



Rapport

Screening af produktionsbetingelser for nøglehulsmærket spegepølse til patogenforsøg

13. oktober 2016
Projektnr. 2003820
MTAN/LNG

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 $<2,2\text{g salt}/100\text{g}$ og $<10\text{g fedt}/100\text{g}$ er bibeholdt. Målet er at undersøge om der kan fremstilles spegepølser ved de meget lave saltniveauer der både er sensorisk acceptable og mikrobiologisk sikre. I screeningen afprøves 3 procesforløb hhv. syrning ved 24°C , 12°C og en kombination af 12°C og 24°C og nedsyrning til hhv. pH 4,5 eller pH 4,7. Procesforløb og pH er primært valgt i forhold til at optimere den mikrobiologiske sikkerhed.

Formål

Formålet er at udvikle recepter og processer til sikker produktion af nøglehulsmærkede spegepølser med tilfredsstillende konsistens der efterfølgende kan bruges i challenge test.

Konklusion

Der er udviklet recepter og processer til fremstilling af nøglehulsmærkede spegepølser. Teksturen var meget ens i alle serier og ikke optimal. Den var noget smuldrende og usammenhængende, men den er acceptabel i forhold til at kunne anvendes til patogen forsøg. Dextroseindholdet i recepten, hvor der blev syrnede til pH 4,5 skal øges fra 0,9 til 1%, da produkterne kun syrnede til pH 4,6. De 3 syrningsforløb hhv. 24°C , 12°C og en kombination af $24^{\circ}\text{C}/24$ timer og herefter og 12°C gav som forventet varierende nedsyrningshastigheder. Nedsyrning til pH 4,7 tog hhv. ca. 43t/ 24°C , 57t/ $24^{\circ}\text{C}/12^{\circ}\text{C}$ og 163t/ 12°C . Nedsyrning til pH 4,6 tog hhv. 48t/ 24°C , 67t/ $24^{\circ}\text{C}/12^{\circ}\text{C}$ og 163t/ 12°C .

Degree hour blev overholdt i de to processerier, hvor temperaturen er over 16°C

Forsøg

Serier

Der blev testet 3 temperaturprofiler under syrningsprocessen hhv. 24°C, 12°C og en kombination af 24 timer ved 24°C og herefter 12°C. Processerne blev testet med 2 forskellige recepter, der var designet til at nedsyrne til hhv. pH 4,7 og pH 4,5.

1. 24°C, pH 4,7
2. 24°C, pH 4,5
3. 12°C, pH 4,7
4. 12°C, pH 4,5
5. 12°C og 24°C, pH 4,7
6. 12°C og 24°C, pH 4,5

For hver serier blev produceret 10 pølser.

Fødevarerikkerhed

Under produktionen blev svind og pH målt. Svind blev anvendt til at følge spegepølsernes tørring. Data om tid og temperatur blev bl.a. anvendt til at beregne *Degree Hours*, der er et udtryk for hvor lang tid et produkt har været udsat for belastende temperaturer (>16 °C). *Degree Hours* skal være mindre end 1200 for at et produkt er sikkert (Anette Granly 2015).

Råvarer

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

Recept

Til forsøget blev anvendt starterkulturen F-SC-111 Bactoferm fra Chr. Hansen (se datablade i bilag 1). Recepter for de to grundfarser ses nedenfor.

	pH 4,5		pH 4,7	
	%	Kg	%	Kg
Skinkeklump	93,56	12,163	93,76	12,189
Kamspæk u/svær	3,85	0,501	3,85	0,501
Vakuumsalt	0,53	0,069	0,53	0,069
Gult nitritsalt	0,80	0,104	0,80	0,104
Na-Ascorbat	0,03	0,004	0,03	0,004
Starterkultur	0,03	0,004	0,03	0,004
Dextrose	0,90	0,117	0,70	0,091
Hvid peber	0,25	0,033	0,25	0,033
Hvidløgpulver	0,05	0,007	0,05	0,007
Total	100,00	13,000	100,00	13,000

Forberedelse

Kødråvarerne blev skåret i håndstore stykker, afvejet og opbevaret i fryseren ved -20 °C. 48 timer før produktion blev kødråvarerne overført til modtagekølerum ved -1-2 °C for temperering. I recepter med 7% fedt i færdigvaren blev skinkekødet trimmet helt.

*Fremstillings-
proces*

1. Starterkulturen, 4 gram, blev opslæmmet i 10 ml lunkent vand
2. Skinkekød (klump, fedtfri), dextrose, krydderier, Na-ascorbat og opslæmmet starterkultur (se tabel 1) 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 gul nitritsalt blev tilsat og kørte 5 omg. ved lav skål- og knivhastighed
5. Nedskrabning
6. Herefter 10 omg. ved høj skål- og knivhastighed

Herefter blev farsen fyldt i 60 mm kaliber tarm 400 g/pølse. Vægt for alle pølser blev noteret i forbindelse med opmærkning.

Der blev målt pH i den resterende fars fra de to recepter.

*Tørring/røg-
ning*

For at undgå kondensdannelse på pølserne ved opstart pga. store temperaturforskelle blev programmet startet ved langsomt øge til den ønskede temperatur over 30-60 min. Svindet blev styret manuelt så pølserne svinder med 1-2% pr. døgn. Processen blev tilpasset manuelt mht. luftfugtighed, så der opnås det ønskede daglige svind. Spegepølserne fik røg to gange, evt. flere hvis der var synlig vækst af skimmel.

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 2 – Alternativ proces. Forløb for tørring og røgning

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

* Arbejdsafsnit 01 foregår i Klimaskab 1 og efter 24 timer overflyttes spegepølserne til Klimaskab 2.

Alle spegepølserne blev tørret til 30 % svind, herefter blev spegepølserne pakket i vakuumposer og vakuumeret for at undgå yderligere svind. Spegepølserne blev opbevaret ved 2 °C indtil de afsluttende analyser blev foretaget.

Varmebehandling Produkterne blev varmebehandlet til en centrumstemperatur på 60-65 °C/5 min og ved en kammer temperatur på 67°C inden sensorisk test.

pH PH blev målet én time efter produktionsstart i alle serier. Herefter blev pH målt 2 x dagligt indtil nedsyrning var afsluttet, hvorefter der blev målt hver 2.-3. dag indtil svindet på 30 % var opnået.

Svind To pølser per serie blev vejet en gang i døgnet for at følge svindet.

Temperaturforløb Temperatur blev målt i én spegepølse per klimaskab.

Kemisk analyse til kontrol Der blev foretaget kemiske analyser af spegepølsernes fedt-, salt- og vandindhold på de færdige produkter. Analyserne blev gennemført som enkeltbestemmelser på pølser. Analysemetoder:

- Bestemmelse af fedt i kød og kødprodukter, ANF-004-08 (fede prøver)
- Natrium bestemmelse (elektrokemisk bestemmelse)
- Vandbestemmelse i kød og charcuterivarer, ANF-002-07 (sandbæger)

Sensoriske bedømmelser Til de interne sensoriske bedømmelser blev anvendt nedenstående skema. Da vi ikke kender sikkerheden af de lavsaltholdige spegepølser bedømmes kun varmebehandlede spegepølser.

Skema til vurdering af spegepølsernes konsistens ud fra syv parametre.

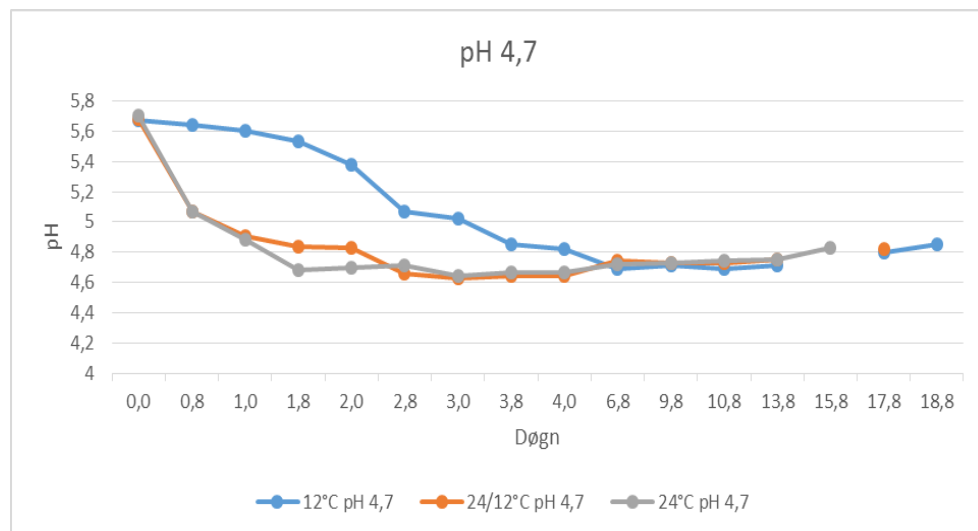
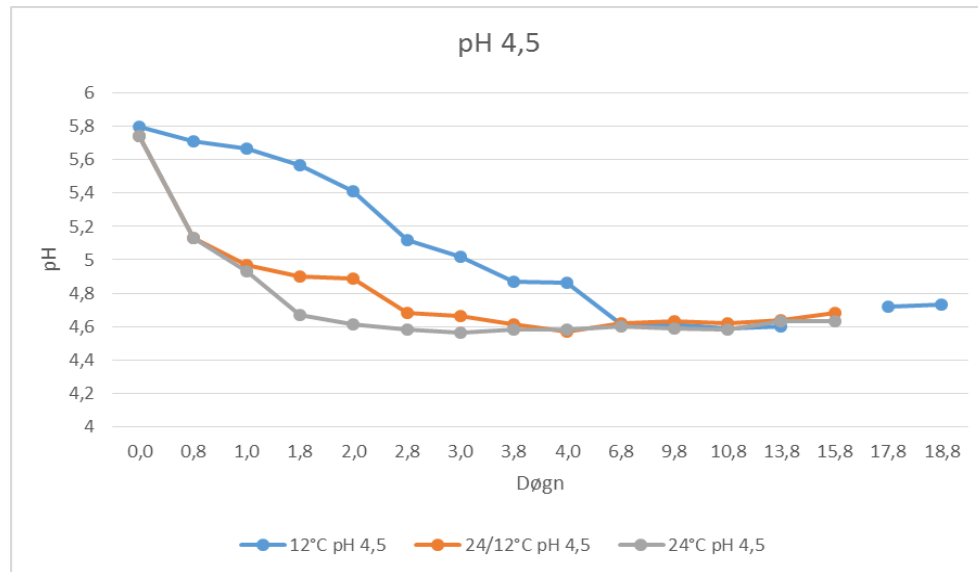
Karakteristika	Hel spegepølse	Spegepølsekive
Hårdhed af hel spegepølse (klemme på pølse)		-
Fugtighed		
Misform		
Vurdering ved slicening (Jens/Hauke)		
Smuldrende konsistens (centrum af skiven)	-	
Sammenhængsevne		
Tørrerand		

Resultater

Nedsyrningsforløbet er vist på nedenstående figurer. Nedsyrning til pH 4,7 tog hhv. ca 43t/24°C, 57t/24°C/12°C og 163t/12°C.

Der var for lidt dextrose i recepten til at nedsyrne til pH 4,5, så slut pH i denne recept blev pH 4,6. Dextrose niveauet i denne recept bør øges fra 0,9 til 1%. Nedsyrningstiderne var ca. 48t/24°C, 67t/24°C/12°C og 163t/12°C.

Nedsyrning forløb



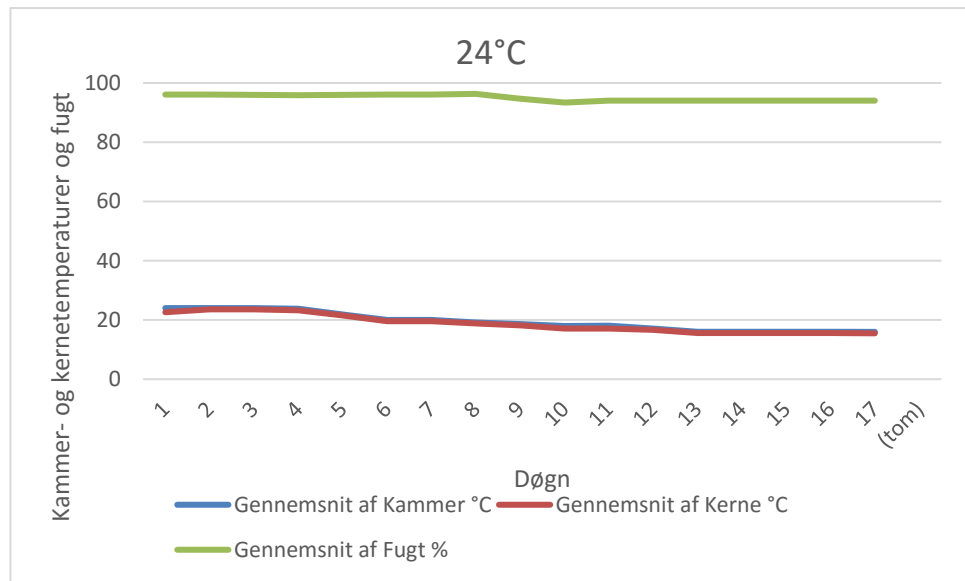
Degree hours Det tog ca. 14 timer at nedsyrning til pH 5,3 ved 24°C og 55 timer ved 12°C.

Degree hours udregnes kun for temperaturer over 15,5°C og i det tidsrum produkt's pH ligger over pH 5,3. Ved procesforløbene 24°C og kombinationen 24°C/12°C lå produkterne over pH 5,3 i 14 timer

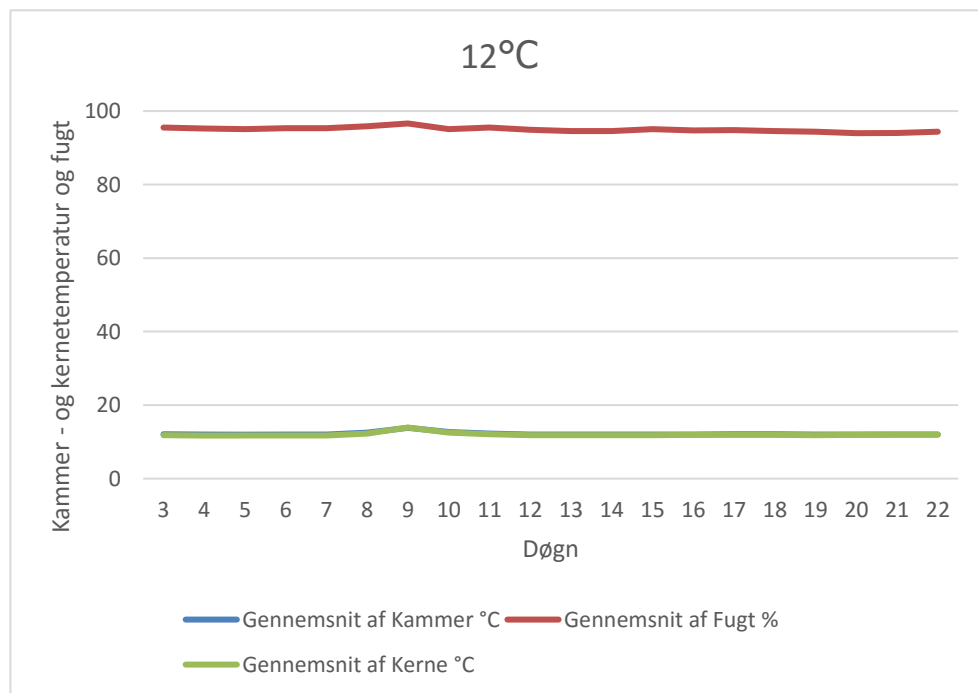
Beregning degree-hours: $75^{\circ}\text{F}-60^{\circ}\text{F}=15$ $15 \times 14 = 210$
 Temp (75F=24°C og 60F=15,5°C)

Degree-hours som skal være under 1200 og er således overholdt.

Temperatur og fugt forløb 24°C

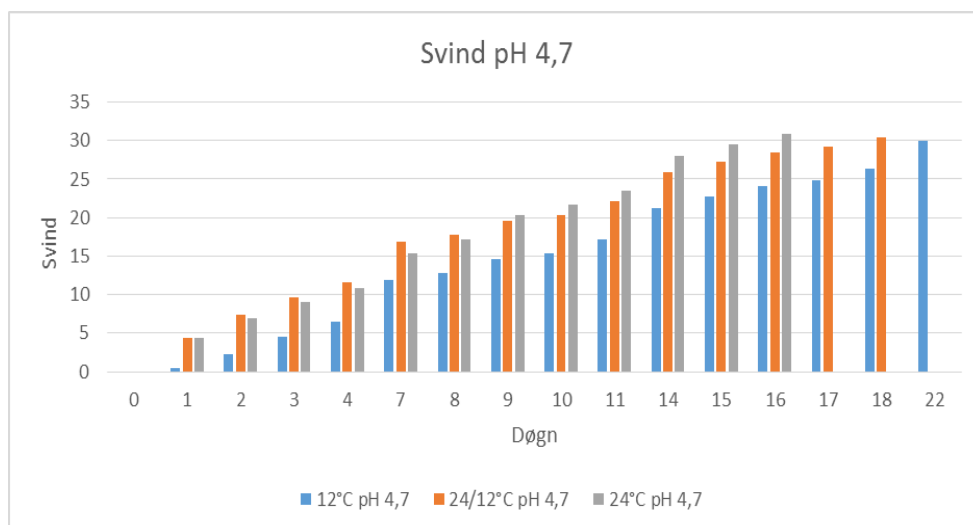
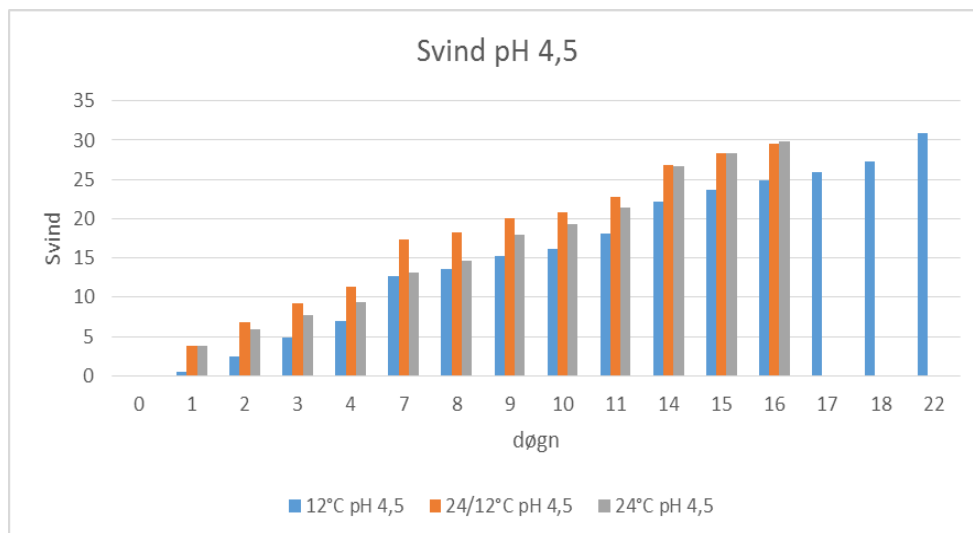


Temperatur og fugt forløb 12°C



Svind

Det var muligt at opnå et ensartet tørrevind på 1-2% over tørreperioden og der var kun ubetydelig tørrerand på produkterne. Tørresvindet fremgår af de efterfølgende figurer.



Kemiske analyser

Resultaterne fra de kemiske analyser ses i nedenstående tabel. Saltindholdet i det færdige produkt lå imellem 1,8-2,01%, hvilket er lidt under det niveauet på 2,2% for nøglehulsmærkede produkter. Det er dog fuldt acceptabelt. Fedtindholdet lå mellem 6,2-7% hvilket er i den lave ende i forhold til de angivne 10% og kan godt øges. Det er dog svært i de forholdsvis små portioner vi arbejder med at ramme meget præcist.

Serie	Fedt %	vand	salt
24°C pH 4,5	7,0	61,2	2,03
24°C pH 4,7	-	60,9	1,8
24°C/12°C pH 4,5	6,9	61,7	1,91
24°C/12°C pH 4,7	6,2	61,9	1,97
12°C pH 4,5	6,9	60,5	1,95
12°C pH 4,7	6,3	62,2	2,01

Sensorisk bedømmelse

Pølserne blev bedømt internt samt på et følgegruppemøde. Den interne bedømmelse ses i nedenstående skema. Bedømmelse fra følgegruppen var at tekstur var smuldrende, men den var acceptable til patogenforsøg. Både tekstur og smag skal optimeres.

Intern bedømmelse: de 6 serier var meget ens, hvorfor der er opgivet en samlet bedømmelse i nedenstående skema.

Karakteristika	Hel spegepølse	Spegepølsekive
Hårdhed af hel spegepølse (klemme på pølse)	Lidt blød	-
Fugtighed	Tør	
Misform	Ingen misform	
Vurdering ved slicening (Jens/Hauke)	OK	Ok
Smuldrende konsistens (centrum af skiven)	-	ja
Sammenhængsevne		Kan let trækkes fra hinanden
Tørrerand		minimalt

Konklusion

Der er udviklet en recept og proces til fremstilling af nøglehulsmærkede spegepølser. Recepten er ikke optimal i forhold til tekstur og smag, men fuldt acceptabel til patogenforsøg. I recepten til nedsyrning til pH 4,5 øges dextroseindholdet fra 0,9 til 1,0%.

Bilag 1: Datablad for Chr. Hansen

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.

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.

Procesflow:

