

### บทที่ 3

#### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

##### 3.1 อุปกรณ์

1. เครื่องคั้นน้ำแยกกาก
2. เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analyser: T.A.X.T Plus, Jarpatech, England)
3. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (UV. Spectrophotometer: Biomate – 5, England)
4. เครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifuge: Hermle; Model Z 200 A)
5. เครื่องวัดสี (Minolta camera: Model CR – 300, Japan)
6. เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Aqualab; Model series 3, USA)
7. เครื่องย่อยโปรตีน (Velp scientifica, Europe)
8. เครื่องกลั่นโปรตีน (Tecator, Sweden)
9. ชุดกลั่นซอล์กิลเลต (Soxhlet extraction apparatus)
10. ตู้อบลมร้อนแบบไฟฟ้าแบบ 3 ประตู (Heng wei: N 305)
11. Hot air oven (Mennert: ULM 500, Germany)
12. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (GFL, Germany)
13. เครื่องชั่ง (Sartorius: CP224S, Germany)

##### 3.2 สารเคมี

1. DPPH (2,2 – Diphenyl – 1 – picrylhydrazyl hydrate: Fluka, Germany)
2. Gallic acid (Fluka: Spain)
3. Folin – Ciocalteus (Merck, Germany)
4. โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate)
5. เมทานอล 50 % (Methanol 50 %)
6. ปีโตรเลียม อีเทอร์ (Petroleum ether)
7. กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (Sulfuric acid; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

8. โซเดียมซัลเฟต (Sodium sulfate;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )
9. ซีลีเนียมไดออกไซด์ (Selenium dioxide;  $\text{SeO}_2$ )
10. คอปเปอร์ซัลเฟต (Copper sulfate;  $\text{CuSO}_4$ )
11. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide;  $\text{NaOH}$ )
12. เมทิลเรด (Methyl red)
13. โบรโมครีซอลกรีน (Bromocresol green)
14. กรดบอริก (Boric)
15. น้ำกลั่น

### 3.3 วิธีการทดลอง

**ตอนที่ 1 สมบัติทางเคมีและกายภาพของข้าวเหนียวสายพันธุ์ กข6 และกข 10 และน้ำสกัดจากพริกหวานคั้นสด**

(1) ข้าวเหนียวไทยพันธุ์กข 6 และพันธุ์กข 10 ก่อนทำการทดลองต้องนึ่งข้าวเหนียวให้สุกก่อนโดยแช่ในน้ำค้างคืนแล้วนึ่งข้าวเหนียวนาน 30 นาที วิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพโดยวัดค่าสี (L, a\*, b\*) ด้วยเครื่องวัดค่าสี และคุณภาพด้านเคมีโดยวัดปริมาณความชื้น (AOAC, 2000) และปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Deepa *et al.*, 2006; Guanghou Shui *et al.* 2005)

(2) น้ำสกัดจากพริกหวานคั้นสด ใช้พริกหวานแดงพันธุ์ Wonder Bell จากโครงการหลวง นำมาล้างน้ำทำความสะอาด หั่นแยกส่วนเนื้อออกจากเมล็ด นำเนื้อพริกหวานไปคั้นน้ำแยกกากด้วยเครื่องคั้นน้ำแยกกาก จากนั้นนำน้ำสกัดจากพริกหวานคั้นสดมากรองด้วยผ้าขาวบาง จะได้น้ำสกัดจากพริกหวานคั้นสดสีแดง วิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพ โดยวัดค่าสี (L, a\*, b\*) ด้วยเครื่องวัดค่าสี และคุณภาพด้านเคมี โดยวัดปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Deepa *et al.*, 2006; Guanghou Shui *et al.* 2005)

**ตอนที่ 2 ผลของปริมาณน้ำสกัดจากพริกหวานที่ใช้แช่ข้าวและเวลาที่แช่ข้าวที่มีต่อสมบัติทางกายภาพและเคมีของข้าวเหนียวกลิ่นรสพริกหวาน**

นำข้าวเหนียวสายพันธุ์กข 6 และกข 10 ไปนึ่งเพื่อให้เกิดการเจลาติไนซ์ทั้งหมดนานเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปแช่ในน้ำสกัดจากพริกหวานคั้นสดที่อุณหภูมิ 27 – 30 องศาเซลเซียส โดยทำการแช่ที่อัตราส่วนของข้าวต่อปริมาณน้ำสกัดจากพริกหวานเป็น 1:0.25, 1:0.50, 1:0.75 เป็นเวลา 1, 2 หรือ 3 ชั่วโมง นำผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้มาวิเคราะห์

#### คุณภาพด้านกายภาพ

- วัดปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)
- ค่าสี (L, a\*, b\*) ด้วยเครื่องวัดค่าสี

#### คุณภาพด้านเคมี

- วัดปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Deepa *et al.*, 2006; Shui Guanghou *et al.* 2005)

วิเคราะห์ข้อมูลปริมาณความชื้น ค่าสีและปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Randomized Complete Block Design ทดลอง 3 ซ้ำ โดยวางปัจจัยที่ต้องการเปรียบเทียบไว้ 2 ปัจจัย คือ อัตราส่วนของข้าวเหนียวค่อน้ำสัสดจากพริกหวานคั้นสดและเวลาที่ใช้ในการแช่โดยจัด Block เป็นจำนวนซ้ำที่ใช้ในการทดลองเนื่องจากพริกหวานที่ใช้เป็นวัตถุดิบไม่สามารถควบคุมให้มีความสม่ำเสมอได้ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

### **ตอนที่ 3 ผลของกรรมวิธีการทำแห้งแบบลมร้อนต่อสมบัติการคั้นรูป คุณค่าทางโภชนาการและปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวสุกเร็วกลิ่นรสพริกหวาน**

โดยนำข้าวเหนียวสายพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกที่ผ่านการแช่และเจลาตีไนซ์แล้วมาผ่านการทำแห้งแบบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50, 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส จนได้ความชื้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ร้อยละ 5 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพ โดยวัดค่าปริมาณน้ำอิสระด้วยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ ค่าสี (L, a\*, b\*) ด้วยเครื่องวัดค่าสี จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทำแห้งมาคั้นรูปด้วยวิธีการนี้ด้วยไอน้ำและวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้

#### คุณภาพด้านกายภาพ

- วัดปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)
- วัดค่าสี (L, a\*, b\*) โดยใช้เครื่องวัดค่าสี
- วัดสมบัติด้านเนื้อสัมผัส โดยใช้เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyzer)

#### คุณภาพด้านเคมี

- วัดปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Deepa *et al.*, 2006; Shui Guanghou *et al.* 2005)

วิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำอิสระ ปริมาณความชื้น ค่าสี (L, a\*, b\*) และปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ทดลอง 3

ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test เพื่อเลือกผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์คุณภาพเปรียบเทียบกับกรีนรูปโดยใช้ไมโครเวฟ จากนั้นจึงเลือกวิธีการกรีนรูปที่ดีกว่าเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้าวเหนียวกลิ่นรสพริกหวานที่ไม่ผ่านการอบแห้ง ดังนี้

#### คุณภาพด้านกายภาพ

- วัดคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส (Texture analyzer)

#### คุณภาพด้านเคมี

- วัดปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Deepa *et al.*, 2006; Shui Guanghou *et al.* 2005 )

- วัดองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ (Proximate analysis) (AOAC, 2000)

คุณภาพด้านประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสและการยอมรับรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิม 50 คน ใช้แบบทดสอบแบบบรรยายและให้คะแนน (Descriptive Analysis with Scoring Test) เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมที่ผ่านการนึ่งแต่ไม่ผ่านการทำแห้ง

วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส ปริมาณสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและปริมาณองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design สมบัติทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test