

การผลิตไส้กรอกเลียนแบบจากโปรตีนถั่วเหลือง



นางสาววิไลรัตน์ มณีเสถียรรัตน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2535

ISBN 974-579-974-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019160:117162622

PRODUCTION OF SAUSAGE ANALOGUE FROM SOY PROTEIN



Miss Wilairat Maneesatheanrattana

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1992

ISBN 974-579-974-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การผลิตไส้กรอกเลียนแบบจากโปรตีนถั่วเหลือง

โดย

นางสาววิไลรัตน์ มณีเสถียรรัตนานา

ภาควิชา

เทคโนโลยีทางอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. พันธิพา จันทวัฒน์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้เนิวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ธีญพิทยากุล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พันธิพา จันทวัฒน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. รมณี สงวนศักดิ์กุล)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. นิพนาก ชินประทีษฐ์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



วิไลรัตน์ มณีเสถียรรัตนานา : การผลิตไส้กรอกเลียนแบบจากโปรตีนถั่วเหลือง
(PRODUCTION OF SAUSAGE ANALOGUE FROM SOY PROTEIN)

อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. พันธิพา จันทวัฒน์, 118 หน้า. ISBN 974-579-974-2

ในการผลิตไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ได้ศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์คือ อัตราส่วนของโปรตีนถั่วเหลืองสกัด : กลูเต็น (100:0, 95:5, 90:10, 85:15, 80:20) อัตราการคูดน้ำคั้นของโปรตีนถั่วเหลืองสกัด (2.6, 2.8, 3.0, 3.2 เท่า) ปริมาณ vegetable shortening (17.5, 35, 52.5 % โดยน้ำหนักแห้งของโปรตีน) ปริมาณ hydrolyzed vegetable protein (HVP) (8, 12, 16, 20 % โดยน้ำหนักแห้งของโปรตีน) และปริมาณเกลือ (3.5, 5.25, 7, 8.25 % โดยน้ำหนักแห้งของโปรตีน) พบว่าสูตรที่เหมาะสมประกอบด้วยโปรตีนถั่วเหลืองสกัด 90 กรัม กลูเต็น 10 กรัม vegetable shortening 35 กรัม HVP 8 กรัม เกลือ 5.25 กรัม น้ำตาล 3.5 กรัม พริกไทย 3.5 กรัม อบเชย 0.18 กรัม paprika 0.18 กรัม โปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็น คูดน้ำคั้น 2.8 และ 1.2 เท่า ตามลำดับ สำหรับไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ศึกษาชนิดโปรตีนถั่วเหลืองแปลงเนื้อสัมผัส (โปรตีนเกษตร®, Soyex®, Mincer®) ปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองแปลงเนื้อสัมผัสที่เลือกได้ (100, 200, 300 % โดยน้ำหนักแห้งของโปรตีน) ปริมาณ vegetable shortening (17.5, 35, 52.5, 70 % โดยน้ำหนักแห้งของโปรตีน) ปริมาณ HVP (16, 24, 32, 40 % โดยน้ำหนักแห้งของโปรตีน) ปริมาณเกลือ (10.5, 14, 17.5, 21 % โดยน้ำหนักแห้งของโปรตีน) และปริมาณไข่ขาวผง (0, 3, 6 % โดยน้ำหนักแห้งของโปรตีน) พบว่าสูตรที่เหมาะสมประกอบด้วยโปรตีนถั่วเหลืองสกัด 90 กรัม กลูเต็น 10 กรัม โปรตีนเกษตร® 200 กรัม vegetable shortening 17.5 กรัม HVP 16 กรัม เกลือ 14 กรัม น้ำตาล 9 กรัม พริกไทย 9 กรัม อบเชย 0.36 กรัม paprika 0.36 กรัม โปรตีนถั่วเหลืองสกัด กลูเต็น และโปรตีนเกษตร® คูดน้ำคั้น 2.8, 1.2 และ 1.7 เท่า ตามลำดับ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้เมื่อเก็บในถุง HDPE ภาวะสุญญากาศ ที่ 4 °C เก็บไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ได้นาน 18 วัน ไส้กรอกรมควันเลียนแบบ 15 วัน หลังจากนั้นเริ่มมีราขึ้นบริเวณผิวนอกไส้บรรจุ ที่ (-18) °C เก็บไส้กรอกเลียนแบบทั้งสองชนิดได้นานกว่า 3 เดือน

ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร
สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา ๒๕๓๔

ลายมือชื่อนิสิต กวิไลรัตน์ มณีเสถียรรัตนานา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

C226388 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD : SAUSAGE ANALOGUE/SOY PROTEIN

WILAIRAT MANEESATHEANRATTANA : PRODUCTION OF SAUSAGE ANALOGUE FROM SOY PROTEIN. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. PANTIPA JANTAWAT, Ed.D., 118 PP. ISBN 974-579-974-2

Factors affecting quality of frankfurter sausage analogue including : isolated soy protein (ISP) : gluten weight (100:0, 95:5, 90:10, 85:15, 80:20), ISP rehydration (2.6, 2.8, 3.0, 3.2 times ISP weight), quantities of vegetable shortening (17.5, 35, 52.5 % of dry protein weight basis), hydrolyzed vegetable protein (HVP) (8, 12, 16, 20 % of dry protein weight basis) and salt (3.5, 5.25, 7, 8.25 % of dry protein weight basis) were studied. The best quality product found was composed of 90 g. ISP, 10 g. gluten, 35 g. vegetable shortening, 8 g. HVP, 5.25 g. salt, 3.5 g. sugar, 3.5 g. peper, 0.18 g. cinnamon, 0.18 g. paprika. The rehydration volumes of ISP and gluten were 2.8 and 1.2 times their weights, respectively. For smoked sausage analogue, sources of the textured soy protein (TSP) (Kaset protein@, Soyex@, Mincer@), quantities of TSP (100, 200, 300 % of dry protein weight basis), vegetable shortening (17.5, 35, 52.5, 70 % of dry protein weight basis), HVP (16, 24, 32, 40 % of dry protein weight basis), salt (10.5, 14, 17.5, 21 % of dry protein weight basis) and dry egg white powder (0, 3, 6 % of dry protein weight basis) werw studied. The most appropriate formula found was composed of 90 g. ISP, 10 g. gluten, 200 g. Kaset protein@, 17.5 g. vegetable shortening, 16 g. HVP, 14 g. salt, 9 g. sugar, 9 g. pepper, 0.36 g. cinnamon, 0.36 g. paprika. Rehydration volumes of ISP, gluten and Kaset protein@ were 2.8, 1.2 and 1.7 times their weights, respectively.

The shelf-life of the frankfurter analogue vacuum packed in HDPE bag, and stored at 4°C was 18 days while that of the smoked sausage analogue was 15 days. Longer storage of both products resulted in yeast and mold growth outside of the casing surface. At (-18) °C, both sausage analogues retained their good eating qualities for more than 3 months.



ภาควิชา เทคโนโลยีการอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา ๒๕๓๖

ลายมือชื่อนิติ กิ่งตาม มณีแสงจันทร์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Pantawat
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ รองศาสตราจารย์ ดร. พันธิพา จันทวัฒน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและปรึกษาด้านวิชาการ รวมทั้งให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ เครื่องใช้ และสารเคมีบางส่วนในงานวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. นินนาท ชินประพัทธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและปรึกษาด้านวิชาการ รวมทั้งให้ความอนุเคราะห์เอกสารด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ บริษัทเนสท์เล่ (FIS) ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์สารแต่งกลิ่นรส และ Soyex®

ขอขอบพระคุณ คุณธีรบูล หอสังจกุล ผู้จัดการผลิตภัณฑ์ และ คุณอนงค์นุช อังพิทักษ์พันธ์ ผู้ช่วยผู้จัดการผลิตภัณฑ์ บริษัทเนสท์เล่ (FIS) ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์โปรตีนเกษตร® และแป้งถั่วเหลืองสกัดไขมัน

ขอขอบพระคุณ คุณดารารัตน์ จิตติบุญเรือน และบริษัทบี แอนด์ วี เทคดิง จำกัด ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ Mincer®

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนบางส่วนสนับสนุนงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อนุญาตให้ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

ขอขอบคุณ คุณสิริมา เกียรติศรีชาติ ที่ได้อนุเคราะห์เครื่องมือ เครื่องใช้บางส่วนในงานวิจัย และช่วยเหลือในทุกด้านมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่และเพื่อน ๆ ทุกคน ในภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกด้านมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ คุณมัลลิกา ชุบอุปการ และ คุณนฤมล ศุภกร ที่ช่วยทำงานวิจัยและพิมพ์วิทยานิพนธ์ครั้งนี้

และสุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ อย่างสูง ที่เป็นกำลังใจและคอยสนับสนุน ช่วยเหลือในการศึกษาและการทำงานมาโดยตลอด



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	3
3. วิธีการทดลอง.....	19
4. ผลการทดลอง.....	30
5. วิจารณ์ผลการทดลอง.....	69
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	94
เอกสารอ้างอิง.....	97
ภาคผนวก ก.....	107
ภาคผนวก ข.....	110
ภาคผนวก ค.....	115
ภาคผนวก ง.....	116
ประวัติผู้เขียน.....	118

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยของค้ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ข้าวเหลืองและกลูเต็นผง.....	30
2	ค่าเฉลี่ยอัตราการดูดน้ำคั้นของ TSP.....	31
3	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรร้อตราส่วนระหว่าง ISP:กลูเต็น.....	32
4	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรร้อตราส่วนระหว่าง ISP:กลูเต็น.....	33
5	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรร้อตราการดูดน้ำคั้นของ ISP	34
6	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรร้อตราการดูดน้ำคั้นของ ISP	35
7	ราคาวัตถุดิบสำหรับไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรร้อตรา การดูดน้ำคั้นของ ISP.....	36
8	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรรปริมาณ vegetable shortening.....	37
9	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรรปริมาณ vegetable shortening.....	38
10	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรรปริมาณ HVP.....	39
11	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรรปริมาณ HVP.....	40
12	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรรปริมาณเกลือ.....	41

13	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรปริมาณเกลือ.....	42
14	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรชนิด TSP ต่างกัน 3 ชนิด.....	44
15	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดย แปรชนิด TSP ต่างกัน 3 ชนิด.....	45
16	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรปริมาณโปรตีนเกษตร๑.....	46
17	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดย แปรปริมาณโปรตีนเกษตร๑.....	47
18	ราคาวัตถุดิบสำหรับไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรปริมาณโปรตีน เกษตร๑.....	48
19	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรปริมาณ vegetable shortening.....	49
20	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปร ปริมาณ vegetable shortening.....	50
21	ราคาวัตถุดิบสำหรับไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรปริมาณ vegetable shortening.....	51
22	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรปริมาณ HVP	52
23	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดย แปรปริมาณ HVP	53
24	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรปริมาณเกลือ.....	54
25	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดย แปรปริมาณเกลือ.....	55

26	การเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดยแปรปริมาณไข่ขาวผง.....	56
27	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอกรมควันเลียนแบบ ที่ผลิตโดย แปรปริมาณไข่ขาวผง.....	57
28	ลักษณะปรากฏไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ และไส้กรอกรมควัน เลียนแบบ บรรจุในถุง HDPE ที่ภาวะสุญญากาศ เก็บที่ 4 °C ที่ระยะเวลา เก็บต่าง ๆ.....	59
29	ค่าแรงตัดขาดและปริมาณความชื้นไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ และ ไส้กรอกรมควันเลียนแบบ บรรจุในถุง HDPE ที่ภาวะสุญญากาศ เก็บที่ 4 °C ที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ.....	60
30	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนรา-ยีสต์ ของไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ และไส้กรอกรมควันเลียนแบบ บรรจุในถุง HDPE ที่ภาวะสุญญากาศ เก็บที่ 4 °C ที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ.....	61
31	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ และ ไส้กรอกรมควันเลียนแบบ บรรจุในถุง HDPE ที่ภาวะสุญญากาศ เก็บที่ 4 °C ที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ.....	62
32	ลักษณะปรากฏไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ และไส้กรอกรมควัน เลียนแบบ บรรจุในถุง HDPE ที่ภาวะสุญญากาศ เก็บที่ (-18) °C ที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ.....	63
33	ค่าแรงตัดขาดและปริมาณความชื้นไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ และ ไส้กรอกรมควันเลียนแบบ บรรจุในถุง HDPE ที่ภาวะสุญญากาศ เก็บที่ (-18) °C ที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ.....	64
34	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนรา-ยีสต์ ของไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ และไส้กรอกรมควันเลียนแบบ บรรจุในถุง HDPE ที่ภาวะสุญญากาศ เก็บที่ (-18) °C ที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ.....	65

35	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ และ ไส้กรอกรมควันเลียนแบบ บรรจุในถุง HDPE ที่ภาวะสูญญากาศ เก็บที่ (-18) °C ที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ.....	66
36	ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบทางเคมีของไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ และ ไส้กรอกรมควันเลียนแบบ.....	67
37	ต้นทุนเฉพาะวัตถุดิบไส้กรอก frankfurter เลียนแบบ และไส้กรอกรมควัน เลียนแบบ	68

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	ลักษณะปรากฏไส้กรอก frankfurter เลื่อนแบบ.....	43
2	ลักษณะเนื้อสัมผัสภายในไส้กรอก frankfurter เลื่อนแบบ.....	43
3	ลักษณะปรากฏไส้กรอกรมควันเลื่อนแบบ.....	58
4	ลักษณะเนื้อสัมผัสภายในไส้กรอกรมควันเลื่อนแบบ.....	58