



Transporttidens betydning for kødkvalitet hos søer

SOTRANS



TEKNOLOGISK
INSTITUT



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Transporttidens betydning for kødkvalitet hos søer

SOTRANS



Udarbejdet af:

Margit Dall Aaslyng
Teknologisk Institut
Gregersensvej 1
2630 Taastrup

August 2019
Projekt nr. 2005967



Sammendrag

Betydning af transporttid for kødkvalitet af slagtesøer blev undersøgt for transporttider mellem 30 min og 8 timer. Besætningerne blev udvalgt tilfældigt på slagtedagen, således at variationsbredden i transporttid blev repræsenteret. Fra hver besætning blev 5 søer udvalgt, og pH og temperatur blev målt 30 min post mortem i kam. Dagen efter slagtning blev pH målt i kam, nakke, inderlår og yderlår.

Der var tydelig effekt af transporttid på pH i nakke samt i mindre udstrækning i inderlår, idet pH steg med stigende transporttid i begge muskler.

Der var ingen effekt på pH af, hvorvidt søerne var overgående i forhold til slagtning samme dag.

Baggrund

Kødkvalitet af slagtesvin påvirkes af håndteringen af grisene før slagtning. Hvis dyrene er udmattede på slagtetidspunktet, vil deres glykogenreserver i musklerne være opbrugt, hvilket giver et reduceret pH-fald. Hvis glykogenreserverne er brugt helt op, vil slut-pH i kam være over 6,0, hvilket betegnes som DFD-kød (dark, firm, dry). Omvendt vil stress kort før slagtning betyde, at energiomsætningen er accelereret, og at ilten i musklerne er opbrugt allerede før slagtning, hvorfor laktatdannelsen og dermed pH-faldet indtræder tidligt. Dette medfører PSE-kød, hvilket bl.a. indebærer højt dryptab.

Der er ingen danske undersøgelser af kødkvalitet hos søer. Da de i modsætning til slagtesvin kan være i negativ energistatus op til slagtning, kan det ikke afvises, at de er mere følsomme overfor håndtering på slagtedagen end slagtesvin. En af de faktorer, der kan have betydning for glykogenreserverne, er transportforhold herunder transporttid, hvor længere transporttid kan medføre, at glykogenreserverne opbruges, og pH_u øges (Brandt & Aaslyng, 2015). Det er tidligere vist, at faktorer omkring transport af søer, specielt temperatur og transporttid, har en effekt på søernes kliniske tilstand ved ankomst til slagteriet (Thodberg, Fogsgaard & Herskin, 2019), men der er ingen undersøgelser af transportens betydning for kødkvalitet hos søer. Det er derfor interessant at undersøge, hvordan transporttid påvirker kødkvalitet hos søer udtrykt ved pH_{30} og pH_u . pH_u hos slagtesvin måles typisk 22-24 timer efter slagtning, men det er i et pilotforsøg vist, at pH_u hos søer allerede er indtruffet efter 17 timer¹.

Formål

Formålet med forsøget er at undersøge transporttidens betydning for kødets pH hos søer tidligt post mortem og efter udligning. Dette suppleres med en sammenligning af kødkvalitet hos søer, der har været overgående og søer, der slagtes samme dag, som de ankommer til slagteriet. Forsøgets hypotese er, at længere transporttid vil medføre højere pH_u .

¹ Notat. Hvor kort tid efter stikning kan pH måles i søer? Projekt 2005067, 13. maj 2019



Gennemførelse

Forsøget blev gennemført som en screeningsundersøgelse i en uge i maj 2019. Leverandører blev udvalgt ved ankomst til slagteriet, idet den reelle transporttid blev noteret. Det blev tilstræbt, at der var fem søer pr. leverandør, og at der var mindst 3 leverandører inden for hvert timeinterval fra 0 til 8 timer (0-1, 1-2, 2-3 timer etc.). Supplerende hertil blev der fra én leverandør udvalgt 5 søer, der havde været overgående fra dagen før. Transporttiden for disse søer er ikke registreret.

Opstaldningstiden blev bestemt fra søerne var i folden, og indtil de forlod folden igen. Den varierede mellem 40 og 64 min (gennemsnitligt 49 min). pH og temperatur blev målt i kam efter ca. 30 min (18-32 min). Minimum 18 timer efter stikning blev pH målt i kam, nakke, inderlår og yderlår (Mettler Toledo pH 1140).

Undersøgelsen omfattede i alt 130 søer fra 26 leverandører, hvoraf de 23 leverandører havde 5 søer, 1 havde 3 søer, og 2 havde 6 søer. Den gennemsnitlige slagtevægt var 192,7 kg (std.afv. = 38,4 kg).

Statistik

Der blev anvendt samme modeller for pH, uanset hvor og hvornår det blev målt.

Forskel mellem leverandører blev analyseret ved følgende model:

$$\text{pH} = \mu + \text{leverandør} + \varepsilon$$

For at undersøge betydningen af transporttid blev pH for de søer, der blev slagtet samme dag, analyseret efter følgende model:

$$\text{pH} = \mu + \beta * \text{transporttid} + \text{slagtedag} + \text{transporttid} * \text{slagtedag} + \varepsilon$$

Der var ikke signifikant vekselvirkning mellem transporttid og slagtedag for nogen af pH-værdierne, men derimod effekt af slagtedag. Den endelige model blev herefter:

$$\text{pH} = \mu + \beta * \text{transporttid} + \text{slagtedag} + \varepsilon$$

hvor slagtedag var en tilfældig effekt.

For at undersøge betydningen af, hvorvidt søerne var overgående fra dagen før eller ej, blev pH hos søer, der var overgående, sammenlignet med pH hos søer, der blev slagtet samme dag, som de ankom til slagteriet – uanset disses transporttid – ved følgende model:

$$\text{pH} = \mu + \text{type} + \varepsilon$$

hvor type var overgående/ikke overgående.



Resultater og diskussion

Variation i pH mellem leverandører

Der var en væsentlig variation i pH både mellem og indenfor leverandør uanset tidspunkt og muskel (tabel 1). Der var signifikant leverandørforskel på pH_u i kam ($P=0,03$), nakke ($P<0,001$), inderlår ($P=0,04$) og yderlår ($P<0,001$), men ikke på pH_{30} i kam. Stress umiddelbart før slagtning har således tilsyneladende ikke påvirket energiomsætningen forskelligt afhængig af leverandør, da dette ville være kommet til udtryk i en leverandørforskel på pH_{30} . Dette kan skyldes, at søerne havde været opstaldet mindst 40 min før slagtning, hvorfor eventuelle forskelle relateret til leverandør er udlignet. Temperaturen målt i kammen 30 minutter efter stikning var 39 eller 40°C i de fleste slagtekroppe med 4 slagtekroppe på 41°C.

Forskellen i pH_u kan skyldes, at glykogenindholdet i musklerne på slagtetidspunktet har været forskelligt for de forskellige leverandører, svarende til en forskellig belastning tidligere på slagtedagen eller andre forhold, der er relateret til søernes niveau af glykogen ved udlevering fx slagtetidspunkt i forhold til laktation.



Table 1. Gennemsnit og spredning af pH målt på slagtedagen og dagen efter slagtning afhængig af transporttid (rundet af til nærmest kvarter). Transporttiden er angivet som timer: minutter.

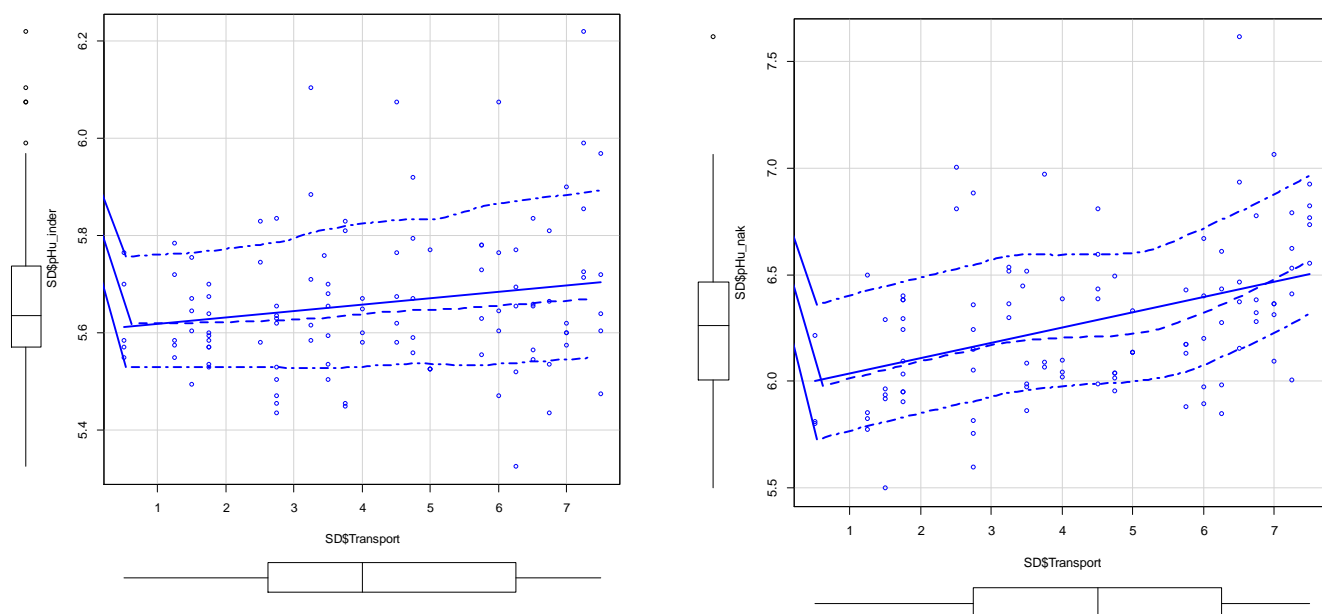
Transporttid	N*	pH ₃₀ kam		pH _u kam		pH _u nakke		pH _u Inderlår		pH _u yderlår	
		gns	std	gns	std	gns	std	gns	std	gns	std
00:30	5	6,7	0,3	5,78	0,18	5,94	0,24	5,63	0,09	5,62	0,11
01:15	5	6,6	0,2	5,63	0,21	5,99	0,34	5,64	0,10	5,60	0,08
01:30	5	6,5	0,05	5,74	0,19	5,92	0,28	5,63	0,10	5,75	0,14
01:45	5	6,6	0,2	5,56	0,06	6,04	0,16	5,59	0,06	5,60	0,03
01:45	5	6,6	0,3	5,65	0,11	6,29	0,15	5,62	0,06	5,61	0,07
02:30	3	6,6	0,3	5,70	0,29	6,91	0,14	5,72	0,13	5,75	0,14
02:45	5	6,6	0,1	5,68	0,13	6,07	0,18	5,65	0,12	5,67	0,08
02:45	5	6,6	0,2	5,54	0,06	6,15	0,51	5,50	0,08	5,54	0,10
03:15	5	6,4	0,4	5,78	0,12	6,43	0,11	5,78	0,22	5,71	0,19
03:30	6	6,6	0,1	5,62	0,09	6,08	0,25	5,61	0,08	5,61	0,06
03:45	5	6,6	0,2	5,69	0,27	6,39	0,42	5,66	0,19	5,69	0,21
04:00	5	6,6	0,4	5,74	0,27	6,14	0,17	5,63	0,04	5,64	0,05
04:30	5	6,8	0,2	5,85	0,26	6,44	0,30	5,74	0,20	5,71	0,19
04:45	5	6,4	0,4	5,72	0,13	6,11	0,22	5,71	0,15	5,68	0,18
05:00	5	6,8	0,1	5,58	0,08	6,18	0,10	5,59	0,12	5,51	0,04
05:45	5	6,5	0,3	5,74	0,14	6,16	0,20	5,70	0,10	5,73	0,13
06:00	5	6,6	0,2	5,56	0,08	6,23	0,32	5,71	0,23	5,63	0,09
06:15	5	-	-	5,66	0,13	6,23	0,31	5,59	0,18	5,65	0,10
06:30	5	6,9	0,2	5,57	0,05	6,71	0,58	5,65	0,11	5,57	0,06
06:45	5	6,7	0,1	5,56	0,05	6,44	0,23	5,61	0,16	5,56	0,08
07:00	5	6,15	-	5,69	0,20	6,44	0,37	5,66	0,14	5,61	0,07
07:15	5	7,0	0,3	5,82	0,21	6,47	0,30	5,90	0,21	5,90	0,22
07:30	5	6,6	0,2	5,69	0,15	6,76	0,14	5,68	0,18	5,64	0,28
OG	5	6,8	0,3	5,63	0,10	6,04	0,14	5,64	0,05	5,61	0,09
OG	5	6,7	0,2	5,70	0,16	6,10	0,18	5,64	0,13	5,60	0,13
OG	6	6,6	0,3	5,86	0,06	6,43	0,18	5,79	0,13	5,85	0,13

*Antallet er angivet som det maksimale antal observationer. For nogle af pH-værdierne mangler observationen som følge af pH-elektrodens nedbrud.



Effekt af transporttid

Der var ikke effekt af transporttid på pH_{30} målt i kam ($P=0,15$). Tilsvarende var der heller ikke signifikant effekt af transporttid på pH_u i kam ($P=0,12$) eller yderlår ($P=0,08$). Derimod var der en mindre signifikant effekt af transporttid på pH_u i inderlår ($P=0,02$, $\beta=0,02$) og en tydelig signifikant effekt på pH i nakke ($P<0,001$, $\beta=0,1$), hvor pH steg med stigende transporttid (se figur 1).



Figur 1. Scatterplot af pH_u i inderlår (venstre) og nakke (højre) afhængig af transporttid hos søer transporteret mellem 30 min og 8 timer og slagtet samme dag efter mindst 40 min opstaldning. Den optrukne linje angiver den estimerede sammenhæng (estimeret regression). Den midterste stiplede linje angiver de gennemsnitlige værdier, og de to yderste linjer angiver variationen.

Overgående søer

Der var ikke signifikant forskel på pH mellem de søer, der var slagtet samme dag, de ankom til slagteriet, og de søer, der var overgående (tabel 2). Det har således ikke påvirket glykogenindhold i musklerne, at søerne har overnattet på slagteriet.



Tabel 2. pH afhængig af, hvorvidt søerne blev slagtet ved ankomst til slagteriet (uanset transporttid) eller dagen efter. Dette sammenlignes med pH-niveauet i danske slagtesvin i en repræsentativ stikprøve (n=246).

Type	pH ₃₀ kam		pH _u kam		pH _u nakke		pH _u inderlår		pH _u yderlår	
	gns	std	gns	std	gns	std	gns	std	gns	std
Samme dag	6,6	0,3	5,68	0,17	6,28	0,36	5,66	0,15	5,65	0,14
Overgående	6,7	0,3	5,74	0,14	6,20	0,24	5,70	0,13	5,70	0,16
Slagtesvin ¹	6,6	0,2	5,67	0,14	6,12	0,30	5,64	0,15	-	-

¹ En repræsentativ stikprøve af danske slagtesvin, 2018, projekt "Kødkvalitet classic".

pH-niveauet i kød fra søer var på samme niveau som pH i kød fra danske slagtesvin målt i en repræsentativ stikprøve på fire danske slagterier, med undtagelse af pH i nakken. Her var pH højere i søer, svarende til at de gennemsnitligt havde DFD efter en definition ud fra pH>6,2. I alt havde 61 søer ud af 130 søer pH over 6,2 i nakken.

Konklusion

Transporttid af søer påvirker kødkvalitet, primært i nakken, hvor pH stiger med stigende transporttid. Generelt var pH-niveauet i kam og inderlår på samme niveau som hos slagtesvin, mens det var højere i nakken.

Referencer

Brandt, P., & Aaslyng, M. D. (2015). Welfare measurements of finishing pigs on the day of slaughter: a review. *Meat Science*, 103, 13-23.

Thodberg, K.; Fogsgaard, K.K.; Herskin, M. (2019). Transportation of cull sows – Deterioration of clinical condition from departure and until arrival at the slaughter plant. *Front. Vet. Sci.* 6, article 28.



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**