

### บทที่ 3

## อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง

### 3.1 วัสดุดิบ

- ฟริกหนุ่มสดพันธุ์แม่ปิ้ง (จากตลาดเมืองใหม่: จ. เชียงใหม่)
- กระเทียม (จากตลาดเมืองใหม่: จ. เชียงใหม่)
- หอมแดง (จากตลาดเมืองใหม่: จ. เชียงใหม่)
- น้ำปลา (ตราทิพรส)

### 3.2 สารเคมีที่ใช้

- กรดอะซิติก (Glacial acetic acid: LAB SCAN, Island)
- ฟีนอล์ฟทาลีน (Phenolphthalein: Merk, Germany)
- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide: Merk, Germany)
- กรดซัลฟูริก (Sulfuric acid: Merk, Germany)
- กรดแอสคอร์บิก (L-ascorbic acid: Asia Pacific Specialty Chemicals, Australia)
- กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid: LAB SCAN, Island)
- เอทานอล 95% (Ethanol: Merk, Germany)
- กัวอะคอล (Guaicol: Fluka, Japan)
- เคทีคอล (catechol: Fluka, China)
- โซเดียมไดไฮโดรเจนออร์โทฟอสเฟต (Sodium dihydrogen orthophosphate: Ajax Finechem, Australia)
- ไดโซเดียมไฮโดรเจนออร์โทฟอสเฟต (di-Sodium hydrogen orthophosphate anhydrous: Fisher Scientific, UK.)
- โพแทสเซียมคลอไรด์ (Potassium chloride: Ajax Finechem, Australia)
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen Peroxide: Merk, Germany)
- Peptone water (Mark, Germany)

- Plate count agar (PCA: Merk, Germany)
- Potato dextrose agar (PDA: Merk, Germany)

### 3.3 เครื่องมือ และอุปกรณ์การทดลอง

- เครื่องปั่นผสม (National, Japan)
- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Sartorius Analytical: Model CP2245, Switzerland)
- เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Precisa: Model BJ610C, Switzerland)
- เครื่องความดันสูงยิ่ง (High Pressure Processing: Mini Foodlab; FPG 5620, England)
- เครื่องปิดผนึก (Tower Impulse Sealer: Model TI-450/10, Thailand)
- เครื่องวัดสี (Minolta Chroma Meter: Model CR-300, Japan)
- เครื่องปั่นเหวี่ยง (HERMLE: Model Z 200A, Germany)
- ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ  $37 \pm 1$  °C (Gallenkamp, England)
- เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter: Sartorius; PB-10, Germany)
- เครื่องวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี ( $a_w$  meter: Aqualab; serie 3, USA)
- เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV-Vis Spectrophotometer ; Perkin Elmer : Lambda 35, Germany)

### 3.4 วิธีการทดลอง

#### 3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบในการผลิตน้ำพริกหนุ่ม

วัตถุดิบได้แก่ พริกหนุ่มสด พริกอบ หอมแดง และกระเทียม นำมาวิเคราะห์ คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยา ดังนี้

##### 3.4.1.1 การวิเคราะห์ทางกายภาพ

- 1) ค่าวอเตอร์แอกติวิตี ( $a_w$ )
- 2) วัดสี โดยเครื่อง Minolta (CR-300 series, Japan)

##### 3.4.1.2 การวิเคราะห์ทางเคมี

- 1) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (AOAC, 2000)
- 2) ปริมาณกรดทั้งหมด (AOAC, 1998)
- 3) กิจกรรมของเอนไซม์ polyphenoloxidase (Flurkey and Jan, 1978)
- 4) กิจกรรมของเอนไซม์ lipoxygenase (Gonkmen *et al.*, 2004)

5) กิจกรรมของเอนไซม์ peroxidase (Flurkey and Jan, 1978)

### 3.4.1.3 การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

- 1) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 2000)
- 2) ปริมาณเชื้อยีสต์และรา (AOAC, 2000)

### 3.4.2 ผลของความดัน ระยะเวลาของความดัน และอุณหภูมิต่อคุณภาพของน้ำพริกหนุ่ม

วิธีเตรียมน้ำพริกหนุ่ม (อรุณี, 2549)

#### 1) การเตรียมส่วนผสมในการทำน้ำพริกหนุ่ม

- พริกหนุ่มสด นำพริกสดที่เตรียมไว้ไปล้างน้ำให้สะอาด แล้วผึ่งไว้ให้แห้ง จากนั้นนำพริกสดไปอบโดยใช้เตาอบที่อุณหภูมิ 180 °C อบจนกระทั่งเปลือกพริกเปื่อย นำพริกออกจากอบแล้วลอกเปลือกพริกออก นำพริกที่ลอกเปลือกออกแล้วเก็บไว้เพื่อเตรียมผสมต่อไป

- กระเทียม เตรียมโดยการลอกเปลือกนอกออก จากนั้นนำไปลวกในน้ำเดือด เพื่อลดปริมาณเชื้อเริ่มต้น จากนั้นนำไปปั่นให้ละเอียด

- หอมแดง เตรียมโดยการลอกเอาเปลือกนอกออก แล้วนำไปอบโดยใช้เตาอบที่อุณหภูมิ 180 °C เมื่ออบจนได้ที่แล้วนำออกมาปั่นจนละเอียด เก็บไว้เพื่อเตรียมผสมต่อไป

#### 2) วิธีการทำน้ำพริกหนุ่ม

นำวัตถุดิบต่างๆ ที่เตรียมไว้มาผสมกันโดยใช้เครื่องปั่นผสม ใช้ส่วนผสมต่างๆ ตามสูตร

ดังนี้

### ตารางที่ 3.1 สูตรส่วนผสมของน้ำพริกหนุ่ม

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (%)
พริกหนุ่มพันธุ์แม่ปิ้ง (อบ)	65
หอมแดง (อบ)	15
กระเทียม	10
น้ำปลา	10

ที่มา: อรุณี, 2549

นำน้ำพริกหนุ่มที่ผลิตได้มาแปรรูปโดยกระบวนการความดันสูงยิ่ง วางแผนการทดลองแบบ  $2^3$  Factorial in CRD โดยศึกษา 3 ปัจจัย ได้แก่ ความดัน ระยะเวลาคงความดัน และอุณหภูมิ โดยแปรผันปัจจัย 2 ระดับดังนี้ ระดับความดันที่ 400 และ 600 MPa ระยะเวลาคงความดัน 20 และ 30 นาที และระดับอุณหภูมิที่ 20 และ 40 °C

จากนั้นนำน้ำพริกหนุ่มทั้งชุดที่ไม่ผ่านกระบวนการความดันสูงยิ่ง และน้ำพริกหนุ่มชุดที่ผ่านกระบวนการความดันสูงยิ่งทั้งหมดมาศึกษาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยา ตามการวิเคราะห์ข้อ 3.4.1

### 3.4.3 อายุการเก็บรักษาของน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันสูงยิ่ง

คัดเลือกสถานะที่เหมาะสมในการแปรรูปน้ำพริกหนุ่มจากข้อ 3.4.2 มา 1 วิธี โดยพิจารณาจากผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ มาทำการศึกษาอายุการเก็บรักษา โดยแปรรูปน้ำพริกหนุ่มด้วยกระบวนการความดันสูงยิ่งและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 12 สัปดาห์ สุ่มตรวจวิเคราะห์ทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยา ตามการวิเคราะห์ข้อ 3.4.1 วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely randomize design) ผลการทดลองวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS version 11.5 โดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan Multiple Range Test (DMRT) และ Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %