

## บทที่ 3

### วิธีวิจัย

#### 3.1 วิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1: การศึกษาและพัฒนากาแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ เพื่อสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของมูลนิธิโครงการหลวง

แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

**การทดลองที่ 1.1** การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากไก่เบรส ไก่กระดูกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธี ซูวี (Sous vide)

การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ต่างๆ ได้แก่ น่องไก่เบรส น่องไก่กระดูกดำ และเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยน้ำหมักที่เหมาะสม จากนั้นนำไปปรุงสุกด้วยวิธีซูวี (Sous vide) แบ่งกลุ่มการทดลองตามการหมักออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 ชิ้น มีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มที่ 1 เนื้อหมักสมุนไพร

กลุ่มที่ 2 เนื้อหมักกระเทียมพริกไทย

กลุ่มที่ 3 เนื้อหมักซอสเทรียากิ

ส่วนผสมของน้ำหมัก (เครื่องปรุง) ทั้งสามสูตร มีรายละเอียดดังนี้

**สูตรที่ 1** เนื้อหมักสมุนไพร ประกอบด้วย เนื้อสัตว์ 500 กรัม เกลือป่น 2 ช้อนชา โรสแมรี 1 ช้อนชา มะนาว 2 ลูก (ผ่านมะนาวเป็นแผ่นบาง และน้ำมะนาว ½ ถ้วยตวง) น้ำผึ้ง ¼ ถ้วยตวง และผงปรุงรส ½ ช้อนชา

วิธีการหมัก หมักเนื้อกับเกลือป่น น้ำผึ้ง น้ำมะนาว และผงปรุงรส นวดให้ส่วนผสมเข้ากัน จากนั้นใส่มะนาวผ่าน 1 ชิ้นและโรสแมรีสด 1 ก้าน หมักทิ้งไว้ 1 คืน ในที่เย็น

**สูตรที่ 2** เนื้อหมักกระเทียมพริกไทย ประกอบด้วย เนื้อสัตว์ 500 กรัม กระเทียมสับ ½ ถ้วยตวง พริกไทยดำเม็ดบดหยาบ ½ ถ้วยตวง รากผักชี 5-6 ราก และซอสปรุงรส 2 ช้อนโต๊ะ

วิธีการหมัก หมักเนื้อด้วยกระเทียมสับ พริกไทยดำเม็ดบดหยาบ รากผักชีที่โคลกละเอียด และซอสปรุงรส นวดให้ส่วนผสมเข้ากันหมักทิ้งไว้ 1 คืน ในที่เย็น

**สูตรที่ 3** เนื้อหมักซอสเทรียากิ ประกอบด้วย เนื้อสัตว์ 500 กรัม เกลือป่น ¼ ช้อนชา พริกไทยป่น ¼ ช้อนชา ซอสเทรียากิ 2 ช้อนโต๊ะ และงาขาว 1 ช้อนชา

วิธีการหมัก หมักเนื้อด้วยส่วนผสมทั้งหมดนวดให้ส่วนผสมเข้ากันหมักทิ้งไว้ 1 คืน ในที่เย็น

### วิธีการทดลอง

1) เลือกเนื้อสัตว์ ในที่นี้ใช้น่องไก่เบรส น่องไก่กระดูกดำ และเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ที่มีขนาดเท่ากัน ล้างให้สะอาด แล้วล้างให้สะอาดน้ำ แบ่งเนื้อสัตว์แต่ละชนิดออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 ชิ้น รวม 45 ชิ้น

2) หมักเนื้อสัตว์ตามสูตร (กลุ่ม) และส่วนผสมที่กำหนดทิ้งไว้ 1 คืนในที่เย็น

3) หลังจากครบเวลาที่กำหนด นำมาบรรจุใส่ถุงสำหรับสุญญากาศ (vacuum) 1 ถุง ต่อ เนื้อสัตว์ 1 ชิ้น แล้วซีลถุงด้วยเครื่องสุญญากาศ (vacuum)

4) นำเนื้อสัตว์ทั้งหมดไปปรุงสุกด้วยเครื่องซูวี (Sous vide) เป็นระยะเวลา 15 นาที หรือจนกว่าเนื้อสัตว์สุก

5) การบันทึกข้อมูล มีดังนี้

ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale โดยแบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) และการชิมจากผู้บริโภค กลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 50 คน

6) การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design)

### การทดลองที่ 1.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากไก่เบรสและไก่กระดูกดำเป็นไก่ยอ

ใช้เนื้อไก่เบรสหรือเนื้อไก่กระดูกดำผสมกับเนื้อไก่เนื้อ (Broiler) แบบสด เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ไก่เบรสยอและไก่กระดูกดำยอ แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เนื้อไก่เบรส หรือ เนื้อไก่กระดูกดำ 100%

กลุ่มที่ 2 เนื้อไก่เบรส หรือ เนื้อไก่กระดูกดำ 65% ผสมกับ เนื้อไก่เนื้อ 35%

กลุ่มที่ 3 เนื้อไก่เบรส หรือ เนื้อไก่กระดูกดำ 50% ผสมกับ เนื้อไก่เนื้อ 50%

กลุ่มที่ 4 เนื้อไก่เบรส หรือ เนื้อไก่กระดูกดำ 35% ผสมกับ เนื้อไก่เนื้อ 65%

ส่วนผสมไก่เบรสยอ: เนื้อไก่ 1,000 กรัม น้ำมันพืช 140 กรัม แป้งมัน 28 กรัม กลูเตน 20 กรัม เกลือป่น 16 กรัม ซีอิ๊วขาว 15 กรัม ฟอสเฟต 6 กรัม พริกไทยขาวบดละเอียด 16 กรัม หอมแดง สับละเอียด 8 กรัม น้ำตาลทราย 22 กรัม ผงชูรส 2 กรัม และ น้ำแข็ง 140 กรัม

ส่วนผสมไก่กระดูกดำ: เนื้อไก่ 1,000 กรัม น้ำมันพืช 15 กรัม แป้งมัน 100 กรัม เกลือป่น 8 กรัม ซีอิ้วขาว 15 กรัม พอสเฟต 8 กรัม พริกไทยขาวบดละเอียด 6 กรัม กระเทียมสับละเอียด 8 กรัม น้ำตาลทราย 20 กรัม ผงฟู 5 กรัม และ น้ำแข็ง 200 กรัม

### วิธีการทดลอง

1) ใช้เนื้อไก่เบอร์สหรือไก่กระดูกดำ และเนื้อไก่เนื้อแบบสด ในสัดส่วนที่กำหนดตามกลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 จากนั้นนำไปบดในเครื่องสับ ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน และบดผสมจนเนื้อละเอียด

2) ใส่พอสเฟต กลูเตน น้ำมันพืช และส่วนผสมต่างๆ ลงไป ทั้งนี้ ใส่เครื่องปรุงที่เหลือทั้งหมด และแป้งมันในภายหลัง ปั่นผสมจนเข้ากันดี

3) ใส่น้ำแข็งเกล็ดลงไปปั่นผสมพร้อมเนื้อไก่เพื่อรักษาความเย็นของเนื้อไก่ ปั่นส่วนผสมจนเนื้อไก่มีลักษณะเหนียว

4) นำเนื้อไก่ที่ได้ประมาณ 200 กรัม ห่อด้วยถุงพลาสติก 2 ชั้น และใส่ลงในแม่พิมพ์ทรงทรงกระบอก นำต้มลงในหม้อต้ม เป็นเวลา 30 นาที

5) การบันทึกข้อมูล มีดังนี้

การยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale โดยแบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) และการชิมจากผู้บริโภค กลุ่มนักวิชาการ และเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ที่ผ่านการฝึกฝน รวมไม่น้อยกว่า 50 คน

6) การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design)

**กิจกรรมที่ 2: การศึกษาบรรจุภัณฑ์ วิธีการบรรจุ วิธีการเก็บรักษาหรือยืดอายุการเก็บรักษา  
ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อลดการสูญเสีย**

แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

**การทดลองที่ 2.1 การศึกษาบรรจุภัณฑ์** แบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย ได้แก่

**2.1.1 การศึกษาบรรจุภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์ส ไก่กระดูกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีซูวี (กิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.1)**

1) นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.1 มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 การบรรจุแบบถุงอาหารแช่แข็ง

กลุ่มที่ 2 การบรรจุใส่ถุงแบบสุญญากาศ (vacuum)

กลุ่มที่ 3 การบรรจุในถาดบรรจุอาหารปิดผนึก

2) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) ซึ่งมี 3 กลุ่มๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ซีน

3) การบันทึกข้อมูล มีดังนี้

- ต้นทุนในการผลิต เช่น แรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต

- การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด จากแบบสอบถามไม่น้อยกว่า 100 ชุด

4) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์

**2.1.2 การศึกษาบรรจุภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์ส และไก่กระดูกดำเป็นไก่ยอ (กิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.2)**

1) นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.2 มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 การบรรจุในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศ (vacuum)

กลุ่มที่ 2 การบรรจุโดยใบตองห่อ

- 2) วางแผนการทดลองแบบ T-test แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 10 ชั้น
  - 3) การบันทึกข้อมูล มีดังนี้
    - ต้นทุนในการผลิต เช่น แรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต
    - การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด จากแบบสอบถามไม่น้อยกว่า 100 ชุด
  - 4) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- ข้อมูลที่สุ่มเก็บจากการทดลองเข้าประมวลผลและวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ T-test

## การทดลองที่ 2.2 วิธีการบรรจุ แบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย ได้แก่

### 2.2.1 การศึกษาวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์ส ไก่กระดูกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีซูวี (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.1)

- 1) นำบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.1 มาศึกษาวิธีการบรรจุ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่
    - กลุ่มที่ 1 การบรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ (vacuum packaging)
    - กลุ่มที่ 2 การบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก
  - 2) วางแผนการทดลองแบบ T-test แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 60 ชั้น
  - 3) การบันทึกข้อมูล มีดังนี้
    - จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้
    - ต้นทุนในการผลิต เช่น แรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต
    - การสูญเสียของผลิตภัณฑ์ระหว่างการบรรจุ
  - 4) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- ข้อมูลที่สุ่มเก็บจากการทดลองเข้าประมวลผลและวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ T-test

## 2.2.2 การศึกษาวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์ส ไก่กระดุกดำเป็นไก่ยอ (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.2)

1) นำบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจากกิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.2 มาศึกษาวิธีการบรรจุ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 การบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ

กลุ่มที่ 2 การบรรจุแบบใช้แรงงานคน

2) วางแผนการทดลองแบบ T-test แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 60 ชิ้น

3) การบันทึกข้อมูล มีดังนี้

- จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้

- ต้นทุนในการผลิต เช่น แรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต

- การสูญเสียของผลิตภัณฑ์ระหว่างการบรรจุ

4) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่สุ่มเก็บจากการทดลองเข้าประมวลผลและวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ T-test

## การทดลองที่ 2.3 วิธีการเก็บรักษาหรือยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อลดการสูญเสีย

นำผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมจากการศึกษาในกิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.1 และการทดลองที่ 2.2 มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์เพื่อทำการทดลองเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 ชิ้น ได้แก่

กลุ่มที่ 1 เก็บไว้ในตู้สุญญากาศ

กลุ่มที่ 2 เก็บไว้ในตู้แช่เย็นที่มีอุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส

กลุ่มที่ 3 เก็บไว้ในตู้แช่แข็งที่มีอุณหภูมิ  $\leq 0$  องศาเซลเซียส

### วิธีการทดลอง

1) ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากการศึกษาในกิจกรรมที่ 1 และ กิจกรรมที่ 2 ได้แก่ ผลิตภัณฑ์หมักจากน่องไก่อเบรส น่องไก่อกระดุกดำ เนื้อสุกร และผลิตภัณฑ์ไก่อเบรสยอ และไก่อกระดุกดำยอ

2) นำผลิตภัณฑ์เก็บไว้ในอุณหภูมิที่กำหนดเป็นระยะเวลา 35 วัน โดยทำการเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ทุก 7 วัน

3) ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย ลักษณะเนื้อสัมผัส สีที่เปลี่ยนแปลง ความเป็นกรด-ด่าง และ ปริมาณจุลินทรีย์ จากนั้นคำนวณอายุการเก็บรักษา เพื่อหาอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ

4) การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ ความแปรปรวน ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์

**กิจกรรมที่ 3: การศึกษาความคุ้มค่าในการผลิตและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ อาหารแปรรูปจาก ไก่อกระดุกดำ ไก่อเบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์**

1) ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการศึกษาในกิจกรรมที่ 1 และ กิจกรรมที่ 2 ที่มีความเหมาะสม จำนวน รวม 5 ผลิตภัณฑ์ นำเข้าสู่แผนการผลิตของโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ งานวิจัยและพัฒนาปศุสัตว์ มุขนิธิโครงการหลวง

2) ประเมินต้นทุนการผลิต และการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหาร แปรรูปโดยใช้แบบสอบถามจากผู้ซื้อที่ร้านโครงการหลวง สาขาแม่เหียะ ไม่น้อยกว่า 100 ชุด

### 3.2 พื้นที่ดำเนินการวิจัย/เก็บข้อมูล

- 1) โรงชำแหละและโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์งานวิจัยและพัฒนาปศุสัตว์
- 2) ร้านโครงการหลวง สาขาแม่เหียะ
- 3) งานขายเชียงใหม่ มุขนิธิโครงการหลวง
- 4) ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 5) คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### 3.3 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย/เก็บข้อมูล

จำนวน 300 วัน (นับแต่วันลงนามในสัญญา)