

Effekt av faste før avliving på kjøttkvalitet hos gris

HALLGEIR STERTEN^{1,3}, ANNA CAROLINE REHNBERG², TERJE FRØYSTEIN² OG NILS PETTER KJOS³.

¹ Felleskjøpet Fôrutvikling, N-7005 Trondheim, ²Animalia, Postboks 396, N-0513, Oslo, ³ IHA, Institutt for husdyr og akvakulturvitenskap, Postboks 5003, N-1432 Ås-UMB. E-post: hallgeir.sterten@fkf.no

Introduksjon

Ved anaerob metabolisme av muskelglykogen produseres melkesyre som gir det karakteristiske pH-fallet ved overgangen fra muskel til kjøtt etter slakting. Både graden og hastigheten av energinedbrytinga og pH-forløpet har avgjørende betydning for ulike kjøttkvalitetsegenskaper. Etter hvert som pH faller, og særlig hvis pH-fallet skjer raskt og ved høy temperatur, vil enkelte muskelproteiner denaturere med redusert vannbindingsevne som resultat. De myofibrillære proteinene aktin og myosin når det isoelektriske punkt og uten polaritet reduseres vannbindingsevnen. Videre fører pH-fallet til en reduksjon av muskelens interfibrillære rom og dermed reduseres vannbindingsevnen. Konsentrasjonen av muskelglykogen ved avliving er avgjørende for glykolysens omfang og dermed slutt-pH (pH_u) i muskelen og videre kjøttets farge og vannbindingsevne. En fasteperiode på 16-24 timer er anbefalt for å redusere innhold i mage og tarm og dermed faren for mikrobiell kontaminering i forbindelse med slakting (Eikelenboom, Bolink & Sybesma, 1991). Mange forsøk har vist at økt fastetid før avliving har gitt høyere pH_u i muskel (Wittmann, Ecolan, Levasseur & Fernandez 1994), mens Bidner, Ellis, Witte, Carr & McKeith, (2004) ikke fant effekt på pH_u sjøl etter 60 timers faste. Bertol, Ellis, Ritter, McKeith & Hamilton (2006) fant en reduksjon i muskelglykogen hos gris fastet i 24 timer kombinert med høy håndteringsintensitet (stress), men ikke hos gris uten faste med samme håndteringsintensitet. Mange studier konkluderer med at effekten av faste er avhengig av andre faktorer som fôringsregime og håndtering og behandlingsrutiner før slakting. Målet med dette forsøket var å undersøke effekten av ulik fastetid før avliving på pH_{45t} , drypptap og sensoriske egenskaper i ytrefilet (*Longissimus dorsi*; LD). I tillegg ønsket vi å undersøke effekter av kjønn og fôringsregime i framføringa på de ulike nevnte kjøttkvalitetsegenskapene.

Materiale og metoder

Totalt ble 270 slaktegris (135 purker og 135 kastrater) av rasekrysningen Noroc (LYLD) brukt i forsøket. Grisene ble fordelt med 8 – 10 dyr per bing med samme kjønn innen bing og føret med en kommersiell slaktegrisblanding i henhold til to ulike fôringsregimer, restriktivt og *ad-libitum*. Transport til slakteri foregikk med en kommersiell dyretransport, og transporttida var ca. 1 time. Utslakting foregikk på 4 ulike slaktedager over en 15 dagers periode. Under oppstalling på slakteriet fram mot avlaving ble grisene blandet vilkårlig med andre griser. Grisene ble bedøvd med CO₂ tilsvarende gjeldende praksis ved norske slakterier. Fire ulike fastetider ble gjennomført før avlaving. Den første gruppa ble føret kl. 06.30 om morgenen, 1,5 time før utlevering og holdt på slakteriet til kl. 10.30 som ga ei fastetid på 4 timer (F4) – vurdert som ”ikke fastet”. Den andre gruppa ble ikke føret om morgenen men kl. 17.00 dagen før slakting som foregikk kl. 10.30 og dermed ga ei fastetid på 17,5 timer (F175). Den tredje gruppa ble føret kl. 6.30 om morgenen, transportert og holdt på slakteriet med tilgang på fôr fram til kl. 14,30 for så å bli slaktet kl. 08.00 neste dag, som dermed ga ei fastetid på 17,5 timer (FO175). Den fjerde gruppa ble føret kl. 06.30 om morgenen, transportert og holdt påslakteriet uten tilgang på fôr med slakting kl. 08.00 neste dag som ga ei fastetid på 26,5 timer (FO265). pH ble målt i LD ved siste ribbein 5 cm fra midtlinja med et Knick Portamess 751 Calimatic pH meter, ved 45 timer *post-mortem*. Drypptap ble målt 45 timer *post-mortem* på to 20 mm tykke prøver av LD ved hjelp av DMRI EZ-DripLoss-metoden. Sensorisk bedømmelse av vakuumpakket og dypfryst kjøtt (7 måneder) ble utført av et trenet panel bestående av 10 personer (Nofima Mat AS). Hver prøve ble skåret i 10 mm tykke skiver, vakuumpakket og varmet i vannbad (75°C) inntil en kjernetemperatur på 73°C. Hver prøve ble bedømt to ganger i tilfeldig rekkefølge for 18 ulike egenskaper inklusive mørhet og saftighet. Hver dommer vurderte prøvene etter en kontinuerlig skala og et datasystem for direkte registrering av data (Compusense Five, Compusense, Canada), og oversetting til score i tallformat hvor 1 = ingen intensitet og 9 = høy intensitet. De statistiske analysene ble utført med SAS versjon 8.02. GLM ble brukt for å analysere variablene pH_{45t}, drypptap og sensoriske egenskaper. Modellen bestod av de faste effektene av fastetid, kjønn, fôringsregime og samspill mellom disse. Least square means (LSmeans) ble behandlet med REGWQ i SAS. LSmeans ble ansett som signifikant forskjellige hvis $P < 0.05$.

Resultater og diskusjon

pH_{45t} var signifikant høyere hos fastede purker (F175, FO175 og FO265) enn hos ikke fastede (F4), mens pH_{45t} hos kastrater var signifikant høgest ved lengst fastetid (FO265) (Tabell 1). Dette samsvarer med andre studier som konkluderer med at økt fastetid gir økt pH_u på grunn av reduserte glykogenlagre ved avlaving (Partanen, Sijander-Rasi, Honkavaara & Ruusunen, 2007). En engelsk undersøkelse (Warriss, Brown, Adams & Lowe, 1990) konkluderer med at griser på restriktivt fôring gir lågere pH_u enn ved *ad-libitum* fôring. I vårt forsøk fant vi ingen effekt av fôringsregime på pH_{45t}. Drypptap var signifikant lågere hos griser med lengst fastetid (FO265) sammenlignet med griser med kortere fastetid uavhengig av fôringsregime (Tabell 2). Dette er i samsvar med flere andre studier som konkluderer med redusert drypptap som et resultat av faste før avlaving (Leheska, Wulf & Maddock, 2002). Purker som hadde gått på *ad-libitum* fôring fram mot slaktning hadde signifikant høyere drypptap enn kastrater, mens det ikke ble funnet forskjell mellom kjønn ved restriktiv fôring. Disse samspillene mellom kjønn og fôringsregime når det gjelder drypptap er vanskelig å forklare og bør undersøkes nærmere. Generelt var det en negativ korrelasjon mellom pH_{45t} og drypptap. Effektene av de ulike behandlingene på de sensoriske egenskapene mørhet og saftighet er vist i Tabell 3. Det var en tendens til økt mørhet ved økende fastetid ($P=0,053$). Videre fant vi signifikant bedre mørhet hos kastrater enn hos purker og ved *ad-libitum* fôring sammenlignet med restriktiv fôring. Saftighet var signifikant høyere hos kastrater enn hos purker, mens det ikke ble funnet effekt av fôringsregime eller fastetid. Et svinekjøttprodukt med stort drypptap vil ofte være mindre mørt og saftig (Huff-Lonergan, Baas, Malek, Dekkers, Prusa & Rothschild, 2002), noe som støtter resultatene av vårt forsøk.

Tabell 1. LSmeans for pH_{45t} i LD hos purker og kastrater.

	Fôrings-regime		Fastetid				Fôrings-regime	Fastetid
	Restr.	Ad.lib.	F4	F175	FO175	FO265	P-verdi	P-verdi
Purke	5,56	5,55	5,40b	5,56a	5,59a	5,57a	0,72	<0,0001
Kastrat	5,53	5,55	5,50b	5,50b	5,53b	5,58a	0,41	<0,0036

Ulike bokstaver innen rad indikerer signifikant forskjell ($P<0,05$).

Tabell 2. LSmeans for drypptap i LD ved restriktiv og *ad-libitum* fôring.

	Kjønn		Fastetid				Kjønn	Fastetid
	Purke	Kastrat	F4	F175	FO175	FO265	P-verdi	P-verdi
Res.	3,67	3,61	3,91ab	4,43a	3,53b	2,67c	0,78	<0,0001
Ad.lib.	3,92a	3,21b	4,48a	3,67b	3,59b	2,52c	0,0033	<0,0001

Ulike bokstaver innen rad indikerer signifikant forskjell ($P<0,05$).

Tabell 3. LSmeans for sensorisk mørhet og saftighet i LD. – effekt av fastetid samt P-verdier for kjønn og fôringsregime.

	Fastetid				Faste-tid	Kjønn	Fôringsregime
	F4	F175	FO175	FO265	P-verdi	P-verdi	P-verdi
Mørhet	3,72	3,95	4,02	4,14	0,053	0,01	<0,0001
Saftighet	3,06	3,15	3,26	3,24	0,24	<0,0001	0,15

Ulike bokstaver innen rad indikerer signifikant forskjell ($P < 0.05$).

Konklusjon

Økt fastetid før avlving gir økt pH_{45t} og redusert drypptap i LD samt en tendens til bedre mørhet uten noen klar effekt på saftighet. Videre er det effekt av kjønn på drypptap og både kjønn og fôringsregime på mørhet og saftighet.

Referanser

Bertol, T. M., Ellis, M., Ritter, M. J., McKeith, F. K., & Hamilton, D. N. (2006). Variatioin glycolytic potential and fresh pork quality traits along the Longissimus dorsi of slaughter weight pigs. *Journal of Muscle Foods*, 17(3), 237-247.

Bidner, B. S., Ellis, M., Witte, D. P., Carr, S. N., & McKeith, F. K. (2004). Influence of dietary lysine level, pre-slaughter fasting, and rendement napole genotype on fresh pork quality. *Meat Science*, 68(1), 53-60.

Eikelenboom, G., Bolink, A. H., & Sybesma, W. (1991). Effects of Feed Withdrawal Before Delivery on Pork Quality and Carcass Yield. *Meat Science*, 29(1), 25-30.

Huff-Lonergan, E., Baas, T. J., Malek, M., Dekkers, J. C. M., Prusa, K., & Rothschild, M. F. (2002). Correlations among selected pork quality traits. *Journal of Animal Science*, 80(3), 617-627.

Leheska, J. M., Wulf, D. M., & Maddock, R. J. (2002). Effects of fasting and transportation on pork quality development and extent of postmortem metabolism *Journal of Animal Science*, 80(12), 3194-3202.

Partanen, K., Sijander-Rasi, H., Honkavaara, M., & Ruusunen, M. (2007). Effects of finishing diet and pre-slaughter fasting time on meat quality in crossbred pigs *Agricultural and Food Science*, 16(3), 245-258.

Warriss, P. D., & Bevis, E. A. (1987). Liver-Glycogen in Slaughtered Pigs and Estimated Time of Fasting Before Slaughter. *British Veterinary Journal*, 143(4), 354-360.

Warriss, P. D., Brown, S. N., Adams, S. J. M., & Lowe, D. B. (1990). Variation in haem pigment concentration and colour in meat from British pigs. *Meat Science*, 28, 321-329.

Wittmann, W., Ecolan, P., Levasseur, P., & Fernandez, X. (1994). Fasting-Induce Glycogen Depletion in Different Fiber Types of Red and White-Pig Muscle Relationship with Ultimate Ph. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 66(2) 257-266.

Warriss, P. D., S. N. Brown, S. J. M. Adams, and D. B. Lowe. 1990. Variation in haem pigment concentration and colour in meat from British pigs. *Meat Science* 28:321-329.