

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 วัตถุดิบ

- 3.1.1 เศษปลาทUNA บริษัท สุรใจ อุตสาหกรรมอาหาร จำกัด จังหวัดสมุทรสงคราม
- 3.1.2 ข่า พันธุ์ *Alpinia galan*
- 3.1.3 ตะไคร้ พันธุ์ *Andropogon citrates* DC.
- 3.1.4 ใบมะกรูด พันธุ์ *Citrus hystrix* DC.
- 3.1.5 มะเขือเทศ พันธุ์ *Lycopersicon esculentum* Mill.
- 3.1.6 เห็ดฟาง พันธุ์ *Volvariella volvacea* Fr.
- 3.1.7 พริก พันธุ์ *Capsicum flutescens* Linn.
- 3.1.8 ผักชี พันธุ์ *Coriandrum sativum* Linn.
- 3.1.9 น้ำมะนาว พันธุ์ *Citrus aurantifolia* Swing.
- 3.1.10 น้ำตาลขาว ตรามิตรผล บริษัท น้ำตาลทรายมิตรผล จำกัด
- 3.1.11 น้ำปลา ตราทิพรส บริษัท ทิพรสผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด
- 3.1.12 นมข้นจืด ตราคาร์เนชั่น บริษัท คาร์เนชั่น (ประเทศไทย) จำกัด
- 3.1.13 น้ำพริกเผา ตรากันภัย บริษัท อุตสาหกรรมกันภัยสินค้าพื้นเมือง จำกัด
- 3.1.14 ผงปรุงแต่งรสอาหาร ตราคอนอร์ บริษัท ซีดีซี/ आयิ (ประเทศไทย) จำกัด
- 3.1.16 น้ำต้มสุก

#### 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูป

- 3.2.1 อุปกรณ์เครื่องครัว
- 3.2.2 เครื่องชั่งน้ำหนักแบบหยาบ
- 3.2.3 เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 3.2.4 เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum Dryer: Model 68 Thailand )

#### 3.3 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- 3.3.1 อุปกรณ์วิเคราะห์สี (Handy Colorimeter NR 3000)
- 3.3.2 เครื่องวัดค่า  $a_w$  (Water Activity)
- 3.3.3 เครื่องวัดความหนืด (Book Field Programmable DV – II+ Viscometer)

### 3.4 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- 3.4.1 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง (Analytical Balance Precica 240-A)
- 3.4.2 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH Meter/ 3020/ British)
- 3.4.3 อุปกรณ์เครื่องแก้ว

### 3.5 สารเคมี

- 3.5.1 สารละลายมาตรฐานที่มีความเป็นกรด – ด่างเท่ากับ 4.00 และ 7.00

### 3.6 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา

- 3.6.1 ตะเกียงแอลกอฮอล์
- 3.6.2 บีกเกอร์ (Beaker)
- 3.6.3 ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask)
- 3.6.4 ปิเปต (Pipette)
- 3.6.5 จานเลี้ยงเชื้อ (Petri Dish)
- 3.6.6 ตู้เพาะเชื้อ (Incubator: MEMMERT BE 500)
- 3.6.7 หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave: HICLVE™)
- 3.6.8 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven: MEMMERT ULE 500)
- 3.6.9 ตู้ถ่ายเชื้อ (Laminar Flow: ERLA VFM4 SERIES)
- 3.6.10 เครื่องนับโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์ (Colony Counter: COLONY COUNTER 560)
- 3.6.11 เครื่องตีปั่น (Stomacher: AES Laboratories)
- 3.6.12 อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ (Medium)

### 3.7 อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์

- 3.7.1 สารละลายฟอสเฟตบัพเฟอร์
- 3.7.2 อาหารเลี้ยงเชื้อ (PDA/ Potato Dextrose Agar)
- 3.7.3 อาหารเลี้ยงเชื้อ (PCA/ Standard Plate Count Agar)

### 3.8 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

- 3.8.1 ห้องปฏิบัติการทดลอง
- 3.8.2 ตัวอย่างอาหาร อุปกรณ์ชุดทดสอบ และแบบสอบถาม

### 3.9 อุปกรณ์เครื่องมือในการทดสอบคุณภาพทางสถิติ

#### 3.9.1 โปรแกรมสำเร็จรูป

#### 3.9.2 เครื่องคอมพิวเตอร์

### 3.10 สถานที่ และระยะเวลาในการวิจัย

อาคารแปรรูปของสถาบันคั้นคว้า และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อาคารแปรรูป ห้องปฏิบัติการทางกายภาพ ห้องปฏิบัติการทางเคมี ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา และห้องปฏิบัติการทางประสาทสัมผัสของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

### 3.11 ขั้นตอน และวิธีการดำเนินงาน

#### 3.11.1 คัดเลือกสูตรต้นแบบ และพัฒนาสูตร

จากการรวบรวมตำรับอาหารต่างๆ ได้พิจารณาเลือกสูตรต้มยำกุ้ง 3 สูตร และนำมาแปรรูปเพื่อใช้เป็นสูตรต้นแบบ คัดแปลงส่วนประกอบ โดยใช้ปลาหมึกแทนกุ้ง คัดเลือกสูตรต้นแบบที่มีการยอมรับมากที่สุดจากส่วนประกอบดังตารางที่ 1 และดำเนินการผลิตตามกรรมวิธีดังภาพที่ 1

นำทั้ง 3 สิ่งทดลองมาทดสอบคุณภาพดังนี้

#### คุณภาพทางกายภาพ

– วัดค่าสี L\*, a\* และ b\* โดยใช้ Handy Colorimeter

#### คุณภาพทางเคมี

– วัดค่าความเป็นกรด – ด่าง

#### คุณภาพทางประสาทสัมผัส

– ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน (Untrained Panel Members) จำนวน 50 คน

ให้คะแนนความชอบด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบในการผลิตต้มยำสูตรต้นแบบ (ก่อนนำเข้าเครื่อง Drum Dryer)

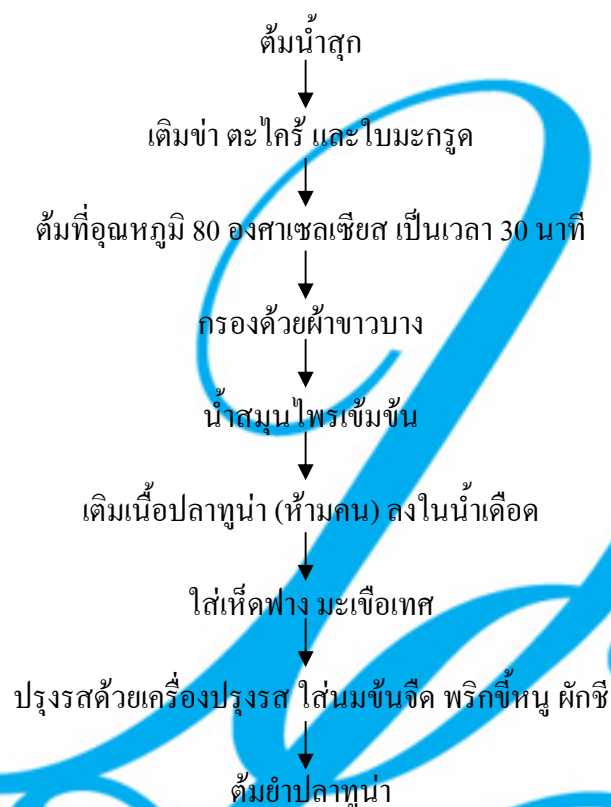
ส่วนประกอบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
กุ้งก้ามกราม*	12.8	13.1	10.0
ข่าหั่นแว่น	1.3	1.0	1.2
ตะไคร้	2.6	2.0	2.1
ใบมะกรูด	0.2	0.1	0.2
มะเขือเทศสีดา	5.1	–	–
เห็ดฟาง	4.3	8.8	13.4
พริกขี้หนูสวน	0.8	0.6	0.6
ผักชี	1.3	2.0	0.7
น้ำมะนาว	2.6	4.0	3.5
น้ำปลา	3.6	1.0	2.4
นมข้นจืด	8.6	6.7	4.7
น้ำพริกเผา	5.1	2.7	2.8
น้ำ	51.4	39.9	35.1

หมายเหตุ สูตรที่ 1 จากหนังสือ 50 สูตรรสชาดีอาหารไทย (2547)

สูตรที่ 2 คัดแปลงจาก ยวดี จอมพิทักษ์ (2540)

สูตรที่ 3 คัดแปลงจาก วรัญญา ไชยวินิจ (2549)

\* ใช้ปลาทูนำทดแทนกุ้ง



ภาพที่ 16 กรรมวิธีการผลิตต้มยำปลาหมึก

### 3.11.2 ศึกษาอัตราการคืนรูปของผลิตภัณฑ์ และศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลชีววิทยา และประสาทสัมผัส

ศึกษาอัตราการคืนรูปของผลิตภัณฑ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เริ่มนำต้มยำปลาหมึกอบแห้งถึงสำเร็จรูป มาศึกษาการยอมรับด้านเนื้อสัมผัส ภายหลังจากคืนรูปโดยการละลายในน้ำร้อนอัตราส่วนระหว่างผลิตภัณฑ์ต้มยำปลาหมึกอบแห้งถึงสำเร็จรูปต่อน้ำร้อน (กรัมต่อมิลลิลิตร) เท่ากับ 1: 8, 1: 10 และ 1: 12 โดยเปรียบเทียบกับต้มยำปลาหมึกที่ยังไม่ได้อบแห้ง เพื่อหาอัตราส่วนในการคืนรูปที่เป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9 – Point Hedonic Scale ที่ระดับ 1 – 9 ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน (Untrained Panel Members) จำนวน 50 คน นำทั้ง 3 สิ่งทดลองมาทดสอบคุณภาพทางเคมี และทางประสาทสัมผัส ตามข้อ 3.11.1 โดยคุณภาพทางกายภาพ วัดค่าสี  $L^*$   $a^*$   $b^*$  และวัดค่า  $a_w$  นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

### 3.11.3 ศึกษาปริมาณปลาทูน่าที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ต้มยำปลาทูน่าสำเร็จรูป

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ศึกษาปริมาณปลาทูน่าที่เหมาะสม 3 ระดับ คือ 1 เท่า, 2 เท่า และ 3 เท่า นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ นำทั้ง 3 สิ่งทดลองมาทดสอบคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางประสาทสัมผัส ตามข้อ 3.11.2

### 3.11.4 ศึกษาชนิดของสารที่เหมาะสมในการผลิตต้มยำปลาทูน่าสำเร็จรูป โดยใช้เครื่องอบแห้ง แบบลูกกลิ้ง (Drum Dryer)

ศึกษาการใช้แป้งข้าวโพดในผลิตภัณฑ์ต้มยำปลาทูน่าสำเร็จรูป เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม (มอลโตเด็คซ์ตริน) นำทั้ง 2 สิ่งทดลองไปทดสอบคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางประสาทสัมผัสตามข้อ 3.11.2 กำหนดหาปริมาณผลผลิต โดยชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ต้มยำปลาทูน่าก่อนการอบแห้ง และหลังการอบแห้ง นำมาคำนวณเป็นร้อยละของผลที่ได้ตามสูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละ Yield} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนทำแห้ง} - \text{น้ำหนักหลังทำแห้ง}}{\text{น้ำหนักก่อนทำแห้ง}} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

### 3.11.5 ทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ต้มยำปลาทูน่าสำเร็จรูป

นำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มาทดสอบคุณภาพทางกายภาพ (วัดค่าสี  $L^*$   $a^*$   $b^*$  วัดค่า  $a_w$  และวัดค่าความหนืด) ทางเคมี (วัดค่าความเป็นกรด – ค่า) ทางจุลชีววิทยา (ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์ – รา) และทางประสาทสัมผัส (9 – Point Hedonic Scale)

### 3.11.6 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ต้มยำปลาทูน่าสำเร็จรูป

ผลิตภัณฑ์ต้มยำปลาทูน่าสำเร็จรูปที่พัฒนาได้ และกินรูปแล้ว นำมาทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์กับกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 120 คน ศึกษาด้วยวิธี Central Location Test (CLT) ใช้แบบสอบถาม และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เลือกใช้สถานที่ทดสอบบริเวณลานโพล มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนคูสิต โดยในการเสิร์ฟจะเสิร์ฟตัวอย่างพร้อมทั้งบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ข้อมูลที่ศึกษา ได้แก่ ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส ต้มยำ รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยการให้คะแนนความชอบ (1 – 9) สอบถามราคาที่เหมาะสม ปริมาณการบรรจุ เหตุผลในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ และข้อมูลอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ทางการตลาด ประมวลผล และวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยรายงานผลด้านความถี่ ร้อยละ และคะแนนความชอบเฉลี่ย