

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 วัตถุดิบ

- 3.1.1 ยอดหน่อไม้ (จากกลุ่มเกษตรกร จ.กาญจนบุรี)
- 3.1.2 เกลือ (ตราปฐกทิพย์)
- 3.1.3 น้ำซอสปรุงรส (ตราภูเขาทอง)
- 3.1.4 น้ำส้มสายชู (ตรา อ.ส.ร.)
- 3.1.5 น้ำตาลทราย (ตรามิตรผล)
- 3.1.6 วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร (ตรา आयिโนะโม โตะ)
- 3.1.7 แคลเซียมคลอไรด์ ( $\text{CaCl}_2$ ) : Calcium Chloride Flake / Japan

#### 3.2 วัสดุ และอุปกรณ์

- 3.2.1 วัสดุ และสารเคมี
  - 3.2.1.1 สารเคมีในการวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยอาหาร
  - 3.2.1.2 สารเคมีในการวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีน
  - 3.2.1.3 สารเคมีในการวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน
  - 3.2.1.4 อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์
- 3.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูป
  - 3.2.2.1 อุปกรณ์เครื่องครัว
  - 3.2.2.2 ขวดโหลแก้วขนาด 7 ออนซ์
- 3.2.3 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา
  - 3.2.3.1 ตะเกียงแอลกอฮอล์
  - 3.2.3.2 บีกเกอร์ (Beaker)
  - 3.2.3.3 ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask)
  - 3.2.3.4 ปิเปต (Pipette)
  - 3.2.3.5 จานเลี้ยงเชื้อ (Petri dish)
  - 3.2.3.6 ตู้เพาะเชื้อ (Incubator : MEMMERT BE 500)
  - 3.2.3.7 หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave : HICLVE™)
  - 3.2.3.8 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven : MEMMERT ULE 500 )

- 3.2.3.9 ตู้ถ่ายเชื้อ (Laminar flow : ERLA VFM4 SERIES)
- 3.2.3.10 เครื่องนับโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์ (COLONY COUNTER 560)
- 3.2.3.11 เครื่องตีป่น (Stomacher : AES Laboratoire)
- 3.2.3.12 อาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ (Medium)
- 3.2.4 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี
  - 3.2.4.1 เครื่องย่อยโปรตีน (Digestion unit) ยี่ห้อ Buchi 435
  - 3.2.4.2 เครื่องกลั่นโปรตีน (Distillation unit) ยี่ห้อ Buchi 435
  - 3.2.4.3 เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณเส้นใยอาหาร (Crude fibre) Fibretec system M2
  - 3.2.4.4 เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า Funace 6000 Thermolyne
  - 3.2.4.5 เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน Soxtec 2050
  - 3.2.4.6 เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น
  - 3.2.4.7 เครื่องวัดค่า  $a_w$  Novasina TH-500 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
  - 3.2.4.8 เครื่องอบลมร้อน (MEMMERT ULE 500)
  - 3.2.4.9 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง รุ่น Precica 240 A
  - 3.2.4.10 อุปกรณ์เครื่องแก้ว
- 3.2.5 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส และการยอมรับ
  - 3.2.5.1 อุปกรณ์สำหรับทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส
  - 3.2.5.2 แบบสอบถามสำหรับทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส
- 3.2.6 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
  - 3.2.6.1 เครื่องคอมพิวเตอร์
  - 3.2.6.2 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

### 3.3 ขั้นตอน และวิธีการดำเนินงาน

#### 3.3.1 การเตรียมวัตถุดิบ และศึกษาคุณภาพยอดหน่อไม้ไผ่รวกหวาน

นำหน่อไม้ที่ได้จากกลุ่มเกษตรกร จ.กาญจนบุรี มาปอกเปลือกล้างทำความสะอาด หั่นตรงส่วนปลายยอดอ่อนออกมา หั่นฝอยเป็นเส้นดังภาพที่ 1 นำมาวิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้

- คุณภาพทางด้านกายภาพ ได้แก่ ค่าสี  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  โดยใช้ Handy Colorimeter รุ่น NR-300/Japan และ ค่าเนื้อสัมผัสโดยใช้ Texture Analyzer รุ่น TA-XT2

- คุณภาพทางด้านเคมี ได้แก่ องค์ประกอบทางเคมี เช่น ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้าเยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต (Proximate Analysis) (AOAC, 2000)

- คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธีการ pour plate ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (AOAC, 2000) และยีสต์-รา ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (AOAC, 2000)



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบยอดหน่อไม้

### 3.3.2 การปรับปรุงคุณภาพเนื้อสัมผัสของยอดหน่อไม้

วางแผนการทดลองแบบ 2×2 Factorial in RCBD โดยปัจจัยที่ศึกษาคือระยะเวลาในการแช่เศษยอดหน่อไม้ลงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ( $\text{CaCl}_2$ ) ที่ความเข้มข้น ร้อยละ 0.5 ที่ 2 ระดับ คือ 30 นาที และ 60 นาที และระยะเวลาในการลวกน้ำเดือดที่ 5 และ 10 นาที เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม ได้สิ่งทดลองดังต่อไปนี้

สิ่งทดลองที่ 1 แช่สารละลาย  $\text{CaCl}_2$  30 นาที ลวกน้ำเดือด 5 นาที

สิ่งทดลองที่ 2 แช่สารละลาย  $\text{CaCl}_2$  30 นาที ลวกน้ำเดือด 10 นาที

สิ่งทดลองที่ 3 แช่สารละลาย  $\text{CaCl}_2$  60 นาที ลวกน้ำเดือด 5 นาที

สิ่งทดลองที่ 4 แช่สารละลาย  $\text{CaCl}_2$  60 นาที ลวกน้ำเดือด 10 นาที

นำสิ่งทดลองทั้ง 4 สูตร มาทดสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

- คุณภาพทางด้านกายภาพ ได้แก่ ค่าสี  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  โดยใช้ Handy Colorimeter รุ่น NR-300/Japan และ ค่าเนื้อสัมผัสโดยใช้ Texture Analyzer รุ่น TA-XT2

- คุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยการให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale) 1 ถึง 9 คะแนน จาก 1 (ไม่ชอบมากที่สุด) ถึง 9 (ชอบมากที่สุด) ด้านความชอบรวม ลักษณะปรากฏ สี ความกรอบ ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝน (Untrained panels) จำนวน 50 คน

### 3.3.3 หาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตยอดหน่อไม้ดองในน้ำซอสปรุงรส

ศึกษาสูตรน้ำซอสปรุงรสสูตรต่างๆ 3 สูตร ที่มีอัตราส่วนผสมแตกต่างกัน ดังตารางที่ 2 ซึ่งเมื่อคัดเลือกว่าวัตถุดิบได้จากข้อ 3.3.2 แล้วนำมาทำการดอง (ภาพที่ 2) ในน้ำซอสปรุงรสแต่ละสูตร ระยะเวลาในการดอง 2 สัปดาห์

- ตรวจสอบคุณภาพเหมือนข้อ 3.3.2

- คุณภาพทางเคมี ได้แก่ของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) ในเนื้อหน่อไม้ และน้ำซอสที่ใช้คอง โดยใช้ Hand Refractometer และค่าความเป็นกรด-เบส (pH) โดยเครื่องวัด pH meter ยี่ห้อ Jenway รุ่น 3320

**ตารางที่ 2** สูตรน้ำซอสปรุงรสสูตรต่างๆที่ใช้ในการคอง

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
เกลือ	30	-	10
น้ำซอสปรุงรส	480	120	480
น้ำตาลทราย	600	-	400
น้ำส้มสายชู	720	10	480
วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร	3.3	-	3.3
น้ำตาลปี๊ป	-	20	-
น้ำสะอาด	-	240	240

ที่มา : ภาวิณี และศิริพร (2548)

### ขั้นตอนการเตรียมน้ำขอสปรงรสที่ใช้ทำการดอง

ทำการผสมส่วนผสมทั้งหมดคนให้เข้ากัน  
 ⇓  
 นำไปตั้งไฟเคี่ยวให้ส่วนผสมละลายเข้ากัน  
 ⇓  
 ทำการกรองด้วยผ้าขาวบาง  
 (ผ้าขาวบางทำการฆ่าเชื้อโดยการลวกก่อน)  
 ⇓  
 ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

### วิธีการผสม และบรรจุยอดหน่อไม้ และน้ำขอสปรงรส

นำเศษหน่อไม้ที่พักไว้  
 ⇓  
 บรรจุลงในขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว  
 ⇓  
 เติมน้ำขอสปรงรสที่เตรียมไว้ ให้มีอัตราส่วนเนื้อกับน้ำเท่ากับ 2 : 1  
 ⇓  
 ปิดฝาขวดให้แน่นสนิท  
 ⇓  
 ตั้งทิ้งไว้ 2 สัปดาห์  
 ⇓  
 ผลิตภัณฑ์ยอดหน่อไม้ฝรั่งดองในน้ำขอสปรงรส

#### ภาพที่ 2 กรรมวิธีการผลิตหน่อไม้ดองในน้ำขอสปรงรส

นำสิ่งทดลองที่ได้รับการคัดเลือกมาวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี ได้แก่ องค์ประกอบทางเคมี เช่น ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต (Proximate Analysis) (AOAC, 2000) และคุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์-รา (AOAC, 2000)

### 3.3.4 ศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

ศึกษาอายุการเก็บขอดหน่อไม้ดองในน้ำซอสปรงรสที่ได้รับการคัดเลือกในข้างต้น โดยบรรจุในขวดแก้วขนาด 7 ออนซ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ เก็บที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) เก็บเป็นระยะเวลา 6 เดือน โดยสุ่มมาตรวจคุณภาพดังต่อไปนี้

- คุณภาพทางด้านกายภาพ ได้แก่ ค่าสี  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  โดยใช้ Handy Colorimeter รุ่น NR-300/Japan และ ค่าเนื้อสัมผัสโดยใช้ Texture Analyzer รุ่น TA-XT2
- คุณภาพทางเคมี ความเป็นกรด-ด่างโดยเครื่อง pH meter, ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดทั้งน้ำซอสปรงรส และเนื้อหน่อไม้ โดยใช้ Hand Refractometer)
- คุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยให้คะแนนคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการทดสอบเชิงพรรณนาเชิงปริมาณ (Quantitative Descriptive Analysis) กับผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน (Trained Panels) จำนวน 12 คน ใช้สเกลเส้นตรงความยาว 15 เซนติเมตร
- คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์-รา(AOAC, 2000)

### 3.3.5 การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์

ทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ดองในน้ำซอสปรงรสที่พัฒนาแล้วกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 120 คน โดยใช้แบบสอบถาม และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เสิร์ฟพร้อมข้าวต้ม ทดสอบโดยวิธี Central Location Test (CLT) บริเวณลานโพล มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต เกี่ยวกับการยอมรับของผู้บริโภค ราคาที่เหมาะสม ปริมาณการบรรจุ การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลด้านความถี่ ร้อยละ คะแนนความชอบเฉลี่ย วิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

### 3.3.6 สถานที่ทำการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูล

- ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหาร ห้องปฏิบัติการทางเคมี และห้องปฏิบัติการทางประสาทสัมผัสหลักสูตรวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

### 3.3.7 ระยะเวลาทำการวิจัย

เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2549 สิ้นสุดเดือน มีนาคม 2550