

Rapport

28. juli 2008

Proj. nr.: 01863

45377.4

CCM

QEMP

WP4 Økologiske sæsongrise Kødkvalitet for sæson 2007

Chris Claudi-Magnussen

Sammendrag

Kødkvaliteten for sæsonproducerede økologiske små hangrise (ca. 30 kg slagtevægt), store sogrise (100, 90 og 70 kg) og søer slagtet efter første læg (120 og 80 kg) er undersøgt for to sotyper (Landrace x Yorkshire = LY og Sortbroget Dansk Landrace = SB) og tre krydsninger af han- og sogrise (LYxDuroc = LYxD, SBxD og SBxSB).

De sortbrogede grise og i lidt mindre grad SBxD har mørkere kød end LY / LYxD grisene og kødfarven er mørkere end hos konventionelle og økologiske slagtesvin ved normal slagtevægt. De sortbrogede grise har måske lidt mindre mørt kød, men forsøgets stikprøve er for lille til at sige noget sikkert. De sortbrogede grise har en speciel smag i fedtet karakteriseret som nøddeagtig og sød. Der er ikke konstateret specielt høj eller lav pH i kødet.

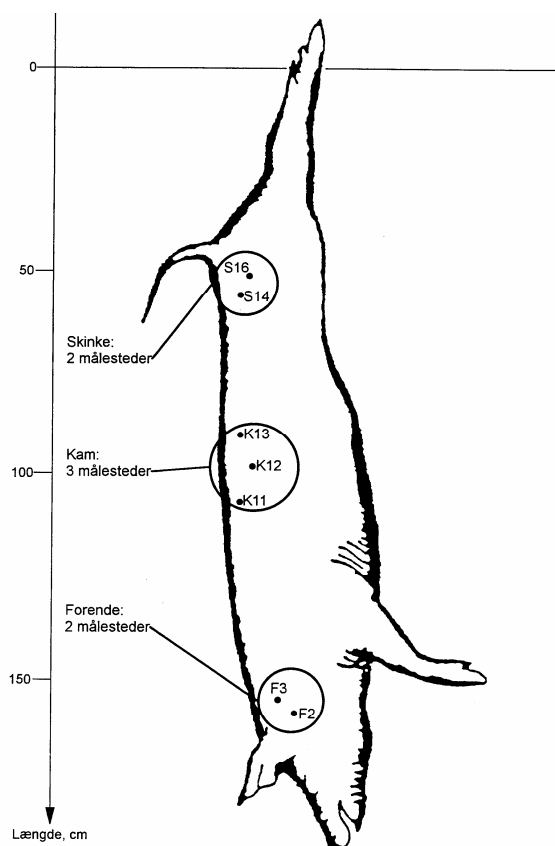
De sortbrogede små hangrise har for nogle produkter noget stærkere griselugt og –smag (måske også hangriselugt og –smag) end LYxD krydsningen. Det kan hænge sammen med et højere indhold af skatol i fedtet. Der skal dog en væsentlig større stikprøve til at sige noget sikkert om forekomsten / frekvensen af hangriselugt for de enkelte krydsninger. Androstenon har også betydning for hangriselugt men er ikke analyseret i denne undersøgelse.

<i>Projekt</i>	<p>Indledning</p> <p>Undersøgelsen af kødkvalitet er en del af WP4 "Strategies for a diversified organic pork production" i FØJO III projektet "Quality and integrity of eggs, chicken meat and pork (QEMP)" (dansk titel: "Kvalitet og integritet i økologiske æg, kyllinger og svinekødsprojekter").</p>
<i>Tidsplan</i>	<p>Projektet og WP4 gennemføres i perioden 1. januar 2007 til 31. december 2009. I 2007 og 2008 gennemføres sæsonproduktion af søer, små hangrise og store sogrise.</p> <p>Denne rapport beskriver resultaterne vedrørende kødkvalitet for første sæsons produktion (2007).</p> <p>Formål</p> <p>Formålet med denne del af projektet er at undersøge mulighederne for at producere ferske svinekødsprodukter med en særlig spisekvalitet ved at anvende Sortbroget Dansk Landrace – renracet eller i krydsning med Duroc – og første lægs søer, meget små hangrise og meget store sogrise i sæsonproduktion. Ideen er at produkterne fra søerne og hangrisene markedsføres om sommeren og at produkterne fra sogrisene markedsføres til jul.</p>
<i>Dyr</i>	<p>Materialer og metoder</p> <p>Grisene er produceret hos økologisk landmand Flemming Haugård i Bolderslev.</p> <p>I kødkvalitetsundersøgelserne indgår:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 LY og 6 SB førstelægs søer • 12 (6) LYxD, 9 (5) SBxD og 11 (6) SBxSB ukastrede hangrise • 12 LYxD, 10 SBxD og 11 SBxSB sogrise <p>Forklaring: LY = Landrace x Yorkshire SB = Sortbroget Dansk Landrace D = Duroc</p> <p>For hangrisene er antallet af dyr analyseret for slagte kvalitet større end antallet af dyr analyseret for kødkvalitet (antal i parentes).</p> <p>Det var planen, at sogrisene skulle fodres på to forskellige niveauer (høj og lav foderstyrke). Det er imidlertid usikkert i hvilket omfang denne plan er fulgt. Det er derfor besluttet, at slå de to fodergrupper sammen og konstatere, at sogrisene er fodret med varierende styrke.</p>
<i>Slagtning</i>	<p>Søerne er slagtet efter fravæning ca. 11 uger efter faring den 4. juli 2007 på forsøgsslagteriet hos DJF, Foulum.</p> <p>Hangrisene er slagtet ved 40-45 kg levende vægt henholdsvis den 12. og 26. juli 2007 på forsøgsslagteriet hos DJF, Foulum.</p>

Sogrisene er slagtet 7. november 2007 på Danish Crowns slagteri i Herning.

Vejning og "klassificering"

Sogrisene er målt med klassificeringscenteret (KC) på slagteriet i Herning. Ved slagtevægt (netto) over 109,9 kg er de dog målt med det manuelle klassificeringsudstyr (MK). Kødprocent er beregnet. Desuden er varm slagtevægt og kold slagtevægt (dagen efter slagtning) registreret.



Figur 1. KC's målesteder

For søer og hangrise er der på DJF's forsøgsslagteri i Foulum registreret vægt før stikning, varm slagtevægt og kold slagtevægt (dagen efter slagtning). Desuden er kød- og spæktykkelser målt med MK-udstyr (dagen efter slagtning).

For søerne svarer målestederne til de to målesteder i kammen, som anvendes på slagtesvin. Det vil sige: Mål 1: Ud for mellemrummet mellem 3. og 4. bagerste lændehvirvel og 8 cm fra midtlinjen og mål 2: Ud for mellemrummet mellem 3. og 4. bagerste ribben og 6 cm fra midtlinjen. De fleste søer er så store, at MK-udstyrets formler til beregning af kødprocent giver urealistiske kødprocenter, som derfor ikke rapporteres.

De små hangrise er så små, at de normale målesteder med MK ikke giver mening og i stedet er anvendt: Mål 1: Ud for mellemrummet mellem 3. og 4. bagerste lændehvirvel og 4 cm fra midtlinjen og mål 2: Ud for mellemrummet mellem 3. og 4. bagerste ribben og 3 cm fra midtlinjen (se figur 2). MK-udstyrets formler til beregning af kødprocent er anvendt. De beregnede "kødprocenter" skal tages med alle mulige forbehold, da

formlerne er udviklet til slagtesvin med varm slagtevægt på 50 – 110 kg, ved måling på den varme slagtekrop og med andre målesteder. Desuden vides det ikke, om formlerne passer til SB grise.



Figur 2. Måling med MK-udstyr. De to målesteder for de små hangrigrise

Skatol i spæk

For hangrigrisene er der på slagtedagen efter vejning udtaget prøver af nakkespækken til skatolanalyse. Prøverne er vakuumpakket og nedfrosset til -20 °C. Analysen er foretaget med Danish Crowns hangrigriseudstyr (kolorimetrisk metode) i Ringsted.

pH

For sogrigrisene er der målt pH i kammusklen efter udkæring og transport til Slagteriernes Forskningsinstitut (26-28 timer efter slagtning).

Farvemåling

For både søer, hangrigrise og sogrigrise er der udtaget 1 kotelet af kammen, som er målt med Minolta farvemålingsudstyr. Lyshed (L*), rød farve (a*) og gul farve (b*) er målt.

Sensorik

Slagteriernes Forskningsinstituts trænedede sensoriske panel på 9 dommere har foretaget sensorisk profilering af nedenstående produkter. Inden selve bedømmelserne har dommerne bedømt og diskuteret nogle træningsprøver og har fastlagt sensoriske egenskaber, som er karakteristiske for de enkelte produkter.

- *Søer*
 - *Kotelet*: Venstre kam blev udbenet og der blev udtaget prøve på minimum 25 cm, som blev vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 4 °C i 20-21 timer. Af kamprøverne blev der skåret 20 mm tykke koteletter. Koteletterne blev stegt på stegeplade (155 °C) med et tyndt lag neutral olie (vindrukerneolie) til centrumtemperatur 65 °C. Kød og fedtkant blev bedømt hver for sig af dommerne.
 - *Skinkesteg*: Venstre inderlår blev vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev

prøverne optøet i køleskab ved 3-4 °C i ca. 44 timer. Prøverne blev tilberedt i konvektionsovn ved 100 °C til 70 °C i centrum. Der blev skåret 10 mm tykke skiver, som – uden kanter – blev bedømt af dommerne.

- *Hangrise*

- *Kotelet*: Venstre kam blev udbenet og vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 4 °C i 20-21 timer. Af kamprøverne blev der skåret koteletter à 20 mm. Koteletterne blev stegt på stegeplade (155 °C) med et tyndt lag neutral olie (vindrukerneolie) til centrumtemperatur 65 °C. Kød uden fedtkant blev bedømt af dommerne. Fedtkanten var for tynd til at blive bedømt.
- *Skinkesteg*: Venstre skinke blev udbenet med skankekød og låsemuskel fraskåret. Sværen blev bevaret. Skinkerne blev vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 3-4 °C i ca. 44 timer. Skinkerne blev skåret til, så inderlåret og lidt af lårtunge og yderlåret var tilbage. Derefter blev skinkerne tilberedt i konvektionsovn ved 100 °C til 70 °C i centrum. Det blev tilstræbt at udskære inderlåret, men da det var meget lille sad lidt af lårtunge og yderlår på ved udskæringen til dommerne. Der blev skåret 10 mm tykke skiver, som blev bedømt af dommerne.

- *Sogrise*

- *Kotelet*: Venstre kam blev udbenet og vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 4 °C i 20-21 timer. Af kamprøverne blev der skåret koteletter à 20 mm. Koteletterne blev stegt på stegeplade (155 °C) med et tyndt lag neutral olie (vindrukerneolie) til centrumtemperatur 65 °C. Fedtkant blev skåret fra og kødet blev bedømt af dommerne.
- *Skinkesteg*: Venstre inderlår blev vakuumpakket, modnet ved 4 °C i 4 døgn og herefter nedfrosset til -20 °C. Inden analyse blev prøverne optøet i køleskab ved 3-4 °C i ca. 44 timer. Prøverne blev tilberedt i konvektionsovn ved 100 °C til 70 °C i centrum. Der blev skåret 10 mm tykke skiver, som – uden kanter – blev bedømt af dommerne.

- *stegesvind*

For alle produkterne blev prøverne vejede lige før og lige efter tilberedning og stegesvindet blev beregnet.

Resultater

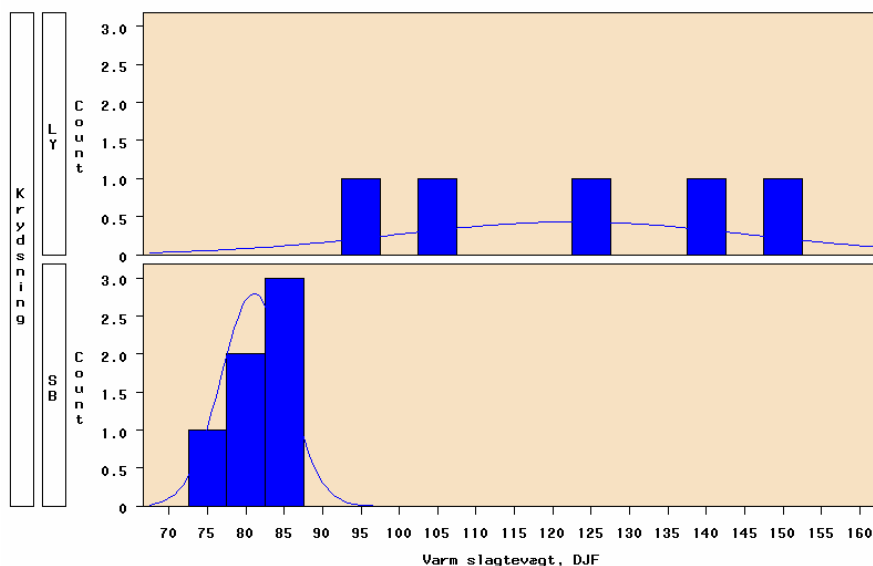
Første lægs søer

Alle fem LY-søer er tungere end de 6 SB-søer (tabel 1 og figur 1).

- Slagtekvalitet

Tabel 1. Slagtekvalitet for søer

	Krydsning		
	LY	SB	p
Antal	5	6	
Varm slagtevægt, kg	122,6 ^b	81,1 ^a	0,002
Slagtesvind, pct.	27,4	26,3	0,3
Kølesvind, pct	2,4	2,8	0,07
MK 1. kødmål, mm	47	43	0,4
MK 2. kødmål, mm	57 ^b	41 ^a	0,0007
MK 1. spækmål, mm	16	19	0,4
MK 2. spækmål, mm	14	19	0,2



Figur 3. Fordeling af slagtevægt for henholdsvis LY- og SB-søer

Der er ikke forskel i slagtesvind og kølesvind på de to so-typer (tabel 1). 2. kødmål er for SB-søerne signifikant mindre (41 mm) end for LY-søerne (57 mm), mens der ikke er forskel på de øvrige mål. Forholdet mellem 2. kød- og spæktykkelse er for SB-søerne 2,16 mod 4,07 for LY-søerne. Selvom kødprocenten ikke er bestemt, viser dette at SB-søerne er mindre kødfulde end LY-søerne.

- Farvemåling

Farvemålingen af kammen viser, at SB-søernes kød er mørkere og mere rødt end LY-søernes kød (tabel 2). Der er ikke forskel på den gule farve.

Tabel 2. Minolta farvemåling af kam fra søer

	Krydsning		
	LY	SB	p
Antal	5	6	
L* (lyshed)	50,5 ^b	48,2 ^a	0,02
a* (rød farve)	9,6 ^a	11,8 ^b	0,01
b* (gul farve)	4,5	5,2	0,04

Ved hjælp af L* og a* værdierne kan farven på den såkaldte JPCS (Japanese Pork Colour Scale) sekstrinsskala beregnes ud fra formlen $JPCS = 6,54 \div 0,11 \times L^* + 0,21 \times a^*$ (Andersson, 1997). Herved fås værdierne, som er angivet i tabel 3.

Tabel 3. Beregnet værdi på JPCS sekstrins farveskala, kam fra søer

LY	SB
3,001	3,716

JPCS skalaen består af seks farvede plastikblokke, som anvendes ved visuel/sensorisk farvebedømmelse af fersk kød. Erfaringen viser, at trænede dommere kan skelne ned til 0,2-0,3 på JPCS skalaen (Andersson, 1997). Forskellen i farve mellem kød fra LY- og SB-søerne er ca. 0,7 på JPCS skalaen, så det er sandsynligt, at almindelige forbrugere vil opfatte kødet fra SB-søerne som mørkere. Sammenlignet med kød fra både konventionelle og økologiske slagtesvin er kødet fra begge typer søer relativt mørkt (Claudi-Magnussen, 2007).

- Sensorik, kotelet

Resultatet af den sensoriske profilering af stegte koteletter fremgår af tabel 4.

Tabel 4. Sensoriske egenskaber af kotelet for søer

	Krydsning		
	LY	SB	p
Antal	5	6	
Griselugt	3,2	2,6	0,2
Stegt kødlugt	4,9	5,3	0,6
Syrlig lugt	4,8	4,6	0,5
Sødlig lugt	3,3	3,2	0,9
Fedt lugt	2,3	2,8	0,3
Grisesmag	3,2	3,1	0,9
Stegt kødsmag	5,7	5,2	0,5
Syrlig smag	6,7	5,6	0,1
Metalsmag	3,5	3,0	0,5
Sødlig smag	3,1	2,6	0,2
Fedt smag	2,2	2,4	0,6
Nøddesmag i fedtet	0,8 ^a	4,2 ^b	0,002
Sød smag i fedtet	1,1 ^a	6,0 ^b	0,001
Mørhed	6,4	5,9	0,7
Saftighed	7,6 ^a	5,7 ^b	0,01
Hårdhed v. 1. bid	8,0	8,4	0,7
Knasende	7,0	6,7	0,6
Smuldrende	5,3	4,8	0,6
Trevlet	3,8	4,4	0,4
Sejhed i fedtkanten	0,8 ^a	6,8 ^b	0,001
Stegesvind	17,9	20	0,4

For de fleste egenskaber er der ikke forskel på de to sotyper. Bemærk for eksempel, at der ikke er forskelle i kødets lugt og smag. Til gengæld er der tydelige forskelle for koteletternes fedtkant, hvor SB fedtet har mere

nøddesmag og sød smag samtidig med at fedtet er mere sejt. SB kødet er mindre saftigt end LY kødet. De påviste forskelle er relativt store og må forventes at kunne opfattes af almindelige forbrugere.

- *Sensorik, skinkesteg af inderlår*

I tabel 5 ses resultatet af den sensoriske profilering af skinkestegen.

Tabel 5. Sensoriske egenskaber af skinkesteg af inderlår for søer

	Krydsning		
	LY	SB	p
Antal	5	6	
Griselugt	3,9	3,7	0,7
Stegt kødlugt	3,8	3,7	0,8
Syrlig lugt	5,0	4,6	0,3
Metalisk lugt	2,9	2,1	0,1
Sødlig lugt	3,0	2,9	0,5
Grisemag	3,4	2,5	0,1
Stegt kødsmag	4,7	4,4	0,4
Syrlig smag	5,6	5,6	0,9
Metalsmag	4,6 ^a	3,8 ^b	0,03
Sødlig smag	3,3	3,4	0,6
Bitter smag	3,3	3,6	0,5
Mørhed	5,7	6,6	0,3
Saftighed	5,1	4,8	0,6
Hårdhed v. 1. bid	7,6	6,9	0,4
Knasende	5,5	6,3	0,1
Smuldrende	5,5 ^a	6,8 ^b	0,03
Trevlet	2,6	2,8	0,6
Stegesvind	27,4	29,1	0,8

Der er kun forskel for to egenskaber. SB har mindre metalsmag og kødet er mere smuldrende end LY. Forskellene er ikke store og forventes kun lige at kunne registreres af almindelige forbrugere.

Hangrise
- Slagte kvalitet

Der er ikke signifikant forskel i vægten af de tre krydsninger af hangrise (se tabel 6).

Tabel 6. Slagte kvalitet af hangrise

	Krydsning			
	LYxD	SBxD	SBxSB	p
Antal	12	9	11	-
Vægt før stikning	40,9	39,8	35,8	0,6
Varm slagtevægt, kg	31,1	28,4	27,2	0,3
Slagtesvind, pct.	25,5	25,8	26,6	0,3
Kølesvind, pct	3,4	3,7	3,7	0,4
MK 1. kødmål, mm	55	51	58	0,7
MK 2. kødmål, mm	37	31	33	0,1
MK 1. spækmål, mm	9	9	11	0,2
MK 2. spækmål, mm	8	8	8	0,7
"Kødprocent"	63,4	63,1	62,1	0,1

"Kødprocenten" er beregnet med MK-udstyrets formler, som er udviklet til slagtesvin mellem 50 og 110 kg varm slagtevægt og ved måling på varm slagtekrop. Desuden er målestederne ændret (se materialer og metoder). De beregnede "kødprocenter" skal derfor tages med forbehold.

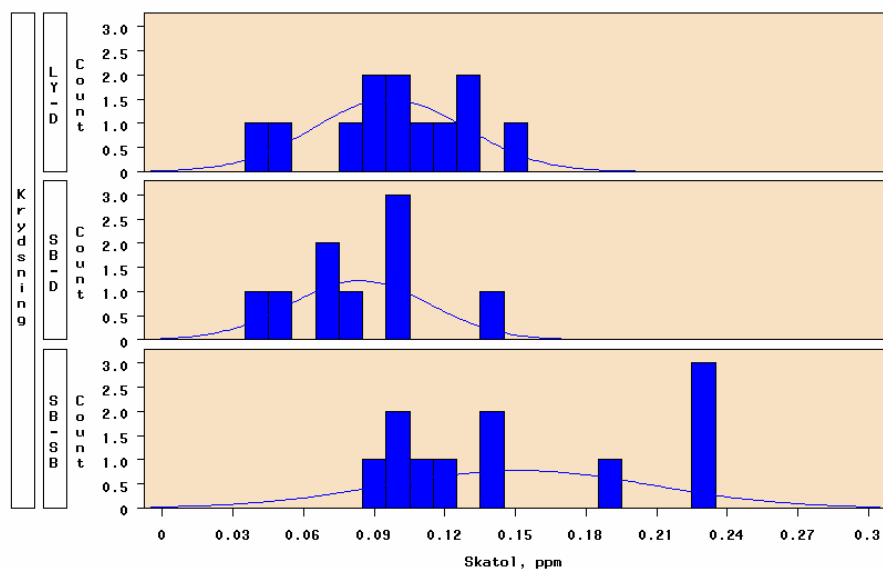
Der er heller ikke forskel i slagte- og kølesvind eller kød- og spækmål (tabel 6). Der er ikke forskel i den beregnede "kødprocent", så kødindholdet i slagtekroppen forventes at være nogenlunde det samme for de tre krydsninger.

- Skatol

Skatolindholdet i spækket er i gennemsnit 0,15 ppm for SBxSB hangrisene, hvilket er signifikant højere end for de to andre krydsninger (tabel 7). Erfaringerne viser, at skatol i spæk oftest ikke er normalfordelt i en given svinepopulation. Typisk er fordelingen meget skæv, således at der er mange grise med lavt skatolindhold og nogle få med højt indhold. Figur 4 viser skatol-fordelingerne for de tre krydsninger i forsøget. Den nævnte skæve fordeling ses ikke her, men antallet af grise i undersøgelsen ikke er stort nok til at sige noget sikkert om fordelingerne. Især SBxSB fordelingen ser speciel ud, men det kan skyldes tilfældigheder på grund af den lille stikprøve. Derfor bør de fundne gennemsnit, fordelinger og antal dyr over bestemte grænser (tabel 7) tages med forbehold.

Tabel 7. Skatol i spæk fra hangrise; gennemsnit og antal over 0,10 og 0,20 ppm

	Krydsning			
	LYxD	SBxD	SBxSB	p
Antal	12	9	11	-
Skatol, ppm	0,10 ^a	0,08 ^a	0,15 ^b	0,002
Antal >= 0,10 ppm	5	4	9	0,1
Antal >= 0,20 ppm	0	0	3	na



Figur 4. Fordeling af skatol i spæk hos hangrise

- Farvemåling

Ved farvemålingen er der ikke påvist signifikant forskel i kødets lyshed (L^*), men SBxD og SBxSB har mere rødt kød end LYxD, mens SBxD har tendens til mere gulligt kød end LYxD (se tabel 8).

Tabel 8. Minolta farvemåling af kam fra hangrise

	Krydsning			p
	LYxD	SBxD	SBxSB	
Antal	6	5	6	-
L^*	54,0	53,7	49,4	0,1
a^*	5,1 ^a	7,9 ^b	8,1 ^b	< 0,0001
b^*	2,9 ^a	4,3 ^b	3,4 ^{ab}	0,09

Som omtalt tidligere kan L^* og a^* værdierne omregnes til JPCS sekstrinsskala (tabel 9).

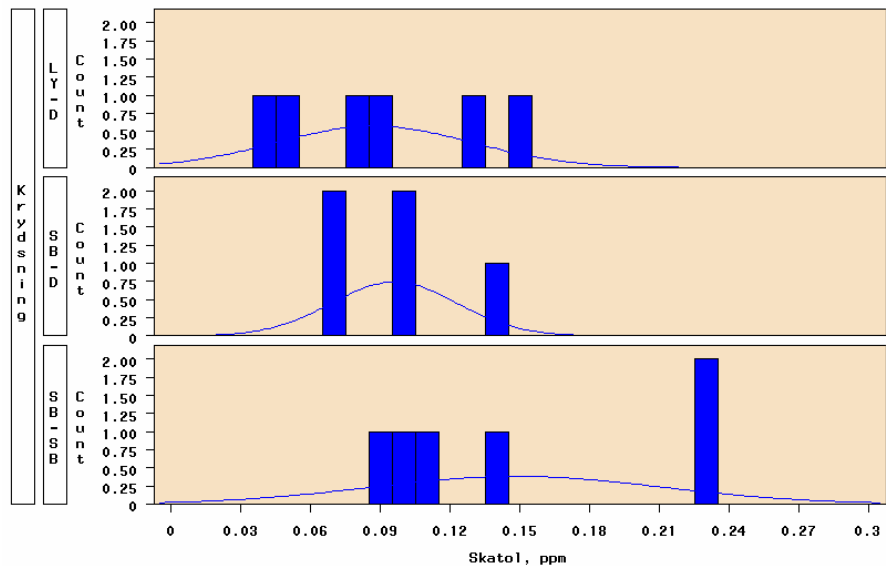
Tabel 9. Beregnet værdi på JPCS sekstrins farveskala, kam fra hangrise

LYxD	SBxD	SBxSB
1,671	2,292	2,807

Det ser ud til, at almindelige forbrugere vil kunne opfatte kød fra små SBxD og SBxSB hangrise som mørkere end kød fra LYxD hangrise.

- Sensorik, kotelet

I den sensoriske profilering er der kun medtaget henholdsvis 6 LYxD, 5 SBxD og 6 SBxSB hangrise. De udvalgte hangrise har skatolfordelinger, som vist i figur 5.



Figur 5. Fordeling af skatol i spæk hos hangrise medtaget i sensorisk profilering

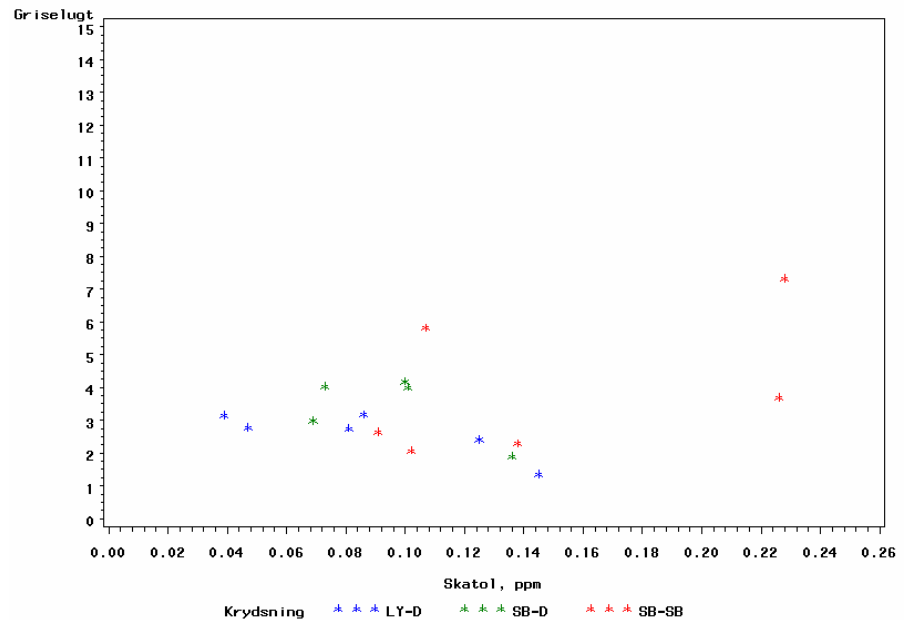
Resultatet af den sensoriske profilering af stegte koteletter fremgår af tabel 10 hvor gennemsnit af slagtevægt og skatol i spæk for de udvalgte grise også ses.

Tabel 10. Sensoriske egenskaber af kotelet fra hangrise

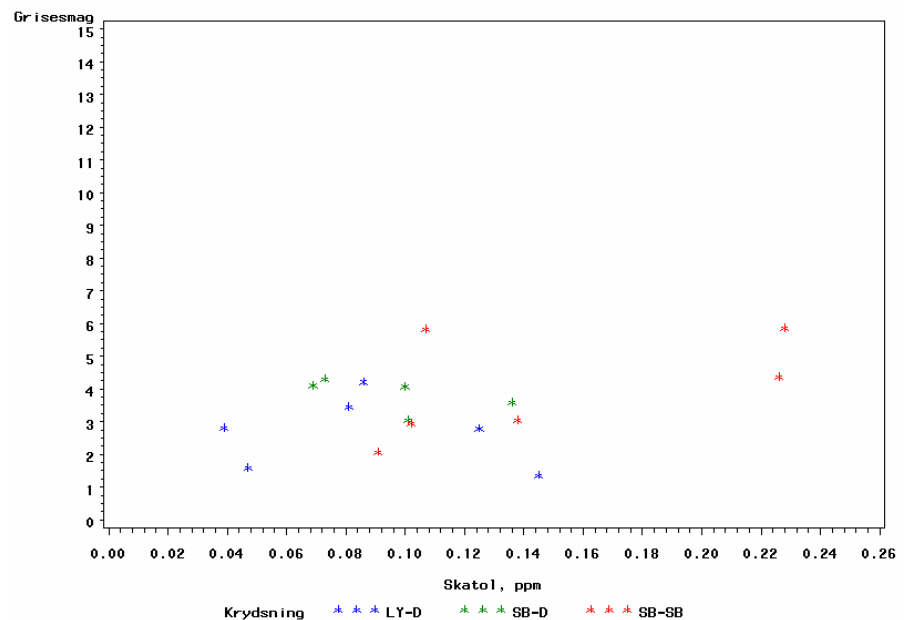
	Krydsning			p
	LYxD	SBxD	SBxSB	
Antal	6	5	6	-
Varm slagtevægt, kg	30,5	29,7	26,4	0,5
Skatol, ppm	0,09	0,10	0,15	0,09
Hangriselugt	-	-	-	-
Griselugt	2,6	3,4	4,0	0,3
Stegt kødlugt	6,4	6,6	6,3	0,9
Syrlig lugt	4,3	4,3	4,5	0,7
Metalisk lugt	1,8	2,0	1,8	0,8
Sødlig lugt	3,4	3,8	3,3	0,4
Hangrisesmag	-	-	-	-
Grisemag	2,7	3,8	4,0	0,2
Stegt kødsmag	5,4	5,6	5,4	0,9
Syrlig smag	6,1	6,0	6,5	0,2
Metalsmag	2,7	3,1	3,4	0,4
Sødlig smag	3,1	2,8	2,5	0,1
Bitter smag	2,0	2,5	2,4	0,6
Mørhed	7,8	9,1	7,2	0,5
Saftighed	7,7	7,7	6,7	0,2
Hårdhed v. 1. bid	4,9	4,2	5,9	0,3
Knasende	5,1	5,5	5,4	0,8
Smuldrende	4,0	5,2	4,9	0,2
Trevlet	3,5	3,4	4,0	0,5
Stegesvind	20,0	19,2	17,9	0,6

Ingen egenskaber er signifikant forskellige for de tre krydsninger. Der skal dog tages forbehold for det lave prøveantal. (Ved en fejl er der ikke bedømt hangriselugt og –smag).

Man kan forvente, at indholdet af skatol har betydning for sensoriske egenskaber som griselugt og grisesmag. I figur 6 og 7 er disse egenskaber plottet mod skatolindholdet. Selvom man måske kan ane en tendens til den nævnte sammenhæng er den dog ikke udtalt. Igen er antallet af dyr for lille til at sige noget sikkert.



Figur 6. Griselugt i kotelet fra hangrise som funktion af skatol i spæk



Figur 7. Grisesmag i kotelet fra hangrise som funktion af skatol i spæk

- Sensorik, hel skinkesteg

Resultaterne af den sensoriske profilering af skinkesteg fra hangrise ses i tabel 11 hvor gennemsnit af slagtevægt og skatol i spæk for de udvalgte grise også ses.

Tabel 11. Sensoriske egenskaber af hel skinkesteg for hangrise

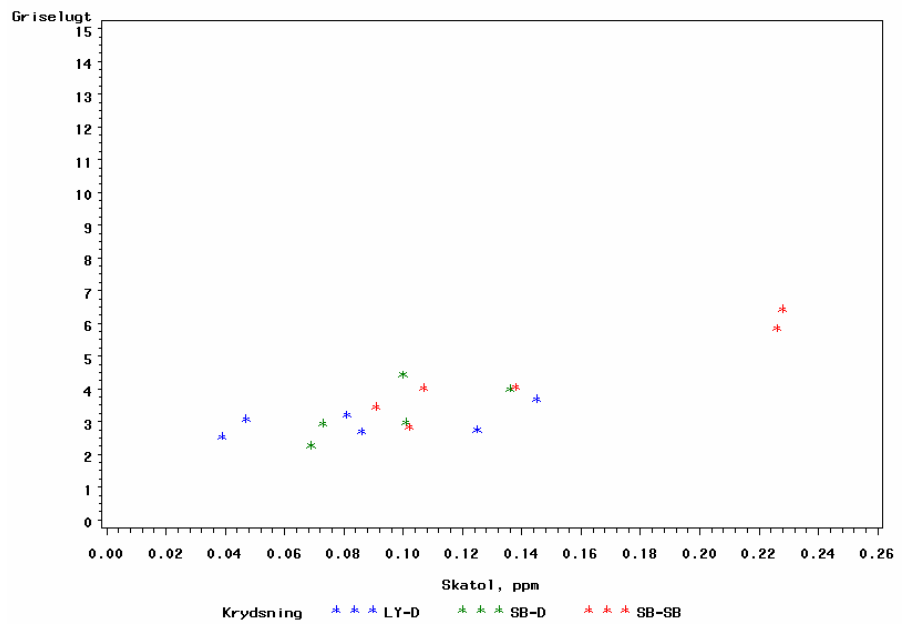
(Bedømmelse er foretaget primært på inderlåret)

	Krydsning			
	LYxD	SBxD	SBxSB	p
Antal	6	5	6	-
Varm slagtevægt, kg	30,5	29,7	26,4	0,5
Skatol, ppm	0,09	0,10	0,15	0,09
Hangriselugt	1,4 ^{ab}	1,2 ^a	2,4 ^b	0,07
Griselugt	3,0 ^a	3,3 ^{ab}	4,4 ^b	0,06
Griselugt *	3,4	3,6	3,8	0,6
Stegt kødlugt	4,2	4,7	3,6	0,07
Stegt kødlugt *	4,0	4,6	3,9	0,2
Syrlig lugt	4,3	4,5	4,7	0,4
Metalisk lugt	2,6	3,0	3,4	0,2
Sødlig lugt	1,7	2,2	2,0	0,08
Hangrisesmag	1,5	2,1	2,5	0,3
Grisesmag	2,8	3,1	3,3	0,6
Stegt kødsmag	4,6	4,7	4,1	0,4
Syrlig smag	5,6	5,3	5,5	0,7
Metalsmag	4,0 ^a	4,0 ^a	4,6 ^b	0,03
Sødlig smag	3,3	3,2	3,0	0,6
Bitter smag	3,7	3,8	3,7	0,9
Mørhed	9,1	9,4	8,6	0,7
Saftighed	5,1	4,1	4,1	0,3
Hårdhed v. 1. bid	4,9	5,1	5,3	0,9
Knasende	4,0	4,4	4,2	0,8
Smuldrende	7,3	7,4	7,3	0,9
Trevlet	2,4	2,1	2,3	0,8
Stegesvind	29,8	29,9	26,7	0,5

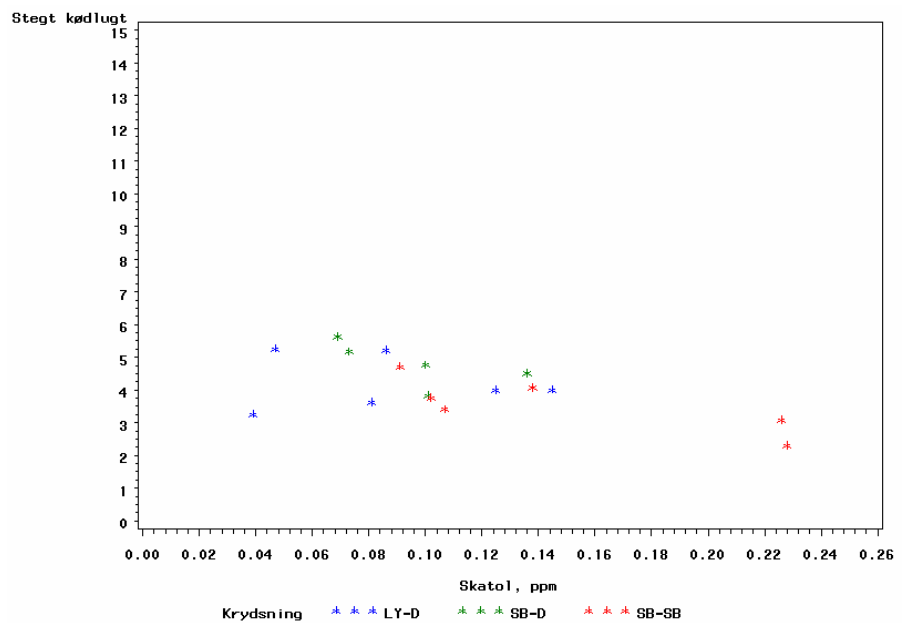
* = korrigeret for effekt af skatol

SBxSB har mere metalsmag samt tendens til mere hangriselugt og griselugt og mindre stegt kødlugt. Hvis der korrigeres for skatol i spæk (markeret med * i tabel 11) forsvinder effekten af krydsning på griselugt og stegt kødlugt men ikke på hangriselugt og metalsmag. Med forbehold for det lille prøveantal ser det altså ud til, at SBxSB's kraftigere griselugt og svagere stegt kødlugt skyldes højere skatolindhold, mens forskellene i hangriselugt og metalsmag ikke skyldes skatolindholdet.

Figur 8 og 9 viser sammenhængen mellem skatol og henholdsvis griselugt og stegt kødlugt.

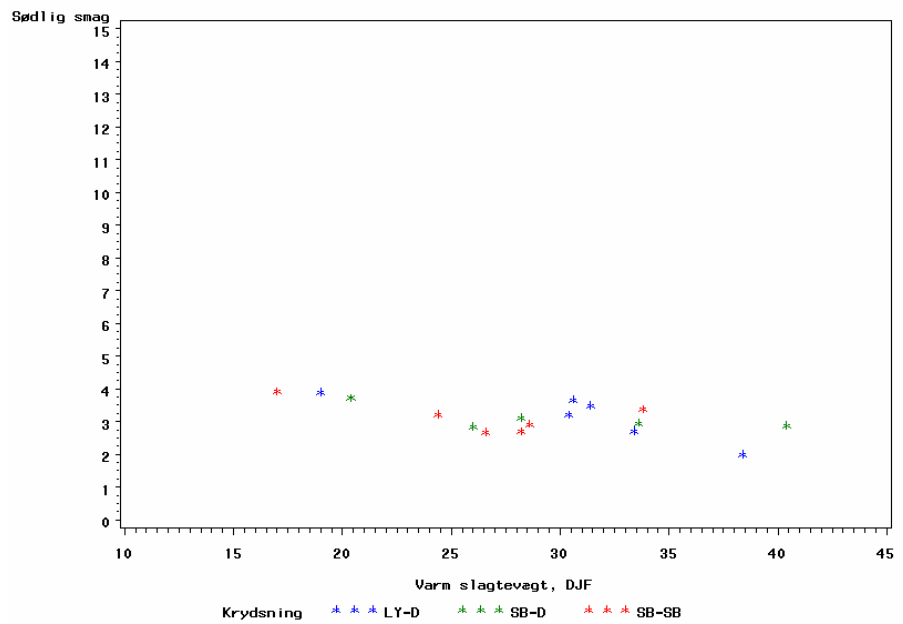


Figur 8. Griselugt i skinkesteg fra hangrise som funktion af skatol i spæk

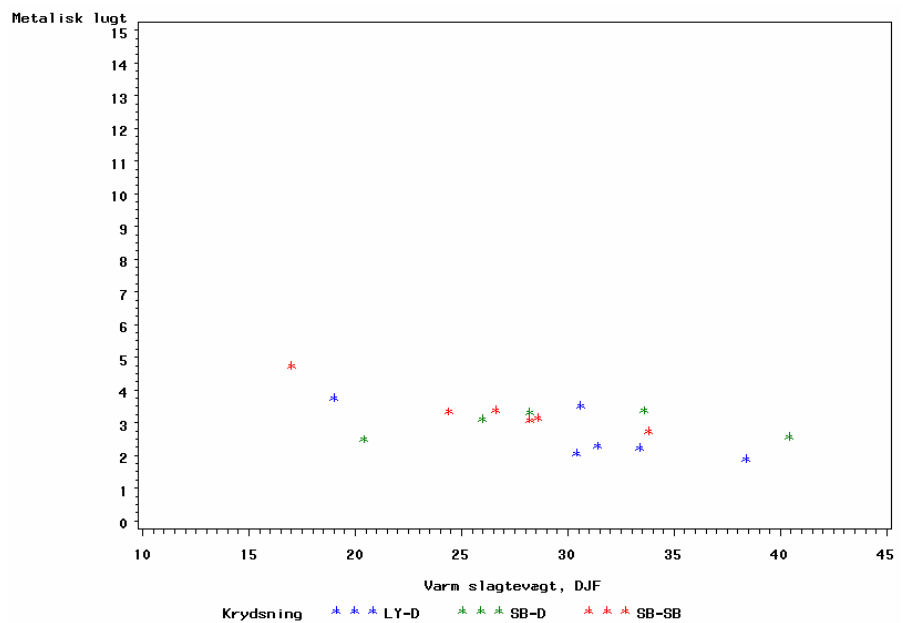


Figur 9. Stegt kødlugt i skinkesteg fra hangrise som funktion af skatol i spæk

Figur 10 og 11 viser, at slagtevægten kan have betydning for nogle af de sensoriske egenskaber (her sødlig smag og metallisk lugt). Effekten er dog ikke lige stor for de tre krydsninger (vekselvirkning). Et større prøveantal og en større vægtspredning er nødvendig for at kunne sige noget mere sikkert om vægtenes betydning for de sensoriske egenskaber.



Figur 10. Sødlig smag i skinkesteg fra hangrise som funktion af slagtevægt



Figur 11. Metallisk lugt i skinkesteg fra hangrise som funktion af slagtevægt

Sogrise

Som nævnt er sogrisene fodret med varierende foderstyrke af ukendt størrelse.

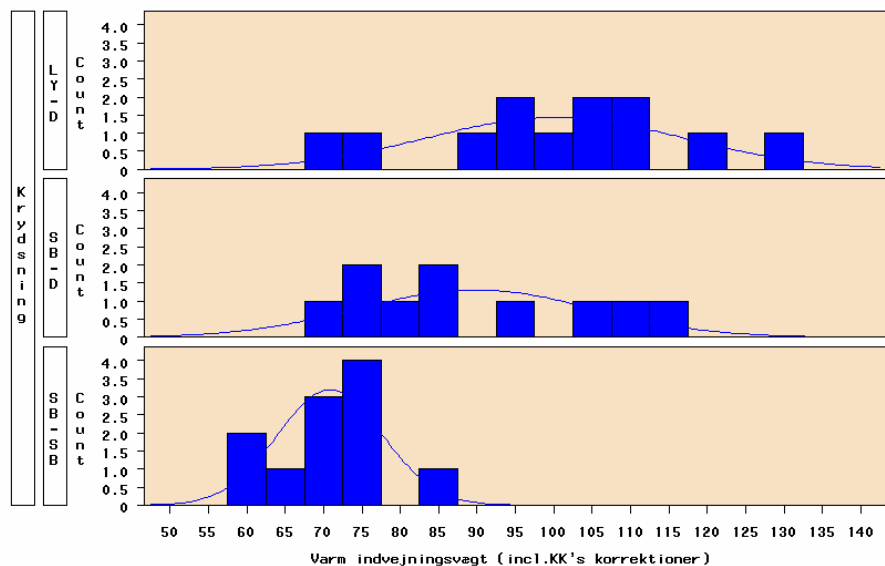
- *Slagte kvalitet*

SBxSB sogrisene er 10 og 15 dage ældre i gennemsnit end LYxD og SBxD sogrisene, men er alligevel meget lettere (se tabel 12 og figur 12). Hvis man korrigerer til samme alder (205 dage) er slagtevægten for SBxSB 63, 2 kg i gennemsnit mod 102,0 kg for LYxD og 96,0 kg for SBxSB.

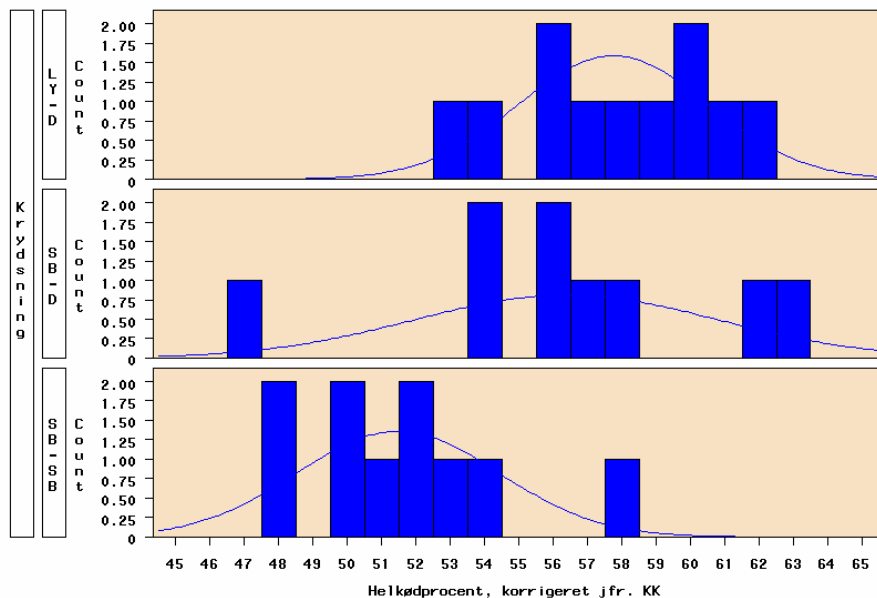
Tabel 12. Slagtekvalitet af sogrise

	Krydsning			
	LYxD	SBxD	SBxSB	p
Antal	12	10	11	-
Alder ved slagting, dage	203,2 ^a	198,5 ^a	213,6 ^b	0,005
Varm slagtevægt, kg	100,1 ^b	89,8 ^b	70,8 ^a	<0,0001
Varm slagtevægt, kg, korrigeret til samme alder (205 dage)	102,0 ^b	96,0 ^b	63,2 ^a	<0,0001
Kødprocent	57,7 ^b	56,4 ^b	51,5 ^a	0,0007
Spækmål sonde 11, mm	20	22	24	0,07
Kødmål sonde 11, mm	56 ^b	53 ^b	48 ^a	0,003
Spækmål sonde 12, mm	15	18	18	0,2
Kødmål sonde 12, mm	59 ^b	57 ^b	51 ^a	0,02
Spækmål sonde 13, mm	15 ^a	18 ^{ab}	19 ^b	0,03
Kødmål sonde 13, mm	60 ^b	57 ^{ab}	52 ^a	0,04
Spækmål sonde 14, mm	17 ^a	20 ^{ab}	22 ^b	0,04
Spækmål sonde 16, mm	17	22	21	0,2

SBxSB sogrisene har lavere kødprocent end de to øvrige krydsninger, som ikke er signifikant forskellige (tabel 12 og figur 13). I tabel 12 er desuden angivet kød- og spæktykkelser fra KC's sonder (se figur 1). Generelt er spæktykkelserne større og kødtykkelserne mindre for SBxSB. SBxD er ikke signifikant forskellig fra LYxD.



Figur 12. Fordeling af varm slagtevægt (kg) for sogrise



Figur 13. Fordeling af kødprocent for sogrise

- Farvemåling

Kødet fra sogrisenes kamme er lysest for LYxD mens SBxSB er mørkest med SBxD ind i mellem (L* i tabel 13). SBxSB har desuden rødere farve (a*) end de to øvrige krydsninger. SBxD har lidt mindre gul farve (b*) de to øvrige.

Tabel 13. Minolta farvemåling af kam fra sogrise

	Krydsning			p
	LYxD	SBxD	SBxSB	
Antal	12	10	11	-
L*	53,4 ^c	51,6 ^b	49,8 ^a	0,0002
a*	7,2 ^a	7,2 ^a	9,3 ^b	<0,0001
b*	4,0 ^a	3,3 ^b	4,0 ^a	0,04

Tabel 14 viser resultatet af at omregne L* og a* værdierne til JPCS sekstrinsskala. Tallene tyder på, at almindelige forbrugere vil kunne opfatte kødet fra SBxSB som mørkere, mens de to øvrige krydsninger næppe vil kunne adskilles.

Tabel 14. Beregnet værdi på JPCS sekstrins farveskala, kam fra sogrise

LYxD	SBxD	SBxSB
2,178	2,376	3,015

- pH

Kammens pH er den samme (5,5) for alle tre krydsninger (tabel 15).

Tabel 15. pH i kam ca. 26-28 timer efter slagtning for sogrise

Krydsning			
LYxD	SBxD	SBxSB	p
5,5	5,5	5,5	0,9

- Sensorik, kotelet

I tabel 15 ses resultatet af den sensoriske profilering af koteletter fra sogrisene. SBxD har mindre syrlig smag end LYxD og er mere mør end de to øvrige krydsninger. Tilsvarende er hårdheden og den knasende fornemmelse mindre for SBxD. (Se tabel 15).

Tabel 15. Sensoriske egenskaber af kotelet fra sogrise

	Krydsning			
	LYxD	SBxD	SBxSB	p
Fedt lugt	3,9	3,8	4,0	0,5
Griselugt	3,5	3,6	3,7	0,6
Kødlugt	6,7	6,3	6,5	0,08
Sødlig lugt	4,3	4,2	4,2	0,9
Syrlig lugt	4,9	4,7	4,9	0,6
Fedt smag	3,5	3,4	3,3	0,6
Grisemag	3,1	3,0	3,4	0,2
Kødsmag	6,6	6,6	6,4	0,3
Metalsmag	3,6	3,3	3,6	0,4
Sødligsmag	3,7	3,7	3,7	0,9
Syrlig smag	7,1 ^b	6,3 ^a	6,6 ^{ab}	0,01
Nøddesmag i fedtkanten	3,3	3,4	3,5	0,7
Sød smag i fedtkanten	4,5	4,7	4,9	0,4
Mørhed	6,1 ^a	7,9 ^b	6,6 ^a	0,02
Hårdhed ved 1. bid	8,7 ^b	7,2 ^a	8,3 ^{ab}	0,03
Knasende	8,0 ^b	7,2 ^a	7,4 ^a	0,01
Smuldrende	6,4	7,1	6,9	0,3
Saftighed	6,0	6,2	5,5	0,3
Sejhed i fedtkanten	3,8	3,6	3,3	0,6
Stegesvind, %	18,6	18,8	18,2	0,9

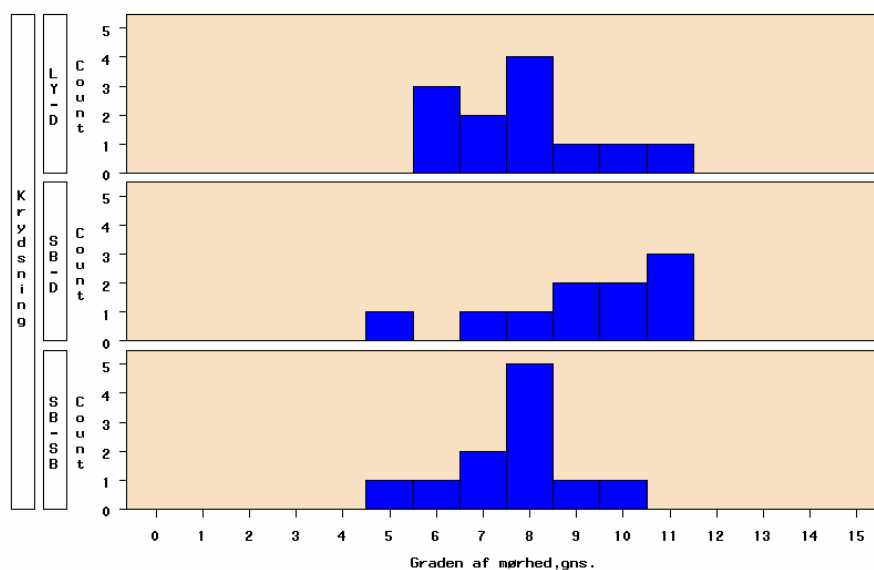
- Sensorik, skinkesteg af inderlår

I tabel 16 ses resultatet af den sensoriske profilering af skinkesteg fra sogrisene. Der er ikke de store forskelle mellem de tre krydsninger. SBxSB har dog mindre saftigt kød end de øvrige krydsninger. SBxSB har lidt mere leversmag, men alle tre krydsninger er på et meget lavt niveau. Kødet fra LYxD er lidt mere knasende.

Der er tendens til, at skinkestegen fra SBxD er mere mør end de øvrige krydsninger. Denne krydsning har imidlertid en lidt pudsig fordeling (se figur 14). Det er næppe et udtryk for den sande fordeling af mørhed. Den meget lille stikprøve er sikkert blot uheldigt udtaget.

Tabel 16. Sensoriske egenskaber af skinkesteg af inderlår for sogrise

	Krydsning			
	LYxD	SBxD	SBxSB	p
Griselugt	3,6	3,2	3,7	0,1
Metallisk lugt	2,0	1,7	2,1	0,2
Sødlig lugt	3,5	3,6	3,4	0,5
Stegt kødlugt	5,5	5,9	6,0	0,2
Syrlig lugt	4,7	7,6	4,8	0,5
Bitter smag	2,2	2,1	2,3	0,5
Grisesmag	2,5	2,1	2,6	0,2
Leversmag	1,3 ^{ab}	1,1 ^a	1,6 ^b	0,04
Metalsmag	2,6	2,6	2,8	0,5
Sødlig smag	3,7	3,7	3,7	0,9
Stegt kødsmag	6,0	6,4	6,4	0,1
Syrlig smag	5,9	5,8	5,8	0,9
Hårdhed ved 1.bid	6,0	5,2	6,3	0,1
Knasende	6,8 ^b	6,2 ^a	6,2 ^a	0,04
Mørhed	7,8	9,0	7,6	0,09
Saftighed	5,6 ^b	5,5 ^b	4,6 ^a	0,02
Smuldrende	7,4	7,6	7,6	0,8
Trevlet	2,9	2,3	2,7	0,2
Stegesvind, %	26,4	26,6	29,1	0,07



Figur 14. Fordeling af den sensoriske egenskab mørhed for skinkesteg fra sogrise

Diskussion og konklusion

Krydsningen LYxD er almindelig brugt til konventionelle og økologiske slagtesvin og kan i dette forsøg betragtes som kontrolkrydsningen i forhold til SBxD og SBxSB. Der er ikke produceret grise med normal slagtevægt for slagtesvin (ca. 80 kg), men selvom især sensoriske analyser kan være svære at sammenligne på tværs af forsøg, vil der i det følgende blive sammenlignet med resultater fra tidligere forsøg med slagtesvin ved normal vægt.

Kødfarve

De sortbrogede søer, hangrise og sogrise har mørkere kød i kammen. Forskellene udtrykt ved JPCS sekstrins skalaen er i alle tilfælde væsentlig større end de 0,2-0,3, som trænedede personer menes at kunne skelne. Derfor forventes kødet fra de sortbrogede grise at være tydeligt mørkere i almindelige forbrugeres øjne. Også krydsningen SBxD har mørkere kød end den traditionelle LYxD, selvom forskellen ikke er så udtalt. Christiansen (2005) fandt også mørkere farve i kam fra tre 7-8 måneder gamle sortbrogede slagtesvin (vægt ikke angivet). Kødfarven for de sortbrogede grise er også mørkere end fundet for slagtesvin (slagtevægt 75-80 kg) fodret konventionelt, med 80 % og med 100 % økologisk foder (Claudi-Magnussen, 2007).

pH

pH er kun målt i kam fra sogrisene. Der er ingen forskel på krydsningerne. Christiansen (2005) fandt, at pH_{24} i kam fra tre 7-8 måneder gamle sortbrogede slagtesvin var ca. 5,6, hvilket var lidt højere end for fire LYxD slagtesvin fra New Zealand. Umiddelbart er der ikke noget der tyder på, at den sortbrogede race har specielt højt pH som f.eks. Hampshire racen, der har et højt glykogen indhold i musklerne. Christiansen (2005) fandt da heller ikke højere dryptab for SB end for LYxD.

Sensorik

Generelt er der ikke de store forskelle mellem krydsningerne med hensyn til sensoriske egenskaber. Der er dog et par markante undtagelser. *Fedt*, som kun er bedømt for koteletterne fra søerne (der var ikke fedt nok på de øvrige produkter), er væsentlig forskelligt for de to so-typer. SB har tydelig nøddesmag og sød smag i fedtet, mens LY stort set ingen har. Desuden er fedtet fra SB væsentligt sejere. De sortbrogede søers kotelet og sogrises skinkesteg er mindre *saftige* end for de øvrige krydsninger og der er måske tendens til noget tilsvarende for de øvrige produkter. I nogle tilfælde skyldes saftighed højere fedtmarmorering (IMF) af kødet. Der er ikke målt IMF i dette forsøg, så det vides ikke om det er tilfældet her. Christiansen (2005) fandt ikke signifikant forskel i IMF for SB og LYxD slagtesvin, men numerisk var gennemsnittet lavere for SB.

Der er ikke påvist signifikante forskelle i kødets *mørhed* for nogen af produkterne, hvilket måske er overraskende, da både de sortbrogede han- og sogrise havde signifikant langsommere tilvækst (Kongsted, 2008) og derfor kunne tænkes at have mindre mørt kød. Det afgørende er proteinomsætningen i musklerne (muskeltilvæksten) i perioden lige op til slagting. LY søerne har i gennemsnit taget 25 kg på under laktationen, hvorimod SB søerne i gennemsnit har tabt 28 kg (Kongsted, 2008), men det har altså ikke medført signifikant forskel i mørheden. De udvalgte hangrise i kødkvalitetsundersøgelsen har ikke signifikant forskellig slagtevægt eller mørhed, men numerisk er SBxSB næsten 4 kg (14 %) lettere end LYxD og numerisk er mørheden også lidt mindre, så måske er stikprøven blot for lille til at give signifikante forskelle mellem de tre krydsninger. SBxSB sogrisene i kødkvalitetsundersøgelsen er næsten 30 kg lettere end LYxD sogrisene, så de har i gennemsnit haft lavere tilvækst, men det har ikke medført mindre mørhed – end ikke numerisk. Sogrisene er vejet ved alder 7 dage, 2,5 måneder, 4,5 måneder og ved slagting (6,5 måneder) og tilvæksten

mellem 4,5 måneder og slagtning (6,5 måneder) er signifikant lavere for SBxSB (585 gram/dag) end for LYxD (865 gram/dag) (Kongsted, 2008), men forklaringen på manglende forskel i mørhed kan være, at begge krydsninger blev fodret ad libitum de sidste 2-3 uger før slagtning og kunne derfor have haft samme muskeltilvækst i de sidste uger før slagtning. Det er dog tvivlsomt om det er tilfældet, da der var markant forskel på hvad de to krydsninger kunne æde. SBxSB's ad lib niveau er tilsyneladende væsentlig lavere end LYxD's. Der vil blive set nærmere på dette i anden del af forsøget i 2008. For flere produkter har SBxD numerisk større mørhed end de to andre krydsninger og for sogrisenes koteletter er forskellen signifikant. Krydsninger med Duroc er kendt for at give større mørhed, men det er svært at forklare hvorfor SBxD giver større mørhed end LYxD, når den rene SB giver samme (eller måske endda lavere mørhed) end LYxD.

De små hangrises *griselugt* og *–smag* er på niveau med eller lidt højere (SBxSB) end for det tidligere forsøgs slagtesvin, hvor økologisk fodring så ud til at give lidt mere griselugt og *–smag* end konventionel fodring. I det tidligere forsøg er fedtets kvalitet ikke bedømt.

Hangriselugt

Af særlig interesse er forekomsten af hangriselugt hos ukastrerede hangrise slagtet ved lav vægt. Det sensoriske panel på Slagteriernes Forskningsinstitut har – ud over dette projekt – ikke bedømt ukastrerede hangrise i flere år. Der er derfor ikke tidligere forsøg at sammenligne med. Hangriselugt og *–smag* for hangrisenes skinkesteg ligger lavt på 15 trin skalaen (ikke over 2,5). Griselugt og *–smag*, som måske også har noget med hangrise at gøre, er som nævnt heller ikke på et højt niveau. Det er almindelig anerkendt at hangriselugt og *–smag* hænger sammen med forhøjet indhold af skatol og androstenon i fedtvævet. Skatol dannes i tyktarmen ved bakteriel nedbrydning af tryptophan og optages i blodbanen. Hos nogle hangrise nedbrydes skatol meget langsomt og skatol ophobes derfor i fedtvævet. Årsagen er sandsynligvis genetisk. Produktionen af skatol i tyktarmen kan påvirkes via fodringen. Androstenon er et pheromon (lugtstof) som dannes i testiklerne og som er i familie med steroidhormonerne. Dannelsen hænger sammen med kønsmodningen.

Dansk producerede ukastrerede hangrise analyseres med en kolorimetrisk on-line metode for skatol i nakkespæk og hangrise med mere end 0,25 ppm skatol frasorteres og anvendes til særlige produkter. Der findes ingen on-line metode for androstenon og der er derfor heller ikke fastlagt nogen sorteringsgrænse. I forskningssammenhæng bruges nogen gange 0,5 og 1,0 ppm. Begge stoffer kan (sammen med indol) analyseres med en laboratoriemetode (HPLC ASI).

Indholdet af skatol og androstenon i hangrisenes fedtvæv er typisk ikke normalfordelt i en given population af grise. De fleste grise har lave værdier, mens høje værdier er sjældne. Hvis man vil fastlægge frekvensen af grise med høje værdier (f.eks. over en vis grænse) for en given population skal man derfor udtage relativt store stikprøver – typisk flere hundrede – for at få et sikkert estimat.

I denne undersøgelse er indholdet af skatol i hangrisenes spæk bestemt med den kolorimetrisk metode. Noget tyder på, at skatolniveauet er lidt højere for SBxSB og man kan måske være bekymret for en fremtidig frasorteringsprocent, men som det fremgår, er stikprøvestørrelsen for lille til at sige noget sikkert. Der er udtaget spækprøver til analyse for androstenon, men desværre har der ikke været økonomi til at gennemføre analyserne. Prøverne opbevares på frost indtil videre.

Anbefalinger

De sortbrogede grise og deres krydsning med Duroc har generelt tydeligt mørkere kød end den traditionelle LYxD krydsning og det kan muligvis udnyttes positivt i en markedsføring. Den mere nøddeagtige og søde smag af fedtet fra sogrisene er muligvis generel for de sortbrogede grise og kan muligvis udnyttes positivt i markedsføringen af fedtholdige produkter. Det mere seje fedt er ikke nødvendigvis en hindring. Generelt er der ikke problemer med kødets mørhed. SBxD krydsningen har uvist af hvilken grund tilsyneladende den bedste mørhed, hvilket taler for denne krydsning.

Generelt opfordres der til større stikprøver for at få fastlagt eventuelle forskelle mere sikkert. I det omfang projektets produktion i 2008 gennemføres på samme måde som i 2007, kan stikprøvestørrelserne herved øges. Til fastlæggelse af fordelingerne af hangrisenes lugt skal der større stikprøver til.

Desuden kan intramuskulært fedt (IMF) være interessant både af hensyn til udseende og spisekvalitet (smag, mørhed og saftighed).

Fedtsyresammensætningen i fedtet er typisk mere umættet jo magrere grisene er. Derfor har hangrise ofte mere umættet fedt. I øvrigt er fedtsyresammensætningen meget påvirkelig af fodringen.

Forarbejdede produkter er ikke medtaget i denne undersøgelse hvilket imidlertid kunne være interessant.

Krydsningernes produktudbytter (vægt af de enkelte produkter som procent af slagtevægten) kan være interessant af få fastlagt af hensyn til beregning af anvendelsesværdien.

Henvisninger

Andersson, Marchen (1997). Opdatering af Minolta-ligninger til måling på fersk svinekød. Rapport af 24. november (0228.wpd). Ref. nr. 03.447. Slagteriernes Forskningsinstitut. Roskilde.

Claudi-Magnussen, Chris (2007). 100 % økologisk fodring af svin. Kød- og spisekvalitet. Rapport af 18. januar (30655.2). Proj. nr. 01810. Slagteriernes Forskningsinstitut. Roskilde.

Christiansen, Sara C. (2005). Eating quality of pork from original breeds. –studied by Focus group research and meat quality analyses. Master of Science Thesis (42 ECTS). The Royal Veterinary and Agricultural University & Danish Meat Research Institute.

Kongsted, Anne Grete (2008). Personlig meddelelse.