

การผลิตไส้กรอกอิมัลชันจากปลาช่อนและปลานิล



โดย นางสาวสุภาพร โชคณาโรจน์วงศ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-271-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16588344

PRODUCTION OF EMULSION SAUSAGE FROM STRIPED CATFISH
(Pangasius sutchi) AND TILAPIA (Tilapia nilotica)

Miss Supaporn Chokanarotwong

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

1995

ISBN 974-631-271-5



หัวข้อวิทยานิพนธ์
โดย
ภาควิชา
อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

การผลิตไส้กรอกอิมัลชันจากปลาสาวยและปลานิล
นางสาว สุภาพร โชคณาโรจน์วงศ์
เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ ดร.รมณี สงวนดีกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.พันธิพา จันทวัฒน์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตร ปริญญาโทมหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ อุงสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.รมณี สงวนดีกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.พันธิพา จันทวัฒน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.นินนาท ชินประหัยษฐ์)



สุภาพร โชคณาโรจนวงศ์ : การผลิตไส้กรอกอิมัลชันจากปลาซวายและปลานิล
(PRODUCTION OF EMULSION SAUSAGE FROM STRIPED CATFISH (*Pangasius
sutchi*) AND TILAPIA (*Tilapia nilotica*) อ.ที่ปรึกษา: ดร.รณณี สงวนดีกุล/อ.ที่ปรึกษาร่วม:
รศ.ดร.พันธุ์พา จันทวัฒน์, 131 หน้า. ISBN 974-631-271-5

งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาการผลิตไส้กรอกอิมัลชันจากปลาซวายและปลานิล โดยไขมันที่ใช้ในงานวิจัย มี 2 ชนิดคือ ไขมันหมูและไขมันปลาซวาย ศึกษาสูตรเบื้องต้นโดยไส้กรอกปลานิลแปรปริมาณเครื่องเทศผสมเป็น 3 ระดับคือ 2.0, 2.5 และ 3.0% โดยน้ำหนักเนื้อ แปรปริมาณไขมันหมูหรือไขมันปลาเป็น 3 ระดับคือ 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และแปรปริมาณน้ำแข็งเป็น 3 ระดับคือ 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ สำหรับไส้กรอกปลาซวาย แปรปริมาณ เครื่องเทศผสมเป็น 3 ระดับคือ 2.5, 3.0 และ 3.5% โดยน้ำหนักเนื้อ แปร ปริมาณไขมันหมูหรือไขมันปลาเป็น 3 ระดับคือ 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และแปรปริมาณน้ำแข็งเป็น 3 ระดับคือ 40, 50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ ประเมินคุณภาพไส้กรอก โดยใช้ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก ค่าแรงตัดขาด และผลทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ศึกษาต้นทุนวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ ศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ โดยบรรจุในถุง HDPE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ผลการทดลอง ศึกษาสูตรเบื้องต้นไส้กรอกปลานิล-ไขมันหมู พบว่าปริมาณเครื่องเทศผสมที่เหมาะสมคือ 2.5% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณไขมันหมู:น้ำแข็ง ที่เหมาะสมคือ 30:50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อใช้ไขมันปลา ปริมาณเครื่องเทศผสมที่เหมาะสมคือ 3.0% โดยน้ำหนักเนื้อปริมาณไขมันปลา:น้ำแข็งที่เหมาะสมคือ 10:50% โดยน้ำหนักเนื้อ สำหรับไส้กรอกปลาซวาย-ไขมันหมู ปริมาณเครื่องเทศผสมที่เหมาะสมคือ 3.0% โดยน้ำหนักเนื้อ ปริมาณไขมันหมู:น้ำแข็งที่เหมาะสมคือ 10:50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อใช้ไขมันปลา ปริมาณเครื่องเทศผสมที่เหมาะสมคือ 3.5% โดยน้ำหนักเนื้อ ปริมาณไขมันปลา:น้ำแข็งที่เหมาะสมคือ 10:40% โดยน้ำหนักเนื้อ ผลการวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมีของไส้กรอก 4 สูตร พบว่ามีปริมาณไขมันในช่วง 1.48-9.31% และมีโปรตีนอยู่ในช่วง 19.97-20.64% ส่วนต้นทุนวัตถุดิบของไส้กรอกปลานิล-ไขมันหมู และไส้กรอกปลาซวายทั้ง 2 สูตร ต้นทุนวัตถุดิบต่ำกว่า ไส้กรอกเนื้อหมูผสมเนื้อวัว ส่วนไส้กรอกปลานิล-ไขมันปลา ต้นทุนวัตถุดิบสูงกว่าไส้กรอกเนื้อหมูผสมเนื้อวัว ส่วนอายุการเก็บ พบว่าไส้กรอกปลาซวาย-ไขมันหมู เก็บที่ 4 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บได้นาน 18 วัน ส่วนไส้กรอกปลาซวาย-ไขมันปลา เก็บได้นาน 5 วัน

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร.....
สาขาวิชา.....เทคโนโลยีการอาหาร.....
ปีการศึกษา.....2537.....

ลายมือชื่อนิติกร.....ศุภาพร โชคณาโรจนวงศ์.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ดร.รณณี สงวนดีกุล.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



C426979 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD : EMULSION SAUSAGE/STRIPED CATFISH (*Pangasius sutchi*)/ TILAPIA (*Tilapia nilotica*)

SUPAPORN CHOKANAROTWONG : PRODUCTION OF EMULSION SAUSAGE FROM STRIPED CATFISH (*Pangasius sutchi*) AND TILAPIA (*Tilapia nilotica*). THESIS ADVISOR: ROMANEE SANGUANDEEKUL, Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. PANTIPA JANTAWAT, Ph.D. 131pp. ISBN 974-631-271-3

Appropriate formulae for the production of emulsion sausage from striped catfish and tilapia were studied. The type of fats which used in the process were lard and striped catfish fat. Formulae for the tilapia sausage were studied by varying the level of mixed spices, fat and ice at 2.0, 2.5 and 3.0%; 10, 20 and 30%; 30,40 and 50% of meat weight respectively. Formula for the striped catfish sausage were studied by varying the level of mixed spices, fat and ice at 2.5, 3.0 and 3.5%; 10, 20 and 30%; 40, 50 and 60% of meat weight respectively. Criteria used to select the most appropriate formulae were cooking loss, cutting force, and sensory evaluation. The raw material cost for each formulae was estimated. Storage stability of the selected sample was done at atmospheric pressure and under vacuum in HDPE bags at 4°C.

The results showed that the best formulae for tilapia-lard sausage contained 2.5% of mixed spices and 30:50 % of meat weight lard: ice, while the formulae that used fish fat contained 3.0% of mixed spices and 10:50 % of meat weight fat:ice. The suitable formulae of striped catfish-lard sausage contained 3.0% of mixed spices and 10:50 % of meat weight lard : ice, while the formulae that used fish fat contained 3.5% of mixed spices and 10: 40 % of meat weight fat:ice. The chemical composition was fat 1.48-9.31% and protein 19.97-20.64 %. The raw material costs of tilapia-lard sausage and catfish-lard or fish fat sausage were lower than red meat sausages. Storage life of catfish-lard sausage was 18 days, while that of catfish-fish fat sample was 5 days, at 4°C either at atmospheric or under vacuum pressure.

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร

สาขาวิชา.....เทคโนโลยีการอาหาร

ปีการศึกษา..... 2537

ลายมือชื่อนิติสด *Supaporn Chokanarotwong*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *Romane Sanguandee Kul*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *Pantipa Jantawat*



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงต่อ ดร. รมณี สงวนดีกุล และ รองศาสตราจารย์ ดร. พันธิพา จันทวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และให้ข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนตรวจแก้ไขเพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คุณวีระศักดิ์ ชัยสถาวรวงศ์ และบริษัท เกียรติฟ้าฟู้ดส์ จำกัด ที่กรุณาให้เงินทุนสนับสนุนและเวลาในการศึกษาต่อระดับปริญญาโท

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ พนักงานบริษัท เกียรติฟ้าฟู้ดส์ จำกัด ที่กรุณาช่วยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสดและปลานิล ตลอดงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ตลอดจน เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆเสมอมา

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้อง ที่เป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือตลอดจนสนับสนุนด้านการศึกษาและทุกๆด้านตลอดมา



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ค
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 วารสารปริทัศน์.....	3
3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินงานวิจัย.....	17
4 ผลการทดลอง.....	25
5 วิจารณ์ผลการทดลอง.....	89
6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	105
รายการอ้างอิง.....	107
ภาคผนวก ก.....	114
ภาคผนวก ข.....	116
ภาคผนวก ค.....	118
ภาคผนวก ง.....	119
ภาคผนวก จ.....	124
ภาคผนวก ฉ.....	125
ภาคผนวก ช.....	128
ประวัติผู้เขียน.....	131

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อปลานิลสด.....25
2	องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อปลาสวายสด.....26
3	ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอก อิมัลชันปลานิลใช้ไขมันหมู และแปรปริมาณเครื่องเทศผสม 2.0, 2.5 และ 3.0% โดยน้ำหนักเนื้อ.....27
4	คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลานิล ใช้ ไขมันหมูและแปรปริมาณเครื่องเทศผสม 2.0, 2.5 และ 3.0% โดยน้ำหนัก เนื้อ.....27
5	ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชัน ปลานิลใช้ไขมันปลา และแปรปริมาณเครื่องเทศผสม 2.5, 3.0 และ 3.5% โดยน้ำหนักเนื้อ.....28
6	คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลานิล ใช้ไขมัน ปลา และแปรปริมาณเครื่องเทศผสม 2.5, 3.0 และ 3.5% โดยน้ำหนักเนื้อ....29
7	ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาดของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชัน ปลานิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และแปร ปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ.....30
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลานิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดย น้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ.....31
9	การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกของผลิตภัณฑ์ ไส้กรอกอิมัลชันปลานิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะ อิทธิพลของปริมาณไขมัน.....31
10	การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกของผลิตภัณฑ์ ไส้กรอกอิมัลชันปลานิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ เนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณา

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
	เฉพาะอิทธิพลของปริมาณน้ำแข็ง..... 32
11	การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลา นิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อและปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณไขมัน... 32
12	การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลา นิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณน้ำแข็ง... 33
13	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลานิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ..... 34
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลานิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดย น้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ..... 35
15	การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านสี ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลานิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณน้ำแข็ง... 35
16	การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลา นิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณไขมัน... 36
17	การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลา นิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณน้ำแข็ง..... 36
18	การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชัน ปลานิล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณ น้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของ ปริมาณไขมัน..... 37

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
19 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาเนล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณน้ำแข็ง.....	37
20 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านความชุ่มน้ำของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาเนล แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณไขมัน.....	38
21 ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาเนล แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30,40 และ 50%โดยน้ำหนักเนื้อ.....	40
22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาเนล แปรปริมาณไขมันปลา 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30,40 และ 50%โดยน้ำหนักเนื้อ.....	41
23 การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาเนล แปรปริมาณไขมันปลา 10, 20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30, 40 และ 50% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณไขมันปลาสด.....	41
24 การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาเนล แปรปริมาณไขมันปลา 10, 20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อและปริมาณน้ำแข็ง 30,40 และ 50%โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณน้ำแข็ง.....	42
25 การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าแรงตดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาเนลแปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30,40 และ 50%โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณไขมันปลา.....	42

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
26	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสด ด้านสี กลิ่น และรสชาติ แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30% โดยน้ำหนัก เนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30,40 และ 50%โดยน้ำหนักเนื้อ.....43
27	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสด ด้านเนื้อสัมผัสและความชุ่มน้ำ แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30,40 และ 50%โดยน้ำหนักเนื้อ.....44
28	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสด แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30% โดย น้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 30,40 และ 50%โดยน้ำหนักเนื้อ.....45
29	ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรงตัดขาดของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชัน ปลาสวาย ใช้ไขมันหมู 20%โดยน้ำหนักเนื้อ แปรปริมาณเครื่องเทศผสม 2.5, 3.0 และ 3.5%โดยน้ำหนักเนื้อ.....47
30	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย ใช้ไขมันหมู 20%โดยน้ำหนักเนื้อ แปรปริมาณเครื่องเทศผสม 2.5,3.0 และ 3.5%โดยน้ำหนักเนื้อ.....47
31	ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชัน ปลาสวายใช้ไขมันปลา 20%โดยน้ำหนักเนื้อ แปรปริมาณเครื่องเทศผสม 2.5, 3.0 และ 3.5%โดยน้ำหนักเนื้อ.....48
32	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย ใช้ ไขมันปลา 20% โดยน้ำหนักเนื้อ แปรปริมาณเครื่องเทศผสม 2.5,3.0 และ 3.5%โดยน้ำหนักเนื้อ.....49
33	ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชัน ปลาสวาย แปรปริมาณไขมันหมู 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณ น้ำแข็ง 40,50 และ 60%โดยน้ำหนักเนื้อ.....50
34	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย แปรปริมาณไขมันหมู 10,20 30%โดย น้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40,50 และ 60%โดยน้ำหนักเนื้อ.....51

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
35 การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย แปรปริมาณไขมันหมู 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40, 50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณน้ำแข็ง.....	51
36 การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย แปรปริมาณไขมันหมู 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อและปริมาณน้ำแข็ง 40,50 และ 60%โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณไขมัน.....	52
37 การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย แปรปริมาณไขมันหมู 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40, 50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณไขมัน.....	52
38 การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย แปรปริมาณไขมันหมู 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40,50 และ 60%โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณน้ำแข็ง.....	53
39 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย ด้านสี กลิ่นและรสชาติ แปรปริมาณไขมันหมู 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40,50 และ 60%โดยน้ำหนักเนื้อ.....	54
40 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย ด้านเนื้อสัมผัสและความชุ่มน้ำ แปรปริมาณไขมันหมู 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40,50 และ 60%โดยน้ำหนักเนื้อ.....	55
41 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย แปรปริมาณไขมันหมู 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40,50 และ 60%โดยน้ำหนักเนื้อ.....	56
42 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย แปรปริมาณไขมันหมู 10,20 และ 30%โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณ	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
	น้ำแข็ง 40, 50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของ ปริมาณน้ำแข็ง.....56
43	ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชัน ปลาสวาย แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อและปริมาณ น้ำแข็ง 40,50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ.....59
44	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40,50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ.....60
45	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลา สวาย ด้านสี กลิ่นและรสชาติ แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30% โดย น้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40,50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ.....61
46	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลา สวายด้านเนื้อสัมผัสและความชุ่มน้ำ แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40,50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ.....62
47	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของ ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณน้ำแข็ง 40,50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ.....63
48	การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่น ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลา สวาย แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณ น้ำแข็ง 40,50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของ ปริมาณไขมันปลา.....63
49	การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลา สวาย แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณ น้ำแข็ง 40,50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของ ปริมาณไขมันปลา.....64
50	การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลา สวาย แปรปริมาณไขมันปลา 10,20 และ 30% โดยน้ำหนักเนื้อ และปริมาณ

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
	น้ำแข็ง 40, 50 และ 60% โดยน้ำหนักเนื้อ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณน้ำแข็ง.....64
51	องค์ประกอบทางเคมีของไส้กรอกอิมัลชันปลาเนื้อและปลาสวาย.....67
52	ต้นทุนวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อหมูผสมเนื้อวัว.....68
53	ต้นทุนวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาเนื้อผลิตจากไขมันหมู.....69
54	ต้นทุนวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาเนื้อผลิตจากไขมันปลา.....70
55	ต้นทุนวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวายผลิตจากไขมันหมู.....71
56	ต้นทุนวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวายผลิตจากไขมันปลา.....72
57	ค่าแรงตัดขาดและปริมาณความชื้น ของไส้กรอกอิมัลชันปลาสวายผลิตจากไขมันหมูและไขมันปลา บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บต่างๆ.....73
58	การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณความชื้น ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวายผลิตจากไขมันหมูและไขมันปลา บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บต่างๆ.....74
59	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าแรงตัดขาด ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวายผลิตจากไขมันหมูและไขมันปลา บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บต่างๆ.....75
60	การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าแรงตัดขาดของไส้กรอกอิมัลชันปลาสวายเมื่อใช้ไขมันหมูในการผลิต บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บ 1,8,15 และ 22 วัน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลเวลาเก็บ.....75
61	การวิเคราะห์ทางสถิติค่าเฉลี่ยค่าแรงตัดขาดของไส้กรอกอิมัลชันปลาสวายเมื่อใช้ไขมันปลาในการผลิตบรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บ 1,8,15 และ 22 วัน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลเวลาเก็บ.....76
62	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์-รา ของไส้กรอกอิมัลชันปลาสวายที่ผลิตจากไขมันหมู บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บต่างๆ.....77

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
63 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์-รา ของไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย ผลิตจากไขมันปลา บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บต่างๆ.....	78
64 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย ผลิตจากไขมันหมู บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บ 1,5,8,11,15,18 และ 22 วัน.....	79
65 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย ผลิตจากไขมันหมู บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บ 1,5,8,11,15,18 และ 22 วัน.....	80
66 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านสีของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย ผลิตจากไขมันหมู บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บ 1,5,8,11,15,18 และ 22 วัน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของระยะเวลาเก็บ.....	80
67 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวายผลิตจากไขมันหมู บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บ 1,5,8,11,15,18 และ 22 วัน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของระยะเวลาเก็บ.....	81
68 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวายผลิตจากไขมันหมู บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บ 1,5,8,11,15,18 และ 22 วัน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของภาวะการเก็บ.....	81
69 การวิเคราะห์ทางสถิติคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัส ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาสวาย ผลิตจากไขมันหมู บรรจุในถุง HDPE ที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บที่ 40C ที่ระยะเวลาเก็บ 1,5,8,11,15,18 และ 22 วัน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของระยะเวลาเก็บ.....	82

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
70	คະແນងການທົດສອບທາງປະສາທສັມພັສຂອງຜລິຕັກຸນໄສ້ກອກອີມັລຊັ້ນປລາສວາຍຜລິຕ ຈາກໄຂມັນປລາ ບຣຣຈຸໃນດູງ HDPE ທີ່ຄວາມດັນບຣຣຍາກາສແລະສູນຍາກາສ ເກັບທີ່ 40°C ທີ່ຣະຍະເວລາເກັບ 1,5,8,11,15,18 ແລະ 22 ວັນ83
71	ການວິເຄຣາະທັຄວາມແປຣປຣວນຄະແນນການທົດສອບທາງປະສາທສັມພັສຂອງໄສ້ກອກ ອີມັລຊັ້ນປລາສວາຍ ຜລິຕຈາກໄຂມັນປລາ ບຣຣຈຸໃນດູງ HDPE ທີ່ຄວາມດັນບຣຣຍາກາສ ແລະສູນຍາກາສ ເກັບທີ່ 40°C ທີ່ຣະຍະເວລາເກັບ 1,5,8,11,15,18 ແລະ 22ວັນ...84
72	ການວິເຄຣາະທັຄວາມສັດຕິຄະແນນເຈລີຍດ້ານສີຂອງຜລິຕັກຸນໄສ້ກອກອີມັລຊັ້ນປລາສວາຍ ຜລິຕຈາກໄຂມັນປລາ ບຣຣຈຸໃນດູງ HDPE ທີ່ຄວາມດັນບຣຣຍາກາສແລະສູນຍາກາສ ເກັບທີ່ 40°C ທີ່ຣະຍະເວລາເກັບ 1,5,8,11,15,18 ແລະ 22 ວັນ ເມື່ອ ພິຈາຣາເຈພາະອິທິຣຸປຂອງກາວະກາເກັບ.....84
73	ການວິເຄຣາະທັຄວາມສັດຕິຄະແນນເຈລີຍດ້ານສີຂອງຜລິຕັກຸນໄສ້ກອກອີມັລຊັ້ນປລາສວາຍ ຜລິຕຈາກໄຂມັນປລາ ບຣຣຈຸໃນດູງ HDPE ທີ່ຄວາມດັນບຣຣຍາກາສແລະສູນຍາກາສ ເກັບທີ່ 40°C ທີ່ຣະຍະເວລາເກັບ 1,5,8,11,15,18 ແລະ 22 ວັນ ເມື່ອ ພິຈາຣາເຈພາະອິທິຣຸປຂອງຣະຍະເວລາເກັບ.....85
74	ການວິເຄຣາະທັຄວາມສັດຕິຄະແນນເຈລີຍດ້ານຣສາຕີຂອງຜລິຕັກຸນໄສ້ກອກອີມັລຊັ້ນປລາ ສວາຍຜລິຕຈາກໄຂມັນປລາ ບຣຣຈຸໃນດູງ HDPEທີ່ຄວາມດັນບຣຣຍາກາສແລະສູນຍາກາສ ເກັບທີ່ 40°C ທີ່ຣະຍະເວລາເກັບ 1,5,8,11,15,18 ແລະ 22 ວັນ ເມື່ອ ພິຈາຣາເຈພາະອິທິຣຸປຂອງຣະຍະເວລາເກັບ.....86
75	ການວິເຄຣາະທັຄວາມສັດຕິຄະແນນເຈລີຍດ້ານເນື້ອສັມພັສ ຂອງຜລິຕັກຸນໄສ້ກອກອີມັລຊັ້ນ ປລາສວາຍຜລິຕຈາກໄຂມັນປລາ ບຣຣຈຸໃນດູງ HDPE ທີ່ຄວາມດັນບຣຣຍາກາສແລະ ສູນຍາກາສ ເກັບທີ່ 40°C ທີ່ຣະຍະເວລາເກັບ 1,5,8,11,15,18 ແລະ 22 ວັນ ເມື່ອພິຈາຣາເຈພາະອິທິຣຸປຂອງຣະຍະເວລາເກັບ.....87
76	ການວິເຄຣາະທັຄວາມສັດຕິຄະແນນເຈລີຍດ້ານຄວາມໝຸ່ນນ້ຳຂອງຜລິຕັກຸນໄສ້ກອກອີມັລຊັ້ນ ປລາສວາຍຜລິຕຈາກໄຂມັນປລາ ບຣຣຈຸໃນດູງ HDPE ທີ່ຄວາມດັນບຣຣຍາກາສ ແລະ ສູນຍາກາສ ເກັບທີ່ 40°C ທີ່ຣະຍະເວລາເກັບ 1,5,8,11,15,18 ແລະ 22 ວັນ ເມື່ອພິຈາຣາເຈພາະອິທິຣຸປຂອງຣະຍະເວລາເກັບ.....88

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ข.1 ราคาปลาต่อหน้าหนักเนื้อที่เปรียบเทียบกับเนื้อหมูและเนื้อวัว.....	116
ค.1 ดัชนีชี้วัดความสดของเนื้อ.....	118
ค.2 องค์ประกอบทางเคมีของไส้กรอกเนื้อหมูและเนื้อวัว.....	118
ค.3 องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อหมู.....	118
ฉ.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ CRD.....	125
ฉ.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ RCBD.....	125
ฉ.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Factorial CRD.....	126
ฉ.4 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Factorial RCBD.....	126
ฉ.5 การคิดค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูล Factorial.....	127

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	กระบวนการผลิตไส้กรอกอิมัลชันปลาซวายและปลานิล.....	21
2	ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลานิล ใช้เครื่องเทศผสม 2.5%โดยน้ำหนักเนื้อ ใช้ไขมันหมู:น้ำแข็ง 30:50%โดยน้ำหนักเนื้อ.....	39
3	ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลานิล ใช้เครื่องเทศผสม 3.0%โดยน้ำหนักเนื้อ ใช้ไขมันปลา:น้ำแข็ง 10:50%โดยน้ำหนักเนื้อ.....	46
4	ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาซวาย ใช้เครื่องเทศผสม 3.0%โดยน้ำหนักเนื้อ ใช้ไขมันหมู:น้ำแข็ง 10:50%โดยน้ำหนักเนื้อ.....	58
5	ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชันปลาซวาย ใช้เครื่องเทศผสม 3.5%โดยน้ำหนักเนื้อ ใช้ไขมันปลา:น้ำแข็ง 10:40%โดยน้ำหนักเนื้อ.....	66
ช.1	ปลานิล.....	128
ช.2	เนื้อปลานิล.....	128
ช.3	ปลาซวาย.....	129
ช.4	เนื้อปลาซวาย.....	129
ช.5	ไขมันปลาซวาย.....	130