



Rapport

Kødprodukter med mindre salt, nitrit og fosfat

6. december 2016
Projektnr. 2003820
LNG/MT

Henfald af patogener i spegepølser med lavt salt- og fedtindhold

Lise Nersting og Annemarie Gunvig

Indledning

Baggrund

I 2015 blev mærkningsordningen Nøglehullet opdateret. For kategorien pålægspeølser, hvor spegepølser hører til, er der nu sat en grænse på <2,2 g salt/100 g, og grænsen på <10 g fedt/100 g er bibeholdt. Målet er at undersøge, om der, ved de meget lave saltniveauer, kan fremstilles spegepølser, der er mikrobiologisk sikre. I et tidligere screeningsforsøg blev der testet 3 procesforløb hhv. syrning ved 24°C, 12°C eller 24°C i 12 timer og herefter 12°C til hhv. pH 4,5 eller pH 4,7. Syrning ved 12°C gik meget langsomt og er derfor udgået af dette forsøg.

Formål

Formålet var at bestemme henfald af Salmonella, VT *E. coli* og *L. monocytogenes* i recepter med lavt saltindhold, nedsyrnet til to forskellige pH-værdier og ved 2 forskellige syrningsprocesser sammenlignet med recepter med normalt saltindhold (3%).

Konklusion

Det var en meget begrænset reduktion af patogener, der kunne opnås under produktion af nøglehulsmærkede spegepølser.

L. monocytogenes

Der sås ingen vækst af *L. monocytogenes* under fermentering og tørring, og reduktionen var generelt <0,5 log CFU i de testede recepter.

Salmonella

Ved nedsyrning til pH 4,5 blev der opnået en reduktion på ca. 3 log CFU og ca. 1 log CFU ved nedsyrning til pH 4,7.

VT *E. coli*

Der sås ingen reduktion af VT *E. coli* under fermentering og tørring, derimod var der en svag tendens til vækst under fermentering. VT *E. coli* er hovedsagelig relateret til oksekød, og infektionsdosis er lav (100 CFU/g).

På baggrund af resultaterne anbefales det, at der anvendes meget friske råvarer, og at der stilles krav til indhold af *L. monocytogenes*, *salmonella* og VT *E. coli*, da reduktionen er ingen eller begrænset.

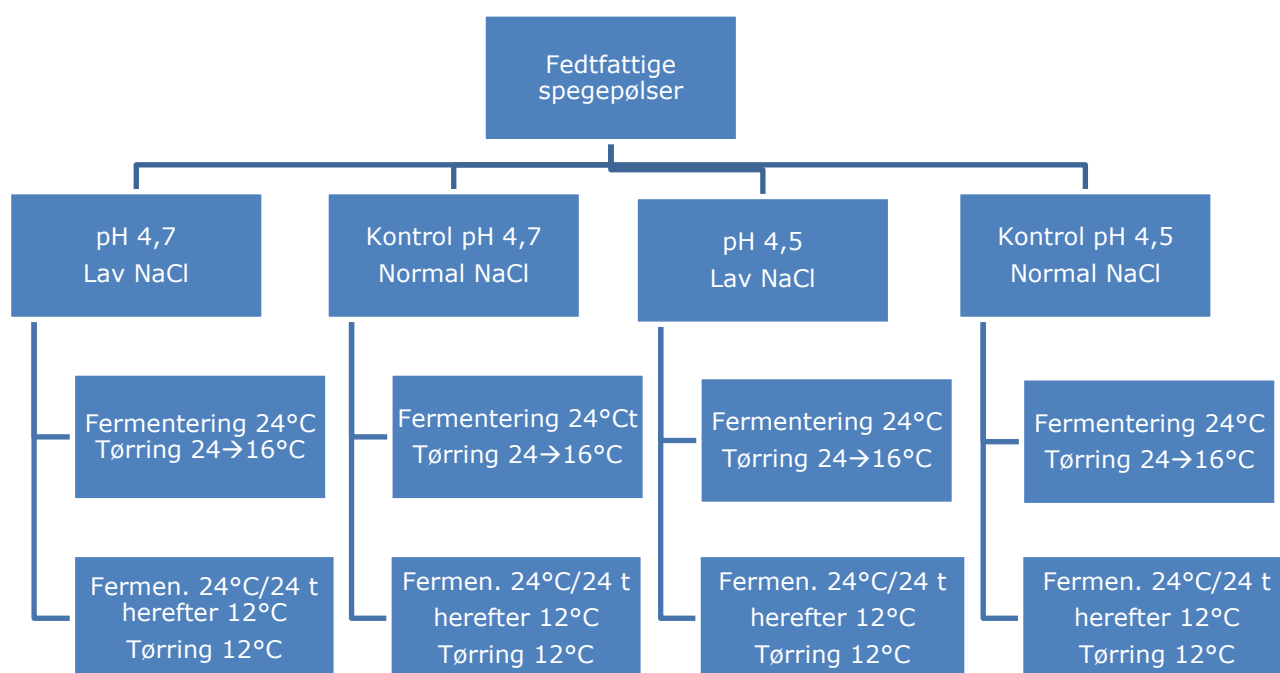
Resultaterne er baseret på et enkelt challengeforsøg, og det anbefales, at forsøget gentages for at få et bedre vurderingsgrundlag.

Fremgangsmåde

Forsøgsdesign

Der blev testet 2 recepter med lavt saltindhold, som blev fermenteret til hhv. pH 4,7 eller pH 4,5. Der blev afprøvet 2 procesforløb enten fermentering ved 24°C og tørring, hvor temperaturen gradvist blev reduceret til 16°C, eller fermentering 24 timer ved 24°C og herefter fermentering og tørring ved 12°C. For alle serier var medtaget en reference med 3% salt (normal NaCl) i slutproduktet. Farserne blev podet med en cocktail af Salmonella, VT *E. coli* og *L. monocytogenes*. Til forsøget blev anvendt starterkulturen F-SC-111 Bactoform fra Chr. Hansen (se datablade i bilag 1).

Forsøget er skitseret i nedenstående figur.



Serier

Serie	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	7*	8*
Proces	24°C	24/12°C	24°C	24/12°C	24°C	24/12°C	24°C	24/12°C	24°C	24°C
NaCl	lav	lav	lav	lav	normal	normal	normal	normal	lav	normal
pH	4,5	4,5	4,7	4,7	4,5	4,5	4,7	4,7	4,7	4,7

*: Serierne 7 og 8 er en gentagelse af hhv. serie 2.1 og 4.1, da der opstod tekniske problemer under det første forsøg.

Recepter

	Lav NaCl (1,33%)				Kontrol 3% NaCl			
	Hold 1 pH 4,5		Hold 2 og 7 pH 4,7		Hold 3 pH 4,5		Hold 4 og 8 pH 4,7	
	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg
..... Skinkeklump	93,66	12,175	94,06	12,227	91,99	11,958	92,39	12,010
..... Kampæk u/svær	3,85	0,501	3,85	0,501	3,85	0,501	3,85	0,501
..... Vakuumsalt	0,53	0,069	0,53	0,069	2,20	0,286	2,20	0,286
..... Gult nitritsalt	0,80	0,104	0,80	0,104	0,80	0,104	0,80	0,104
..... Na-Ascorbat	0,03	0,004	0,03	0,004	0,03	0,004	0,03	0,004
..... Starterkultur F-SC-111	0,03	0,004	0,03	0,004	0,03	0,004	0,03	0,004
..... Dextrose	1,1	0,143	0,70	0,091	1,1	0,143	0,70	0,091
..... Total	100,00	13,000	100,00	13,000	100,00	13,000	100,00	13,000

Der blev tilsat 0,2% mere dextrose i recept til pH 4,5 end i det tidligere screeningsforsøg.

Fremstilling af spegepølser Kødråvaren (skinkeklump) blev skåret i håndstore stykker, afvejet og opbevaret i fryseren ved -20°C. 24 timer før produktion blev kødet overført til kølerum (0°C) for temperering. Kampæk blev skåret i tern a 5 x 5 cm, afvejet og frosset ved -20°C. Der blev fremstillet 13 kg af hver recept.

1. Starterkulturen blev opslæmmet i 10 ml lunkent vand
2. Skinkeklump, dextrose og starterkultur blev tilsat HH og kørte 5 omgange ved lav kniv- og skålhastighed og derefter 10 omgange ved høj kniv- og skålhastighed
3. Nedskrabning
4. Spæk, vakuumsalt, nitritsalt, podcocktail og ascorbat blev tilsat og kørte 5 omgange ved lav kniv- og skålhastighed
5. Nedskrabning
6. Herefter 15 omgange ved høj kniv- og skålhastighed

Farsen blev stoppet i 60 mm fibertarm, ca. 400 g/pølse svarende til en ca. 15 cm lang pølse. Der blev fremstillet ca. 30 pølser per hold.

Efter produktion af hver serie blev spegepølserne ophængt på stokke og henstod i minimum én time ved røgeovn inden pH-måling. Buffere til pH-måling blev tempereret til produkttemperatur efter 1 times henstand, ca. 3-5°C.

Tørring/røgning

Alle pølser blev syrnede i samme ovn de første 24 timer, hvorefter de pølser, der skulle syrnede videre ved 12°C, blev flyttet til den anden røgeovn. Processerne ses i nedenstående skemaer.

Proces 1 – Standardproces. 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	20	94	99:59	Min. 1
06	Klima	20	94	00:10	
07	Røg	20	94	00:30	
08	Klima	20	94	99:59	Min. 1
09	Klima	18	93	99:59	Min. 2
10	Klima	16	92	99:59	Til 30% svind

Proces 3 – Kombinationsproces. Forløb for tørring og røgning.

Arb. afsnit	Handling	°C	% RH	Tid (t)	Antal døgn
01	Klima	24	96	24	1
02	Klima	12	96	99:59	Min. 1
03	Klima	12	96	00:10	
04	Røg	12	96	00:30	
05	Klima	12	95	99:59	Min. 1
06	Klima	12	94	99:59	Min. 1
07	Klima	12	94	00:10	
08	Røg	12	94	00:30	
09	Klima	12	94	99:59	Min. 1
10	Klima	12	93	99:59	Min. 2
11	Klima	12	92	99:59	Til 30% svind

Podokulturer

Til forsøget blev anvendt stammer af *Salmonella*, *VT E. coli* og *Listeria monocytogenes*.

Til podokulturen blev anvendt følgende stammer:

L. monocytogenes

- DMRICC 3012 (serotype ukendt, slagterimiljø)
- DMRICC 4106 (serotype 1/2a, humant isolat – ATCC)
- DMRICC 4124 (serotype 1, kødprodukt)
- DMRICC 4127 (serotype 4, rullepølse)
- DMRICC 4140 (serotype 1, bacon)

E. coli

- DMRICC 4233 (O111:H÷ VT neg fra SSI)
- DMRICC 4235 (O26:H÷ VT neg fra SSI)
- DMRICC 4987 (O157 VT neg fra FVST)

Salmonella

- DMRICC 4983 (*S. Dublin*, oksekød – DTU)
- DMRICC 4984 (*S. Typhimurium* DT193, kvægfæces – DTU)
- DMRICC 4985 (*S. Derby*, tarm, gris – DTU)

L. monocytogenes-kulturerne blev taget fra DMRI's egen samling (÷80°C). Efter standardrenhedskontrol blev kulturerne dyrket fra BHI-A op i 30 ml BHI ved 37°C i 1 døgn (podning med podenål fra en enkeltliggende koloni; slutkimal ca. 10⁹ CFU/ml).

Inden stammerne blev blandet til den endelige podcocktail, blev der udtaget en prøve fra hver af de 11 overnatskulturer, hvorpå der blev bestemt kimal for den enkelte stamme på BHI-A ved 37°C i 1 døgn og på selektive substrater.

Den færdige podcocktail blev planlagt til at indeholde ca. 2-4 x 10⁹ CFU/ml for den enkelte bakterieslægt, hvilket vil give et podeniveau på ca. 1-3 x 10⁶ CFU/g i farsen.

Stammerne blev rendyrket på agar (Brilliance-agar), og fra en velisoleret koloni blev der overført en smule materiale med spids podenål til 10 ml BHI, der blev inkuberet 20-24 timer ved 37°C, eller over week-enden ved 30°C.

Podcocktail

Podcocktail 1

Overnatskulturerne blev hvirvlet grundigt, hvorefter 25 ml fra hver af de 11 stammer blev blandet. Blandingen blev centrifugeret ved 3000 G i 10 minutter, hvorefter supernatanten forsigtigt blev fjernet/hældt fra. Til sidst blev cellerne genopslemmet i 68,75 ml FK (færdig podcocktail med ca. 2-4 x 10⁹ CFU/ml for den enkelte bakterieslægt).

Til hver recept blev der tilsat 13 ml af podcocktailen.

Podning

Podning foregik i pilot plant i forbindelse med hurtighakning (se side 3). Til 13 kg fars blev der tilsat 13 ml af podcocktail i hurtighakkeren, svarende til et teoretisk podeniveau i farsen på mellem 1-3 x 10⁶ CFU/g.

Mikrobiologiske analyser

Der blev udtaget prøver til mikrobiologiske analyser på dag 0, 24h, 48 h, 6 dage, og når det ønskede svind var opnået. På dag 0 blev der udtaget direkte fra farsen i stedet for fra pølser.

På hver analysedag blev 2 pølser fra hver serie analyseret for *Salmonella*-, VT *E. coli*- og *Listeria monocytogenes*-kimalt uden resuscitering.

Kimalt blev bestemt på følgende måde: Stomachering i FKP ((1 skive pølse uden skind) + 9 x FKP). Herfra blev fremstillet fortyndingsrække i FKP.

Salmonella og VT E. coli

Direkte udsæd på SSI Enteric medium. Inkuberet 1 døgn ved 37°C (*Salmonella* er sorte, og *VT E. coli* er røde).

L. monocytogenes

Direkte udsæd på Oxford-agar og inkubering ved 37°C i 2 døgn.

På alle serier blev pH målt inden analyse med et indstiks-pH-meter.

Kemiske analyser

På dag 0 blev alle farsen analyseret for fedt, natrium, vand og nitrit (dobbelbestemmelse).

Efter 30% svind blev der analyseret for natrium, vand og vandaktivitet (enkeltbestemmelse på 2 spegepølser fra hver recept/proces).

Analysemetoder:

1. SM 004-14 – Analyseforskrift for fedtbestemmelse – gælder både for mager og fedtbestemmelse.
2. a_w -måling, Vandaktivitet, 66110-ANF-026 – udgave 01 (ikke akkrediteret).
3. Natriumbestemmelse i kødprodukter med ionselektiv elektrode – DMRI-metode, ikke akkrediteret (ANF-032).
4. Nitrit/nitrat-bestemmelse i kød og kødprodukter – DMRI-metode, ikke akkrediteret.
5. Vandbestemmelse i kød og charcuterivarer, SM 002-10 (sandbæger).

Temperatur

Temperatur, tid og rf under fermentering og tørring blev målt i centrum af én pølse pr. ovn.

pH under fermentering

Med pH-meter (indstiks-pH-meter) blev der målt manuelt på 2 pølser fra hver serie ca. hver 6. time, indtil fermenteringen var slut (3 døgn). pH i fars og pH_{48 h} blev målt i Lab M. pH blev målt i løbet af de første 72 timer kl. 12:00, 18:00 og 07:00.

Tørresvind

Tørresvind blev målt dagligt på 3 pølser/serie.

Resultater

Temperatur-/fugtforløb I første forsøg var der tekniske problemer med fugt under 24-16°C-forløbet fra dag 3-6, da døren til røgeovnen var utæt. Det betød, at fugtigheden faldt til 92-93% på dag 3-6 lige efter syrningen. Derfor blev forsøget gentaget, dog kun med syrning til pH 4,7. Forløb for kerne- og kammertemperatur samt fugt ses i bilag 2.

pH-forløb

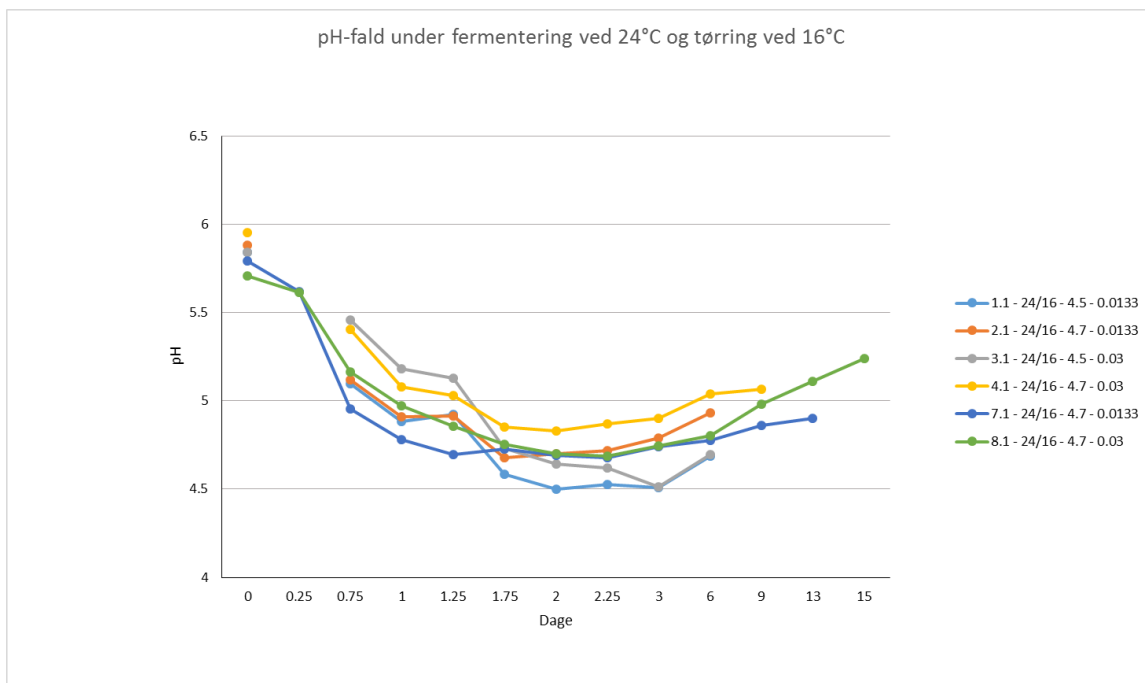
pH under fermentering og tørring ses i figur 1 og 2. Der blev stort set opnået de forventede niveauer på pH 4,5 eller pH 4,7 under syrningen ved processen 24°C på nær i serie 4.1, hvor pH kun kom ned på 4,8. Ved processen 24/12°C lå pH generelt 0,1 enhed højere end ønsket på nær for serie 2.2.

Degree hours

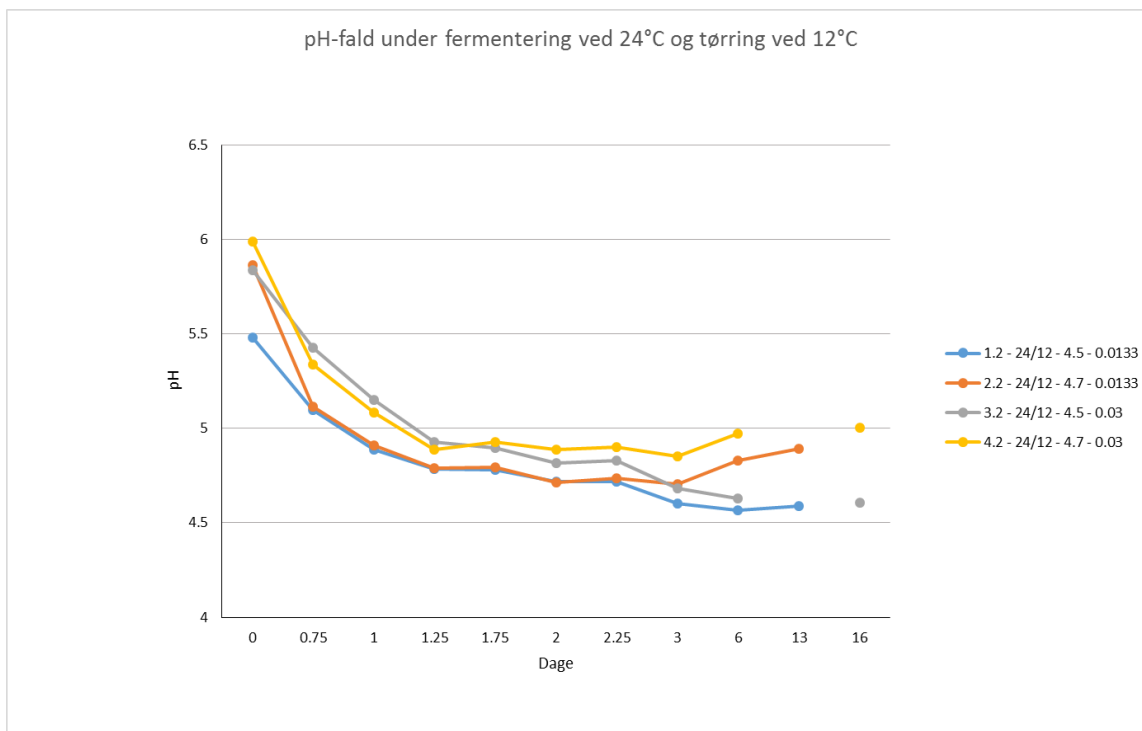
Det tog maksimalt 24 timer at foretage nedsyrning til pH 5,3 ved 24°C. Degree hours udregnes for det tidsrum, hvor pH i produktet ligger over pH 5,3, såfremt temperaturen er over 15,5°C.

Beregning af degree-hours: $75^{\circ}\text{F}-60^{\circ}\text{F}=15$, 15×24 timer = 360
Temp. ($75\text{F}=24^{\circ}\text{C}$ og $60\text{F}=15,5^{\circ}\text{C}$)

Degree-hours skal være under 1200 ved temperaturer $\leq 32^{\circ}\text{C}$ og er derfor overholdt.



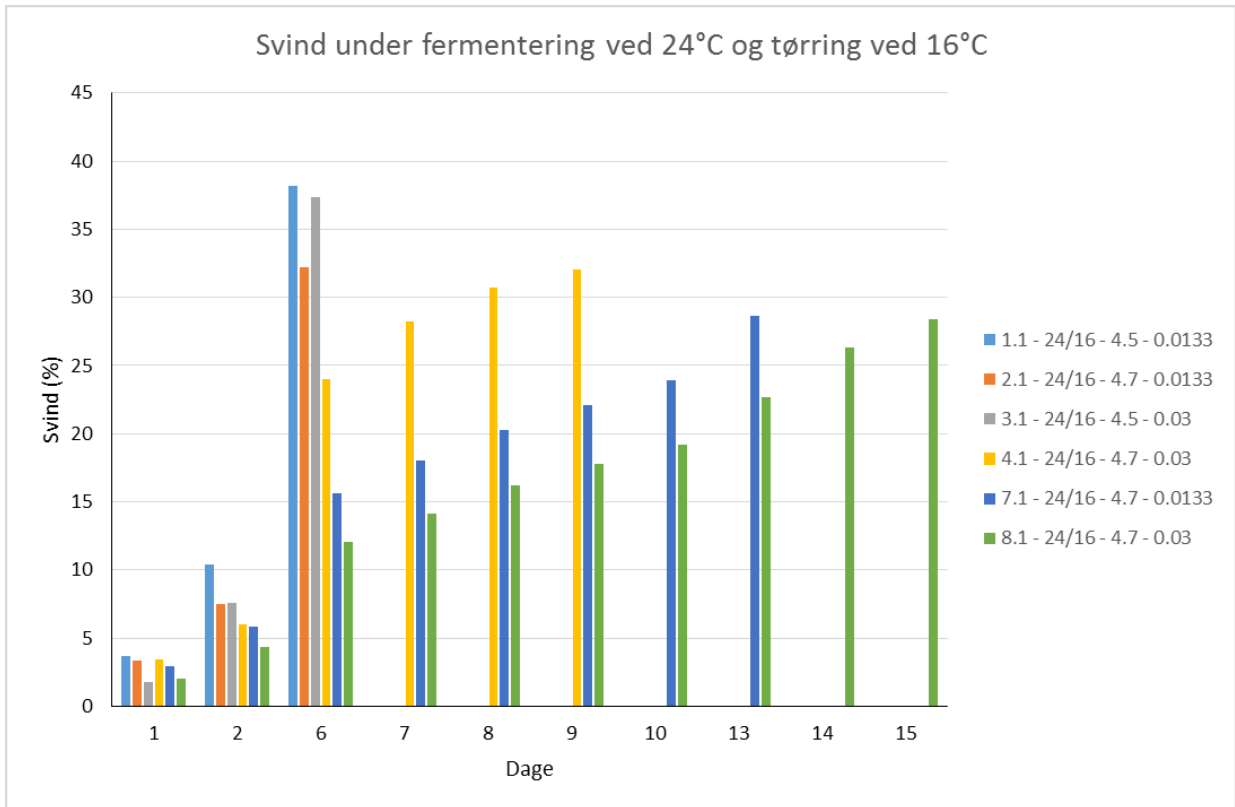
Figur 1. Nedsyrningsforløbet ved 24°C og herefter 16°C.



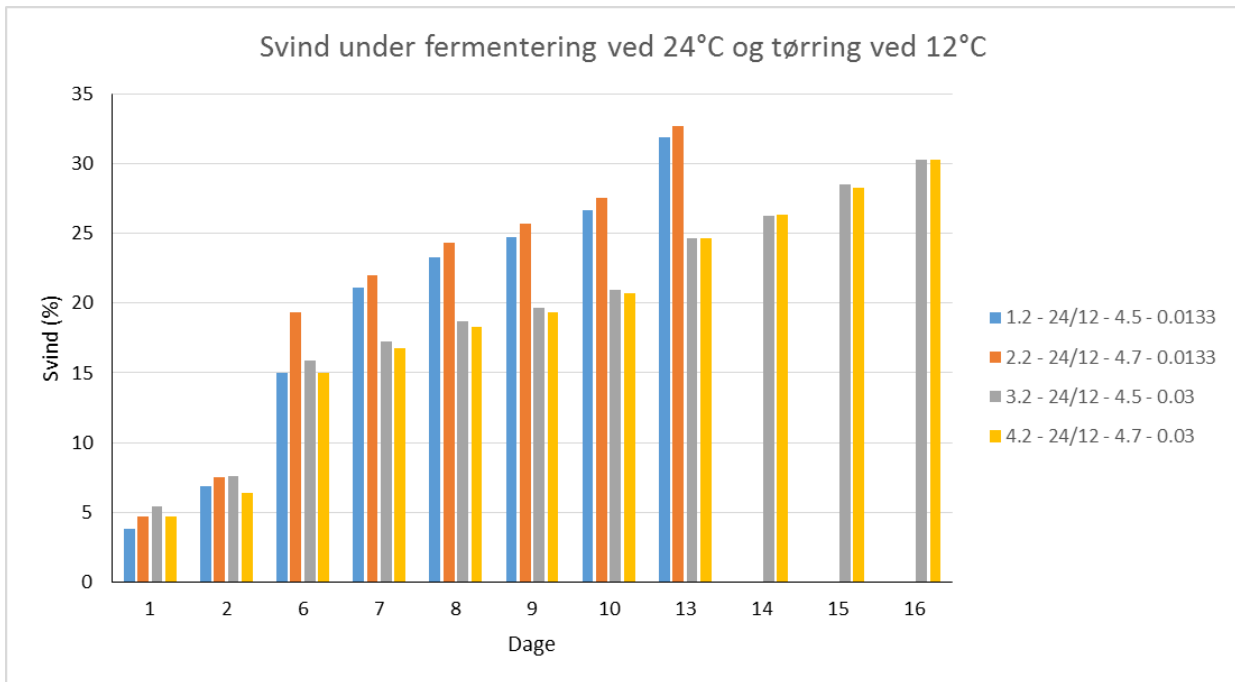
Figur 2. Nedsyrningsforløbet ved 24°C/24 timer og herefter 12°C.

Svind

Svindet er afbildet i figur 3 og 4. I de første forsøg med 24/16°C, hvor fugtigheden faldt til 92% dag 3-6, var der allerede på dag 6 opnået et for højt svind på hhv. 38,2% i serie 1.1, 32,2% i serie 2.1 og 37,3% i serie 3.1. Efter 8 dage var der opnået et svind på 30,7% i serie 4.1. I gentagelsen af serie 7.1 og 8.1 tog det hhv. 13 dage ved det lave salt-niveau og 15 dage ved det almindelige saltniveau at opnå ca. 28,5% svind. Ved processen 24/12°C tog det hhv. 13 og 16 dage at tørre til 30% svind. Spegepølserne med lavt saltindhold tørrede hurtigere end pølserne med almindeligt saltniveau.



Figur 3. Svind under fermentering og tørring ved 24/16°C.



Figur 4. Svind under fermentering og tørring ved 24/12°C.

Kemiske analyser af fars og færdigvarer

De kemiske analyser af fars og færdigvarer ses i tabel 1 og 2. Det beregnede saltniveau varierede mellem 1,77 og 2,28 g/100 g for de nøglehulsmærkede produkter. Prøven med 2,28% salt var fra serie 1.1, hvor svindet var 38% i stedet for 30%, hvilket er forklaringen på, at saltniveauet lå for højt. Vandindholdet varierede fra ca. 56% i de nøglehulsmærkede produkter, der var tørret kraftigt ned til 38%, til ca. 61%. Fedtindholdet vil ligge fra ca. 6,3-7,9% ud fra analyserne i farsen og er således lidt lavt i forhold til nøglehulsmærket, hvor fedtprocenten skal være <10 g/100 g produkt.

Tabel 1. Kemiske analyser af fars

Serie	Fedt g/100 g	Natrium mg/100 g	Vand g/100 g	Tilsat nitrit ppm
1 Lav NaCl	5	559	72,4	100
2 Lav NaCl	4,5	597	72,5	100
3 Normal NaCl	4,4	1179	71,2	100
4 Normal NaCl	5,5	1162	71,6	100
7 Lav NaCl	4,5	600	72,7	100
8 Normal NaCl	4,9	1250	70,7	100

Tabel 2. Kemiske analyser af færdigvaren

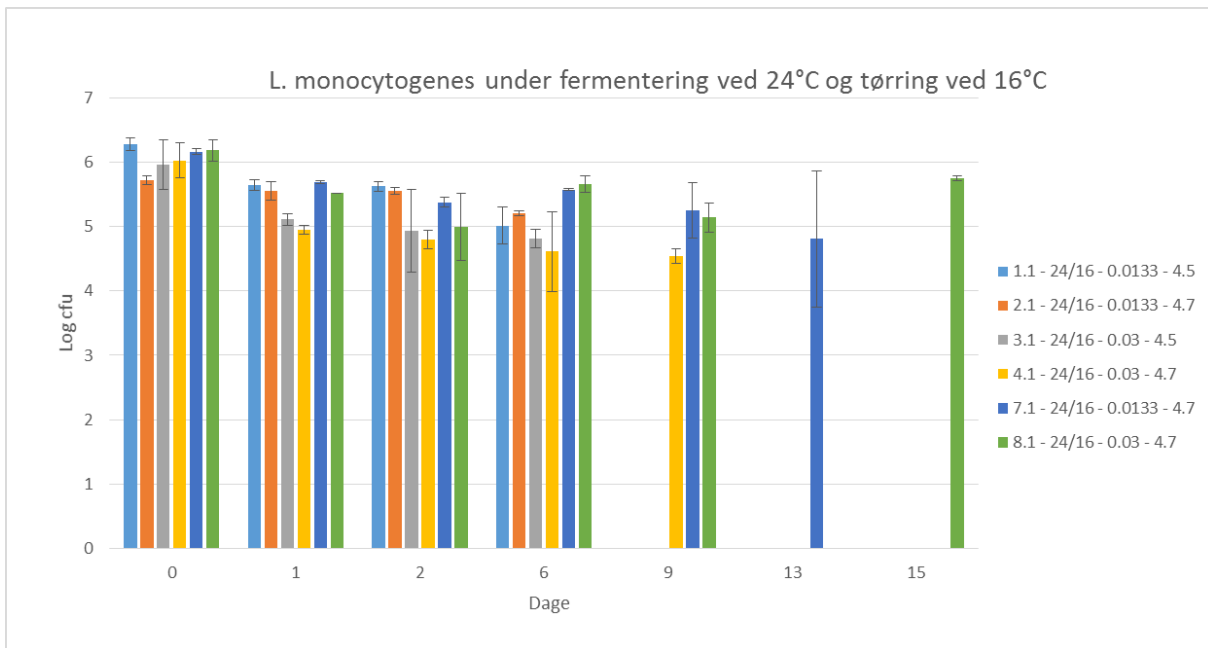
Serie	Natrium mg/100g	Beregnet salt g/100g	Vand g/100g	Salt/vand %	Vandaktivi- tet a_w
1.1 24°C, lav NaCl, pH 4,5	869	2,17	56,8	3,82	0,96
	914	2,28	56,4	4,04	0,95
1.2 12°C, lav NaCl, pH 4,5	834	2,08	59,9	3,47	0,96
	811	2,03	61,2	3,31	0,96
2.1 24°C, lav NaCl, pH 4,7	853	2,13	58,1	3,66	0,96
	885	2,21	56,8	3,89	0,95
2.2 12°C, lav NaCl, pH 4,7	800	2,00	60,4	3,31	0,97
	822	2,05	59,9	3,42	0,97
3.1 24°C, std NaCl, pH 4,5	1984	4,96	54,7	9,07	0,94
	1912	4,78	57,3	8,34	0,94
3.2 12°C, std NaCl, pH 4,5	1744	4,36	61,4	7,1	0,93
	1793	4,48	59,4	7,54	0,94
4.1 24°C, std NaCl, pH 4,7	1797	4,49	59,1	7,60	0,94
	1777	4,42	60,6	7,29	0,95
4.2 12°C, std NaCl, pH 4,7	1759	4,39	58,9	7,45	0,95
	1785	4,46	60,2	7,41	0,95
7.1 24°C, lav NaCl, pH 4,5	710	1,77	61,3	2,89	0,97
	789	1,97	62,5	3,15	0,97
8.1 24°C, std NaCl, pH 4,5	1628	4,07	62,5	6,51	0,96
	1674	4,18	62,3	6,71	0,94

**Mikrobiologisk
sikkerhed**

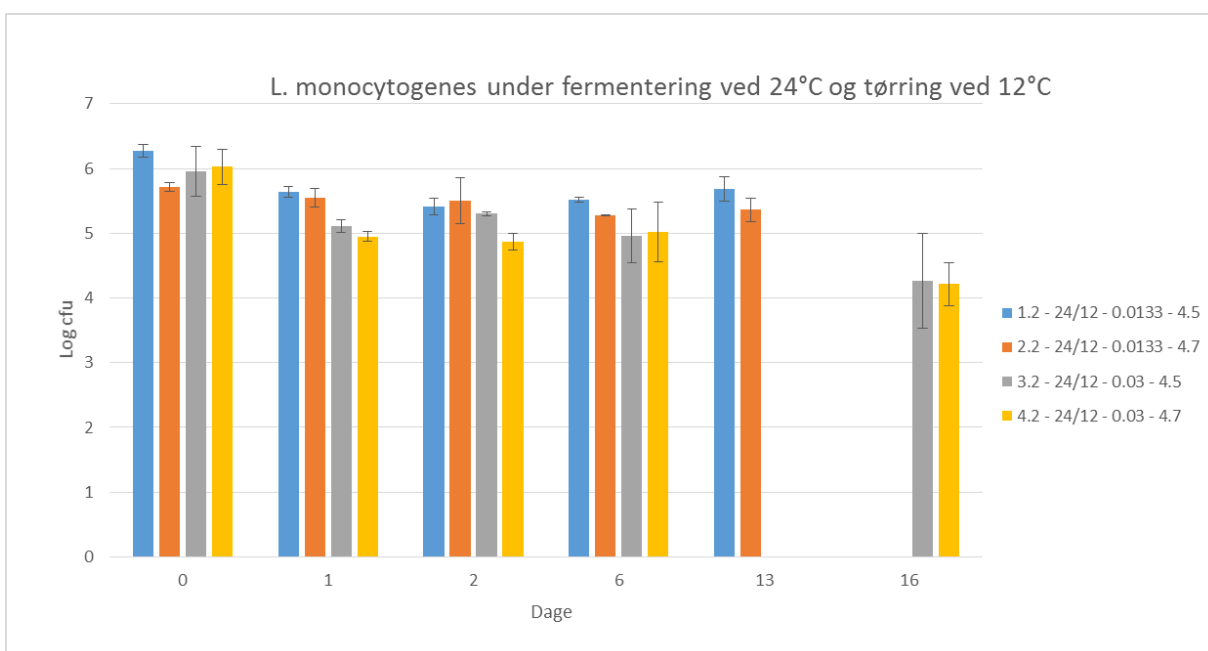
I figur 5-10 ses resultaterne fra de mikrobiologiske analyser under fermenterings- og tørringsforløbet.

***L. monocytogenes*
24°C-16°C**

Der var ingen vækst af *L. monocytogenes* under fermenteringen. Der var en minimal total reduktion af *L. monocytogenes* på <0,5 log CFU. Dog sås en reduktion ca. 1 log CFU i serie 1.1 med pH 4,5 som var tørret ned til et svind på 38,2% på kun 6 dage. Det tyder på, at lavt pH, hurtig udtørring og kraftigt svind måske kan hæmme *L. monocytogenes*. I standarden sås en reduktion på <0,5 til ca. 1 log CFU. Det anbefales at anvende friske råvarer med lavt niveau af *L. monocytogenes* til fremstilling af nøglehulsmærkede spegepølser.



Figur 5. Kimtal for *L. monocytogenes* under fermentering og tørring ved 24/16°C.



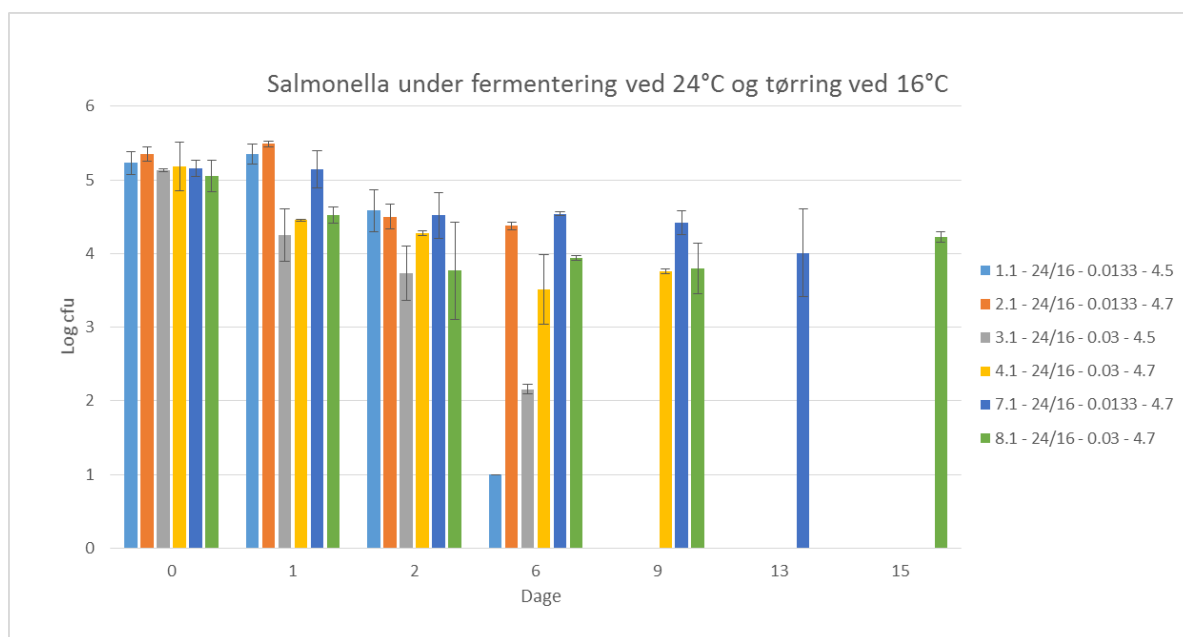
Figur 6. Kimtal for *L. monocytogenes* under fermentering og tørring ved 24/12°C.

L. monocytogenes
24°C-12°C

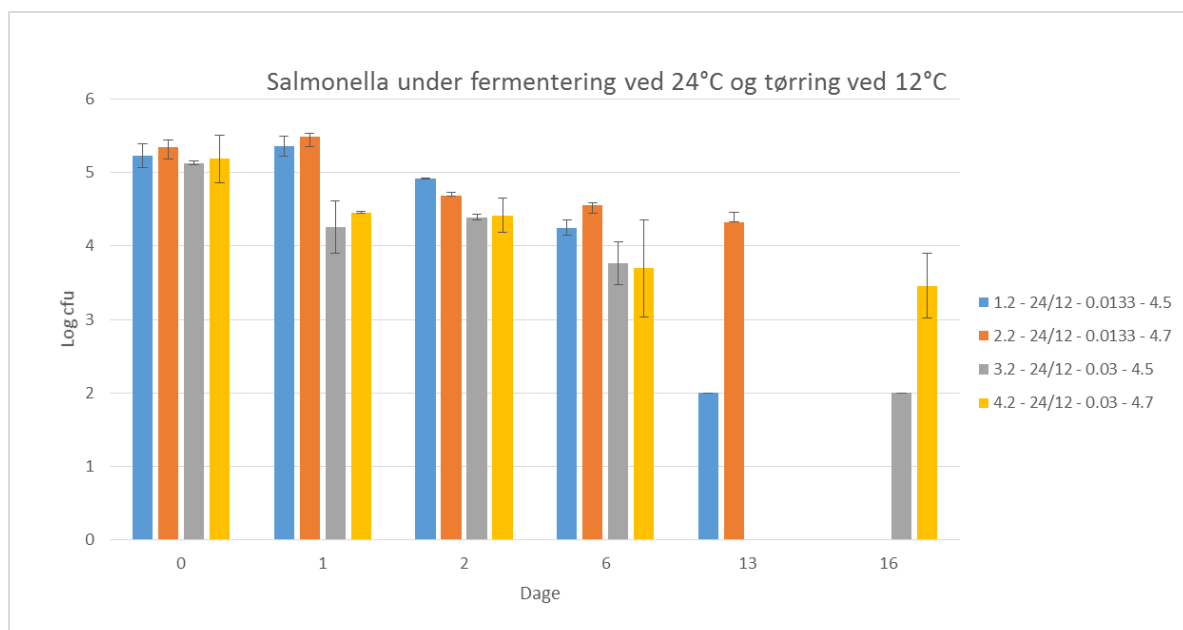
Der sås ingen vækst af *L. monocytogenes* under fremstillingprocessen. Ved nøglehulsmærkede spegepølser var reduktionen af *L. monocytogenes* <0,5 log CFU. Ved standardpølserne lå reduktionen på ca. 0,5-1,5 log CFU.

Salmonella
24°C-16°C

Hurtig udtørring og pH 4,5 ved de nøglehulsmærkede spegepølser gav en reduktion på ca. 4 log CFU og 1 log CFU ved pH 4,7. Ved normal tørring var reduktionen i gennemsnit på 1 log CFU. Ved standarden lå reduktionen mellem 3 log CFU ved pH 4,5 og hurtig udtørring til ca. 1 log CFU ved pH 4,7. Det peger på, at lavt pH og hurtig udtørring kan fremme reduktionen af *Salmonella*.



Figur 7. Kimtal for *Salmonella* under fermentering og tørring ved 24/16°C.



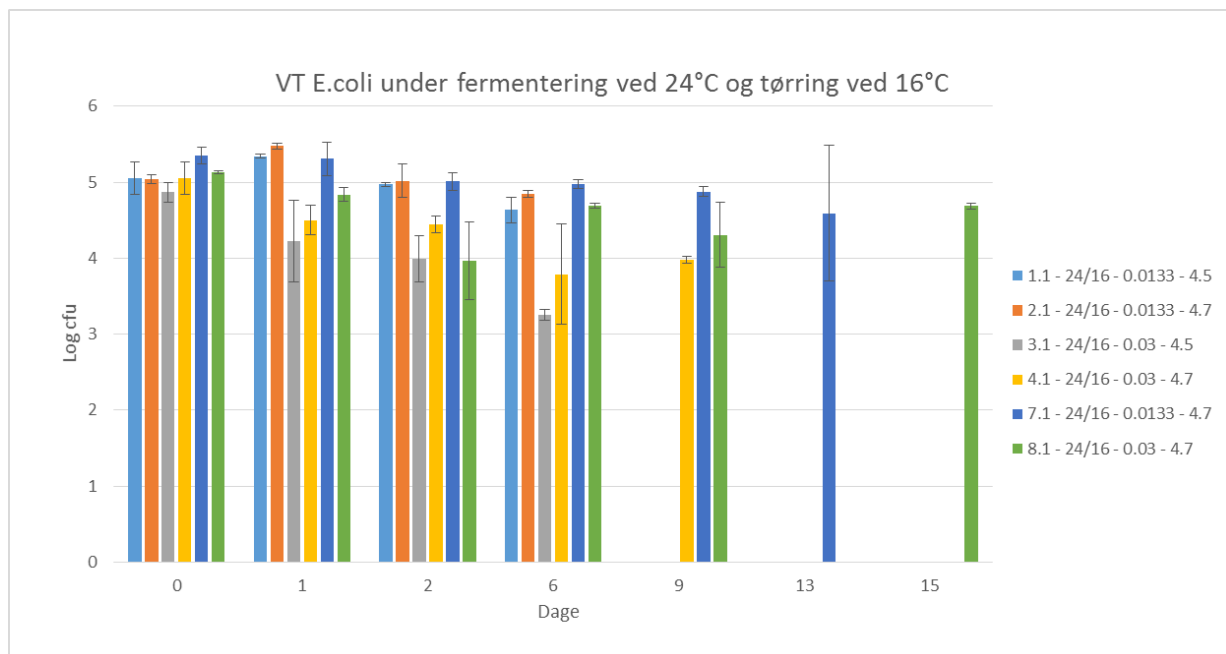
Figur 8. Kimtal for *Salmonella* under fermentering og tørring ved 24/12°C.

Salmonella
24°C-12°C

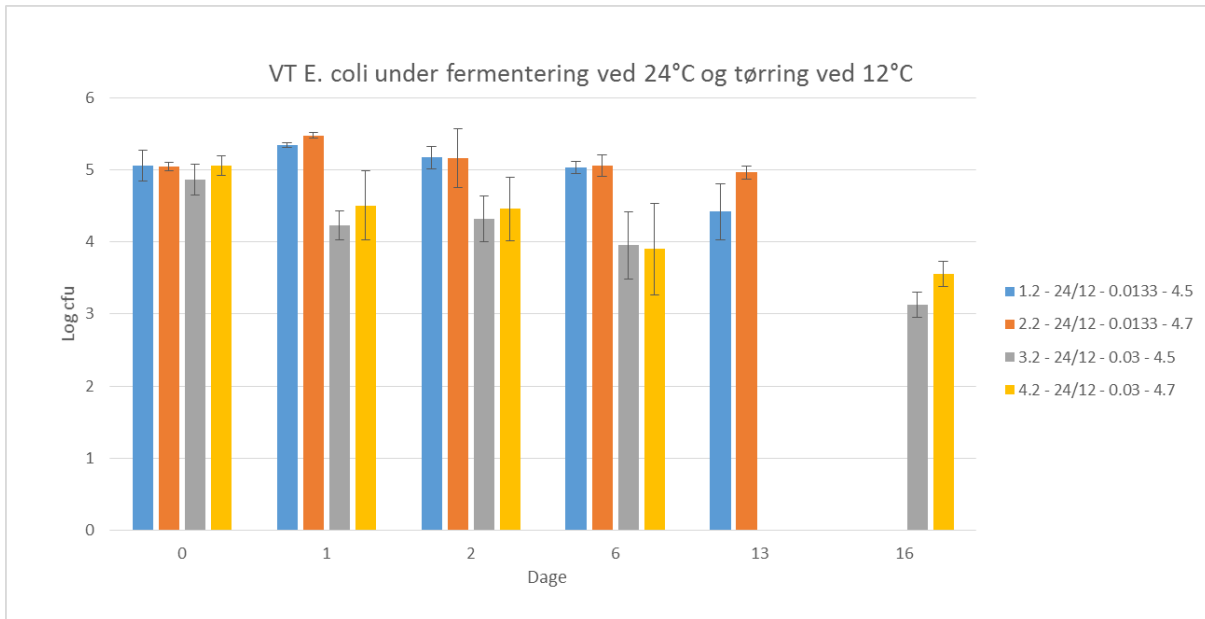
Lavt pH (pH 4,5) gav en reduktion af salmonella på ca. 3 log CFU både ved de nøglehulsmærkede spegepølser og standardpølserne. Ved pH 4,7 var reduktionen ca. 1 log CFU ved de nøglehulsmærkede spegepølser og 1,5 log CFU ved standardspegepølserne. Lavt pH fremmer reduktionen af *Salmonella*.

VT E. coli

For de nøglehulsmærkede spegepølser sås ingen reduktion af *VT E. coli* under fermentering og tørring hverken ved 24/16°C eller 24/12°C. Derimod peger resultaterne på, at der kan være risiko for en meget svag vækst under selve fermenteringen. Ved standard saltniveau sås en reduktion på 2 log CFU ved de lave produktionstemperaturer og ca. 0,5 log CFU ved den høje temperatur. Hurtig udtørring gav større reduktion mellem 1-1,5 log CFU. Det vurderes, at der kan være risiko for vækst af *VT E. coli* ved den lave saltkoncentration. Forekomst af *VT E. coli* er ukendt, men *VT E. coli* findes hovedsagelig i oksekød, og infektionsdosis er lav (100 CFU/g).



Figur 9. Kimtal for *VT E. coli* under fermentering og tørring ved 24/16°C.



Figur 10. Kimtalt for VT *E. coli* under fermentering og tørring ved 24/12°C.

Konklusion

Det var en meget begrænset reduktion af patogener, der kunne opnås under produktion af nøglehulsmærkede spegepølser.

L. monocytogenes

Der sås ingen vækst af *L. monocytogenes* under fermentering og tørring, og reduktionen var generelt <0,5 log CFU i de testede recepter.

Salmonella

Ved nedsyrning til pH 4,5 blev der opnået en reduktion på ca. 3 log CFU og ca. 1 log CFU ved nedsyrning til pH 4,7.

VT E. coli

Der sås ingen reduktion af *VT E. coli* under fermentering og tørring, derimod var der en svag tendens til vækst under fermentering. *VT E. coli* er hovedsagelig relateret til oksekød, og infektionsdosis er lav (100 CFU/g).

På baggrund af resultaterne anbefales det, at der anvendes meget friske råvarer, og at der stilles krav til indhold af *L. monocytogenes*, *salmonella* og *VT E. coli*, da reduktionen er ingen eller begrænset.

Resultaterne er baseret på et enkelt challengeforsøg, og det anbefales, at forsøget gentages for at få et bedre vurderingsgrundlag.



F-SC-111 Bactoform®

Product Information

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

Range	The Bactoform® range of meat cultures contains starter cultures for traditionally and fast fermented meat products. The range also spans cultures for flavor and color enhancement and includes mold cultures for surface applications.		
Description	F-SC-111 is a mixed meat culture for production of fast fermented meat products at 22-32°C (70-90°F). The culture ensures a unique flavor and a good color development.		
Taxonomy	Staphylococcus carnosus Lactobacillus sakei		
Application	<p>Usage The culture is recommended for the production of fast fermented North European type sausages e.g. German Mettwurst and Danish salami, but it is also well suited for the production of Mediterranean style sausages.</p> <p>The culture does not ferment saccharose (sucrose) and it is therefore recommended to use glucose (dextrose) as the carbohydrate source in the mince.</p> <p>Dosage 25 g culture for 100 kg meat</p> <p>Directions for use Addition to sausage mince: The contents of the pouch should be added directly to the bowl chopper early in the process together with the dry ingredients.</p>		
Physical Properties	Color:	Off-white to brownish	
	Form:	Powder, ground	
	Solubility:	Water soluble suspension	
Packaging	Material No:	Size	Type
	600649	50X25 G	Pouch(es) in box
Storage and handling	Temperature:	< -17 °C / < 1 °F.	
	Conditions:	Dry	

F-SC-111 Bactoferm®

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.

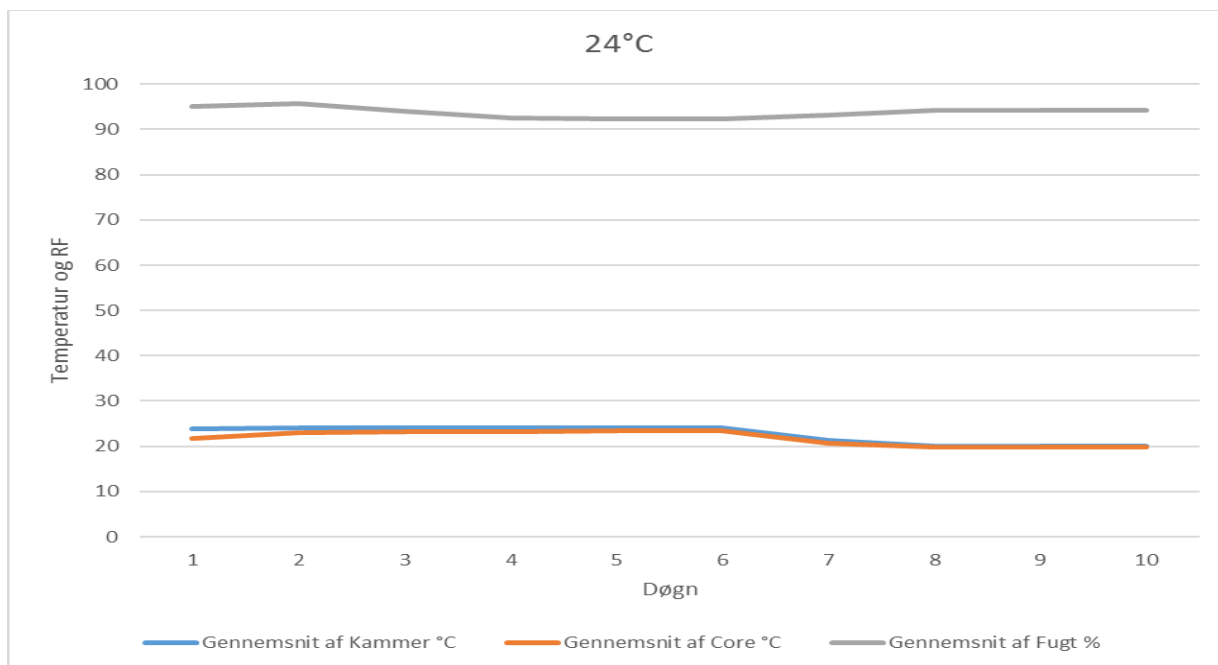
www.chr-hansen.com

Page: 2 (3)

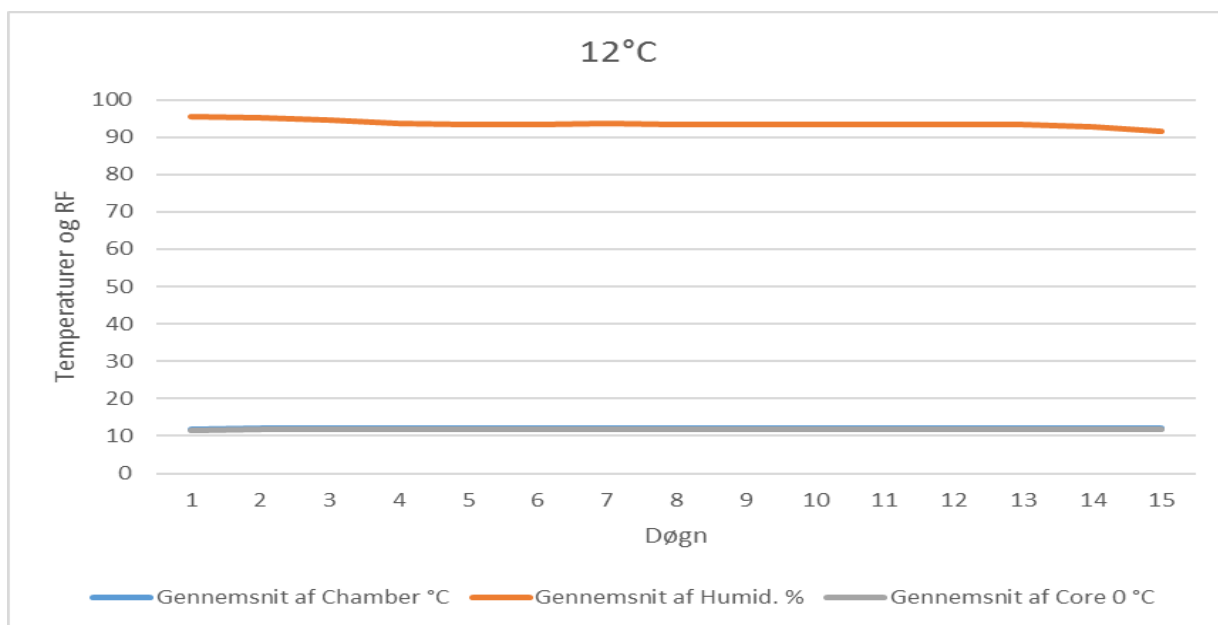
The information contained herein is to the best of our knowledge true and correct and presented in good faith. It may be subject to change without further notice. To the best of our knowledge this product does not infringe Intellectual Property Rights of any third party. This information is offered solely for your consideration and verification. Copyright© Chr. Hansen A/S. All rights reserved.

Bilag 2

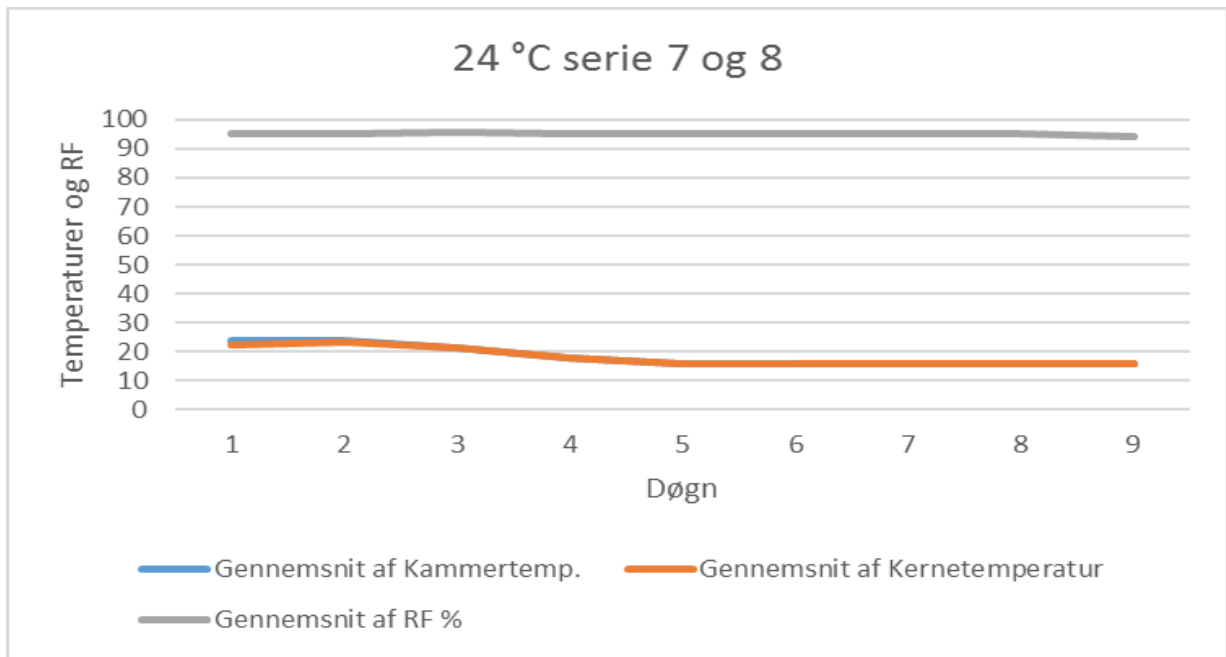
Forløb af kammer- og kernetemperatur.



Forløb af kammer- og kernetemperatur samt fugt ved fermenteringsforløbet 24°C og tørring ned til 16°C.



Forløb af kammer- og kernetemperatur samt fugt ved fermenteringsforløbet 24°C i 24 timer efterfulgt af 12°C.



Forløb af kammer- og kernetemperatur samt fugt ved fermenteringsforløbet 24°C og tørring ned til 16°C. Gentagelse af fermentering til pH 4,7.