



Notat

Saltreduktion i spegepølser og bacon

Status for 2022

27. marts 2023
Proj.nr. 2009642
Version 1
Init. NBS/MT/TJAN

Baggrund

Projektet har afsæt i to ønsker fra branchen:

1. Opdatering af ConFerm-modellen på DMRIPredict, så det bl.a. er muligt at prædikere vækst/reduktion af patogener i saltreducerede spegepølser med varierende nitritkoncentrationer.
2. Reducere salt i bacon og vurdere (kvalitet og) sikkerhed – hvor langt ned kan man gå i salt?

Formål

Projektets formål er at skabe et vidensgrundlag, så virksomhederne kan producere saltreduceret bacon og spegepølser med høj fødevarer sikkerhed. Projektets formål nås ved at identificere den nedre saltgrænse for sikkert bacon med god smag samt ved at udvide ConFerm-modellen til at kunne prædikere sikkerheden for spegepølser med lavt saltindhold og varierende indhold af nitrit og fedt.

Saltreduktion i bacon

Der er lavet en indledende risikovurdering for saltreduceret bacon, hvor vækst af patogener, som er i stand til at vokse ved køletemperaturer $<8^{\circ}\text{C}$, blev vurderet ved brug af prædiktive modeller og data fra tidligere forsøg på DMRI. Fra følgegruppens side har der været ønske om at anskue bacon som et ready-to-eat-produkt, dvs. det skal være stabiliseret mod vækst af *Listeria monocytogenes* (LM). Den indledende risikovurdering identificerede, at der mangler viden om vækst af *Bacillus cereus*, *Salmonella* og *Yersinia enterocolitica* i saltreduceret bacon med ned til 1,3% salt i det færdige produkt.

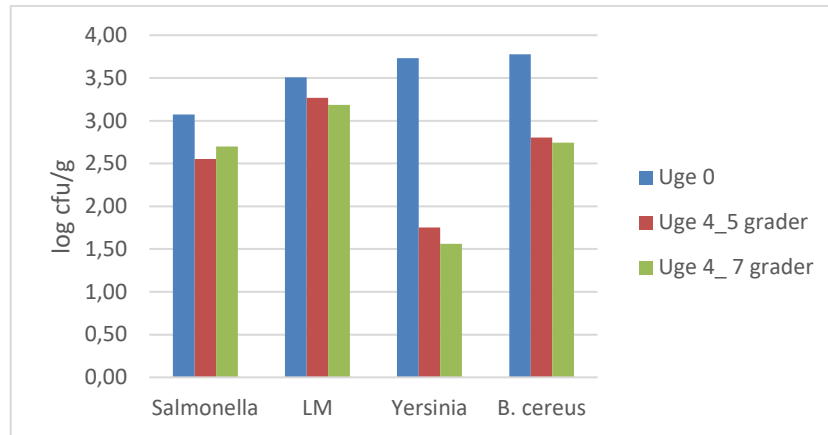
Challengetest – bacon

På baggrund af den indledende risikovurdering blev der lavet challengetest på følgende produkter:

- Lavsaltholdigt bacon:
 - 2,1% salt; 60 ppm nitrit; 2,18% laktat; 0,17% acetat
 - 1,3% salt; 60 ppm nitrit; 2,18% laktat; 0,17% acetat
- Reference (2,6% salt, 60 ppm nitrit)

Alle produkter blev podet med *B. cereus*, *Salmonella*, *Yersinia enterocolitica* og *Listeria monocytogenes*, pakket med hhv. vakuum og modificeret atmosfære og lagret ved hhv. 5°C og 7°C i 12 uger.

Efter 4 uger ser kimtal for de fire patogene bakterier således ud i bacon med 1,3% salt, 60 ppm nitrit, 2,18% laktat og 0,17% acetat (MAP):



Den foreløbige konklusion er, at der ikke er vækst af *Salmonella*, *Yersinia enterocolitica* eller *Bacillus cereus* i LM-stabiliseret bacon.

Prøveudtag efter 8 og 12 uger pågår.

Saltreduktion i spegepølser

Kravspecifikation

Sammen med følgegruppen er følgende parametre til opdatering af ConFerm-modellen bestemt:

- 1,3-2,8% salt tilsat farsen
- 0-150 ppm nitrit tilsat farsen
- pH efter 48 timer: $\geq 4,5$
- pH slut: $\geq 4,5$

Challengetest

Der er i 2022 lavet challengetest på 27 serier af spegepølser podet med *Salmonella*, *E. coli* og *Listeria monocytogenes*. Spegepølserne blev fermenteret ved 24°C og tørret ved 16°C indtil ca. 40% svind.

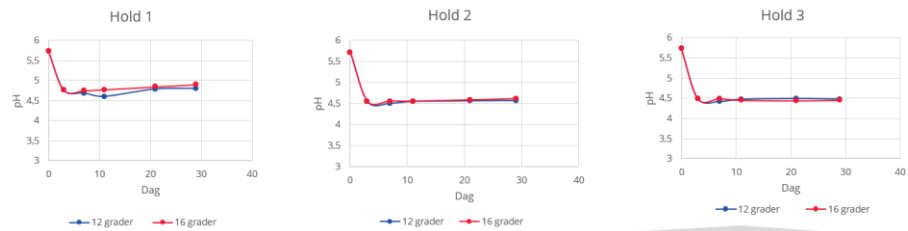
Af de 27 serier blev 9 serier også tørret ved 12°C. Dette blev gjort for at undersøge, om reduktion af patogener foregår langsommere ved 12°C end ved 16°C, og herved undersøge om prædiktioner foretaget i ConFerm er valide, hvis man tørrer spegepølser ved 12°C.

Som det ses i eksemplerne herunder, var der ikke forskel i pH-fald ved de to tørringstemperaturer, og der var ikke signifikant forskel på reduktion af *Salmonella*, *E. coli* og *Listeria monocytogenes* ved de to temperaturer i nogen af serierne.

TØRRING VED 12°C VS. 16°C

Der er ikke forskel på **pH** i spegepølser under tørring ved hhv. 12°C og 16°C

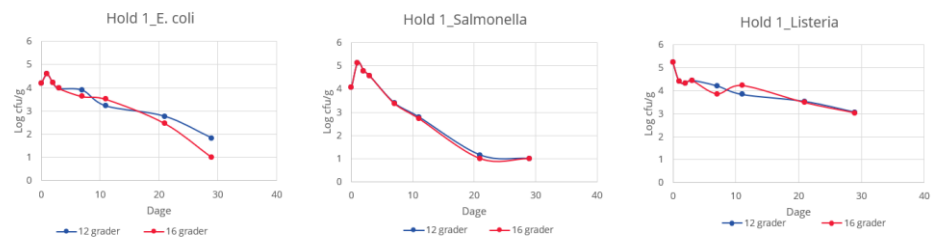
Eks.



TØRRING VED 12°C VS. 16°C

Der er ikke forskel på **reduktion af patogener** i spegepølser tørret ved hhv. 12°C og 16°C

Eks.



Reduktion af patogener

Reduktion af patogenerne under fermentering og tørring til ca. 40% svind kan ses i nedenstående skema:

Serie	Salt	Nitrit	pH 48h	Reduktion				Reduktion				Reduktion			
				<i>L. monocytogenes</i> (log cfu(g))				<i>E. coli</i> (log cfu(g))				<i>Salmonella</i> (log cfu/g)			
				10% tørring	20% tørring	30% tørring	40% tørring	10% tørring	20% tørring	30% tørring	40% tørring	10% tørring	20% tørring	30% tørring	40% tørring
1	1,3	0	5,1	0,5	0,5	0,6	1,0	-1,2	-1,1	-1,2	-0,3	-0,3	3,3	2,2	3,3
2			5	0,4	0,3	0,7	1,2	-1,3	-1,1	-1,2	-0,5	>3,0	>3,0	>3,0	>3,0
3			4,8	0,6	0,7	0,9	2,6	-2,0	-1,5	-1,2	1,1	>3,1	1,9	>3,1	>3,1
4		150	5,2	0,6	0,7	0,8	1,0	0,2	0,4	0,5	1,0	0,8	0,9	1,3	2,2
5			5,1	1,0	1,2	1,3	2,4	0,4	0,5	0,6	2,0	1,1	1,6	1,8	3,4
6			4,9	1,6	1,6	2,1	2,4	0,9	0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	2,9	>3,5
7	2,05	0	5,2	0,4	0,4	0,6	0,7	-1,0	-0,6	-0,8	-0,1	-0,7	-0,6	-0,5	0,4
8			4,6	1,4	1,0	1,8	2,2	0,6	0,7	1,7	>3,2	0,7	1,4	>3,1	>3,1
9			4,4	1,5	1,5	2,9	>4,0	3,0	2,9	>3,3	>3,3	3,0	2,9	>3,3	>3,3
10			4,4	2,1	2,1	4,0	>4,1	1,2	1,1	2,6	3,2	>3,3	>3,3	>3,3	>3,3
11		75	5,2	0,9	0,9	1,5	1,7	0,3	0,5	1,0	1,5	0,8	1,5	2,5	3,0
12			4,7	1,4	1,2	1,8	2,4	1,4	1,3	1,9	2,7	1,6	1,5	2,1	2,9
13			4,5	1,6	1,6	2,9	>4,0	1,3	1,3	2,0	>3,1	1,9	1,9	2,9	>3,2
14		150	4,5	2,0	2,6	3,3	>4,1	1,5	1,9	2,3	3,2	2,4	>3,3	>3,3	>3,3
15			5,2	0,9	0,8	1,5	1,6	0,2	0,3	0,8	1,4	0,8	0,8	1,3	2,4
16			4,7	1,6	1,5	2,1	2,3	1,5	1,6	2,0	2,6	3,6	1,5	2,3	2,6
17	4,5		2,7	2,3	3,5	>4,1	1,8	1,3	1,7	2,8	2,2	1,6	2,1	2,8	
18	4,5		2,9	3,2	>4,3	>4,3	1,7	1,8	2,2	3,2	2,4	2,5	>3,4	>3,4	
19	2,4		0	5,1	0,1	0,7	0,4	0,6	-0,3	0,0	0,0	0,5	-0,2	0,4	0,6
20		5		0,5	0,8	0,9	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3	0,6	1,2	1,7
21		4,8		0,9	1,2	1,9	1,7	0,4	0,5	1,8	2,4	1,2	2,3	>3,3	>3,3
22		75	5,1	0,7	0,8	1,1	1,1	-0,1	0,0	0,5	1,1	0,5	0,6	1,5	2,2
23			4,9	0,6	1,2	1,6	1,9	0,8	0,8	1,6	2,3	1,0	1,1	1,9	2,7
24			4,7	1,2	1,9	2,2	2,6	0,8	1,3	1,7	2,4	1,4	1,8	2,3	2,6
25		150	5,1	0,8	1,0	1,4	1,0	0,9	1,1	1,8	2,2	0,8	0,9	1,9	2,3
26			4,8	2,1	1,8	1,6	1,9	1,5	1,2	1,3	2,0	1,6	1,1	1,5	2,3
27			4,6	1,8	2,1	2,4	3,7	1,6	1,7	1,9	2,6	1,7	1,8	2,1	3,2

Planer for 2023

I 2023 skal data for challengetest med spegepølser modelleres, og der skal laves en foreløbig opdatering af ConFerm-modellen, som efterfølgende skal valideres.

De sidste data for challengetest med saltreduceret bacon skal inkluderes i en guideline for produktion af saltreduceret bacon med fokus på holdbarhed og fødevarer sikkerhed.