การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง

Product Development of Semi Ready-Made *Namprik Platoo*

(Mackerel Chili Sauce)

จินต์จุฑา ไชยศรีษะ

JINJUTA CHAISRISA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2559

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง

Product Development of Semi Ready-Made *Namprik Platoo*

(Mackerel Chili Sauce)

จินต์จุฑา ไชยศรีษะ

JINJUTA CHAISRISA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป
ชื่อ นามสกุล	จินต์จุฑา ไชยศรีษะ
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	คหกรรมศาสตร์
คณะ	เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทพนารินทร์ ประพันธ์พัฒน์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อาริโย)

.....กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อาริโย)

วันที่ 8 เดือน มกราคม พ.ศ. 2560

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

ชื่อ-นามสกุล จินต์จุฑา ไชยศรีษะ

ชื่อปริญญานิพนธ์ คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา และคณะ คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2559

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป 2. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป ประชากรที่ใช้ศึกษามี 2 กลุ่ม คือ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน และกลุ่มตัวอย่างจากอาจารย์ และนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่พระนครใต้ จำนวน 100 คน ที่มีแผนแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และ ลักษณะปรากฏ ด้วยวิธีชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale) ผลจากการศึกษาพบว่า สูตรที่ 1 ได้คะแนนความชอบมากที่สุด จากนั้นทำน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน อบปลาทูโดยอบลมร้อน ใช้ความร้อนที่ 90 80 และ 70 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 3 4 และ 5 ชั่วโมงตามลำดับ อบส่วนผสมอื่นๆ โดยใช้วิธีอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง แล้วผสมกัน พบว่าการอบปลาทูด้วยเตาลมร้อนโดยใช้ความร้อนที่ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง ได้คะแนนความชอบมากที่สุด น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป นำมาคืนรูปโดยใช้น้ำร้อน ในอัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 จับเวลา 1 นาที วางแผนการทดลองโดยใช้การสังเกต พบว่า น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปที่นำมาคืนรูปโดยน้ำร้อน ในอัตราส่วน 1:2 ลักษณะใกล้เคียงกับน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐานมากที่สุด เมื่อนำมาตรวจคุณภาพทางเคมี และวิเคราะห์หา โปรตีน ไขมัน ความชื้น เถ้า พบว่า โปรตีนร้อยละ 63.42 ไขมันร้อยละ 5.59 ความชื้นร้อยละ 4.43 ใยอาหารร้อยละ 6.02 และเถ้าร้อยละ 11.30 ซึ่งน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปมีค่าความชื้นร้อยละ 4.31

คำสำคัญ : น้ำพริกปลาทู กึ่งสำเร็จรูป อบแห้ง

Thesis title Product Development of Semi Readymade *Namprik Platoo* (Mackerel Chili Paste)

Author Jinjuta Chaisrisa

Degree Master of Home Economics

Major Program Home Economics

Academic Year 2016

ABSTRACT

This study aimed to investigate 1. the process of development of semi readymade mackerel chili paste. 2. to study consumer acceptance of semi readymade mackerel chili paste product. 2 groups of population were used in the study: 10 experts and 100 students of Rajamangala University of Technology Krungthep. In selecting the basic formula for standard mackerel chili paste, Randomize Complete Block Design (RCBD) was used to evaluate the overall sensory quality, color, flavor, texture and appearance. A 9-point Hedonic Scale rating found that formula 1 had the highest score. The semi readymade mackerel chili paste was made by baking mackerel by hot air at 90 80 and 70 degrees Celsius for 3, 4 and 5 hours, respectively. Other ingredients were baked in hot air at 65 degrees Celsius for 3 hours then mixed with dried mackerel. It was found that drying mackerel in hot air oven using to degrees Celsius for 5 hours received highest score. When the semi readymade mackerel chili paste was reconstituted, the product was mixed mixed with water in proportions of 1:1 1:2 and 1:3 respectively. The 1:2 proportion resembled most standard mackerel chili paste. The semi-finished mackerel was measured in color. Chemical analysis showed protein was ash were 63.42%, fat was 5.59% moisture content 4.31% moisture content 6.02% fiber content and 11.30% ash content.

Key words : Semi Readymade , *Namprik Platoo* , Mackerel Chili Paste , Bake

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องด้วยผู้ศึกษาได้รับความช่วยเหลือ ดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจาก ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ชมภูนุช เผื่อนพิภพ อาจารย์พี่เลี้ยง ที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจแก้ไข ให้ข้อเสนอแนะ ติดตามความก้าวหน้าในการศึกษา ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทพนารินทร์ ประพันธ์พัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อาริโย ที่สละเวลามาเป็นประธาน และกรรมการคุมสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ จนผู้ศึกษาสามารถดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ได้สำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือด้านข้อมูล คำแนะนำและบริการต่างๆ เป็นอย่างดี ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

สิ่งที่สำคัญที่สุดขอขอบพระคุณบิดา มารดา ขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัวตลอดจนบุคคลต่างๆ ที่มีส่วนร่วมจนทำให้วิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จด้วยความสมบูรณ์

ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

จินต์จุฑา ไชยศรีษะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
ABSTRACT	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(ซ)
สารบัญรูปภาพ	(ฌ)
สารบัญแผนภูมิ	(ญ)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 น้ำพริก	5
2.2 ปลาทู	6
2.3 น้ำพริกปลาทู	8
พริก	10
หอมแดง	11
กระเทียม	12
เกลือ	13
มะนาว	14
2.4 การทำแห้ง	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การถ่ายเทความร้อนและมวลสาร	15
ปัจจัยที่มีผลต่อการอบแห้ง	16
ขนาด รูปร่าง และการเตรียม	16
อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศร้อน	17
ความเร็วของลมร้อน	17
ชนิดเครื่องอบแห้ง	17
การเลือกวิธีการทำแห้ง	19
การเปลี่ยนแปลงของอาหารเนื่องจากการทำแห้ง	20
2.5 บรรจุภัณฑ์	21
การบรรจุอาหาร	22
ลักษณะของภาชนะบรรจุอาหาร	22
อะลูมิเนียมฟอยล์ สำหรับบรรจุอาหาร	23
บรรจุภัณฑ์จากการผนึกอะลูมิเนียมฟอยล์กับวัสดุอื่น	24
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
บทที่ 3 การดำเนินการทดลอง	28
3.1 วัตถุดิบ	28
3.2 อุปกรณ์สำหรับวัตถุดิบ	28
3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือ ด้านการประเมินคุณภาพ	29
3.4 วิธีการทดลอง	29
3.5 สถานที่ทำการวิจัย	35
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการอภิปรายผล	36
4.1 ผลการคัดเลือกน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน	36
4.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป	36

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป 43
4.5 ผลการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป 48
4.6 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป 49
4.7 อภิปรายผล 50
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ 51
5.1 สรุปผล 51
5.2 ข้อเสนอแนะ 54
เอกสารอ้างอิง 55
ภาคผนวก 58
ภาคผนวก ก สูตรพื้นฐานของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป 3 สูตร 59
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ 63
ภาคผนวก ค แบบประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน 65
ภาคผนวก ง แบบประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส อุณหภูมิที่เหมาะสมในของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป 66
ภาคผนวก จ แบบประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส การยอมรับของผู้บริโภคต่อน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป 67
ภาคผนวก ฉ วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี 73
การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น 73
การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน 73
การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน 74
การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า 74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย	75
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี	76
ภาคผนวก ญ บรรจุภัณฑ์	77
ภาคผนวก ฎ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำพริกป่นแห้ง	78
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	83

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงแหล่งอาหารของปลาทูสด 100 กรัม	6
3.1 ปริมาณส่วนประกอบของน้ำพริกปลาทู	30
4.1 ส่วนผสมของปลาทูทั้ง 3 สูตร	36
4.2 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน	37
4.3 อัตราส่วนผสมน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน	38
4.3 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกอบแห้งปลาทูกึ่งสำเร็จรูป	39
4.4 อัตราส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 5 ชั่วโมง	40
4.5 อัตราส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่ อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง	41
4.6 อัตราส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป	41
4.7 การคืนรูปน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปลงในน้ำร้อนจับเวลา 1 นาที	42
4.8 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ทดสอบชิม 100 คน	44
4.9 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้ทดสอบชิม 100 คน	46
4.10 ข้อมูลทางโภชนาการของผู้ทดสอบชิม 100 คน	47
4.11 การยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป	48
4.12 คุณภาพทางกายภาพด้านสี และปริมาณน้ำอิสระ (a_w) น้ำพริก ปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป	48
4.13 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปน้ำหนัก 100 กรัม	49

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ปลาทู	6
2.2 น้ำพริกปลาทู	8
2.3 พริกขี้หนูแดง	10
2.4 หอมแดง	11
2.5 กระเทียม	12
2.6 เกลือ	13
2.7 มะนาว	14
2.8 เครื่องทำแห้งแบบตู้	19
4.1 น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน	38
4.2 น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป	40
4.3 เนื้อปลาทูอบแห้งในอุณหภูมิที่ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 5 ชั่วโมง	40
4.4 ส่วนผสมต่างๆของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการอบลมร้อนที่ อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 ชั่วโมง	41
4.5 ลักษณะปรากฏของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการคืนรูปในอัตราส่วน (น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป:น้ำร้อน) 1:1 1:2 1:3 ตามลำดับ	42

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ **หน้า**

2.1 แสดงแหล่งของสารอาหารหารประเภทโปรตีนเมื่อเทียบกับปลาชนิดอื่นๆ ในเนื้อปลาทูสด 100 กรัม. 7

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารมีการพัฒนามากขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการพยายามพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพและมีประโยชน์ต่อผู้บริโภคมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นด้านความปลอดภัย หรือคุณค่าทางโภชนาการ กลุ่มอาหารที่มีเอกลักษณ์ของไทยสูงซึ่งประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตขึ้น โดยใช้วัตถุดิบพื้นบ้านของไทย อาทิเช่น ข้าวหอมมะลิ เครื่องเทศ สมุนไพร น้ำพริก เป็นต้น น้ำพริกจัดเป็นอาหารพื้นบ้านของคนไทยมาช้านาน คนไทยทั่วทุกภาคของประเทศนิยมบริโภคน้ำพริกเพราะ ส่วนผสมน้ำพริกมีสมุนไพรต่างๆที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย เช่น พริก มีรสเผ็ด ช่วยเจริญอาหาร ขับลม ช่วยย่อยอาหาร กระเทียม ลดน้ำตาลในเลือด ขับเสมหะ หัวหอมแดง แก้ไอ ขับเสมหะ แก้ไข้หวัด (จริยา, 2549) เป็นต้น

น้ำพริกปลาทู เป็นเมนูที่มีการตำน้ำพริกและใส่ปลาทูนึ่งเข้าไปตำร่วมด้วยปรุงรสให้ออก เผ็ด เปรี้ยว เค็ม (สมศรี, 2554) เป็นอาหารพื้นบ้านดั้งเดิมของคนไทย ที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานกันตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบันผู้บริโภคนิยมบริโภค และชื่นชอบกันเป็นอันดับ 2 ของภาคกลาง โดยอันดับ 1 นั้นคือ น้ำพริกกะปิ (สิริมนต์ และคณะ, 2554) โดยทั่วไป ปลาทูจะนิยมเป็นเครื่องเคียง ไว้รับประทานกับน้ำพริกต่าง ๆ โดยการนำปลาทูมาทอด หรือย่างไฟอ่อน ทำให้ปลาทูได้รับความนิยมอย่างสูง (รุ่งระวี และคณะ, 2549)

จากความสำคัญ และความเป็นมาของปัญหา จึงเกิดการคิดค้นและพัฒนาอาหารกึ่งสำเร็จรูป เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริก เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปผลิตขึ้นเพื่อความสะดวกในผู้บริโภคในปัจจุบัน โดยไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียม วัสดุอุปกรณ์ต่างๆในการปรุง ทำให้มีอายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น สะดวกต่อการบริโภค เป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่น้ำพริกปลาทู อีกทั้งยังเป็นการเผยแพร่และส่งเสริมผลิตภัณฑ์อาหารให้เป็นที่รู้จักและยอมรับมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษากระบวนการผลิตน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

1.2.2 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

1.3.1.1 ประชากรที่ใช้ศึกษาแบ่งเป็น 2 กลุ่มดังนี้

1) อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร จำนวน 10 คน

2) ผู้ประเมินด้านประสาทสัมผัสของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป จำนวน 100 คน

1.3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาแบบเจาะจง (Purpersive Sampling) คือ อาจารย์และนักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่พระนครใต้ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 10 คน

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.3.2.1 คัดเลือกปลาทูอินโด จากตลาดสะพานปลากรุงเทพ

1.3.2.2 คัดเลือกสูตรพื้นฐาน 3 สูตร เพื่อเป็นสูตรต้นแบบในการพัฒนาน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

1.3.2.3 ศึกษาอุณหภูมิการทำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยใช้ตู้อบลมร้อน

1.3.2.4 ศึกษาการคืนรูปน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

1.3.2.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

1.3.2.6 ศึกษาคุณภาพน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

1.3.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

เริ่มต้นการทดลองวันที่ ถึงวันที่ 6 มีนาคม 2559 - 8 เมษายน 2560

1.4ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทำให้ได้ทราบกระบวนการผลิตน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

1.4.2 ทำให้ได้ทราบการยอมรับของผู้บริโภคของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทยานิพนธ์เรื่อง น้ำพริกน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการผลิตน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป และ เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยมีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1 น้ำพริก

2.1.1 นิยาม

2.2 ปลาทู

2.3 น้ำพริกปลาทู

2.3.1 นิยาม

2.3.2 พริกขี้หนูแดง

2.3.3 หอมแดง

2.3.4 กระเทียม

2.3.5 เกลือ

2.3.6 มะนาว

2.4 การทำแห้ง

2.4.1 นิยาม

2.4.2 การถ่ายเทความร้อนและมวลสาร

2.4.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการอบแห้ง

2.4.4 ขนาด รูปร่าง และการเตรียม

2.4.5 อุณหภูมิและความชื้นพัทธ์ของอากาศร้อน

2.4.6 ความเร็วของลมร้อน

2.4.7 ชนิดเครื่องอบแห้ง

2.4.8 การเลือกวิธีการทำแห้ง

2.4.9 การเปลี่ยนแปลงของอาหารเนื่องจากการทำแห้ง
2.5 บรรจุภัณฑ์
2.5.1 นิยาม
2.5.2 การบรรจุอาหาร
2.5.3 ลักษณะของภาชนะบรรจุอาหาร
2.5.4 อะลูมิเนียมฟอยล์ สำหรับบรรจุอาหาร
2.5.5 บรรจุภัณฑ์จากการผนึกอะลูมิเนียมฟอยล์กับวัสดุอื่น
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 น้ำพริก

2.1.1 นิยาม

น้ำพริกเป็นเครื่องจิ้มรสจัด ใช้รับประทานคู่กับผักสดหรือผักลวก น้ำพริกเป็นกับข้าวของคนไทยโดยทั่วไปมาตั้งแต่โบราณแล้ว สังเกตดูได้จากกับข้าวไทยในภาคต่างๆ นั้นมีน้ำพริกด้วยกันทั้งสิ้น ถึงแม้ว่าน้ำพริกจะมีรสชาติแตกต่างกันหรือใส่เครื่องปรุงผิดกัน ก็ยังเป็นน้ำพริกและหลักการก็ยังอยู่ในเรื่องน้ำพริก (คึกฤทธิ์, 2535) น้ำพริกสามารถปรุงได้อย่างหลากหลาย พลิกแพลงได้มาก และยืดหยุ่นในทุกภาคของประเทศไทย น้ำพริกมีความกลมกลืนของทุกรสชาติ คือรสเปรี้ยว รสเผ็ด รสเค็ม และรสหวาน ส่วนประกอบของน้ำพริก คือ เนื้อสัตว์จำนวนน้อย พริก กะปิ หอม กระเทียม น้ำปลา น้ำตาล น้ำมะนาว หรือผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว ในปริมาณที่ใช้สัดส่วนต้องพอดี กระเทียมต้องใช้กระเทียมไทย พริกควรใช้พริกขี้หนูสวน น้ำพริกมีชื่อต่อท้ายหลากหลายชนิด เป็นวัฒนธรรมของแต่ละภาคแต่ละท้องถิ่น ภาคกลาง เป็นภาคที่มีอาหารประเภทน้ำพริกหลายชนิด น้ำพริกที่นิยมรับประทานเป็นประจำได้แก่ น้ำพริกกะปิ น้ำพริกปลาป่น น้ำพริกปลาย่าง น้ำพริกปลาร้า น้ำพริกกุ้งป่น น้ำพริกมะขามอ่อน น้ำพริกปลาทู เป็นต้น ภาคเหนือ มีน้ำพริกที่รู้จักกันดี ได้แก่ น้ำพริกอ่อง น้ำพริกหนุ่ม น้ำพริกปู๋ เป็นต้น ภาคอีสานมีน้ำพริกเรียกว่า แจ่ว หรือแจ่วบองพริกป่น ซึ่งทำด้วยปลาร้าก็ได้ใส่ชื่อต่อท้าย เช่น ป่นปลา ป่นแมงดา เป็นต้น ภาคใต้ น้ำพริกส่วนใหญ่จะมีรสชาติ ค่อนข้างเผ็ดนำรสอื่น ๆ ได้แก่ น้ำพริกโจร น้ำพริกไตปลา น้ำพริกระกำ เป็นต้น การบริโภคน้ำพริกควบคู่กับผักหรือเนื้อสัตว์ เพื่อช่วยลด

ความเผ็ดร้อนของน้ำพริกที่เป็นเครื่องจิ้มที่มีรสจัดลง และยังเพิ่มเพิ่มรสชาติของน้ำพริก ผักพื้นบ้านนานาชนิดและเนื้อสัตว์ที่หาได้ในท้องถิ่นที่นำมารับประทานร่วมกับน้ำพริกนั้น มีทั้งผักดิบ ผักสุก โดยการต้ม การลวก การลวกราดกะทิ การหลาม การชุบแป้งหรือชุบไข่ทอด ผักบางชนิดจะนำมาดอง เนื้อสัตว์ย่าง และทอด เป็นต้น (มณฑิรา, 2549)

2.2 ปลาทู

ภาพที่ 2.1 ปลาทู

ชื่อ	ปลาทูอินโด
ชื่อสามัญ	INDO-PACIFIC MACKEREL
ชื่อทางวิทยาศาสตร์	*Rastrelliger Neglectus*
วงศ์	SCOMBRIDAE

ลักษณะปลาทู มีลำตัวแป้นยาว เพรียว ตาโต ปากกว้าง จะงอยปากจะแหลม เกล็ดเล็กละเอียด มีม่านตา เป็นเยื่อไขมัน บนขากรรไกรมีฟันซี่เล็ก ๆ มีซี่เหงือกแผ่เต็มคล้ายพู่ขนนก มีครีบหลัง 2 อัน ครีบหลังอันแรกมีก้านแข็ง ส่วนอันหลังก้านครีบอ่อน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 อัน ครีบอกมีฐานครีบกว้าง แต่ปลายเรียว สีตัวพื้นท้องขาวเงิน ผิวด้านบนหลังมีสีน้ำเงินแกมเขียว แบบนี้มีประโยชน์ช่วยพรางตัวให้พ้นจากศัตรู ขนาดของปลาทูยาวประมาณ 14-20 เซนติเมตร แต่เคยพบปลาทูที่มีความยาวถึง 25 เซนติเมตร

ปลาทูนึ่ง มีกรรมวิธีการทำที่ไม่ใช้การนึ่ง แต่เป็นการต้มหรือลวก โดยบรรจุปลาใส่เข่งไม้ไผ่ จากนั้นนำเข่งเรียงลงในกระชุ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-2 ฟุต ตัวเล็ก ต้มในน้ำเหลือที่

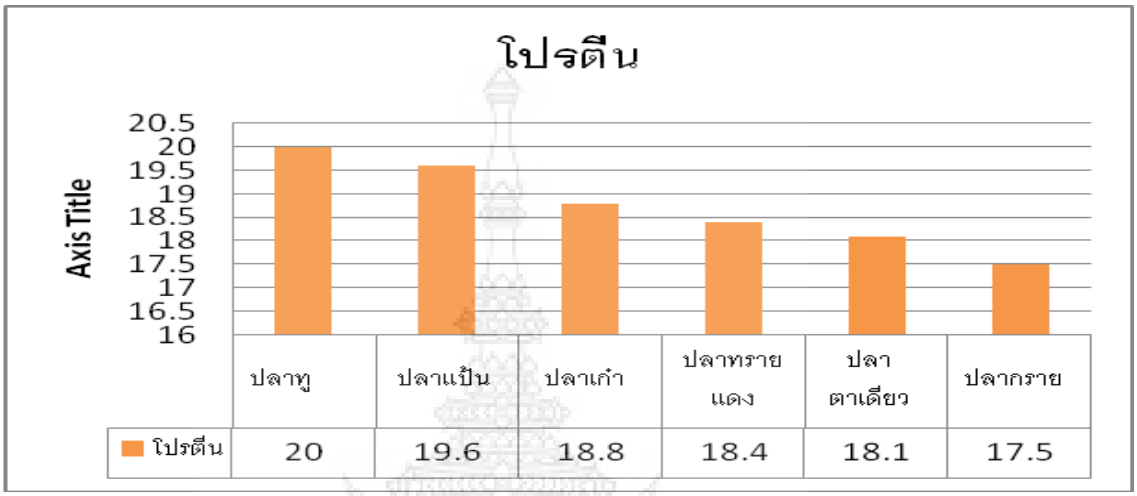
น้ำเดือด 3-5 นาที เทคนิคการทำปลาทูนึ่งอยู่ที่ความสดของปลาทู ปลาทูแม่กลองมีความสดในตัวอยู่แล้ว เมื่อนำมาทำปลาทูนึ่งรสชาติจึงกินขาดปลาทูจากแหล่งอื่น เพราะเนื้อปลามัน นุ่ม ผิวสวย หนังปลาไม่หลุด ความสดของปลาช่วยให้เนื้อปลาร่วนซุย หวานมัน เค็มกลมกล่อม

ตารางที่ 2.1 แสดงแหล่งของสารอาหารในปลาทูสด 100 กรัม

สารอาหาร	**ปริมาณ**
พลังงาน	140 แคลลอรี่
โปรตีน	20 กรัม
ไขมัน	6.7 กรัม
แคลเซียม	170 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	60 มิลลิกรัม
เหล็ก	11.9 มิลลิกรัม
วิตามินบี	0.03 มิลลิกรัม
ไนอะซีน	0.62 มิลลิกรัม
วิตามินซี	9.2 มิลลิกรัม

ที่มา: กองโภชนาการ, กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2550.

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงแหล่งของสารอาหารหารประเภทโปรตีนเมื่อเทียบกับปลาชนิดอื่นๆ ในเนื้อปลาทูสด 100 กรัม. (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข 2550.)



2.3 น้ำพริกปลาทู

2.3.1 นิยาม

ภาพที่ 2.2 น้ำพริกปลาทู

“น้ำพริกปลาทู ” เป็นเมนูอาหารที่มีการตำน้ำพริก และใส่ปลาทูนึ่งเข้าไปตำร่วมด้วย ปรุงรสให้ออกเผ็ด เปรี้ยว เค็ม รับประทานกับผักสด ผักต้ม นานาชนิดการปรุงน้ำพริกให้อร่อย ควรใช้ครก ครกเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการปรุงอาหารที่เป็นเอกลักษณ์ไทย การตำอาหารด้วยครก จะทำให้อาหารอร่อย เพราะการตำจะทำให้รสชาติและสารต่างๆ ในพืชผักที่ถูกตำออกมา ทำให้

ได้รสชาติดีกว่าการใช้เครื่องปั่น น้ำพริกปลาทู เป็นการเอาเนื้อปลาทูลงไปตามผสมในตัวเครื่องจิ้มหรือน้ำพริกโดยตรง ทำให้เราไม่ต้องมีปลาทูเป็นเครื่องเคียง เพราะฉะนั้นน้ำพริกปลาทูจานนี้ก็จะรับประทานร่วมกับผักชนิดต่างๆ เป็นหลัก ส่วนใหญ่ก็จะเป็นผักสดหรือผักต้มเท่านั้นเอง ซึ่งผักสดก็จะประกอบไปด้วย มะเขือ อาจจะมีมะเขือหลากหลายชนิด เช่น มะเขือเปราะ มะเขือม่วง หรือมะเขือต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น นอกจากนั้นก็ยังมี ผักบุ้ง ซึ่งผักบุ้ง เวลาเรากินกับน้ำพริกมักจะนิยมเอาไปลวกให้นิ่ม รสชาติก็จะหวาน เวลารับประทานกับน้ำพริก ก็ค่อนข้างจะรับประทานได้ง่าย เพราะฉะนั้นอาหารจานนี้จึงเป็นอีกจานหนึ่งที่มีประโยชน์ มีสารอาหารครบ 5 หมู่ เมื่อรับประทานร่วมกับข้าว ข้อควรระวังคือ อย่าทำให้รสจัดมากเกินไป เช่น เค็มจัด เปรี้ยวจัดหรือเผ็ดจัดเกินไป เพราะว่าไม่เป็นผลดีต่อระบบลำไส้หรือกระเพาะอาหาร นอกจากนี้ รสเค็มจัดก็จะมีผลต่อการเพิ่มความดันโลหิต ดังนั้นคนที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ก็ควรที่จะระวังในเรื่องนี้ด้วย (สมศรี, 2554)

2.3.1.1 ประโยชน์ของน้ำพริกปลาทู

น้ำพริกปลาทูอุดมไปด้วยโปรตีน ปลาทู เป็นแหล่งที่ดีของโปรตีน มีโอเมก้า 3 และไอโอดีน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการบำรุงสมอง โปรตีนในปลาเป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย

2.3.2 **พริกขี้หนูแดง**

ภาพที่ 2.3 พริกขี้หนูแดง

มีบางคนเข้าใจว่าพริกนั้นไม่มีคุณค่าทางอาหารเลย มีประโยชน์เพียงแต่ปรุงรสอาหารให้รับประทานได้มากขึ้นเท่านั้น แต่ความจริงแล้วพริกมีสารอาหารที่มีประโยชน์หลายชนิด เช่น โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ และวิตามินซี โดยเฉพาะวิตามินซี นั้นมีปริมาณอยู่มาก ในพริกสด 500 กรัม มี วิตามินซีอยู่ถึง 518 มิลลิกรัม ในทางการแพทย์แผนโบราณจีน ถือว่า พริกมีรสเผ็ด ฤทธิ์ร้อนมีสรรพคุณเป็นยาขับลมทำให้อุ่น ช่วยย่อย แก้อาการกระเพาะเย็นท้องอืดท้องเฟ้อ ในพริกมีสารที่กระตุ้นการเต้นของหัวใจ เพิ่มการไหลเวียนของโลหิต จึงทำให้รู้สึกร้อนทั่วตัวและมีเหงื่อไหลถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอากาศเย็นและชื้น การรับประทานพริกสักเล็กน้อยจะมีฤทธิ์ในการขับความเย็น เป็นการป้องกันโรคไขข้ออักเสบซึ่งมักจะเกิดขึ้นได้ง่ายในขณะอากาศเย็นและชื้น นอกจากนี้พริกมีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งของน้ำย่อย ทำให้กระเพาะลำไส้บีบตัวมากขึ้น เป็นการทำให้เจริญอาหาร แก้ท้องอืดท้องเฟ้อเป็นได้เป็นอย่างดีโรคหลอดลมอักเสบ ถ้ารับประทานพริกมากเกินไป จะระคายเคืองเยื่อบุของกระเพาะลำไส้อาจทำให้เลือดออก ทำให้ปวดกระเพาะ ท้องร่วง ทั้งยังระคายเคืองต่อทวารหนักทำให้ปวดแสบปวดร้อนได้ หน่วยวัดความเผ็ดเดิมคือ สโควิลล์ (Scoville) เป็นคำที่ตั้งขึ้นตามชื่อผู้คิดค้นวิธีการวัดระดับ ซึ่งก็คือ วิลเบอร์ สโควิลล์ นักเคมีชาวอเมริกัน (นิดดา, 2545)

2.3.3 หอมแดง

ภาพที่ 2.4 หอมแดง

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Allium ascalonicn Linn* วงศ์ *Liliaceae* ชื่อสามัญ Shallot ชื่อไทย หอมเล็ก หัวหอม หอมไทย หอมบัว ลักษณะทั่วไปของหอมแดงเป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก ลำต้นเป็นหัวอยู่ใต้ดินเป็นรูปทรงกลมหรือ รูปไข่มีทั้งแบบกลีบเดียวและหลายกลีบ แต่ละกลีบมีเยื่อสีชมพูอ่อนซ้อนกัน หัวมีขนาด 1-4 เซนติเมตร ใบวงกลม ปลายใบแหลม ดอกออกเป็นช่อ รูปร่ม ดอกย่อยมีกลีบดอก 6 กลีบ สีขาวหรือม่วงอ่อน ก้านช่อดอกกลม ข้างในกลวง เป็นกระจุกกลม สีดำ ขยายพันธุ์ด้วยหัว หอมแดงมีรสซ่าและกลิ่นฉุน เพราะมี*สารอัลลิล ซัลไฟด์* (*allyl sulphide*) เมื่อปอกเปลือกจะทำให้ แสบตา หอมแดง จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งประเทศไทยมีการปลูกมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและทางภาคเหนือ หอมแดงคุณภาพดีก็ได้แก่หอมแดงจากจังหวัดศรีษะเกษ หอมแดงเป็นเครื่องเทศสำคัญ โดยเฉพาะอาหารจำพวกต้ม และแกง เช่น ต้มโคล้งแกงเลียง แกงส้ม ยำ เครื่องแกง น้ำพริกปลาทู หัวหอมแดงสด ๆ ซอยใส่ในลาบ ก้อย ซุบหน่อไม้ ข้าวคลุกกะปิ และเมี่ยงต่าง ๆ ทำเป็นหอมเจียวโรยหน้ากับไข่ลูกเขย ไก่ทอดแบบอิสลาม ขนมหม้อแกง และกินกับหอยนางรม เป็นต้น (พิสิษฐ์ชา, 2547)

2.3.4 กระเทียม

ภาพที่ 2.5 กระเทียม

กระเทียมมีสารประกอบของกำมะถันหลายตัวเป็นองค์ประกอบที่น่ากล่าวถึง คือ อัลลิซิน (*Allicin*) ซึ่งเป็นสารประกอบที่ปราศจากกลิ่นแต่เมื่อหั่นหรือบีบกับกระเทียมจะทำให้มีการปล่อยเอนไซม์ที่เรียกว่าอัลลิเนส ออกมาย่อยอัลลิซิน ทำให้เกิดสารที่มีชื่อว่าอัลลิซิน ซึ่งเป็นสารที่เป็นกลิ่นของกระเทียม แม้ว่าอัลลิซินจะมีกลิ่นที่หลายคนไม่ชอบ แต่มันก็มีคุณสมบัติเป็นยาฆ่าเชื้อโรคที่แรงพอสมควร ขณะนี้นิยมกินกระเทียมแคปซูล เพราะสะดวกกว่าที่จะต้องกินกระเทียมครั้งละหลาย ๆ กลีบ ในต่างประเทศจะมีการสกัดเอาอัลลิซินออกจากกระเทียมก่อนที่จะนำบรรจุในแคปซูลจำหน่ายที่เรียกกันว่า *allicin-free garlic capsule* เพื่อป้องกันไม่ให้แคปซูนมีกลิ่น (พิสิษฐ์ชา, 2547)

2.3.5 เกลือ

ภาพที่ 2.6 เกลือ

เกลือเป็นเครื่องปรุงรสเค็มที่รู้จักกันมานาน เราใช้เกลือในการปรุงและถนอมอาหารเกลือที่ใช้ปรุงอาหารมีสูตรทางเคมีคือ NaCl เกลือที่บริสุทธิ์จะมีลักษณะสีขาวเป็นผลึกแบบลูกบาศก์ เกลือมีคุณสมบัติในการดูดซึมความชื้น เกลือที่ใช้บริโภคในบ้านมาจาก แหล่ง 2 คือ

2.3.5.1 เกลือสมุทร ซึ่งได้จากการกักน้ำทะเลให้ไหลเข้าในนา และให้แสงแดดระเหยน้ำออกไป จนได้ความเข้มข้นระดับเกลือตกผลึกลงมา เกลือที่ได้เรียกว่าเกลือสมุทร

2.3.5.2 เกลือสินเธาว์ เป็นเกลือที่ผลิตได้จากน้ำเกลือใต้ดินจากบ่อบาดาลหรือจากเกลือหินซึ่งเป็นเกลือที่อยู่ใต้ดิน เกิดเป็นชั้นแทรกอยู่ในหินดินดานน้ำเกลือที่ได้จากบ่อบาดานสูบขึ้นมาต้มด้วยเชื้อเพลิงหรือตากด้วยแสงแดด ทำในรูปนา เกลือ ส่วนเกลือหินนั้น ใช้น้ำฉีดละลายเกลือใต้ดิน แล้วสูบขึ้นมาตกแห้งในนาเกลือหรืออาจใช้วิธีเจาะลงไปถึงชั้นเกลือแล้วทำอุโมงค์ตักเลือกขึ้นมา (พิสิษฐ์ชา, 2547)

2.3.6 มะนาว

ภาพที่ 2.7 มะนาว

มะนาวมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus aurantifolia swingle* ชื่อสามัญ lime องค์ประกอบทางเคมีมีชื่อสำคัญและกรดมีมากที่สุดในน้ำมะนาว คือ กรดซึ่งส่วนใหญ่เป็นกรดซิตริก (*Citric*) และกรดแอสคอร์บิก (*Ascorbic*) กรดนี้จะช่วยให้ผักผลไม้คงความสดได้นานขึ้น ช่วยดึงสีที่ซ่อนอยู่ในอาหารให้ปรากฏเด่นชัดกรมอนามัยได้รายงานคุณค่าของน้ำมะนาวในส่วนที่กินได้ 100 กรัม ให้พลังงาน 36 แคลอรี่ ไขมัน 2.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 5.9 กรัม เยื่อใย 0.3 กรัม มะนาวมีสาร *Hesperidin* และ *naringin* ซึ่งสารทั้งสองชนิดนี้มีฤทธิ์แก้อักเสบทางการแพทย์แผนโบราณนำเอาเมล็ดคั่วให้เหลืองผสมในยาขับเสมหะ เปลือกมะนาวใช้เป็นยาขับลม ช่วยย่อยอาหาร และใช้ปรุงแต่งกลิ่นอาหาร (พิสิษฐ์ชา, 2547)

2.4 การทำแห้ง

2.4.1 นิยาม

การทำแห้ง หมายถึง การลดความชื้น หรือค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (water activity, aw) ของอาหารจนถึงระดับที่ดี สามารถระงับการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียของอาหาร และยังชะลอการเสื่อมเสียของอาหารจากปฏิกิริยาเคมี และเอนไซม์ ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี ต่ำกว่า 0.70 จะทำให้อาหารเก็บไว้ได้นาน และยังสะดวกต่อการขนส่ง พร้อมยังช่วยลดค่าใช้จ่าย เนื่องจากปริมาตรและน้ำหนักของอาหารลดลง อาหารแต่ละชนิดมีความชื้นในระดับความปลอดภัยที่ไม่เท่ากัน เช่น ผลไม้แช่อิ่มเก็บได้ที่ความชื้น 15-20 แต่ถ้าเป็น

เมล็ดธัญพืชที่เก็บความชื้นนี้จะเกิดราได้ (สุคนธ์ชื่น, 2539) อย่างไรก็ตามการทำแห้ง ทำให้เกิดการสูญเสียทั้งคุณภาพการบริโภคและคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร (วิไล, 2541) และ (สมชาติ, 2555) กล่าวว่าการอบแห้งคือ กระบวนการลดความชื้นซึ่งส่วนใหญ่จะได้จากการถ่ายเทความร้อนไปยังวัสดุที่ชื้นเพื่อไล่ความชื้นออกโดยการระเหย โดยความร้อนที่ได้รับเป็นความร้อนแฝงของการระเหย ผลิตผลทางการเกษตรส่วนใหญ่และมีความชื้นค่อนข้างสูงขณะทำการเก็บเกี่ยว ทำให้เก็บรักษาได้ไม่นาน การอบแห้งจะช่วยให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้เป็นระยะเวลายาวนานขึ้น และผลิตผลทางการเกษตรที่สำคัญและต้องการอบแห้งได้แก่ ธัญพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ข้าวโพด

2.4.2 การถ่ายเทความร้อนและมวลสาร (Heat & Mass transfer)

ในการทำแห้งจะต้องมีการให้พลังงานแก่อาหาร ทำให้น้ำในอาหารเปลี่ยนสถานะเป็นไอและเคลื่อนย้ายออกจากอาหาร แสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนจากธรรมชาติ และกระแสลมที่พัดผ่านอาหารทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายไอน้ำ เนื่องจากพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ให้อุณหภูมิได้ไม่สูงนัก และกระแสลมธรรมชาติไม่สูงพอ ทำให้การตากแห้งต้องใช้เวลานาน ดังนั้นจึงได้มีการให้พลังงานความร้อนในปริมาณที่ควบคุมได้ และมีอุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายไอน้ำ และมวลสารเกิดได้เร็วอาหารจึงแห้งได้เร็วขึ้น การถ่ายเทความร้อนและมวลสารระหว่างการอบแห้งทำได้หลายวิธีคือ

2.4.2.1 การให้กระแสลมร้อนเคลื่อนที่ผ่านอาหาร โดยกระแสลมร้อนทำหน้าที่ให้ความร้อนและเคลื่อนย้ายไอน้ำ การถ่ายเทความร้อนแบบนี้เรียกว่า การพาความร้อน (Convection)

2.4.2.2 การแผ่อาหารเป็นชิ้นบางๆ บนพื้นผิวที่ให้ความร้อน อาหารได้รับความร้อนแบบการนำความร้อน (Conduction) ทำให้ไอน้ำกระจายตัวสู่บรรยากาศเหนืออาหาร อาหารที่ร้อนทำให้ไอน้ำกระจายตัวได้ดี อาหารจึงแห้งในเวลาสั้นๆ

2.4.2.3 การให้ความร้อนแก่อาหารในเครื่องอบด้วยการนำความร้อนหรือแผ่รังสีร่วมกับการดูดอากาศที่มีไอน้ำออกไปควบแน่นข้างนอก

2.4.2.4 การปรับสภาพความดัน และ อุณหภูมิให้น้ำในอาหารเป็นของแข็งที่ระดับต่ำกว่าจุดร่วมสามสถานะ (Triple Point) แล้วให้พลังงานความร้อนหรือลดความดันลงอีกทำให้

เกิดการระเหิด น้ำเปลี่ยนสถานะของแข็งกลายเป็นไอ โดยตรงเรียกวิธีการทำแห้งนี้ว่า การทำแห้งด้วยการแช่เยือกแข็ง (Freeze Drying) อัตราการอบแห้งลดลง ช่วงนี้ปริมาณความชื้นของวัสดุมีค่าต่ำกว่าปริมาณความชื้นวิกฤตของการถ่ายเทความร้อนและมวล มิได้เกิดขึ้นเฉพาะที่ผิวของวัสดุเท่านั้น การเคลื่อนที่ของน้ำจากภายในวัสดุมายังผิวช้ากว่าการพาความชื้นจากผิววัสดุมายังอากาศ ทำให้อัตราการอบแห้งลดลง ซึ่งจะถูกควบคุมโดยความต้านทานต่อการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำวัสดุ ทำให้เกิดการลดระดับ (Gradient) ความชื้นและอุณหภูมิภายในวัสดุจะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศ (สุคนธ์ชื่น, 2539)

2.4.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการอบแห้ง

2.4.3.1 ความเร็วของอากาศร้อน การอบแห้งที่ต้องการความรวดเร็วจะต้องผ่านอากาศที่อุณหภูมิสูงพอสมควรเข้าไปชั้นของวัสดุ อากาศร้อนจำนวนนี้จะทำหน้าที่อย่างน้อย 2 อย่าง ในเวลาเดียวกัน ได้แก่ ความร้อนที่มีอยู่ในอากาศจะถ่ายเทให้กับวัสดุ เพื่อทำให้วัสดุมีความชื้นมีอุณหภูมิสูงขึ้น หรือไปเพิ่มพลังงานให้กับน้ำที่อยู่ภายในวัสดุอย่างที่ 2 คือ อากาศร้อนจะช่วยเอาความชื้นหรือไอซึมผ่านมาที่ผิวของวัสดุหลุดไปพร้อมๆกับอากาศ

2.4.3.2 เวลาที่ใช้ในการอบแห้ง ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้วัสดุอบแห้งนั้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุอบแห้งประเภทต่าง ๆ

2.4.4 ขนาดและรูปร่างและการเตรียม

ขนาดและรูปร่างมีผลต่อพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักเช่น อาหารที่มีรูปร่างและขนาดสม่ำเสมอและรูปร่างเล็กย่อมจะมีพื้นที่ผิวต่อหน่วยน้ำหนักสูงกว่าอาหารที่มีขนาดใหญ่กว่า ทำให้อัตราการทำแห้งเร็วกว่าเพราะพื้นที่ผิวของการรับความร้อนสูง ทำให้อัตราการระเหยของน้ำสูง แต่ทั้งนี้ก็ต้องคำนึงถึงพื้นที่ผิวที่สัมผัสกับอากาศจะเกิดการเคลื่อนย้ายไอน้ำออกไปได้ การเตรียมอาหารก่อนทำแห้ง เช่นการลวกน้ำร้อนนอกจากจะมีผลในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แล้วยังช่วยทำให้อัตราการทำแห้งเร็วขึ้นเนื่องจากความร้อนทำลายเซลล์ของอาหาร เมื่อทำแห้งน้ำจึงเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น การนวดคลึงก็เป็นอีกวิธีที่ทำลายเซลล์อาหาร จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของอัตราการทำแห้ง (สุคนธ์ชื่น, 2539)

2.4.5 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศร้อน

อากาศร้อนที่อุณหภูมิสูงมีผลให้อัตราการทำแห้งสูง แต่มีความจำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิในขณะทำแห้งให้เหมาะสมเพื่ออาหารจะได้ไม่มีลักษณะแห้งแข็งภายนอก แต่ภายในยังมีความชื้นสูง อากาศร้อนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงจะมีผลทำให้อัตราการทำแห้งช้าลง เพราะอากาศร้อนที่ระเหยของไอน้ำออกจากชิ้นของอาหารสู่อากาศโดยรอบเป็นไปได้ยากขึ้น

2.4.6 ความเร็วของลมร้อน

ลมร้อนทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายไอน้ำออกจากชิ้นอาหารมาที่ผิว เมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้นจึงเคลื่อนย้ายได้ดีขึ้น และยังทำให้หยดน้ำที่ผิวอาหารระเหยกลายเป็นไอได้ดีขึ้น อาหารจึงแห้งเร็วขึ้น แต่ความเร็วของลมควรมีระดับที่เหมาะสมทั้งนี้เพื่อไม่ให้ผิวของอาหารแห้งเกิน ไป การเคลื่อนย้ายเกิดขึ้นเต็มที่ ที่ความเร็วลม 244 เมตรต่อวินาที

2.4.7 ชนิดของเครื่องอบแห้ง (Type of Dryer)

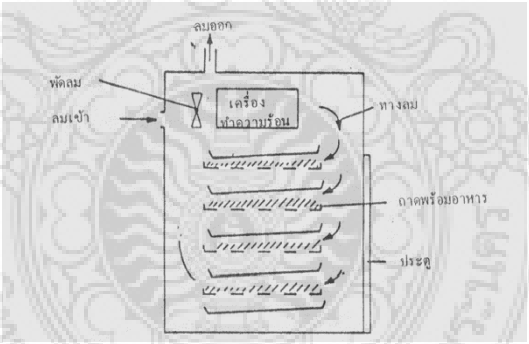
เครื่องอบแห้งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการให้ความร้อน Adiabatic Dryer เป็นเตาอบแห้งที่ให้ความร้อนโดยใช้กระแสลมร้อนเคลื่อนที่สัมผัสกับอาหาร โดยอาหารอาจอยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ด้วย ได้แก่ Tray Dryer, cabinet dryer, tunnel dryer, kiln dryer, spray dryer, flow current dryer และ air - lift dryer เป็นต้น Solid Surface Transfer Dryer เป็นเตาแห้งที่ให้อาหารสัมผัสกับแผ่นโลหะร้อนน้ำที่ระเหยกระจายออกไปที่บรรยากาศตามธรรมชาติหรือใช้ลมหมุนเวียนหรือใช้ระบบสูญญากาศ ได้แก่ drum dryer, vacuum shelf dryer, continuous vacuum dryer เป็นต้น การเลือกใช้เครื่องอบแห้ง ขึ้นอยู่กับลักษณะของอาหาร เช่น เตาอบแบบ drum dryer เป็นเตาอบที่ประกอบด้วยลูกกลิ้งหนึ่งหรือสองลูกให้ความร้อนจากด้านในมีระบบการทำให้อาหาร เคลือบผิวลูกกลิ้ง เมื่อลูกกลิ้งหมุนเคลื่อนที่ไปครบรอบ อาหารจะแห้งพอดี แล้วถูกร่อนออกด้วยใบมีด อาหารที่ได้จะมีลักษณะเป็นแผ่นที่แตกละเอียดได้ง่าย อาหารที่เหมาะกับเตาอบแบบนี้ ต้องเป็นของเหลวข้นพอที่จะเคลือบติดผิวลูกกลิ้งได้ การทำแห้งโดยวิธีเชิงกล เป็นการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์มาออกแบบเครื่องมือทำอาหารแห้ง โดยอาศัยแหล่งพลังงานความร้อนจากพลังงานไฟฟ้า ไอน้ำ เชื้อเพลิง โดยทั่วไปจะอาศัยหลักการส่งความร้อนเข้าไปในอาหาร เพื่อทำให้น้ำในอาหาร

กลายเป็นไอ แล้วระเหยออกจากผิวหน้าอาหาร ความร้อนที่ส่งผ่านเข้าไปอาจจะเป็นลักษณะการนำความร้อน (Conduction) การพาความร้อน (Convection) หรือการแผ่รังสี (Radiation) อย่างไรก็ตาม การสร้างเครื่องทำแห้งมักอาศัยหลักการของการพาและนำความร้อนเป็นสำคัญ โดยเครื่องทำแห้งประเภทอาศัยการพาความร้อนเป็นหลักนั้นจะอาศัยความร้อนจากแหล่งกำเนิดความร้อนโดยตรงจากพลังงานไฟฟ้าหรือเชื้อเพลิง โดยลมร้อนจะพัดผ่านอาหารแล้วส่งผ่านความร้อนเข้าไปในอาหารและความร้อนจะพาไอน้ำที่ระเหยจากอาหารออกไป เครื่องทำแห้งประเภทนี้ ได้แก่ เครื่องทำแป้งแบบตู้ เครื่องทำแห้งแบบอุโมงค์ และเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยเป็นต้น ส่วนเครื่องทำแห้งประเภทอาศัยการนำความร้อนเป็นหลัก อาหารจะได้รับความร้อนจากการถ่ายเทความร้อนจากวัสดุที่มาสัมผัสอาหาร โดยวัสดุดังกล่าวจะได้รับความร้อนมาจากแหล่งกำเนินความร้อนเครื่องแบบแห้งประเภทนี้ เช่น เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง นอกจากนี้ยังมีเครื่องทำแห้งประเภทต่าง ๆ อีกหลายชนิด การทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งนั้นจะสามารถควบคุมสภาวะทั่วไปขณะทำแห้งได้ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น การหมุนเวียนของอากาศ เป็นต้น ทำให้สามารถควบคุมอัตราการทำแห้งได้ในขณะที่การทำแห้งโดยการตากแดดจะขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศนอกจากนี้พื้นที่ในการทำแห้ง โดยเครื่องทำแห้ง จะต้องน้อยกว่าการตากแดด และผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่ได้มักจะมีคุณภาพและสะอาดดีกว่าการทำแห้งโดยการตากแดด เนื่องจากการตากแดดมักมีการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกแมลงและสัตว์อื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตาม การทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งนั้นมากจะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าการตากแดด และผู้ที่ควบคุมเครื่องทำแห้งต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือทำแห้งด้วย

2.4.7.1 การทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบตู้

เป็นการทำแห้งโดยอาศัยหลักการถ่ายเทความร้อนประเภทการพาความร้อนเป็นหลัก ซึ่งเครื่องทำแห้ง แบบนี้บางทีเรียกว่า เครื่องทำแห้งแบบถาด (Tray หรือ Pan drier) โดยส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องทำแห้งแบบตู้นี้ ได้แก่ตู้หรือ ห้องอบ (Drying chamber) แหล่งพลังงานความร้อน (Heater) พัดลม (Fan) ตัวกรอง อากาศ (Screen หรือ Filter) และช่องระบายอากาศ (Damper) ดังแสดงในภาพที่ 2.1 โดยชิ้นอาหารที่ต้องการที่ผ่านการเตรียมมาเรียบร้อยแล้วจะจัดวางเรียงเป็นชั้นในตู้ ถาดทำด้วยเหล็กปลอดสนิมและมีรูเปิดที่ถาดไว้ด้วย เพื่อทำให้ลมร้อนสามารถไหลเวียนผ่านได้

ในระดับอุตสาหกรรม ถาดอาจวางซ้อนกันบนโครงเหล็กที่มีล้อเลื่อน โดยเมื่อวางอาหารที่ต้องการทำแห้งเรียบร้อยแล้ว จะเคลื่อนถาดทั้งหมดเข้าไปในตู้อบพร้อม ๆ กันทำให้สะดวกในการปฏิบัติขณะเครื่องทำแห้งทำงาน พัดลมจะดูดอากาศจากภายนอกเข้าไปในเครื่อง ซึ่งส่วนมากมักจะผ่านแผ่นกรองอากาศที่จะกรองพวกฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ ที่ปะปนมาในอากาศ อากาศที่กรองแล้วจะผ่านขดลวดให้ความร้อนทำให้เกิดกระแสลมร้อน ซึ่งจะพัดผ่านอาหารในถาดที่วางอยู่ในตู้ความร้อนจากลมร้อนจะถ่ายเทให้น้ำในอาหาร เพื่อให้น้ำกลายเป็นไอและระเหยออกจากผิวอาหาร ลมร้อนที่มีไอน้ำอยู่จะถูกปล่อยออกไปทางช่องระบายอากาศ ในขณะเดียวกันจะปล่อยให้ลมร้อนบางส่วนหมุนเวียนอยู่ในตู้ เพื่อช่วยในการถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำที่ยังอยู่ในอาหาร ร่วมกับความร้อนที่ลมร้อนที่เข้ามาใหม่ การทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบตู้ จะใช้กับการทำแห้งระดับครัวเรือนและกึ่งอุตสาหกรรม การทำแห้งแบบนี้จัดว่าเสียค่าใช้จ่ายไม่ค่อยแพงนักบำรุงรักษาและควบคุมได้ง่ายและมักเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง (Batch process) ส่วนมากมักใช้ในการทำแห้งผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ เป็นต้น (ปราณี,2525)



ภาพที่ 2.8 เครื่องทำแห้งแบบตู้ (วันเพ็ญ, 2554)

2.4.8 **การเลือกวิธีการทำแห้งอาหาร** (Choosing Food Drying Method)

การทำแห้งอาหารนั้น สามารถกระทำได้หลายวิธีด้วยเครื่องทำแห้งที่แตกต่างกัน- อย่างไรก็ตาม ปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการเลือกวิธีและเครื่องทำแห้งอาหารนั้น ได้แก่

2.4.8.1 สภาพและคุณสมบัติของหารที่นำมาทำแห้ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงว่าอาหารที่จะนำมาทำแห้งอยู่ในสภาพใด เป็นของแข็ง ของหนืด หรือของเหลว

มีขนาดและรูปร่างเป็นอย่างไร องค์ประกอบของอาหารนั้นสามารถเสื่อมเสียคุณภาพเนื่องจากผลของความร้อน การเกิดออกซิเดชั่นได้เร็วมากน้อยเพียงใด

2.4.8.2 คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่ต้องการ กล่าวคือ ควรทราบว่าผลิตภัณฑ์อาหารแห้งสุดท้ายนั้นต้องการให้มีคุณสมบัติ และสภาพใด เช่น เป็นชิ้น เป็นผง ผลิตภัณฑ์อาหารดังกล่าว เวลานำมาบริโภคสามารถบริโภคได้เลย หรือต้องมีการทำให้คืนสภาพก่อน

2.4.8.3 ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ค่าใช้จ่าย ความสามารถ และการใช้งานของวิธีการทำแห้ง ว่าเหมาะสมหรือไม่กับการทำแห้งอาหารดังกล่าวคือ ผลิตภัณฑ์ที่นำมาจำหน่ายในราคาถูก เช่น กล้วยตาก ถ้าใช้เครื่องทำแห้งที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง จะไม่คุ้มทุนในการผลิต เป็นต้น

ดังนั้น วิธีการและเครื่องมือทำแห้งอาหารที่ดีที่สุดสำหรับอาหารชนิดใดชนิดหนึ่งนั้น ควรเป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด แต่ในขณะเดียวกัน ต้องสามารถนำผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่มีคุณภาพ และคุณลักษณะเป็นไปตามที่ต้องการได้ (ปราณี,2525)

2.4.9 การเปลี่ยนแปลงของอาหารเนื่องจากการอบแห้ง (Food Changing to due Drying)

การอบแห้งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอาหารมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับธรรมชาติของอาหารและสภาพวะที่ใช้ในการอบแห้ง ดังนี้คือ

2.4.9.1 การหดตัว การเสียน้ำทำให้เซลล์อาหารเกิดการหดตัวจากผิวนอก ส่วนที่แข็งคงสภาพได้ ส่วนที่อ่อนกว่าจะเว้าโค้งลงไป อาหารที่มีน้ำมากจะหดบิดเบี้ยวมาก การทำแห้งอย่างรวดเร็วจะหดตัวน้อยกว่าการทำแห้งอย่างช้า

2.4.9.2 การเปลี่ยนสี อาหารที่ผ่านการทำแห้งมักจะมีสีเข้มมากขึ้นเนื่องจากความร้อนหรือปฏิกิริยาเคมีการเกิดสีน้ำตาล อุณหภูมิและช่วงเวลาที่อาหารมีความชื้น 10-20 % มีผลต่อความเข้มของสี จึงควรหลีกเลี่ยงอุณหภูมิสูงในช่วงความชื้นนี้

2.4.9.3 การเกิดเปลือกแข็ง เป็นลักษณะที่ผิวอาหารแข็ง (Case Hardening) เป็นเปลือกหุ้มส่วนในที่ยังไม่แห้งเกิดจากในช่วงแรกให้น้ำระเหยเร็วเกินไป น้ำจากด้านในเคลื่อนที่มา

ที่ผิวไม่ทัน หรือสารละลายของน้ำตาล โปรตีนเคลื่อนที่มาแข็งตัวที่ผิว สามารถหลีกเลี่ยงได้โดยไม่ใช้อุณหภูมิสูงและใช้อากาศที่มีความชื้นสูงเพื่อไม่ให้ผิวอาหารแห้งแข็ง

2.4.9.4 การเสียความสามารถในการคืนสภาพ (Rehydration) การดูดคืนน้ำไม่ใช้ปฏิกิริยาย้อนกลับของการทำแห้ง อาหารแห้งบางชนิดต้องนำมาคืนสภาพ แต่การคืนสภาพโดยการเติมน้ำจะไม่ได้เหมือนเดิม เพราะเซลล์อาหารเสียความยืดหยุ่นของผนังเซลล์แป้ง และโปรตีนเสียความสามารถในการดูดน้ำ อัตราความเร็วและระดับของการดูดน้ำคืนสภาพอาจใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพอาหารได้ อาหารที่ทำแห้งภายใต้สภาวะที่เหมาะสมมากกว่าจะเกิดความเสียหายน้อยกว่า และดูดคืนน้ำได้เร็วกว่าอาหารที่ทำแห้งที่สภาวะที่เหมาะสมน้อยกว่า จะเห็นได้ว่าอาหารที่ทำแห้งด้วยการแช่เยือกแข็ง จะมีความสามารถในการคืนสภาพดีที่สุด เพราะไม่ได้ใช้ความร้อนที่จะไปทำลายผนังเซลล์ หรือเปลี่ยนโครงสร้างของแป้งและโปรตีน เกิดการเสื่อมสลายของวิตามินซี และแครโรทีนจากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นไรโบฟลาวินจากแสง ไทยอะมินจากความร้อน ยิ่งใช้เวลาทำแห้งมาก และนานเท่าไรการสูญเสียก็ยิ่งมาก โปรตีนมีการสูญเสียบางส่วนด้วยความร้อนเช่นกัน การสูญเสียสารระเหย เนื่องจากความร้อนทำให้กลิ่นของอาหารแห้งลดน้อยลง หรือแตกต่างไปจากเดิม สารระเหยที่มีความสามารถในการระเหยและแทนที่สูงจะเกิดการสูญเสียที่ช่วงแรกของการอบแห้ง (สุคนธ์ชื่น,2539)

2.5 **บรรจุภัณฑ์** (Package)

2.5.1 **นิยาม**

ภาชนะบรรจุ มีความสำคัญมากต่ออายุการเก็บของผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้ผงโดยภาชนะบรรจุต้องมีลักษณะที่สำคัญคือ สามารถป้องกันผลิตภัณฑ์จากความชื้น แสง อากาศ ฝุ่นละออง การปนเปื้อนของจุลินทรีย์หรือกลิ่นแปลกปลอมได้ โดยการบรรจุควรกระทำทันทีหลังจากน้ำผลิตภัณฑ์ออกจากเครื่องทำแห้ง เพื่อป้องกันการดูดความชื้น ซึ่งจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์จับตัวเป็นก้อนทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้อยลง (Woodroof and Luh, 1975) (ปราณี, 2525) ทดลองเก็บน้ำมะนาวผงที่ผ่านกระบวนการทำแห้งแบบพ่นฝอยใน Laminated Aluminium Foil และถุงโพลีเอธิลีน (Polyethylene, PE) ทั้งในสภาวะสูญญากาศและภายใต้บรรยากาศที่อุณหภูมิห้องเพราะว่า Laminated Aluminium Foil จะรักษาคุณภาพของ

ผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่าถุงโพลีเอธิลีน กล่าวคือสามารถรักษาปริมาณความชื้น และอัตราการเกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลของผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าผลของการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์มะนาวผงที่บรรจุในสภาพสูญญากาศและในบรรยากาศธรรมดา จะช่วยรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์จะไม่แตกต่างกัน การควบคุมความชื้นของผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในระดับต่ำมีความสำคัญมากต่อการเก็บของผลิตภัณฑ์เนื่องจากจะช่วยป้องกันการจับตัวเป็นก้อน การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (Kopelman et al.1977) การสลายตัวของวิตามินซี (ปราณี, 2525) และการสูญเสียสารให้กลิ่นรสของผลิตภัณฑ์ (Kopelman et al.1977) โดยทั่วไปน้ำผลไม้ผงส่วนใหญ่ที่มีสารผสมของตัวพาที่ประมาณร้อยละ 20 จะสามารถเก็บได้นาน 4-6 เดือน และอัตราส่วนของตัวพาร้อยละ 30 สามารถเก็บได้ถึง 9 เดือนที่ 37 องศาเซลเซียส หรือ 1-2 ปี ที่ 21 องศาเซลเซียส โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมื่อผลิตภัณฑ์มีความความชื้นต่ำในระดับนี้สามารถทำได้โดยใช้ In-Pacsiccation (IPD) (Notter al., 1955)

2.5.2 การบรรจุอาหาร (Food Packaging)

การบรรจุอาหาร (Food Packaging) เป็นการป้องกันอาหารโดยใช้ภาชนะบรรจุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารจากอิทธิพลต่าง ๆ จากภายนอก โดยทั่วไปการเลือกใช้ภาชนะบรรจุ จะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติเฉพาะของภาชนะบรรจุ และวิธีการบรรจุหลักการง่าย ๆ ของการเลือกใช้ภาชนะบรรจุอาหาร คือจะต้องทราบคุณสมบัติของอาหารที่จะบรรจุเสียก่อน

2.5.3 ลักษณะของภาชนะบรรจุอาหาร (Characteristics of Food Package)

2.5.3.1 สะอาด ถูกสุขอนามัย

2.5.3.2 ไม่มีพิษ

2.5.3.3 เข้ากันได้กับอาหารที่บรรจุอยู่โดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอาหารอันเนื่องมาจากปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างภาชนะบรรจุกับอาหาร หรือมีการเปลี่ยนแปลงของสารจากภาชนะบรรจุไปปนเปื้อนแก่อาหารที่บรรจุไปปนเปื้อนแก่อาหารที่บรรจุอยู่ภายใน

2.5.3.4 ให้ความคุ้มครองป้องกันอาหารได้ดีตลอดการเก็บรักษา

2.5.4 อะลูมิเนียมฟอยล์ สำหรับบรรจุอาหาร (Aluminum Foil for food Package)

อะลูมิเนียมเป็นธาตุที่รู้จักกันดี เช่นเดียวกับออกซิเจน และซิลิคอน อะลูมิเนียมส่วนใหญ่จะพบที่บริเวณผิวหน้าของโลกในรูปของออกไซด์ และซิลิเกท (silicates) ในการผลิตอะลูมิเนียมผสม และอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ จะใช้กระแสไฟฟ้าผ่านไปยังแร่บอกไซด์ (bauxite) ซึ่งมีลักษณะเหมือนดินเหนียว (clay) แร่ชนิดนี้จะพบในแถบร้อน (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2511)

2.5.4.1 คุณสมบัติของอะลูมิเนียมฟอยล์

1) อะลูมิเนียมฟอยล์เป็นโลหะที่สะอาด ถูกสุขลักษณะเป็นประกายเมื่อมีแสงมากระทบ

2) อะลูมิเนียมฟอยล์มีความหนาไม่มาก สามารถใช้งานได้ทั้งด้านที่มีผิวมัน และด้านที่มีผิวด้าน

3) อะลูมิเนียมฟอยล์สามารถนำไปใช้งานได้กับงานขึ้นรูปต่าง ๆ ให้เป็นลายนูนได้

4) อะลูมิเนียมฟอยล์สามารถใช้หมึกใส และหมึกพิมพ์ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อการนำไปใช้กับวัสดุอื่น ๆ

5) ฟิล์มเซลลูโลสที่ผนึกติดกับผิวหน้าของอะลูมิเนียมฟอยล์ จะทำให้ฟอยล์ดูสดใส และสวยงามยิ่งขึ้น

2.5.4.2 คุณสมบัติของอะลูมิเนียมฟอยล์ในการนำไปใช้ในบรรจุภัณฑ์

1) อะลูมิเนียมฟอยล์เป็นวัสดุที่สะอาดหลังจากการให้ความร้อนแล้ว และเชื้อโรคไม่สามารถที่จะเจริญเติบโตได้

2) อะลูมิเนียมฟอยล์ไม่มีสารพิษซึ่งปลอดภัยเมื่อนำไปใช้ในบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องสำอาง

3) อะลูมิเนียมฟอยล์ไม่มีรส และกลิ่น

4) อะลูมิเนียมฟอยล์มีความหนาตั้งแต่ 0.001 นิ้วขึ้นไป มีคุณสมบัติในการป้องกันการไหลผ่านของตัวกลางต่าง ๆ (permeability)

5) อะลูมิเนียมฟอยล์ที่มีความหนาน้อย ๆ เมื่อนำไปผนึกหรือเคลือบกับวัสดุอื่น ๆ จะมีคุณสมบัติในการอุดรูเข็ม (pinholes) ที่เกิดในแผ่นอะลูมิเนียมได้ดี

6) อะลูมิเนียมฟอยล์ ไม่มีการระเหยเป็นไอและไม่มีการหดตัวมีคุณสมบัติในการรักษาขนาดให้คงที่จากอุณหภูมิ -100องศาฟาเรนไฮต์ ถึง+700 องศาฟาเรนไฮต์

7) อะลูมิเนียมฟอยล์สามารถป้องกันการซึมผ่านของขี้ผึ้ง และน้ำมันได้ทั้งในอุณหภูมิสูง และอุณหภูมิต่ำ และมีคุณสมบัติในการป้องกันการไหลผ่านของแสง ซึ่งอาจจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในภาชนะบรรจุ เสียรส เน่าเสีย เหม็นหืนหรือเปลี่ยนสีได้

8) อะลูมิเนียมฟอยล์สามารถสะท้อนการแผ่ความร้อนได้ถึงร้อยละ 99 ซึ่งมีคุณสมบัติในการทำหน้าที่เป็นฉนวนที่ดี ในการนำไปห่อภาชนะบรรจุภัณฑ์ภายนอก และภายในได้อะลูมิเนียมฟอยล์ มีคุณสมบัติในการนำความร้อนได้ดี ซึ่งสามารถที่จะทำให้ร้อนหรือปล่อยให้เย็นลงได้อย่างรวดเร็ว

2.5.5 **บรรจุภัณฑ์จากการผนึกอะลูมิเนียมฟอยล์กับวัสดุอื่น** (Laminated Foil Package)

เนื่องจากอะลูมิเนียมฟอยล์มีการฉีกขาดได้ง่าย จึงจำเป็นจะต้องแก้ปัญหานี้โดยการนำไปผนึกกับวัสดุอื่น ๆ เช่น กระดาษ กระดาษแข็ง แผ่นฟิล์มพลาสติก หรือการเคลือบด้วยวัสดุอื่น ๆ อะลูมิเนียมฟอยล์ สามารถป้องกันกรดได้หลายชนิด แต่ไม่สามารถทนต่อด่างได้ การผนึกอะลูกมิเนียมนั้นควรจะหลีกเลี่ยงการสัมผัส ระหว่างอะลูมิเนียมฟอยล์กับโลหะที่ขนาดใหญ่ และน้ำหนักมากเพราะจะทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างเกลือ ซึ่งเกิดจากโลหะกับอะลูมิเนียมฟอยล์ซึ่งจะเป็นอันตรายต่ออะลูมิเนียมฟอยล์ได้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจตนิพัทธ์ (2550) การศึกษาจากการอบแห้งและใช้ถุงอะลูมิเนียมฟอลย์ลามิเนต เพื่อยืดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ จากการทดลองแกงเขียวหวานตำหรับพื้นฐานที่ผ่านจากการคัดเลือก 3 ตำหรับ นำไปศึกษาสภาวะการอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ได้น้ำพริกแกงเขียวหวานผงที่มาค่า a_w เท่ากับ 0.38±0.03 มีค่าความชื้น เท่ากับ 2.8 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความหืน TBA เท่ากับ 3.97 mg malonaldehyde / kg สีของน้ำพริกที่ได้เป็นสีเขียวออกเหลือง มีค่า L*, a* และ b* อยู่ในช่วง 60.90 ±0.46 และ 22.21

กัญญาณัฐ และคณะ (2555) ได้ศึกษาการทำน้ำพริกมะกอกป่ากึ่งสำเร็จรูป โดยการอบแห้งใช้ตู้อบลมร้อนพบว่าสูตรที่ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบสูงประกอบด้วย มะเขือเทศ พริกแห้ง หอมแดง น้ำตาลปี๊บ และน้ำมันพืช ร้อยละ 34.9 1.8 6.6 4.78 และ 8 ตามลำดับ ส่วนผลการพัฒนาน้ำพริกอ่องกึ่งสำเร็จรูปพบว่า การอบแห้งโดยการใช้ตู้อบลมร้อนแบบถาด ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 7 ชั่วโมง ความเร็วลม 0.6 เมตรต่อวินาทีได้ น้ำพริกอ่องกึ่งสำเร็จรูปมีปริมาณความชื้นร้อยละ 8.72 ค่า aw 0.54 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 19.21 และปริมาณไขมันร้อยละ 22.24 ผลการทดสอบหลังการคืนรูปตัวอย่างน้ำพริกอ่องกึ่งสำเร็จรูปด้วยน้ำอุ่น พบว่าอัตราส่วน 1:1 และ 1:2 ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบรวมและลักษณะปรากฏสูงสุดโดยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<.05$) กับการทดลองอื่น

นภาพร และคณะ (2554) ได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกอ่องกึ่งสำเร็จรูปเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาจึงพัฒนาน้ำพริกอ่องกึ่งสำเร็จรูป โดยพัฒนาจากสูตรท้องถิ่น 4 สูตร ทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบพรรณนาเชิงปริมาณและทดสอบความชอบ จากนั้นวิเคราะห์องค์ประกอบและหาค่าความสัมพันธ์โดยใช้สมการเชิงตรงระหว่างปัจจัยและความชอบรวมของผู้บริโภค แล้วพัฒนาสูตรควบคุมด้วยการทดสอบแบบ Ratio Profile Test (RPT) พบว่าสูตรที่เหมะสมคือ มะเขือเทศ พริกแห้ง หอมแดง น้ำตาลปี๊บ และน้ำมันพืช ร้อยละ 34.9 1.8 6.6 4.78 และ 8 ตามลำดับ อุณหภูมิ และระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งแบบถาด คือ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 9 ชั่วโมง น้ำพริกอ่องกึ่งสำเร็จรูปที่มีค่าสี L* a* และ b* สูงสุด และมีปริมาณความชื้น น้ำอิสระ ต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq.05$) เมื่อคืนรูปตัวอย่างด้วยน้ำอุ่น พบว่า อัตราส่วน 1:1 1:2 ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบรวมและลักษณะปรากฏมากที่สุด

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) น้ำพริกอ่องผงมีปริมาณความชื้น โปรตีน และไขมันร้อยละ 9.07 19.21 และ 22.24 ตามลำดับ

เทวรัตน์ (2555) การออกแบบ สร้างและทดสอบเครื่องอบแห้ง ระบบปั๊มความร้อนสาหรับใช้ในการอบแห้งผักกึ่งสำเร็จรูป เครื่องอบแห้งที่สร้างขึ้นประกอบด้วย ห้องอบแห้งขนาดปริมาตรภายใน 70 x 70 x 85 cm_3 ชั้นถาดบรรจุถาดซึ่งทา จากเหล็กกล้าไร้สนิม เจาะรูขนาด 50 x 60 cm_2 จำนวน 10 ถาด ระบบปั๊มความร้อนแบบอัดไอขนาด 13900 BTU/h อัตรา การไหลเชิงปริมาตรของอากาศ 0.51 m_3/s อัตราส่วนอากาศข้ามเครื่องทา ระเหย 80 เปอร์เซ็นต์ ทา การทดสอบอบแห้งแครอท หอมสับ และข้าวโพดหวานที่อุณหภูมิอบแห้ง 45 50 และ 55 °C ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการอบแห้งเมื่อทำ การคืนตัวด้วยน้า ร้อนอุณหภูมิ 90 °C พบว่ามีอัตราส่วนการคืน ตัว 5.04-5.13 โดยอุณหภูมิของการอบแห้งไม่ส่งผลต่ออัตราส่วนการคืนตัวของหอมสับที่ระดับความเชื่อมันร้อยละ 95

ธนาสิริ (2554) ได้ศึกษาการทำน้ำพริกหนุ่มอบแห้งชนิดแผ่น การศึกษาคุณภาพน้ำพริกหนุ่มอบแห้งชนิดแผ่น โดยนำสูตรน้ำพริกหนุ่ม 3 สูตร มาคัดเลือกหาสูตรที่เหมาะสม ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale พบว่า สูตรที่ 3 ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด จากการวิเคราะห์ทางสถิติในด้านสี รสชาติ ด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส ความชอบรวม พบว่าทุกสูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq .05$) และพบว่า คะแนนด้านสี มีความชอบอยู่ในสเกลชอบเล็กน้อย จึงได้นำมาทำการปรับปรุงด้านสี โดยใช้พริกที่มีสีเขียวเข้มขึ้น ซึ่งพบว่าผู้บริโภคให้คะแนนด้านสีกำลังดีร้อยละ 65 และผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางด้านเคมีของน้ำพริกหนุ่มอบแห้งชนิดแผ่นสูตรที่ 3 ซึ่งเป็นสูตรที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด พบว่ามีปริมาณไขมัน โปรตีน เส้นใย เถ้า คาร์โบไฮเดรตและความชื้นร้อยละ(น้ำหนักแห้ง) เท่ากับ 16.00 ± 1.85, 2.70 ± 0.50, 2.26 ± 0.30, 0.85 ± 0.01, 67.40 ± 1.53 11.15 ± 0.99 ตามลำดับ และพลังงานร้อยละ 301.50 ± 1.75 กิโลแคลอรี

ศุภมาศ และ พัชรี (2555) การศึกษาเรื่องการใช้ปลาทูทดแทนเนื้อหมูในไส้กรอกอีสาน พบว่า ที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ ผู้ชิมให้การยอมรับในด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ที่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ และ 75 เปอร์เซ็นต์ โดยให้คะแนนเฉลี่ย 7.63 7.53 7.47 และ 7.70 ตามลำดับ ซึ่งความชอบอยู่ในระดับปานกลาง ถึงชอบมาก จากการวิเคราะห์หาความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าในด้านสี และกลิ่น

ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 3

การดำเนินการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเรื่อง น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการผลิต น้ำพริกน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป และ การคืนรูป โดยมีการดำเนินการทดลอง ดังต่อไปนี้

3.1 วัตถุดิบ

3.1.1 พริกขี้หนูแดง	ตลาดสดแสงจันทร์
3.1.2 หอมแดง	ตลาดสดแสงจันทร์
3.1.3 กระเทียม	ตลาดสดแสงจันทร์
3.1.4 เกลือ	ปรุงทิพ
3.1.5 มะนาว	ตลาดสดแสงจันทร์
3.1.6 ปลาทูนึ่ง พันธุ์อินโด	ตลาดสะพานปลา กรุงเทพฯ

3.2 อุปกรณ์สำหรับเตรียมวัตถุดิบ

อุปกรณ์และเครื่องมือการผลิตประกอบด้วย

3.2.1 เครื่องอบลมร้อน	WTB binder 7200 tuttingen
3.2.2 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง	Led22s sartorivs
3.2.3 เครื่องปิดผนึกสุญญากาศ	KOMET

3.2.4 อุปกรณ์เครื่องครัวต่างๆ เช่น เตาแก๊ส หม้อเหล็กไม่เป็นสนิม

3.3 อุปกรณ์ และเครื่องมือด้านการประเมินคุณภาพ ประกอบด้วย

3.3.1 อุปกรณ์ทดสอบทางประสาทสัมผัส

3.3.1.1 อุปกรณ์ทดสอบได้แก่ แบบทดสอบการชิม และอุปกรณ์ทดสอบการชิมผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

3.3.2 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ทางกายภาพ

3.3.2.1 เครื่องวัดค่าสี (Chroma meter) cm-3500d Konica Minolta

3.3.2.2 เครื่องวัดค่า a_w (Rotronicay) ATAGO

3.3.3 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ส่งตรวจที่สถาบันอาหาร

3.3.4 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ทางสถิติ

3.3.6.1 แบบทดสอบการชิม

3.3.6.2 คอมพิวเตอร์

3.3.6.3 โปรแกรมสำเร็จรูป

3.4 วิธีการดำเนินการทดลอง

3.4.1 การเตรียมวัตถุดิบ

ปลาทูขนาดกลาง น้ำหนักประมาณ 85 กรัม ± 10 กรัม แกะเนื้อจะได้ประมาณ 55 กรัม นำปลาทูมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 90 80 และ 70 องศาเซลเซียส ตามลำดับ เวลา 3 4 และ 5 ชั่วโมง ตามลำดับ จนกระทั่ง เนื้อปลาทูมีค่า a_w ประมาณ 0.6 นำเนื้อปลาทูอบแห้งไปปั่น แล้วบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง พริกขี้หนูแกะขั้วพริก ล้างให้สะอาด นำไปอบแห้ง 3 ชั่วโมง โดยใช้ไฟ ประมาณ 65 องศาเซลเซียส นำพริกขี้หนูอบแห้ง ไปปั่น แล้วบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำหอมแดงปอกเปลือก ล้างให้สะอาด ซอยเป็นแผ่นบาง นำไปอบแห้ง 3 ชั่วโมง โดยใช้ไฟประมาณ 65 องศาเซลเซียส นำเนื้อหอมแดงอบแห้ง ไปปั่น แล้วบรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำกระเทียมปอกเปลือก ล้างให้สะอาด ซอยเป็นแผ่นบาง นำไปอบแห้ง 3 ชั่วโมง โดยใช้ไฟ ประมาณ 65 องศาเซลเซียส นำกระเทียมอบแห้ง ไปปั่น แล้วบรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (ศรีนวล,2550)

3.4.2 การเตรียมน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

น้ำพริกปลาทูสูตรพื้นฐานใช้สูตรส่วนผสมตามสัดส่วนแสดงตังตารางที่ 3.1 การเตรียมการทดลองทั้ง 3 สูตร จากนั้นทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยใช้ผู้ทดสอบการชิมจำนวน 10 คน เป็นอาจารย์ที่มาความเชี่ยวชาญด้านอาหาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่พระนครใต้ (ให้คะแนนแบบ 9- point Hedonic Scale โดยให้ 1 คะแนน หมายถึง ชอบน้อยที่สุด และ 9 คะแนนหมายถึง ขอบมากที่สุด) วางแผนการทดสอบแบบ The Randomized Complete Block Design (RCBD) วิเคราะห์ผลสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เลือกสูตรที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดเพื่อไปพัฒนาน้ำพริกปลาทูอบแห้งต่อไป

ตารางที่ 3.1 ปริมาณส่วนประกอบของน้ำพริกปลาทู

	ปริมาณวัตถุดิบ (กรัม)		
วัตถุดิบ	**สูตรที่** 1	**สูตรที่** 2	**สูตรที่** 3
ปลาทูนึ่ง	250	350	200
พริกขี้หนูแดง	15	20	20
หอมแดง	40	60	50
กระเทียม	30	40	50
เกลือ	20	25	25

ที่มา : สูตรที่ 1 สุภรณ์ พจมณี, 2550

สูตรที่ 2 เพ็ญพร ประมวลสุข, 2550

สูตรที่ 3 จันทร ทศานนท์, 2531

วิธีทำน้ำพริกปลาทู

ปลาทูขนาดกลาง น้ำหนักประมาณ 75 กรัม ± 5 กรัม

นำปลาทูมาทอดให้สุกแกะแต่เนื้อปลาทู

นำพริกขี้หนูแดง กระเทียม หอมแดง ไปคั่ว หรือ เผา ปอกเปลือกหอมแดงและกระเทียม

นำพริกขี้หนูแดง กระเทียม หอมแดง มาโขลกให้เข้ากัน แล้วใส่เนื้อปลาทู โขลกให้เข้ากันอีกครั้ง ปรุงรสด้วย เกลือ มะนาว ให้ได้รส เผ็ด เค็ม เปรี้ยว

น้ำพริกปลาทู

แผนภาพที่ 3.1 ขั้นตอนกรรมวิธีการเตรียมน้ำพริกปลาทู

วิธีทำน้ำพริกปลาทูแบบผง

ปลาทูขนาดกลาง น้ำหนักประมาณ 75 กรัม ± 5 กรัม แกะเนื้อจะได้ประมาณ 55 กรัม นำปลาทูมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 90 80 และ 70 องศาเซลเซียส ตามลำดับ เวลา 3 4 และ 5 ชั่วโมง ตามลำดับ จนกระทั่ง เนื้อปลาทูมีค่า a_w ประมาณ 0.6 นำเนื้อปลาทูอบแห้งไปปั่น แล้วบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

↓

นำพริกขี้หนูแดง กระเทียม หอมแดง หั่นเป็นชิ้นบาง
นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิประมาณ 65 องศาเซลเซียส ประมาณ 3 ชั่วโมง แล้วนำปั่นแล้วนำบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

↓

นำพริกขี้หนูแดงผง กระเทียมผง หอมแดงผง เนื้อปลาทูผง ที่อบแห้งมาผสมให้เข้ากัน

↓

ปรุงรสด้วยเกลือ คนให้เข้ากัน

↓

น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

แผนภาพที่ 3.2 ขั้นตอนกรรมวิธีการเตรียมน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

3.4.3 การศึกษาการทำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

เตรียมส่วนผสมน้ำพริกปลาทูที่ได้จากการทดลองในข้อ 3.4.1 มาผสมให้เข้ากัน พร้อมปรุงรสด้วยเกลือ แล้วนำมาบรรจุใส่ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสุญญากาศนำมาทดสอบ โดยใช้วิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9-point Hedonic Scaling Test โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล๊อก (Randomize Complete Block design หรือ RCBD) ใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่มาความเชี่ยวชาญด้านอาหาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่เขตพระนครใต้ และ อาจารย์ที่มาความเชี่ยวชาญด้านอาหาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4.4 การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

เตรียมส่วนผสมน้ำพริกปลาทูที่ได้จากการทดลองในข้อ 3.4.3 แล้วมาวัดค่าความชื้นแบบอินฟาเรด(Infrared Moisture Determination Balance) และวัดค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (a_w) แล้วนำน้ำพริกปลาทูที่ผ่านการอบมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านสีน้ำพริก กลิ่น รสชาติ ความเผ็ด และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9-point Hedonic Scaling Test โดยวางแผนการทดสอบแบบ สุ่มสมบูรณ์ในบล๊อค (Randomize Complete Block design หรือ RCBD) ใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่มาความเชี่ยวชาญด้านอาหาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่พระนครใต้ และ อาจารย์ที่มาความเชี่ยวชาญด้านอาหาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4.5 ศึกษาการคืนรูปน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

นำน้ำพริกปลาทูอบแห้งสำเร็จรูปที่ผลิตได้จากอุณหภูมิที่เหมาะสมซึ่งคัดเลือกจากการทดลองที่ 3.4.2 มาศึกษาการคืนรูป โดยนำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปมาสังเกตลักษณะปรากฏ โดยใช้น้ำร้อนอัตราส่วน น้ำพริกต่อน้ำร้อน ในอัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 ตามลำดับ จับเวลา 1 นาที สังเกตลักษณะปรากฏ

3.4.6 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

นำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตได้จากภาวะที่เหมาะสมซึ่งคัดเลือกจากการทดลอง ข้อ 3.4.2 มาศึกษาการยอมรับของทดสอบ โดยเปรียบเทียบการยอมรับของผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ น้ำพริกปลาทูที่อบแห้งกึ่งสำเร็จรูป มีการเติมน้ำมะนาว 5 กรัม น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน และน้ำพริกปลาทูจากท้องตลาด มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ ความเผ็ด และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9-point Hedonic Scaling Test โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomize Complete Block design หรือ RCBD) ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 100 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่พระนครใต้

3.4.7 การศึกษาคุณภาพของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

นำผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดจากข้อ 3.3.2 มาวิเคราะห์คุณภาพด้านต่าง ๆ

3.4.7.1 ทางกายภาพ

1) วัดค่าสี โดยใช้เครื่องวัดค่าสี

2) วัดค่าวอเตอร์แอกทิวิตีด้วยเครื่องวัดค่า a_w

3.4.7.2 ทางเคมี Proximate Analysis ตามวิธี AOAC (2000) โดยส่งตรวจที่สถาบันอาหาร

1) วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น

2) วิเคราะห์หาปริมาณไขมัน

3) วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน

4) วิเคราะห์หาปริมาณเถ้า

5) วิเคราะห์หาปริมาณเส้นใย

3.5 สถานที่ทำการวิจัย

3.5.1 ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา (510)

3.5.2 ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร (8415)

3.5.3 ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร (712)

สาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่พระนครใต้

บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาสูตรมาตรฐานและกรรมวิธีการผลิตน้ำพริกปลาทู

จากการศึกษาสูตรมาตรฐานและกรรมวิธีการผลิตน้ำพริกปลาทูทั้ง 3 สูตร แสดงตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ส่วนผสมน้ำพริกปลาทูทั้ง 3 สูตร

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	**สูตรที่ 2**	**สูตรที่ 3**
ปลาทู	250	350	200
พริกขี้หนูแดง	15	20	20
หอมแดง	40	60	50
กระเทียม	30	40	50
เกลือ	20	25	25

ที่มา: สูตรที่ 1 สุภรณ์ พจมณี, 2550

สูตรที่ 2 เพ็ญพร ประมวลสุข, 2550

สูตรที่ 3 จันทร ทศานนท์, 2531

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ค่าเฉลี่ยคุณภาพของน้ำพริกปลาทูสูตรพื้นฐาน แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	(คะแนนความชอบ 9 ระดับ)		
	สูตรที่ 1	**สูตรที่ 2**	**สูตรที่ 3**
ลักษณะปรากฏ[ns]	7.60±0.84	7.00±1.89	7.30±1.64
สี	7.90±0.88[a]	6.10±1.73[b]	6.20±1.14[b]
กลิ่น[ns]	5.80±1.66	6.60±1.84	6.70±1.34
รสชาติ	6.60±1.51[ab]	5.10±1.77[b]	7.10±1.52[a]
เนื้อสัมผัส	7.60±1.26[a]	6.50±1.43[ab]	6.90±1.45[ab]
ความชอบโดยรวม[ns]	7.10±1.29	6.10±2.13	6.60±1.43

หมายเหตุ: a-b ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq .05$)

[ns] หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันทางนัยสถิติ ($p > .05$)

น้ำพริกปลาทูทั้ง 3 สูตร มีลักษณะ สีเข้ม อ่อนแตกต่างกัน โดยน้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 มีสีเข้มกว่าสูตรที่ 2 และ สูตรที่ 3 เนื่องจากปริมาณของพริกและปลาทูแต่ละสูตรไม่เท่ากัน น้ำพริกปลาทูสูตรที่ 2 ที่ความเค็มมากกว่าน้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 เนื่องจากปริมาณของเกลือของน้ำพริกปลาทูแต่ละสูตรไม่เท่ากัน จากตารางที่ 4.2 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) โดยน้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.1 น้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัส และความชอบรวม เท่ากับ 7.60±0.84 7.90±0.88[a] 7.60±1.26 และ 7.10±1.29 ตามลำดับ

แต่ผู้บริโภคชอบรสชาติ และ กลิ่นของสูตรที่ 3 มากที่สุด จึงปรับส่วนผสมเกลือของสูตรที่ 1 ให้กับเท่าสูตรที่ 3 ตามลำดับแสดงในตารางที่ 4.2 น้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 มีลักษณะสีน่ารับประทาน เนื้อสัมผัสนุ่ม เผ็ดและได้มีการปรับรสชาติของสูตรที่ 3 ซึ่งตรงกับความต้องการของผู้บริโภค รองลงมาคือ สูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 ตามลำดับ จากนั้นได้นำสูตรน้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดมาทำการพัฒนาเป็นน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐานดังนี้

ตารางที่ 4.3 อัตราส่วนผสมน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ปริมาณ (ร้อยละ)
เนื้อปลาทู	250	96.40
พริกขี้หนูแดง	15	4.16
กระเทียม	30	8.30
หอมแดง	40	11.10
เกลือ	25	6.90

จากการทดลองน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.2 ทำให้ได้น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน และให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร 10 ท่าน ชิมรสชาติ พบว่า น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐานมีรสชาติดีขึ้น ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

ภาพที่ 4.1 น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

4.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปทั้ง 3 สูตร พบว่า สูตรที่ 1 ที่ปรับปริมาณเกลือแล้ว ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยมีส่วนผสมดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.1 จากนั้นนำ ตัวอย่างสูตรที่ 1 มาทำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยการอบลมร้อน นำสูตรน้ำพริกปลาทูที่ผ่านการยอมรับของผู้บริโภค มาทำ

น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกอบแห้งปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ความร้อนและระยะเวลาการอบ		
	90 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง	**80 องศาเซลเซียส 4 ชั่วโมง**	**70 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง**
ลักษณะปรากฏ	6.30±1.95^{b}	6.80±1.23^{ab}	7.40±0.70^{a}
สี	6.70±1.80^{ab}	5.80±1.23^{b}	7.80±1.79^{a}
กลิ่น	6.20±1.10^{b}	6.40±1.07^{b}	7.80±0.92^{a}
รสชาติ	6.30±1.42^{b}	6.50±1.27^{b}	7.40±0.70^{a}
เนื้อสัมผัส	6.00±1.21^{b}	6.80±1.48^{ab}	7.30±1.48^{a}
ความชอบโดยรวม	6.40±1.43^{b}	6.60±0.84^{ab}	7.20±0.48^{a}

หมายเหตุ: a-b ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq .05$)

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม พบว่าน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) โดยน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป สูตรที่ 3 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.40±0.70^{a} 7.80±10.79^{a} 7.80±0.92^{a} 7.40±0.70^{a} 7.30±10.48^{a} และ 7.20±0.48^{a} ตามลำดับ จากนั้นผู้ทำการวิจัยได้นำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่างๆ อัตราส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด

ภาพที่ 4.2 น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

ตารางที่ 4.5 อัตราส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 5 ชั่วโมง

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ปริมาณ(ร้อยละ)
เนื้อปลาทูผง	92	79.31

ภาพที่ 4.3 เนื้อปลาทูอบแห้งในอุณหภูมิที่ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 5 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.6 อัตราส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ปริมาณ(ร้อยละ)
พริกขี้หนูแดงผง	3	2.58
กระเทียมผง	4	3.44
หอมแดงผง	5	4.31

ภาพที่ 4.4 ส่วนผสมต่างๆของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.7 อัตราส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ปริมาณ(ร้อยละ)
เกลือบดละเอียด	12	10.34

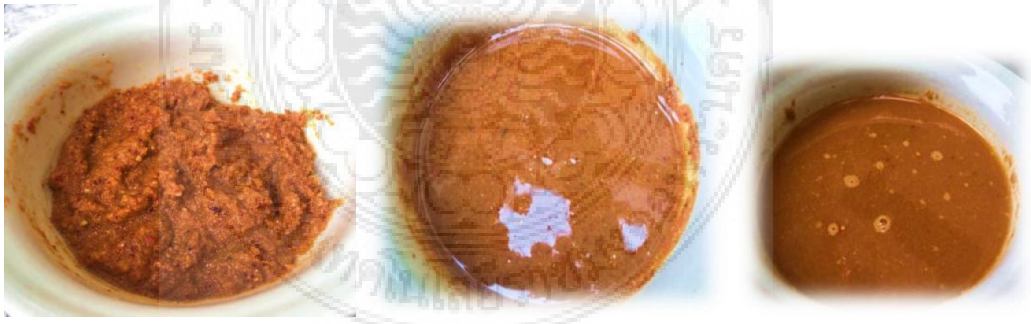
อัตราส่วนในการทำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ได้มีการลดปริมาณเกลือลงครึ่งสูตร เนื่องจาก เมื่ออบลมร้อนน้ำพริกปลาทู และส่วนผสมต่างๆ ได้นำผสมส่วนผสมต่างๆให้เข้ากัน พบว่า น้ำพริกปลาทูมีรสเค็ม จึงทำการลดปริมาณเกลือลงครึ่งสูตร

4.3 ผลการคืนรูปของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

คุณภาพทางกายภาพของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่างโดยใช้ความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า การคืนรูปน้ำพริกในอัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 ตามลำดับ จับเวลา 1 นาที

ตารางที่ 4.8 การคืนรูปน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปลงในน้ำร้อนจับเวลา 1 นาที

ตัวอย่าง	ลักษณะ
1:1	น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปมีลักษณะแห้ง เป็นก้อนแข็ง
1:2	น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปมีลักษณะชุ่มน้ำเล็กน้อย ไม่เป็นก้อนแข็ง
1:3	น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปมี พริกผง หอมแดงผง กระเทียมผงลอยขึ้นมาบนผิวน้ำ เนื้อปลาทูผงมีลักษณะไม่แข็ง



ภาพที่ 4.5 ลักษณะปรากฏของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการคืนรูปในอัตราส่วน (น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป:น้ำร้อน) 1:1 1:2 1:3 ตามลำดับ

คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่าง โดยใช้ความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า การคืนรูปน้ำพริกในอัตราส่วน 1:2 จับเวลา 1 นาที นั้นมีลักษณะใกล้เคียงกับน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐานมากที่สุด

4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์น้ำพริกน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยการเปรียบเทียบน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน และน้ำพริกปลาทูจากท้องตลาด มาประเมินคุณภาพทางประสาทาสัมผัสในด้าน ลักษณะปลากฎ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความสอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 100 คน เป็นอาจารย์และนักศึกษาจาก คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพพื้นที่พระนครใต้ พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ทดสอบชิม 100 คน

ข้อมูลผู้ทดสอบชิม		**ร้อยละ**
เพศ	1. ชาย	30
	2. หญิง	70
อายุ	1. ไม่เกิน 20 ปี	23
	2. อายุ 21 – 25 ปี	46
	3. อายุ 26 – 30 ปี	7
	4. อายุ 31 – 35 ปี	11
	5. อายุ 36 – 40 ปี	6
	6. อายุ มากกว่า 40 ปี	7
ระดับการศึกษา	1. ต่ำกว่าปริญญาตรี	69
	2. ปริญญาตรี	19
	3. ปริญญาโท	5
	4. ปริญญาเอก	7
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	1. น้อยกว่า 5,000 บาท	30
	2. 5,001 – 10,000 บาท	32
	3. 10,001 – 15,000 บาท	19
	4. 15,001 – 20,000 บาท	12
	5. สูงกว่า 20,000 บาท	7

จากตารางที่ 4.9 การศึกษาข้อมูลของผู้ทดชอบชิมพบว่า เป็นเพศหญิง ร้อยละ 70 อายุระหว่าง 21 – 25 ปี ร้อยละ 46 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 69 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,001 – 10,000 บาท/เดือน ร้อยละ 32

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมของผู้ทดสอบชิม 100 คน

ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนะคติของผู้ทำแบบสอบถาม		ร้อยละ
ความถี่ในการบริโภคน้ำพริก	1. นานๆครั้ง	5
ของท่าน	2. 1 – 2 ครั้ง / สัปดาห์	44
	3. 3 -4 ครั้ง/สัปดาห์	31
	4. 5 – 6 ครั้ง/สัปดาห์	20
	5. ทุกวัน	-
ท่านนิยมรับประทานน้ำพริก	1. ก่อน 7.00 น	3
ในช่วงเวลาใน	2. 11.00น – 14.00 น	36
	3. 17.20 – 20.00 น	54
	4. 20.00 น. เป็นต้นไป	7
ปกติท่านนิยมซื้อน้ำพริกจากที่	1. ตลาดสด	65
ใด	2. ห้างสรรพสินค้า เช่น tops lotus	7
	3. ร้านสะดวกซื้อ เช่น เซ่เว่น อีเลฟเว่น	28

จากจากตารางที่ 4.10 ตารางการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมและทัศนะคติของผู้ทำแบบสอบถามในการบริโภคน้ำพริก จำนวน 100 คน พบว่า ผู้ทำแบบสอบถามบริโภคน้ำพริก 1 - 2 ครั้ง/สัปดาห์ ร้อยละ 44 ผู้ทำแบบสอบถามทานน้ำพริกในช่วงเวลา 17.00 น – 20.00 น. ร้อยละ 54 ผู้ทำแบบสอบถามนิยมซื้อน้ำพริกจากตลาดสด ร้อยละ 60

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลทางโภชนาการของผู้ทดสอบชิม 100 คน

ข้อมูลทางโภชนาการของผู้ทำแบบสอบถาม		ร้อยละ
ท่านทราบหรือไม่ว่าการ	1. ไม่ทราบ	-
บริโภคน้ำพริกมีประโยชน์	2. ช่วยขับลม	42
อย่างไรต่อร่างกาย	3. สามารถลดน้ำตาลในเลือด	30
	4. ช่วยให้เจริญอาหาร	28
ท่านทราบหรือไม่ว่าการ	1. ไม่ทราบ	19
บริโภคปลาทูมีประโยชน์	2. ช่วยบำรุงสมอง	48
อย่างไรต่อร่างกาย	3. เป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย	37
	4. ไขมันในปลาทูเป็นไขมันดี	6
ท่านทราบหรือไม่ว่าเนื้อปลาทู	1. ทราบ	94
มีโอเมก้า 3	2. ไม่ทราบ	6
ท่านรู้จักการถนอมอาหารโดย	1. ไม่ทราบ	0
วิธีใดบ้าง	2. การอบแห้ง	36
	3. การแช่อิ่ม	27
	4. การดอง	28
	5. การกวน	16
	6. การตากแห้ง	18

จากตารางที่ 4.11 ศึกษาข้อมูลโภชนาการของผู้ทำแบบสอบถามในการบริโภคน้ำพริก จำนวน 100 คน พบว่า ผู้ทำแบบสอบถามทราบว่าน้ำพริกช่วยขับลม ร้อยละ 42 ผู้ทำแบบสอบถามทราบว่าปลาทูมีส่วนช่วยบำรุงสมอง ร้อยละ 48 ผู้ทำแบบสอบถามทราบว่าเนื้อปลาทูมีโอเมก้า 3 ร้อยละ 94 และ ผู้ทำแบบสอบถามทราบถึงวิธีการถนอมอาหารโดยการอบแห้ง ร้อยละ 36

ตารางที่ 4.12 การยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน	น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป	น้ำพริกปลาทูตามท้องตลาด
ลักษณะปรากฏ	6.93±0.83^{b}	7.34±0.80^{a}	6.79±0.80^{b}
สี	7.69±0.90^{ab}	7.86±0.75^{a}	7.57±0.79^{b}
กลิ่น	7.54±1.73^{a}	7.65±0.97^{a}	6.86±1.08^{b}
รสชาติ	7.31±0.75^{a}	7.73±0.87^{a}	6.86±0.68^{b}
เนื้อสัมผัส	6.97±0.83^{b}	7.32±0.90^{a}	6.87±0.91^{b}
ความชอบโดยรวม	6.91±0.93^{b}	7.65±0.86^{a}	6.94±1.08^{b}

หมายเหตุ: a-b ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$)

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม พบว่าน้ำพริกปลาทูตามท้องตลาด น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป และน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน โดยน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) โดยน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวม 7.34±0.80^{a} 7.86±0.75^{a} 7.65±0.97^{a} 7.73±0.87^{a} 7.32±0.90^{a} และ7.65±0.86^{a} ตามลำดับ จากนั้นผู้ทำการวิจัยได้นำสูตรน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบปลาทูด้วยลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง ส่วนผสมต่างๆ ด้วยเตาอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 ชั่วโมง ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี

4.5 ผลการทดสอบคุณภาพน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

การทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อน โดยได้อบส่วนผสมทุกอย่างพร้อมกันแล้ว พบว่า ส่วนผสมอื่นๆ นอกจากปลาทู จะมีสีเข้มและแห้งแข็ง ไม่น่ารับประทานจึงแยกอบ ดังนี้

4.5.1 ปลาทู โดยใช้เตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง

4.5.2 ส่วนผสมอื่นๆ โดยใช้เตาอบลมร้อนความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมงแล้วจึงนำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมกัน จึงได้น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป เพื่อนำมาวิเคราะห์ คุณภาพทางกายภาพด้านสี และปริมาณน้ำอิสระ (a_w) แสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 คุณภาพทางกายภาพด้านสี และปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

คุณภาพทางกายภาพ	คะแนนเฉลี่ย
ค่าสี (L*)	62.63
(a*)	7.39
(b*)	21.21
ค่า a_w	0.35

หมายเหตุ: ค่าความสว่าง L* ถ้ามีค่ามากขึ้น แสดงว่า มีความสว่างมากขึ้น
ค่า a* เป็นบวก หมายถึง ออกสีแดง และ ค่า a* เป็นลบ หมายถึง ออกสีเขียว
ค่า b* เป็นบวก หมายถึง ออกสีเหลือง และ ค่า b* เป็นลบ หมายถึง ออกสีน้ำเงิน

จากตารางที่ 4.13 คุณภาพทางกายภาพของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่าง โดยใช้ความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า น้ำพริก

ปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป ค่า (L*) มีค่าระดับกลาง มีค่า a* เป็นบวก จึงออกสีแดง และมีค่า b* เป็นบวก จึงออกสีเหลือง ดังนั้น น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป มีสีเหลืองอมแดงเล็กน้อย ไม่คล้ำ ส่วนปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.3 แสดงว่าปริมาณน้ำอิสระน้องมาก ซึ่งปริมาณน้ำระดับนี้มีคุณภาพสูงกว่ามาตรฐานกำหนด เมื่อเทียบกับการมาตรฐานการผลิตอุสาหกรรม ซึ่งค่า a_w น้อยกว่า 0.6 แสดงว่าจุลินทรีย์เจริญเติมโตได้น้อยมาก

4.6 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

ผลจากการศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปจากสูตร ที่ได้การยอมรับของผู้บริโภคมาทำการวิเคราะห์หา โปรตีน ไขมัน ความชื้น เถ้า โดยส่งตรวจที่ สถาบันอาหาร ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป น้ำหนัก 100 กรัม

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ
โปรตีน (กรัม)	63.42
ไขมัน (กรัม)	5.59
ความชื้น (กรัม)	4.31
ใยอาหาร (กรัม)	6.02
เถ้า (กรัม)	11.03

จากตารางที่ 4.14 พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป โดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่าง โดยใช้ความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า มีโปรตีนร้อยละ 63.42 ไขมันร้อยละ 5.59 ความชื้นร้อยละ 4.31 ใยอาหารร้อยละ 6.02 และเถ้าร้อยละ 11.30 ซึ่งน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีค่าความชื้นร้อยละ 4.31 ซึ่งเป็นการอบลมร้อนเพื่อกำจัดน้ำออกจากอาหารทำให้มีน้ำอยู่ในปริมาณที่จุลินทรีย์ไม่สามารถเติบโตได้ จึงส่งผลให้ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรามีปริมาณที่น้อย หรือมีอยู่ไม่เกินมาตรฐาน

4.7 อภิปรายผล

4.7.1 การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน พบว่า ผู้บริโภคพึงพอใจในด้าน ลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม สูตรที่ 1 มากที่สุด และผู้บริโภคพึงพอใจด้านกลิ่นและรสชาติ สูตรที่ 3 มากที่สุด จึงมาการปรับสูตรมาตรฐานให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

4.7.2 การผลิตน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป ไม่สามารถใส่น้ำมะนาวสดลงไปได้ เนื่องจาก น้ำมะนาวโดยความร้อน น้ำมะนาวจะมีรสขม ทำให้ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปมีรสขม ไม่น่ารับประทาน

4.7.3 การคืนรูปน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปในน้ำร้อน ปริมาณ 1:2 จับเวลา 1 นาที พบว่า น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการคืนรูปแล้ว ลักษณะตรงกับน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐานมากที่สุด

4.7.4 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง เนื่องจากมีความสนใจผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มากที่สุด เมื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยน้ำน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป น้ำพริกปลาทูจากท้องตลาด พบว่า น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปได้รับการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐานและน้ำพริกปลาทูตามท้องตลาด

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 จากการศึกษาสูตรมาตรฐานและกรรมวิธีการผลิตน้ำพริกปลาทู

ผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐานน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปที่เหมาะสมจากสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร ปรากฏว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตรมาตรฐานสูตรที่ 1 มากที่สุด ตามลำดับ โดยมีอัตราส่วนของส่วนผสมดังนี้ เนื้อปลาทูร้อยละ 96.40 กระเทียมร้อยละ 8.30หอมแดงร้อยละ 11.11 พริกร้อยละ 4.16 และ เกลือร้อยละ 6.9

5.1.2 จากการศึกษากรรมวิธีในการเตรียมน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

5.1.2.1 กรรมวิธีการผลิตปลาทูผง

ปลาทูนึ่งที่ผ่านการอบแห้ง โดยใช้เตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 80 และ 90 องศาเซลเซียสเวลา 5 4 และ 3 ชั่วโมง ตามลำดับ จนกระทั่งได้เนื้อปลาทู ที่มีค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ต่ำกว่า 0.6 พบว่าเนื้อปลาทูที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสในระยะเวลา 5 ชั่งโมง มีลักษณะปรากฏที่ดี

5.1.2.2 กรรมวิธีการผลิตกระเทียมผง หอมแดงผง พริกผง

กระเทียม หอมแดง พริก ที่ผ่านการอบแห้ง โดยใช้เตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เวลา 3 ชั่วโมง มีลักษณะปรากฏที่ดี แล้วจึงนำปลาทู ผสมกับกระเทียมผง หอมแดงผง พริกผง และเกลือปั่นละเอียด ผสมเข้าด้วยกัน จึงเป็นน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

5.1.3 ศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป พบว่า สูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับมากที่สุดโดยมีอัตราส่วนของส่วนผสมดังนี้ เนื้อปลาทูผงร้อยละ 79.31 กระเทียมผงร้อยละ 3.44 หอมแดงผงร้อยละ 4.31 พริกผงร้อยละ 2.58 และเกลือร้อยละ 10.34

5.1.4 ศึกษาอัตราส่วนการคืนรูปของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาการคืนรูปน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป 1 ส่วน ผสมกับน้ำร้อน ส่วน 2 จับเวลา 1 นาที จากการสักเกตลักษณะของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปเมื่อทำการคืนรูป ผลปรากฏว่าลักษณะของน้ำพริกกึ่งสำเร็จรูป มีลักษณะใกล้เคียงน้ำพริกปลาทูต้นแบบมากที่สุด

5.1.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งตามท้องตลาด น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน พบว่า ผู้บริโภคได้รับการยอมรับน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมงมากที่สุด

5.1.6 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปจากสูตรที่ได้การยอมรับของผู้บริโภค คือ น้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 โดยใช้การอบลมร้อนที่ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง พบว่า

5.1.6.1 น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีค่า (L*) มีค่าระดับกลาง มีค่า a* เป็นบวก จึงออกสีแดง และมีค่า b* เป็นบวก จึงออกสีเหลือง ดังนั้น ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีสีเหลืองอมแดงเล็กน้อย ไม่คล้ำ ส่วนปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.3 แสดงว่าปริมาณน้ำอิสระน้อยมาก ซึ่งปริมาณน้ำระดับนี้มีคุณภาพสูงกว่ามาตรฐานกำหนด เมื่อเทียบกับการมาตรฐานการผลิตอุสาหกรรม ซึกค่า a_w น้อยกว่า 0.6 แสดงว่าจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้น้อยมาก

5.1.6.2 น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปนำมาทำการวิเคราะห์หา โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ความชื้น ใยอาหาร และ เถ้า พบว่ามีปริมาณโปรตีนร้อยละ 63.42 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 9.96 ไขมันร้อยละ 5.53 ความชื้นร้อยละ 4.31 ใยอาหาร 6.02 และ เถ้าร้อยละ 8.15

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการเติมน้ำมะนาวลงในน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปเพื่อความสะดวงของผู้บริโภค

5.2.2 ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ยังไม่ได้ทำการศึกษาอายุการเก็บรักษา

5.2.3 ในการศึกษาครั้งนี้ควรมีการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ก่อให้เกิดโรคอื่นๆตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น Enteropathogenic Escherichia Coli, Salmonella, Staphylococcus Aureus, Clostridium Perfringen

5.2.4 ในครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาสูตร และปรับปรุงรสชาติให้เหมาสมกับกลุ่มผู้บริโภค เช่น สมุนไพร หรือเครื่องปรุงรสอื่นๆ ที่ได้รับความนิยมในท้องตลาด

5.2.5 ในครั้งต่อไปหากมีการทดลองการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป ในสถานที่ทดลองอยู่ไกลจากทะเล อาจมีการนำปลาที่อยู่ในบริเวณแหล่งนั้นแทนปลาทู หรือมีนำปลาชนิดอื่นที่มีราคาถูกกว่าปลาทู มาเพิ่มมูลค่าได้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2511. ภาชนะพลาสติกสำหรับบรรจุอาหาร. ม.ป.ท. กรุงเทพฯ.

กองโภชนาการ. 2550 “**ปลา-อาหารคู่ชีวิต**.” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/main/view.php?group=2&id=122. (วันที่ค้นข้อมูล : 17 กันยายน 2558).

กัญญาณัฐ อุตรชน และคณะ. 2555. **การศึกษาการแปรรูปน้ำพริกมะกอกป่าอบแห้ง**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. น่าน

คึกฤทธิ์ ปราโมทย์. 2535. **น้ำพริก**. ดอกหญ้า. กรุงเทพฯ.

จริยา เดชกุญชร. 2549. **อาหารไทยภาคกลาง**. เพชรการเรือน. กรุงเทพฯ.

จันทร ทศานนท์. 2531. **อาหารไทย**. ม.ป.ท. กรุงเทพฯ

เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์.2550. **น้ำพริกแกงเขียวหวานกึ่งสำเร็จรูป**. สาขาคหกรรมศาสตร์. คณะคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ชาติรส การะเวก และคณะ. 2553. **การบริโภคน้ำพริกของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร**. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจน์.กรุเทพฯ.

วัลยา ภู่ภิญโญ. 2537. **สารพันน้ำพริก เครื่องจิ้ม และน้ำปรุงรส**. ดุลดาการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

มณฑิรา เนตรทิพย์. 2549. **อาหารพื้นบ้าน**(เอกสารประกอบการสอน). สาขาอาหารและโภชนาการ. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ. กรุงเทพฯ.

ม.ป.ป. **ปลาทูไทย**. 2546. สำนักพิมพ์แสงแดด. กรุงเทพฯ.

เทวรัตน์ ทิพยวิมล. 2555. **การคงคุณภาพผักอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั้มความร้อน**. สาขาวิศวกรรมการเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. นครราชสีมา.

นภาพร ดีสนาม และคณะ. 2554. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกอ่องกึ่งสำเร็จรูป**. สาขาคหกรรมศาสตร์. คณะคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

นิดดา หงส์วิวัฒน์. 2547. **ครัวรสจัด**. พรรณีการพิมพ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ.

นิดดา หงส์วิวัฒน์. 2545. **สารานุกรมผัก**. สำนักพิมพ์พิมพ์ดี. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ.

นิตอร อบถม. มปป. **น้ำพริก-เครื่องจิ้ม**. สำนักพิมพ์บุศราคัม. กรุงเทพฯ.

ปราณี ประกิตเตชะกุล. 2525. **การศึกษาการะบวนการทำน้ำมะนาวให้แห้ง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

พิสิษฐ์ชา ศรีเนตร. **อาหารสมุนไพรไทย**(เอกสารประกอบการสอน). สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทย าลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพ. 2547

เพ็ญพร ประมวลสุข. **อาหารไทย**(เอกสารประกอบการสอน). สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ. กรุงเทพฯ.

รุ่งทิวา วงค์ไพศาลฤทธิ์. 2553. **เมนูจากปลาทู**. ไทยควอลิตี้บุค. กรุงเทพฯ.

รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล และคณะ. 2549.**การศึกษาวัตถุกันเสียจากสมุนไพรเพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์**. น้ำพริกชุมชน. วารสารอาหารและยา. กรุงเทพฯ.

วันเพ็ญ หวานระรื่น. 2554. **การจำลองการอบแห้งพริกไทยด้วยตู้อบลมร้อน**. วรสาร วิทยาศาสตร์เกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.

วิไล เสือดี. 2541. **กระบวนการอบแห้งและการส่งออกลำไยอบแห้ง ของจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

ศุภมาศ ศรีแก้ว และ พัชรี พุฒตาล. 2555. **การใช้เนื้อปลาทูทดแทนเนื้อหมูบางส่วนในไส้กรอกอีสาน**. สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงครพระนคร. กรุงเทพฯ.

สิริมนต์ ชายเกตุ และคณะ. 2554.**การบริโภคน้ำพริกของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร**. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.

สุคนธ์ชื่น ศรีงาม. 2539. **กระบวนการทำแห้งอาหาร**. คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สุชาติ ธนสุขประเสริฐ และคณะ. 2555. **การอบแห้งข้าวเปลือกด้วยเครื่องอบแห้งแบบกระแสชน**. วารสารวิทยาศ่าสตรและเทคโนโลยี. งานวรสารทางวิชาการและระบบข้อมูลงานวิจัย. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุภรณ์ พจมณี. 2550. **ตำหรับอาหารไทย**(เอกสารประกอบการสอน). สาขาอาหารและโภชนาการ. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ. กรุงเทพฯ.

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

สมศรี เจริญเกียรติกุล. 2554. **ตำหรับอาหารไทย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.inmu.mahidol.ac.th/gallery/inmucooking/Central_Region_food.html. (วันที่ค้นข้อมูล : 19 กันยายน 2558).

Kopelmom et al. 1977. **Storage studies of Freeze-Dried Lemon Crystal**. J.Food tech.

Woodroof J. G and Lun B. S. 1975. **Commercial Fruit Pocessing**. The AVI Pubishing Co; Westport Connecticut. USA.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป 3 สูตร

น้ำพริกปลาทู สูตรที่ 1

ส่วนผสมเครื่องปรุง

ปลาทูนึ่ง	250	กรัม
พริกขี้หนูแดง	15	กรัม
กระเทียมแกะเป็นกลีบ	30	กรัม
หอมแดง	40	กรัม
เกลือ	20	กรัม
น้ำมะนาว	5	กรัม

วิธีทำ

- ตั้งกระทะน้ำมันด้วยไฟกลางจนร้อน ใส่ปลาทูลงทอดจนสุกและหนังปลาเหลืองกรอบทั้งสองด้าน ตักขึ้น พักให้เย็น แกะเอาแต่เนื้อปลา ใส่ถ้วย พักไว้

- ตั้งกระทะด้วยไฟกลางให้ร้อน จากนั้นใส่พริกขี้หนู กระเทียม หอมแดงลงคั่วให้ผิวไหม้เล็กน้อย ตักขึ้นลอกเอาเปลือกที่ไหม้ออก โขลกทุกอย่างเข้าด้วยกันให้ละเอียด ใส่เนื้อปลาทูที่แกะโขลกต่อพอละเอียดและเข้ากันดี ตักใส่ถ้วย

- ใส่น้ำต้มสุก น้ำปลา และน้ำมะนาว ลงในถ้วยน้ำพริก คนให้เข้ากัน ชิมรสให้ออกรสเปรี้ยวเค็ม เผ็ด รับประทานกับผักต้ม

น้ำพริกปลาทู สูตรที่ 2

ส่วนผสมเครื่องปรุง

ปลาทูนึ่ง	350	กรัม
พริกขี้หนูแดง	20	กรัม
กระเทียมแกะเป็นกลีบ	40	กรัม
หอมแดง	60	กรัม
เกลือ	25	กรัม
น้ำมะนาว	5	กรัม

วิธีทำ

- ตั้งกระทะน้ำมันด้วยไฟกลางจนร้อน ใส่ปลาทูลงทอดจนสุกและหนังปลาเหลืองกรอบทั้งสองด้าน ตักขึ้น พักให้เย็น แกะเอาแต่เนื้อปลา ใส่ถ้วย พักไว้

- ตั้งกระทะด้วยไฟกลางให้ร้อน จากนั้นใส่พริกขี้หนู กระเทียม หอมแดงลงคั่วให้ผิวไหม้เล็กน้อย ตักขึ้นลอกเอาเปลือกที่ไหม้ออก โขลกทุกอย่างเข้าด้วยกันให้ละเอียด ใส่เนื้อปลาทูที่แกะโขลกต่อพอละเอียดและเข้ากันดี ตักใส่ถ้วย

- ใส่น้ำต้มสุก น้ำปลา และน้ำมะนาว ลงในถ้วยน้ำพริก คนให้เข้ากัน ชิมรสให้ออกรสเปรี้ยวเค็ม เผ็ด รับประทานกับผักต้ม

น้ำพริกปลาทู สูตรที่ 3

ส่วนผสมเครื่องปรุง

ปลาทูนึ่ง	200	กรัม
พริกขี้หนูแดง	20	กรัม
กระเทียมแกะเป็นกลีบ	50	กรัม
หอมแดง	50	กรัม
เกลือ	25	กรัม
น้ำมะนาว	5	กรัม

วิธีทำ

- ตั้งกระทะน้ำมันด้วยไฟกลางจนร้อน ใส่ปลาทูลงทอดจนสุกและหนังปลาเหลืองกรอบทั้งสองด้าน ตักขึ้น พักให้เย็น แกะเอาแต่เนื้อปลา ใส่ถ้วย พักไว้

- ตั้งกระทะด้วยไฟกลางให้ร้อน จากนั้นใส่พริกขี้หนู กระเทียม หอมแดงลงคั่วให้ผิวไหม้เล็กน้อย ตักขึ้นลอกเอาเปลือกที่ไหม้ออก โขลกทุกอย่างเข้าด้วยกันให้ละเอียด ใส่เนื้อปลาทูที่แกะโขลกต่อพอละเอียดและเข้ากันดี ตักใส่ถ้วย

- ใส่น้ำต้มสุก น้ำปลา และน้ำมะนาว ลงในถ้วยน้ำพริก คนให้เข้ากัน ชิมรสให้ออกรสเปรี้ยวเค็ม เผ็ด รับประทานกับผักต้ม

น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

ส่วนผสมเครื่องปรุง

ปลาทูนึ่ง	250	กรัม
พริกขี้หนูแดง	15	กรัม
กระเทียมแกะเป็นกลีบ	30	กรัม
หอมแดง	40	กรัม
เกลือ	25	กรัม
น้ำมะนาว	5	กรัม

วิธีทำ

- ตั้งกระทะน้ำมันด้วยไฟกลางจนร้อน ใส่ปลาทูลงทอดจนสุกและหนังปลาเหลืองกรอบทั้งสองด้าน ตักขึ้น พักให้เย็น แกะเอาแต่เนื้อปลา ใส่ถ้วย พักไว้

- ตั้งกระทะด้วยไฟกลางให้ร้อน จากนั้นใส่พริกขี้หนู กระเทียม หอมแดงลงคั่วให้ผิวไหม้เล็กน้อย ตักขึ้นลอกเอาเปลือกที่ไหม้ออก โขลกทุกอย่างเข้าด้วยกันให้ละเอียด ใส่เนื้อปลาทูที่แกะโขลกต่อพอละเอียดและเข้ากันดี ตักใส่ถ้วย

- ใส่น้ำต้มสุก น้ำปลา และน้ำมะนาว ลงในถ้วยน้ำพริก คนให้เข้ากัน ชิมรสให้ออกรสเปรี้ยวเค็ม เผ็ด รับประทานกับผักต้ม

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

1. รองศาสตราจารย์ สุรีย์ แถวเที่ยง
   อาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พจนีย์ บุญนา
   อาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภิญญา มานะโรจน์
   อาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์
   ผู้ช่วยหัวหน้าสาขาฯ งานวางแผน สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ
   คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณนนท์ แดงสังวาลย์
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร
   คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มณฑิรา เนตรทิพย์
   อาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชูจิตร รินทะวงศ์
   อาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุดาพร ทิมฤกษ์
   อาจารย์พิเศษ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาวนา ชลาภิรมย์
   อาจารย์พิเศษ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนะจิต ติยัพเสน
อาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ภาคผนวก ค

แบบประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทมสัมผัสทางด้านประสาทสัมผัส

9-point Hedonic Scaling Test

ผลิตภัณฑ์ “น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป”

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่าง ที่เสนอให้ตามลำดับตัวเลขในตาราง จากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบ (1 – 9) กำหนดให้

สเกลความชอบ

1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย

7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	**รหัส**.....	**รหัส**.....	**รหัส**.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่นรส			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

คำแนะนำ

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทมสัมผัสทางด้านประสาทสัมผัส

9-point Hedonic Scaling Test

ผลิตภัณฑ์ “น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป”

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่าง ที่เสนอให้ตามลำดับตัวเลขในตาราง จากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบ (1 – 9) กำหนดให้

สเกลความชอบ

1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย

7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	**รหัส**.....	**รหัส**.....	**รหัส**.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่นรส			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

คำแนะนำ

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ภาคผนวก ง

แบบประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

อุณหภูมิที่เหมาะสมในน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

แบบทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์

เรื่อง การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ “น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป”

เรียน ท่านผู้ทำแบบสอบถาม

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านในการทำแบบสอบถาม ซึ่งแบบเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 3 ข้อมูลความรู้ทางโภชนาการของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 4 ข้อมูลด้านการยอบรับผลิตภัณฑ์แบบประเมินคุณภาพทางประสาทมสัมผัสทางด้านความชอบ 9-point Hedonic Scaling Test

คำแนะนำ กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าคำตอบที่เห็นว่าเหมาะสม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

☐ เพศหญิง ☐ เพศชาย

2. อายุ

☐ ไม่เกิน 20 ปี ☐ อายุ 21 – 25 ปี

☐ 26 – 30 ปี ☐ 31 – 35 ปี

☐ 36 – 40 ปี ☐ มากกว่า 40 ปี

3. ระดับการศึกษา

☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก

4. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

☐ น้อยกว่า 5,000 บาท ☐ 5,001 – 10,000 บาท

☐ 10,001 – 15,000 บาท ☐ 15,001 – 20,000 บาท

☐ สูงกว่า 20,000 บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรม และทัศนคติของผู้ทำแบบสอบถาม

น้ำพริกเป็นกับข้าวของคนไทยโดยทั่วไปมาตั้งแต่โบราณแล้ว สังเกตดูได้จากกับข้าวไทยในภาคต่างๆ นั้นมีน้ำพริกด้วยกันทั้งสิ้น ถึงแม้ว่าน้ำพริกจะมีรสชาติแตกต่างกันหรือใส่เครื่องปรุงผิดกัน ก็ยังเป็นน้ำพริก และหลักการก็ยังอยู่ในเรื่องน้ำพริก

น้ำพริกสามารถปรุงได้อย่างหลากหลาย พลิกแพลงได้มาก และยืดหยุ่นในทุกภาคของประเทศไทย น้ำพริกมีความกลมกลืนของทุกรสชาติ คือรสเปรี้ยว รสเผ็ด รสเค็ม และรสหวาน ส่วนประกอบของน้ำพริก คือ เนื้อสัตว์จำนวนน้อย พริก กะปิ หอม กระเทียม น้ำปลา น้ำตาล น้ำมะนาว หรือผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว ในปริมาณที่ใช้สัดส่วนต้องพอดี

งานวิจัยนี้ศึกษาการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผงโดยใช้ปลาทู จากตลาดสะพานปลากรุงเทพ นำมาทำแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อน ศึกษาระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งวัตถุดิบ ศึกษาการคืนรูปของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการคืนรูป ศึกษาการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป รวมทั้งศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

---

1. ความถี่ในการบริโภคน้ำพริกของท่าน

☐ นานๆครั้ง ☐ 1 – 2 ครั้ง/สัปดาห์

☐ 3 – 4 ครั้ง/สัปดาห์ ☐ 5 – 6 ครั้ง/สัปดาห์

☐ ทุกวัน

2. รสชาติน้ำพริกรสชาติใดที่ท่านชอบมากที่สุด

☐ เผ็ด ☐ เค็ม

☐ หวาน ☐ เปรี้ยว

3. ท่านนิยมบริโภคน้ำพริกในช่วงเวลาใด

☐ ก่อน 11.00 น ☐ 11.00 น – 14.00 น

☐ 17.00 น – 20.00 น ☐ 20.00 น เป็นต้นไป

4. ค่าใช้จ่ายในการบริโภคน้ำพริกต่อครั้ง

☐ น้อยกว่า 20 บาท ☐ 20 บาท – 30 บาท

☐ 30 บาท – 40 บาท ☐ มากกว่า 50 บาทขึ้นไป

5. โดยส่วนใหญ่ท่านทานน้ำพริกกันกี่คน

☐ 1 คน ☐ 2 คน

☐ 3 - 5 คน ☐ มากกว่า 5 คนขึ้นไป

6. ท่านนิยมรับประทานน้ำพริกในช่วงเวลาใน

☐ ก่อน 7.00 น ☐ 11.00น – 14.00 น

☐ 17.20 – 20.00 น ☐ 20.00 น. เป็นต้นไป

7.ปกติท่านนิยมซื้อน้ำพริกจากที่ใด

☐ ตลาดสด

☐ ห้างสรรพสินค้า เช่น tops lotus

☐ ร้านสะดวกซื้อ เช่น เซ่เว่นอีเลฟเว่น

ส่วนที่ 3 ข้อมูลทางโภชนาการของผู้ตอบแบบสอบถาม

1 ท่านทราบหรือไม่ว่าการบริโภคน้ำพริกมีประโยชน์อย่างไรต่อร่างกาย(สามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ไม่ทราบ ☐ ช่วยขับลม

☐ สามารถลดน้ำตาลในเลือด ☐ ช่วยให้เจริญอาหาร

2 ท่านทราบหรือไม่ว่าการบริโภคปลาทูมีประโยชน์อย่างไรต่อร่างกาย (สามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ไม่ทราบ ☐ ช่วยบำรุงสมอง

☐ เป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย ☐

3 ท่านทราบหรือไม่ว่าเนื้อปลาทูมีโอเมก้า 3

☐ ทราบ ☐ ไม่ทราบ

4 ท่านทราบหรือไม่ว่าโอเมก้า 3 เป็นกรดไขมันประเภทหนึ่งซึ่งจำเป็นต่อสมองและจอประสาทตา

☐ ทราบ ☐ ไม่ทราบ

5. ท่านรู้จักการถนอมอาหารโดยวิธีใดบ้าง (สามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ไม่ทราบ ☐ การอบแห้ง

☐ การแช่อิ่ม ☐ การดอง

☐ การกวน ☐ การตากแห้ง

ภาคผนวก จ

แบบประเมินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การยอมรับของผู้บริโภคต่อน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทมสัมผัสทางด้านประสาทสัมผัส

9-point Hedonic Scaling Test

ผลิตภัณฑ์ “น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป”

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่าง ที่เสนอให้ตามลำดับตัวเลขในตาราง จากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบ (1 – 9) กำหนดให้

สเกลความชอบ

1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย

7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	**รหัส**.....	**รหัส**.....	**รหัส**.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่นรส			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

คำแนะนำ

.....

.....

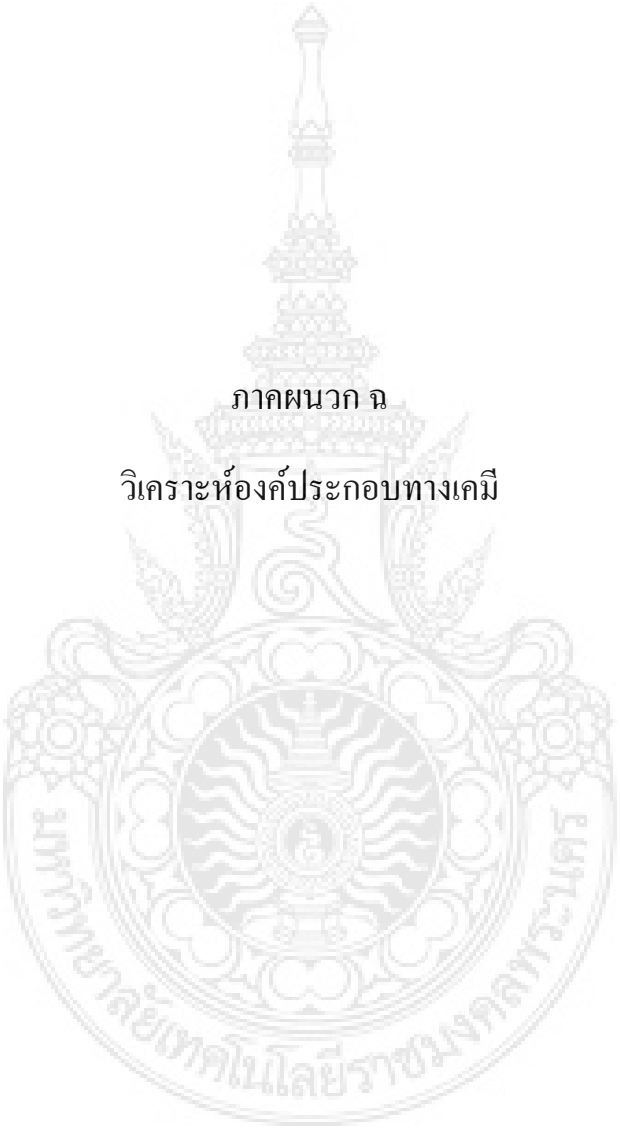
.....

.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ภาคผนวก ฉ

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี



การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

1. การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น

1. อบภาชนะหาความชื้นในตู้อบที่อุณหภูมิ 100-150 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง

2. ชั่งตัวอย่างอาหารในภาชนะหาความชื้นที่อบแห้งแล้วประมาณ 3-5 กรัม และทำให้เย็นใน Dessicator แล้วชั่งน้ำหนักภาชนะ

3. อบที่อุณหภูมิ 100-150 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง และทำให้เย็นใน Dessicato ชั่งน้ำหนักแล้วอบจนได้น้ำหนักคงที่

คำนวณหาความชื้น

$$\% \text{ ความชื้น} = \left(\frac{\text{น้ำหนักอาหารก่อนอบ} - \text{น้ำหนักอาหารหลังอบ}}{\text{น้ำหนักอาหารก่อนอบ}} \right) \times 100$$

2. การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน

1. ชั่งตัวอย่างที่บดแล้ว 1 กรัม ห่อด้วยกระดาษ ชั่งสารใส่ลงในหลอดย่อย
2. ใส่ Catalyst (Anhydrous $Na_2 So_4$ 96 % กับ $CuSO_4 5H_2O$ 4 % จำนวน 7.5 กรัม)
3. เติมกรดกำถันเข้มข้น 10-12 มิลลิลิตร นำไปย่อยที่อุณหภูมิ 420 องศาเซลเซียส จนสารละลายใส
4. นำไปต่อเข้ากับเครื่องกลั่น 40 มิลลิลิตร เติม Sodium Hydroxide (35 %) จำนวน 40 มิลลิลิตรและดักเก็บไนโตรเจนได้จากการกลั่นด้วยสารละลายบอริก (4%) จำนวน 50 มิลลิลิตร เมททิวเรตและเมททิวรีนบูล 1-2 หยด เป็น Indicator ทำการกลั่นนาน 5 นาที
5. นำสิ่งที่กลั่นมาไตเตรทด้วยสารละลายกรดกำมะถันมาตรฐานเข้มข้น คำนวณปริมาณโปรตีน 0.1 N
6. ทำ Blank เปรียบเทียบแต่ไม่ใส่สารตัวอย่าง

$$\% \text{ โปรตีน} = \frac{(\text{ml. H2 So4} - \text{ml.Blank}) \times \text{Nomality} \times 14.007 \times 100 \times 6.25}{100 \times \text{น้ำหนักตัวอย่างอาหารเป็นกรัม}}$$

3. **การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน**

1. ชั่งตัวอย่างที่บดละเอียดแล้วประมาณ 1 กรัม ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน

2. ใส่กระดาษกรองแล้วห่อใส่ Thimble

3. นำเข้าเครื่องสกัดไขมัน

4. เติมอะซิโตน 80 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใส่บิกเกอร์ที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอนต่อเข้ากับ เครื่องซอร์กเล็ต ทำการสกัด 2 ชั่วโมง

5. นำบิกเกอร์ที่มีไขมันไปอบ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ ทำให้เย็นในภาชนะดูดความชื้น ทำซ้ำจนน้ำหนักคงที่

คำนวณหาร้อยละของไขมันจากสูตร

$$\text{ร้อยละของไขมัน} = \frac{\text{น้ำหนักของไขมันที่สกัดได้ x 100}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

4. **การวิเคราะห์หาเถ้าหรือแร่ธาตุ**

1. เผาถ้วยกระเบื้องในเตาเผาจนได้น้ำหนักคงที่ ชั่งตัวอย่างอาหารในถ้วยเผาประมาณ 2-5 กรัม

2. นำไปเผาให้หมดควันใน Hood แล้วเผาต่อในเตาเผาที่อุณหภูมิ 500-550 องศาเซลเซียสจนได้เถ้าสีขาว หรือน้ำหนักคงที่ทำให้เย็นใน เดซิเคเตอร์ ชั่งน้ำหนักและคำนวณหาปริมาณเถ้า

$$\%\ \text{เถ้า} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้าหลังเผา x 100}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น}}$$

5. การวิเคราะห์เยื่อใย

1. นำตัวอย่างจากการสกัดไขมันออกแล้วย่อยด้วยกรดซันฟูริคเข้มข้น 0.225 N จำนวน 200 มิลลิลิตร ต้มเดือดนาน 30 นาที กรองเอากากออก ล้างตะกอนที่ได้ด้วยน้ำกลั่นร้อน 2-3 ครั้ง
2. ย่อยด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.312 N จำนวน 200 มิลลิลิตร ต้มเดือดนาน 30 นาที กรองเอาสารละลายออกล้างตะกอนที่ได้ด้วยน้ำกลั่นร้อน 2-3 ครั้ง
3. ล้างกากด้วยกรดเกลือเข้มข้น 1 % ล้างด้วยน้ำร้อนจนหมดกรด
4. สุดท้ายล้างกากด้วยแอลกอฮอล์ 2 ครั้ง ตามด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ 3 ครั้ง
5. นำกากที่ได้ไปอบที่ 100 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนักกาก
6. นำกากไปเผาต่อที่อุณหภูมิ 500-550 องศาเซลเซียส จนเป็นเถ้าหรือน้ำหนักคงที่ทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ชั่งน้ำหนัก

$$\text{ปริมาณใยอาหาร} = \frac{\text{ปริมาณเส้นใย} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น}}$$

ภาคผนวก ญ

บรรจุภัณฑ์

Accreditation Number 1005/42

Test Report

national food institute
2008 Soi Arun Ammarin 36,
Arun Ammarin Rd.,
Bangyeekhan, Bangplad,
Bangkok 10700 Thailand
Tel +66(0) 2886 8088
Fax +66(0) 2886 8106
2008 ซอยอรุณอมรินทร์ 36
ถนนอรุณอมรินทร์
แขวงบางยี่เรือ เขตบางพลัด
กรุงเทพฯ 10700 ประเทศไทย
โทร +66(0) 2886 8088
แฟกซ +66(0) 2886 8106

Report no.:	01601-06601-01
Request no:	1295/60
Date received:	7 March 2017
Client name:	นางสาว จินต์จุฑา ไชยศรีษะ
Address:	149 ถ.เจริญกรุง แขวงยานนาวา
	เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120

Operation no.:	UC 06601				
Sample description:	น้ำพริกปลาทูทั่งสำเร็จรูป				
Sample code:	-				
Sample condition:	in plastic bag	**Qty:**	1 bag(s)	**Wt/Vol:**	500 g/package
Remark:	normal condition				
Date tested:	9 March 2017	**Date completed:**			15 March 2017

Test item(s)	Test method	Acc.	Result	Units	LOD	LOQ
Protein (N × 6.25)	In-house method T 927 based on AOAC (2012), 991.20	DMSc	63.42	g/100 g	-	-
Ash	AOAC (2012) 938.08	DMSc	11.03	g/100g	-	-
Fat	AOAC (2012), 948.15	DMSc	5.59	g/100 g	-	-
Moisture	AOAC (2012) 925.08	DMSc	4.31	g/100g	-	-
Dietary fiber	In-house method T 995 based on AOAC (2012), 985.29	-	6.02	g/100 g		-

Note : Acc. = ISO/IEC 17025 Accredited

Tested by Miss Saijai Kiatkittisorn

Approved by

Mrs. Mayuree Leelavachiropas
Manager, Division of Chemical Laboratory Services
Responsible for the Technical Management Team

Date reported: 15 March 2017

This report is certified only on the sample tested.This report shall not be reproduced except in full, without approval of the NFI.

บรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

ภาคผนวก ฎ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำพริกป่นแห้ง

มผช.๑๓๐/๒๕๔๖

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
น้ำพริกป่นแห้ง

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะน้ำพริกป่นแห้งที่ทำจากเนื้อสัตว์หรือพืชที่ทำให้แห้งโดยผ่านความร้อนแล้วบดผสมกับเครื่องเทศที่อบ เผา ทอดหรือคั่วแล้ว บรรจุในภาชนะบรรจุ

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ น้ำพริกป่นแห้ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภคที่ทำจากเนื้อสัตว์หรือพืชที่ทำให้แห้งโดยผ่านความร้อนและบด แล้วนำมาผสมรวมกับเครื่องเทศและสมุนไพรที่อบ เผา ทอดหรือคั่ว และบดแล้ว เช่น พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม แล้วนำมาบดหรือเคล้าให้เข้ากัน เติมเครื่องปรุงรส เช่น น้ำปลา เกลือ น้ำตาล กลิ่นแมงดา มะขามเปียก ในอัตราส่วนที่เหมาะสม อาจให้ความร้อนเพื่อทำให้แห้งหรือไม่ก็ได้

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

ต้องร่วน มีการกระจายตัวของส่วนประกอบอย่างสม่ำเสมอ

๓.๒ สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และสม่ำเสมอ

๓.๓ กลิ่นและรส

ต้องมีกลิ่นและรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นและรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสขม

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้วต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

๓.๔ สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด สิ่งปฏิกูลจากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก

๓.๕ ความชื้น

ต้องไม่เกินร้อยละ ๒๐ โดยน้ำหนัก

๓.๖ วอเตอร์แอกทิวิตี

ต้องไม่เกิน ๐.๖

หมายเหตุ *วอเตอร์แอกทิวิตี เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหาร โดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญ และการสร้างพิษของจุลินทรีย์*

๓.๗ อะฟลาทอกซิน

ต้องไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๘ วัตถุเจือปนอาหาร

หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหารให้ใช้ได้ตามชนิด และปริมาณที่กำหนดดังต่อไปนี้

๓.๘.๑ กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก (คำนวณเป็นกรดเบนโซอิก) ต้องไม่เกิน ๑ ๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๘.๒ กรดซอร์บิกหรือเกลือของกรดซอร์บิก (คำนวณเป็นกรดซอร์บิก) ต้องไม่เกิน ๑ ๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

กรณีที่ใช้วัตถุเจือปนอาหารในข้อ ๓.๘.๑ และข้อ ๓.๘.๒ รวมกัน ต้องไม่เกิน ๑ ๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๓.๙ จุลินทรีย์

๓.๙.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน ๑×๑๐^{๕} โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๙.๒ ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน ๑๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการทำน้ำพริกป่นแห้ง ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุน้ำพริกป่นแห้งในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย สามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้ และไม่ดูดซึมไขมันจากน้ำพริกป่นแห้ง

๕.๒ น้ำหนักสุทธิของน้ำพริกป่นแห้งในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุน้ำพริกป่นแห้งทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำพริกนรกปลา น้ำพริกกุ้งกรอบ น้ำพริกสวรรค์

(๒) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(๓) น้ำหนักสุทธิ

(๔) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)"

(๕) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา

(๖) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง น้ำพริกป่นแห้งที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๔ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าน้ำพริกป่นแห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นและรส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้ว จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๓ จึงจะถือว่าน้ำพริกป่นแห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความชื้น วอเตอร์แอกทิวิตี อะฟลาทอกซิน วัตถุเจือปนอาหาร และจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๕ หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๕ ถึงข้อ ๓.๙ จึงจะถือว่าน้ำพริกป่นแห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างน้ำพริกป่นแห้งต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ และข้อ ๗.๒.๓ ทุกข้อ จึงจะถือว่าน้ำพริกป่นแห้งรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

๘. การทดสอบ

๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นและรส

๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบน้ำพริกป่นแห้งอย่างน้อย ๕ คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

๘.๑.๒ เทตัวอย่างน้ำพริกป่นแห้งลงในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ ๘.๑.๓)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องร่วน มีการกระจายตัวของส่วนประกอบอย่างสม่ำเสมอ	๔	๓	๒	๑
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และสม่ำเสมอ	๔	๓	๒	๑
กลิ่นและรส	ต้องมีกลิ่นและรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นและรสที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสขม	๔	๓	๒	๑

๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
ให้ตรวจพินิจ

๘.๓ การทดสอบวอเตอร์แอกทิวิตี
ให้ใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตี ที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (๒๕ ± ๒) องศาเซลเซียส

๘.๔ การทดสอบความชื้น อะฟลาทอกซิน และวัตถุเจือปนอาหาร
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๕ การทดสอบจุลินทรีย์
ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๖ การทดสอบน้ำหนักสุทธิ
ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.
สุขลักษณะ
(ข้อ ๔.๑)

ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.๑.๒.๓ พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ

ก.๓.๑ วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล นางสาวจินต์จุฑา ไชยศรีษะ

วัน เดือน ปีที่เกิด 13 กรกฎาคม 2533

ภูมิลำเนา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
คศบ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	2555

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ครูอนุบาล

โรงเรียนโกศลวิทยา

5/5 ซอย เจริญกรุง 57 ถนนเจริญกรุง แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120

น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง

ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารมีการพัฒนามากขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการพยายามพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพและมีประโยชน์ต่อผู้บริโภคมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นด้านความปลอดภัย หรือคุณค่าทางโภชนาการ กลุ่มอาหารที่มีเอกลักษณ์ของไทยสูงซึ่งประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตขึ้น โดยใช้วัตถุดิบพื้นบ้านของไทย อาทิเช่น ข้าวหอมมะลิ เครื่องเทศ สมุนไพร น้ำพริก เป็นต้น

น้ำพริกจัดเป็นอาหารพื้นบ้านของคนไทยมาช้านาน คนไทยทั่วทุกภาคของประเทศนิยมบริโภคน้ำพริกเพราะ ส่วนผสมน้ำพริกมีสมุนไพรต่างๆที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย เช่น พริก มีรสเผ็ด ช่วยเจริญอาหาร ขับลม ช่วยย่อยอาหาร กระเทียม ลดน้ำตาลในเลือด ขับเสมหะ หัวหอมแดง แก้ไอ ขับเสมหะ แก้ไข้หวัด เป็นต้น

น้ำพริกปลาทู เป็นเมนูที่มีการตำน้ำพริกและใส่ปลาทูนึ่งเข้าไปตำร่วมด้วยปรุงรสให้ออก เผ็ด เปรี้ยว เค็ม (สมศรี, 2554) เป็นอาหารพื้นบ้านดั้งเดิมของคนไทย ที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานกันตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบันผู้บริโภคนิยมบริโภค และชื่นชอบกันเป็นอันดับ 2 ของภาคกลาง โดยอันดับ 1 นั้นคือ น้ำพริกกะปิ (สิริมนต์ และคณะ, 2554) โดยทั่วไป ปลาทูจะนิยมเป็นเครื่องเคียงไว้รับประทานกับน้ำพริกต่าง ๆ โดยการนำปลาทูมาทอด หรือย่างไฟอ่อน ทำให้ปลาทูได้รับความนิยมอย่างสูง (รุ่งระวี และคณะ, 2549)

จากความสำคัญ และความเป็นมาของปัญหา จึงเกิดการคิดค้นและพัฒนาอาหารกึ่งสำเร็จรูป เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริก เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป ผลิตขึ้นเพื่อความสะดวกในผู้บริโภคในปัจจุบัน โดยไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียม วัสดุอุปกรณ์ต่างๆในการปรุง ทำให้มีอายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น สะดวกต่อการบริโภค เป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่น้ำพริกปลาทู อีกทั้งยังเป็นการเผยแพร่และส่งเสริมผลิตภัณฑ์อาหารให้เป็นที่รู้จักและยอมรับมากขึ้น

วัตถุประสงค์การทดลอง

1) เพื่อศึกษากระบวนการผลิตน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง

2) เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง

ขอบเขตของการศึกษา

งานวิจัยนี้ศึกษาการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผงโดยใช้ปลาทูอินโด จากตลาดสะพานปลากรุงเทพ นำมาทำแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อน ศึกษาระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งวัตถุดิบ ศึกษาการคืนรูปของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง รวมทั้งศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้ได้ทราบกระบวนการน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง

2) ทำให้ได้ทราบการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง

การดำเนินการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเรื่อง น้ำพริกปลาทูสำเร็จรูปแบบผง มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการผลิตน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง และ การคืนรูป โดยมีการดำเนินการทดลอง ดังต่อไปนี้

การเตรียมวัตถุดิบ

ปลาทูขนาดกลาง น้ำหนักประมาณ 85 กรัม ± 10 กรัม แกะเนื้อจะได้ประมาณ 55 กรัม นำปลาทูมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 90 80 และ 70 องศาเซลเซียส ตามลำดับ เวลา 3 4 และ 5 ชั่วโมง ตามลำดับจนกระทั่ง เนื้อปลาทูมีค่า Aw ประมาณ 0.6 นำเนื้อปลาทูอบแห้งไปปั่น แล้วบรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดสูญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง พริกขี้หนูแกะขั้วพริก ล้างให้สะอาด นำไปอบแห้ง 3 ชั่วโมง โดยใช้ไฟ ประมาณ 65 องศาเซลเซียส นำพริกขี้หนูอบแห้ง ไปปั่น แล้วบรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดสูญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำหอมแดงปอกเปลือก ล้างให้สะอาด ซอยเป็นแผ่นบาง นำไปอบแห้ง 3 ชั่วโมง โดยใช้ไฟ ประมาณ 65 องศาเซลเซียส นำเนื้อหอมแดงอบแห้ง ไปปั่น แล้วบรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดสูญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำกระเทียมปอกเปลือก ล้างให้สะอาด ซอยเป็นแผ่นบาง นำไปอบแห้ง 3 ชั่วโมง โดยใช้ไฟ ประมาณ 65 องศาเซลเซียส นำกระเทียมอบแห้ง ไปปั่น แล้วบรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดสูญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

เนื้อปลาทูนึ่งเมื่อผ่านการอบลมร้อน
โดยใช้อุณภูมิ 90 80 และ 70 องศาเซลเซียส
ระยะเวลา 3 4 และ 5 ชั่วโมง ตามลำดับ

เมื่อผ่านการอบลมร้อน โดยใช้อุณหูมิ 65 องศาเซลเซียส
ระยะเวลา 3 ชั่วโมง

การเตรียมน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

น้ำพริกปลาทูสูตรพื้นฐานใช้สูตรส่วนผสมตามสัดส่วนแสดงตังตาราง 3.1 การเตรียมการทดลองทั้ง 3 สูตร จากนั้นทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยใช้ผู้ทดสอบการชิมจำนวน 10 คน เป็นอาจารย์ที่มาความเชี่ยวชาญด้านอาหาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตพระนครใต้ และ อาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญด้ายอาหาร ของมาหวิทยาลัยเทคโนโลยีราชชมงคลพระนคร (ให้คะแนนแบบ 9- point Hedonic Scale โดยให้ 1 คะแนน หมายถึง ชอบน้อยที่สุด และ 9 คะแนนหมายถึง ขอบมากที่สุด) วางแผนการทดสอบแบบ The Randomized Complete Block Design (RCBD) วิเคราะห์ผลสถิตโดยใช้ ANOVA โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เลือกสูตรที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดเพื่อไปพัฒนาน้ำพริกปลาทูอบแห้งต่อไป

ปริมาณส่วนประกอบของน้ำพริกปลาทู

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
พริกขี้หนู	15	20	20
หอมแดง	40	60	50
กระเทียม	30	40	50
เกลือ	20	25	25
ปลาทู	250	350	200

สูตรที่ 1 สุภรณ์ พจมณี ,2550

สูตรที่ 2 เพ็ญพร ประมวลสุข ,2550

สูตรที่ 3 จันทร ทศานนท์ ,2531

วิธีทำน้ำพริกปลาทู

ปลาทูขนาดกลาง น้ำหนักประมาณ 75 กรัม ± 5 กรัม
นำปลาทูมาทอดให้สุกแกะแต่เนื้อปลาทู

พริก กระเทียม หอมแดง ไปคั่ว หรือ เผา ปอกเปลือกหอมแดง และกระเทียม

นำพริกผง กระเทียม หอมแดง มาโขลกให้เข้ากัน แล้วใส่เนื้อปลาทู โขลกให้เข้ากันอีกครั้ง ปรุงรสด้วย เกลือ มะนาว ให้ได้รส เผ็ด เค็ม เปรี้ยว

น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

ปลาทูขนาดกลาง น้ำหนักประมาณ 75 กรัม ± 5 กรัม แกะเนื้อจะได้ประมาณ 55 กรัม นำปลาทูมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 90 80 และ 70 องศาเซลเซียส ตามลำดับ เวลา 3 4 และ 5 ชั่วโมง ตามลำดับ จนกระทั่ง เนื้อปลาทูมีค่า A_w ประมาณ 0.6 นำเนื้อปลาทูอบแห้งไปปั่น แล้วบรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดสูญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

↓

นำพริก กระเทียม หอมแดง หั่นเป็นชิ้นบาง
นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิประมาณ 65 องศาเซลเซียส ประมาณ 3 ชั่วโมง แล้วนำปั่นแล้ว
นำบรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดสูญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

↓

นำพริกผง กระเทียมผง หอมแดงผง เนื้อปลาทูผง ที่อบแห้งมาผสมให้เข้ากัน

ปรุงรสด้วยเกลือ คนให้เข้ากัน

น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

การศึกษาการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

เตรียมส่วนผสมน้ำพริกปลาทูที่ได้จากการทดลองในข้อ 3.4.1 มาผสมให้เข้ากัน พร้อมปรุงรสด้วยเกลือ แล้วนำมาบรรจุใส่ถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดสูญญากาศนำมาทดสอบโดยใช้วิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9-point Hedonic Scaling Test โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล๊อค (Randomize Complete Block design หรือ RCBD) ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่มาความเชี่ยวชาญด้านอาหาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตพระนครใต้ และ อาจารย์ที่มาความเชี่ยวชาญด้านอาหาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

เตรียมส่วนผสมน้ำพริกปลาทูที่ได้จากการทดลองในข้อ 3.4.2 แล้วมาวัดค่าความชื้นแบบอินฟาเรด(Infrared Moisture Determination Balance) และวัดค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (A_w) แล้วนำน้ำพริกปลาทูที่ผ่านการอบมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านสีน้ำพริก กลิ่น รสชาติ ความข้นของน้ำพริก ความเผ็ด และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9-point Hedonic Scaling Test โดยวางแผนการทดสอบแบบ สุ่มสมบูรณ์ในบล๊อค)Randomize Complete Block design หรือ RCBD (ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่มาความเชี่ยวชาญด้านอาหาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตพระนครใต้ และ อาจารย์ที่มาความเชี่ยวชาญด้านอาหาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ศึกษาการคืนรูปน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

นำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตได้จากอุณหภูมิที่เหมาะสมซึ่งคัดเลือกจากการทดลองที่ 3.4.2 มาศึกษาการคืนรูป โดยนำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมาสังเกตลักษณะปรากฏ โดยใช้น้ำร้อนอัตราส่วน น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปต่อน้ำร้อน ในอัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 ตามลำดับ จับเวลา 1 นาที สังเกตลักษณะปรากฏ

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

นำน้ำพริกปลาทูที่ผลิตได้จากภาวะที่เหมาะสมซึ่งคัดเลือกจากการทดลองข้อ 3.4.2 มาศึกษาการยอมรับของทดสอบ โดยเปรียบเทียบการยอมรับของผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ น้ำพริกปลาทูที่พัฒนาได้ น้ำพริกปลาทูต้นแบบ และน้ำพริกปลาทูจากท้องตลาด มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ ความเผ็ด และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9-point Hedonic Scaling Test โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล๊อค)Randomize Complete Block design หรือ RCBD (ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 100 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตพระนครใต้

การศึกษาคุณภาพของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

นำผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูผงที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดจากข้อ 3.3.2 มาวิเคราะห์คุณภาพด้านต่าง ๆ

ก ทางกายภาพ

1) วัดค่าสี โดยใช้เครื่องวัดค่าสี

2) วัดค่าวอเตอร์แอกทิวิตีด้วยเครื่องวัดค่า aw

ข ทางเคมี Proximate Analysis ตามวิธี AOAC (2000)

- วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น Moisture Meter Model WILE-2002)
- วิเคราะห์หาปริมาณไขมัน Soxhlet apparatus ser 148 solvent Extractor
- วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน Micro-kjeldahl distillation Apparatus VELP Scietifica
-วิเคราะห์หาปริมาณเถ้า Fumace 6000 Thhemoly, USA
- วิเคราะห์หาปริมาณเส้นใย Fibertec system M 1017 Hot extra eto

ผลการศึกษาสูตรมาตรฐานและกรรมวิธีการผลิตน้ำพริกปลาทู

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	(คะแนนความชอบ 9 ระดับ)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.60±0.84	7.00±7.89	7.30±1.64
สี	7.90±0.88^{a}	6.10±1.73^{b}	6.20±1.14^{b}
กลิ่น	5.80±2.66	6.60±1.84	6.70±1.34
รสชาติ	6.60±1.51^{ab}	5.10±2.77^{b}	7.10±1.52^{a}
เนื้อสัมผัส	7.60±1.26	6.50±1.43^{ab}	6.90±1.45^{ab}
ความชอบโดยรวม	7.10±1.29	6.10±2.13	6.60±1.43

น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปทั้ง 3 สูตร มีลักษณะ สีเข้ม อ่อนแตกต่างกัน โดยน้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 มีสีเข้มกว่าสูตรที่ 2 และ สูตรที่ 3 เนื่องจากปริมาณของพริกและปลาทูแต่ละสูตรไม่เท่ากัน น้ำพริกปลาทูสูตรที่ 2 ทีความเค็มมากกว่าน้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 เนื่องจากปริมาณของเกลือของน้ำพริกลาทูแต่ละสูตรไม่เท่ากัน จากตารางที่ 4.2 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) โดยน้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.1 น้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัส และความชอบรวม เท่ากับ $7.60_{\pm}0.84$ 7.90 ± 0.88^{a} 7.60 ± 1.26 และ 7.10 ± 1.29 ตามลำดับ

แต่ผู้บริโภคชอบรสชาติ และ กลิ่นของสูตรที่ 3 มากที่สุด จึงปรับส่วนผสมเกลือของสูตรที่ 1 ลกเท่าสูตรที่ 3 ตามลำดับแสดงในตารางที่ 4.2 น้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 มีลักษณะสีน่ารับประทาน เนื้อสัมผัสนุ่ม รสชาติเค็มและเผ็ดซึ่งตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ลองลงมาคือ สูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 ตามลำดับ จากนั้นได้นำสูตรน้ำพริกปลาทู สูตรที่ 1 ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดมาทำการพัฒนาเป็นน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

อัตราส่วนผสมน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ปริมาณ (ร้อยละ)
เนื้อปลาทู	250	96.40
กระเทียม	30	8.30
หอมแดง	40	11.10
พริก	15	4.16
เกลือ	25	6.90

น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

ศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ความร้อนและระยะเวลาการอบ		
	90 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง	80 องศาเซลเซียส 4 ชั่วโมง	70 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง
ลักษณะปรากฏ	6.30 ± 1.59^{b}	6.80 ± 1.23^{ab}	$\mathbf{7.40 \pm 0.70^{a}}$
สี	6.70 ± 1.8^{ab}	5.80 ± 1.23^{b}	$\mathbf{7.80 \pm 1.79^{a}}$
กลิ่น	6.20 ± 1.10^{b}	6.40 ± 1.07^{b}	$\mathbf{7.80 \pm 0.92^{a}}$
รสชาติ	6.30 ± 1.42^{b}	6.50 ± 1.27^{b}	$\mathbf{7.40 \pm 0.70^{a}}$
เนื้อสัมผัส	6.00 ± 2.21^{b}	6.80 ± 1.48^{ab}	$\mathbf{7.30 \pm 1.48^{a}}$
ความชอบโดยรวม	6.40 ± 1.43^{b}	6.60 ± 0.84^{ab}	$\mathbf{7.20 \pm 0.48^{a}}$

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมพบว่า น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) โดยน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 3 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัส และด้านความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.40 ± 0.70^{a} 7.80 ± 1.79^{a} 7.80 ± 0.92^{a} 7.40 ± 0.70^{a} 7.30 ± 10.48^{a} และ 7.20 ± 0.48^{a} ตามลำดับ จากนั้นผู้ทำการวิจัยได้นำสูตรน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยเนื้อปลาทูวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่างๆ อัตราส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด

น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปแบบผง

ผลการคืนรูปของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

ตัวอย่าง	ลักษณะ
1:1	น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีลักษณะแห้ง เป็นก้อนแข็ง
1:2	น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีลักษณะชุ่มน้ำเล็กน้อย ไม่เป็นก้อนแข็ง
1:3	น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมี พริกผง หอมแดงผง กระเทียมผง ลอยขึ้นมาบนผิวน้ำ เนื้อปลาทูผงมีลักษณะไม่แข็ง

ผสมน้ำพริกต่อน้ำร้อน

1:1

ผสมน้ำพริกต่อน้ำร้อน

1:2

ผสมน้ำพริกต่อน้ำร้อน

1:3

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

ศึกษาข้อมูลของผู้ทดชอบชิมพบว่า เป็นเพศหญิง ร้อยละ 70 อายุระหว่าง 21 – 25 ปี ร้อยละ 46 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 69 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,001 – 10,000 บาท/เดือน ร้อยละ 32

ศึกษาข้อมูลพฤติกรรมและทัศนะคติของผู้ทำแบบสอบถามในการบริโภคน้ำพริก จำนวน 100 คน พบว่า ผู้ทำแบบสอบถามบริโภคน้ำพริก 1 – 2 ครั้ง/สัปดาห์ ร้อยละ 44 ผู้ทำแบบสอบถามทานน้ำพริกในช่วงเวลา 17.00 น – 20.00 น ร้อยละ 54 ผู้ทำแบบสอบถามนิยมซื้อน้ำพริกจากตลาดสด ร้อยละ 60

ศึกษาข้อมูลโภชนาการของผู้ทำแบบสอบถามในการบริโภคน้ำพริก จำนวน 100 คน พบว่า ผู้ทำแบบสอบถามทราบว่าน้ำพริกช่วยขับลม ร้อยละ 42 ผู้ทำแบบสอบถามทราบว่าปลาทูมีส่วนช่วยบำรุงสมอง ร้อยละ 48 ผู้ทำแบบสอบถามทราบว่าเนื้อปลาทูมีโอเมก้า 3 ร้อยละ 94 และ ผู้ทำแบบสอบถามทราบถึงวิธีการถนอมอาหารโดยการอบแห้ง ร้อยละ 36

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน	น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป	น้ำพริกปลาทูตามท้องตลาด
ลักษณะปรากฏ	6.93±0.83^{b}	**7.34±0.80^{a}**	6.79±0.80^{b}
สี	7.69±0.90^{ab}	**7.86±0.75^{a}**	7.57±0.79^{b}
กลิ่น	7.54±1.73^{a}	**7.65±0.97^{a}**	6.86±1.08^{b}
รสชาติ	7.31±0.75^{a}	**7.73±0.87^{a}**	6.86±0.68^{b}
เนื้อสัมผัส	6.97±0.83^{b}	**7.32±0.90^{a}**	6.87±0.91^{b}
ความชอบโดยรวม	6.91±0.93^{b}	**7.65±0.86^{a}**	6.94±1.08^{b}

ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมพบว่าน้ำพริกปลาทูตามท้องตลาด น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป และน้ำพริกปลาทูต้นแบบ โดยน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) โดยน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวม 7.34 ± 0.80^{a} 7.86 ± 0.75^{a} 7.65 ± 0.97^{a} 7.73 ± 0.87^{a} 7.32 ± 0.90^{a} และ 7.65 ± 0.86^{a} ตามลำดับ

ผลการทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

คุณภาพทางกายภาพ	คะแนนเฉลี่ย
ค่าสี (L*)	62.63
(a*)	7.39
(b*)	21.21
ค่า a_w	0.35

คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่าง โดยใช้ความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีค่า (L*) มีค่าระดับกลาง มีค่า a* เป็นบวก จึงออกสีแดง และมีค่า b* เป็นบวก จึงออกสีเหลือง ดังนั้น ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีสีเหลืองอมแดงเล็กน้อย ไม่คล้ำ ส่วนปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.3แสดงว่าปริมาณน้ำอิสระน้อยมาก ซึ่งปริมาณน้ำระดับนี้มีคุณภาพสูงกว่ามาตรฐานกำหนด เมื่อเทียบกับการมาตรฐานการผลิตอุสาหกรรม ซึ่งค่า a_w น้อยกว่า 0.6 แสดงว่าจุลินทรีย์เจริญเติมโตได้น้อยมาก

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปน้ำหนัก 100 กรัม

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ
โปรตีน (กรัม)	63.42
ไขมัน (กรัม)	5.59
ความชื้น (กรัม)	4.31
ใยอาหาร (กรัม)	6.02
เถ้า (กรัม)	11.03

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ยังไม่ได้ทำการศึกษาอายุการเก็บรักษา

2. ในการศึกษาครั้งนี้ควรมีการศึกษาปริมาณจุลินทรีก่อให้เกิดโรคอื่นๆตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น เอสเคอริเชีย โคไล สตาฟิเลค็อกคัส ออเรียส ซาลโมเนลลา คลอสริเดียม และเพอร์ฟริงเจนส์

3. ในครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาสูตร และปรับปรุงรสชาติให้เหมาสมกับกลุ่มผู้บริโภค เช่น สมุนไพร หรือเครื่องปรุงรสอื่นๆ ที่ได้รับความนิยมในท้องตลาด

4. ในครั้งต่อไปหากมีการทดลองการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป ในสถานที่ทดลองอยู่ไกลจากทะเล อาจมีการนำปลาที่อยู่ในบริเวณแหล่งนั้นแทนปลาทู หรือมีนำปลาชนิดอื่นที่มีราคาถูกกว่าปลาทู มาเพิ่มมูลค่าได้

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

Product Development of Semi Readymade Namprik Platoo (Mackerel Chili Paste)

จินต์จุฑา ไชยศรีษะ[1] อมรรัตน์ เจริญชัย[2]

Jinjuta Chairsisa[1] Amornrat Chateonchai[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการผลิตน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป 2) ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป ประชากรที่ใช้ศึกษามี 2 กลุ่ม คือ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน และกลุ่มตัวอย่างจากอาจารย์ และนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่พระนครใต้ จำนวน 100 คน ที่มีแผนแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และ ลักษณะปรากฏ ด้วยวิธีชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale)

ผลจากการศึกษาพบว่า สูตรที่ 1 ได้คะแนนความชอบมากที่สุด จากนั้นทำน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน อบปลาทูโดยอบลมร้อน ใช้ความร้อนที่ 90, 80 และ 70 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 3 4 และ 5 ชั่วโมงตามลำดับ อบส่วนผสมอื่นๆ โดยใช้วิธีอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง แล้วผสมกัน พบว่า การอบปลาทูด้วยเตาลมร้อนโดยใช้ความร้อนที่ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง ได้คะแนนความชอบมากที่สุด น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป นำมาคืนรูปโดยใช้น้ำร้อน ในอัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 จับเวลา 1 นาที วางแผนการทดลองโดยใช้การสังเกต พบว่า น้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปที่นำมาคืนรูปโดยน้ำร้อน ในอัตราส่วน 1: 2 ลักษณะใกล้เคียงกับน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐานมากที่สุด เมื่อนำมาตรวจคุณภาพทางเคมี และวิเคราะห์หา โปรตีน ไขมัน ความชื้น เถ้า พบว่า โปรตีนร้อยละ 63.42 ไขมันร้อยละ 5.59 ความชื้นร้อยละ 4.31 ใยอาหารร้อยละ 6.02 และเถ้าร้อยละ 11.30 ซึ่งน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปมีค่าความชื้นร้อยละ 4.31

คำสำคัญ : น้ำพริกปลาทู กึ่งสำเร็จรูป อบแห้ง

Abstract

This study aimed to investigate 1) the process of development of semi readymade mackerel chili paste. 2) to study consumer acceptance of semi readymade mackerel chili paste product. 2 groups of population were used in the study: 10 experts and 100 students of Rajamangala University of Technology Krungthep. In selecting the basic formula for standard mackerel chili paste, Randomize Complete Block Design (RCBD) was used to evaluate the overall sensory quality, color, flavor, texture and appearance. A 9-point Hedonic Scale rating found that formula 1 had the highest score. The semi readymade mackerel chili paste was made by baking mackerel by hot air at 90 80 and 70 degrees Celsius for 3, 4 and 5 hours, respectively. Other ingredients were baked in hot air at 65 degrees Celsius for 3 hours then mixed with dried mackerel.

It was found that drying mackerel in hot air oven using to degrees Celsius for 5 hours received highest score. When the semi readymade mackerel chili paste was reconstituted, the product was mixed mixed with water in proportions of 1:1 1:2 and 1:3 respectively. The 1:2 proportion resembled most standard mackerel chili paste. The semi-finished mackerel was measured in color. Chemical analysis showed protein was ash were 63.42%, fat was 5.59% moisture content 4.31% moisture content 6.02% fiber content and 11.30% ash content.

Keywords : Semi Readymade , Namprik Platoo , Mackerel Chili Paste

---

[1]นักศึกษามหาบัณฑิต สาขาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
Email: abofii.choo@gmail.com เบอร์โทรศัพท์ : 095-7230330

[2]ศาสตราจารย์ ดร.อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
Email : Amormrat@Yahoo.com

1.บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารมีการพัฒนามากขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการพยายามพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพและมีประโยชน์ต่อผู้บริโภคมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นด้านความปลอดภัย หรือคุณค่าทางโภชนาการ กลุ่มอาหารที่มีเอกลักษณ์ของไทยสูงซึ่งประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตขึ้น โดยใช้วัตถุดิบพื้นบ้านของไทย อาทิเช่น ข้าวหอมมะลิ เครื่องเทศ สมุนไพร น้ำพริก เป็นต้น น้ำพริกจัดเป็นอาหารพื้นบ้านของคนไทยมาช้านาน คนไทยทั่วทุกภาคของประเทศนิยมบริโภคน้ำพริกเพราะ ส่วนผสมน้ำพริกมีสมุนไพรต่างๆที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย เช่น พริกมีรสเผ็ด ช่วยเจริญอาหาร ขับลม ช่วยย่อยอาหาร กระเทียม ลดน้ำตาลในเลือด ขับเสมหะ หัวหอมแดง แก้ไอขับเสมหะ แก้ไข้หวัด [1] เป็นต้น

น้ำพริกปลาทู เป็นเมนูที่มีการตำน้ำพริกและใส่ปลาทูนึ่งเข้าไปตำร่วมด้วยปรุงรสให้ออก เผ็ด เปรี้ยว เค็ม [2] เป็นอาหารพื้นบ้านดั้งเดิมของคนไทย ที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานกันตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบันผู้บริโภคนิยมบริโภค และชื่นชอบกันเป็นอันดับ 2 ของภาคกลาง โดยอันดับ 1 นั้นคือ น้ำพริกกะปิ [3] โดยทั่วไป ปลาทูจะนิยมเป็นเครื่องเคียง ไว้รับประทานกับน้ำพริกต่าง ๆ โดยการนำปลาทูมาทอด หรืออย่างไฟอ่อนๆ ทำให้ปลาทูได้รับความนิยมอย่างสูง [4]

จากความสำคัญ และความเป็นมาของปัญหา จึงเกิดการคิดค้นและพัฒนาอาหารกึ่งสำเร็จรูป เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริก เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป ผลิตขึ้นเพื่อความสะดวกในผู้บริโภคในปัจจุบันโดยไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียม วัสดุอุปกรณ์ต่างๆในการปรุง ทำให้มีอายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น สะดวกต่อการบริโภค เป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่น้ำพริกปลาทู อีกทั้งยังเป็นการเผยแพร่และส่งเสริมผลิตภัณฑ์อาหารให้เป็นที่รู้จักและยอมรับมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษากระบวนการผลิตน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

2.2 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1) อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร จำนวน 10 คน

2) ผู้ประเมินด้านประสาทสัมผัสของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป จำนวน 100 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่พระนครใต้ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 100 คน และเลือกแบบเจาะจง (Purpersive sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย

1) สูตรน้ำพริกปลาทู 3 สูตร ประกอบด้วย สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 รวมเป็นจำนวน 3 สูตร

2) สูตรน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน สูตรที่ 1

3) แบบทดสอบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร

4) แบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนิน ดังนี้ 1) ขอจดหมายขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลจากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 2) ประสานงานในการแจกแบบสอบถามกับอาจารย์และนักศึกษาจากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ 3) แจกแบบทดสอบ และรอรับคืนด้วยตนเอง 4) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบทดสอบ และ 5) วิเคราะห์ผล

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ทดสอบชิม วิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ

3.4.2 ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ทดสอบชิม วิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ

3.4.3 การยอมรับของผู้บริโภคของน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป และโดยการทดลองที่มีแผนแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomize Complete Block design หรือ RCBD)

4. ผลการวิจัย

4.1 ศึกษาสูตรมาตรฐานและกรรมวิธีการผลิตน้ำพริกปลาทู

จากการศึกษาสูตรมาตรฐานและกรรมวิธีการผลิตน้ำพริกปลาทูทั้ง 3 สูตร แสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนผสมน้ำพริกปลาทูทั้ง 3 สูตร

(ปริมาณเป็นกรัม)

ส่วนผสม	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
พริกขี้หนู	15	20	20
หอมแดง	40	60	50
กระเทียม	30	40	50
เกลือ	20	25	25
ปลาทู	250	350	200

ที่มา สูตรที่ 1 [5]
สูตรที่ 2 [6]
สูตรที่ 3 [7]

จากตารางที่ 1 แสดงส่วนผสมน้ำพริกปลาทูทั้ง 3 สูตร จากนั้นทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ค่าเฉลี่ยคุณภาพของน้ำพริกปลาทูสูตรพื้นฐาน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	**(คะแนนความชอบ 9 ระดับ)**		
	สูตรที่ 1	**สูตรที่ 2**	**สูตรที่ 3**
ลักษณะปรากฏ	7.60±0.84	7.00±1.89	7.30±1.64
สี	7.90±0.88^{a}	6.10±1.73^{b}	6.20±1.14^{b}
กลิ่น	5.80±2.66	6.60±1.84	6.70±1.34
รสชาติ	6.60±1.51^{ab}	5.10±2.77^{b}	7.10±1.52^{a}
เนื้อสัมผัส	7.60±1.26	6.50±1.43^{ab}	6.90±1.45^{ab}
ความชอบโดยรวม	7.10±1.29	6.10±2.13	6.60±1.43

จากตารางที่ 2 น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปทั้ง 3 สูตร มีลักษณะ สีเข้ม สีอ่อนแตกต่างกัน โดยน้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 มีสีเข้มกว่าสูตรที่ 2 และ สูตรที่ 3 เนื่องจากปริมาณของพริกและปลาทูแต่ละสูตรไม่เท่ากัน น้ำพริกปลาทูสูตรที่ 2 มีความเค็มมากกว่าน้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 เนื่องจากปริมาณของเกลือของน้ำพริกปลาทูแต่ละสูตรไม่เท่ากัน จากตารางที่ 2 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) โดยน้ำพริกปลาทู สูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด น้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัส และความชอบรวม เท่ากับ 7.60±0.84 7.90±0.88^{a} 7.60±1.26 และ 7.10±1.29 ตามลำดับ

ซึ่งผู้บริโภคชอบรสชาติ และกลิ่นของสูตรที่ 3 มากที่สุด จึงปรับส่วนผสมเกลือของสูตรที่ 1 ให้กับเท่าสูตรที่ 3 โดยน้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 มีลักษณะสีน่ารับประทาน เนื้อสัมผัสนุ่ม เผ็ด และได้มีการปรับรสชาติของสูตรที่ 3 ซึ่งตรงกับความต้องการของผู้บริโภค รองลงมาคือ สูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 ตามลำดับ จากนั้นได้นำสูตรน้ำพริกปลาทู สูตรที่ 1 ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด มาทำการพัฒนาเป็นน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐานดังนี้

ตารางที่ 3 อัตราส่วนผสมน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ปริมาณ (ร้อยละ)
เนื้อปลาทู	250	96.40
พริกขี้หนูแดง	15	4.16
กระเทียม	30	8.30
หอมแดง	40	11.10
เกลือ	25	6.90

จากตารางที่ 3 การทดลองน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน ทำให้ได้น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน และให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร 10 ท่าน ชิมรสชาติ พบว่าน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐานมีรสชาติดีขึ้นตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

4.2 ศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปทั้ง 3 สูตร พบว่า สูตรที่ 1 ที่ปรับปริมาณเกลือแล้ว ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยมีส่วนผสมดัง ตารางที่ 1 จากนั้นนำตัวอย่างสูตรที่ 1 มาทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยการอบลมร้อน นำสูตรน้ำพริกปลาทูที่ผ่านการยอมรับของผู้บริโภค มาทำผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป ไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกอบแห้งปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ความร้อนและระยะเวลาการอบ		
	90 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง	80 องศาเซลเซียส 4 ชั่วโมง	70 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง
ลักษณะปรากฏ	6.30±1.95^{b}	6.80±1.23^{ab}	7.40±0.70^{a}
สี	6.70±1.8^{ab}	5.80±1.23^{b}	7.80±10.79^{a}
กลิ่น	6.20±2.10^{b}	6.40±1.07^{b}	7.80±0.92^{a}
รสชาติ	6.30±1.42^{b}	6.50±1.27^{b}	7.40±0.70^{a}
เนื้อสัมผัส	6.00±2.21^{b}	6.80±1.48^{ab}	7.30±10.48^{a}
ความชอบโดยรวม	6.40±1.43^{b}	6.60±0.84^{ab}	7.20±0.48^{a}

หมายเหตุ a-b ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq .05$)

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมพบว่าน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) โดยน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปสูตรที่ 3 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.40±0.70^{a} 7.80±10.79^{a} 7.80±0.92^{a} 7.40±0.70^{a} 7.30±10.48^{a} และ 7.20±0.48^{a} ตามลำดับ จากนั้นผู้ทำการวิจัยได้นำสูตรน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยเนื้อปลาทูวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่างๆ อัตราส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด

4.3 ผลการคืนรูปของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่าง โดยใช้ความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า การคืนรูปน้ำพริกในอัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 ตามลำดับ จับเวลา 1 นาที

ผลการวิจัย พบว่าคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่าง โดยใช้ความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า การคืนรูปน้ำพริกในอัตราส่วน 1:2 จับเวลา 1 นาที นั้นมีลักษณะใกล้เคียงกับน้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐานมากที่สุด

4.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยการเปรียบเทียบน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูป น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน และน้ำพริกปลาทูจากท้องตลาด มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 100 คน เป็นอาจารย์และนักศึกษาจาก คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพพื้นที่พระนครใต้ พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

4.4.1 การศึกษาข้อมูลพฤติกรรมและทัศนะคติของผู้ทำแบบสอบถามในการบริโภคน้ำพริก จำนวน 100 คน พบว่า ผู้ทำแบบสอบถามบริโภคน้ำพริก 1 – 2 ครั้ง/สัปดาห์ ร้อยละ 44 โดยอยู่ในช่วงเวลา 17.00 น – 20.00 น ร้อยละ 54 และนิยมซื้อน้ำพริกจากตลาดสด ร้อยละ 60

4.4.2 ศึกษาข้อมูลโภชนาการของผู้ทำแบบสอบถามในการบริโภคน้ำพริก จำนวน 100 คน พบว่า ผู้ทำแบบสอบถามทราบว่าน้ำพริกช่วยขับลม ร้อยละ 42 ปลาทูมีส่วนช่วยบำรุงสมอง ร้อยละ 48 เนื้อปลาทูมีโอเมก้า 3 ร้อยละ 94 และผู้ทำแบบสอบถามทราบถึงวิธีการถนอมอาหารโดยการอบแห้ง ร้อยละ 36

4.4.3 การยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม พบว่า น้ำพริกปลาทูตามท้องตลาด น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป และน้ำพริกปลาทูต้นแบบ โดยน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$) โดยน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัส และด้านความชอบโดยรวม 7.34 ± 0.80^{a} 7.86 ± 0.75^{a} 7.65 ± 0.97^{a} 7.73 ± 0.87^{a} 7.32 ± 0.90^{a} และ 7.65 ± 0.86^{a} ตามลำดับ จากนั้นผู้ทำการวิจัยได้นำสูตรน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยวิธีการอบปลาทูด้วยลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เวลา 5 ชั่วโมง ส่วนผสมต่างๆ ด้วยเตาอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 ชั่วโมง ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี

4.5 ผลการทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

การทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อน โดยได้อบส่วนผสมทุกอย่างพร้อมกันแล้ว พบว่า ส่วนผสมอื่นๆ นอกจากปลาทูจะมีสีเข้ม และยังแห้งแข็ง ไม่น่ารับประทาน จึงแยกอบดังนี้

4.5.1 ปลาทู โดยใช้เตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง

4.5.2 ส่วนผสมอื่นๆ โดยใช้เตาอบลมร้อนความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมงแล้วจึงนำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมกัน จึงได้น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปเพื่อนำมาวิเคราะห์ คุณภาพทางกายภาพด้านสี และปริมาณน้ำอิสระ (a_w) แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คุณภาพทางกายภาพด้านสี และปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

คุณภาพทางกายภาพ	คะแนนเฉลี่ย
ค่าสี (L*)	62.63
(a*)	7.39
(b*)	21.21
ค่า a_w	0.35

หมายเหตุ ค่าความสว่าง L* ถ้ามีค่ามากขึ้น แสดงว่า มีความสว่างมากขึ้น

- ค่า a* เป็นบวก หมายถึง ออกสีแดง และ ค่า a* เป็นลบ หมายถึง ออกสีเขียว
- ค่า b* เป็นบวก หมายถึง ออกสีเหลือง และค่า b* เป็นลบ หมายถึง ออกสีน้ำเงิน

จากตารางที่ 5 พบว่า คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่าง โดยใช้ความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีค่า (L*) มีค่าระดับกลาง มีค่า a* เป็นบวก จึงออกสีแดง และมีค่า b* เป็นบวก จึงออกสีเหลือง ดังนั้น ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีสีเหลืองอมแดงเล็กน้อย ไม่คล้ำ ส่วนปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.3 แสดงว่าปริมาณน้ำอิสระน้อยมาก ซึ่งปริมาณน้ำระดับนี้มีคุณภาพสูงกว่ามาตรฐานกำหนด เมื่อเทียบกับการมาตรฐานการผลิตอุสาหกรรม ซึ่งค่า a_w น้อยกว่า 0.6 แสดงว่าจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้น้อยมาก

4.6 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

ผลจากการศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป จากสูตรที่ได้การยอมรับของผู้บริโภคมาทำการวิเคราะห์หา โปรตีน ไขมัน ความชื้น เถ้า โดยส่งตรวจที่สถาบันอาหาร พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ความร้อนในการอบปลาทูจากเตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง และส่วนผสมต่าง โดยใช้ความร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า มีโปรตีนร้อยละ 63.42 ไขมันร้อยละ 5.59 ความชื้นร้อยละ 4.31 ใยอาหารร้อยละ 6.02 และเถ้าร้อยละ 11.30 ซึ่งน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีค่าความชื้นร้อยละ 4.31 ซึ่งเป็นการอบลมร้อนเพื่อกำจัดน้ำออกจากอาหารทำให้มีน้ำอยู่ในปริมาณที่จุลินทรีย์ไม่สามารถเติบโตได้ จึงส่งผลให้ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา มีปริมาณที่น้อย หรือมีอยู่ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 จากการศึกษาสูตรมาตรฐานและกรรมวิธีการผลิตน้ำพริกปลาทู

ผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐานน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปที่เหมาะสมจากสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร ปรากฏว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตรมาตรฐานสูตรที่ 1 มากที่สุด ตามลำดับโดยมีอัตราส่วนของส่วนผสมดังนี้ เนื้อปลาทูร้อยละ 96.40 กระเทียมร้อยละ 8.30 หอมแดงร้อยละ 11.11 พริกร้อยละ 4.16 และเกลือร้อยละ 6.9

5.2 จากการศึกษากรรมวิธีในการเตรียมน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

5.2.1 กรรมวิธีการผลิตปลาทูผง ปลาทูนึ่งที่ผ่านการอบแห้ง โดยใช้เตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 80 และ 90 องศาเซลเซียสเวลา 5 4 และ 3 ชั่วโมง ตามลำดับ จนกระทั่งได้เนื้อปลาทู ที่มีค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ต่ำกว่า 0.6 พบว่าเนื้อปลาทูที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 5 ชั่งโมง มีลักษณะปรากฏที่ดี

5.2.2 กรรมวิธีการผลิตกระเทียมผง หอมแดงผง พริกผง

กระเทียม หอมแดง พริก ที่ผ่านการอบแห้ง โดยใช้เตาอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เวลา 3 ชั่วโมง มีลักษณะปรากฏที่ดี แล้วจึงนำปลาทู ผสมกับกระเทียมผง หอมแดงผง พริกผง และเกลือปั่นละเอียดผสมเข้าด้วยกัน จึงเป็นน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

5.3 ศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมในการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป พบว่า สูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับมากที่สุดโดยมีอัตราส่วนของส่วนผสมดังนี้ เนื้อปลาทูผง

ร้อยละ 79.31 กระเทียมผงร้อยละ 3.44 หอมแดงผงร้อยละ 4.31 พริกผงร้อยละ 2.58 และเกลือร้อยละ 10.34

5.4 ศึกษาอัตราส่วนการคืนรูปของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาการคืนรูปน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป 1 ส่วน ผสมกับน้ำร้อน 2 ส่วน จับเวลา 1 นาที จากการสักเกตลักษณะของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปเมื่อทำการคืนรูป ผลปรากฏว่าลักษณะของน้ำพริกกึ่งสำเร็จรูป มีลักษณะใกล้เคียงน้ำพริกปลาทูต้นแบบมากที่สุด

5.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งตามท้องตลาด น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป น้ำพริกปลาทูสูตรมาตรฐาน พบว่า ผู้บริโภคได้รับการยอมรับน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป โดยอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมงมากที่สุด

5.6 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปจากสูตรที่ได้การยอมรับของผู้บริโภค คือ น้ำพริกปลาทูสูตรที่ 1 โดยใช้การอบลมร้อนที่ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง พบว่า

5.6.1 น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีค่า (L*) มีค่าระดับกลาง มีค่า a* เป็นบวก จึงออกสีแดง และมีค่า b* เป็นบวก จึงออกสีเหลือง ดังนั้น ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปมีสีเหลืองอมแดงเล็กน้อย ไม่คล้ำ ส่วนปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.3 แสดงว่าปริมาณน้ำอิสระน้อยมาก ซึ่งปริมาณน้ำระดับนี้มีคุณภาพสูงกว่ามาตรฐานกำหนด เมื่อเทียบกับการมาตรฐานการผลิตอุสาหกรรม ซึ่งค่า a_w น้อยกว่า 0.6 แสดงว่าจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้น้อยมาก

5.6.2 น้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูปนำมาทำการวิเคราะห์หา โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ความชื้น ใยอาหาร และเถ้า พบว่า มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 63.42 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 9.96 ไขมันร้อยละ 5.53 ความชื้นร้อยละ 4.31 ใยอาหาร 6.02 และ เถ้าร้อยละ 8.15

ข้อเสนอแนะ

1) ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการเติมน้ำมะนาวลงในน้ำพริกปลาทูอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปเพื่อความสะดวกของผู้บริโภค

2) ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ยังไม่ได้ทำการศึกษาอายุการเก็บรักษา

3) ในการศึกษาครั้งนี้ควรมีการศึกษาปริมาณจุลินทรีก่อให้เกิดโรคอื่นๆตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น Enteropathogenic Escherichia Coli, Salmonella, Staphylococcus Aureus, Clostridium Perfringen

4) ในครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาสูตร และปรับปรุงรสชาติให้เหมาสมกับกลุ่มผู้บริโภค เช่น สมุนไพรหรือเครื่องปรุงรสอื่นๆ ที่ได้รับความนิยมในท้องตลาด

5) ในครั้งต่อไปหากมีการทดลองการทำน้ำพริกปลาทูกึ่งสำเร็จรูป ในสถานที่ทดลองอยู่ไกลจากทะเล อาจมีการนำปลาที่อยู่ในบริเวณแหล่งนั้นแทนปลาทู หรือมีนำปลาชนิดอื่นที่มีราคาถูกกว่าปลาทู มาเพิ่มมูลค่าได้

เอกสารอ้างอิง

[1] จริยา เดชกุญชร.(2549). อาหารไทยภาคกลาง. เพชรการเรือน. กรุงเทพมหานคร.

[2] สมศรี เจริญเกียรติกุล.(2554). ตำหรับอาหารไทย. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : http://www.inmu.mahidol.ac.th/gallery/inmucooking/Central_Region_food.html. (วันที่สืบค้น 19 กันยายน 2558).

[3] สิริมนต์ ชายเกตุ และคณะ.(2554).การบริโภคน้ำพริกของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร.ปริญญานิพนธ์. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพมหานคร.

[4] รุ่งทิวา วงค์ไพศาลฤทธิ์. 2553. เมนูจากปลาทู. สำนักพิมพ์ไทยควอลิตี้บุคส์. กรุงเทพมหานคร.

[5] สุภรณ์ พจมณี.(2550). ตำหรับอาหารไทย.เอกสารประกอบการสอน.สาขาอาหารและโภชนาการ. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.กรุงเทพมหานคร.

[6] เพ็ญพร ประมวลสุข. อาหารไทย(เอกสารประกอบการสอน). สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ. กรุงเทพฯ.

[7] จันทร ทศานนท์.(2531). อาหารไทย. พิมพ์ครั้งที่9. สิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์, กรุงเทพมหานคร.