

### บทที่ 3

#### การดำเนินงานวิจัย

##### วัสดุ อุปกรณ์ และสถานที่

###### วัสดุ

1. ลินจี้พันธุ์ฮวย ขนาด 35-40 ผลต่อกิโลกรัม จากแหล่งปลูกในจังหวัด เชียงราย
2. น้ำตาลทรายขาว
3. Calcium chloride
4. Sodium bisulfite

###### อุปกรณ์

1. ครอบเคลือบตึก (plain can) และ ครอบเคลือบแลกเกอร์สีทอง ชนิด epoxy phenolic resin ขนาด 307 x 409 (เบอร์ 2) จากบริษัท CMB BEVCAN (THAILAND) จำกัด
2. รางไล่อากาศ (Exhauster)
3. เครื่องปิดฝาครอบอัตโนมัติ
4. หม้อต้มฆ่าเชื้อ แบบใช้สายพาน (Continuous cooker)
5. หม้อนิ่งความดันไอ (Retort)
6. pH meter
7. Hand refractometer ขนาด 0-32 °Brix
8. Thermometer

###### สถานที่

โรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ 2 อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

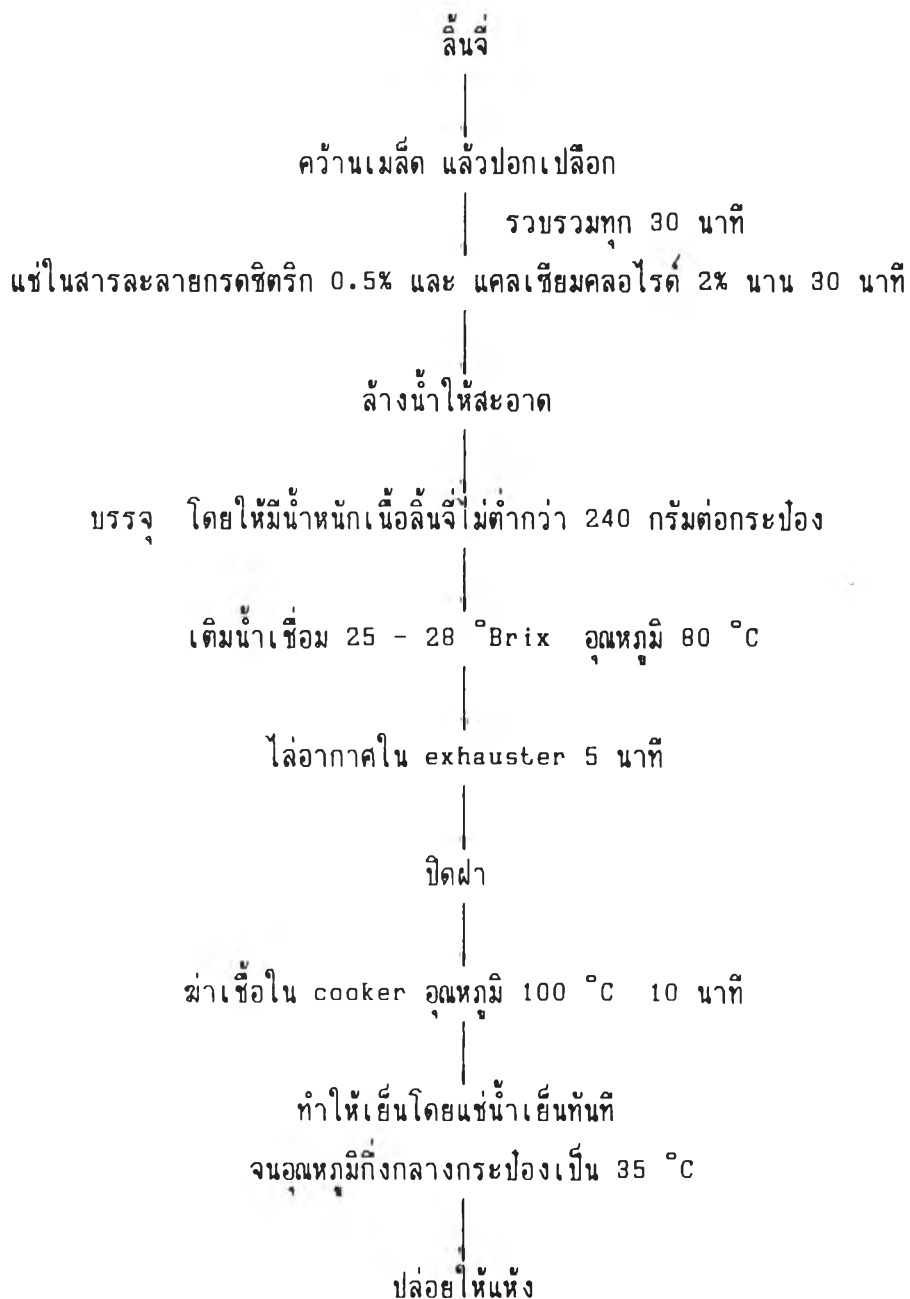
## ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ศึกษาปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเกิดสีชมพูในลิ้นจี่กระป๋องของไทย

#### 1.1 ระดับความสุก(maturity)ของลิ้นจี่สด

1.1.1 แบ่งระดับความสุกของผลลิ้นจี่สดเป็น 3 ระดับ โดยอาศัยหลักการแยกโดยพิจารณาจากสีของเปลือกลิ้นจี่ และลักษณะของหนาม คือ เริ่มสุกเปลือกจะเป็นสีเหลืองอมส้ม ลักษณะหนามถี่ๆ สุกปานกลางเปลือกจะมีสีส้มอมแดง หนามห่างขึ้น สุกมากเปลือกจะเป็นสีแดงจัดและหนามห่าง ผิวเปลือกค่อนข้างเรียบ

1.1.2 นำลิ้นจี่ที่ระดับความสุกทั้ง 3 ระดับมาบรรจุกระป๋องเคลือบดีบุก ตามกระบวนการผลิต ดังนี้



วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ทดลอง 3 ซ้ำ โดยให้การผลิตในแต่ละครั้งเป็น block เพื่อกำจัดความผันแปรที่เกิดขึ้นในการผลิตแต่ละครั้ง

### 1.1.3 วิเคราะห์และประเมินผล

เก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิห้อง ( $32 \pm 4$  °C) เป็นเวลา 12 เดือน สุ่มตัวอย่างมาตรวจทุก 2 เดือน โดยนำมาวิเคราะห์ค่าต่างๆ ดังนี้

1.1.3.1 วัดความเป็นกรดต่าง โดยใช้ pH meter

1.1.3.2 วัด Total soluble solid (Brix) โดยใช้ hand refractometer

1.1.3.3 หาปริมาณกรด (% acidity) ในรูปของกรดซิตริก ตามวิธีของ AOAC (1984)

1.1.3.4 หาปริมาณของลิซิมพ์ที่เกิดขึ้นในรูปของ Leucocyanidin Number (LN) ตามวิธีของ Luh และคณะ (1960)

1.1.3.5 ประเมินผลทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบ 10 - 12 คน ซึ่งเป็นนิสิตปริญญาโท และอาจารย์ของภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้วิธีให้คะแนน (scoring method) ตามลักษณะดังต่อไปนี้

- สีของเนื้อลิ้นจี่กระป๋อง
- สีของน้ำเชื่อมในลิ้นจี่กระป๋อง
- กลิ่นของลิ้นจี่กระป๋อง
- รสชาติของเนื้อลิ้นจี่กระป๋อง
- รสชาติของน้ำเชื่อมในลิ้นจี่กระป๋อง
- เนื้อลิ้นจี่ของลิ้นจี่กระป๋อง

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) รายละเอียดต่างๆ อยู่ในภาคผนวก

### 1.2 ชนิดของกระป๋องและระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ

การผลิตจะใช้ลิ้นจี่ที่เกษตรกรนำมาส่งโรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ 2 ตามปกติ โดยพยายามคัดเลือกวัตถุดิบให้อยู่ในช่วงที่มีความสุกปานกลาง โดยดูจากสีเปลือกและลักษณะหนาม จากนั้นนำไปบรรจุกระป๋องตามกระบวนการตามข้อ 1.1.2 โดยมีตัวแปรดังนี้

1.2.1 กระป๋องที่ใช้ในการผลิตมี 2 ชนิด คือ กระป๋องเคลือบดีบุกและกระป๋องเคลือบแลกเกอร์

1.2.2 การฆ่าเชื้อจะทำใน cooker ที่อุณหภูมิ  $100^{\circ}\text{C}$  10 นาที และที่  $90^{\circ}\text{C}$

15 นาที

วางแผนการทดลองแบบ Symmetric Factorial Design ขนาด  $2^3$  ทดลอง 3 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์และประเมินผลตามข้อ 1.1.3 และวิเคราะห์ปริมาณดิบๆ และ เหล็กในลีนจี้กระป๋องที่ช่วงอายุการเก็บ 6 - 12 เดือน (Dabeka et al., 1985)

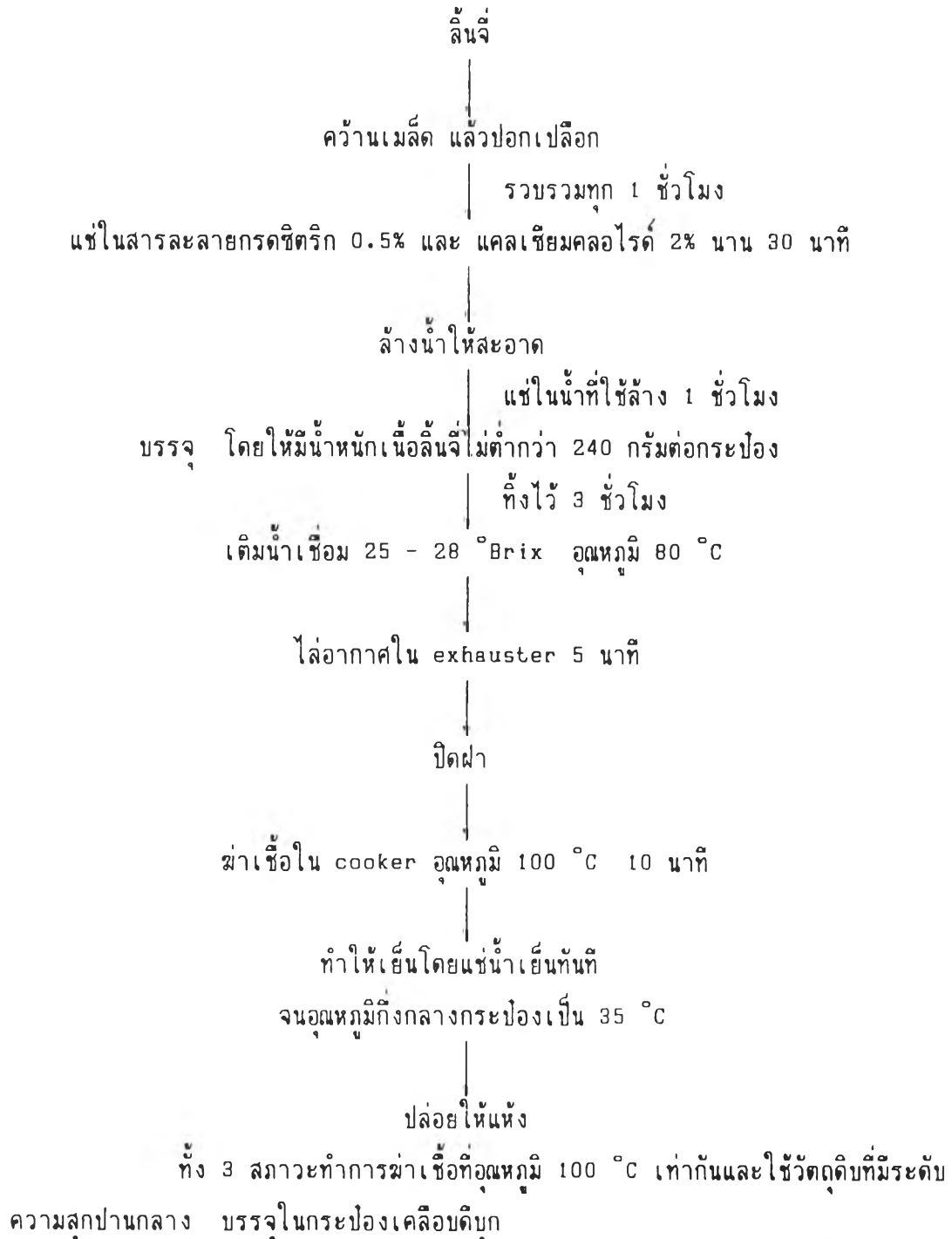
### 1.3 สภาวะในการผลิต

ศึกษาสภาวะในการผลิตลีนจี้กระป๋อง 3 สภาวะ คือ

1.3.1 ซ้ำเชื้อใน cooker โดยใช้กระบวนการผลิตตามข้อ 1.1.2

1.3.2 ซ้ำเชื้อใน retort และใช้กระบวนการผลิตอื่นๆเช่นเดียวกับข้อ 1.1.2

1.3.3 ใช้กระบวนการผลิตเช่นเดียวกับข้อ 1.3.1 แต่ใช้เวลาในการผลิตนานกว่า (delayed process) ดังนี้



วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ทดลอง 3 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์และประเมินผลตามข้อ 1.1.3

## 2. ศึกษาหาแนวทางในการลดการเกิดสีชมพูในลีนจี้กระป๋อง

2.1 ศึกษาถึงผลของโซเดียมไบซัลไฟต์ (Sodium bisulfite) และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเกิดสีชมพูในลีนจี้กระป๋อง ใช้วัตถุดิบที่มีระดับความสุกปานกลาง และกระบวนการผลิตตามข้อ 1.1.2 แต่ใช้กระป๋องเคลือบแลกเกอร์ เนื่องจากซัลไฟต์เมื่อสัมผัสกับโลหะจะทำปฏิกิริยากัน ทำให้เกิดสีดำ (คิวพร คิวเวซ, 2529 ; อรุณี อภิชาติสร้างกร , 2530)

2.1.1 ปริมาณของโซเดียมไบซัลไฟต์ที่ใช้มี 2 ระดับ คือ 100 และ 200 ppm โดยเติมน้ำเชื่อมที่ใช้ในการผลิตลีนจี้กระป๋อง

2.1.2 การฆ่าเชื้อจะทำใน cooker ที่อุณหภูมิ 100 °C 10 นาที และที่อุณหภูมิ 90 °C 15 นาที

วางแผนการทดลองแบบ Symmetric Factorial Design ขนาด 2<sup>2</sup> ทดลอง 3 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์และประเมินผลตามข้อ 1.1.3

2.2 ศึกษาถึงผลของการลวกวัตถุดิบ (Blanching) และระดับของความร้อนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อต่อการเกิดสีชมพูในลีนจี้กระป๋อง ใช้วัตถุดิบที่มีระดับความสุกปานกลางบรรจุในกระป๋องเคลือบดีบุก

2.2.1 นำลีนจี้สดทั้งผล ลวกในน้ำอุณหภูมิ 100 °C 1 นาที แล้วแช่น้ำเย็นทันที จนลีนจี้มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง แล้วจึงนำมาคว้านเมล็ด ปอกเปลือก และบรรจุกระป๋องตามกระบวนการในข้อ 1.1.2

2.2.2 การฆ่าเชื้อจะทำใน cooker ที่อุณหภูมิ 100 °C 10 นาที และที่อุณหภูมิ 90 °C 15 นาที

วางแผนการทดลองแบบ Symmetric Factorial Design ขนาด 2<sup>2</sup> ทดลอง 3 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์และประเมินผลตามข้อ 1.1.3

รายละเอียดของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีและการคำนวณ แสดงในภาคผนวก