



Rapport Kødprodukter med mindre salt, nitrit og fosfat

22. december 2016
Projekt nr. 2003820
LNG/MT

Screening af recept og procesbetingelser for nøglehulsmærkede spegepølser til forbrugerundersøgelser.

Lise Nersting og Hauke Hemmsen

Indledning

Baggrund

I 2015 blev mærkningsordningen for Nøglehullet opdateret, og i kategorien pålægspølser – hvor spegepølser hører til – er der nu sat en grænse på $<2,2$ g salt/100 g, mens grænsen <10 g fedt/100 g er bibeholdt. Tidligere forsøg har vist, at teksturen i spegepølser med lavt saltindhold bliver mere usammenhængende og smuldrende. Der er derfor behov for at optimere processen og recepterne mhp. at forbedre teksturen. Øgning af saltmængden med CaCl eller KCl i recepten eller tilsætning af kartofler kan måske bedre teksturen. Ved procesoptimering kan ansaltning eller ansaltning kombineret med tumbling måske bedre teksturen. Challengeforsøg har vist, at reduktion af *L. monocytogenes* og *VT E. coli* er meget begrænset, $<0,5$ log CFU under fermentering og tørringsforløbet. For at øge sikkerheden undersøges det, om det er muligt at varmebehandle de færdige spegepølser ved temperaturer fra 53-67°C, uden at ødelægge teksturen.

Formål

Formålet med forsøget var at udvikle recepter og processer til nøglehulsmærkede spegepølser samt at teste eftervarmebehandling af produkterne mhp. at opnå en tilfredsstillende sikkerhed og tekstur.

Konklusion

Det var muligt at opnå en acceptabel tekstur i den traditionelle, nøglehulsmærkede spegepølse. Ansaltning eller ansaltning og tumbling af kødråvarerne gav ikke en bedre tekstur i pølserne. Tilsætning af CaCl eller KCl gav en fastere tekstur. CaCl gav bismag, hvilket ikke kunne påvises ved tilsætning af KCl. Tilsætning af kartofler forbedrede ikke teksturen.

Varmebehandling (53-67°C) af de færdige spegepølser ændrede teksturen markant, og de var derfor ikke acceptable. Lavere temperaturer bør evt. testes.

Forsøg

Serier og varmebehandlinger

For at forbedre teksturen af de nøglehulsmærkede spegepølser blev følgende recept- og procesændringer testet:

Forsøg 1

- a. Tilsætning af 30% ekstra KCl eller CaCl for at øge niveauet af salt (serie 3 og 4)
- b. Tilsætning af kartoffel (serie 2)
- c. Ansaltning (serie 6)
- d. Ansaltning og tumbling af kødråvaren (serie 5)

Der blev i alt testet 4 recepter, 2 procesforløb og 6 varmebehandlinger. Recepterne, der var designet til at nedsyrne til pH 4,7, var:

1. Traditionel
2. Traditionel med kartofler
3. Traditionel med kaliumklorid (KCl)
4. Traditionel med calciumklorid (CaCl)
5. Skrottet, ansaltet, tumbled
6. Skrottet, ansaltet

Varmebehandling blev foretaget på den serie, som blev bedømt til at have den bedste tekstur.

1. KT 53°C med 90 min holdetid
2. KT 55°C med 60 min holdetid
3. KT 58°C med 30 min holdetid
4. KT 61°C med 20 min holdetid
5. KT 64°C med 10 min holdetid
6. KT 67°C med 5 min holdetid

Råvarer

Skinkekød, klump, helt afpudset og kampsæk u/svær.

Recept

Til forsøget blev anvendt starterkulturen F-SC-111 Bactoferm fra Chr. Hansen (bilag 1). Recepter for grundfarserne ses nedenfor.

	3 x traditionel		1 x traditionel med kartofler		1 x traditionel med KCL		1 x traditionel med CaCl	
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
.....Skinkeklump	12,111	93,16	10,837	83,36	12,023	92,49	12,023	92,49
.....Kamspæk u/svær	0,494	3,80	0,494	3,80	0,494	3,80	0,494	3,80
.....Kogte kartofler			1,300	10,00				
.....Kaliumklorid					0,088	0,68		
.....Calciumklorid							0,088	0,68
.....Natriumklorid	0,023	0,18	0,023	0,18	0,023	0,18	0,023	0,18
.....Nitritsalt 0,6%	0,195	1,50	0,195	1,50	0,195	1,50	0,195	1,50
.....Na-Ascorbat	0,004	0,03	0,004	0,03	0,004	0,03	0,004	0,03
.....Starterkultur	0,004	0,03	0,004	0,03	0,004	0,03	0,004	0,03
.....Dextrose	0,091	0,70	0,065	0,50	0,091	0,70	0,091	0,70
.....Hvid peber	0,039	0,30	0,039	0,30	0,039	0,30	0,039	0,30
.....Koriander	0,013	0,10	0,013	0,10	0,013	0,10	0,013	0,10
.....Paprika	0,013	0,10	0,013	0,10	0,013	0,10	0,013	0,10
.....Hvidløgspulver	0,013	0,10	0,013	0,10	0,013	0,10	0,013	0,10
.....Total	13,000	100,00	13,000	100,00	13,000	100,01	13,000	100,01

Forberedelse og fremstilling

Kødråvarerne blev afpuddet for fedt m.m. og skåret i knytnævestore stykker. Kødråvaren blev efterbehandlet i henhold til procesparametre. Fremstillingsprocessen fremgår af bilag 2.

Fermentering og tørring

For at undgå kondensdannelse på pølserne ved opstart, pga. store temperaturforskelle, blev programmet startet ved langsomt at øge til den ønskede temperatur over 30-60 min. Svindet blev styret manuelt i forhold til luftfugtighed og temperatur, så pølserne svandt med 1-2% pr. døgn. Spegepølserne fik røg to gange for at hindre vækst af skimmel.

Forløb for tørring og røgning.

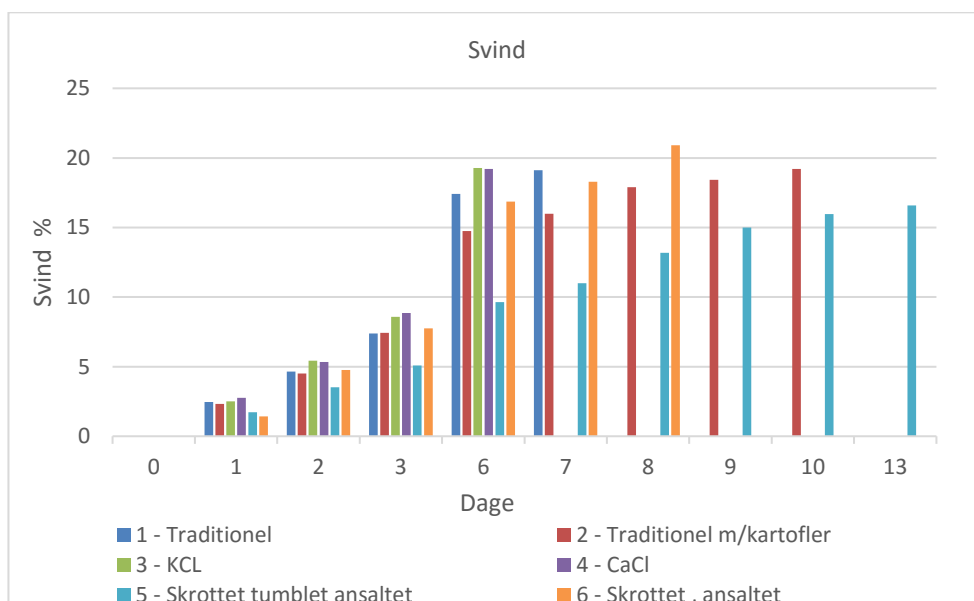
Arb.afsnit	Handling	°C	% RH	Tid (t)	Antal døgn
01	Klima	24	96	99:59	Min. 1
02	Klima	24	96	00:10	
03	Røg	24	96	00:30	
04	Klima	24	95	99:59	Min. 1
05	Klima	16	94	99:59	Min. 1
06	Klima	16	94	00:10	
07	Røg	16	94	00:30	
08	Klima	16	94	99:59	Min. 1
09	Klima	16	93	99:59	Min. 2
10	Klima	16	92	99:59	Til 20% svind

<i>pH</i>	pH blev målt i farsen én time efter produktionsstart i alle serier. Herefter blev pH målt 2 gange dagligt i 2 pølser/serie, indtil nedsyrning var afsluttet.
<i>Svind</i>	Tre pølser pr. serie blev vejet en gang i døgnet for at følge svindet. Alle spegepølserne blev tørret til 20% svind, herefter blev de vakuumpakket og opbevaret ved 2°C.
<i>Temperaturforløb</i>	Temperatur blev fulgt i én spegepølse over hele procesforløbet.
<i>Kemiske analyser</i>	Efter 20% svind blev der analyseret for fedt, natrium og vand med enkeltbestemmelser på 2 spegepølser fra hver serie.
	<p>Analysemetoder:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SM 004-14 – Analyseforskrift for fedtbestemmelse – gælder for både mager og fed fedtbestemmelse. 2. Vandbestemmelse i kød og charcuterivarer (SM 002-10) 3. pH i kød og kødprodukter (SM 011-10)
<i>Sensorisk bedømmelse</i>	Produkterne blev bedømt af et internt panel samt af en virksomhed.

Resultater

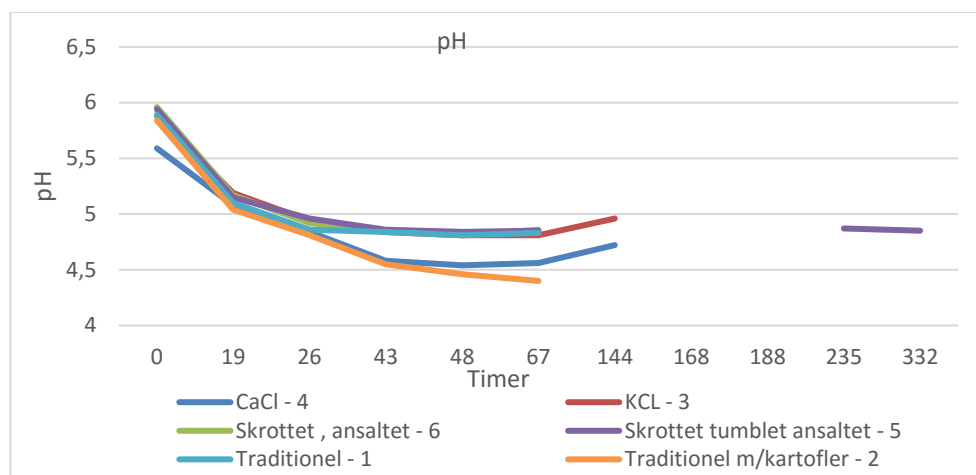
Temperatur- og fugtforløb Temperatur- og fugtforløb i kammer samt kernetemperatur ses i bilag 3. Der var problemer med ujævn tørring i skabet pga. kraftig ventilation over nogle af serierne. Det betød, at tiden til 20% svind varierede mellem 6 dage og >13 dage, hvor forsøgene blev stoppet.

Svind



pH Alle serier – på nær serierne med kartofler og med CaCl – blev syret ned til pH 4,8. Ønsket var pH 4,7, så mængden af dextrose bør evt.

øges lidt. Serien tilsat kartofler blev syrnet til et meget lavt pH <4,5. Dextrose indholdet bør derfor nedreguleres. Recepten med CaCl blev nedsyrnet til pH 4,5. Umiddelbart burde der være opnået samme pH-niveau som i de øvrige recepter, da dextrose lå på samme niveau som de øvrige recepter.



Kemiske analyser

Resultaterne ses i nedenstående tabel

Serie	Fedt g/100 g	NaCl g/100 g	Vand g/100 g
1	6,8	2,3	61,2
2	6,6	2,5	61,8
3	7,6	3,2	57,1
4	7,2	3,3	58,4
5	5,7	2,3	62,2
6	6,8	2,3	61,0

Fedtindholdet ligger lidt lavt i forhold til at det skal grænsen på 10g/100g produkt. Saltindholdet ligger 0,1% for højt på 2,3g/100g hvor grænser er 2,2g/100g. Saltindholdet skal nedjusteres lidt.

Sensorisk bedømmelse internt

Generelt havde alle serier en acceptabel tekstur. Serien med KCl og CaCl havde en hårdere/fastere tekstur end de øvrige. Ansaltning eller ansaltning og tumbling forbedrede ikke tekturen.

CaCl gav tydelig afsmag, hvorimod KCl ikke kunne smages. Spegepølserne tilsat kartofler var meget sure, hvilket passer med det meget lave pH. De var syrnet ned til pH <4,5.

Varmebehandlede produkter

Det var den traditionelle, nøglehulsmærkede spegepølse, der blev varmebehandlet (serie 1). Varmebehandlingen ændrede tekturen markant, uanset hvilken temperatur der blev anvendt, og tekturen var ikke acceptabel.

Sensorisk bedømmelse
virksomhed Teksturen blev bedømt til at være acceptabel for alle produkter. Serien tilsat CaCl havde en bismag, og serien med kartofler var for sur. De øvrige serier havde en acceptabel smag.

De varmebehandlede spegepølser var uacceptable i forhold til tekstur.

Konklusion Det var muligt at opnå en acceptabel tekstur i den traditionelle, nøglehulsmærkede spegepølse. Ansaltning eller ansaltning og tumbling af kødråvarerne gav ikke en bedre tekstur i pølserne. Tilsætning af CaCl eller KCl gav en fastere tekstur. CaCl gav bismag, hvilket ikke kunne påvises ved tilsætning af KCl. Tilsætning af kartofler forbedrede ikke tekturen.

Varmebehandling (53-67°C) af de færdige spegepølser ændrede tekturen markant, og de var derfor ikke acceptable. Lavere temperaturer bør evt. testes.

F-SC-111 Bactoform®

Product Information

Version: 1 PI-EU-EN 09-20-2007

CHR HANSEN**Shelf life**

For freeze-dried cultures at least 18 months when stored according to recommendations.

When stored at +5°C/-17°F the shelf life is at least 6 weeks.

Technical data**Physiological data**

Culture composition	<i>Lactobacillus sakei</i>	<i>Staphylococcus carnosus</i>
Growth temperature		
Opt/max/min	30°C/45°C/15°C (86°F/113°F/59°F)	30°C/45°C/10°C (86°F/113°F/50°F)
Salt limit	9% salt-in-water	16% salt-in-water
Characteristics	Facultative anaerobic DL(+/-)-lactic acid producing	Facultative anaerobic Catalase positive Nitrate reductase positive Lipolytic Proteolytic
Fermentable sugars		
Glucose (dextrose)	+	+
Fructose	+	+
Maltose	-	-
Lactose	-	+
Saccharose (sucrose)	-	-
Starch	-	-

Lowest attainable pH

When the culture is applied in a sausage mince with excess glucose (dextrose) at 24°C it is possible to achieve a pH as low as 4.3.

Analytical methods

References and analytical methods are available on request.

Legislation

Chr. Hansen's cultures comply with the general requirements on food safety laid down in Regulation 178/2002/EC. Lactic acid bacteria are generally recognized as safe and can be used in food, however, for specific applications we recommend to consult national legislation.

Ingredients

See box label.

Labeling

Suggested labeling "lactic acid culture" or "starter culture", however as legislation may vary, please consult local legislation.

Bilag 2

- Proces 1*
Traditionel
- Skinkeklump afpudses og skæres i knytnævestore stykker.
Afvejes i henhold til recept og kommes på frost ved -25°C.
Rygspækket skæres i 4x4 cm store stykker.
Afvejes i henhold til recept og kommes på frost ved -25°C.
Kød og spæk tages ud af fryseren ca. 48 timer inden kørsel og henstilles ved ca. 0°C.
1. Starterkulturen, 4 gram, blev opslæmmet i 10 ml lunkent vand
 2. Skinkekød (klump, fedtfri), dextrose, krydderier, Na-ascorbat og opslæmmet starterkultur blev tilsat HH og kørte 5 omg. ved lav skål- og knivhastighed, derefter 10 omg. ved høj skål- og knivhastighed
 3. Nedskrabning
 4. Spæk, vakuumsalt og nitritsalt blev tilsat og kørte 5 omg. ved lav skål- og knivhastighed
 5. Nedskrabning
 6. Herefter 10 omg. ved høj skål- og knivhastighed
 7. Sluttemp. maks. +2°C
 8. Farsen stoppes i fasertarme 60/40. Stoppevægt ca. 400 g
 9. Pølserne fermenteres (se procesparametre fermentering)
 10. Pølserne tørres til 20% svind
 11. Pølserne varmebehandles (se procesparametre)
- Proces 2*
Traditionel med kartofler
- Skinkeklump afpudses og skæres i knytnævestore stykker.
Afvejes i henhold til recept og kommes på frost ved -25°C.
Rygspækket skæres i 4x4 cm store stykker.
Afvejes i henhold til recept og kommes på frost ved -25°C.
Kød og spæk tages ud af fryseren ca. 48 timer inden kørsel og henstilles ved ca. 0°C.
Lige inden kørslen af farsen, køres kartoflerne ud til en fin masse.
1. Starterkulturen, 4 gram, blev opslæmmet i 10 ml lunkent vand
 2. Skinkekød (klump, fedtfri), dextrose, krydderier, Na-ascorbat og opslæmmet starterkultur blev tilsat HH og kørte 5 omg. ved lav skål- og knivhastighed, derefter 10 omg. ved høj skål- og knivhastighed
 3. Nedskrabning
 4. Spæk, vakuumsalt og nitritsalt blev tilsat og kørte 5 omg. ved lav skål- og knivhastighed
 5. Nedskrabning
 6. Kartoflerne blandes i farsen
 7. Herefter 10 omg. ved høj skål- og knivhastighed
 8. Sluttemp. maks. +2°C

9. Farsen stoppes i fasertarme 60/40. Stoppevægt ca. 400 g
10. Pølserne fermenteres (se procesparametre fermentering)
11. Pølserne tørres til 20% svind
12. Pølserne varmebehandles (se procesparametre)

Proces 3

Skinkeklump skrottes igennem dobbelt kidneyplate. Afvejes i henhold til recept.

Spækket skæres i 4x4cm store stykker. Afvejes i henhold til recept og kommes på frost ved -25°C.

Kødmassen kommes i tumbler og tumbles sammen med alt saltet efter følgende parametre:

Total tid i min.: 60
 Arbejde i min.: 60
 Pause i min.: 0
 RPM: 6

Kødmassen henstår ved 0°C. Inden kørslen fryses kødmassen ved -25°C i 3 timer.

1. Starterkulturen, 4 gram, blev opslæmmet i 10 ml lunkent vand
2. Spæk, dextrose, krydderier, Na-ascorbat og opslæmmet starterkultur blev tilsat LH og kørte 5 omg. ved lav skål- og knivhastighed, derefter 10 omg. ved høj skål- og knivhastighed
3. Nedskrabning
4. Skinkeklump blev tilsat og kørte 5 omg. ved lav skål- og knivhastighed
5. Nedskrabning
6. Herefter 10 omg. ved høj skål- og knivhastighed
7. Sluttemp. maks. +2°C
8. Farsen stoppes i fasertarme 60/40. Stoppevægt ca. 400 g
9. Pølserne fermenteres (se procesparametre fermentering)
10. Pølserne tørres til 20% svind
11. Pølserne varmebehandles (se procesparametre)

Proces 4

Skinkeklump skrottes igennem dobbelt kidneyplate. Afvejes i henhold til recept.

Spækket skæres i 4x4 cm store stykker. Afvejes i henhold til recept og kommes på frost ved -25°C.

Kødmassen ansaltet med alt saltet og henstår ved 0°C. Inden kørslen fryses kødmassen ved -25°C i 3 timer.

1. Starterkulturen, 4 gram, blev opslæmmet i 10 ml lunke vand
2. Spæk, dextrose, krydderier, Na-ascorbat og opslæmmet starterkultur blev tilsat LH og kørte 5 omg. ved lav skål- og knivhastighed, derefter 10 omg. ved høj skål- og knivhastighed
3. Nedskrabning
4. Skinkeklump blev tilsat og kørte 5 omg. ved lav skål- og knivhastighed
5. Nedskrabning
6. Herefter 10 omg. ved høj skål- og knivhastighed
7. Sluttemp. maks. +2°C
8. Farsen stoppes i fasertarme 60/40. Stoppevægt ca. 400 g
9. Pølserne fermenteres (se procesparametre fermentering)
10. Pølserne tørres til 20% svind
11. Pølserne varmebehandles (se procesparametre)

Bilag 3

Temperatur- og fugtforløb under fermentering og tørring.

