



Rapport

Projekt: Fedtkvalitet i moderne svineproduktion

Betydning af jodtal for udbytter, kvalitet og holdbarhed af spegepølse og wienerpølse

Eva Honnens de Lichtenberg Broge, Eli Vibeke Olsen, Lars Kristensen

2. januar 2015
Proj.nr. 2001474
Version 1
EHBR/EVO/LRK/MT

Sammendrag

Baggrund

Den danske slagteribranche står overfor nye udfordringer med hensyn til fedtkvaliteten i rygspæk og andet depotfedt. Svineproducenterne ønsker at bruge billigere råvarer som majs og rapskager, og samtidig ønsker de at erstatte det animalske fedt med soja- og rapsolie. Generelt afspejles valget af foderfedtkilde tydeligt i sammensætningen af fedtet i slagtekroppen. De meget umættede fedtkilder medfører mere umættet fedt (højere jodtal) og blødere fedt i slagtekroppen, hvilket medfører et højere indhold af umættet fedt i spæk og udskæringer og dermed øget risiko for kundeklager og problemer med produktkvaliteten.

Formål

For fremadrettet at kunne opstille de rigtige krav til foderet er der behov for større indsigt i sammenhængen mellem anvendte foderfedtkilder og slagtekroppens kvalitet set i forhold til relevante produkter. Formålet med arbejdet beskrevet i nærværende rapport er at klarlægge betydning af jodtal i råvaren for udbytter, kvalitet og holdbarhed af spegepølse og wienerpølse.

Konklusion

For spegepølser er der en tendens til, at svindet under ryge-/tørreprocessen er lavest i de højeste jodtalsgrupper. Dette betyder, at tørretiden vil være længere ved højere jodtal (>81). Kvaliteten af produkterne var primært adskilt af tekstur og udseende, idet de lave jodtalsgrupper var mere faste i konsistensen og med større fedtklumper. De højeste jodtalsgrupper var mere glinsende og blanke i udseende end de laveste jodtalsgrupper. Smagsegenskaben bitter smag var mere udtalt i de højeste jodtalsgrupper end i de laveste. Om dette skyldes jodtal eller de anvendte fodermidler, er uklart. Der blev ikke fundet nogen forskel i holdbarhed af skiveskårede og gaspakkede spegepølser.

Der var ingen effekt af jodtal på udbytter af wienerpølse. Overordnet var kvaliteten af produkterne adskilt i to grupperinger, idet jodtalsgruppe 1, 2 og 3 med de laveste jodtal var placeret adskilt fra gruppe 4, 5 og 6 med de højeste jodtal. Produkterne blev adskilt på udseende, smag og tekstur, da de laveste jodtalsgrupper var mere intense i pølsesmag, indre farve og saftighed modsat de højeste jodtalsgrupper, der var korreleret med gammel smag, kemisk smag, sprødhed og knæk i hånden. Der blev ikke fundet nogen forskel i holdbarhed af gaspakkede wienerpølser.

Kvalitet generelt: Generelt set var de observerede effekter af jodtal på kvaliteten af pølseprodukter meget begrænset. Dog kan meget lave jodtal (~ 66) og meget høje jodtal (>87) resultere i nuanceforskelle i lugt, smag og konsistens.

Baggrund

Den danske slagteribranche står overfor nye udfordringer med hensyn til fedtkvaliteten i rygspæk og andet depotfedt. Svineproducenterne ønsker at bruge billigere råvarer som majs og rapskager, og samtidig ønsker de at erstatte det animalske fedt med soja- og rapsolie. Generelt afspejles valget af foderfedtkilde tydeligt i sammensætningen af fedtet i slagtekroppen. De meget umættede fedtkilder medfører mere umættet fedt (højere jodtal) og blødere fedt i slagtekroppen. De danske svin bliver samtidig mere magre, og dermed vil rygspækken også blive mere umættet, selv med uændret fodersammensætning. Tilsammen vil dette medføre et højere indhold af umættet fedt i spækken og dermed øget risiko for kundeklager og problemer med produktkvaliteten.

For fremadrettet at kunne opstille de rigtige krav til foderet er der derfor behov for større indsigt i sammenhængen mellem anvendte foderfedtkilder og slagtekroppens kvalitet set i forhold til relevante produkter. Det skal således sikres, at anvendelsen af billigere råvarer i foderet ikke får negative konsekvenser for slagtekroppens værdi. Slutmålet for projektet som helhed er formulering af nye anbefalinger for fodersammensætning med henblik på en optimal kvalitet af spæk/fedt på slagtekroppen set i forhold til kvalitet af ferske udskæringer samt udbytte, holdbarhed og kvalitet af forarbejdede kødprodukter.

Formål

Formålet med arbejdet beskrevet i nærværende rapport er at klarlægge betydning af jodtal i råvaren for udbytter, kvalitet og holdbarhed af spegepølse og wienerpølse.

Fremgangsmåde

Råvarer

Kød og fedtråvarer anvendt i forsøgene stammer fra grise produceret af Landbrug og Fødevarers Videncenter for Svineproduktion (VSP). Grisene var inddelt i 6 fodringsgrupper, hvor foderet var sammensat efter et forventet jodtal mellem 66 og 96 i spækken efter slagtning. Kemiske og fysiske parametre i grisenes forskellige fedtdepoter er beskrevet i Claudi-Magnussen (2013).

Produktion af spegepølser

Jodtalsgruppe

Fra hver fodringsgruppe blev der udvalgt 4 grise (2 galte og 2 so-grise) med så ens jodtal i nakkespækken som muligt. Disse grupper af fire grise betegnes som jodtalsgruppe i det følgende. De gennemsnitlige jodtal i de seks jodtalsgrupper var som følger:

1. 67
2. 72
3. 77
4. 81
5. 87
6. 93

Fremstilling af spegepølser

Der blev udtaget bove fra højre side samt nakkespæk fra venstre side. Spegepølserne blev fremstillet på batchniveau. Dvs. at alle dyr i samme gruppe blev blandet. I denne blanding indgik der lige meget bov og snitte fra hvert dyr.

Råvarerne havde været opbevaret ved -18°C siden slagtning og blev tøet op i kølerum natten over ved 5°C, hvorefter de blev afvejet ifølge mængder angivet i recepten.

Recept

Spegepølserne blev produceret på hurtighakker (HH) efter følgende recept:

1. Starterkulturen opslemmes i 10 ml lunkent vand
2. Udbenede bove, dextrose og starterkultur tilsættes HH og kører 5 omgange ved lav skål- og knivhastighed, derefter 10 omgange ved høj skål- og knivhastighed
3. Nedskrabning
4. Spæk, salt og ascorbat tilsættes og kører 5 omgange ved lav skål- og knivhastighed
5. Nedskrabning
6. Herefter 7 omgange ved høj skål- og knivhastighed

Farsen fyldes i 60 mm fibertarm, fyldevægt ca. 1 kg, således at der blev ca. 12 spegepølser pr. jodtalsgruppe.

Fermentering og tørring: (program 35 på røgovn 2)

Afsnit 09 til ca. 35 % svind.

	Recept	
	%	Kg
1313 bov	85,57	10,268
Kamspæk u. svær	11,00	1,32
Vakuumsalt	2,50	0,300
Gult nitritsalt	0,50	0,060
F-SC-111	0,03	0,004
Dextrose	0,70	0,084
Na. ascorbat	0,03	0,004
Total	100,33	12,04

Pakning og slicing

Spegepølserne blev slicet i 2 mm tykkelse og gaspakket i klokkepakninger med 24 skiver i hver i stakke af 12. Gassammensætningen var 80% N₂ og 20% CO₂. Pakkerne blev efterfølgende opbevaret ved 5°C.

Jodtalsgruppe

Produktion af wienerpølse

Fra hver fodringsgruppe blev der udvalgt 8 grise (4 galte og 4 so-grise) med så ens jodtal i nakkespækket som muligt. Disse grupper af otte grise betegnes som jodtalsgruppe i det følgende. De gennemsnitlige jodtal i de seks jodtalsgrupper var som følger:

1. 67
2. 72
3. 77
4. 81
5. 87
6. 93

Fremstilling af wienerpølser

Der blev udtaget 1313 forender med snitte, halssnitte fra venstre side og bove fra højre side samt nakkespæk fra venstre side.

Wienerpølserne blev produceret på batchniveau dvs. alle bove/snitte i gruppen blev hakket og blandet godt sammen for hver gruppe, hvorefter der blev udvejet.

Råvarerne havde været opbevaret ved -18°C siden slagtning og blev tøet op i kølerum natten over ved 5°C, hvorefter de blev afvejet ifølge mængder angivet i recepten.

Recept

Wienerpølserne blev fremstillet efter følgende procedure:

1. 1313 bove + salt + fosfat + krydderier og bouillon tilsættes HH sammen med halvdelen af vandet og kører 30 omgange ved høj kniv- og skålhastighed. Efter 20 omgange tilsættes soyaprotein og resten af vandet
2. Nedskrabning
3. Snit og kartoffelmel tilsættes og kører 5 omgange ved lav kniv- og skålhastighed, derefter 10 omgange ved høj kniv- og skålhastighed
4. Farsen overføres til fyldemaskinen og fyldes i lammetarme, kaliber 22-24 mm ved 77 cm³, ophænges på røgstokke.

Røgprogram:

	°C	Tid (min.)
Opvarmning	50	15
Tørring	52	15
Røg	60	13
Kog	78	20
Tørring	50	2
Proces-stop	0	3
Brusning	0	10
Interval-brusning	0	5
Overførsel til kølerum	5	1.080

<i>Pakning</i>	Pølserne blev gaspakket med 30% CO ₂ og 70% N ₂ med 5 pølser pr. pakke.
<i>Spege- og wienerpølse</i>	<i>Svind</i> Der blev registreret tørresvind for spegepølser samt rygesvind for wienerpølser. Spegepølserne blev tørret til samme tid til et svind på ca. 35%. Der blev registreret tørre- og røgsvind for wienerpølserne batchvis.
<i>Spegepølse</i>	<i>Kvalitetsbestemmelser</i> <i>Sensorisk profilanalyse</i> Spegepølserne blev bedømt ved en sensorisk profilanalyse i uge 0 og uge 10 af holdbarhedsperioden.
<i>Træning</i>	Træningen af det sensoriske panel foregik over to dage, hvor der den første dag blev fastlagt et ordsæt med udgangspunkt i ord tidligere anvendt til bedømmelse af spegepølse. Gruppe 1 og 6 blev anvendt som yderpunkter, da gruppe 1 som følge af lavt jodtal ville indeholde det hårdeste fedt og gruppe 6 med det højeste jodtal det blødeste fedt. På den følgende dag blev ordsættet efterprøvet med 4 gentag for hvert yderpunkt. Skiveskåret spegepølse fra 3-Stjernet med 25% fedt blev anvendt som reference ved træningssessionerne. Spegepølserne blev serveret ved stuetemperatur.
<i>Sensorisk profil spegepølse</i>	De 6 spegepølseprodukter blev bedømt på en 15 cm ustruktureret linjeskala på egenskaberne syrlig lugt, krydret lugt, røget lugt, fedtklumper, glinsende blank, tør kant, spegepølsmag, saltsmag, syrlig smag, krydret smag, bitter smag, kemisk smag, fasthed og fedtet mundfornemmelse.
<i>Wienerpølse</i>	Wienerpølserne blev bedømt ved en sensorisk profilanalyse i uge 0 og uge 5 af holdbarhedsperioden.
<i>Træning</i>	Træningen af det sensoriske panel foregik over to dage. Den første dag blev der fastlagt et ordsæt med udgangspunkt i ord tidligere anvendt til bedømmelse af wienerpølser. Gruppe 1 og 6 blev anvendt som yderpunkter. På den følgende dag blev ordsættet efterprøvet med 4 gentag for hvert yderpunkt. Langelænder Wienerpølse blev anvendt som reference ved træningssessionerne.
<i>Sensorisk profil wienerpølse</i>	De 6 forskellige wienerpølser blev bedømt på en 15 cm ustruktureret linjeskala på følgende egenskaber: pølselugt, røget lugt, krydret lugt, indre farve (lys → rosa), sprødhed, saftighed, fasthed, pølsmag, røget smag, krydret smag, saltsmag, syrlig smag, kemisk smag, gammel smag og fedtet mundfornemmelse.
<i>Servering</i>	Wienerpølserne blev serveret varme. Der blev anvendt 1,5 l vand til 10 wienerpølser. Vandet blev varmet til kogepunktet og derpå taget af varmen. Wienerpølserne blev lagt i vandet for at trække i 10 minutter til wienerpølserne havde opnået en centrumtemperatur på 75°C.

Sensorisk overlevelsestest

Holdbarhedsbestemmelse af wienerpølse og spegepølse

Holdbarheden af spegepølser og wienerpølser blev bedømt ved en sensorisk overlevelsestest. Produktet smages og bedømmes gentagne gange over holdbarhedsperioden, indtil produkt afvises af forbrugeren. Hver forbruger fik serveret en prøve fra hver af de seks produktgrupper på én gang.

Selve bedømmelsen blev udført på to niveauer:

- 1) Bedømmelse af, om de kunne lide lugt og udseende, hvortil der kunne svares ja og nej. Ved nej skulle der begrundes med lugt, udseende, andet eller kombinationer heraf.
- 2) Niveau 2 fremkom ved at svare ja til niveau 1. På niveau 2 bedømtes smag, hvor forbrugeren skulle svare på, om man syntes om produktet efter at have smagt på det. Ved nej begrundes der med lugt, udseende, andet eller kombinationer heraf.

Spegepølse

Holdbarhedsbestemmelse af spegepølse blev gennemført i en børnehave og en SFO. Der blev inkluderet i alt 40 forældre i testen, der hver smagte på spegepølserne 4 gange i løbet af den fastsatte holdbarhedsperiode på 60 dage.

Forældrene blev rekrutteret ved afhentning af deres børn og fik der udleveret 6 prøver spegepølse til smagsbedømmelse i børnehaven.

Prøverne var randomiseret i et blokdesign og nummereret med en trecifret kode, hvor bedømmelsesrækkefølge blev angivet via svarskemaet og derved randomiseret mellem forbrugerne. Der var mulighed for at drikke vand under smagsbedømmelsen.

Wienerpølse

Holdbarhedsbestemmelse af wienerpølse blev udført på HTX i Roskilde, hvor i alt 50 elever blev inkluderet i forsøget. Eleverne bedømte wienerpølserne ca. en gang om ugen, i alt 6 gange i løbet af en fastsat holdbarhedsperiode på 32 dage. Hvis et eller flere af produkterne blev afvist ved bedømmelsen, blev det ikke serveret næste gang for den elev, der havde afvist produktet. Der blev tilbudt brød og ketchup til wienerpølserne ved alle smagsbedømmelser for at efterligne en virkelig spisesituation bedst muligt.

Resultater og diskussion

Produktionssvind spegepølse

Data blev analyseret med ensidet variansanalyse i SAS, med svind i de enkelte jodtalsgrupper som afhængig variabel. Svindet i de enkelte grupper fremgår af nedenstående tabel 1.

Tabel 1.

Jodtalsgruppe	1	2	3	4	5	6
Svind, %	35,7 ^{ab}	35,6 ^{ab}	35,1 ^{ac}	36,1 ^b	34,3 ^c	34,5 ^c

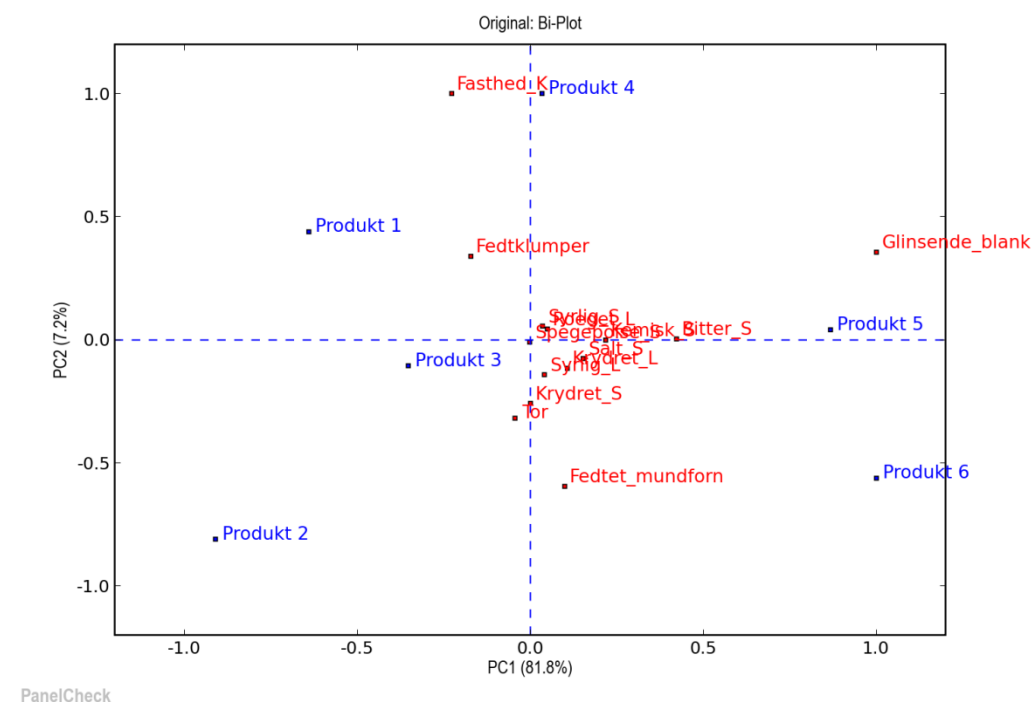
Der er en tendens til, at svindet er lavest i jodtalsgruppe 5 og 6. Denne tendens sløres dog lidt af, at svindet i jodtalsgruppe 4 er højest. Pølserne er i de enkelte jodtalsgrupper tørret til samme tid. Hvis pølserne havde været tørret til samme svind, angiver tabel 1, at jodtalsgruppe 5 og 6 ville have haft længere tørretid, hvilket er i overensstemmelse med tidligere undersøgelser (Jacobsen & Frøstrup, 2006).

Sensorisk profil Spegepølse – uge 0

Sensorisk profilanalyse af spegepølse blev gennemført i uge 0 og i uge 10 af holdbarhedsperioden.

Betegnelsen 'produkt' henviser til pølser fremstillet af grise fra jodtalsgruppe 1 til 6. Overordnet set var der en tydelig adskillelse mellem de seks produkter (se figur 1).

Gruppe 1, 2 og 3 med de tre laveste jodtal er placeret adskilt fra gruppe 4, 5 og 6 med de højeste jodtal.



Figur 1. Biplot af PCA med alle egenskaber

Produkterne blev primært adskilt af tekstur og udseende, idet produkt 1, 2 og 3 blev beskrevet som mere faste i konsistensen og med større fedtklumper sammen med produkt 4 end de øvrige produkter. Produkt 4, 5 og 6 blev beskrevet som mere glinsende og blanke i udseende end førnævnte produkter. Produkt 5 og 6, hvor sidstnævnte sammen med produkt 2 tilmed blev beskrevet med større grad af 'fedtet mundformemmelse'.

Af smagsegenskaber var det primært bitter smag, der havde betydning for adskillelsen af produkterne, da produkt 5 og 6 blev beskrevet som mere bitre i smagen end de resterende produkter.

Udseende

Der blev vurderet to egenskaber, der karakteriserede produkternes udseende (tabel 2). Der var en tydelig forskel mellem produkterne på egenskaben glinsende og blank udseende, hvor produkt 1, 2 og 3 var mere glinsende og blanke, og produkt 4, 5 og mindst glinsende og blanke. Produkter blev vurderet til at have ens størrelse af fedtklumper.

Tabel 2.

	1	2	3	4	5	6	P-værdi	Bonferroni LSD
Fedtklumper	6,44	6,63	6,40	6,57	6,47	5,95	Ns	0,94
Glinsende/blank	4,81	4,29	5,16	5,61	6,54	6,55	P<0,001	1,20

Lugt og smag

Produkterne blev bedømt på 3 forskellige lugtegenskaber: syrlig, krydret og røget (tabel 3). Der var ingen signifikante forskelle mellem produkterne på lugtegenskaberne.

Der blev bedømt 6 forskellige smagegenskaber, hvor det kun var bitter smag, der adskilte prøverne signifikant. Prøve 4, 5 og 6 havde højest intensitet af bitter smag og prøve 1, 2 og 3 lavest. Der var en tendens til mere intensiv kemisk smag i prøve 4, 5 og 6 sammenlignet med prøve 1, 2 og 3.

Tabel 3.

	1	2	3	4	5	6	P-værdi	Bonferroni LSD
Syrlig lugt	6,33	6,53	6,36	6,47	6,52	6,50	Ns	0,78
Krydret lugt	5,62	5,68	5,43	5,73	5,68	5,93	Ns	0,47
Røget lugt	6,52	6,25	6,16	6,33	6,25	6,57	Ns	0,73
Spegepølsesmag	6,51	6,50	6,58	6,62	6,31	6,70	Ns	0,62
Saltsmag	7,24	7,20	7,29	7,34	7,45	7,59	Ns	0,66
Syrlig smag	6,29	6,52	6,46	6,58	6,62	6,39	Ns	0,55
Krydret smag	5,53	5,81	5,80	5,68	5,72	5,71	Ns	0,54
Bitter smag	5,74	5,71	5,77	6,17	6,48	6,59	P<0,05	1,06
Kemisk smag	4,68	4,90	4,94	5,17	5,28	5,22	Ns	0,83

Konsistens

Der blev bedømt 3 konsistensegenskaber, hvor kun fasthed adskilte prøverne signifikant med en mere fast konsistens for prøve 1, 2, 3 og 4, hvor 5 og 6 blev bedømt med en mindre fast konsistens (tabel 4).

Fedett mundfornemmelse og tør konsistens blev bedømt til at være ensartet for de 6 produkter.

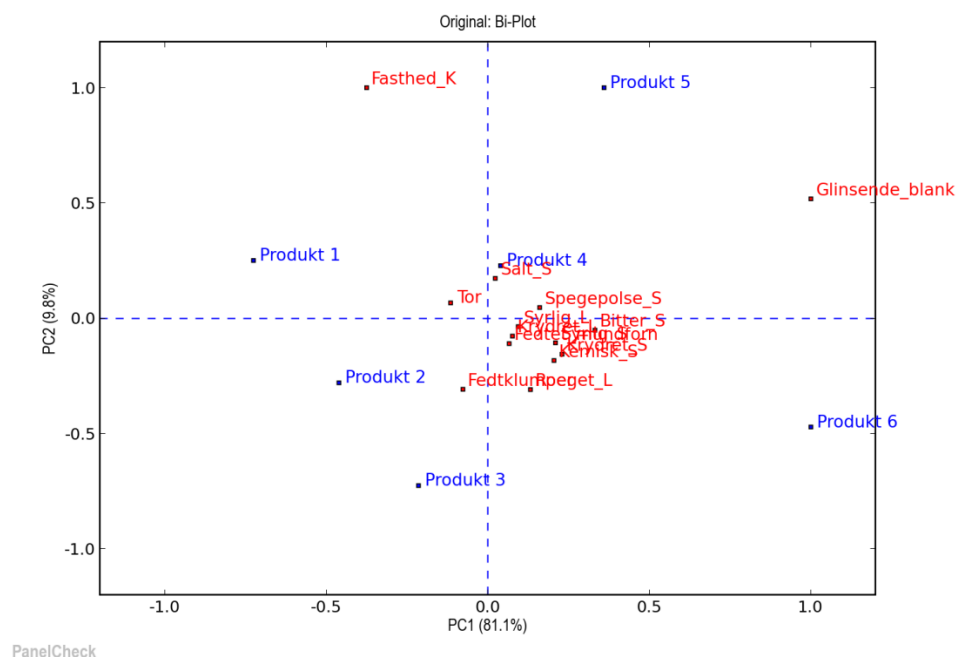
Tabel 4.

	1	2	3	4	5	6	P-værdi	Bonferroni LSD
Fasthed	7,68	7,31	7,53	7,78	7,07	7,00	P<0,01	0,69
Fedett mundfornem.	6,53	6,70	6,80	6,44	6,78	6,92	ns	0,73
Tør	6,16	6,50	6,43	6,30	6,24	6,33	ns	0,66

Sensorisk profil Spegepølse - uge 7

Den sensoriske profilanalyse blev ligeledes gennemført i uge 7 – sidst i holdbarhedsperioden for spegepølse.

Overordnet er der en tydelig adskillelse mellem de 6 produkter (figur 2).



Figur 2.

Produkterne var overvejende adskilt af konsistensegenskaben fasthed, da produkt 1, 2 og 3 stadig blev beskrevet som de mest faste produkter, og produkt 5 og 6 som de mindst faste. Produkt 5 og 6 var karakteriseret ved at være de mest glinsende og blanke i udseende, hvor produkt 1, 2 og 3 var mindst glinsende/blank. Produkt 4 var placeret i midten af plottet, hvor fasthed og glinsende/blank ikke bidrager til forklaring af den primære variation for dette produkt.

Sammenlignet med den sensoriske profilering i uge 1 af holdbarhedsperioden var produkterne i uge 7 af holdbarhedsperioden adskilt på yderligere 4 egenskaber, hvor produkt 1 adskilte sig fra de øvrige ved at smage mindre af spegepølse og syrlig smag (tabel 5). Produkt 1, 2 og 3 var karakteriseret ved at smage mindre af spegepølse sammenlignet med produkt 4, 5 og 6, der smagte mere syrligt. Krydret smag adskilte produkterne baseret på primært et produkt, da produkt 1 blev bedømt til at smage mindre krydret sammenlignet med de øvrige produkter. Endelig var produkterne også adskilt af kemisk smag, da produkt 2, 4 og 6 var bedømt med en mere intens kemisk smag end produkt 1, 3 og 5 i sidste uge af holdbarhedsperioden.

Tabel 5.

	1	2	3	4	5	6	P-værdi	LSD	Bonferroni LSD
Glinsende blank	4,38	4,65	5,19	5,90	6,87	7,56	P<0,001	0,74	1,15
Spegepølsmag	5,72	6,11	5,81	6,35	6,12	6,37	P<0,01	0,41	0,63
Syrlig smag	5,81	6,39	5,99	6,57	6,23	6,74	P<0,001	0,38	0,59
Krydret smag	4,91	5,25	5,08	5,07	5,33	5,83	P<0,01	0,49	0,76
Bitter smag	7,11	7,28	7,34	7,67	7,68	8,28	P<0,05	0,71	1,10
Kemisk smag	5,83	6,01	5,80	6,03	5,96	6,64	P<0,01	0,44	0,68
Fasthed	7,89	7,65	6,73	7,48	7,58	6,22	P<0,001	0,75	1,16

Holdbarhed spegepølse

Skiveskåret gaspakket spegepølse med en fastsat holdbarhed på 60 dage blev holdbarhedsbestemt ved en sensorisk overlevelsestest i børnehaver og SFO'er i Roskilde. Ca. 40 forældre smagte på de 6 spegepølseprodukter i alt 4 gange. Der blev ikke fundet nogen forskel i holdbarhed mellem de 6 forskellige spegepølser ved en holdbarhedsgrænse fastsat ved 95% afvisninger af produktet som vist i tabel 6.

Tabel 6.

Holdbarhed ved 95% afvisning af produktet

Jodtalsgruppe	Mean $\pm$ STD	P-værdi
1	55,8 $\pm$ 3,5	NS
2	52,2 $\pm$ 3,0	NS
3	56,3 $\pm$ 4,0	NS
4	55,4 $\pm$ 3,5	NS
5	53,0 $\pm$ 3,1	NS
6	49,5 $\pm$ 3,0	NS

Når holdbarhedsbestemmelsen gennemføres med én ugentlig smagsbedømmelse vil holdbarheden ikke kunne forudsiges bedre end $\pm$ en uge.

I dataopgørelsen af holdbarhedsbestemmelsen er grænsen for holdbarhed defineret ved 95% antal afvisninger. Det kan diskuteres, hvor høj en afvisningsprocent man vil acceptere. Kvaliteten af data vil dog altid afspejle den holdbarhed, man kan fastsætte, hvilket også er tilfældet i dette forsøg.

Ved gennemførelse af en sensorisk holdbarhedstest er det en stor udfordring at få præcis de samme mennesker til at smage gentagne gange, primært på grund af logistik. I holdbarhedsbestemmelse med spegepølse blev det erfaret, at flere forbrugere ville acceptere et givent produkt efter at have afvist det ved forrige bedømmelse. Inkonsekvente svar kan derfor også ses som et udtryk for, at forbrugeren lægger vægt på noget andet end lugt og udseende.

Produktionssvind wienerpølse

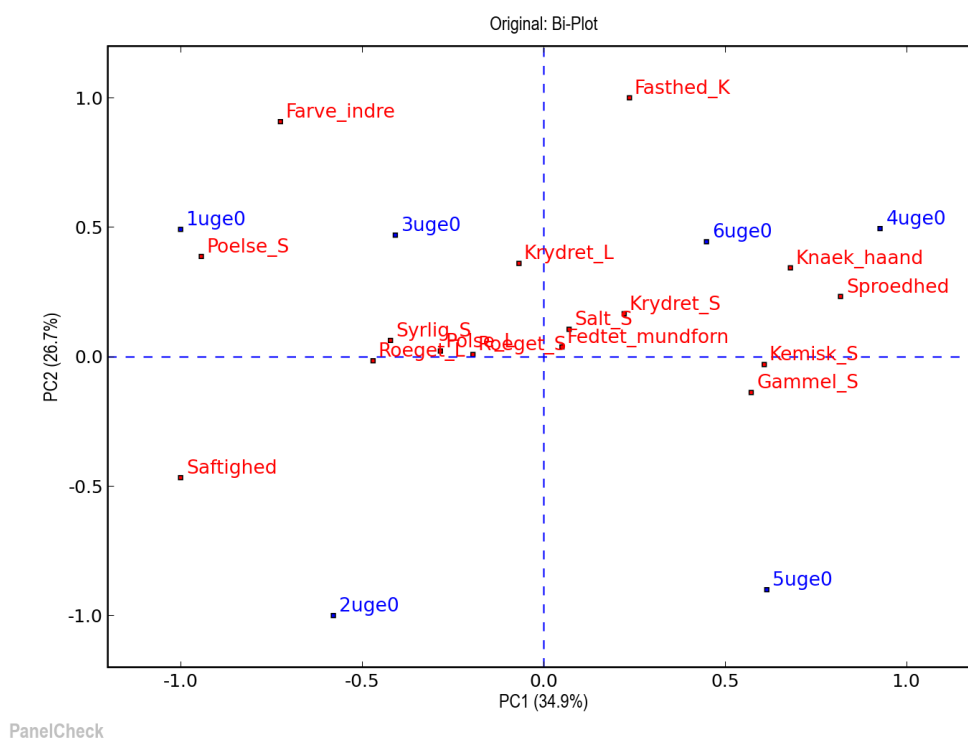
Data blev analyseret med PROC REG i SAS, med svind i de enkelte jodtalsgrupper som afhængig variabel. Der blev ikke fundet nogen effekt af jodtalsgruppe på svindet ($p=0.71$; $R^2 = 0.04$). Svindet i de enkelte grupper fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 7.

Jodtalsgruppe	1	2	3	4	5	6
Svind, %	5,1	6,1	5,2	6,9	6,5	5,1

Wienerpølse Uge 0

Produkterne var adskilt i to tydelige grupper, da gruppe 1, 2 og 3 med de laveste jodtal var placeret adskilt fra gruppe 4, 5 og 6 med de højeste jodtal.



Figur 3.

PCA-plottet i figur 3 viser, at produkterne blev adskilt på både PC1 og PC2, hvor PC1 forklarede 34,9%, mens PC2 forklarede 26,7% af variationen i data. Produkterne blev adskilt på udseende, smag og tekstur, da gruppe 1, 2 og 3 var mere intense i pølsesmag, indre farve og saftighed placeret modsat gruppe 4, 5 og 6, der var korreleret med høj intensitet af gammel smag, kemisk smag, sprødhed og knæk i hånden.

På PC2 var det henholdsvis saftighed, indre farve og fasthed, der gav variationen mellem grupperne, da gruppe 1, 3, 4 og 6 var korreleret med høj indre farve og fasthed modsat placeret gruppe 2 og 5 med gruppe 2 korreleret til høj saftighed.

Udseende

Der blev kun bedømt en egenskab for wienerpølsernes udseende (tabel 8), hvor der blev fundet en forskel mellem gruppe 1 og 5, idet gruppe 1 var mere lys i indre farve sammenlignet med gruppe 5, der var mere pink i indre farve. De resterende grupper adskilte sig hverken fra gruppe 1 eller 5.

Tabel 8.

Egenskaber	1	2	3	4	5	6	P-værdi	Bonferroni LSD
Indre farve	6,5 ^a	5,7 ^{ab}	6,0 ^{ab}	5,9 ^{ab}	5,4 ^b	6,1 ^{ab}	P<0,05	1,02

Lugt og smag

Wienerpølserne blev bedømt på 3 forskellige lugtegenskaber, pølse, røget og krydret (tabel 9). Der var ingen signifikante forskelle mellem produkterne på lugtegenskaberne.

Der blev bedømt 7 forskellige smagsegenskaber for wienerpølserne, hvor det kun var pølsesmag og kemisk smag, der adskilte prøverne signifikant. Gruppe 1, 2, 3 og 4 havde en mere intens pølsesmag sammenlignet med gruppe 5 og 6. Gruppe 1, 2, 4, 5 og 6 var mere intense i kemisk smag sammenlignet med gruppe 3, dog var det kun gruppe 6, der adskilte sig signifikant.

Tabel 9.

Egenskaber	1	2	3	4	5	6	P- værdi	Bonferroni LSD
Pølselugt	6,1	6,3	6,4	6,0	6,0	6,2	NS	1,15
Røget lugt	5,8	6,0	5,8	5,5	5,5	6,0	NS	1,18
Krydret lugt	4,7	4,8	4,6	4,9	4,3	4,7	NS	0,76
Pølsesmag	7,2 ^a	6,9 ^{ab}	7,3 ^{abc}	6,8 ^{abc}	6,5 ^{bc}	6,5 ^c	P<0,01	0,67
Røget smag	6,3	6,3	6,3	6,1	6,3	6,4	NS	0,75
Krydret smag	6,8	6,7	6,7	6,8	6,8	7,0	NS	0,84
Saltsmag	5,9	5,8	6,0	5,8	5,9	6,1	NS	0,88
Syrlig smag	4,0	3,8	3,8	3,7	3,7	3,8	NS	1,06
Kemisk smag	2,9 ^{ab}	2,7 ^{ab}	2,6 ^b	2,9 ^{ab}	3,2 ^{ab}	3,4 ^a	P<0,05	0,76
Gammel smag	0,1	0,1	0,0	0,4	0,4	0,2	NS	0,64

Konsistens

Der blev bedømt 5 konsistensegenskaber (tabel 10): fedtet mundfornemmelse, sprødhed, saftighed, fasthed og knæk i hånden. Der var ingen signifikante forskelle mellem produkterne på konsistensegenskaber.

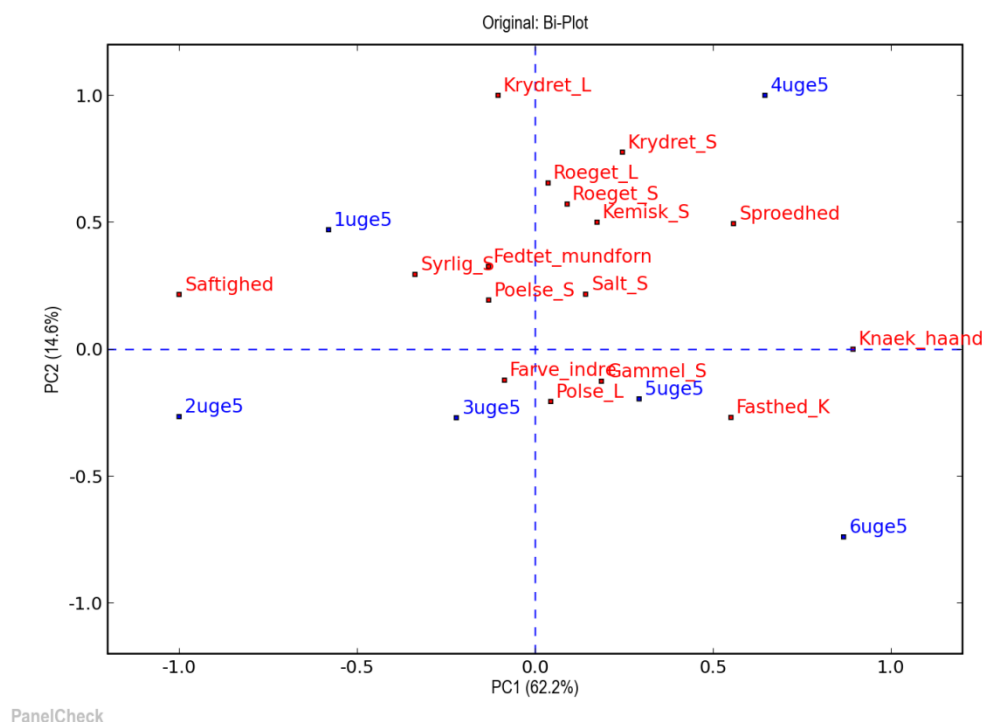
Tabel 10.

Egenskaber	1	2	3	4	5	6	P-værdi	Bonferroni LSD
Fedt mundf.	4,5	4,3	4,4	4,3	4,5	4,5	NS	0,72
Sprødhed	5,9	6,1	6,5	6,6	6,4	6,5	NS	1,46
Saftighed	6,8	7,0	6,8	6,2	6,6	6,3	NS	0,91
Fasthed	6,5	5,7	6,6	6,4	6,2	6,7	NS	1,10
Knæk i hånd	6,3	6,6	6,8	7,3	6,5	6,5	NS	1,68

Wienerpølse Uge 5

Den sensoriske profil af wienerpølser blev ligeledes gennemført i uge 5 af holdbarhedsperioden.

Der var stadig en overordnet adskillelse mellem de tre grupper (1, 2, 3) med de laveste jodtal og de tre grupper (4, 5, 6) med de højeste jodtal.



Figur 4.

PCA-plottet viser, at variationen mellem grupperne primært er forklaret i PC1 (PC1 er forklaret med 62,2%, mens PC2 er forklaret med 14,6%). Grupperne er adskilt af egenskaberne saftighed, sprødhed, fasthed og knæk i hånd, da gruppe 1, 2 og 3 er mere intense i saftighed i modsætning til gruppe 4, 5 og 6, der er karakteriseret ved høj fasthed, sprødhed og bedre knæk.

Selvom PC2 kun bidrager med 14,6% af forklaringen på variationen, er det primært krydret lugt, der adskiller prøverne i denne dimension, da gruppe 4 og 1 blev bedømt med højere intensitet af krydret lugt i modsætning til gruppe 2, 3, 5 og 6.

Sammenlignet med den sensoriske profilering i uge 0 af holdbarhedsperioden er produkterne i uge 5 af holdbarhedsperioden adskilt på udelukkende to egenskaber, der ikke bidrog til den sensoriske variation mellem grupperne i uge 0 (tabel 11). Grupperne er i uge 5 adskilt på saftighed og fasthed, hvor gruppe 1, 2, 3 og 5 adskiller sig fra gruppe 4 og 6 ved at være mere saftige i konsistensen samt fasthed, hvor gruppe 1, 3, 4, 5 og 6 adskiller sig fra gruppe 2 ved at være mere faste i konsistensen.

Tabel 11.

Uge 5	Grupper						P-værdi	Bonferroni LSD
Egenskaber	1	2	3	4	5	6		
Knæk i hånd	6,2	5,9	6,5	7,1	7,1	7,1	NS	1,7
Indre farve	5,9	5,6	5,3	5,4	5,4	5,8	NS	0,8
Pølselugt	7,3	7,1	6,9	7,0	7,1	7,4	NS	0,8
Røget lugt	6,6	6,2	6,3	6,6	6,4	6,2	NS	0,8
Krydret lugt	5,9	5,7	5,7	6,1	5,4	5,4	NS	1,0
Pølsesmag	7,2	7,2	7,0	7,1	6,9	7,0	NS	1,0
Røget smag	7,0	6,5	6,4	6,8	6,7	6,7	NS	0,9
Krydret smag	7,6	6,9	7,3	7,7	7,3	7,4	NS	1,0
Saltsmag	7,6	7,6	7,7	7,9	7,8	7,7	NS	0,8
Syrlig smag	4,5	4,6	4,2	4,3	4,3	4,0	NS	0,7
Kemisk smag	3,7	4,0	3,9	4,4	3,9	3,9	NS	1,3
Gammel smag	0,5	0,7	0,8	0,9	0,8	0,9	NS	0,5
Fedt mundforn.	4,9	5,4	5,1	5,3	4,9	4,9	NS	0,7
Sprødhed	6,1	5,9	6,2	6,8	6,6	6,5	NS	1,3
Saftighed	7,6 ^a	7,6 ^a	7,3 ^{ab}	6,5 ^{bc}	7,0 ^{abc}	6,1 ^c	P<0,05	1,1
Fasthed	6,7 ^{ab}	6,2 ^b	6,9 ^{ab}	6,9 ^{ab}	6,7 ^{ab}	7,3 ^a	P<0,001	0,9

Data blev yderligere analyseret med en Proc mixed model i R med gruppe og uge som afhængige variable, de enkelte sensoriske variable som fixed effekt og dommer som tilfældig effekt.

Der blev fundet en effekt af gruppe ($P<0,00$) og uge ($P<0,05$) på den sensoriske egenskab saftighed, da gruppe 1 var mest saftig med faldende saftighed og dermed gruppe 6 som den mindst saftige. Effekten af uge ses ved, at pølserne er vurderet mindre saftige i uge 0 sammenlignet med uge 5, hvor saftigheden er steget signifikant. Vekselvirkning mellem uge og gruppe viste, at jo højere gruppenummer jo lavere saftighed fra uge 0 til uge 5 ($P<0,05$).

Der var ligeledes en effekt af gruppe ($P<0,01$) og ugenummer ($P<0,05$) på egenskaben gammel smag. Intensiteten af gammel smag blev øget signifikant fra uge 0 til uge 5. Det var dog kun i uge 5, at intensiteten af gammel smag steg med gruppenummer, hvor den i uge 0 var lavest for gruppe 1, 2, 3 og 6 og højest for gruppe 4 og 5, og derfor kan smagen ikke udelukkende forklares ud fra jodtal.

Holdbarhed wienerpølse

Wienerpølser pakket med gas og en fastsat holdbarhed på 32 dage blev vurderet ved en sensorisk overlevelsestest på HTX i Roskilde. Ca. 50 elever bedømte de 6 forskellige wienerpølser ca. en gang om ugen, i alt 6 gange.

Der blev ikke fundet nogen forskel i holdbarhed mellem de 6 forskellige wienerpølser ved en holdbarhedsgrænse fastsat ved 95% afvisninger af produktet som vist i tabel 12.

Tabel 12.

Holdbarhed ved 95% afvisning af produktet		
Jodtalsgruppe	Mean $\pm$ STD	P-værdi
1	59,0 $\pm$ 7,1	NS
2	62,0 $\pm$ 8,2	NS
3	64,0 $\pm$ 8,0	NS
4	58,0 $\pm$ 7,3	NS
5	49,4 $\pm$ 5,6	NS
6	63,5 $\pm$ 9,0	NS

Når holdbarhedsbestemmelsen gennemføres med en ugentlig smagsbedømmelse, vil holdbarheden aldrig kunne forudsige holdbarhed bedre end $\pm$ en uge.

Konklusion

<i>Formål</i>	Formålet med arbejdet beskrevet i nærværende rapport var at klarlægge betydning af jodtal i råvaren for udbytter, kvalitet og holdbarhed af spegepølse og wienerpølse.
<i>Jodtal</i>	Jodtallet varierede fra 67 i gruppe 1 til 93 i gruppe 6.
<i>Spegepølse, udbytter</i>	Der var en tendens til, at svindet under ryge-/tørreprocessen var lavest i de to højeste jodtalsgrupper. Dette betyder, at tørretiden vil være længere ved højere jodtal.
<i>Spegepølse, kvalitet</i>	Produkterne var primært adskilt af tekstur og udseende, idet de lave jodtalsgrupper var mere faste i konsistensen og med større fedtklumper. De højeste jodtalsgrupper var mere glinsende og blanke i udseende end de laveste jodtalsgrupper. Smageegenskaben <i>bitter smag</i> var mere udtalt i de højeste jodtalsgrupper end i de laveste. Om dette skyldes jodtal eller de anvendte fodermidler er uklart. Efter 7 ugers lagring havde de laveste jodtalsgrupper mistet noget af spegepølsesmagen sammenlignet med de højeste grupper, der tilsvarende var blevet mere syrlige i smagen under lagring.
<i>Spegepølse, holdbarhed</i>	Der blev ikke fundet nogen forskel i holdbarhed mellem de 6 grupper af skiveskårede og gaspakkede spegepølser.
<i>Wienerpølse, udbytter</i>	Der var ingen effekt af jodtal på udbytter af wienerpølse.
<i>Wienerpølse, kvalitet</i>	Overordnet var produkterne adskilt i to grupperinger, idet jodtalsgruppe 1, 2 og 3 med de laveste jodtal var placeret adskilt fra gruppe 4, 5 og 6 med de højeste jodtal. Produkterne blev adskilt på udseende, smag og tekstur, da de laveste jodtalsgrupper var mere intense i pølsesmagen, indre farve og saftighed modsat de højeste jodtalsgrupper, der var korreleret med gammel smag, kemisk smag, sprødhed og knæk i hånden.

*Wienerpølse,
holdbarhed*

Der blev ikke fundet nogen forskel i holdbarhed mellem de 6 grupper af gaspakkede wienerpølser.

Kvalitet generelt

Generelt set var de observerede effekter af jodtal på kvaliteten af pølseprodukter meget begrænset. Dog kan meget lave jodtal (~ 66) og meget høje jodtal (>87) resultere i nuanceforskelle i lugt, smag og konsistens.

Referencer

Jacobsen, T.; Frøstrup, AB. (2006) Rapport: Nye foderfedtkilder. Forarbejdede produkter. Proj.nr.: 01808, 14/3-2006. Slagteriernes Forskningsinstitut.

Claudi-Magnussen, C. (2013) Rapport: Fedtkvalitet i moderne svineproduktion. Jodtal, smeltepunkt og sammenhæng mellem fedtvæv samt farve af spæk og pH i kam. Proj.nr.: 2001474, 27/9-2013. Teknologisk Institut DMRI.

Deltagere

Eva Honnens de Lichtenberg Broge, Eli Vibeke Olsen, Lars Kristensen, Ann-Britt Frøstrup, Camilla Bejerholm, Lone Kate Johansen, Jonna B. Andersen