



Rapport

Betydning af høj temperatur under tilberedning på ornelugt og -smag

17. oktober 2017
Proj.nr. 2004282
Version 1
MDAG/MT

Margit Dall Aaslyng

Sammendrag

- Baggrund* Ornelugt og -smag skyldes skatol og androstenon, der begge er flygtige stoffer. Flygtigheden betyder, at koncentrationen af stofferne muligvis kan reduceres, hvis der tilberedes ved tilstrækkeligt høje temperaturer.
- Formål* Formålet med dette forsøg var at undersøge betydning af tilberedning ved høj temperatur på indholdet af skatol og androstenon samt på ornelugt og -smag. Flæskesvær blev benyttet som produkt eksempel.
- Gennemførelse* Svær fra seks hangrise blev tilberedt som flæskesvær, dels ved en traditionel tilberedning af flæskesteg ved 200°C i ovn, dels ved først at koge sværen og derefter tilberede den til sprødhed i ovn ved 250°C. Der blev gennemført en sensorisk profilanalyse af flæskesvær, der blev serveret ved stuetemperatur. Indholdet af skatol og androstenon i flæskesværene blev analyseret før og efter tilberedning.
- Resultater* Hverken indholdet af skatol eller androstenon blev reduceret ved tilberedning ved 200°C eller 250°C. Der var en tydelig ornesmag i flæskesværene serveret ved stuetemperatur, om end niveauet for flere egenskaber var lavt eller middelhøjt – under 7 på den sensoriske 15 cm skala. Uanset tilberedningsmetode var ornesmag relateret til skatol- og androstenonindholdet.
- Forsøget blev gennemført med forholdsvis få prøver og med en lav variation især i skatolindhold, hvor kun to prøver oversteg sorteringsgrænsen. Resultaterne skal derfor tages med forbehold for dette.
- Konklusion* Tilberedning ved høj temperatur reducerer ikke indholdet af skatol og androstenon og dermed heller ikke ornesmag i flæskesvær.

Baggrund

Skatol og androstenon er begge fedtopløselige, flygtige stoffer, der er med til at give ornelugt og -smag. Deres flygtige natur betyder, at det potentielt er muligt, at indholdet i kød og fedt reduceres ved varmebehandling ved høj temperatur. Flæskesvær er meget fedtholdige og er dermed produkter, der kan forventes at udvikle ornelugt og -smag, hvis der er et forhøjet indhold af skatol og androstenon i spækket. Samtidig tilberedes flæskesvær ofte ved høj temperatur, og det vides derfor ikke, om – og i givet fald i hvor høj grad – indholdet af skatol og androstenon reduceres ved varmebehandlingen.

Formål Formålet med dette forsøg var at undersøge betydning af tilberedning ved høj temperatur på indholdet af skatol og androstenon samt på ornelugt og -smag. Flæskesvær blev anvendt som produkt eksemp.

Gennemførelse

Råvarer Der anvendtes kam med spæk fra 6 hangrise med skatol i nakkespæk mellem 0,11 og 0,44 µg/g og androstenon mellem 0,48 og 6,8 µg/g (se tabel 1).

Tilberedning En hel svinekam blev delt i to. Svær med fedt blev skåret af nakkeenden. To cm mod midten af kammen blev skåret af, vakuumpakket og frosset rå. Denne prøve blev benævnt 'rå'.

Sværen på hoften, der stadig sad på kødet, blev gnedet med fint salt (5-6 g). Steg med svær blev tilberedt i ovn ved 200°C, til stegen var 65°C i centrum. Tilberedningen blev stoppet, uanset hvor sprød sværen var. Stegene hvilede, indtil centrumtemperaturen nåede 70°C. Der blev udtaget 3 cm flæskesvær med mest muligt fedt under. Disse blev kølet, vakuumpakket og frosset. Denne prøve blev benævnt 'T' (traditionel tilberedning).

Den øvrige del af sværen med fedt uden kød (nakkeenden) blev kogt i saltvand i 30 min, hvorefter den blev tilberedt i ovn ved 250°C i 20-30 min, til sværen blev sprød – dog maks. 30 min. Tre cm svær med så meget fedt som muligt blev kølet, vakuumpakket og frosset. Denne prøve blev benævnt 'HV' (høj varme).

Sensorisk profil Flæskesværene med fedt blev bedømt ved stuetemperatur i en sensorisk profilanalyse med et trænet panel med 8 dommere, der alle var følsomme overfor skatol og androstenon. Følgende smagegenskaber blev bedømt: sved, skarp urin_pissoir, gødning_gylle_stald, hangris. Endvidere blev sprødhed bedømt.

Flæskesværene fra den traditionelle tilberedning blev bedømt i forbindelse med en sensorisk bedømmelse af kød og flæskesvær fra flere

hangrise inklusiv de her udvalgte (et parallelt forsøg, som blev udført samtidig med dette forsøg). Som afslutning på de sessioner, hvor grisene fra den traditionelle tilberedning blev bedømt, blev flæskesvær fra tilberedning ved 250°C ligeledes bedømt.

Kemisk analyse Indholdet af skatol og androstenon i nakkespækket blev analyseret ved metoden: *Bestemmelse af skatol og androstenon med LDTD-MS/MS i nakkespæk fra hangrise (in-house metode)*. Ikke akkrediteret (prøvningsrapport nr. 71022). Herefter blev indholdet af skatol og androstenon analyseret i de rå svær med fedt samt i flæskesvær med fedt efter traditionel varmebehandling, efter kogning og efter varmebehandling ved 250°C. Dette foregik ved metoden: *Bestemmelse af skatol og androstenon med GC-MS (in-house metode)*. Ikke akkrediteret (prøvningsrapport nr. 71021).

Dataanalyse To af dommerne bidrog ikke til variation i bedømmelse af orneegenskaberne og blev derfor fjernet fra datasættet. Dataanalyserne blev dermed foretaget med 6 dommere.

For at undersøge betydning af tilberedningsmetode på den sensorisk bedømte ornesmag blev de sensoriske data analyseret i R med lmer-pakken ved følgende model:

$$\text{Egenskab} = \mu + \text{metode} + \text{gris} + \text{metode} * \text{gris} + \text{DOMMER} + \text{DOMMER} * \text{METODE} + \varepsilon$$

Hvor effekter skrevet med stort var tilfældige.

Effekten af skatol og androstenon på de sensoriske egenskaber blev analyseret ved følgende model:

$$\text{Egenskab} = \mu + \text{metode} + \log(\text{skatol}) + \log(\text{androstenon}) + \log(\text{androstenon}) * \log(\text{skatol}) + \text{metode} * \log(\text{skatol}) + \text{metode} * \log(\text{androstenon}) + \text{metode} * \log(\text{skatol}) * \log(\text{androstenon}) + \text{DOMMER} + \varepsilon$$

Betydning af skatol henholdsvis androstenon blev estimeret ved en sammenligning af modellerne med hhv. uden stofferne. Betydningen af vekselvirkning mellem skatol og androstenon blev undersøgt ved en sammenligning af en model med og uden vekselvirkningen.

Da der var lille eller ingen betydning af tilberedningsmetode på de sensoriske egenskaber blev vurdering af flæskesvær uanset tilberedningsmetode i stedet opfattet som gentagne bedømmelser på samme gris. Der blev lavet en principal component analyse i PanelCheck af ornesmagene, og grisenes score på PC1 blev herefter visualiseret i forhold til indholdet af skatol henholdsvis androstenon i nakkespæk.

Resultater

Sensorisk vurdering

Indhold af androstenon og skatol og de sensorisk bedømte ornesmage fremgår af tabel 1. Kun gris 4 og 6 havde et skatolindhold, der var over den nuværende sorteringsgrænse. Gris 1 og 2 var lave i såvel androstenon som skatol. For gris 2 var der en svag ornesmag især ved traditionel tilberedning, mens niveauet af ornesmag var lavt for gris 1 uanset tilberedningsmetode.

Gris 3, 4 og 5 havde et mellemhøjt indhold af androstenon i nakkespækket (mellem 2 og 3 µg/g). Især for gris 3 var der også en tydelig ornesmag i flæskesværene, mens intensiteten af ornesmag afhang af tilberedningsmetode for gris 4 (høj varme højest) og gris 5 (traditionel tilberedning højest).

Gris 6 havde et højt indhold af androstenon (6,8 µg/g) og havde tydelig ornesmag uanset tilberedning.

Tabel 1. Androstenon (µg/g) og skatol (µg/g) i nakkespæk samt sensorisk bedømt ornesmag og sprødhed af flæskesvær afhængig af tilberedning enten traditionelt på stegen ved 200°C (T) eller efter kogning og derefter i ovn ved 250°C (høj varme, HV).

Gris	Androstenon	Skatol	Hangris		Urin		Gødning		Sved		Skarp		Sprødhed	
			T	HV	T	HV	T	HV	T	HV	T	HV	T	HV
1	0,5	0,10	3,2	2,1	2,1	1,2	2,8	2,1	1,7	1,4	2,3	1,6	10,5	10,1
2	0,8	0,10	5,0	2,8	4,0	2,5	4,2	2,3	3,4	2,3	4,4	3,0	8,0	10,2
3	2,1	0,10	6,3	7,4	6,0	6,5	5,1	5,7	5,6	6,0	6,1	6,4	6,0	6,8
4	2,7	0,44	3,8	7,5	3,4	6,5	3,0	5,9	2,7	5,5	3,4	6,5	10,1	9,0
5	2,9	0,13	5,4	3,0	4,9	2,8	3,7	2,4	4,5	2,3	5,2	2,5	5,8	5,8
6	6,8	0,31	9,2	7,2	8,4	6,5	7,6	6,3	8,2	6,3	8,2	7,0	5,7	8,8

Effekt af metode

De flæskesvær, der blev tilberedt traditionelt, havde fået en varmebehandling ved lavere temperatur, men i længere tid end de flæskesvær, der blev tilberedt ved 250°C.

Der var ingen effekt af tilberedningsmetode på nogen af den sensoriske egenskaber. Dog var der en signifikant vekselvirkning eller en tendens til vekselvirkning mellem metode og gris for hangrisesmag ($P < 0,01$), urinsmag ($P = 0,05$), gødningsmag ($P = 0,07$), svedsmag ($P = 0,06$) og skarp smag ($P = 0,04$). Vekselvirkningen skyldtes, at den ene tilberedningsmetode havde højest ornesmag for nogle grise, mens den anden metode havde det for andre grise uafhængigt af skatol- og androstenonindhold.

Der var ingen effekt af tilberedningsmetode på sprødhed, selv om tilberedningen ved den traditionelle metode blev stoppet, da kødet havde nået en given centrumstemperatur, mens varmebehandlingen for den

anden metode blev stoppet, når sværen var sprød, dog maks. 30 minutters tilberedning. Der var en signifikant forskel mellem grise på, hvor sprød sværen var ($P < 0,01$).

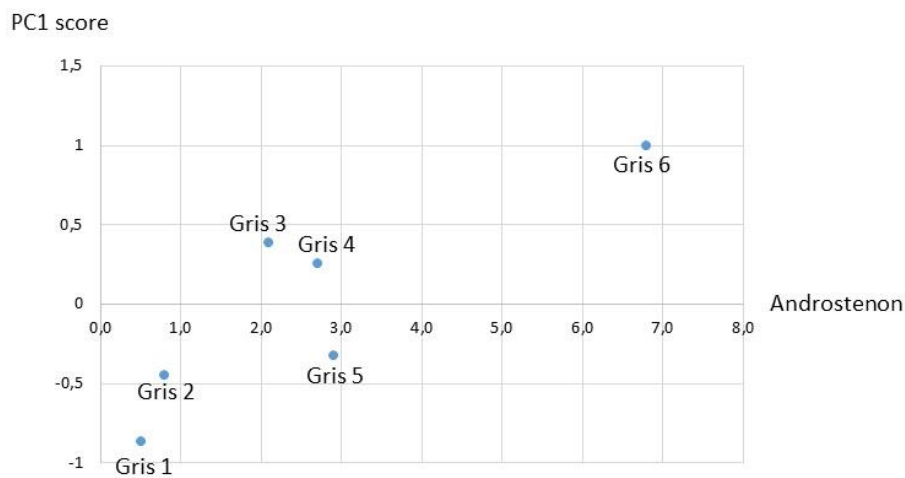
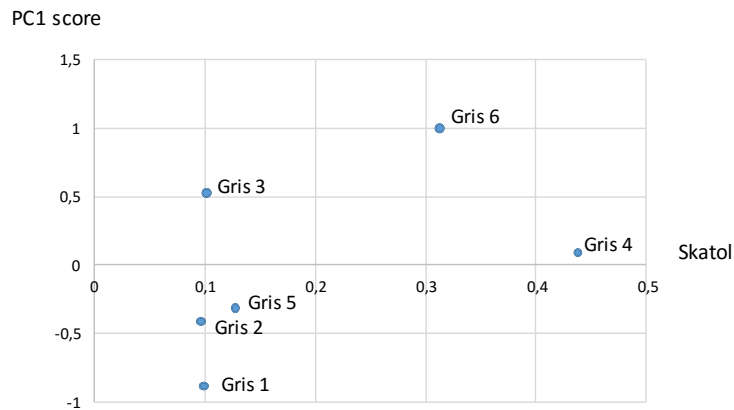
Reduktion af androstenon og skatol under tilberedning Der blev ikke målt stegesvind, da det ikke var muligt for den svær, der blev tilberedt på flæskestegen. Der kan derfor ikke korrigeres for dette. Som det fremgår af tabel 2, er der sket en opkoncentrering af såvel skatol som androstenon især ved tilberedning ved høj varme, hvor stegesvindet må forventes at have været størst.

Tabel 2. Skatol- og androstenonindhold i flæskesvær før og efter tilberedning.

	Skatol, mg/kg	Std.err	Androstenon, mg/kg	Std.err.
Rå (fedt og svær)	0,06 ^b	0,004	0,9 ^b	0,05
T	0,07 ^b	0,004	1,0 ^b	0,05
HV	0,09 ^a	0,004	1,2 ^a	0,05
P(forskel)	0,002		0,003	

Betydning af skatol og androstenon for ornelugt og -smag Der var effekt af såvel skatol som androstenon på alle egenskaber, både orneegenskaberne og sprødhed. Der er ingen umiddelbar hypotese bag effekten på sprødhed, og det kan ikke afvises, at det skyldes en tilfældighed, det lille antal prøver taget i betragtning. Endvidere var der en mindre signifikant vekselvirkning mellem skatol og androstenon for hangrisesmag ($P=0,04$) og gødning_gylle smag ($P=0,02$), hvilket er de to egenskaber, der oftest er associeret med skatol. Igen er det dog et forholdsvist lille antal prøver med en lav variation i skatol, så endelige konklusioner om dette vil kræve en gentagelse af forsøget med flere prøver med større variation.

Da der ikke var signifikant forskel på ornesmag mellem de to tilberedningsmetoder blev data efterfølgende analyseret for de to metoder samlet. En principal component analyse af ornesmagene viste, at variation i data var forklaret ved en principal component (99,1%), der forklarede intensitet af de samlede ornesmagesegenskaber. Grisenes score på PC1 summerede således ornesmagene. Figur 1 viser grisenes score på PC1 (øget score svarer til øget ornesmag) i forhold til indholdet af skatol henholdsvis androstenon i rygspæk.



Figur 1. De seks grises score på PC1 i en principal component analyse af ornesmagene (y-aksen) i forhold til indhold af skatol (øverst) og androstenon (nederst) i nakkespæk (x-aksen).

Gris 1 og 2 havde lav koncentration af både skatol og androstenon og havde da også lav intensitet af ornesmag. Gris 4 havde lav intensitet af ornesmag trods høj koncentration af skatol. Tilsvarende havde gris 5 lav ornesmag på trods af et medium indhold af androstenon.

For de øvrige grise var der en sammenhæng, så øget indhold af androstenon medførte stigende intensitet af ornesmag.

Konklusion

Kemiske analyser viste, at der ikke skete en reduktion i hverken androstenon- eller skatolindhold under tilberedning. Det var således ikke muligt at reducere indholdet af de to stoffer ansvarlige for ornesmag gennem tilberedning.

Androstenon og skatol i nakkespæk medførte ornesmag i flæskesvær serveret ved stuetemperatur uanset tilberedningsmetode. Tilberedning ved høj temperatur fjernede ikke ornesmag vurderet sensorisk af et

trænet panel. Niveauet af ornesmag for grise med lavt eller mellem indhold af androstenon (under 3 µg/g) var dog ikke så intensivt (under 7 på den sensoriske skala), på trods af at det var et fedt produkt, og at forsøget blev gennemført med trænede dommere, der var følsomme overfor androstenon.

Generelt var der kun få prøver i forsøget og lav variation af især skatol i prøverne. Der var således kun to prøver med skatolindhold over sorteringsgrænsen, og den ene havde samtidig et højt indhold af androstenon. Det kan derfor konkluderes, at der er en sammenhæng mellem androstenon henholdsvis skatol og ornesmag, men det vil kræve flere prøver med større variation at beskrive sammenhængen nærmere.