

PUHTATÕULISTE JA RISTANDSIGADE LIHAOMADUSTE PROGNOOSIMINE ULTRAHELI APARAATIDEGA

A. Tänavots, E. Somelar, O. Saveli, K. Eilart, A. Põldvere, T. Kaart

Sissejuhatus

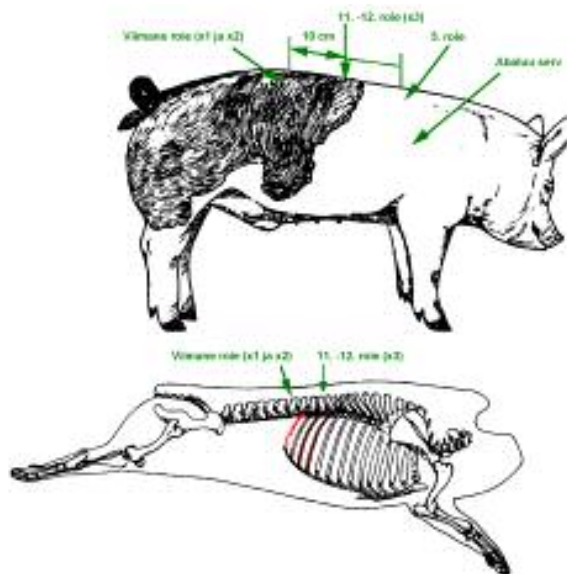
Eesti lihaturul on toimunud viimasel dekaadil märgatavad muutused. Tarbijad on hakanud nõudma kvaliteetset liha ja lihatooteid. Kas eelistatav sealiha on rasvane või taine, sõltub rohkem rahvuslikest eelistustest. Tööstuse arenedes hakkab sõna tailiha domineerima lihakeha kvaliteedi definitsioonis (Whittemore, 1996). Liha koostise ja sealiha kvaliteedi hindamiseks on kasutatud erinevaid meetodeid (Kempster ja Evans, 1979).

Katse eesmärk oli hinnata elussigade ja lihakehade kvaliteeti ja uurida eri tõugude ristamiskombinatsioonide mõju liha kvaliteedile

Material ja meetodika

Sadaüheksakümmend kolm siga testiti ultraheliaparaatidega 1998...1999. aastal Kehtna Kontrollnuuma Katsejaamas. Loomad pärinesid 22 eri farmist üle Eesti. Kõiki sigu peeti vastavalt kontrollnuuma eeskirjadele, kus 2 siga kasvatati sulus kontrollnuuma perioodil (25 kuni 100 kg) stabiilsetes söötispidamis tingimustes. Vaatluse all oli viis puhtatõuliste ja ristandite gruppi - puhtatõulised eesti peekon (EL), suur valge (ESV), soome jorkšir (FY) ja ristandid hämpšir (H) ♂ x ESV ♀ (H/ESV), H/EL/ESV ♂ x EL ♀ (H/EL/ESV/EL).

Elussigade näitajad. Ultraheliaparaatidega Piglog 105 ja A-Scan Plus mõõdeti pekিপক্ষus ja lihassilma läbimõõd. Sead testiti keskmiselt 100 kg (92...112 kg) raskuselt päev enne tapmist. Mõõtmisel registreeriti järgmised näitajad: pekিপক্ষus viimase roide joonel, 7 cm selja keskjoonest külje suunas (x1) ja samast kohast ka seljalihase läbimõõd (x2) ning teine pekিপক্ষus (x3) mõõdetakse 11...12. roide vahel, 7 cm selja keskjoonest külje suunas (joonis 1).



Joonis 1. Pekিপক্ষuse ja lihassilma läbimõõdu mõõtmise kohad ultraheliaparaadiga
Figure 1. Points of measure backfat thickness and loin eye diameter by ultrasonic equipments

Tailihaprotsent (y) arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$y = 64,39 - 0,28x1 + 0,14x2 - 0,55x3$$

Ultraheli testil registreeriti lisaks elusmass, kuupäev ja päritolufarm. Aastaaja mõju leidmiseks jagati testimisaasta neljaks osaks: kevad - märts, aprill, mai; suvi - juuni, juuli, august; sügis- september, oktoober, november; talv - detsember, jaanuar, veebruar.

Lihakeha näitajad. Kõik sead tapeti järgmisel päeval pärast ultraheliga testimist Valga liha- ja konservitööstuses. Tapmise päeval mõõdeti lihakehad ultraheliaparaadiga Ultra-FOM 100 eelpool näidatud punktidest. Lihakehadel mõõdeti lihakeha pikkus, kaal, pekিপক্ষus joonlauaga (turjalt, 6...7. roide vahelt, viimase roide kohalt, landelt) ja pH (24 ning 48 tundi pärast tapmist). Lihassilma joonistamiseks kalkale tehti

poollihakehale sisselõige viimase roide tagant risti lihassilmaga. Lihassilma pindala mõõdeti planimeetriga, pekিপaksus ja lihassilma läbimõõt mõõdeti samalt joonisel. 48 tundi pärast tapmist mõõdeti pH ja leiti keedukadu.

Statistiline analüüs. Andmete variatsioonanalüüsil kasutati üldise lineaarse mudeli (GLM) (SAS Inst. Inc., 1991) meetodikat. Kasutati järgnevat statistilist mudelit:

$$Y_{ijkl} = \mu + Wt_{ijkl} + F_i + T_j + S_k + e_{ijkl}$$

Y = uuritav tunnus;
 μ = üldkeskmine;
 Wt_{ijkl} = sea testkaalu mõju;
 F_j = majandi mõju 1...22;
 T_j = tõu mõju 1...5;
 S_k = aastaaja mõju 1...4;
 e_{ijkl} = jääk

Tulemused on esitatud vähimruutude keskmistena (Parring *et al.*, 1997). Olulisuste tase on esitatud tavapäraselt: a, b, c – vähimruutude keskmised, sarnaste tähtedega ei erine oluliselt iga näitaja siseselt.

Tulemused ja arutelu

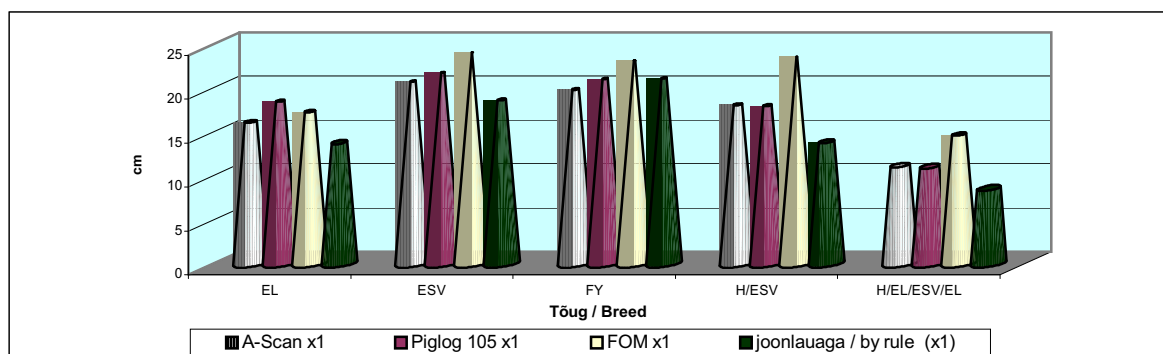
Pekipaksuse mõõtmisel ultraheliaparatuuride ja joonlauaga leiti kolme tõu ristanditel (H/EL/ESV x EL) oluliselt õhem pekিপaksus (9,38...14,71 mm) ning kõrgem tailihaprotsent (61,17...61,95 %) võrreldes teiste tõu-kombinatsioonidega (tabel 1). Mitmed teadlased on leidnud, et lihassuse näitajad on raskesti mõjutatavad ristamise teel, kuna nad on keskmise kuni kõrge päritavusega (Skarman, 1965; Andersson, 1980). Ristamisel päranduvad lihassuse näitajad kahe vanema vahepealsetena. Et hämpšir on maailmas tuntud oma õhukese peki ja kõrge tailihaprotsendi poolest (Whittemore, 1996; Tänavots ja Kaart, 1999), mõjutab see oluliselt ristandite liha kvaliteeti. Kuna suure valge tõu pekিপaksus oli suurim, põhjustas see hämpširi ja suure valge ristanditel oluliselt paksema peki võrreldes H/EL/ESV x EL ristanditega.

Tabel 1. Ultraheli aparatuuriga mõõdetud liha kvaliteedinäitajate vähimruutude keskmine erinevate seatõugude ristamiskombinatsiooni korral

Table 1. Least-square means of meat traits measured by ultrasonic equipments in different pig breed crossing combinations

Tunnus / Trait	EL	ESV	FY	H x ESV	H/EL/ESV x EL
	n=137	38	7	7	4
A-Scan Plus					
x1 (mm)	16,14 ^b	20,76 ^c	19,85 ^{bc}	18,10 ^{bc}	11,15 ^a
x2 (mm)	54,21 ^a	55,03 ^a	58,86 ^a	56,65 ^a	53,84 ^a
x3 (mm)	14,43 ^b	19,25 ^c	18,69 ^{bc}	16,19 ^{bc}	9,38 ^a
erinevus / difference (x1-x3) (mm)	1,71	1,51	1,16	1,91	1,77
y (%)	59,52 ^b	55,69 ^c	56,79 ^{bc}	58,35 ^{bc}	63,65 ^a
Piglog 105					
x1 (mm)	18,52 ^{bc}	21,75 ^c	21,07 ^{bc}	18,00 ^b	11,02 ^a
x2 (mm)	47,72 ^a	46,57 ^a	46,11 ^a	47,11 ^a	46,52 ^a
x3 (mm)	17,60 ^{bc}	18,85 ^c	19,63 ^{bc}	13,81 ^{ab}	10,36 ^a
erinevus / difference (x1-x3) (mm)	0,92	2,9	1,44	4,19	0,66
y (%)	56,06 ^{bc}	54,27 ^c	53,91 ^{bc}	57,85 ^{ab}	61,95 ^a
Ultra FOM 100					
x1 (mm)	17,32 ^{ac}	24,02 ^b	23,09 ^{bc}	23,54 ^{bc}	14,71 ^a
x2 (mm)	50,50 ^a	50,74 ^a	50,69 ^a	45,10 ^a	54,26 ^a
x3 (mm)	17,41 ^a	25,79 ^{bc}	22,03 ^{ac}	25,30 ^{bc}	13,94 ^a
erinevus / difference (x1-x3) (mm)	-0,09	-1,77	1,06	-1,76	0,77
y (%)	57,32 ^b	50,88 ^c	53,29 ^{bc}	52,17 ^{bc}	61,17 ^a
Joonlauaga / by rule					
pekিপaksus / backfat (x1) (mm)	13,78 ^{ab}	18,67 ^b	21,09 ^b	13,88 ^{ab}	8,59 ^a
lihassilma läbimõõt / diameter if LD (mm)	58,25 ^{ab}	52,96 ^b	54,47 ^{ab}	57,26 ^{ab}	62,36 ^a
lihassilma pindala / area of LD (cm ²)	37,99 ^a	33,42 ^b	36,01 ^{ab}	39,96 ^a	41,97 ^a

Väga paksuks osutus H/ESV pekk ainult Ultra-FOM 100-ga mõõtes (joonis 2). Mõneti üllatavaks võib pidada puhtatõuliste soome jorkširide küllalt paksu pekki, mis ei osutunud aga siiski oluliseks võrreldes teiste puhtatõuliste sigadega. Eesti peekonisigade pekkipaksus erines oluliselt suure valge tõu omast A-Scan Plusi ja Ultra-FOM 100ga mõõtes.



Joonis 2. Ultraheliaparaadiga mõõdetud pekkipaksus erinevatel sigade ristamiskombinatsioonidel
Figure 2. Backfat thickness measured by ultrasonic equipments in different pig crossing combinations

Lihassilma läbimõõt tõugude vahel oluliselt ei erinenud ühegi aparaadiga mõõtes. Küll aga leiti oluline erinevus ESV ja H/EL/ESV x EL tõu vahel, kus kolme tõu ristandite lihassilma läbimõõt oli 9,4 mm suurem. Et lihassilma läbimõõdud olid küllaltki ühtlased, mõjutasid tailiha osakaalu rohkem just pekkipaksuste erinevused.

Pekkipaksuse mõõtekohtade erinevuse analüüsimisel leiti küllaltki ühtlane pekk A-Scan Plusiga mõõtes (erinevus 1,16...1,91 mm). Seevastu Piglog 105 puhul kõikus pekkipaksus erinevates mõõtekohtades 0,66...4,19 mm. Vastupidiselt teistele aparaatidele leiti Ultra-FOM 100ga mõõtes, et punktis x1 oli pekk enamasti õhem kui punktis x2, välja arvatud kolme tõu ristandite korral.

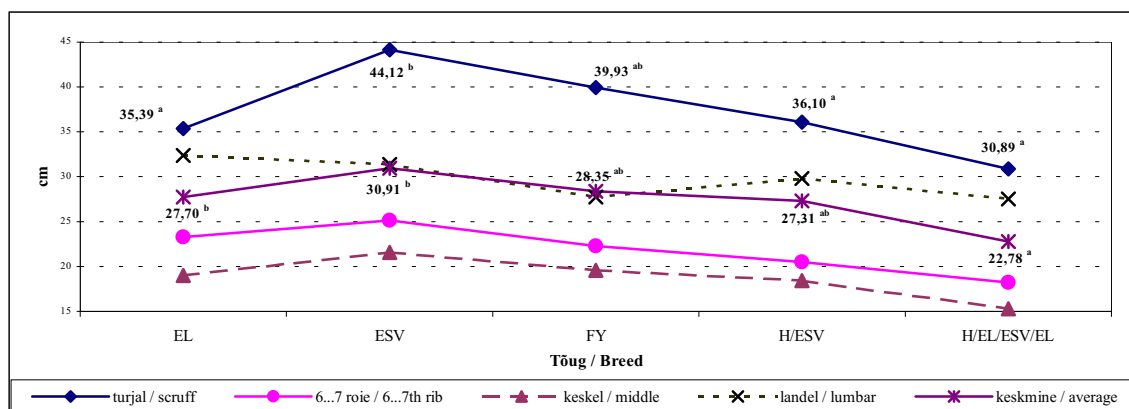
Lihakeha mass tõugude lõikes oluliselt ei erinenud, kõikides 70,21...72,40 kg-ni ning olles madalaim H/EL/ESV x EL kombinatsiooni ja kõrgeim FY tõu puhul (tabel 2). Oluliselt pikem lihakeha oli puhtatõulistest sigadest eesti peekonil (99,15 cm) ja lühim soome jorkširil (93,43 cm). Ristandite lihakehad osutusid samuti oluliselt lühemaks EL omadest.

Tabel 2. Lihaomaduste vähimruutude keskmised erinevate sigade tõukombinatsioonide korral tapajärgselt
Table 2. Least-square means of meat traits in different pig breed combinations after slaughter

Näitaja / Trait	EL n=137	ESV 38	FY 7	H x ESV 7	H/EL/ESV x EL 4
Lihekeha / Carcass					
mass / weight (kg)	71,45 ^a	71,79 ^a	72,40 ^a	71,58 ^a	70,21 ^a
pikkus / length (cm)	99,15 ^b	97,07 ^{ab}	93,43 ^a	95,07 ^a	94,24 ^a
Pekkipaksus (joonlauaga) / Backfat at (by rule) (cm)					
turjal / scruff	35,39 ^a	44,12 ^b	39,93 ^{ab}	36,10 ^a	30,89 ^a
6...7. roie / 6...7 th rib	23,29 ^a	25,15 ^a	22,29 ^a	20,51 ^a	18,23 ^a
keskel / middle	19,01 ^a	21,54 ^a	19,60 ^a	18,40 ^a	15,32 ^a
landel / lumbar	32,33 ^a	31,34 ^a	27,71 ^a	29,79 ^a	27,48 ^a
Keskmine / Average	27,70 ^b	30,91 ^b	28,35 ^{ab}	27,31 ^{ab}	22,78 ^a
pH 24	5,56 ^a	5,57 ^a	5,51 ^a	5,57 ^a	5,41 ^a
pH 48	5,51 ^a	5,54 ^a	5,35 ^a	5,60 ^a	5,49 ^a
pH vahe / pH difference	0,05	0,03	0,16	-0,03	-0,08
Keedukadu / Boiling loss (%)	44,46 ^a	43,04 ^a	43,19 ^a	45,12 ^a	45,29 ^a

Lihakeha kõige paksem pekkipaksus mõõdeti turjal ning õhem keskel (joonis 3). Nagu ka ultrahelitestil, leiti paksem pekk ESV tõugu sigadel, neil oli pekk turjal oluliselt paksem võrreldes EL ja ristandsigadega. Pekkipaksus oli 6...7 roie kohal, keskel ja landel erinevatel tõugudel küllaltki ühtlane.

Liha pH ja keedukao erinevused ei osutunud tõugude vahel oluliseks. Küll aga võib märkida, et ristandite liha pH oli 24 tundi pärast tapmist madalam kui 48 tundi pärast tapmist, puhtatõulistel oli see näitaja aga kõrgem. Ristanditel oli ka veidi suurem keedukadu.



Joonis 3. Lihakeha pekipaksus joonlauaga mõõdetult
Figure 3. Carcass backfat depth measured by rule

Kuna turg nõuab järjest kvaliteetsemat liha ja tõusigade valikul arvestatakse järjest rohkem liha kvaliteedi näitajaid, tuleb uurida erinevaid võimalusi elussigade liha kvaliteedi määramiseks ja määramistäpsuse suurendamiseks ning kohalike ja sisstoodud tõugude sobivust kvaliteetse liha tootmiseks ristamise teel. Katse andmetel saadi õhukese peki ja kõrge tailihaprotsendiga ristandsead hämpširi tõugu kultidega. Kohalikest tõugudest sobisid nuumikute tootmisel paremini peekoni tõugu sead.

Kasutatud kirjandus

- Andersson, K. 1980. Studies on Crossbreeding and Carcass Evaluation in Pigs. Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapport 46. 126 lk.
- Kempster, A.J., Evans, D.G. 1979. A comparison of different predictors of the lean content of pig carcasses. 1. Predictors for use in commercial classification and grading. Anim. Prod. 28, 87...96.
- Parring, A-M., Vähi, M., Käärrik, E. 1997. Statistilise andmetöötluse algõpetus. TÜ Matemaatilise statistika instituut. TÜ Kirjastus. pg. 183...254.
- Skarman, S. 1965. Crossbreeding Experiment with Swine. Lantbrukshögskolans Annaler. Vol. 31, 3...92.
- Tänavots, A., Kaart, T. 1999. Comparison of Different Pig Breed Combinations by Using Data from Piglog 105. 50th Meeting of the EAAP. Zürich, Switzerland. August 22-26. käsikiri. 5 lk.
- SAS. 1991. SAS User's guide: Statistics. SAS Inst. Inc., GARY, NC. 305 pp.
- Whittemore, C. 1996. The Science and Practice of Pig Production. Longman Scientific & Technical. p. 5...82.

Predict of Meat Traits of Pure- and Crossbred Pigs with Ultrasonic Equipments

E. Somelar, A. Tänavots, O. Saveli, K. Eilart, A. Pöldvere, T. Kaart

Summary

During the last decade the Estonian meat market has changed considerably. The aim of this study was to estimate meat quality data of live pigs and their carcasses, and to investigate the effect of breed combination on the meat quality. One hundred ninety-three pigs were tested ultrasonically in 1998...1999 in Kehtna Swine Testing Station. Five groups of purebred and crossbred pigs were under the test - purebred Estonian Landrace (EL), Estonian Large White (ELW), Finnish Yorkshire (FY) and crossbreds - Hampshire ♂ x ELW ♀ (H x ELW); H/EL/ELW ♂ x EL ♀ (H/EL/ELW x EL). Backfat thickness and diameter of loin eye measured by ultrasonic equipments (Piglog 105 and A-Scan Plus). Pigs were tested one day before slaughter at the average weight of 100 kg (93...112 kg). The following traits were recorded: backfat thickness (mm) at last (x1) and 11...12th (x3) rib, 7 cm from midline, and diameter of loin eye (x2) at last rib 7 cm from midline (mm). Lean meat percentage (y) was calculated by formula. Carcasses were evaluated with an Ultra-FOM 100 on slaughter day. Carcass data as carcass length, weight, backfat thickness by rule (at scruff, at 6...7th rib, middle and lumbar) and pH, were measured. Loin eye area was measured by planimeter. 48 hours after slaughtering pH and boiling loss were found. The GLM procedure was used for analysing the dataset by analyses of variance. Significantly lower backfat thickness and higher lean meat percentage were measured in pigs of three breed crosses by ultrasonic equipments and rule. Higher backfat thickness and lower lean meat percentage was calculated in ELW and FY breed. EL had significantly longer carcasses, than FY and crossbred pigs. Breed had no significant influence on pH and boiling loss. Estonian Landrace and Hampshire crossbreds had a better meat quality.