

บทที่ 3

อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง

3.1 วัสดุดิบ

3.1.1 วัสดุดิบสำหรับการผลิตน้ำพริกหนุ่ม

- พริกหนุ่มสดพันธุ์แม่ปิง (ตลาดเมืองใหม่; เชียงใหม่, ประเทศไทย)
- น้ำปลา ตราปลาหมึก (โรงงานน้ำปลาไทย (ตราปลาหมึก) จำกัด, ประเทศไทย)
- กระเทียม (ตลาดเมืองใหม่; เชียงใหม่, ประเทศไทย)
- หอมแดง (ตลาดเมืองใหม่; เชียงใหม่, ประเทศไทย)

3.1.2 ภาชนะบรรจุ

- ถุงรีทอร์ทเพาซ์ ขนาด 16.5 x 14 เซนติเมตร (Transparent Type) (บริษัททรอแอลแคน, ประเทศไทย)
- ถุงรีทอร์ทเพาซ์ ขนาด 16.5 x 14 เซนติเมตร (Aluminium Type) (บริษัททรอแอลแคน, ประเทศไทย)

3.2 สารเคมี

- กรดอะซิติก (Acetic acid glacial; CH_3COOH , MW 60.06, Assay 99.8%, Merck, Germany)
- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide; NaOH , MW 40.00, Assay 99.0%, Merck, Germany)
- โซเดียมคลอไรด์ (Sodium chloride; NaCl , MW 58.50, Assay 99.0%, Merck, Germany)
- กรดซัลฟูริก (Sulfuric acid; H_2SO_4 , MW 98.08, Assay 95-97%, Merck, Germany)
- กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid ; HCl , MW 36.50, Assay 37.0%, Merck, Germany)
- กรดลิโนเลอิก (Linoleic acid; $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$, MW 280.46, Assay 60-74%, Fluka, Germany)
- ไกวาเอคอล (Guaicol; $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2$, MW 124.14, Assay $\geq 98.0\%$, Fluka, Japan)
- ไพโรแคทาคอล (Pyrocatechol ; $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$, MW 110.11, Assay $\geq 98.0\%$, Fluka, China)
- ทวินี่ 20 (Tween 20; $\text{C}_{58}\text{H}_{114}\text{O}_{26}$, MW 1227.54, Fisher Scientific, U.S.A.)

- โซเดียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (Sodium dihydrogen orthophosphate; $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, MW 156.01, Assay 99.0-101.0%, Ajax Finechem, Australia)
- ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Di-Sodium hydrogen orthophosphate anhydrous; Na_2HPO_4 , MW 141.96, Fisher Scientific, UK.)
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen Peroxide; H_2O_2 , Assay 29.0-31.0%, Merck, Germany)
- โพแทสเซียมโซเดียม (+) ทาร์เตรต (Potassium sodium (+) tartrate; $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, MW 282.22, Assay 99.0-102.0%, Ajax Finechem, Australia)
- กรด 3, 5-ไดไนโตรซาลิซิลิก (3,5-dinitrosalicylic acid; $\text{C}_7\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_7$, MW 118.19, Assay $\geq 98.0\%$, Fluka, China)

3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อ

- Peptone water (Merck, Germany)
- Plate count agar (PCA; Merck, Germany)
- Potato dextrose agar (PDA; Merck, Germany)

3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง

- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Sartorius Analytical, Model CP2245, Switzerland)
- เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Precisa, Model BJ610C, Switzerland)
- เครื่องวัดสี (Colorimeter; Minolta Chroma Meter: CR-300, Japan)
- เครื่องวัดค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w meter; Aqualab serie 3, USA)
- เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV-Vis Spectrophotometer; Perkin Elmer Lambda 35, Germany)
- เครื่องปิดผนึก (Tower Impulse sealer, Model TI-450/10, Thailand)
- เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge; Hettich zentrifugen: Rotina 46R, Germany)
- เครื่องวัดค่าพีเอช (pH meter; Sartorius: PB-10, Germany)
- ตู้ถ่ายเชื้อ (Laminar flow; Heal Force: HF safe 1200/C, China)
- ตู้บ่มเชื้อ (Incubator; Gallenkamp, England)
- เครื่องฆ่าเชื้ออาหาร (Autoclave; Gallenkamp, England)
- ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven; Binder: FD 115, Germany)

- ตู้แช่เย็น (Refrigerator; Saden Intercool, Thailand)
- อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath; GFL: 1032 , Germany)

3.5 วิธีการทดลอง

3.5.1 การผลิตน้ำพริกหนุ่ม

พริกหนุ่มสด เตรียมโดยนำไปล้างน้ำให้สะอาด แล้วผึ่งไว้ให้แห้ง จากนั้นนำพริกหนุ่มสดไปอบโดยใช้เตาอบที่อุณหภูมิ 210°C เป็นเวลา 20 นาที นำพริกออกจากเตาแล้วลอกเปลือกพริกออก นำพริกที่ลอกเปลือกออกแล้วเก็บไว้เพื่อเตรียมผสมต่อไป

กระเทียม เตรียมโดยการลอกเปลือกออก จากนั้นนำไปลวกในน้ำเดือด เพื่อลดปริมาณเชื้อเริ่มต้น จากนั้นนำไปปั่นให้ละเอียด เก็บไว้เพื่อเตรียมผสมต่อไป

หอมแดง เตรียมโดยการลอกเอาเปลือกนอกออก ล้างให้สะอาด แล้วนำไปอบโดยใช้เตาอบที่อุณหภูมิ 210°C เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำออกมาปั่นจนละเอียด

หลังจากนั้นนำวัตถุดิบต่างๆ ที่เตรียมไว้มาผสมกัน โดยใช้เครื่องปั่นผสมในอัตราส่วน

พริกหนุ่มอบ	65%
หอมแดงอบ	15%
กระเทียม	10%
น้ำปลา	10%

วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยาของวัตถุดิบ (พริกหนุ่มพันธุ์แม่ปิ้ง หอมแดงอบ และกระเทียมลวก) ดังนี้

(1) คุณภาพทางกายภาพ

- ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w) (AOAC, 2000)
- วัดสีระบบ CIE (AOAC, 2000)

(2) คุณภาพทางเคมี

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (AOAC, 2000)
- ปริมาณความชื้น (% wet basis) (AOAC, 2000)
- ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (James, 1995)
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (James, 1995)
- กิจกรรมเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (peroxidase) (ดัดแปลงจาก Flurkey and Jan, 1978)

- กิจกรรมเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (polyphenoloxidase) (ตัดแปลงจาก Flurkey and Jan, 1978)
- กิจกรรมเอนไซม์ไลพอกซิเจนเนส (lipoxygenase) (ตัดแปลงจาก Gokmen, 2005; Ding, 2006)

(3) คุณภาพทางจุลชีวะวิทยา

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (BAM, 2001)
- ปริมาณยีสต์และรา (BAM, 2001)

3.5.2 การใช้กระบวนการพาสเจอร์ไรซ์

วางแผนการทดลองแบบ 2 x 4 แฟกทอเรียลที่ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (2 x 4 Factorial Experiment in Complete Randomized Design) โดยนำน้ำพริกหนุ่มที่ผลิตจากพริกหนุ่มพันธุ์แม่ปึงบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ 2 ชนิด คือ ชนิดใสและชนิดทึบแสง ถุงละ 100 กรัม แล้วนำน้ำพริกหนุ่มไปพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือด เมื่ออุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์เท่ากับ 90°C เริ่มจับเวลาการพาสเจอร์ไรซ์เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที เปรียบเทียบกับน้ำพริกหนุ่มสุดควบคุม(ไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์) ติดตามอุณหภูมิโดยใช้สายเทอร์โมคัปเปิ้ล (Thermocouples) ทำการทดลอง 2 ซ้ำ ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (version 11.5) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีวะวิทยาของน้ำพริกหนุ่มสุดควบคุมและน้ำพริกหนุ่มพาสเจอร์ไรซ์ดังนี้

(1) คุณภาพทางกายภาพ

- ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w) (AOAC, 2000)
- วัตสีระบบ CIE (AOAC, 2000)

(2) คุณภาพทางเคมี

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (AOAC, 2000)
- ปริมาณความชื้น (% wet basis) (AOAC, 2000)
- ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (James, 1995)
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (James, 1995)
- กิจกรรมเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (peroxidase) (ตัดแปลงจาก Flurkey and Jan, 1978)

- กิจกรรมเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (polyphenoloxidase) (ตัดแปลงจาก Flurkey and Jan, 1978)
- กิจกรรมเอนไซม์ไลพอกซิเจนเนส (lipoxygenase) (ตัดแปลงจาก Gokmen, 2004; Ding, 2006)

(3) คุณภาพทางจุลชีววิทยา

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (BAM, 2001)
- ปริมาณยีสต์และรา (BAM, 2001)

3.5.3 การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส

ใช้วิธี 9-point hedonic scale วิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ที่ระยะเวลาต่างๆ โดยใช้ผู้ทดสอบชิมกลุ่มผู้บริโภค จำนวน 50 คน วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (version 11.5) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

3.5.4 ศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำพริกหนุ่ม

คัดเลือกวิธีการแปรรูปที่เหมาะสมจากข้อ 3.5.3 มา 1 วิธี จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C สุ่มตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมีและทางจุลชีววิทยานาน 7 วัน จนกระทั่งผลิตภัณฑ์ไม่เป็นที่ยอมรับ ทำการทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (version 11.5) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

(1) คุณภาพทางกายภาพ

- ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w) (AOAC, 2000)
- วัตถุประสงค์ระบบ CIE (AOAC, 2000)

(2) คุณภาพทางเคมี

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (AOAC, 2000)
- ปริมาณความชื้น (% wet basis) (AOAC, 2000)
- ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (James, 1995)
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (James, 1995)
- กิจกรรมเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (peroxidase) (ตัดแปลงจาก Flurkey and Jan, 1978)

- กิจกรรมเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (polyphenoloxidase) (ตัดแปลงจาก Flurkey and Jan, 1978)
- กิจกรรมเอนไซม์ไลพอกซิเจนเนส (lipoxygenase) (ตัดแปลงจาก Gokmen, 2004; Ding, 2006)

(3) คุณภาพทางจุลชีววิทยา

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (BAM, 2001)
- ปริมาณยีสต์และรา (BAM, 2001)

The logo of Chiang Mai University is a circular emblem. It features a central figure of an elephant standing and facing left. Above the elephant's head is a traditional Thai lamp (Lampang) with a flame. The emblem is surrounded by a circular border containing the university's name in Thai script at the top and 'CHIANG MAI UNIVERSITY 1964' in English at the bottom. There are also decorative floral motifs on the sides.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved