

การผลิตชุดหูถตามกิ่งสำเร็จรูป

นางสาว ชีวรัตน์ สุนทรเดชา



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-720-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

119323336

PRODUCTION OF INSTANT SHARK FIN SOUP



MISS CHEEWARUT SUNTRONLAKAR

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Food Technology**

Graduate School


Chulalongkorn University

Academic Year 1996


ISBN 974-635-720-4

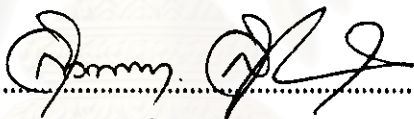
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การผลิตซูปหลอดตามกิ่งสำเร็จรูป
โดย นางสาว ชีวรัตน์ สุนทรเดชา
ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ สุภิมารต

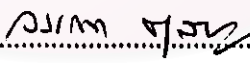
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาโท


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นพ. สุภวัฒน์ สุติวงศ์)

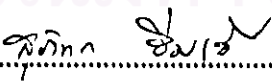
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พัชรีย์ ปานกุด)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ สุภิมารต)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วรรณมา ศุขยัญญ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิศักดิ์ สุขในศิลป์)


..... กรรมการ
(นาง สุภัทรา อัมเอิน)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ชิวรัตน์ สุนทรเดชา : การผลิตซุปรูปลากีบสำเร็จรูป (Production of Instant Shark Fin Soup) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. สุวรรณ สุกิมารศ , 121 หน้า. ISBN 974-635-720-4

หูดามเส้นที่ผ่านการทำให้สุก เมื่อนำไปปรุงเป็นซूपและรับประทานทันที จะไม่พบปัญหาเนื้อสัมผัสเหนียวและแข็งกระด้าง แต่เมื่อนำมาอบแห้งและคืนรูปจะเกิดปัญหานี้ขึ้น การทดลองนำหูดามเส้นที่ผ่านการนึ่งโดยใช้ไอน้ำจึงเป็นตัวส่งผ่านความร้อนนาน 3 ชั่วโมง อบแห้งที่อุณหภูมิ $70 \pm 5^\circ \text{C}$ แปรเวลาในการอบแห้งแล้วคืนรูป พบว่า การยอมรับรวมของผู้ทดสอบที่เวลาต่าง ๆ มีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ต่ำและไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) จึงพิจารณาที่ค่าการดูดน้ำกลับ พบว่า ที่เวลาในการอบแห้งนาน 3 ชั่วโมง ให้ค่าการดูดน้ำกลับสูงสุดเพียง 64.11 % งานวิจัยนี้จึงศึกษาภาวะการพองตัวก่อนการทำแห้ง เพื่อประโยชน์ในการคืนรูปโดยนำหูดามเส้นแช่ในสารละลาย NaOH หรือ H_2PO_4 1 % แปรเวลาในการแช่ พบว่า การแช่ใน NaOH 1 % นาน 4 ชั่วโมง ทำให้หูดามเส้นมีการพองตัวดีที่สุด ศึกษาวิธีในการทำให้สุก 2 วิธี พบว่า ภาวะที่เหมาะสมในการต้ม คือ อุณหภูมิ 80°C นาน 40 นาที และ วิธีนึ่งนาน 30 นาที ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุด นำมาศึกษาเวลาในการอบแห้ง พบว่า หูดามเส้นที่ทำให้สุกโดยวิธีนึ่งนาน 30 นาที เวลาอบแห้ง 3 ชั่วโมง ได้รับการยอมรับมากที่สุด และ ให้ค่าการดูดน้ำกลับ 72.58 % ส่วนของเครื่องปรุงรสศึกษาสูตรโดยผสมส่วนประกอบที่เป็น Dry Solids หาสูตรโดยใช้ Mixture Design แปรปริมาณ pregel corn starch (P), yeast autolyate (Y), red onion powder (R) กำหนดให้ส่วนประกอบอื่น ๆ คงที่ พบว่า สูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดประกอบด้วย P 79 % , Y 10.5 % , R 10.5 %

ผลิตภัณฑ์ซุปรูปลากีบสำเร็จรูปที่ศึกษานี้มีการเสริมโปรตีนจากเนื้อไก่ ศึกษาผลของการแช่เนื้อไก่ใน STPP แปรความเข้มข้นและเวลาในการแช่ นึ่งให้สุก ทำแห้งโดยใช้ freeze dryer พบว่า การใช้ STPP ความเข้มข้น 3 % แช่นาน 20 นาที ได้รับการยอมรับมากที่สุด ให้ค่าการดูดน้ำกลับ 81.83 % เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ซุปรูปลากีบสำเร็จรูปหลังคืนรูปโดยผสมหูดาม , เนื้อไก่ , เครื่องปรุงรส และน้ำในอัตราส่วน 5 : 5 : 9.5 : 100 พบว่า มีความชื้น 83.9 % , โปรตีน 8.83 % , ไขมัน 1.22 % , กาก 0.06 % และ คาร์โบไฮเดรต 4.31 % ศึกษาวิธีการคืนรูป พบว่า การคืนรูปด้วยวิธีแยกปรุงระหว่างส่วนเนื้อของผลิตภัณฑ์ และ เครื่องปรุงรส ทำให้ผลิตภัณฑ์ซุปรูปลากีบสำเร็จรูปได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคสูงกว่าวิธีปรุงส่วนประกอบทั้งหมดพร้อมกัน และเมื่อศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ซุปรูปลากีบสำเร็จรูป โดยบรรจุแบบแยกส่วน เป็น 4 ส่วน ได้แก่ หูดามเส้น , เนื้อไก่เส้น , ซุปผง , น้ำมันงา + เหล้าจีน ในถุงลามิเนทชนิด Nylon / LLDPE ขาวซุ่น , PET / PE / Al / copolymer resin , Nylon / PE / ionomer resin ตามลำดับ เก็บเป็นเวลานาน 4 เดือน ที่สภาวะบรรยากาศปกติ พบว่า ผลิตภัณฑ์แต่ละส่วนยังได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบ โดยมีค่าความชื้น , เปร้ออกไซด์ และ จำนวนจุลินทรีย์ ตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

ภาควิชา.....ภาควิชาโภชนาการอาหาร.....
สาขาวิชา.....ภาควิชาโภชนาการอาหาร.....
ปีการศึกษา.....2539.....

ลายมือชื่อนิติ.....ชิวรัตน์ สุนทรเดชา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

C627090 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD: SHARK FIN / INSTANT SOUP

CHEEWARUT SUNTRONLAKAR : PRODUCTION OF INSTANT SHARK FIN SOUP. THESIS

ADVISOR : ASSIST.PROF. SUWANNA SUBHIMAROS, Dr.Ing. 121 pp. ISBN 974-635-720-4

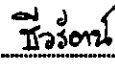
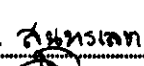
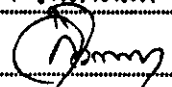
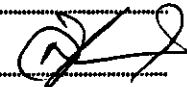
With soup that is made with cooked shark fin and served right away, there will be none of the problems arising from tough, stiff tasting while there is such as one finds if it is made with recombined dried, shark fin. The experiment involved using the shark fin steamed for 3 hours over boiling water to which ginger had been added. It was then dried at $70 \pm 5^\circ\text{C}$ for various lengths of time, the results revealed that the total figures for panelists' acceptance of the products were low and statistically insignificant ($p > 0.05$). When their capacity for absorbency was examined, the shark fin dried for 3 hours yielded the highest figure of only 64.11%. Therefore, the shark fin's swelling properties were studied before being subjected to the drying process to ease the recombination stage. The shark fin was, then, soaked in 1% NaOH or H_3PO_4 for various lengths of time. It was found that the shark fin soaked in 1% NaOH for 4 hours swelled up the most. The techniques of cooking studied revealed that boiling at 80°C for 40 mins or steaming for 30 mins, gained the highest level of acceptance. As for drying, the fin that had been steamed for 30 mins and dried for 3 hours revealed water absorbency 72.58% and found the highest level of acceptance. Concerning its seasoning agents, the dry solid ingredients were mixed in due proportions by using the Mixture Design formulas, which varied the proportions of pregel corn starch (P), yeast autolysate (Y), and red onion powder (R) but fixed the proportions of other ingredients. The formula which gained the highest level of acceptance was the mixture of P, Y, and R in the following proportions: 79%, 10.5%, and 10.5% respectively.

The instant shark fin soup studied was a product enriched with protein from freeze dried breast chicken soaked in 3% STPP for 20 mins and exhibited an absorbency of 81.83%. When the recombined instant shark fin soup was analyzed according to its nutritional content, its mixture of shark fin, chicken, seasoning agents and water in the following proportions: 5 : 5 : 95 : 100, was found to consist of 83.9% moisture, 8.83% protein, 1.22% fat, 0.06% fiber, and 4.31% of carbohydrate. A study of the recombination techniques revealed that if the meat and the seasoning agents were cooked separately and recombined, the product would gain greater acceptance than if all the ingredients were cooked at the same time. As for the product's storage period, if the shark fin, the striped chicken, the soup powder, the sesame oil and the Chinese liquor were packed accordingly in four separate laminated bags made of unclear white Nylon/LLDPE, PET/PE/Al/ copolymer resin, Nylon / PE / ionomer resin for four months at normal temperature, each portion of the product was found acceptable. In addition, the moisture content, peroxide, and number of microbes were in accordance with the standards set for instant products.

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร

สาขาวิชา เทคโนโลยีทางอาหาร

ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิติกร  เลขที่ 
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. สุวรรณ สุภิมารต ที่ท่านกรุณาให้ความช่วยเหลือสนับสนุน ตลอดจน ให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องด้านต่าง ๆ ของงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. พัชรี ปานกุล ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการการสอบ วิทยานิพนธ์ รศ.ดร. วรณา ศุภชัย , ผศ. สุทธิศักดิ์ สุขในศิลป์ และ ผู้อำนวยการ กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ คุณสุภัทรา อิมเอิบ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผศ. ดร. อรัญ หาญสืบสาย ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและ เทคโนโลยีทางการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ความสะดวก และคำแนะนำในการใช้เครื่องวัดสี Spectrophotometer และ ดร. ประสาท กิตติคุปต์ ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ความสะดวกและ คำแนะนำในการใช้เครื่องทำแห้งเยือกแข็ง

ขอขอบคุณ คุณเพ็ญพร พงษ์พรหมเจริญ บริษัท จาร์พาเซ็นเตอร์ จำกัด ที่กรุณา ให้ความเอื้อเฟื้อในการใช้เครื่อง Texture Analyzer , คุณ เรืองวิทย์ กาญจนกิจเกษม , Pacific Health Care Co., Ltd. ที่ให้ความอนุเคราะห์ yeast autolysate (Gistex Standard Powder AGGL) , คุณ ภักพงศ์ วีระวัฒน์ Nutrition Co., Ltd. ที่ให้ความอนุเคราะห์ pregel corn starch (MAZACA FTD 176) และ คุณ สุภาพรพร ศรีสถานนท์ บริษัท สตรองแพ็ค จำกัด (มหาชน) ที่ให้ความอนุเคราะห์ถุงลามีเนทบรรจุอาหาร

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ พี่ ๆ และ น้อง ๆ ทุกคนในภาควิชา ที่ให้ความช่วยเหลือใน ด้านต่าง ๆ

เงินทุนส่วนหนึ่งของการวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ - คุณแม่ และ คุณอาสมบุญ สิริเพชร อมร ที่ให้ความอนุเคราะห์ติดตามตลอดจนให้ความรู้ คำแนะนำเกี่ยวกับติดตาม และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. วารสารปริทัศน์	3
3. การทดลอง	26
4. ผลการทดลอง	37
5. วิจัยรณัผลการทดลอง	71
6. สรุปลผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	88
รายการอ้างอิง	90
ภาคผนวก	94
ภาคผนวก ก	95
ภาคผนวก ข	104
ภาคผนวก ค	108
ภาคผนวก ง	112
ภาคผนวก จ	114
ภาคผนวก ฉ	118
ภาคผนวก ช	119
ประวัติผู้เขียน	121

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

2.1	ชนิดและปริมาณของกรดอะมิโนที่พบในหูดถาม (Collagen) และ เนื้อไก่ เปรียบเทียบกับปริมาณที่ FAO / WHO กำหนดให้คนในวัยต่างกันได้รับต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (จำนวนหน่วยต่อจำนวนทั้งหมด 1,000 หน่วย หรือ คิดเป็น มิลลิกรัม โปรตีน)	15
2.2	เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของอาหารบางชนิด	20
2.3	ขนาดของหูดถามและความสัมพันธ์กับราคา	21
4.1	สีของหูดถามเส้นจากครีบลาดถามต่างชนิดกัน	37
4.2	ร้อยละของน้ำหนักหูดถามเส้นที่ได้จากครีบลาดถาม หูดถามที่ตำแหน่งต่างกัน	38
4.3	ค่าเฉลี่ยของค่าที่แสดงลักษณะเนื้อสัมผัสของหูดถามเส้นที่ ผ่านการนึ่ง โดยใช้ไอน้ำจึงเป็นตัวส่งผ่านความร้อน ที่เวลาต่างกัน	39
4.4	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ หูดถามเส้นที่ทำให้สุกโดยวิธีนึ่งด้วยไอน้ำจึงที่เวลาต่างกัน	40
4.5	ค่าความชื้นของหูดถามเส้นอบแห้ง และค่าการดูดน้ำกลับ ของหูดถามเส้นที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ $70 \pm 5^{\circ}C$ ที่เวลาต่างกัน	41
4.6	ค่าเฉลี่ยของค่าที่แสดงลักษณะเนื้อสัมผัสของหูดถามเส้น คินรูปที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ $70 \pm 5^{\circ}C$ ที่เวลาต่างกัน.....	41
4.7	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ หูดถามเส้นคินรูปที่ผ่านการอบแห้งอุณหภูมิ $70 \pm 5^{\circ}C$ ที่เวลาต่างกัน	42
4.8	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (เท่า) ของหูดถามเส้นที่ผ่าน การแช่ในสารละลายต่างกัน ที่เวลาต่างกัน	43

4.9	ค่าของหุจดตามเส้นที่ผ่านการแช่ในสารละลายต่างชนิด ที่เวลาต่างกัน	44
4.10	ค่าเฉลี่ยของค่าที่แสดงลักษณะเนื้อสัมผัสของหุจดตามเส้น ที่ทำให้สุกโดยวิธีต้มในน้ำจืดที่อุณหภูมิ และ เวลาต่างกัน	45
4.11	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ลักษณะเนื้อสัมผัส Cohesiveness ของหุจดตามเส้นที่ทำให้สุกโดยวิธีต้มใน น้ำจืด เมื่อแปรอุณหภูมิและเวลาในการต้ม	46
4.12	ค่าเฉลี่ยของค่าที่แสดงลักษณะเนื้อสัมผัสค่า Cohesiveness ของหุจดตามเส้นที่ทำให้สุกโดยวิธีต้มในน้ำจืดเมื่อพิจารณา อิทธิพลของอุณหภูมิในการต้ม	46
4.13	ค่าเฉลี่ยของค่าที่แสดงลักษณะเนื้อสัมผัสค่า Cohesiveness ของหุจดตามเส้นที่ทำให้สุกโดยวิธีต้มในน้ำจืด เมื่อพิจารณา อิทธิพลของเวลาในการต้ม	46
4.14	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ หุจดตามเส้นที่ทำให้สุก โดยวิธีต้มในน้ำจืด ที่อุณหภูมิ และเวลาต่างกัน	47
4.15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการประเมิน คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมของ หุจดตามเส้นที่ทำให้สุกโดยวิธีต้มในน้ำจืด เมื่อแปร อุณหภูมิ และ เวลาในการต้ม	48
4.16	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านการยอมรับรวมของหุจดตามเส้นที่ทำให้สุก โดยวิธีต้ม ในน้ำจืด เมื่อพิจารณาอิทธิพลของอุณหภูมิในการต้ม	48
4.17	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านการยอมรับรวมของหุจดตามเส้นที่ทำให้สุกโดยวิธีต้ม ในน้ำจืด เมื่อพิจารณาอิทธิพลของเวลาในการต้ม	48

4.18	ค่าเฉลี่ยของค่าที่แสดงลักษณะเนื้อสัมผัสของหลอดลมที่ ทำให้สุกโดยวิธีนึ่งไอน้ำจึงเป็นตัวส่งผ่านความร้อน ที่เวลาต่างกัน	49
4.19	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ของหลอดลมเส้นที่ทำให้สุก โดยวิธีนึ่งไอน้ำจึงเป็น ตัวส่งผ่านความร้อน ที่เวลาต่างกัน	50
4.20	ลักษณะสีของตัวอย่างหลอดลมเส้นที่ผ่านการแช่ในสารละลาย NaOH 1% 4 ชั่วโมง และทำให้สุกด้วยวิธีต่างกัน	50
4.21	ค่าเฉลี่ยความชื้นของหลอดลมเส้นอบแห้งและค่าการควบแน่น ของหลอดลมเส้นที่ผ่านการทำให้สุกโดยวิธีต่างกันอบแห้ง เป็นเวลาต่างกัน	51
4.22	ค่าเฉลี่ยของค่าที่แสดงลักษณะเนื้อสัมผัสของหลอดลมเส้นคินรูป ที่ผ่านการทำให้สุกด้วยวิธีต่างกัน , อบแห้ง ที่อุณหภูมิ $70 \pm 5^{\circ}C$ ที่เวลาต่างกัน	52
4.23	ค่าเฉลี่ยของค่าที่แสดงลักษณะเนื้อสัมผัสค่า Cohesiveness ของ หลอดลมเส้นคินรูปที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ $70 \pm 5^{\circ}C$ เมื่อ พิจารณาอิทธิพลของวิธีในการทำให้สุก	53
4.24	ค่าเฉลี่ยของค่าที่แสดงลักษณะเนื้อสัมผัสค่า Springiness ของ หลอดลมเส้นคินรูปที่ผ่านการอบแห้ง ที่อุณหภูมิ $70 \pm 5^{\circ}C$ เมื่อ พิจารณาอิทธิพลของเวลาในการอบแห้ง	53
4.25	ลักษณะสีของหลอดลมเส้นคินรูปที่ผ่านการทำให้สุกโดยวิธีต้ม หรือหนึ่งอบแห้ง ที่อุณหภูมิ $70 \pm 5^{\circ}C$ ที่เวลาต่างกัน	54
4.26	ค่าความสว่าง (L) ของหลอดลมเส้นคินรูปที่ผ่านการอบแห้ง ที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ $70 \pm 5^{\circ}C$ เมื่อพิจารณาอิทธิพล ของวิธีในการทำให้สุก	54
4.27	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ หลอดลมเส้นคินรูป ที่ผ่านการทำให้สุกโดยวิธีต้ม หรือ นึ่ง อบแห้งที่อุณหภูมิ $70 \pm 5^{\circ}C$ ที่เวลาต่างกัน	55

4.28	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสีของหลอดลมเส้นคืนรูปที่ผ่านการอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 70 ± 5 °C เมื่อพิจารณาอิทธิพลของวิธีในการทำให้สุกก่อนการอบแห้ง	56
4.29	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านการยอมรับรวมของหลอดลมเส้นคืนรูป ที่ผ่านการอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 70 ± 5 °C เมื่อพิจารณาอิทธิพลของวิธีในการทำให้สุกก่อนการอบแห้ง	56
4.30	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวมของหลอดลมเส้นคืนรูปที่ผ่านการอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 70 ± 5 °C เมื่อพิจารณาอิทธิพลของเวลาในการอบแห้ง	56
4.31	ค่าเฉลี่ยความชื้นของเนื้อไก่เส้นทำแห้งและค่าการดูดน้ำกลับของเนื้อไก่คืนรูป ที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไตรโพรทีนอสเฟตที่ความเข้มข้นและเวลาต่างกัน	58
4.32	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อไก่เส้นคืนรูป ที่ผ่านการแช่ในสารละลายโซเดียมไตรโพรทีนอสเฟตที่ความเข้มข้นและเวลาต่างกัน	59
4.33	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำซूप ทั้ง 6 สูตร	62
4.34	คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ซूपหลอดลมกึ่งสำเร็จรูป	63
4.35	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซूपหลอดลมกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการคืนรูปด้วยวิธีการต่างกัน	63
4.36	ค่าเฉลี่ยความชื้นของผลิตภัณฑ์แห้ง ในภาชนะบรรจุแยกกัน เก็บที่อุณหภูมิห้องที่เวลาต่างกัน	66
4.37	ค่าเปอร์ออกไซด์ของเครื่องปรุงรสส่วนน้ำมันงา + เหล้าจีน เก็บที่อุณหภูมิห้อง ที่เวลาต่างกัน	66

4.38	การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของส่วนประกอบของ ผลิตภัณฑ์ซูปพุดตามกิ่งสำเร็จรูป เก็บที่อุณหภูมิห้อง ที่เวลาต่างกัน	67
4.39	การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อยีสต์และราของส่วนประกอบของ ผลิตภัณฑ์ซูปพุดตามกิ่งสำเร็จรูป เก็บที่อุณหภูมิห้อง ที่เวลาต่างกัน	67
4.40	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ พุดตามเส้นอบแห้งคั้นรูปซึ่งผ่านการเก็บที่อุณหภูมิห้อง ที่เวลาต่างกัน	68
4.41	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ เนื้อไก่เส้นทำแห้งคั้นรูป ซึ่งผ่านการเก็บที่อุณหภูมิห้อง ที่เวลาต่างกัน	68
4.42	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ น้ำซูปเตรียมจากเครื่องปรุงรส ซึ่งผ่านการเก็บที่ อุณหภูมิห้องที่เวลาต่างกัน	69
4.43	คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์ซูปพุดตามกิ่งสำเร็จรูป	70

สารบัญภาพ

รูปที่

หน้า

2.1	ตำแหน่งครีบต่าง ๆ ของปลาฉลาม	4
2.2	รูปร่างลักษณะของฉลามหูดำ (BLACK-TIP SHARK)	6
2.3	รูปร่างลักษณะของฉลามหัวค้อน (HAMMERHEAD SHARK)	6
2.4	รูปร่างลักษณะของฉลามหนู (GRAY DOG SHARK)	8
2.5	รูปร่างลักษณะของปลาฉลามปาก (SAWFISH)	9
2.6	รูปร่างลักษณะของปลาโรนันจุดขาว (WHITE-SPOTTED SHOVELNOSE RAY)	10
2.7	รูปร่างลักษณะของปลากระเบนจุดขาว (BANDED WHIP-TAIL STINGRAY)	10
2.8	รูปร่างลักษณะของปลากระเบนนก (SPOTTED EAGLE RAY)	11
2.9	รูปร่างลักษณะของปลากระเบนงูกลม (IMBRICATED STINGRAY)	11
2.10	กระดูกส่วนฐานครีบและกระดูกส่วนก้านครีบของหูฉลาม	12
2.11	โครงสร้างคอลลาเจน	14
2.12	สูตรโครงสร้างการเรียงลำดับกรดอะมิโนในโทรโปคอลลาเจน	14
2.13	โครงสร้างของเส้นโทติเปปไทด์และพันธะไฮโดรเจนเชื่อม ระหว่างโทติเปปไทด์	16
2.14	ตำแหน่งของการเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลของโทรโปคอลลาเจน ในเส้นใยคอลลาเจนที่ใกล้ชิดกัน บริเวณปลายอะมิโนของโมเลกุลหนึ่ง จะเชื่อมกับบริเวณปลายคาร์บอกซิลของอีกโมเลกุลหนึ่งที่อยู่ในแถว ที่ใกล้เคียงกัน	17
2.15	สูตรโครงสร้างของไกลโคอะมิโนไกลแคน	18
2.16	โครงสร้างโปรตีนโอไกลแคน	19
2.17	การวัดขนาดของหูฉลาม	21

แผนภาพที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมหลอดตาม รูปที่	23
2.18 ชนิดของเกดี้คปตา	25
4.1 การใช้ Mixture Design หาสูตรของซูปผง	61
4.2 ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ซูปหลอดตามกิ่งสำเร็จรูปก่อนกินรูป	64
4.3 ผลิตภัณฑ์ซูปหลอดตามกิ่งสำเร็จรูป	65
4.4 ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ซูปหลอดตามกิ่งสำเร็จรูปบรรจุใน ภาชนะแยกกัน	70
5.1 กระบวนการครีบบจากครีบอกของปลาฉลาม	72
5.2 กระบวนการครีบบจากครีบบหางของปลาฉลาม	73
ข.1 กราฟแสดงความหนืดของแป้งข้าวโพดทรีเจด (MAZACA FTD.176)	106
ง.1 แผนที่แบ่งเขตทำการประมง	113
จ.1 เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส	115
จ.2 เครื่องวัดสี	116
จ.3 เครื่องทำแห้งเยือกแข็ง	117