.7	4.34	32.2	4.12	31.2	4.90	32.7	4.36	13.3	✖✖	-
keskiselkä, mm	18.4	4.08	17.1	3.41	20.0	4.11	17.7	3.72	21.0	✖	-
pakara etu, mm	22.1	4.51	20.6	3.90	21.8	2.94	21.0	4.03	19.2	-	✖
" keski, mm	16.0	4.05	15.3	3.68	17.8	3.10	15.7	3.77	24.0	-	✖
" taka, mm	23.2	4.40	23.1	5.76	26.3	5.02	23.4	5.43	23.2	-	✖
Kylkisolava, mm	17.7	3.35	18.1	3.70	21.3	4.08	18.3	3.73	20.4	✖	-
Kylkipiirros: la, cm <sup>2</sup>	42.3	5.91	41.8	4.62	41.5	3.40	41.9	4.86	11.6	-	-
sa II, cm <sup>2</sup>	20.2	3.50	2.07	3.89	23.2	4.78	20.8	3.91	18.8	-	✖✖
sa III, cm <sup>2</sup>	12.4	2.40	12.5	2.52	13.7	2.67	12.6	2.50	19.8	-	✖
sil. paks., mm	18.3	3.81	18.5	4.08	21.3	3.97	18.7	4.05	21.7	-	-

Liite 5. Teurastuloksista laskettuja liha-silvasuhteita.

	Yorkshire n = 33		Maatiainen n = 87		Belgial. n = 10		Yhteensä n = 130			F-testi	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	V	rotujen välillä	kiertojen välillä
Liikksen ala/silavan ala II	2.16	0.51	2.10	0.50	1.85	0.34	2.10	0.49	23.3	-	-
- " - / - " - III	3.59	1.01	3.49	0.89	3.14	0.65	3.49	0.91	26.1	-	-
Lapa	3.77	0.85	4.19	0.95	3.64	0.55	4.04	0.92	22.8	≠	≠≠≠
Etuselkä	5.97	1.40	6.05	1.20	6.34	0.78	6.05	1.23	20.3	-	≠
Kyljysselkä: etuosa	3.01	0.68	3.23	0.67	3.25	0.53	3.17	0.66	20.8	-	-
takaosa	3.30	0.83	3.32	0.78	3.12	0.49	3.30	0.77	23.3	-	≠≠
yht.	3.08	0.70	3.24	0.64	3.21	0.50	3.20	0.64	20.0	-	≠
Karepaisti	3.28	0.99	3.55	0.86	3.61	0.67	3.49	0.89	25.5	-	≠≠
Kinkku	5.27	0.95	5.16	0.91	5.13	0.56	5.18	0.89	17.2	-	≠
Paloittelu yht.	4.07	0.78	4.21	0.63	4.14	0.43	4.17	0.66	15.8	-	≠≠

Liite 6. Paloitteutulosten keskinäiset korrelaatiot.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Lapa: liha	1															
silava	2	-10														
Etuselkä: liha	3	16	-09													
silava	4	-03	12	61												
Kyljysselkä: liha	5	02	-39	11	-15											
silava	6	-43	48	-17	06	-02										
Karepaisti: liha	7	19	-09	03	-07	18	-10									
silava	8	-19	51	-21	04	-28	56	28								
Kinkku: liha	9	16	-40	05	-17	29	-44	04	-49							
silava	10	-20	32	01	19	-32	44	-10	37	-21						
Pal. yht.: liha	11	48	-43	53	09	63	-43	37	-42	65	-31					
silava	12	-32	73	-02	33	-30	84	-06	72	-51	69	-47				
Ihra	13	-28	46	-11	09	-31	57	-07	51	-42	36	-46	61			
Kyljysselkä, l/s	14	41	-58	24	-05	40	-89	21	-58	50	-51	66	-84	-61		
Kinkku, l/s	15	23	-39	01	-21	37	-50	13	-44	50	-93	48	-74	-44	60	
Pal. yht., l/s	16	42	-72	17	-24	45	-81	21	-67	61	-65	70	-94	-63	91	75

$p < 0.05$ ,  $r \geq 0.17$ ;  $p < 0.01$ ,  $r \geq 0.23$ ;  $p < 0.001$ ,  $r \geq 0.28$

Liite 7. Paloittelutulosten ja muiden ruhomittojen väliset korrelaatiot.

	Sillavan Klinteyys		Lihan Väri		Kylki-pisteet		Sillavan paksuus pakara				Kylki				Kylki-piirros			
	Sillavan Klinteyys	Lihan Väri	keski-keittä	ta-ka	säkä	keäki-säkä	etu	keski	täkä	kyliki	la	sa II	sa III	sil. paks.	la/sa II	la/sa III		
Lapa: liha	-35	07	45	37	-25	-28	-34	-35	-38	-35	12	-37	-35	-39	34	31		
silava	44	28	-35	-35	37	26	28	22	17	37	-26	42	42	40	-48	-47		
Etuselkä: liha	-06	16	23	22	08	-12	-14	-09	-14	-21	-17	-25	-16	-17	13	07		
silava	14	21	00	00	23	00	07	10	02	05	-25	-05	05	02	-07	-12		
Kyljysselkä: liha	-23	03	29	25	-24	-21	-20	-21	-17	-35	30	-26	-32	-32	38	41		
silava	61	22	-49	-50	41	44	52	46	50	58	-20	69	69	65	-66	-63		
Karepaisti: liha	-07	-05	12	08	-07	-05	-01	04	-04	-09	17	-07	-11	-08	16	21		
silava	56	08	-39	-45	32	34	43	41	37	44	-23	49	44	42	-52	-46		
Kinkku: liha	-38	-02	45	44	-36	-28	-38	-31	-32	-43	28	-46	-48	-42	54	52		
silava	36	13	-22	-24	23	33	36	47	32	42	-22	49	48	47	-49	-45		
Pal. yht.: liha	-41	08	58	53	-32	-36	-42	-36	-40	-55	26	-54	-55	-53	59	58		
silava	65	28	-46	-48	47	43	52	51	45	59	-33	66	66	63	-69	-66		
Ihra	48	19	-36	-32	24	30	32	30	28	54	-25	51	52	54	-54	-53		
Kyljysselkä, l/s	-66	-15	57	56	-45	-48	-54	-50	-53	-67	30	-72	-74	-72	77	75		
Kinkku, l/s	-44	-12	32	34	-32	-39	-42	-49	-38	-49	26	-55	-55	-53	58	54		
Pal. yht., l/s	-66	-19	57	57	-47	-46	-54	-52	-49	-65	35	-70	-71	-68	76	73		

$p < 0.05$ ,  $r \geq 0.17$ ;  $p < 0.01$ ,  $r \geq 0.23$ ;  $p < 0.001$ ,  $r \geq 0.28$

Liite 8. Ultraäänikuvausmittojen korrelaatiot paloitteutetuksiin.

	Ultraäänikuivista mitatut pinta-alat ja paksuudet										l/s-suhteet					
	80 kg:n painossa					100 kg:n painossa					80 kg:n painossa		100 kg:n painossa		100 kg:n painossa	
	lihas	silava I	silava II	silava III	silavan paksuus	lihas	silava I	silava II	silava III	silavan paksuus	I/s I	I/s II	I/s III	I/s I	I/s II	I/s III
Lapa: liha	-10	-37	-35	-29	-33	-02	-37	-37	-36	-36	34	32	26	38	37	35
silava	-14	40	37	40	37	-16	41	36	42	46	-46	-44	-45	-46	-43	-46
Etuselkä: liha	-16	-30	-27	-21	-23	-10	-21	-21	-19	-10	28	25	19	18	18	15
silava	-12	01	05	12	06	-12	11	10	10	17	-01	-06	-11	-12	-11	-11
Kyljysselkä: liha	05	-40	-38	-40	-36	08	-35	-34	-37	-32	41	40	39	37	37	37
silava	-07	58	54	50	52	-14	61	60	59	62	-61	-57	-51	-66	-66	-63
Karepaisti: liha	01	-13	-13	-20	-21	-02	-15	-13	-13	-21	15	16	21	18	17	16
silava	-06	44	42	36	36	-09	50	49	48	41	-46	-44	-35	-52	-52	-48
Kinkku: liha	-09	-41	-39	-33	-27	-07	-49	-49	-44	-38	40	38	29	50	49	44
silava	-22	30	31	37	33	-26	39	40	44	43	-34	-34	-39	-43	-44	-47
Pal. yht.: liha	-12	-61	-58	-53	-51	-05	-60	-59	-57	-50	60	57	49	61	60	55
silava	-17	55	53	54	52	-23	63	61	63	65	-60	-58	-56	-68	-67	-67
Kyljysselkä, l/s	-10	48	44	43	45	-09	54	54	54	58	-47	-43	-41	-54	-55	-52
Kinkku, l/s	07	-67	-63	-61	-60	15	-68	-67	-68	-68	73	68	63	75	75	73
Pal. yht., l/s	15	-57	-36	-40	-36	20	-47	-47	-49	-48	41	39	41	51	52	52
	10	-63	-61	-60	-58	17	-68	-67	-68	-68	68	65	62	75	74	74

$p < 0.05$ ,  $r \geq 0.17$ ;  $p < 0.01$ ,  $r \geq 0.23$ ;  $p < 0.001$ ,  $r \geq 0.28$

Liite 9. Luotainsilavamittojen ja arvostelupisteiden korrelaatiot paloitteletuloksiin.

	Iapa		Etu selkä		Kyljys-selkä		Kare-paisti		Kinkku		Pal. yht.		Ihra	Kyljys-selkä l/s	Kinkku l/s	Ihra l/s	
	l	s	l	s	l	s	l	s	l	s	l	s					
Arvostelupisteet																	
kinkku	80	-10	09	01	12	-04	02	-21	16	07	14	-10	-06	06	-04	09	-04
pisteet yht.	80	06	-02	-06	16	-02	-01	-04	09	04	12	-04	-01	09	00	08	00
kinkku	100	-14	01	-10	04	-03	-09	-19	14	06	02	-10	03	01	-03	05	-03
pisteet yht.	100	03	17	-04	12	-13	13	-09	02	-04	18	-10	19	-17	-21	-22	-21
Luotausilava																	
säkä	80	-33	39	-12	07	-23	39	-07	38	-25	22	-38	44	29	-45	-30	-49
keskiselkä	80	-34	39	-16	13	-40	42	-13	39	-26	36	-47	51	41	-54	-37	-55
keskiselän sivu	80	-35	41	-25	06	-45	48	-16	45	-32	41	-58	56	46	-59	-43	-61
pakara, etu	80	-26	32	-15	01	-26	39	-03	36	-33	41	-40	46	32	-48	-45	-52
keski	80	-40	40	-24	00	-33	50	-17	47	-31	41	-53	55	46	-58	-43	-60
kylki (2)	80	-35	40	-23	07	-40	49	-13	47	-32	39	-54	56	44	-60	-42	-61
keskiarvo (5)	80	-40	45	-22	07	-40	51	-15	48	-33	39	-55	58	45	-61	-43	-63
säkä	100	-27	26	02	04	-02	32	-20	02	06	13	-09	27	21	-31	-13	-27
keskiselkä	100	-34	39	-10	11	-30	48	-13	27	-19	33	-38	50	37	-57	-35	-54
keskiselän sivu	100	-40	42	-16	11	-32	59	-21	36	-26	44	-47	61	45	-67	-45	-65
pakara, etu	100	-15	35	-01	07	-14	39	00	28	-14	37	-17	46	25	-45	-37	-46
keski	100	-33	49	-04	18	-29	51	-15	35	-27	47	-39	61	37	-59	-50	-65
kylki (2)	100	-35	44	-12	13	-36	59	-21	35	-25	50	-46	63	44	-70	-50	-67
keskiarvo (5)	100	-39	45	-08	12	-27	56	-21	28	-18	41	-38	58	41	-63	-42	-62

$p < 0.05$ ,  $r \geq 0.17$ ;  $p < 0.01$ ,  $r \geq 0.23$ ;  $p < 0.001$ ,  $r \geq 0.28$

Liite 10. Ks-käyttöön hyväksytyjen ja karsittujen karjujen väliset erot elävän eläimen mitoissa.

a) Ultraäänikuvamitat 80 kg:n painossa.

	Käyttö-eläimet		Karsitut eläimet		Erotus	Eron merk. F-testi
	n = 74		n = 141			
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Lihaksen ala	27.9	1.07	27.6	1.18	0.3	-
Silavan ala I	13.3	2.09	14.6	2.33	-1.3	***
Silavan ala II	11.4	1.72	12.5	1.94	-1.1	***
Silavan ala III	8.9	1.50	9.8	1.48	-0.9	***
Silavan paksuus	12.9	1.98	14.3	2.20	-1.4	***
La/sa I	2.15	0.36	1.94	0.31	0.21	***
La/sa II	2.51	0.40	2.26	0.36	0.25	***
La/sa III	3.23	0.57	2.87	0.45	0.36	***

b) Ultraäänikuvamitat 100 kg:n painossa.

	Käyttö-eläimet		Karsitut eläimet		Erotus	Eron merk. F-testi
	n = 74		n = 141			
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Lihaksen ala	30.7	1.19	30.5	1.29	0.2	-
Silavan ala I	16.6	2.47	18.1	2.74	-1.5	***
Silavan ala II	14.0	1.98	15.4	2.21	-1.4	***
Silavan ala III	10.5	1.71	12.2	2.04	-1.7	***
Silavan paksuus	15.7	2.38	17.1	2.67	-1.4	***
La/sa I	1.80	0.30	1.72	0.27	0.08	***
La/sa II	2.23	0.34	2.02	0.29	0.21	***
La/sa III	3.01	0.52	2.67	0.47	0.34	***



c) Luotaussilavamitat 80 kg:n painossa.

	Käyttö-eläimet		Karsitut eläimet		Erotus	Eron merk. F-testi
	n = 74		n = 141			
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Säkä	20.1	3.55	21.4	2.95	-1.3	***
Keskiselkä	11.3	2.02	12.4	2.22	-1.1	***
Keskipakara	10.7	2.23	11.9	2.60	-1.2	***(*)
Keskiarvo (5 mitt.)	13.5	2.12	14.6	2.17	-1.1	***

d) Luotaussilavamitat 100 kg:n painossa.

	Käyttö-eläimet		Karsitut eläimet		Erotus	Eron merk. F-testi
	n = 74		n = 141			
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Säkä	24.2	3.61	25.7	3.68	-1.5	***
Keskiselkä	13.5	2.08	15.1	2.00	-1.6	***
Keskipakara	13.0	2.12	14.6	2.32	-1.6	***
Keskiarvo (5)	16.1	2.20	17.7	2.16	-1.6	***

e) Painot ja iät eri vaiheissa

	Käyttö-eläimet		Karsitut eläimet		Erotus	Eron merk. F-testi
	n = 74		n = 141			
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
Asemalletuloikä	66.3	7.76	67.0	7.32	-0.7	-
Asemalletulopaino	22.4	5.89	22.4	4.16	-	-
80 kg:n punnituskä	141.2	9.19	144.0	9.21	-2.8	*
" punnituspaino	81.8	2.05	81.7	2.02	0.1	-
100 kg:n punnituskä	163.5	10.30	168.0	10.70	-4.5	***
" punnituspaino	101.1	1.75	100.8	2.21	0.3	-

## KOTIELÄINJALOSTUKSEN TIEDOTE-SARJASSA ILMESTYNYT:

1. UUSITALO, H., 1975. Valintaindeksien rakentaminen kanojen jalostusarvostelua varten. Lisensiaattityö, 119 s.
2. RUOHOMÄKI, HILKKA, 1975. Nuoren lihanaudan teurasominaisuuksien arvioimisesta. Lisensiaattityö, 197 s.
3. MAIJALA, K., 1975. Kotieläinjalostus ja sen tutkimus. Esitelmä maataloustutkimuksen päivillä, 26 s.
4. HELLMAN, T., 1975. Maidon lysotsyymiaktiivisuudesta ja utaretulehduksesta Viikin karjassa. Pro gradu-työ, 77 s.
5. MAIJALA, K., 1975. Pohjoismaiden maataloustuotanto tulevaisuuden resurssitilanteessa. Esitelmä Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistyksen 15. kongressissa Reykjavikissa, 36 s.
6. MAIJALA, K., 1975. 50 vuotta kotieläinten jalostustutkimusta Suomessa — tutkimus tänään ja huomenna. Esitelmä Maa- ja kotitalouden Erikoisyhdistysten Liiton luentopäivillä Helsingissä 28.11.1974, 21 s.
7. NIEMINEN, P., 1975. Ultraäänikuvauksella arvioidun lihakuuden yhteys sonnien kasvukoetuloksiin. Pro gradu-työ, 95 s.
8. MAIJALA, K., 1975. Yleisiä näkökohtia kotieläinten jalostustavoitteiden määrittelyssä. Esitelmä Pohjoismaiden Maataloustutkijain Yhdistyksen 15. kongressissa Reykjavikissa 3.7.1975, 18 s.
9. OJALA, M., PUNTILA, MARJA-LEENA, VARO, M. & LAAKSO, P., 1976. Sonnien mitauksia yksilötetausasemilla, 45 s.
10. HELLMAN, T., OJALA, M. & VARO, M., 1976. Ultraäänikuvauksen käyttö pässien yksilöarvostelussa, 15 s.
11. LINDSTRÖM, U., 1976. Voidaanko jalostuksella vaikuttaa utaretulehdusalttiuteen? 19 s.
12. RUOHOMÄKI, HILKKA & HAKKOLA, H., 1976. Lihantuotantokokeiden tuloksia, 15 s.
13. LAMMASPÄIVÄ, Viikki 2.2.1977, 21 s.
14. JOKINEN, LIISA & LINDSTRÖM, U., 1977. Pillereiden ei-uusintatulokset 4 vuoden säilytyksen jälkeen verrattuna tuloksiin 1 vuoden säilytyksen jälkeen, 12 s.
15. LINTUKANGAS, S., 1977. Erilaisten virhelähteiden ja erityisesti tuotostason ja maantieteellisen alueen vaikutus Ay-sonnien jälkeläisarvosteluun. Pro gradu-työ, 114 s.
16. MAIJALA, K. & SYVÄJÄRVI, J., 1977. Mahdollisuudesta kehittää monisyntyävää nautakarjaa valinnan avulla, 23 s.
- 17 a-d. Rehuhyötysuhdetta käsittelevät esitelmät. Suomen Maataloustieteellisen Seuran kokous 26.1.1977.



18. RUOHOMÄKI, HILKKA, 1977. Erirotuisten lihanautojen elopainot ja iät 160 kilon teuraspainossa, 12 s.
19. Nauta- ja sikapäivä 14.11.1977.
20. LINDSTRÖM, U., 1978. Maidon valkuainen, 13 s.
21. HELLMAN, T. & OJALA, M., 1978. Karjujen ultraäänikuvaus, 23 s.