

## บทที่ 3

### อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

#### 3.1 อุปกรณ์การทดลอง

1. เครื่องแปรรูปอาหาร โดยใช้ความดันสูง (Food-lab, England)
2. เครื่องวัดความหนืด rotating cylinder (Cannon: Model LV-2000F series II, USA)
3. เครื่องวัดสี (Minolta camera : Model CR-300, Japan)
4. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Biomate-5, England)
5. เครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Hettich : Model Rotina 46R, German)
6. เครื่องวัดค่ากิจกรรมของน้ำ (Aqua lab : Model series 3, USA)
7. เครื่องย่อยโปรตีน (Velp scientifica, Europe)
8. เครื่องกลั่นโปรตีน (Tecator, Sweden)

#### 3.2 การเตรียมตัวอย่างน้ำฝรั่ง

วัตถุดิบที่ใช้ในการค้นคว้านี้เป็นฝรั่งพันธุ์กลมสาละแก้ว (Psidium guajava L. cv. Klomsalee) นำมาล้างให้สะอาด ผ่าคว้านแกนเมล็ดออก นำส่วนเนื้อมาคั้นน้ำโดยไม่ต้องปอกเปลือกด้วยเครื่องแยกน้ำผลไม้ แล้วเก็บรักษาน้ำฝรั่งไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิต่ำ  $-20^{\circ}\text{C}$  ก่อนทดลอง นำตัวอย่างมาละลาย (thawing) แล้วจึงบรรจุในถุงร้อนแบบหนา ถุงละ 50 ml ไล่อากาศในถุงออกและปิดผนึกด้วยความร้อน

### 3.3 วิธีการทดลอง

#### 3.3.1 การศึกษาคุณภาพของผลฝรั่งสดก่อนการแปรรูป

ศึกษาคุณภาพของผลฝรั่งสดพันธุ์กลมสาถลี (*Psidium guajava* L. cv. Klomsalee) โดยนำมาล้างให้สะอาด ผ่าคว้านแกนเมล็ดออก และนำส่วนเนื้อมาวิเคราะห์คุณภาพในด้านต่างๆ ได้แก่

##### คุณภาพทางกายภาพ

- ค่ากิจกรรมของน้ำ (water activity) (Aqua lab: Model series-3)

##### คุณภาพทางเคมี

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (AOAC, 2000)
- ปริมาณกรด (acidity) (AOAC, 2000)
- ปริมาณความชื้น (moisture content) (AOAC, 2000)
- ปริมาณโปรตีน (protein) (AOAC, 2000)
- ปริมาณไขมัน (fat) (AOAC, 2000)
- ปริมาณเถ้า (ash) (AOAC, 2000)
- ปริมาณเส้นใย (fiber) (AOAC, 2000)
- ปริมาณเพคติน (pectin) (IFJU, 1964)
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดและน้ำตาลรีดิวิสต์ (AOAC, 2000)
- ปริมาณวิตามินซี (AOAC, 2000)

#### 3.3.2 การผลิตน้ำฝรั่งโดยเทคนิคความร้อน

ศึกษาผลของเวลาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 90 °C ต่อคุณภาพของน้ำฝรั่ง โดยผันแปรเวลาการให้ความร้อน 5 ระดับ คือ 1, 5, 10, 15 และ 20 นาที

ทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) และนำน้ำฝรั่งที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ ดังนี้

**คุณภาพทางกายภาพ**

- ค่าสี L, a และ b (Minolta Co., Ltd.)

**คุณภาพทางจุลินทรีย์**

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) (APHA, 1992)
- ปริมาณยีสต์และรา (yeast and mold) (APHA, 1992)

**3.3.3 การผลิตน้ำฝรั่งโดยเทคนิคความดันสูง****3.3.3.1 การศึกษาผลของระดับความดันและอุณหภูมิต่อคุณภาพน้ำฝรั่ง**

ศึกษาผลของระดับความดันและอุณหภูมิต่อคุณภาพของน้ำฝรั่ง โดยผันแปรปัจจัยดังนี้

ระดับความดัน	4 ระดับ คือ 400, 500, 600 และ 700 MPa
อุณหภูมิ	3 ระดับ คือ 30, 40 และ 60 °C

ทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ 4 x 3 factorial in CRD และนำน้ำฝรั่งที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ ดังนี้

**คุณภาพทางกายภาพ**

- ค่าสี L, a และ b (Minolta Co., Ltd.)

**คุณภาพทางจุลินทรีย์**

- ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) (APHA, 1992)
- ปริมาณเชื้อยีสต์และรา (yeast and mold) (APHA, 1992)

### 3.3.3.2 การศึกษาผลของระยะเวลาคงความดันต่อคุณภาพน้ำฝรั่ง

ศึกษาผลของระยะเวลาคงความดันต่อคุณภาพน้ำฝรั่ง โดยใช้ระดับความดันและอุณหภูมิจากการศึกษาในตอนต้นที่ 3.1 มาผันแปรเวลาคงความดัน 4 ระดับ คือ 5, 10, 15 และ 20 นาที

ทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) และนำน้ำฝรั่งที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ ดังนี้

#### คุณภาพทางกายภาพ

- ค่าสี L, a และ b (Minolta Co., Ltd.)

#### คุณภาพทางจุลินทรีย์

- ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) (APHA, 1992)
- ปริมาณเชื้อยีสต์และรา (yeast and mold) (APHA, 1992)

### 3.3.4 การศึกษาอายุการเก็บน้ำฝรั่งที่ผลิตโดยใช้เทคนิคความร้อนและความดันสูง

ศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำฝรั่งที่ผลิตโดยใช้เทคนิคความร้อนและเทคนิคความดันสูงจากการทดลองที่ 3.3.2 และ 3.3.3 การทดลองละ 2 ระดับ ทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) นำน้ำฝรั่งที่ได้มาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 28 วัน และสุ่มตัวอย่างทุก 7 วัน มาวิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ ดังนี้

#### คุณภาพทางกายภาพ

- ค่าสี L, a และ b (Minolta Co., Ltd.)
- ค่าความหนืด (viscosity) (Cannon, 1998)

#### คุณภาพทางเคมี

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (AOAC, 2000)
- ปริมาณกรด (acidity) (AOAC, 2000)
- ปริมาณเพคติน (pectin) (IFJU, 1964)

- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดและน้ำตาลรีดิวส์ (AOAC, 2000)
- ปริมาณวิตามินซี (AOAC, 2000)
- กิจกรรมของเอนไซม์เพคตินเมทิลเอสเทอร์ (Hagerman and Austin, 1986)
- กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส (Yen and Lin, 1996)
- กิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (Flurkey and Jen , 1978)

#### คุณภาพทางจุลินทรีย์

- ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) (APHA, 1992)
- ปริมาณเชื้อยีสต์และรา (yeast and mold) (APHA, 1992)
- ปริมาณเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (coliform bacteria) (APHA, 1992)
- ปริมาณเชื้ออีโคไล (*Escherichia coli*) (APHA, 1992)

#### คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค วิธี 9-points hedonic scale