

PUHTATÕULISTE JA RISTANDSIGADE LIHA KVALITEEDI UURIMINE

E. Somelar, T. Kaart, O. Saveli

Sissejuhatus

Seakasvatus on oma tähtsusest teine tootmisharu loomakasvatustes. Eesti tarbija on eelistanud oma toidulaual sealiha, mida kindlasti soosib veelgi Euroopas tekkinud paanika hullu lehma tõve levikul. Sealihaga populaarsuse tõttu on suurenenud tootjate huvi efektiivsema tootmise vastu, mille lahendus peitub sageli vastavasisuliste uurimistööde tulemuste arvestamises. Seetõttu seati uurimistöö eesmärgiks võrrelda eesti seatõugude ja nende ristandite liha kvaliteeti.

Materjal ja meetodika

Katseloomad pärinesid Eesti 22 farmist. Kokku testiti aastatel 1998...1999 193 siga. Sead nuumati Kehtna Kontrollnuuma Katsejaamas (Tänavots jt., 2000). Vaatluse all oli viis puhtatõuliste ja ristandite grupp: puhtatõulised eesti peekon (EL), suur valge (ESV), soome jorkšir (FY) ning ristandid hämpširi (H) tõuga: H × ESV ja H/EL/ESV × EL. Lihakehi mõõdeti Valga Liha- ja Konservitööstuses ning EPMÜ Loomakasvatusteaduste instituudi aretusosakonna lihalaboris. Lihakombinaadis määrati lihakehadel ultraheliaparaadiga Ultra-FOM 100 kindlaks samad näitajad, mis elussigadel aparaatidega Piglog 105 ja A-Scan Plus (Tänavots jt., 2000). Lisaks määrati Valga Liha- ja Konservitööstuses 24 tundi pärast tapmist liha pH portatiivse pH-meetriga Metter-Toledo MP120 ja võeti selja pikilihasest proovitükid liha keemiliseks analüüsiks. 48 tundi pärast tapmist määrati laboris uuesti liha pH, veesiduvus ja keedukadu.

Liha keemilise koostise määramiseks purustati proovitükk mikrokutris ühtlaseks massiks, millest võeti proov. Homogeniseeritud lihamassiga täideti nummerdatud plasttops. Igakordse liha peenestuse järel puhastati mikrokuuter põhjalikult. Lihaproovid analüüsiti LKI söötmissosakonna laboris, kus määrati lihaproovide kuivaine-, valgu-, rasva- ja tuhasisaldus.

Kuivaine määrati Euroopa Majandusühenduse Komisjoni direktiivi 73/EEC lisa 1 järgi (5. detsember 1972. a. – EPMÜ LKI söötmissosakond, 1998). Toorrasv määrati Soxtec-aparaadiga (Tecator Application Note AN 23/80; Rapid Determination of Crude fat in feed stuffs by using the Soxtec System (*diethylether*)). Toorproteiini määrati Kjeltex-aparaadi abil (Tecator Application Note AN 30/81).

Liha veesiduvuse määramine toimus R. Grau ja R. Hammi (1975) ning V. Volovinskaja ja B. Kelmani 1986. a. modifitseeritud meetodi järgi, mis põhineb lihast eralduva veekoguse kindlaksmääramisel. Seotud vees sisaldus arvutati valemiga

$$B = \frac{(A - XV)}{A},$$

kus A – kogu veesisaldus liha kaalutises, mg;
X – 1 cm² märja laigu veesisaldus (8,4 mg – püsinäitaja);
V – märja laigu pindala cm².

Planimeetriga määrati kindlaks ka liha veesiduvus filterpaberi abil. Liha keedukadu määrati 20-grammisest proovitükist, mida keedeti 95 °C juures 45 minutit. Pärast keetmist kaaluti proovitükid uuesti. Liha keedukadu arvutati liha alg- ja lõppkaalu vahest protsentides.

Lihassilma pindala määramiseks tehti katseloomade poolrumbale sisselõige viimase roide tagant risti selja pikilihasesse, mille järel joonestati lihassilma kontuur ja pekipsus hariliku pliiatsiga pärgamendile. Lihassilma täpne pindala mõõdeti hiljem planimeetriga (HAFF No. 317 E) lihalaboris.

Andmete variatsioonanalüüsil kasutati üldise lineaarse mudeli (SAS Inst. Inc., 1991) meetodikat. Kasutati järgmist statistilist mudelit:

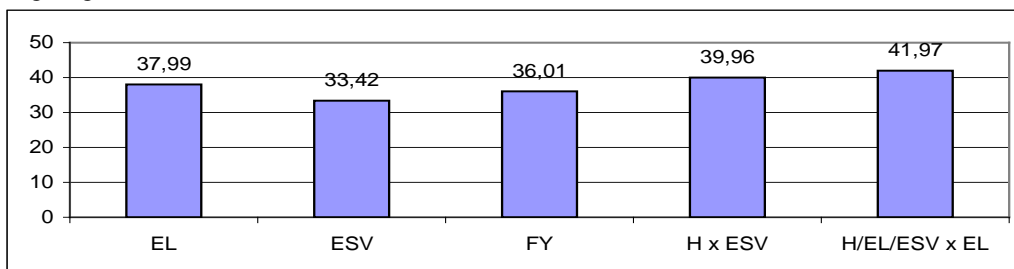
$$Y_{ijkl} = \mu + W_i + F_j + T_k + S_l + e_{ijkl},$$

kus: F – uuritav tunnus; T_j – tõu mõju (1...5);
μ – üldkeskmine; S_k – aastaaja mõju (1...4);
W_i – sea testkaalu mõju; e_{ijkl} – jääk.
F_i – majandi mõju (1...22);

Tulemused on esitatud vähimruutude keskmistena (Parring *et al.*, 1997). Vähimruutude keskmised, mis on tähistatud sarnaste tähtedega, ei erine oluliselt üksteisest.

Tulemused ja arutelu

Kõige suurem lihassilma pindala oli kolme tõu ristanditel – 41,97 cm² (joonis 1). Paremusest teine tulemus oli H × ESV ristanditel – 39,96 cm². Kõige väiksem lihassilma pindala oli puhtatõulistel suurt valget tõugu sigadel – 33,42 cm².



Joonis 1. Lihassilma pindala (cm²)

Figure 1. Loin eye area (cm²)

Liha pH-väärtuse järgi tehakse kindlaks DFD (tume, tuim, kuiv) või PSE (hele, pehme, vesine) sündroomiga liha olemasolu ja vastavalt sellele otsustatakse, mis otstarbeks liha kasutatakse. PSE-liha tekib siis, kui lihastesisene ehk intramuskulaarne piimhape akumuleerub lihastesse ühe tunni jooksul, mil rümba temperatuur on veel kõrge. Äärmuslike juhtumite korral PSE-liha tekkimisel langeb pH tase 0,02 ja vahel isegi 0,1 ühikut minutis.

Glükogeeni muutumine piimhappeks on loomulik protsess, mis kestab tavaliselt mõni tund, põhjustades lihastes pH taseme languse 5,6...5,8-ni. DFD-lihas ei toimu pH taseme normaalset langust, kuna lihastes leiduva glükogeeni tase on liiga madal, seetõttu jääb pH 6,8...7,0 tasemele (Rei, 1994). Liha pH₂₄ ja pH₄₈ mõõtmisel saadi järgmised tulemused (tabel 1).

Tabel 1. Erinevate tõukombinatsioonide sigade liha pH-väärtused

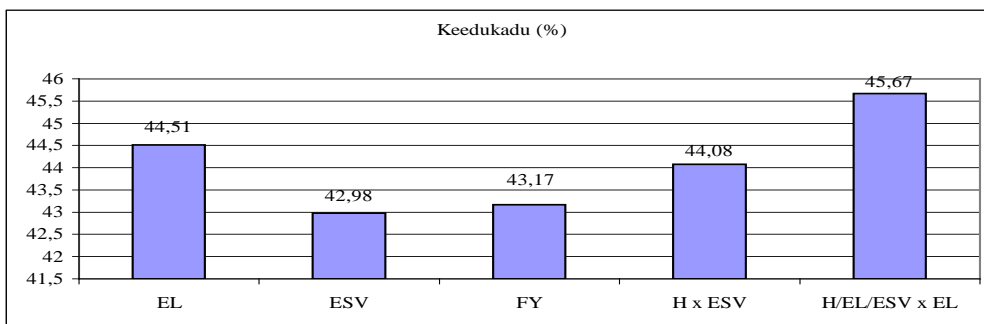
Table 1. The value of pH₂₄ and pH₄₈ in different pig breeds

Tõukombinatsioon / Breed	EL	ESV	FY	H × ESV	H/EL/ESV × EL
Näitaja / Trait	137	38	7	7	4
pH ₂₄	5,57 ^a	5,57 ^a	5,51 ^a	5,49 ^a	5,41 ^a
pH ₄₈	5,54 ^a	5,55 ^a	5,37 ^a	5,77 ^a	5,50 ^a
pH vahe / difference	0,05	0,03	0,16	-0,03	-0,08

*Olulisuse tase on esitatud tavapäraselt, kus vähimruutude keskmistele on lisatud a,b,c. Sarnaste tähtedega keskmised ei erine oluliselt omavahel.

Nagu on näha tabelist 1, olid pH₂₄ ja pH₄₈ tasemete erinevused tõugude vahel minimaalsed ja ühelgi tõul ega ristanditel ei esine valdavalt PSE- või DFD-liha.

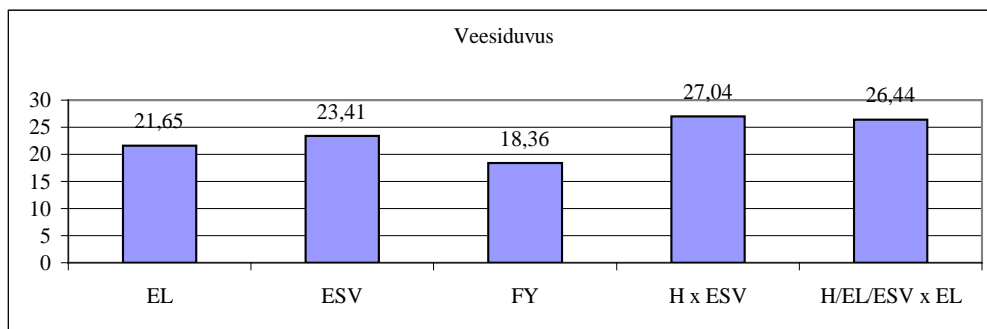
Liha keedukaotulemused näitasid, et kõige väiksema keedukaoga oli puhtatõuliste ESV tõugu sigade liha. Kõige suurem keedukaadu oli aga kolme tõu ristandite tagasiristamisel saadud sigadel H/EL/ESV × EL. Keedukaadu on oluline eelkõige liha tehnoloogilisel töötlemisel tööstuses, millest sõltub valmistoodete väljatulek.



Joonis 2. Keedukaadu tõugude kaupa

Figure 2. Cooking loss in different breeds

Liha veesiduvus oli kõige parem H × ESV ristanditel – 27,04%, ja kõige madalam FY tõugu sigadel – 18,36%. Küllaltki hea veesiduvus oli veel kolme tõu ristandite lihal – 26,44%.



Joonis 3. Katseloomade liha veesiduvus (%)
Figure 3. The water binding capacity of different pig breeds

Tailiha keemiline koostis näitas, et kõige suurem valgusisaldus oli puhtatõulisel FY-l – 23,22% kuivainest. Kõige madalama valgusisaldusega oli H x ESV ristandite liha – 22,58%. Rasvasisaldus oli kõige suurem puhtatõulisel ESV-l – 3,22%, ja kõige madalam puhtatõulisel EL-l – 1,59%.

Tabel 2. Tailiha keemiline koostis
Table 2. The chemical composition of pork

Näitaja / Trait	Tõukombinatsioon / Combination of different breeds				
	EL	ESV	FY	H x ESV	H/EL/ESV x EL
n	137	38	7	7	4
Kuivaine / Dry matter	25,60	27,69	27,10	26,65	27,41
Proteiin / Protein	22,73	23,22	23,27	22,58	22,99
Rasv / Fat	1,59	3,22	2,51	2,80	3,15
Tuhk / Ash	1,28	1,25	1,32	1,27	1,28

Tabelist 3 on näha, et statistiliselt oluline oli tõu mõju liha pH24-le, kuivainesisaldusele ja rasvasisaldusele. Liha pH24 alusel erinesid üksteisest oluliselt ristandid H/EL/ESV x EL ja eesti peekoni tõug. Liha pH48 osas tõugude vahel olulisi erinevusi ei esinenud. Samuti ei esinenud olulisi erinevusi liha proteiinisalduses, veesiduvuses, keedukaos ja tuhasisalduses.

Tabel 3. Liha kvaliteedi koondtabel
Table 3. The results of the tests

Tunnus / Trait	Tõukombinatsioonid / Combination of different breeds					F
	H/EL/ESV x EL	H x ESV	EL	FY	ESV	
pH24	5,40 ^a	5,49 ^{ab}	5,57 ^b	5,51 ^{ab}	5,57 ^{ab}	1,95 ^{**}
pH48	5,51 ^a	5,77 ^a	5,54 ^a	5,37 ^a	5,55 ^a	0,68
Veesiduvus Water binding	26,45 ^a	27,04 ^a	21,65 ^a	18,36 ^a	23,41 ^a	1,42
Keedukadu Cooking loss	45,67 ^a	44,07 ^a	44,518 ^a	43,17 ^a	42,98 ^a	2,61 ^{***}
Kuivaine / Dry matter	27,41 ^a	26,65 ^{ab}	25,60 ^b	27,10 ^{ab}	27,69 ^a	3,75 ^{***}
Proteiin / Protein	22,99 ^a	22,58 ^a	22,73 ^a	23,27 ^a	23,22 ^a	0,97
Rasv / Fat	3,15 ^{ac}	2,79 ^{abc}	1,59 ^b	2,51 ^{abc}	3,22 ^{ac}	2,73 ^{***}
Tuhk / Ash	1,28 ^a	1,28 ^a	1,28 ^a	1,32 ^a	1,25 ^a	1,47

*Olulisuse tase on esitatud tavapäraselt, kus vähimruutude keskmistele on lisatud a,b,c. Sarnaste tähtedega keskised ei erine oluliselt omavahel.

Liha kuivainesisaldus näitas, et omavahel erinesid oluliselt H/EL/ESV x EL ja puhtatõuline EL. Samuti erinesid omavahel oluliselt eesti seatõud. Liha näitas, et tõugude vahel oluline erinevus puudus. Liha rasvasisalduselt erinesid omavahel oluliselt H/EL/ESV x EL, samuti EL ja ESV tõug.

Kokkuvõte

Katsete kokkuvõtteks võib märkida, et liha kvaliteedi seisukohalt (lihassilma pindala, liha keemiline koostis) oli kõige parem liha kolme tõu ristanditel e. H/EL/ESV × EL. Väga oluliseks võib lugeda ka asjaolu, et neil ei esinenud PSE- ega DFD-liha.

Sealiha tehnoloogilisel kvaliteedil on määravaks liha veesiduvus ja keedukaadu. Kõige suurema keedukaoga liha oli kolme tõu ristanditel. Kõige väiksema keedukaoga liha oli aga puhtatõulistel ESV sigadel. Hea veesiduvusega oli H × ESV ristandite liha, kusjuures kõige väiksema veesiduvusega oli puhtatõuliste FY tõugu sigade liha.

Katsete tulemustest võib järeldada, et erinevate tõugude ristamisel on efektiivne just mitme erineva tõu omavaheline ristamine. Puhtatõuliste sigade kasvatamine liha tootmiseks ei ole ilmselt kuigi otstarbekas ja puhtatõulised sead peaksid olema eelkõige valitud järgmise põlvkonna ristandsigade tootmiseks, kes omakorda oleksid produktiivsed liha tootmise ja kvaliteedi seisukohalt.

Kirjandus

- Grau, R., Hamm, R. Über das Wasserbindungsvermögen des Säugetiermuskles. II Über die Bestimmung der Wasserbindung des Muskles. – Z. Lebensmittel – Untersuchung und Forschung. Bd. 15, S. 446...460, 1975.
- Parring, A.-M., Vähi, M., Käärrik, E. Statistilise andmetöötluse algõpetus. TÜ matemaatilise statistika instituut. TÜ kirjastus. lk. 183...254, 1997.
- Rei, M. Lihatehnoloogia teaduslikud alused lk. 92...94; 118...127, 1994.
- SAS. SAS User's guide: Statistics. SAS Inst. Inc., GARY, NC. 1991. – 305 pp.
- Tänavots, A., Somelar, E., Saveli, O., Eilart, K., Põldvere, A., Kaart, T. Puhtatõuliste ja ristandsigade lihaomaduste prognoosimine ultraheli aparatuuriga. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi toimetised 12, 13.–14. aprill 2000.
- Volovinskaja, Kelman: Воловинская В., Келман Б. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности, оценке качества туш и мяса. – Москва, 1986.

Meat Quality Research of Pure- and Crossbred Pigs in Estonia

E. Somelar, T. Kaart, O. Saveli

Summary

Characteristics of meat quality are becoming more and more important for pork producers and customers. This work was carried out to study the differences between pig breed combinations and their effect on meat quality. All tests were conducted in Valga Meat and Canning Factory, in Meat and Feed Laboratory of the Estonian Agricultural University. Five groups of pigs were under observation – pure-bred – Estonian Landrace (EL), Estonian Large White (ELW), Finnish Yorkshire (FY) and crossbred – Hampshire H × ELW; H/EL/ELW × EL. Altogether 193 pigs were tested.

pH₂₄ and pH₄₈ were measured. Chemical composition of meat, dry matter, protein, fat and ash, was determined. Water capacity of meat was determined and cooking loss was found. Loin eye area was measured by planimeter.

The largest loin eye area was in crossbred H/EL/ELW × EL, smaller in pure-bred ELW. PSE or DFD meat is very closely related with pH; we have to admit, there wasn't such meat quality complex found. Water binding capacity was the best in crossbred H × ELW – 27.04%, the worst in pure-bred FY – 18.36%. Cooking loss was highest in crossbreeds of H/EL/ELW × EL – 45.67%, the lowest in pure-bred ELW – 42.98%. Breed had no significant effect on pH and boiling loss. Breed combinations with EL and H had a better meat quality than other breeds.