

ผลของไนโตรที่ต่อ Clostridium sporogenes (ATCC 7955, PA 3679)
ในผลิตภัณฑ์แฮมบรรจุกระป๋อง



นางสาว จิราพร รุ่งเลิศเกรียงไกร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2531

ISBN 974-568-677-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

013795

I 15448784

EFFECTS OF NITRITE ON Clostridium sporogenes (ATCC 7955, PA 3679)
IN SHELF STABLE CANNED HAM

Miss Jiraporn Runglerdkriangkrai

A Thesis Submitted in Partial Fullfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Food Technology
Graduate School
Chulalongkorn University

1988

ISBN 974-568-677-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของไนโตรเจนต่อ Clostridium sporogenes (ATCC 7955, PA 3679) ในผลิตภัณฑ์แฮมบรรจุกระป๋อง

โดย

นางสาว จิราพร รุ่งเลิศเกรียงไกร

ภาควิชา

เทคโนโลยีทางอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษา

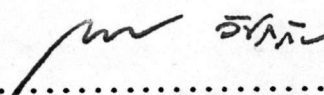
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พันธิมา จันทวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

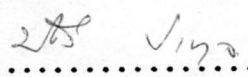
รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ชัยนิกายกุล

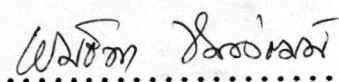


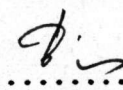
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

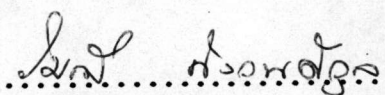

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วิชรภักดิ์)

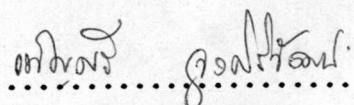
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิชรี ปานกุล)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พันธิมา จันทวัฒน์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ชัยนิกายกุล)


..... กรรมการ
(ดร. รณณี สงวนนิตกุล)


..... กรรมการ
(นางสาว เพ็ญศรี จุงศิริวัฒน์)



จรรยา รุ่งเลิศเกรียงไกร : ผลของไนไตรต์ต่อ Clostridium sporogenes (ATCC 7955, PA 3679) ในผลิตภัณฑ์แฮมบรรจุกระป๋อง (EFFECTS OF NITRITE ON Clostridium sporogenes (ATCC 7955, PA 3679) IN SHELF STABLE CANNED HAM) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.พันธิพา จันทวัฒน์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.ชัยยุทธ ชัยพิทยากุล, 84 หน้า.

งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาสูตรและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แฮมบรรจุกระป๋องเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ ผู้บริโภคยอมรับพร้อมทั้งศึกษาผลของปริมาณไนไตรต์ในผลิตภัณฑ์แฮมบรรจุกระป๋องต่อการเจริญของ Clostridium sporogenes (ATCC 7955, PA 3679)

ผลการวิจัยพบว่า คณะแผนกเจียการยอมรับของสูตรที่ใช้เกลือ 2.0 และ 2.5% ในการผลิต แฮมอัดอยู่ในช่วง ชอบปานกลาง ถึง ชอบมาก และ ไม่มีความแตกต่างกัน จึงได้เลือกผลิตสูตรที่มีเกลือ 2.5% คณะแผนกการยอมรับของแฮมบรรจุกระป๋องขนาด 307x113 ซึ่งฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 110 °C ที่ F₀ 1.49 และ 1.07 นาที ไม่มีความแตกต่างกันและคณะแผนกอยู่ในช่วง ชอบเล็กน้อย ถึง ชอบปานกลาง ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและสปอร์ของ putrefactive anaerobic bacteria ของแฮมหลังรมควันอยู่ในช่วง 10⁴ - 10⁷ ต่อกรัม และ น้อยกว่า 3 - 4 MPN ต่อกรัม ตามลำดับ ผลของระดับไนไตรต์ต่อ คุณภาพของแฮมบรรจุกระป๋องพบว่าแฮมบรรจุกระป๋องมีปริมาณสูกฎอากาศ 3.5-6.1 นิ้วปรอท น้ำหนักบรรจุ 163-202 กรัม น้ำหนักสุทธิ 136-173 กรัม pH 5.63-5.80 การเกาะกันของตะเข็บกระป๋อง 52-58% ไม่พบจุลินทรีย์ที่ระดับไนไตรต์ 125 ส่วนล้าน และ ปริมาณไนไตรต์ที่ใส่ในแฮมและระยะเวลาการเก็บมีผล ต่อปริมาณไนไตรต์ตกค้าง โดยที่เวลาเก็บ 1 และ 3 วัน มีปริมาณไนไตรต์ตกค้างมากกว่าที่เวลาเก็บ 6 11 17 24 และ 31 วัน และที่ระดับไนไตรต์ 300 และ 400 ส่วนล้าน ปริมาณไนไตรต์ตกค้างมากกว่าที่ ระดับไนไตรต์ 0 125 และ 200 ส่วนล้าน ส่วนที่ระดับไนไตรต์ 300 ส่วนล้านจะมีปริมาณไนไตรต์ตกค้าง ไม่แตกต่างจากที่ระดับไนไตรต์ 200 ส่วนล้าน เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้เป็นเวลา 4 เดือน พบว่าปริมาณ nitrosamines ที่ระดับไนไตรต์ 300 และ 400 ส่วนล้าน ต่ำกว่าระดับที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ผล ของระดับไนไตรต์ต่อสปอร์ PA 3679 จำนวน 7.6x10³ สปอร์ต่อกระป๋อง ฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่ F₀ 1.07 นาที พบว่าปริมาณไนไตรต์ที่ใส่ในแฮมมีปฏิภาคสัมพันธ์กับระยะเวลาการเก็บสำหรับการบวมของแฮม บรรจุกระป๋อง โดยที่ปริมาณไนไตรต์ในการเคี้ยวตำและระยะเวลาการเก็บเพิ่มขึ้น อัตราการบวมจะเพิ่มมากขึ้น เมื่อระดับไนไตรต์ที่ใช้ในการเคี้ยวมาก เวลาที่กระป๋องเริ่มบวมจะนานขึ้น และ ระดับไนไตรต์ 0 125 200 300 และ 400 ส่วนล้าน จะยับยั้งกระป๋องบวมเนื่องจาก PA 3679 ได้ 0 8 16 8 และ 52% ตามลำดับ แฮมบรรจุกระป๋องที่ใช้ไนไตรต์ 400 ส่วนล้าน เก็บรักษาเป็นเวลา 5 เดือน จะมีคณะแผนกการ ยอมรับรวมไม่แตกต่างจากเมื่อเริ่มต้น และองค์ประกอบโดยประมาณจะมีค่า ความชื้น 63.47-66.23% โปรตีน 18.42-20.34% ไขมัน 7.79-12.08% เถ้า 3.34-3.40% เกลือแกง 2.26-2.48% และ phosphate คำนวณเป็น P₂O₅ 0.74-0.75%

ภาควิชา...เทคโนโลยีทางอาหาร.....
สาขาวิชา...เทคโนโลยีการอาหาร.....
ปีการศึกษา...2530.....

ลายมือชื่อนิติศ.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....



JIRAPORN RUNGLERDKRIANGKRAI : EFFECTS OF NITRITE ON Clostridium sporogenes (ATCC 7955, PA 3679) IN SHELF STABLE CANNED HAM. THESIS ADVISOR : ASSI. PROF.PANTIPA JANTAWAT,Ph.D. THESIS COADVISOR : ASSO. PROF.CHAIYUT THUNPITHAYAKUL,Ph.D. 84 PP.

This experiment was to develop formula and process for high quality pressed ham and to study the effects of nitrite on Clostridium sporogenes (ATCC 7955, PA 3679) in shelf stable canned ham.

The experimental result revealed that pressed ham containing 2.0 and 2.5% salt were rated "liked moderately to like very much" and were not significantly different. The 2.5% salt level was then selected to produce canned ham by using size 307x113 can and sterile 110°C. The overall acceptability scores of the canned samples, sterilized at F₀ 1.49 and 1.07 mins., were not significantly different and in the range of like slightly to like moderately. Ham after smoking had 10⁴-10⁷ counts/gram of the total bacteria and lower than 3 -4 MPN/gram of the putrefactive anaerobic bacterial spore. After sterilization at either the F₀ 1.49 or 1.07 mins., quality of the noninoculated canned ham were: vacuum 3.5-6.1 inch. mercury, filling weight 163 -202 grams, net weight 136-173 grams, pH 5.63-5.80, seam overlap 52-58% and none of microorganisms was detected in the sample containing 125 ppm. nitrite. Added nitrite and storage time had significant effect on residual nitrites. Samples stored for 1 and 3 days had significantly higher residual nitrite than those stored for 6, 11, 17, 24 and 31 days. Samples processed with 0, 125 and 200 ppm. of the added nitrites had lower residual nitrite than those formulated with 300 and 400 ppm. nitrites and no significant difference could be observed between the 200 and 300 ppm. of the added nitrites. After 4 months storage, the nitrosamine level found was not higher than the safety limit margin. For the inoculated samples, in which PA 3679 spores at 7.6x10⁵ spores/can and after sterilization at F₀ 1.27 mins., interaction of storage time and added nitrite significantly affected the number of can swollen. Decrease in added nitrite level and increase in storage time resulted in increase of the swell rate. Time of first swell increased at higher added nitrite levels. Inhibition of swollen can at 0, 125, 200, 300 and 400 ppm. was 0, 8, 16, 8 and 52% respectively. At 400 ppm. added nitrite, sensory scores of canned ham stored for 5 months was not significantly different from that freshly processed. The proximate composition of the sample found was 63.47-66.23% moisture, 18.42-20.34% protein, 7.79-12.08% fat, 3.34-3.40% ash, 2.26-2.48% sodium chloride and 0.74-0.75% phosphate as P₂O₅

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2530

ลายมือชื่อนิสิต 4.ธ. จีราพร รุ่งเลอร์คียงไคร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อ.ป.พิทยา ชัยวุฒิ
.....

กิตติกรรมประกาศ



ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พันธิพา จันทวัฒน์ รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ วัฏญิกษากุล และ ดร. รณณี สงวนดีกุล ที่กรุณาให้คำแนะนำและความช่วยเหลือทางด้านวิชาการ

ขอขอบพระคุณต่อ เจ้าหน้าที่ของ งานผลิตภัณฑ์สัตว์ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ และ ศูนย์พัฒนาและบริการเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านเครื่องมือและการผลิตแอสัม

นอกจากนี้งานสำเร็จล่วงไปได้จากความช่วยเหลือของ พี่ น้อง เพื่อน และ เจ้าหน้าที่ ชาวเทคโนโลยีทางอาหาร และ เคมีเทคนิค จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ท้ายสุดนี้ ขอขอบคุณ คณะกรรมการทุกท่าน ที่กรุณาใช้เวลาเพื่อเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ เจ้าของทุนทุกท่าน และ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้กำลังใจตลอดมา



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	4
3. การทดลอง.....	14
4. ผลการทดลอง.....	30
5. วิจารณ์ผลการทดลอง.....	49
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	57
เอกสารอ้างอิง.....	59
ภาคผนวก.....	65
ภาคผนวก ก.....	66
ภาคผนวก ข.....	67
ภาคผนวก ค.....	68
ภาคผนวก ง.....	73
ภาคผนวก จ.....	75
ภาคผนวก ฉ.....	80
ภาคผนวก ช.....	84
ประวัติผู้เขียน.....	85

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	15
4.1	30
4.2	31
4.3	32
4.4	33
4.5	34
4.6	34
4.7	37
4.8	38
4.9	39
4.10	39

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
4.11 ผลการวิเคราะห์จำนวนสปอร์ PA 3679 ที่ใส่ในแฮมบรรจุกระป๋องและ วิเคราะห์ putrefactive anaerobe ในกระป๋องบวม 2 กระป๋อง แรกในแต่ละระดับของไนไตรท์ เมื่อผ่านการให้ความร้อน F_0 1.27 นาที.	40
4.12 จำนวนกระป๋องบวมที่ตรวจพบในแฮมบรรจุกระป๋องที่แปรปริมาณไนไตรท์ใน การเคี้ยว 0 125 200 300 และ 400 ppm. ใส่สปอร์ PA 3679 จำนวน 7.6×10^3 สปอร์/กระป๋อง ซ้ำเข้าด้วยความร้อน F_0 1.27 นาที และเก็บเป็นเวลา 6 เดือน.....	43
4.13 เวลาที่แฮมบรรจุกระป๋องเริ่มบวม เมื่อแปรปริมาณไนไตรท์ในการเคี้ยว 0 125 200 300 และ 400 ppm. ใส่สปอร์ PA 3679 จำนวน 7.6×10^3 สปอร์/กระป๋อง และซ้ำเข้าด้วยความร้อน F_0 1.27 นาที.....	45
4.14 คณะแผนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแฮมบรรจุกระป๋อง ที่ใช้ในไตรท์ใน การเคี้ยว 400 ppm. ซ้ำเข้าด้วยความร้อน F_0 1.49 และ 1.07 นาที เก็บเป็นเวลา 5 เดือน.....	46
4.15 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบโดยประมาณของแฮมบรรจุกระป๋องที่ใช้ไนไตรท์ ในการเคี้ยว 400 ppm. ซ้ำเข้าด้วยความร้อน F_0 1.49 และ 1.07 นาที เก็บเป็นเวลา 5 เดือน.....	46
4.16 ต้นทุนการผลิตเฉพาะวัตถุดิบของแฮมบรรจุกระป๋องขนาดน้ำหนักบรรจุประมาณ 190 กรัม.....	48
ง 1 การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ Completely randomized design	73
ง 2 การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ Randomized complete block design.....	73
ง 3 การวิเคราะห์ข้อมูลของการวางแผนแบบ Factorial with complete block design.....	74
จ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ แฮมอัดที่ผลิตโดยแปรปริมาณเกลือเป็น 2.0 และ 2.5%.....	75
จ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแฮม บรรจุกระป๋องที่ซ้ำเข้าด้วยความร้อน มีค่า F_0 เป็น 1.49 และ 1.07 นาที	76

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
จ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของเวลาการเก็บแอมบรจกระป๋อง และปริมาณไนไตรท์ที่ใช้ในการเคี้ยวต่อปริมาณไนไตรท์ตกค้าง ใช้ F_0 เป็นปัจจัยในการจัด block.....	77
จ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของเวลาการเก็บแอมบรจกระป๋อง และปริมาณไนไตรท์ที่ใช้ในการเคี้ยวต่อจำนวนกระป๋องบวม ใช้แต่ละซ้ำ เป็นปัจจัยในการจัด block.....	77
จ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณไนไตรท์ที่ใช้ในการเคี้ยว ต่อเวลาที่แอมบรจกระป๋องเริ่มบวมเมื่อใส่ PA 3679 และฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.27 นาที.....	78
จ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ แอมบรจกระป๋องที่ใช้ไนไตรท์ในการเคี้ยว 400 ppm. ฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.49 และ 1.07 นาที เก็บเป็นเวลา 5 เดือน.....	79
จ 7 ปริมาณไนไตรท์ตกค้างในผลิตภัณฑ์แอมหลังการรมควัน.....	84

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
3.1	การทันเนื้อหมูและมันหมู.....	23
3.2	การเคี้ยวเนื้อหมู.....	23
3.3	การบดเนื้อหมูผ่านเครื่องบดเนื้อ.....	23
3.4	การนวดเนื้อหมูในเครื่องนวดผสม.....	24
3.5	การสับเนื้อหมูบด มันหมูบด น้ำตาล น้ำแข็งบด ในเครื่องสับนวด.....	24
3.6	การใส่ส่วนผสมที่สับแล้วในเนื้อหมูที่ผ่านการนวดแล้ว.....	24
3.7	แฮมก่อนบรรจุใส่.....	25
3.8	การบรรจุใส่ใส่.....	25
3.9	การมัดใส่.....	25
3.10	ตุ๋มควัน.....	26
3.11	การรมควัน.....	26
3.12	การทันแฮม.....	26
3.13	การบรรจุแฮมในกระป๋อง.....	27
3.14	แฮมบรรจุกระป๋องก่อนผ่านความร้อน.....	27
3.15	การฉีดสปอร์ PA 3679 ในแฮมบรรจุกระป๋อง.....	27
3.16	เครื่องปิดกระป๋องระบบสุญญากาศ.....	28
3.17	การปิดกระป๋อง.....	28
3.18	vertical retort และ เครื่องบันทึกอุณหภูมิ.....	29
3.19	การเสียบ thermocouple ในการหาค่า F_0	29
3.20	แฮมบรรจุกระป๋องหลังจากผ่านความร้อนที่ระดับไนโตรเจนต่าง ๆ.....	29
4.1	ปริมาณ ไนโตรเจนตกค้างที่ตรวจพบในแฮมบรรจุกระป๋องที่เวลาเก็บต่าง ๆ เมื่อฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.49 นาที.....	35
4.2	ปริมาณ ไนโตรเจนตกค้างที่ตรวจพบในแฮมบรรจุกระป๋องที่เวลาเก็บต่าง ๆ เมื่อฆ่าเชื้อ ด้วยความร้อน F_0 1.07 นาที.....	36
4.3	จำนวนกระป๋องบวมของแฮมบรรจุกระป๋องที่ใส่สปอร์ PA 3679 และฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.27 นาที เก็บเป็นเวลา 180 วัน ครั้งที่ 1.....	41
4.4	จำนวนกระป๋องบวมของแฮมบรรจุกระป๋องที่ใส่สปอร์ PA 3679 และฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.27 นาที เก็บเป็นเวลา 180 วัน ครั้งที่ 2.....	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

				หน้า
4.5	แผนผังแสดงร้อยละของน้ำหนักสารในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต แฮมอัดเมื่อให้วัตถุดิบเริ่มต้นทั้งหมดรวมเป็นร้อยละ 100.....			47
ฉ 1	กราฟแสดงการส่งผ่านความร้อนเมื่อ F_0 1.49	นาที.....		81
ฉ 2	กราฟแสดงการส่งผ่านความร้อนเมื่อ F_0 1.27	นาที.....		82
ฉ 3	กราฟแสดงการส่งผ่านความร้อนเมื่อ F_0 1.07	นาที.....		83