



Rapport

Røgning som strategi for anvendelse af kød fra fraserede hangrise

Hangrise i industriel anvendelse

Margit Dall Aaslyng & Anette Granly Koch

24. januar 2016
Projektnr. 2004282
Version 1
MDAG/AGLK/MT

Sammendrag

Baggrund

Ved et stop for kastration af hangrise vil en betydelig mængde kød potentielt blive fraseret fra fersk anvendelse pga. forhøjet indhold af androstenon og/eller skatol i nakkespækket. Potentielle anvendelsesmuligheder for det fraserede hangrisekød skal derfor findes.

Røgning er en mulig strategi til maskering af ornelugt og -smag i forædlede produkter.

Formål

Formålet med denne rapport er at give retningslinjer for, hvorvidt og hvordan røgning kan anvendes til maskering af ornelugt og -smag ved produktion af forædlede produkter med indhold af fraseret hangrisekød. Anbefalingerne baseres på resultater fra en række forsøg med traditionel røg, flydende røg og røgede krydderier samt forskellig kompleksitet (sandwich, oste-toast) ved serveringen.

Røgning

Røgning tilfører produkterne en meget karakteristisk smag og farve og er således kun anvendelig til produkter, som er kendetegnet ved at være røget, fx bacon, skinke og pølser.

Det er muligt at reducere intensiteten af hangriseegenskaber i produkter, som røges med traditionel røg, men røg kan ikke eliminere ornelugt og -smag. Ligeledes viser forsøgene, at jo mere komplekst produktet er, fx ålerøget skinke, eller jo flere andre ingredienser, der indgår i serveringen, fx oste-toast, jo mindre intenst bliver orneegenskaberne bedømt.

Konklusion

Resultaterne viser, at det er svært at give eksakte anbefalinger for, hvor kraftig en røgning der skal anvendes for at reducere den sensoriske intensitet af orneegenskaberne med en bestemt faktor. Følgende vejledninger kan bruges:

- Effekten af flydende røg tilsat en farsvare er begrænset. 0,1% er en vejledende dosering fra producenter af flydende røg. Godkendte koncentrationer af flydende røg i forarbejdede kødprodukter (Food Category 8 og 8.2 jf. EU 1321/2013) varierer mellem 0,06 g/kg og 4,0 g/kg med en overvægt af godkendte produkter i koncentrationen 2-2,5 g/kg (EU 1321/2013). Forsøgene viser, at der skal tilsættes mere end 0,1% flydende røg (1 g/kg) for at opnå en delvis maskering. Hvor meget vides ikke.
- Ved røgning med traditionel røg på overfladen gælder, at jo kraftigere røgning, jo bedre maskering. En øgning af røgintensiteten fra en sensorisk karakter på 6,4 (10 minutters røg) til 8,0 (60 minutters røg) reducerer ornelugtene med cirka 40% (fra sensorisk karakter 4,5 til 2,7) og ornesmagene med cirka 20% (fra sensorisk karakter 4,3 til 3,5).
- Røg kan med fordel kombineres med andre tiltag såsom fortynding eller servering i kombination med andre smagsgivende fødevarer fx i en oste-/skinketoast.

Baggrund

Ved et stop for kastration af hangrise vil en betydelig mængde kød potentielt blive frasorteret fra fersk anvendelse pga. forhøjet indhold af androstenon og/eller skatol i nakkespækken. Det er derfor af interesse at finde alternative anvendelser for dette kød.

Røgning er en mulig strategi til maskering af ornelugt og -smag i forædlede produkter, hvor kød fra frasorterede slagtekroppe indgår (Martínez et al., 2016; Stolzenbach, Lindahl, Lundström, Chen & Byrne, 2009; Tørngren, Claudi-Magnussen, Støier & Kristensen, 2011; Tørngren, Kristensen & Claudi-Magnussen, 2012). Der er dog ingen undersøgelser af, hvor intensiv røgsmagen skal være for at opnå en effekt. Tidligere forsøg har vist, at mængden af hangrisekød, der kan tilsættes et produkt, før produktet får en udtalt ornelugt og -smag, afhænger af produktet, idet der kan indgå en større mængde hangrisekød i spegepølser end i Luncheon meat (Tørngren, 2010). Dette kan skyldes, at faktorer som fx røg og fermentering kan maskere ornelugt og -smag, hvorfor en større mængde hangrisekød vil kunne tilsættes i nogle produkter end i andre.

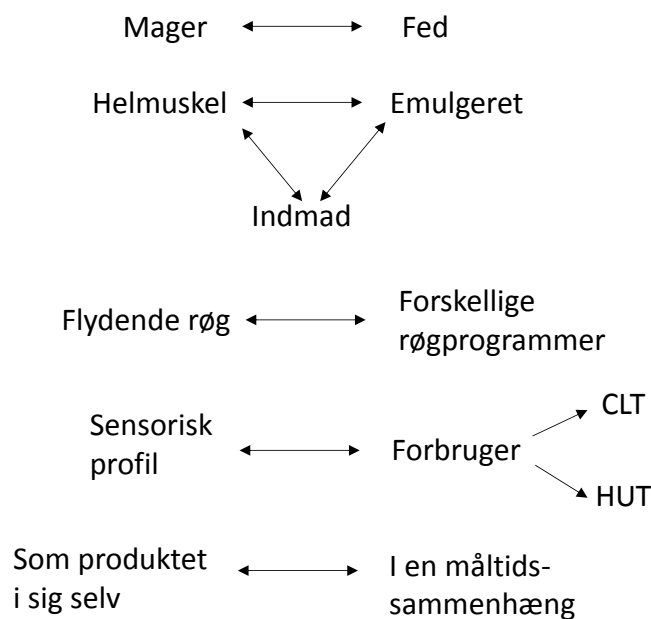
Røgning kan deles op som følger:

- Kold røgning: <25°C i mange timer
- Halvvarm røgning: 25-45°C i 30-180 min.
- Varm røgning: 45-60°C i 30-180 min.

Det konkrete valg af procesparametre afhænger både af, hvor stærk en røgsmag der ønskes og af det anvendte anlæg. Man kan derfor ikke direkte overføre procesparametre fra et anlæg til et andet og opnå samme resultat.

Der er gennemført en række forsøg, der har fokuseret på muligheden for at anvende røg til at maskere ornelugt og -smag. Disse skal munde ud i nogle operationelle retningslinjer, der kan anvendes af kødindustrien til at fastlægge egne strategier for brug af frasorteret hangrisekød i røgede produkter.

I figur 1 er det illustreret, hvilke overordnede parametre der er testet i den række af forsøg, der har undersøgt, i hvilken udstrækning forskellige kombinationer af røg, produkt og serveringsform kan anvendes til maskering af orneegenskaberne.



Figur 1. Overblik over faktorer, der er varieret i forsøg med røg til maskering af ornelugt og -smag. CLT: central location test, HUT: home use test

I forsøgene er der varieret på fedtindholdet i produkterne fra mager (skinke) til fed (bacon, pølser), idet fedtindholdet kan forventes at have en betydning for ornelugt og -smag, fordi androstenon og skatol primært er fedtopløselige. Koncentrationen af stofferne forventes derfor at være højest i fede produkter.

Der er både testet helmuskelprodukter (skinke/bacon) og emulgerede produkter (pølser, leverpostej).

Røgens intensitet er varieret med forskellige røgprogrammer, og der er testet forskellige typer flydende røgaromaer ved overfladetilsætning (ålerøget skinke) eller ved tilsætning til produktet (pølser, leverpostej).

Produkterne er evalueret af et trænet sensorisk panel og af forbrugere ved såvel kold som varm servering og både som produktet alene og i en måltidssammenhæng.

Anvendelse af røg til maskering af ornelugt og -smag

Generelt

Generelt maskerer røg ornelugt og -smag, men røgen kan ikke eliminere ornelugten og -smagen fuldstændigt.

Fed/mager

Effekten af røg på maskering af ornelugt og -smag har ikke været afhængig af, hvorvidt det har været et fedt eller et magert produkt. Røg kan således anbefales til alle typer produkter, hvor den vil være naturligt at anvende.

Helmuskel – emulgeret – indmad I helmuskelprodukter anvendes røg traditionelt på overfladen, hvorfor røgen primært er at finde i produktets overflade. I farsprodukter kan der røges på overfladen og/eller tilsættes flydende røg til farsen. Det giver større fleksibilitet i anvendelse af røg til maskering. Resultaterne fra forsøgene har dog vist, at traditionel røg på overfladen af skinke såvel som pølser kan maskere ornelugt og -smag. Resultater fra forsøg med flydende røg havde en begrænset effekt i de anvendte koncentrationer.

I forsøg med anvendelse af lever fra lugtende hangrise til produktion af leverpostej havde lever som råvare ikke betydning for intensiteten af ornelugt og -smag. Derimod havde brug af fedt fra lugtende hangrise betydning, og her var traditionel røg (bacon)/flydende røg ikke effektiv til maskering.

Flydende røg – røgprogrammer Ved de anvendte koncentrationer af flydende røg var der ikke væsentlig reduktion af ornelugt og -smag. Derimod viste traditionel røgning en effekt, hvor reduktionen i ornelugt og -smag var omvendt proportional med intensiteten af røgsmag. Det er dog vigtigt, at intensiteten af røgsmagen ikke overstiger forbrugernes præference.

Sensorisk profil – forbrugere Generelt kunne det trænede sensoriske panel detektere ornelugt og -smag i produkterne, mens betydningen for forbrugernes liking var mindre. Hos forbrugerne var der generelt mindre effekt på liking, når de tilberedte prøverne hjemme (bacon og oste-/skinketoast), end når de smagte dem centralt. Dette tyder på, at selv om tilberedningslugten er vigtig, har den ikke været entydig negativ for alle forbrugere.

Produktet i sig selv – i en måltidssammenhæng Ornelugtene og -smagene er tydeligst, hvis produktet smages alene. Dersom de smages i en kontekst som fx oste-/skinketoast eller pepparoni på en pizza, maskeres lugtene og smagene yderligere. Endvidere er det en fordel at kombinere røg med fortynding, hvis kødet fx anvendes til emulgerede produkter.

Kort resume af resultater

Røgning af helmuskelprodukter:

- Jo mere røg, jo bedre maskering. Men orneegenskaberne forsvinder ikke fuldstændigt i bacon, bayonneskinke eller ålerøget skinke.
- Røgning af bacon, så den sensoriske intensitet af røg øges fra karakteren 6,4 til 8,0 (10 versus 60 minutters røg), reducerer hangriselugtene med cirka 40% og hangrisesmagene med cirka 20%.
- Det er svært at fastlægge en eksakt værdi for acceptabelt indhold af androstenon. I et forsøg med bayonneskinker er det forsøgt at sammenholde, ved hvilke koncentrationer der ikke er forskel i de sensoriske karakterer givet af et trænet panel for hangrise og et

gennemsnit af 20 galtgrise. Ved disse beregninger blev den teoretiske acceptgrænse for androstenon estimeret til 0,3 ppm i bayonneskinke røget i 30 minutter.

- Traditionel fremstilling af ålerøget skinke maskerer ornelugt og -smag med op til 4 ppm androstenon, når skatol er mindre end 0,2 ppm samt op til 0,4 ppm skatol, når androstenon er mindre end 1 ppm. Trods røgen har de trænedede dommere kunnet identificere især ornesmag, hvor der var en sammenhæng til både skatol- og androstenonindholdet. Skatol påvirkede ornelugten, men niveauet for den sensoriske karakter var lav, dvs. at dommerne havde svært ved at erkende lugten.

Røgning af pølser:

- Traditionel røgning af wienerpølser (20 minutter/65°C) halverer intensiteten af ornelugt og -smag ved brug af fars med op til 2,3 µg/g androstenon og 0,36 µg/g skatol.
- Røgning og fermentering af pepperoni kan ikke maskere orneegenskaberne ved højt indhold af skatol og/eller androstenon (androstenon: 2,4-3,0; skatol: 0,47-0,49). Kombineres der med 50% fortynding med galtgrise, kan hangriseegenskaberne ikke detekteres.

Brug af flydende røg i leverpostej og pølser:

- 0,1% flydende røg kan ikke maskere orneegenskaberne i leverpostej og pølser.
- Yderligere tilsætning af peber og røget bacon kan ikke maskere orneegenskaberne i leverpostej, hvor der er anvendt hangrisefedt.
- Kombineret med fortynding til et indhold på 0,18 ppm skatol + 1,2 ppm androstenon kan 0,1% flydende røg (SDM5050) maskere orneegenskaberne. Andre røgtyper viser ikke denne effekt. Der er måske et potentiale for brug af bestemte røgtyper kombineret med fortynding, men det kræver yderligere undersøgelser.

Servering sammen med andre fødevarer:

- Jo flere andre ingredienser (fx tomatsose (pizza), ost i sandwich eller ost i pølser), der indgår i serveringen, jo mindre sandsynlighed er der for at detektere hangriselugt og -smag i produkterne.

Kold eller varm servering:

- Hangriseegenskaber er mere tydelige, når kødprodukter serveres varme fremfor kolde.

Indmad:

- Lever fra dyr med højt skatolindhold (op til 0,35 ppm ved lav androstenon) og højt androstenonindhold (op til 3 ppm ved lav skatol) i nakkespæk påvirker ikke smagen af leverpostej serveret koldt.

Forbrugerrespons:

Forbrugernes reaktioner på produkter af hangrisekød, der er røgede, er gennemsnitligt begrænset, idet der dog er set negativ effekt af især skatol i fx bacon. Dog vil visse forbrugere, der er meget følsomme overfor ornelugt og -smag, reagere voldsomt på fx bacon. Jo mere komplekse sammenhænge hangriseprodukterne serveres i, jo mindre kan forbrugerne adskille produkter af hangrise fra produkter uden hangrisekød.

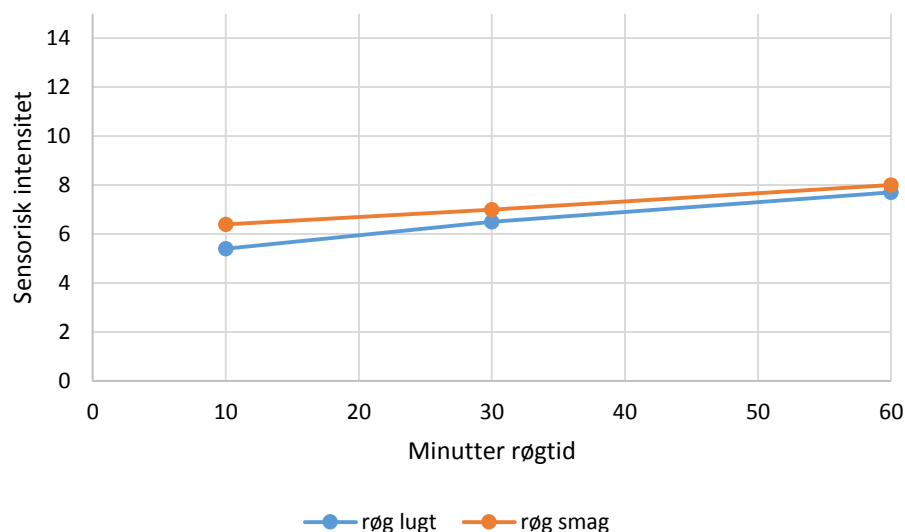
I de følgende afsnit uddybes resultaterne fra de forsøg, hvor røg er indgået i produktion af kødprodukter ud fra hangrise.

Bacon – 2016

Bacon røget i 10 min., 30 min. og 60 min. ved 45°C

Der blev anvendt midterstykker fra hangrise med skatol op til 0,47 µg/g (ppm) og androstenon op til 5,8 µg/g (ppm) målt i nakkespæk samt galtgrise (kontrol).

Den røgede smag blev øget (se figur 2) med den anvendte tid i røgskabet. Intensiteten af røgsmag steg således fra 6,4 til 8,0 på den sensoriske 15-trinsskala.



Figur 2. Intensitet af røglugt og -smag i varm bacon bedømt af et trænet sensorisk panel på en 15-trinsskala fra intet til meget intens, afhængig af røgtid.

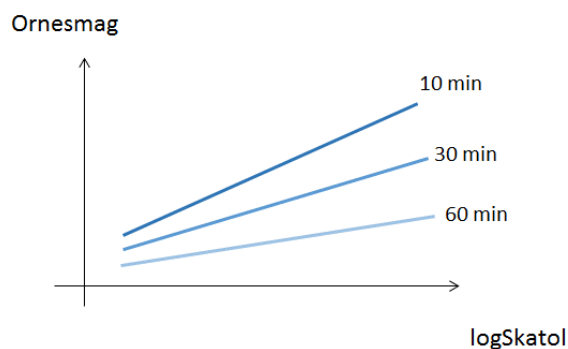
Intensiteten af ornelugt og -smag falder med øget røgning (tabel 1). En øgning af røgintensiteten fra en sensorisk karakter på 6,4 (10 minutters røg) til 8,0 (60 minutters røg) reducerer hangriselugtene med 37-40% og hangrisesmagene med 17-24%.

Tabel 1. Intensitet af ornelugte og -smage (15 cm linjeskala) afhængig af røgetider. Gennemsnit af alle grise uafhængig af indhold af skatol og androstenon. Forskelligt bogstav i samme række angiver signifikant forskel mellem værdierne ($P < 0,05$).

	Røgetid, min		
	10	30	60
Hangriselugt	4,5 ^a	4,1 ^a	2,7 ^b
Skarp lugt	4 ^a	3,6 ^a	2,5 ^b
Svedlugt	3,8 ^a	3,3 ^a	2,3 ^b
Urinlugt	2,7 ^a	2,5 ^a	1,7 ^b
Gødningslugt	2,8 ^a	2,6 ^a	1,7 ^b
Hangrisesmag	4,3 ^a	4,4 ^a	3,5 ^b
Skarp smag	3,6 ^a	6,7 ^a	2,7 ^b
Svedsmag	3,7 ^a	3,7 ^a	2,8 ^b
Urinsmag	2,9	3	2,4
Gødningsmag	3,2 ^a	3,2 ^a	2,5 ^b

Forsøget viste endvidere, at der var effekt af skatol på ornesmagen af baconen serveret varm. Effekten afhang af røgetiden, som det er skitseret i figur 3. Det betød, at røg i 60 min. havde maskeret ornesmag mere end røg i 10 min., således at stigning i ornesmag med stigende indhold af skatol var mindre, jo mere røget produktet smagte. Der var en signifikant negativ effekt af skatol på liking i kold bacon.

Der var ingen effekt af androstenon på ornesmag i bacon, ligesom der heller ikke var effekt af androstenon på forbrugernes liking (forbrugere smagte bacon koldt).



Figur 3. Principtegning af effekten af røg på sammenhæng mellem skatol og ornesmag i bacon røget i 10, 30 eller 60 min.

Konklusion

Røg kan reducere ornelugt og -smag i et fedt produkt som bacon. Jo mere røg, jo bedre. Røg kan dog ikke eliminere ornelugt og -smag ved høje koncentrationer af skatol og androstenon (0,47 µg/g skatol henholdsvis 5,8 µg/g androstenon) ved analyse med et trænet panel. Androstenon havde derimod ikke betydning for forbrugernes liking af kold bacon.

En øgning af røgintensiteten fra en sensorisk karakter på 6,4 (10 minutters røg) til 8,0 (60 minutters røg) reducerer hangriselugtene med cirka 37-40% og hangrisesmagene med 17-24%.

Referencer:

Larsen, S. (2016). Røgs betydning for maskering af ornelugt og -smag i bacon.

Aaslyng, M. (2016). Tillæg til rapport af Sune Larsen "Røgs betydning for maskering af ornelugt og -smag i bacon"

Bacon – 2014

Bacon røget på én måde (45 min.)

Bacon (streaky) blev fremstillet af hangrise med skatol i nakkespæk op til 0,9 µg/g skatol og 9 µg/g androstenon. Det blev røget i 45 min. Temperaturen kendes ikke. Der blev lavet en sensorisk profil, forbrugertest (central location test) med varm bacon samt home use test over tre uger med bacon tilberedt af forbrugerne selv.

Der var en tydelig effekt af androstenon på den sensorisk bedømte lugt og smag af bacon, mens der kun var signifikant effekt af skatol på gødningsmag. Det har ikke været muligt at forklare, hvorfor androstenon påvirker smag i det ene baconforsøg og ikke i det andet.

Der var ikke signifikant effekt af androstenon på forbrugernes liking, men der var en tendens til effekt af skatol ($P=0,13$). Skatol var især vigtig for de meget negative vurderinger. Ved home use testen ændrede liking sig ikke som følge af gentagne eksponeringer.

Konklusion

Bacon havde tydelig ornelugt og -smag især som følge af stigende indhold af androstenon, så røg har ikke kunnet maskere det. Dog havde det mindre betydning for forbrugeren, idet liking kun i mindre grad var påvirket.

Referencer:

Margit Dall Aaslyng og Eva Honnens de Lichtenberg Broge (2015). Forbrugerundersøgelser i Danmark af kød fra hangrise.

Wienerpølser

Pølser tilsat tre forskellige typer flydende røg og for halvdelen af pølserne kombineret med overfladerøg (20 min. ved 65°C)

Wienerpølser blev produceret af råvarer fra flere hangrise. Det gennemsnitlige indhold af androstenon og skatol i nakkespækket hos de hangrise, som spækket stammede fra, var 2,3 µg/g (ppm) androstenon og 0,36 µg/g (ppm) skatol.

Der blev lavet tre produktioner med 100%, 50% og 0% kød fra hangrise opblandet med galtgris. Det beregnede indhold af androstenon og skatol i nakkespæk, som det svarer til, fremgår af tabel 2.

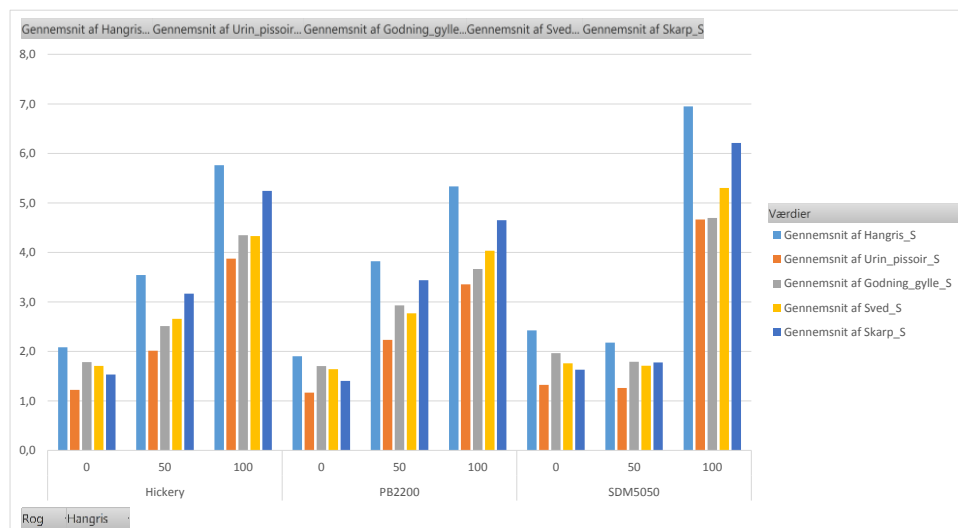
Tabel 2. Beregnet indhold ($\mu\text{g/g}=\text{ppm}$) af androstenon og skatol i nakkespæk hos hangrise i de tre produktioner.

	100% hangris	50% hangris	0% hangris
Androstenon	2,3	1,2	0
Skatol	0,36	0,18	0

Tre forskellige typer flydende røgroma blev testet i koncentration 0,1%, hvilket var anbefalet af producenten samt udvalgt efter smags-test i kartoffelmos (en metodik anbefalet af producenten af røgroma).

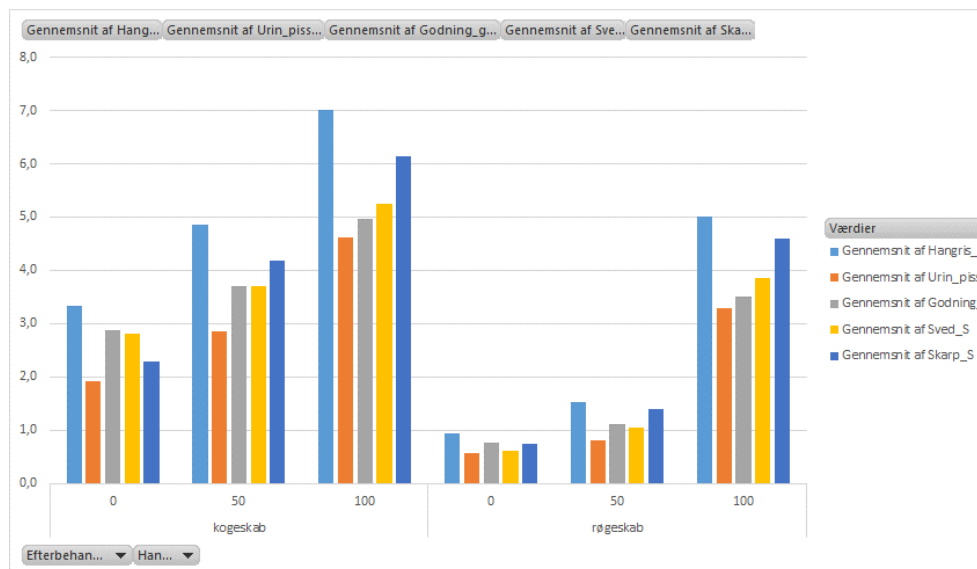
Røgromaen SDM5050 adskilte sig fra de to andre typer røg ved at have en mere intens røgsmag, hvis pølserne ikke var traditionelt overfladerøget, men mindre intens røgsmag, hvis pølserne også var overfladerøget. Hickory og PB2200 adskilte sig ikke væsentligt fra hinanden i røgsmag.

Ved stigende tilsætning af hangrisekød øges ornesmagene, uanset type af flydende røg. Dog har SDM5050 maskeret lugtene og smagene ved 50% hangris, således at de var på niveau med 0% hangris, men til gengæld har den maskerende evne været dårligere ved 100% hangris end for de to andre røgtyper. Der var ikke forskel på Hickory og PB2200 i evne til at maskere ornelugt og -smag (figur 4).



Figur 4. Effekt af flydende røg (Hickory, PB2200, SDM5050) afhængig af niveau af hangris (0%, 50%, 100%) på ornesmagsegenskaber bedømt sensorisk på en 15 cm linjeskala.

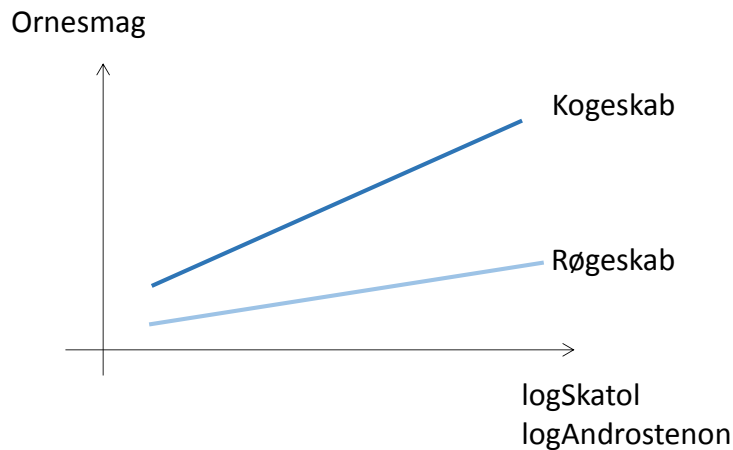
Overfladerøgning reducerede ornelugt og -smag. 0% hangris og 50% hangrise adskilte sig således stort set ikke fra hinanden, mens 100% hangris havde stærkere ornelugt og -smag end de to andre niveauer. Pølser fra røgeskab (flydende røg + overfladerøg) med 100% hangris svarede til kogepølser (flydende røg) med 50% hangris i ornelugt og -smag (figur 5).



Figur 5. Betydning af overfladerøgning i kombination med 0,1% flydende røg (kokeskab: - traditionel røg, røgeskab: + traditionel røg) afhængig af niveau af hangris (0%, 50%, 100%) på ornesmagssegenskaberne bedømt sensorisk på en 15 cm kontinuert linjeskala.

Forbrugerne foretrak klart pølser, der var overfladerøget, fremfor pølser, der ikke var – uanset indhold af hangris. Derudover var der en øget liking af pølser uden hangris, fremfor pølser med 50% hangris, der igen var foretrukket fremfor pølser med 100% hangris. Det skal dog bemærkes, at der – ud over lugten og smagen – også var forskel i tekstur, hvor fedtindholdet var lavere og pølserne dermed mere faste og tørre, når indholdet af hangris var højt. Fedtprocent i pølser med 100%, 50% og 0% kød fra hangrise var henholdsvis 24%, 27% og 29%. Der var ingen analyser af vand- og proteinindhold. Det målte svind under fremstilling af pølserne ved overfladerøgning var henholdsvis 3,2%, 2,8% og 3,4%.

Forbrugerne foretrak pølser fra 0% hangris, 50% hangris lå i midten, mens 100% hangris havde den mindste liking. Derudover var der en vekselvirkning mellem ornelugt/-smag og indholdet af skatol og androstenon, afhængig af om pølserne var røget eller ej (figur 6). Det betyder, at ornesmagen steg mindre med øget indhold af stofferne i de pølser, der var overfladerøget i forhold til de pølser, der ikke var overfladerøget. Overfladerøgning har således haft en maskerende effekt på ornesmagen.



Figur 6. Principtegning om betydning af skatol og androstenon for ornesmag, afhængig af om produktet er røget eller ikke.

Konklusion

Flydende røg (0,1% SDM5050) kan maskere hangriseegenskaberne i wienerpølser fremstillet med 50% hangrisekød (kød+spæk) (blandings beregnede indhold i nakkespæk: 0,18 ppm skatol og 1,2 ppm androstenon).

Traditionel røgning (20 min./65°C) kan maskere hangriseegenskaberne i wienerpølser fremstillet med 50% hangrisekød (kød+spæk) (blandings beregnede indhold i nakkespæk: 0,18 ppm skatol og 1,2 ppm androstenon) samt reducere intensiteten af hangriseegenskaber med 50% (100% hangrisepølser med røg = 50% hangrisepølser uden røg).

Traditionel overfladerøgning hhv. tilsætning af 0,1% SDM5050 til pølserne har delvist maskeret ornelugt og -smag, men ikke fjernet den fuldstændigt.

Referencer:

Munck Hansen, T. (2016). Maskering af hangrisesmag og -lugt. Røgaroma i wienerpølser.

Aaslyng, M.D. (2016). Tillæg til rapport af Tobias Munck Hansen, Maskering af hangrisesmag og -lugt. Røgaroma i wienerpølser.

Grillpølser

Grillpølser

Der er fremstillet grillpølser af hangris med høj skatol (0,50 ppm) og lav androstenon (ppm ikke oplyst). Pølserne er tilsat 0%, 4%, 8% og 12% emmentalerost. Endvidere er der anvendt traditionel røg ved fremstilling af pølserne. Som kontrol blev anvendt galtgris og 8% emmentaler ost.

Ved en lille forbrugerundersøgelse (15 deltagere) blev pølserne vurderet. Personer, der selv mente, de var følsomme overfor skatol (6 ud af

15), kunne ikke lide produkterne. Dog blev pølser med mest ost vurderet bedre end dem uden ost.

Personer, som ikke selv mente, de var følsomme overfor skatol, kunne lide alle prøver.

Konklusion

Effekten af røg kan ikke kvantificeres ud fra forsøget, men det er tydeligt, at traditionel røgning af grillpølser ikke alene kan maskere hangriseegenskaberne.

Ost kan have en maskerende effekt på hangriseegenskaber. Hvor kraftig vides ikke.

Reference: Marie Villadsen (2015). Praktikopgave om pepperoni og ostepølser.

Ålerøget skinke

Ålerøgede skinker serveret som skinker (trænet panel), oste-/skinke sandwich (forbrugere) og ostetoast (trænet panel og forbrugere)

Ålerøgede skinker blev fremstillet af yderlår fra hangrise med et skatolindhold i nakkespæk på op til 0,9 µg/g skatol og 9 µg/g androstenon. Den anvendte marinade var tilsat salt, sukker og vegetabilsk hydrolysat, overfladen var tilsat krydderier og røgaroma, og til slut blev skinkerne røget ved 65°C i 60 min.

Tabel 3 viser et overblik over betydningen af skatol og androstenon på lugt og smag vurderet af det sensoriske panel samt forbrugernes liking af produkterne ved en central location test (sandwich) og en home use test (toast).

Tabel 3. Betydning af skatol og androstenon på ornelugt og -smag samt liking i ålerøgede skinker produceret med varierende mængder skatol og androstenon. Lugt og smag er vurderet af et trænet sensorisk panel, mens liking er vurderet af forbrugere (kolde sandwich som Central Location Test, varme toast som Home Use Test). Jo større betydningen er, jo flere *. Ingen betydning er markeret som -. P-værdier mellem 0,05 og 0,2 er angivet.

	Skinke		Sandwich	Toast		
	Lugt	Smag	Liking	Lugt	Smag	Liking
Skatol	***	***	-	-	(P=0,13)	-
Androstenon	-	**	(P=0,08)	-	(P=0,18)	-
Vekselvirkning Ska*And	-	-	-	-	(P=0,07)	-

Ved brug af krydderier, røgaroma og traditionel røg opnås en vis maskering af hangriseegenskaberne i ålerøget skinke. Grise med et androstenonindhold under 1,5 µg/g og et skatolindhold under 0,23 µg/g adskilte sig ikke signifikant fra kontrolgrisen, men også grise med et

væsentligt højere indhold af stofferne adskilte sig i visse tilfælde ikke fra kontrolgrise. Det er kun skinker med højere koncentrationer af skatol (omkring 0,5 µg/g) og androstenon (omkring 6 µg/g), der tydeligt adskiller sig fra de tilsvarende kontrolprøver (galtgrise).

Når skinken blev serveret som en kold oste-/skinkesandwich, var det svært for dommerne at identificere ornelugtene og -smagene i sandwichen, og kun i hangrisen med et meget højt indhold af androstenon i nakkespækket (9 µg/g, dyr 37) eller af både skatol og androstenon (0,54 µg/g hhv. 5,9 µg/g, dyr 74) var der en klar registrering af ornesmag i kødet.

Samtidig var der en effekt af, at de forbrugere, der kunne lugte androstenon, også vurderede sandwich dårligere, og jo dårligere de kunne lide lugten af androstenon, jo dårligere kunne de lide sandwichene.

Når skinken blev serveret som en varm oste-/skinketoast, kunne det trænede sensoriske panel ikke detektere ornelugtene, og for hangrisesmag var der en mindre, ikke-signifikant effekt af skatol og androstenon. Forbrugerne skelnede da heller ikke mellem skinkerne i liking, når de blev lavet hjemme som varme oste-/skinketoast.

Konklusion

Kombinationen af røgede krydderier, overfladerøgning og saltlage med glukosesirup og vegetabilsk protein kan maskere ornelugt og -smag, helt op til omkring 4 ppm androstenon, hvis skatol er lav (under 0,2 ppm), og omkring 0,4 ppm skatol ved lav androstenon (under 1 ppm). Ved højere koncentrationer er det ikke muligt at maskere ornelugt og -smag i skinkerne, når de serveres kolde. Serveres skinken derimod med ost i en varm toast, kunne det trænede panel ikke signifikant identificere orneegenskaberne, på trods af at disse forventes at være mere intensive ved en varm servering end ved en kold servering.

Ved forbrugertest af kolde skinke-/ostesandwich og varme oste-/skinketoast er der ikke effekt af hverken skatol eller androstenon på forbrugernes liking. Tilsvarende er der kun meget lille effekt på smag vurderet af det sensoriske panel ved servering i ostetoast.

Røg i sig selv har således ikke været nok til at maskere ornelugt og -smag ved alle koncentrationer af androstenon og skatol, men serveres skinken i et mere komplekst produkt, kan kød fra hangrise med høje koncentrationer af skatol og androstenon anvendes.

Reference:

Aaslyng, M.D. & Koch, A.G. (2016). Maskering af ornelugt og -smag i ålerøgede skinker.

Bayonneskinker fremstillet ved fem processeringstemperaturer mellem 70°C og 90°C og røget 30 min.

Bayonneskinker blev fremstillet af inderlår fra hangrise med op til 0,51 µg/g (ppm) skatol og op til 3,5 µg/g (ppm) androstenon i nakkespæk. De blev røget i 30 min., men temperaturen kendes ikke. Skinkerne blev varmebehandlet ved 95°C og batchvis taget ud, når kernetemperaturen var hhv. 70°C, 75°C, 80°C, 85°C og 90°C. Skinkerne blev vurderet sensorisk både ved stuetemperatur (23°C) og efter genopvarmning til 65°C.

Der var ingen effekt af processeringstemperaturen (70-90°C) på ornelugt og -smag. Serveringstemperaturen havde effekt på ornesmagene, men kun i mindre omfang på ornelugtene. Der var ingen effekt af skatol på ornelugt og -smag, men en tydelig effekt af androstenon.

I forsøget blev det forsøgt at lave en acceptgrænse eller "galtgrænse" for hver enkelt hangriseegenskab. Den blev beregnet som gennemsnit for 20 galte + 2 x standardafvigelsen. Ved bedømmelse af hangriseprøver blev prøver med intensiteter (dommergennemsnit) under denne acceptgrænse kategoriseret som "acceptable", mens prøver med højere intensiteter blev kategoriseret som "afvigende". Denne acceptgrænse er alene anvendt på data fra det trænedede dommerpanel og er ikke testet ved forbrugeranalyser. Resultaterne fra kold servering af røget bayonneskinke viste, at den sensoriske acceptgrænse/galtgrænse blev overskredet ved et androstenonindhold på over 0,4 ppm, mens den ved varm servering blev overskredet ved 0,3 ppm androstenon (tabel 4).

Tabel 4. Kritiske (acceptgrænser/galtgrænser) androstenonniveauer (ppm) i nakkespæk for bayonneskinker produceret af hangrisekød.

	Egenskaber	Kold servering	Varm servering
Lugt	Skarp	-	0,4 ppm
	Sved	11,5 ppm	0,3 ppm
	Urin	7,2 ppm	0,3 ppm
Flavour	Skarp	1,2 ppm	0,3 ppm
	Sved	0,4 ppm	0,6 ppm
	Urin	0,5 ppm	0,3 ppm

Konklusion

Ved varm servering er ornelugt og -smag tydelig på trods af røgning. Androstenon var væsentligst, mens der ikke var effekt af skatol på ornelugt og -smag, på trods af at der var høje koncentrationer af skatol.

Serveringstemperaturen havde stor betydning, idet 'lugt af hangris' kunne elimineres ved kold servering, mens smagsoplevelsen var upåvirket.

I varm skinke er de mest kritiske egenskaber svedlugt, urinlugt og urinsmag, og androstenonindholdet bør ikke overstige 0,3 ppm, hvis disse smageegenskaber skal undgås (beregnet ud fra den konstruerede acceptgrænse/galtgrænse).

I kold skinke er de mest kritiske egenskaber sved- og urinsmag, og androstenonindholdet bør højst være 0,4 ppm for at undgå svedsmag i skinkerne beregnet ud fra den konstruerede acceptgrænse/galtgrænse).

Disse acceptgrænser er lavere end de i litteraturen beskrevne detektionsgrænser på 0,5-1,0 ppm androstenon og understreger, at det er svært at tale om en detektionsgrænse/acceptgrænse! Endvidere skal det understreges, at de er sat ud fra en gennemsnitlig vurdering af skinker fra galtgrise, og ikke af forbrugerrespons.

Det vurderes derfor, at røgning i 30 minutter ikke har væsentlig effekt på maskering af hangriseegenskaber i bayonneskinker.

Reference:

Mari Ann Tørngren og Chris Claudi Magnussen (2012). Acceptgrænse for hangrisekød til fremstilling af bayonneskinker til kold og varm servering.

Leverpostej

Brug af lever og fedt fra hangrise i leverpostej

I 1983 viste Bejerholm, at lever, nyrer, hjerter og tunger fra hangrise med lavt skatolindhold (<0,25 ppm) ikke giver problemer med hangriselugt/-smag ved tilberedning og konsumering.

Nielsen (2015) har undersøgt, i hvilket omfang lever og fedt fra hangrise kan anvendes i leverpostej uden at give afvigende smag. Følgende indhold af skatol og androstenon blev påvist i rygspæk fra dyrene anvendt i produktionen af leverpostej.

Råvare	Hold	Androstenon ppm	Skatol ppm
Fedt	LL	0,20	0,084
	HH	3,49	0,575
Lever	LL	0,28	0,087
	LH	0,76	0,277
	HL	2,56	0,044

LH: Lav androstenon & høj skatol

Der blev fremstillet leverpostej (fedt, lever, mel, løg, salt og peber) med følgende 12 kombinationer af råvarer:

Lever	Fedt		
	Galt	LL	HH
LL	G LL	LL LL	HH LL
LH	G LH	LL LH	HH LH
HL	G HL	LL HL	HH HL
Galt	GG	LL G	HH G

Ved en modificeret sensorisk profilering (trænet panel) blev leverpostej bedømt koldt på et stykke rugbrød. Ved bedømmelsen blev følgende parametre undersøgt: hangriselugt, hangrisesmag og lever-smag.

Resultaterne viser, at der overordnet kun er en lille forskel på de 12 produkter mht. hangriselugt ($p < 0,05$), mens der er en tydelig forskel mht. hangrisesmag ($p < 0,001$). Forskellene skyldes det anvendte fedt, idet:

- Leverpostej tilsat fedt fra dyr med højt skatolindhold og højt androstenonindhold adskiller sig fra de øvrige produkter mht. hangriselugt og -smag
- Hangriselugt og -smag i leverpostej fremstillet med lever fra dyr med højt eller lavt skatol- hhv. androstenonindhold adskiller sig ikke fra postej fremstillet af galte.
- Der er en lille, signifikant forskel på de 12 produkters leversmag ($p < 0,05$). Men forskellen kan ikke relateres til de anvendte lever- og fedtråvarers indhold af androstenon og skatol.

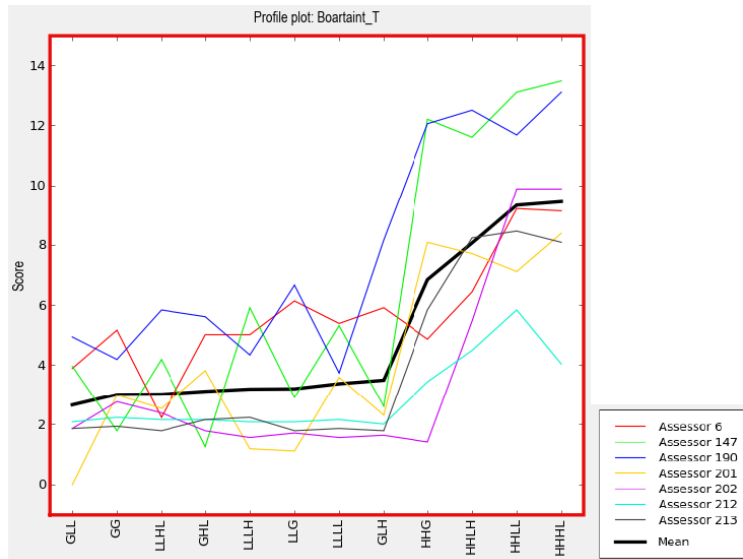


Figure 8. Profile plot for the flavour of boar taint. The black line is the panel average. Coloured lines are the scores of the assessors. Red frame indicates that $p < 0.001$. X-axis is the samples and y-axis is the score values. The first letters in the sample name represent the lard type and the second letters the liver type. LL indicates a low level of both androstenone and skatole, HH indicates a high level of both, LH indicates a low level of androstenone and high level of skatole, and HL indicates a high level of androstenone and low level of skatole. G indicates a castrate, which means that neither androstenone nor skatole are present.

I samme recept for leverpostej blev det testet, om tilsætning af 8% bacon eller 8% bacon + 0,1% flydende røg+peber (1 tsk. pr. 612,6 g) kunne maskere hangriselugt og -smag. Kontrolprøverne i hver af de tre recepter blev lavet med lever og fedt fra galte. I produkterne med hangris blev der anvendt HH-fedt og HL-lever. Ved triangeltest skulle det trænede panel udpege den afvigende prøve samt angive, hvilken der havde kraftigst hangrisesmag. Leverpostej blev serveret på brød.

Ingen af de anvendte maskeringer kunne dække over hangrisesmag.

Konklusion

Brug af bacon alene eller i kombination med flydende røg eller peber kan ikke maskere hangrisesflavour i leverpostej, når der anvendes fedt fra dyr med et gennemsnitligt skatolindhold på op til 0,6 ppm og et gennemsnitligt androstenonindhold på op til 3,5 ppm.

Lever fra hangrise kan anvendes i leverpostej uden risiko for sensoriske afvigelser.

Reference: Line Elgård Nielsen (2015). Does liver paste made of liver from entire male pigs taste of boar taint.

Bejerholm (1983). Undersøgelse af spisekvalitet i indmad fra orner. Arbejde nr. 02.363. Rapport af 27. september 1983.

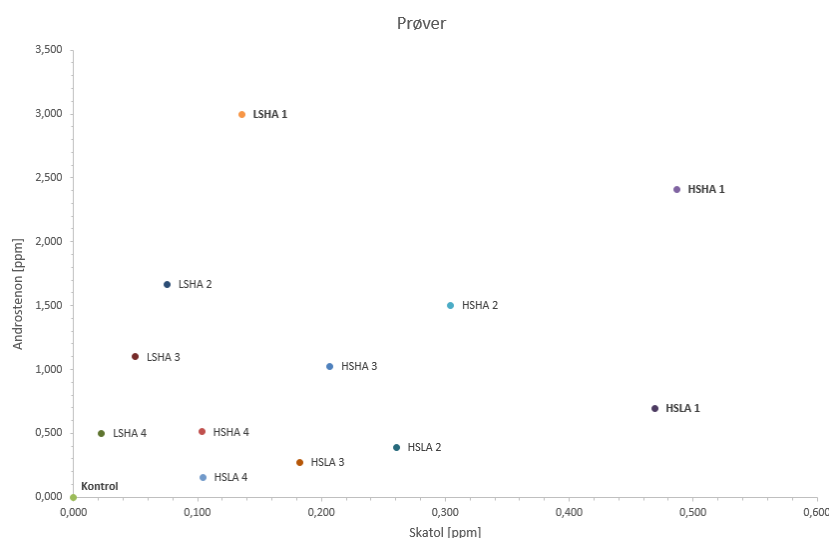
Fermentering og røgning over to uger. Betydning af kold og varm servering

En industriel recept blev anvendt til produktion af pepperoni. Der blev anvendt bov fra hangrise inddelt i tre grupper efter indhold af skatol og androstenon i nakkespæk. Hver gruppe blev fortyndet med bov fra galtgrise, så der blev produceret 12 forskellige hold pepperoni med varierende indhold af hangris (hold 1: højeste koncentration og hold 4: laveste koncentration) samt et kontrolhold med kød fra galtgrise.

LSHA 1: 0,49 ppm skatol og 2,4 ppm androstenon

HSLA 1: 0,47 ppm skatol og 0,7 ppm androstenon

LSHA 1: 0,14 ppm skatol og 3,0 ppm androstenon



Figur 7. Koncentration af androstenon og skatol i nakkespæk

Pølserne blev fermenteret med starterkultur, røget og tørret til et svind på 24-27% på 16-18 dage. Produkterne blev vakuumpakket og opbevaret ved 5°C indtil sensorisk profilering med et trænet panel.

Produkterne blev serveret kolde (3 mm skiver) samt varme på en pizza med tomatsauce (bagt 5 minutter ved 200°C, serveret efter 5 minutters afkøling).

Sensorisk panel Ved kold servering til det sensoriske panel blev der kun fundet signifikant forskel på svedlugt ($p=0,027$) i pepperoni fremstillet af HSHA 1 og LSHA 1 fortyndet med galt til et estimeret indhold i nakkespæk på 2,41 ppm androstenon og 0,49 ppm skatol. Trods signifikant forskel var den absolutte forskel på 15 cm skalaen kun på 0,5-0,7 cm (score 2,1 og 2,3 for hangrise og 1,6 for galtgrise).

Ved fortynding med 50% hangris og 50% galt (1,5 ppm androstenon, 0,3 ppm skatol i nakkespæk) kan panelet ikke erkende hangriselugt og -smag i kold pepperoni.

Ved varm servering på pizza med tomatsauce var der signifikant forskel på prøvernes smag af hangris ($p=0,001$), urin/pissoir ($p=0,014$), sved ($p=0,016$) og gødning/gylle ($p=0,022$). Smag af hangris samt urin/pissoir var relateret til prøve HSHA 1 og LSHA 1. Smagen af sved samt gødning/gylle var relateret til prøverne: HSHA 1, LSHA 1 og HSLA 1. Trods signifikante forskelle var der ikke stor forskel på de absolutte værdier på 15-trinsskalaen.

Ved varm servering på pizza var der ingen signifikant forskel på hangriseegenskaber i pepperoni fremstillet med 50% hangris og 50% galt dvs. med et beregnet indhold af skatol og androstenon på hhv. 0,3 ppm og 1,5 ppm i nakkespæk.

Forbrugertest

Til forbrugertesten (TI-ansatte) blev 4 hold pepperoni (HSHA 1, HSHA 3, LSHA 1, HSLA 1) udvalgt med forskellig mængde hangris (androstenon-/skatolindhold) samt en kontrol fremstillet af kød og spæk fra galte.

Pepperoni blev serveret på varm pizza med tomatsauce. Forbrugernes liking af produkterne var ikke relateret til koncentrationen af androstenon og skatol.

Konklusion

Alle pepperoni er røget med samme røgprogram og tilsat den samme mængde krydderier og starterkultur.

Ved produktion af et fermenteret, krydret og røget produkt som pepperoni kan kød fra hangrise fortyndes med galtgrise, så et trænet panel ikke kan identificere hangriselugt og -smag i kold pepperoni eller varm pepperoni serveret på pizza. Den beregnede værdi for androstenon (nakkespækmåling) i de fortyndede prøver, som ikke kan detekteres af det trænede panel, er:

- 1,5-2,4 ppm androstenon, når skatol er 0,3-0,49 ppm
- 0,7 ppm androstenon, når skatol er op til 0,47 ppm (måske også ved højere skatolindhold)

De hangriserelaterede egenskaber er mere markante i intensitet ved varm servering.

Ved en forbrugertest af pepperoni serveret på pizza var liking ikke relateret til indhold af androstenon og skatol. Kombinationen af røg, krydderier og starterkultur samt pizzaingredienserne har maskeret hangriseegenskaberne.

Reference: Marie Villadsen (2015), praktikopgave og Atinuke Akinpelu (2015), praktikopgave.

Referencer

- Aaslyng, M. (2016). Tillæg til rapport af Sune Larsen "Røgs betydning for maskering af ornelugt og -smag i bacon".
- Aaslyng, M.D. (2016). Tillæg til rapport af Tobias Munck Hansen, "Maskering af hangrisesmag og -lugt. Røgaroma i wienerpølser".
- Aaslyng, M.D. & A.G. Koch (2016). Maskering af ornelugt og -smag i ålerøgede skinker.
- Aaslyng, M.D. og E.H.L. Broge (2015). Forbrugerundersøgelser i Danmark af kød fra hangrise.
- Akinpelu, A. (2015). Praktikopgave om pepperoni.
- Bejerholm (1983). Undersøgelse af spisekvalitet i indmad fra orner. Arbejde nr. 02.363. Rapport I.
- EU-forordning Nr. 1321/2013: "EU-listen over godkendte røgaromaprimærprodukter til anvendelse uden videre forarbejdning i eller på fødevarer og/eller til fremstilling af afledte røgaromaer".
- Hansen, T.M. (2016). Maskering af hangrisesmag og -lugt. Røgaroma i wienerpølser.
- Larsen, S. (2016). Røgs betydning for maskering af ornelugt og -smag i bacon.
- Martínez, B., Rubio, B., Viera, C., Linares, M. B., Egea, M., Panella-Riera, N., & Garrido, M. D. (2016). Evaluation of different strategies to mask boar taint in cooked sausage. *Meat Science*, 116, 26-33.
- Nielsen, L.E. (2015). Does liver paste made of liver from entire male pigs taste of boar taint.
- Stolzenbach, S., Lindahl, G., Lundström, K., Chen, G., & Byrne, D. V. (2009). Perceptual masking of boar taint in Swedish fermented sausages. *Meat Science*, 81, 580-588.
- Tørngren (2010). Litteraturstudie – Anvendelse af lugtende hangrisekød, projekt 1378600
- Tørngren, M. A., Claudi-Magnussen, C., Støier, S., & Kristensen, L. (2011). Boar taint reduction in smoked, cooked ham. Paper presented at the 57th International Congress of Meat Science and Technology 7-12th August.

Tørngren, M. A., Kristensen, L., & Claudi-Magnussen, C. (2012). How to use "tainted" boar meat for processed whole meat cuts. Paper presented at the 58th International Congress of Meat Science and Technology 12-17th August.

Tørngren, M.A. og C.C. Magnussen (2012). Acceptgrænse for hangrisekød til fremstilling af bayonneskinker til kold og varm servering.

Villadsen, M. (2015). Praktikopgave om pepperoni og ostepølser.