

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

ผลการวิจัยในแต่ละกิจกรรม มีรายละเอียด ดังนี้

กิจกรรมที่ 1: การศึกษาและพัฒนากาแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ เพื่อสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของมูลนิธิโครงการหลวง

แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1: การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากไก่เบรส ไก่กระดูกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ด้วยวิธี ซูวี (Sous vide)

ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาและพัฒนากาแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ เพื่อสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ของมูลนิธิโครงการหลวง ด้วยวิธี ซูวี (Sous vide)

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากเอกสารการประชุม หารือกับเจ้าหน้าที่/นักวิชาการที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจากเว็บไซต์ รวมถึงการออกพื้นที่ จากนั้นดำเนินการประชุมสรุปผล ได้แนวทางการดำเนินงาน ดังนี้

กิจกรรมย่อยที่ 1.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์น่องไก่เบรสด้วยวิธีซูวี

1) วิธีการและผลการทดลอง

นำน่องไก่เบรสมาหมักด้วยน้ำหมักตามกลุ่มทดลอง จากนั้นปรุงสุกด้วยวิธีซูวี แบ่งกลุ่มการทดลองตามการหมักออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 ซีน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หมักสมุนไพร

กลุ่มที่ 2 หมักกระเทียมพริกไทย

กลุ่มที่ 3 หมักซอสเทรียกิ

ดำเนินการทดลองโดยการเลือกน่องไก่เบรสที่มีขนาดเท่ากัน จำนวน 45 ซีน ล้างให้สะอาด แล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นแบ่งน่องไก่เบรสออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 ซีน นำมาหมักตามสูตร

(กลุ่มทดลอง) และทิ้งไว้ในที่เย็นเป็นเวลา 1 คืน เมื่อครบเวลาที่กำหนด นำมาบรรจุใส่ถุงสุญญากาศ (vacuum) 1 ถุงต่อน่องไก่เบอร์ส 1 ซีน แล้วซีลถุงด้วยเครื่องสุญญากาศ จากนั้นนำน่องไก่เบอร์สทั้งหมด ไปปรุงสุกด้วยเครื่องชูวิจนกว่าจะสุก

ส่วนผสมของน้ำหมัก (เครื่องปรุง) ทั้งสามสูตร มีรายละเอียดดังนี้

สูตรที่ 1 หมักสมุนไพร เริ่มจากการหมักน่องไก่เบอร์สด้วยผงหมักเนื้อนุ่ม ในอัตราส่วน ผงหมักเนื้อนุ่ม 30 กรัม ต่อ ไก่ 1 กิโลกรัม ทิ้งไว้เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้น นำน่องไก่เบอร์สที่ได้มาหมักกับเกลือป่น น้ำผึ้ง น้ำมะนาว น้ำมันมะกอก และโรสแมรี่อบแห้ง นวดให้ส่วนผสมเข้ากัน จากนั้นใส่ มะนาวฝาน 1 ซีนและโรสแมรี่สด 1 ก้าน หมักทิ้งไว้ในที่เย็นเป็นเวลา 1 คืน

สูตรที่ 2 หมักกระเทียมพริกไทย วิธีการหมัก เริ่มจากการหมักน่องไก่เบอร์สด้วยนมสด ทิ้งไว้เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้น นำน่องไก่เบอร์สที่ได้มาหมักกับกระเทียมสับ พริกไทยดำเม็ดบดหยาบ รากผักชีที่โขลกหยาบ เกลือ และน้ำมันมะกอก นวดให้ส่วนผสมเข้ากันหมักทิ้งไว้ในที่เย็นเป็นเวลา 1 คืน

สูตรที่ 3 หมักซอสเทรียากิ วิธีการหมัก เริ่มจากการหมักน่องไก่เบอร์สด้วยนมสด ทิ้งไว้เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้น นำน่องไก่เบอร์สที่ได้มาหมักกับเกลือป่น พริกไทยป่น ซอสเทรียากิ งาขาว และน้ำมันงา นวดให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้ากันกับน่องไก่เบอร์ส หมักทิ้งไว้ในที่เย็นเป็นเวลา 1 คืน

วัตถุประสงค์และสูตรทดสอบ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 วัตถุดิบและสูตรทดสอบสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์น่องไก่เบรสด้วยวิธีซูวี

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ซ้ำ | | |
|-------------|--|--------------------------------|--------------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียากิ |
| น่องไก่เบรส | 5 ชิ้น (ประมาณ 500 กรัม) | 5 ชิ้น (ประมาณ 500 กรัม) | 5 ชิ้น (ประมาณ 500 กรัม) |
| เกลือป่น | 1 ช้อนชา | 1 ช้อนชา | 1/4 ช้อนชา |
| มะนาว | แบบคั้นน้ำ 1/4 ถ้วยตวง และ แบบฝาน 1 ชิ้น | - | - |

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ซ้า | | |
|-------------|--|-----------------------------|-------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียากิ |
| โรสแมรี่ | แบบอบแห้ง 1 ช้อนชา และ แบบสด 1 กำมือ | - | - |
| น้ำผึ้ง | 1/4 ถ้วยตวง | - | - |
| น้ำมันมะกอก | 1 ช้อนโต๊ะ | 2 ช้อนโต๊ะ | - |
| กระเทียม | - | แบบสับละเอียด 2 ช้อนโต๊ะ | - |

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ชั่วโมง | | |
|---------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียกกี |
| รากผักชี | - | โพลกหยาบ 6 ราก | - |
| ซอสปรุงรส | - | 2 ช้อนชา | - |
| พริกไทยดำหยาบ | - | 2 ช้อนชา | - |
| น้ำตาลทราย | - | 4 ช้อนโต๊ะ | 2 ช้อนโต๊ะ |

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ซ้า | | |
|--------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียกกี |
| พริกไทยดำป่น | - | - | 1 ซ้อนชา |
| ซอสเทรียกกี | - | - | 4 ซ้อนโต๊ะ |
| งาขาว | - | - | 2 ซ้อนชา |
| น้ำมันงา | - | - | 1 ซ้อนชา |

จากการนำส่วนผสมทั้งหมด หมักกับน่องไก่เบอร์สในอัตราส่วนและระยะเวลาที่กำหนด และน่องไก่เบอร์สทั้งหมดไปปรุงสุกด้วยเครื่องชูวี พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการปรุงคือ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 45 นาที ซึ่งทำให้น่องไก่เบอร์สที่ได้มีเนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น จากนั้นในขั้นการปรับปรุงคุณภาพไก่เบอร์สหมัก ได้ดำเนินการปรับปรุงรสชาติ กลิ่น และสี ให้ดีขึ้น กระทั่งได้เนื้อสัมผัส รสชาติ กลิ่น และสีตามที่ต้องการ ตามวิธีการและอัตราส่วนของส่วนผสม รวมถึงระยะเวลาของการปรุงสุก ตามรายละเอียดข้างต้น และได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้ผู้บริโภค กลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน ดำเนินการชิมและประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ต่อไป



ภาพที่ 4.1 น่องไก่เบอร์ส สูตรหมักสมุนไพร – สูตรหมักกระเทียมพริกไทย – สูตรหมักซอสเทรียากิ ก่อนการปรุงสุกด้วยวิธีชูวี



ภาพที่ 4.2 น่องไก่เบอร์ส สูตรหมักสมุนไพร – สูตรหมักกระเทียมพริกไทย – สูตรหมักซอสเทรียากิ หลังการปรุงสุกด้วยวิธีชูวี

2) ผลการประเมินข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale

ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale โดยแบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) และการชิมของผู้บริโภคจากกลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน จำนวนรวม 75 คน



ภาพที่ 4.3 การทดสอบชิมโดยกลุ่มนักวิชาการ และ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด



ภาพที่ 4.4 การทดสอบชิมโดยกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน



ภาพที่ 4.5 การทดสอบชิมโดยกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป

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

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมของผลิตภัณฑ์น่องไก่เบอร์สหมักสูตรต่างๆ

| | ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|-------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียากิ |
| ลักษณะปรากฏ | 5.79 \pm 1.53 ^c | 6.32 \pm 1.52 ^b | 6.80 \pm 1.10 ^a |
| สี | 5.92 \pm 1.36 ^b | 6.31 \pm 1.59 ^{ab} | 6.72 \pm 1.09 ^a |
| กลิ่น | 5.63 \pm 1.97 ^b | 6.48 \pm 1.74 ^a | 6.49 \pm 1.46 ^a |
| รสชาติ | 5.31 \pm 1.73 ^b | 6.48 \pm 1.63 ^a | 6.41 \pm 1.56 ^a |
| เนื้อสัมผัส | 5.64 \pm 1.89 ^a | 6.16 \pm 1.76 ^a | 6.20 \pm 1.72 ^a |
| ความชอบรวม | 5.64 \pm 1.37 ^b | 6.57 \pm 1.41 ^a | 6.64 \pm 1.28 ^a |

a, b, c ที่กำกับค่าเฉลี่ยในแต่ละบรรทัดที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ค่าคะแนน 0.9-1.8 = ไม่ชอบมากที่สุด, 1.9-2.7 = ไม่ชอบมาก, 2.8-3.6 = ไม่ชอบปานกลาง, 3.7-4.5 = ไม่ชอบเล็กน้อย, 4.6-5.7 = เฉยๆ, 5.5-6.3 = ชอบเล็กน้อย, 6.4-7.2 = ชอบปานกลาง, 7.3-8.1 = ชอบมาก และ 8.2-9.0 = ชอบมากที่สุด

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory) ต่อผลิตภัณฑ์น่องไก่เบอร์สหมักทั้ง 3 สูตร ผลแสดงไว้ในตารางที่ 4.2 ปรากฏว่า น่องไก่เบอร์สสูตรหมักซอสเทรียากิ (ชนิดที่ 3) ผู้ชิมมีความพึงพอใจใน **ลักษณะปรากฏ** ดีกว่าอีก 2 สูตร คือ สูตรหมักสมุนไพร (ชนิดที่ 1) และสูตรหมักกระเทียมพริกไทย (ชนิดที่ 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่ความพึงพอใจต่อ **สี กลิ่น และรสชาติ** ของน่องไก่เบอร์สที่หมักด้วยสูตรหมักกระเทียมพริกไทยและหมักซอสเทรียากิ มีค่าคะแนนความพึงพอใจสูงกว่าหมักด้วยสูตรหมักสมุนไพรอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามในส่วนเนื้อสัมผัสทั้ง 3 สูตรหมัก ให้ผลไม่ต่างกัน ($P > 0.05$)

เมื่อพิจารณาถึงความชอบรวม พบว่าผู้ชิมมีความพึงพอใจในร่องไก่อเบอร์สสูตรหมักซอสเทรียกิดีที่สุด รองลงมาคือ สูตรหมักกระเทียมพริกไทย มีความชอบในระดับ “ชอบปานกลาง” ซึ่งชอบมากกว่า สูตรหมักสมุนไพร โดยมีความชอบในระดับ “ชอบเล็กน้อย” อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับความพึงพอใจของผู้บริโภค กลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน ที่มีความชอบโดยรวมในสูตรหมักซอสเทรียกิดีมากกว่าสูตรหมักกระเทียมพริกไทยและสูตรหมักสมุนไพร อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มนักวิชาการและกลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด มีความชอบโดยรวมในสูตรหมัก ทั้ง 3 สูตรไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) (ดูตารางภาคผนวก ง. ที่ 1 - 3)

จากข้อมูลการประเมินด้วยวิธีประสาทสัมผัสข้างต้น จึงเลือกใช้ “ร่องไก่อเบอร์สสูตรหมักซอสเทรียกิดี” (ชนิดที่ 3) ในการศึกษาขั้นต่อไป

กิจกรรมย่อยที่ 1.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่องไก่อกระดุกดำด้วยวิธีซูวี

1) วิธีการและผลการทดลอง

นำร่องไก่อกระดุกดำมาหมักด้วยน้ำหมักตามกลุ่มการทดลอง จากนั้นปรุงสุกด้วยวิธีซูวี แบ่งกลุ่มการทดลองตามการหมักออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 ชั้น ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หมักสมุนไพร

กลุ่มที่ 2 หมักกระเทียมพริกไทย

กลุ่มที่ 3 หมักซอสเทรียกิดี

ดำเนินการทดลองโดยการเลือกร่องไก่อกระดุกดำที่มีขนาดเท่ากัน จำนวน 45 ชั้น ล้างให้สะอาด แล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นแบ่งร่องไก่อกระดุกดำออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 ชั้น นำมาหมักตามสูตร (กลุ่มทดลอง) และทิ้งไว้ในที่เย็นเป็นเวลา 1 คืน เมื่อครบเวลาที่กำหนด นำมาบรรจุใส่ถุงสุญญากาศ (vacuum) 1 ถุง ต่อ ร่องไก่อกระดุกดำ 1 ชั้น แล้วซีลถุงด้วยเครื่องสุญญากาศ จากนั้นนำร่องไก่อกระดุกดำทั้งหมดไปปรุงสุกด้วยเครื่องซูวีจนกว่าจะสุก

ส่วนผสมของน้ำหมัก (เครื่องปรุง) ทั้งสามสูตร มีรายละเอียดเช่นเดียวกันกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ร่องไก่อเบอร์สด้วยวิธีซูวี

วัตถุดิบและสูตรทดสอบ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 วัตถุดิบและสูตรทดสอบสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์น่องไก่กระดุกดำด้วยวิธีซูวี

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ซ้ำ | | |
|-----------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียกกี |
| น่องไก่กระดุกดำ | 5 ซ้ำ (ประมาณ 500 กรัม) | 5 ซ้ำ (ประมาณ 500 กรัม) | 5 ซ้ำ (ประมาณ 500 กรัม) |
| เกลือป่น | 1 ช้อนชา | 1 ช้อนชา | ¼ ช้อนชา |
| มะนาว | แบบคั้นน้ำ ¼ ถ้วยตวง และ แบบฝาน 1 ซ้ำ | - | - |

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ชั่วโมง | | |
|----------|------------------------|-----------------|-------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก | สูตรหมัก | สูตรหมัก |
| | สมุนไพร | กระเทียมพริกไทย | ซอสเทรียากิ |

โรสแมรี่



แบบอบแห้ง

1 ช้อนชา

และ

แบบสด

1 กำมือ

-

-

น้ำผึ้ง



1/4 ถ้วยตวง

-

-

น้ำมันมะกอก



1 ช้อนโต๊ะ

2 ช้อนโต๊ะ

-

กระเทียม



แบบสับละเอียด

2 ช้อนโต๊ะ

-

-

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ซ้ำ | | |
|---------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียากิ |
| รากผักชี | - | โขลกหยาบ 6 ราก | - |
| ซอสปรุงรส | - | 2 ช้อนชา | - |
| พริกไทยดำหยาบ | - | 2 ช้อนชา | - |
| น้ำตาลทราย | - | 4 ช้อนโต๊ะ | 2 ช้อนโต๊ะ |

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ช้า | | |
|--------------|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| | ชนิดที่ 1 สูตรหมัก สมุนไพร | ชนิดที่ 2 สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | ชนิดที่ 3 สูตรหมัก ซอสเทรียกกี |
| พริกไทยดำป่น | - | - | 1 ช้อนชา |
| ซอสเทรียกกี | - | - | 2 ช้อนโต๊ะ |
| งาขาว | - | - | 2 ช้อนชา |
| น้ำมันงา | - | - | 1 ช้อนชา |

จากการนำส่วนผสมทั้งหมด หมักกับน่องไก่อกระดุกดำในอัตราส่วนและระยะเวลาที่กำหนด และน่องไก่อกระดุกดำทั้งหมดไปปรุงสุกด้วยเครื่องซูวี พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการปรุงคือ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 45 นาที ซึ่งทำให้น่องไก่อกระดุกดำที่ได้มีเนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น จากนั้นในขั้น การปรับปรุงคุณภาพไก่อกระดุกดำหมัก ได้ดำเนินการปรับปรุงรสชาติ กลิ่น และสีให้ดีขึ้น กระทั่งได้ เนื้อสัมผัส รสชาติ กลิ่น และสีตามที่ต้องการ ตามวิธีการและอัตราส่วนของส่วนผสม รวมถึงระยะเวลา ของการปรุงสุก ตามรายละเอียดข้างต้น และได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้ผู้บริโภค กลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน ดำเนินการชิมและประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ต่อไป



ภาพที่ 4.6 น่องไก่อกระดุกดำ สูตรหมักสมุนไพร – สูตรหมักกระเทียมพริกไทย – สูตรหมักซอสเทรียากิ ก่อนการปรุงสุกด้วยวิธีซูวี



ภาพที่ 4.7 น่องไก่กระดูกดำ สูตรหมักสมุนไพร – สูตรหมักกระเทียมพริกไทย –
สูตรหมักซอสเทรียกิ หลังการปรุงสุกด้วยวิธีชูวี

2) ผลการประเมินข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale

ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale โดยแบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) และการชิมของผู้บริโภคจากกลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน จำนวนรวม 75 คน

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

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมของผลิตภัณฑ์
น่องไก่กระดุกดำหมักสูตรต่างๆ

| | ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|-------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียากิ |
| ลักษณะปรากฏ | 5.11 \pm 1.73 ^b | 5.88 \pm 1.40 ^a | 5.67 \pm 1.53 ^a |
| สี | 4.71 \pm 1.71 ^b | 5.65 \pm 1.43 ^a | 5.52 \pm 1.67 ^a |
| กลิ่น | 5.13 \pm 2.02 ^b | 6.15 \pm 1.57 ^a | 5.95 \pm 1.51 ^a |
| รสชาติ | 4.73 \pm 1.84 ^b | 6.11 \pm 1.60 ^a | 6.16 \pm 1.50 ^a |
| เนื้อสัมผัส | 4.88 \pm 1.85 ^b | 5.75 \pm 1.65 ^a | 5.75 \pm 1.71 ^a |
| ความชอบรวม | 5.12 \pm 1.67 ^b | 6.12 \pm 1.50 ^a | 6.09 \pm 1.45 ^a |

a, b, c ที่กำกับค่าเฉลี่ยในแต่ละบรรทัดที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ค่าคะแนน 0.9-1.8 = ไม่ชอบมากที่สุด, 1.9-2.7 = ไม่ชอบมาก, 2.8-3.6 = ไม่ชอบปานกลาง, 3.7-4.5 = ไม่ชอบเล็กน้อย, 4.6-5.7 = เฉยๆ, 5.5-6.3 = ชอบเล็กน้อย, 6.4-7.2 = ชอบปานกลาง, 7.3-8.1 = ชอบมาก และ 8.2-9.0 = ชอบมากที่สุด

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory) ต่อผลิตภัณฑ์น่องไก่กระดุกดำหมักทั้ง 3 สูตร ผลแสดงไว้ในตารางที่ 4.4 ปรากฏว่า น่องไก่กระดุกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย (ชนิดที่ 2) และสูตรหมักซอสเทรียากิ (ชนิดที่ 3) ผู้ชิมมีความพึงพอใจใน **ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส** ดีกว่า สูตรหมักสมุนไพร (ชนิดที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

เมื่อพิจารณาถึง**ความชอบรวม** พบว่าผู้ชิมมีความพึงพอใจในน่องไก่กระดุกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทยดีที่สุด รองลงมาคือ สูตรหมักซอสเทรียากิ โดยมีความชอบอยู่ในระดับ “ชอบเล็กน้อย” ซึ่งมีความชอบมากกว่าสูตรหมักสมุนไพร ที่มีความชอบในระดับ “เฉยๆ” อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาถึงความพึงพอใจจำแนกตามกลุ่มผู้ชิม พบว่า ผลการประเมินในครั้งนี้อาจสอดคล้องกับความพึงพอใจของผู้บริโภคกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน ที่มีความชอบโดยรวมในสูตรหมักซอสเทรียากิ และสูตรหมักกระเทียมพริกไทยมากกว่าสูตรหมักสมุนไพร อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มนักวิชาการ และกลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาดมีความชอบโดยรวมในสูตรหมัก ทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) (ดูตารางภาคผนวก ง. ที่ 4 - 6)

จากข้อมูลการประเมินด้วยวิธีประสาทสัมผัสข้างต้น จึงเลือกใช้ “น่องไก่กระดุกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย” (ชนิดที่ 2) ในการศึกษาขั้นต่อไป

กิจกรรมย่อยที่ 1.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ด้วยวิธีซูวี

1) วิธีการและผลการทดลอง

นำเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์มาหมักด้วยน้ำหมักตามกลุ่มทดลอง จากนั้นปรุงสุกด้วยวิธีซูวี แบ่งกลุ่มการทดลองตามการหมักออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 ซีน น้ำหนักชิ้นละ 100 กรัม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 หมักสมุนไพร

กลุ่มที่ 2 หมักกระเทียมพริกไทย

กลุ่มที่ 3 หมักซอสเทรียกิกิ

ดำเนินการทดลองโดยนำเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ จำนวน 45 ชิ้น ล้างให้สะอาด แล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นแบ่งเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 ชิ้น นำมาหมักตามสูตร (กลุ่ม) และทิ้งไว้ในที่เย็นเป็นเวลา 1 คืน เมื่อครบเวลาที่กำหนด นำมาบรรจุใส่ถุงสำหรับสุญญากาศ (vacuum) 1 ถุง ต่อ เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ 1 ชิ้น แล้วซีลถุงด้วยเครื่องสุญญากาศ จากนั้นนำเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ทั้งหมดไปปรุงสุกด้วยเครื่องซูวีจนกว่าจะสุก

ส่วนผสมของน้ำหมัก (เครื่องปรุง) ทั้งสามสูตร มีรายละเอียดเช่นเดียวกันกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์น่องไก่เบรสด้วยวิธีซูวี

วัตถุดิบและสูตรทดสอบ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.5 วัตถุดิบและสูตรทดสอบสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีซูวี

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ซ้ำ | | |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียกิ |
| เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ | เนื้อสุกร 5 ชิ้นๆ ละ 100 กรัม | เนื้อสุกร 5 ชิ้นๆ ละ 100 กรัม | เนื้อสุกร 5 ชิ้นๆ ละ 100 กรัม |
| เกลือป่น | 1 ช้อนชา | 1 ช้อนชา | ¼ ช้อนชา |
| มะนาว | แบบคั้นน้ำ ¼ ถ้วยตวง และ แบบฝาน 1 ชิ้น | - | - |

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ซ้ำ | | |
|-------------|---|-----------------------------|-------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียากิ |
| โรสแมรี่ | แบบอบแห้ง 1 ซ่อนซา และ แบบสด 1 ก้าน | - | - |
| น้ำผึ้ง | 1/4 ถ้วยตวง | - | - |
| น้ำมันมะกอก | 1 ซ่อนโต๊ะ | 2 ซ่อนโต๊ะ | - |
| กระเทียม | - | แบบสับละเอียด 2 ซ่อนโต๊ะ | - |

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ชั่วโมง | | |
|---------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียากิ |
| รากผักชี | - | โขลกหยาบ 6 ราก | - |
| ซอสปรุงรส | - | 2 ช้อนชา | - |
| พริกไทยดำหยาบ | - | 2 ช้อนชา | - |
| น้ำตาลทราย | - | 4 ช้อนโต๊ะ | 2 ช้อนโต๊ะ |

| วัตถุดิบ | อัตราส่วนต่อ 1 ช้า | | |
|--------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียกกี |
| พริกไทยดำป่น | - | - | 1 ช้อนชา |
| ซอสเทรียกกี | - | - | 2 ช้อนโต๊ะ |
| งาขาว | - | - | 2 ช้อนชา |
| น้ำมันงา | - | - | 1 ช้อนชา |

จากการนำส่วนผสมทั้งหมด หมักกับเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ในอัตราส่วนและระยะเวลาที่กำหนด และเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ทั้งหมดไปปรุงสุกด้วยเครื่องซูวี พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการปรุงคือ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 45 นาที ซึ่งทำให้เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ที่ได้มีเนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น และมีความหนาของชั้นเนื้อ 1.5 เซนติเมตรโดยประมาณ ทำให้น้ำหมักซึมเข้าเนื้อได้อย่างทั่วถึง

จากนั้นในขั้นการปรับปรุงคุณภาพเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมัก ได้ดำเนินการปรับปรุงรสชาติ กลิ่น และสี ให้ดีขึ้น กระทั่งได้เนื้อสัมผัส รสชาติ กลิ่น และสีตามที่ต้องการ ตามวิธีการและอัตราส่วนของส่วนผสม รวมถึงระยะเวลาของการปรุงสุก ตามรายละเอียดข้างต้น และได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้ผู้บริโภค กลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน ดำเนินการชิมและประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ต่อไป



ภาพที่ 4.8 เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ สูตรหมักสมุนไพร – สูตรหมักกระเทียมพริกไทย – สูตรหมักซอสเทรียากิ ก่อนการปรุงสุกด้วยวิธีซูวี



ภาพที่ 4.9 เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ สูตรหมักสมุนไพร – สูตรหมักกระเทียมพริกไทย – สูตรหมักซอสเทรียากิ หลังการปรุงสุกด้วยวิธีซูวี

2) ผลการประเมินข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale

ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale โดยแบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) และการชิมของผู้บริโภคจากกลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน จำนวนรวม 75 คน

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

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมของผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักสูตรต่างๆ

| | ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|-------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | ชนิดที่ 1 | ชนิดที่ 2 | ชนิดที่ 3 |
| | สูตรหมัก สมุนไพร | สูตรหมัก กระเทียมพริกไทย | สูตรหมัก ซอสเทรียกิ |
| ลักษณะปรากฏ | 6.05 \pm 1.41 ^b | 6.61 \pm 1.11 ^a | 6.73 \pm 1.20 ^a |
| สี | 5.91 \pm 1.68 ^b | 6.53 \pm 1.37 ^a | 6.55 \pm 1.37 ^a |
| กลิ่น | 5.96 \pm 1.75 ^b | 6.79 \pm 1.29 ^a | 6.72 \pm 1.46 ^a |
| รสชาติ | 6.03 \pm 1.78 ^b | 6.76 \pm 1.60 ^a | 6.96 \pm 1.44 ^a |
| เนื้อสัมผัส | 6.25 \pm 1.79 ^a | 6.67 \pm 1.62 ^a | 6.79 \pm 1.55 ^a |
| ความชอบรวม | 6.24 \pm 1.54 ^b | 6.85 \pm 1.34 ^a | 7.09 \pm 1.28 ^a |

a, b, c ที่กำกับค่าเฉลี่ยในแต่ละบรรทัดที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ค่าคะแนน 0.9-1.8 = ไม่ชอบมากที่สุด, 1.9-2.7 = ไม่ชอบมาก, 2.8-3.6 = ไม่ชอบปานกลาง, 3.7-4.5 = ไม่ชอบเล็กน้อย, 4.6-5.7 = เฉยๆ, 5.5-6.3 = ชอบเล็กน้อย, 6.4-7.2 = ชอบปานกลาง, 7.3-8.1 = ชอบมาก และ 8.2-9.0 = ชอบมากที่สุด

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory) ต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักทั้ง 3 สูตร ผลแสดงไว้ในตารางที่ 4.6 ปรากฏว่า เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักซอสเทรียกิ (ชนิดที่ 3) และ สูตรหมักกระเทียมพริกไทย (ชนิดที่ 2) ผู้ชิมมีความพึงพอใจใน **ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และ รสชาติ** ดีกว่า สูตรหมักสมุนไพร (ชนิดที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนคุณลักษณะด้าน **เนื้อสัมผัส** นั้น ผู้ชิมมีความพึงพอใจไม่ต่างกันทั้ง 3 สูตร ($P > 0.05$)

เมื่อพิจารณาถึง**ความชอบรวม** พบว่าผู้ชิมมีความพึงพอใจในเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักซอสเทรียกิ และ สูตรหมักกระเทียมพริกไทย ที่มีความชอบในระดับ “ชอบปานกลาง” มากกว่าสูตรหมักสมุนไพร ที่มีความชอบในระดับ “ชอบเล็กน้อย” อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาถึง**ความพึงพอใจ**จำแนกตามกลุ่มผู้ชิม พบว่า กลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝนมีความพึงพอใจในเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทยมากที่สุด ซึ่งแตกต่างกับอีก 2 สูตรหมักอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มนักวิชาการและกลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด มีความชอบในสูตรหมัก ทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) (ดูตารางภาคผนวก ง. ที่ 7 - 9)

จากข้อมูลการประเมินด้วยวิธีประสาทสัมผัสข้างต้น จึงเลือกใช้ “เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย” (ชนิดที่ 2) ตามผลการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิม โดยกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝนในการศึกษาขั้นต่อไป เนื่องจากมีประสบการณ์การชิมมากที่สุด

การทดลองที่ 2: การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์สและไก่กระดูกดำเป็นไก่ยอ

แนวทางการดำเนินงานการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์สและไก่กระดูกดำเป็นไก่ยอ มีดังนี้

กิจกรรมย่อยที่ 2.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์สยอ

1) วิธีการและผลการทดลอง

ใช้น้ำเนื้อไก่เบอร์สสดผสมกับเนื้อไก่เนื้อ ทำเป็นไก่เบอร์สยอ โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เนื้อไก่เบอร์ส 100%

กลุ่มที่ 2 เนื้อไก่เบอร์ส 65% ผสมกับ เนื้อไก่เนื้อ 35%

กลุ่มที่ 3 เนื้อไก่เบอร์ส 50% ผสมกับ เนื้อไก่เนื้อ 50%

กลุ่มที่ 4 เนื้อไก่เบอร์ส 35% ผสมกับ เนื้อไก่เนื้อ 65%

วัตถุดิบและสูตรทดสอบ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 วัตถุดิบและสูตรทดสอบสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์สยอ

| วัตถุดิบ | อัตราส่วน เนื้อไก่เบอร์ส : เนื้อไก่เนื้อ (1,000 กรัม / ต่อ 1 กลุ่ม) | | | |
|----------|--|------------|------------|------------|
| | กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
| | 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |

ไก่เบอร์ส



เนื้อสะโพกไก่เบอร์สสด

(บดรวมกับเนื้อสะโพกไก่เนื้อบดตามอัตราส่วนที่กำหนด เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์สยอ 5 ท่อๆ ละ 150 กรัม)

อัตราส่วน เนื้อไก่เบอร์ส : เนื้อไก่เนื้อ

(1,000 กรัม / ต่อ 1 กลุ่ม)

วัตถุดิบ

| กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
|------------|------------|------------|------------|
| 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |

ไก่เนื้อ



เนื้อสะโพกไก่เนื้อสด

(บดรวมกับเนื้อสะโพกไก่เบอร์สสดตามอัตราส่วนที่กำหนด

เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์สยอ 5 ท่อๆ ละ 150 กรัม)

น้ำมันพืช



140 กรัม

แป้งมัน



28 กรัม

กลูเตน



20 กรัม

อัตราส่วน เนื้อไก่เบอร์ส : เนื้อไก่เนื้อ

(1,000 กรัม / ต่อ 1 กลุ่ม)

วัตถุดิบ

| กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
|------------|------------|------------|------------|
| 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |

เกลือป่น



แบ่งเป็น

ส่วนที่หนึ่ง 10 กรัม (หมักไก่เบอร์สข้ามคืน)

ส่วนที่สอง 6 กรัม (ใส่ระหว่างสับผสม)

ซีอิ๊วขาว



15 กรัม

ฟอสเฟต



6 กรัม

พริกไทยขาว



แบบบดละเอียด

16 กรัม

อัตราส่วน เนื้อไก่เบอร์ส : เนื้อไก่เนื้อ

(1,000 กรัม / ต่อ 1 กลุ่ม)

วัตถุดิบ

| กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
|------------|------------|------------|------------|
| 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |

หอมแดง



แบบสับละเอียด

8 กรัม

น้ำตาลทราย



22 กรัม

ผงชูรส



2 กรัม

น้ำแข็ง



140 กรัม

| วัตถุดิบ | อัตราส่วน เนื้อไก่เบอร์ส : เนื้อไก่เนื้อ (1,000 กรัม / ต่อ 1 กลุ่ม) | | | |
|----------|--|------------|------------|------------|
| | กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
| | 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |

ถุงพลาสติก



2 ใบ

แม่พิมพ์ทรงกระบอก



1 อัน

จากส่วนผสมดังกล่าว นำมาดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

ใช้เนื้อไก่เบอร์สและเนื้อไก่เนื้อในสัดส่วนที่กำหนดตามกลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 จากนั้นนำไปบดในเครื่องสับ ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน และบดผสมจนเนื้อละเอียด ใส่ส่วนผสมต่างๆ แล้วสับจนเข้ากันดีกับเนื้อไก่อีกครั้ง ใส่น้ำแข็งเกล็ดลงไปปั่นผสมพร้อมเนื้อไก่เพื่อรักษาความเย็นของเนื้อไก่ ปั่นส่วนผสมจนเนื้อไก่มีลักษณะเหนียว จากนั้นนำเนื้อไก่เบอร์สยอซึ่งแบ่งออกเป็น ส่วนๆ ส่วนละ 150 กรัม ตักส่วนผสมใส่ถุงร้อนพลาสติก ขนาด 5*7 นิ้ว รีดฟองอากาศออกแล้วนำใส่พิมพ์ทรงกระบอกปิดฝาให้สนิท นำไปต้มน้ำ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที (จับเวลาหลังจากใส่พิมพ์ทรงกระบอก) จากนั้นนำไก่เบอร์สยอที่ได้มาทำให้เย็น โดยการแช่ในน้ำเย็น และตักไก่เบอร์สยอออกจากน้ำเย็น แล้วทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. นำเนื้อไก่เบอร์สในสัดส่วนที่กำหนดตามกลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 บดด้วยเครื่องสับผสม จากนั้นไปคลุกกับเกลือบป่นส่วนที่หนึ่งให้ทั่ว ใส่ถุงมือพลาสติกให้เหนียว แล้วเก็บไว้ในที่เย็น ทิ้งไว้ 1 คืน

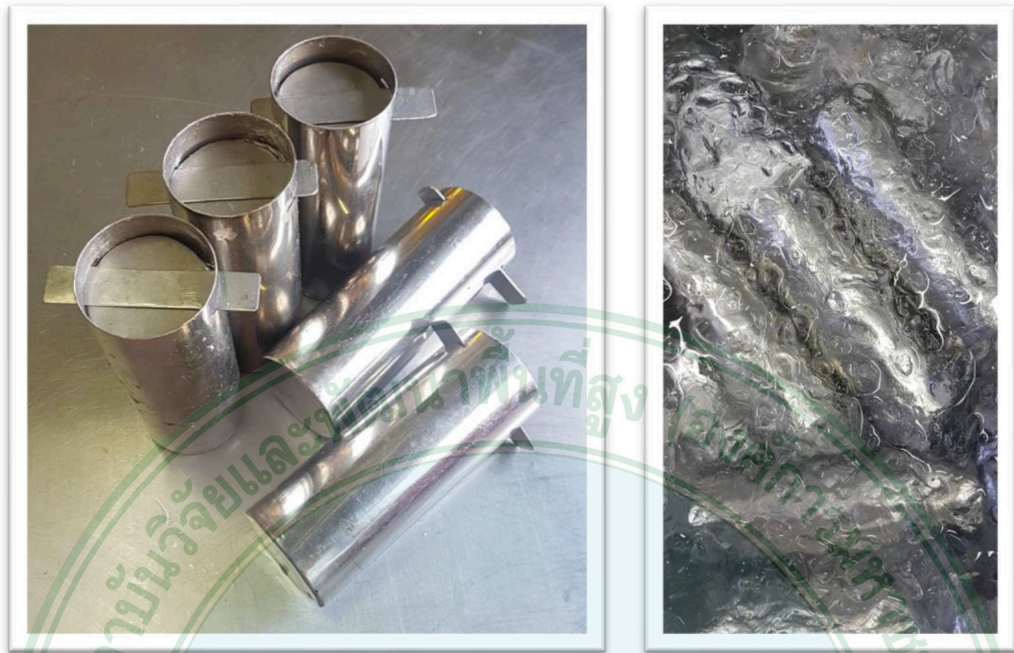
2. นำวัตถุดิบมาสับผสม โดยใส่เนื้อสะโพกไก่เบอร์สบด เนื้อสะโพกไก่เนื้อบด ฟอสเฟต กลูเตน น้ำมันพืช และส่วนผสมต่างๆ ลงไป ทั้งนี้ ใส่เครื่องปรุงที่เหลือทั้งหมดและแป้งมันในภายหลัง และ ขณะสับผสมได้ใส่น้ำแข็งบดเป็นระยะๆ เพื่อรักษาอุณหภูมิของเนื้อไก่ไม่ให้เกิน 15 องศาเซลเซียส ปั่นส่วนผสมจนเนื้อไก่มีลักษณะเหนียว



ภาพที่ 4.10 การเตรียมวัตถุดิบและการสับผสมเพื่อทำไก่เบอร์สยอ

3. จากนั้นนำเนื้อไก่เบอร์สยอที่ได้ แบ่งออกเป็นส่วนๆ ส่วนละ 150 กรัม ตักส่วนผสมใส่ถุงพลาสติกร้อน 2 ชั้น ขนาด 5*7 นิ้ว รีดอากาศออกให้หมด แล้วบรรจุลงในแม่พิมพ์ทรงกระบอกอีกชั้น จากนั้นมัดปากถุงและปิดฝาแม่พิมพ์ให้แน่น นำไปต้มในน้ำอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

4. นำไก่เบอร์สยอที่ต้มสุกแล้วแช่ลงในน้ำเย็นทั้งแม่พิมพ์ เพื่อลดอุณหภูมิ และทำให้เนื้อไก่เบอร์สยอเหนียว เติง อร่อยขึ้น



ภาพที่ 4.11 การบรรจุไ้เบรสยอลงแม่พิมพ์เพื่อต้ม และแช่เย็นเพื่อลดอุณหภูมิหลังต้มสุก

5. นำไ้เบรสยอลออกจากแม่พิมพ์ ได้ผลิตภัณฑ์ไ้เบรสยอแบบพร้อมทาน



ภาพที่ 4.12 ผลิตภัณฑ์ไ้เบรสยอ

จากการทดลอง พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการปรุงคือ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 นาที ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าการต้มโดยไม่มีแม่พิมพ์ เนื่องจากแม่พิมพ์สามารถนำความร้อนได้ดี ณ อุณหภูมิและระยะเวลาดังกล่าว ทำให้ไ้เบรสยอที่ได้มีเนื้อสัมผัสนุ่มเต่งขึ้น จากนั้นในขั้นการปรับปรุงคุณภาพไ้เบรสยอ ได้ดำเนินการปรับปรุงรสชาติและกลิ่นให้ดีขึ้น กระทั่งได้เนื้อสัมผัส

รสชาติ และกลิ่น ตามที่ต้องการตามวิธีการและอัตราส่วนของส่วนผสม รวมถึงอุณหภูมิและระยะเวลาของการปรุงสุก ตามรายละเอียดข้างต้น

จากนั้นได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้และได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้ผู้บริโภค กลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน ดำเนินการชิมและประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ต่อไป

2) ผลการประเมินข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale

ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale โดยแบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) และการชิมของผู้บริโภคจากกลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน จำนวนรวม 75 คน

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

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมของผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์สยอที่อัตราส่วนต่างๆ

| กลุ่มที่ | กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| อัตราส่วน | | | | |
| เนื้อไก่เบอร์ส : เนื้อไก่เนื้อ | 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |
| ลักษณะปรากฏ | 6.76 ± 0.75 ^a | 6.82 ± 0.53 ^a | 6.94 ± 0.75 ^a | 6.88 ± 0.70 ^a |
| สี | 6.76 ± 1.14 ^a | 7.00 ± 0.87 ^a | 7.06 ± 0.97 ^a | 5.88 ± 1.05 ^a |
| กลิ่น | 6.47 ± 1.13 ^a | 6.71 ± 1.11 ^a | 6.53 ± 1.13 ^a | 6.53 ± 1.07 ^a |
| รสชาติ | 6.18 ± 1.19 ^a | 6.76 ± 1.15 ^a | 6.76 ± 1.20 ^a | 6.29 ± 1.31 ^a |
| เนื้อสัมผัส | 5.29 ± 0.99 ^c | 6.65 ± 0.73 ^a | 6.65 ± 0.86 ^{ab} | 6.06 ± 1.20 ^b |
| ความชอบรวม | 5.94 ± 0.90 ^b | 6.82 ± 1.11 ^a | 6.82 ± 0.73 ^a | 6.35 ± 1.00 ^{ab} |

^{a, b, c} ที่กำกับค่าเฉลี่ยในแต่ละบรรทัดที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ค่าคะแนน 0.9-1.8 = ไม่ชอบมากที่สุด, 1.9-2.7 = ไม่ชอบมาก, 2.8-3.6 = ไม่ชอบปานกลาง, 3.7-4.5 = ไม่ชอบเล็กน้อย, 4.6-5.7 = เฉยๆ, 5.5-6.3 = ชอบเล็กน้อย, 6.4-7.2 = ชอบปานกลาง, 7.3-8.1 = ชอบมาก และ 8.2-9.0 = ชอบมากที่สุด

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory) ไก่เบรสยอทั้ง 4 อัตราส่วน ผลแสดงไว้ในตารางที่ 4.8 ปรากฏว่า การใช้เนื้อไก่เบรสผสมกับเนื้อไก่เนื้อ ที่อัตราส่วน 65 : 35 และ 50 : 50 ผู้ชิมมีความพึงพอใจในเนื้อสัมผัส ดีกว่า ที่อัตราส่วน 35 : 65 ที่มีความชอบอยู่ในระดับ “ชอบเล็กน้อย” ซึ่งมีความชอบมากกว่า ที่อัตราส่วน 100 : 0 โดยมีความชอบในระดับ “เฉยๆ” อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนคุณลักษณะด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และ รสชาติ นั้น ผู้ชิมมีความพึงพอใจไม่แตกต่างกันทั้ง 4 อัตราส่วน ($P > 0.05$)

เมื่อพิจารณาถึงความชอบรวม พบว่าผู้ชิมมีความพึงพอใจที่อัตราส่วน 65 : 35 และ 50 : 50 ดีที่สุด โดยชอบในระดับ “ชอบปานกลาง” รองลงมาคือ ที่อัตราส่วน 35 : 65 ซึ่งมีความชอบมากกว่าที่อัตราส่วน 100 : 0 โดยมีความชอบในระดับ “ชอบเล็กน้อย” อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการประเมินด้านความชอบรวมดังกล่าว เมื่อพิจารณาแบบจำแนกกลุ่มผู้ชิม สอดคล้องกับความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝนอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มนักวิชาการและกลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด มีความชอบในไก่เบรสยอทั้ง 4 อัตราส่วน ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) (ดูตารางภาคผนวก ง. ที่ 10 - 12)

จากข้อมูลการประเมินด้วยวิธีประสาทสัมผัสข้างต้น “ไก่เบรสยอที่อัตราส่วน 65 : 35” เป็นอัตราส่วนที่ดีและเหมาะกับการใช้เนื้อไก่เบรสที่สุด จึงเลือกใช้ในการศึกษาขั้นต่อไป

กิจกรรมย่อยที่ 2.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่กระดูกดำ

1) วิธีการและผลการทดลอง

ใช้เนื้อไก่กระดูกดำสดผสมกับเนื้อไก่เนื้อ ทำเป็นไก่กระดูกดำ โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เนื้อไก่กระดูกดำ 100%

กลุ่มที่ 2 เนื้อไก่กระดูกดำ 65% เนื้อไก่เนื้อ 35%

กลุ่มที่ 3 เนื้อไก่กระดูกดำ 50% เนื้อไก่เนื้อ 50%

กลุ่มที่ 4 เนื้อไก่กระดูกดำ 35% เนื้อไก่เนื้อ 65%

วัตถุดิบและสูตรทดสอบ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.9 วัตถุดิบและสูตรทดสอบสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่กระดูกดำ

| วัตถุดิบ | อัตราส่วน เนื้อไก่กระดูกดำ : เนื้อไก่เนื้อ (1,000 กรัม / ต่อ 1 กลุ่ม) | | | |
|----------|--|------------|------------|------------|
| | กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
| | 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |

ไก่กระดูกดำ



เนื้อสะโพกไก่กระดูกดำ

(บดรวมกับเนื้อสะโพกไก่เนื้อบดตามอัตราส่วนที่กำหนด เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ไก่กระดูกดำ 5 ห่อๆ ละ 150 กรัม)

ไก่เนื้อ



เนื้อสะโพกไก่เนื้อ

(บดรวมกับเนื้อสะโพกไก่กระดูกดำตามอัตราส่วนที่กำหนด เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ไก่กระดูกดำ 5 ห่อๆ ละ 150 กรัม)

น้ำมันพืช



15 กรัม

| วัตถุดิบ | อัตราส่วน เนื้อไก่กระตูดำ : เนื้อไก่เนื้อ (1,000 กรัม / ต่อ 1 กลุ่ม) | | | |
|----------|---|------------|------------|------------|
| | กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
| | 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |

แป้งมัน



100 กรัม

เกลือป่น



แบ่งเป็น

ส่วนที่หนึ่ง 6.5 กรัม (หมักไก่เบอร์สข้ามคืน)

ส่วนที่สอง 1.5 กรัม (ใส่ระหว่างสับผสม)

ซีอิ้วขาว



15 กรัม

ฟอสเฟต



8 กรัม

อัตราส่วน เนื้อไก่กระดูกดำ : เนื้อไก่เนื้อ

(1,000 กรัม / ต่อ 1 กลุ่ม)

วัตถุดิบ

| กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
|------------|------------|------------|------------|
| 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |

พริกไทยขาว



แบบบดละเอียด

6 กรัม

กระเทียม



แบบสับละเอียด

50 กรัม

น้ำตาลทราย






20 กรัม

ผงฟู



5 กรัม

| วัตถุดิบ | อัตราส่วน เนื้อไก่กระดูกดำ : เนื้อไก่เนื้อ (1,000 กรัม / ต่อ 1 กลุ่ม) | | | |
|-------------------|--|------------|------------|------------|
| | กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
| | 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |
| น้ำแข็ง |  200 กรัม | | | |
| ถุงพลาสติก |  2 ใบ | | | |
| แม่พิมพ์ทรงกระบอก |  1 อัน | | | |

จากส่วนผสมดังกล่าว นำมาดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

ใช้เนื้อไก่กระดูกดำและเนื้อไก่เนื้อในสัดส่วนที่กำหนดตามกลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 จากนั้นนำไปบดในเครื่องสับ ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน และบดผสมจนเนื้อละเอียด ใส่ส่วนผสมต่างๆ แล้วสับจนเข้ากันดีกับเนื้อไก่อีกครั้ง ใส่น้ำแข็งเกล็ดลงไปปั่นผสมพร้อมเนื้อไก่เพื่อรักษาความเย็นของเนื้อไก่ ปั่นส่วนผสมจนเนื้อไก่มีลักษณะเหนียว จากนั้นนำเนื้อไก่กระดูกดำยอยซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนๆ

ส่วนละ 150 กรัม ตักส่วนผสมใส่ถุงร้อนพลาสติก ขนาด 5*7 นิ้ว ริดฟองอากาศออกแล้วนำไปใส่พิมพ์ทรงกระบอกปิดฝาให้สนิท นำไปต้มน้ำ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที (จับเวลาหลังจากใส่พิมพ์ทรงกระบอก) จากนั้นนำไก่อ่กระดูกดำยอที่ได้มาทำให้เย็น โดยการแช่ในน้ำเย็น และ ตักไก่อ่กระดูกดำยอออกจากน้ำเย็น แล้วทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. นำเนื้อไก่อ่กระดูกดำในสัดส่วนที่กำหนดตามกลุ่มทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 บดด้วยเครื่องสับผสม จากนั้นไปคลุกกับเกลือบนส่วนที่หนึ่งให้ทั่ว ใส่ถุงมือขนาดให้เหนียว แล้วเก็บไว้ในที่เย็นทิ้งไว้ 1 คืน

2. นำวัตถุดิบทั้งหมดมาสับนวดในเครื่องสับผสม โดยเติมส่วนผสมตามลำดับ ดังนี้

- | | |
|---|-----------------------|
| 2.1 เนื้อไก่อ่กระดูกดำบดที่เตรียมไว้และสะโพกไก่ทั่วไปบด | สับนวดเป็นเวลา 2 นาที |
| 2.2 พอสเฟต | สับนวดเป็นเวลา 1 นาที |
| 2.3 ผงฟู | สับนวดเป็นเวลา 1 นาที |
| 2.4 น้ำมันถั่วเหลือง | สับนวดเป็นเวลา 2 นาที |
| 2.5 กระเทียมสดปั่น | สับนวดเป็นเวลา 1 นาที |
| 2.6 เกลือ พริกไทยขาวป่น น้ำตาลทราย และซีอิ๊วขาว | สับนวดเป็นเวลา 1 นาที |
| 2.7 แป้งมันสำปะหลัง | สับนวดเป็นเวลา 2 นาที |

รวมเวลาสับนวดทั้งสิ้น 10 นาที โดยระหว่างการสับนวดให้ใส่น้ำแข็งเป็นระยะๆ เพื่อรักษาอุณหภูมิของเนื้อไก่ไม่ให้เกิน 15 องศาเซลเซียส บั่นส่วนผสมจนเนื้อไก่มีลักษณะเหนียว



ภาพที่ 4.13 การเตรียมวัตถุดิบและการสับผสมเพื่อทำไก่อ่กระดูกดำยอ

3. จากนั้นนำเนื้อไก่กระดูกดำยอที่ได้ แบ่งออกเป็นส่วนๆ ส่วนละ 150 กรัม ตักส่วนผสมใส่ ถูพลาสติกร้อน 2 ชั้น ขนาด 5*7 นิ้ว รีดอากาศออกให้หมด แล้วบรรจุลงในแม่พิมพ์ทรงกระบอก อีกชั้น จากนั้นมัดปากถุงและปิดฝาแม่พิมพ์ให้แน่น นำไปต้มในน้ำอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

4. นำไก่กระดูกดำยอที่ต้มสุกแล้วแช่ลงในน้ำเย็นทั้งแม่พิมพ์ เพื่อลดอุณหภูมิ และทำให้ เนื้อไก่เบรสยอเหนียว เด้ง อร่อยขึ้น



ภาพที่ 4.14 การบรรจุไก่กระดูกดำยอลงแม่พิมพ์เพื่อต้ม และแช่เย็นเพื่อลดอุณหภูมิหลังต้มสุก

5. นำไก่กระดูกดำยอออกจากแม่พิมพ์ ได้ผลิตภัณฑ์ไก่กระดูกดำยอแบบพร้อมทาน



ภาพที่ 4.15 ผลิตภัณฑ์ไก่กระดูกดำยอ

จากการทดลอง พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการปรุงคือ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 นาที ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าการต้มโดยไม่มีแม่พิมพ์ เนื่องจากแม่พิมพ์สามารถนำความร้อนได้ดี ณ อุณหภูมิและระยะเวลาดังกล่าว ทำให้ไก่กระดูกดำยอที่ได้มีเนื้อสัมผัสนุ่มดั่งขึ้น จากนั้นในขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพไก่กระดูกดำยอ ได้ดำเนินการปรับปรุงรสชาติและกลิ่นให้ดีขึ้น กระทั่งได้เนื้อสัมผัส รสชาติ และกลิ่น ตามที่ต้องการตามวิธีการและอัตราส่วนของส่วนผสม รวมถึงอุณหภูมิและระยะเวลาของการปรุงสุก ตามรายละเอียดข้างต้น

จากนั้นได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้ผู้บริโภค กลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน ดำเนินการชิมและประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ต่อไป

2) ผลการประเมินข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale

ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale โดยแบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) และการชิมของผู้บริโภคจากกลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน จำนวนรวม 75 คน

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

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสและการชิมของผลิตภัณฑ์
ไก่กระดูกดำยอที่อัตราส่วนต่างๆ

| กลุ่มที่ | กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 | กลุ่มที่ 4 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| อัตราส่วน เนื้อไก่กระดูกดำ : เนื้อไก่เนื้อ | 100 : 0 | 65 : 35 | 50 : 50 | 35 : 65 |
| สี | 4.40 ± 1.96 ^b | 6.63 ± 1.19 ^a | 5.93 ± 1.26 ^a | 6.33 ± 1.35 ^a |
| กลิ่นกระเทียม | 4.87 ± 2.08 ^b | 6.60 ± 1.07 ^a | 5.97 ± 1.45 ^a | 6.30 ± 1.18 ^a |
| กลิ่นโดยรวม | 4.80 ± 2.07 ^b | 6.97 ± 0.89 ^a | 6.10 ± 1.19 ^a | 6.30 ± 1.24 ^a |
| รสเค็ม | 4.97 ± 1.65 ^b | 6.60 ± 0.97 ^a | 5.97 ± 0.81 ^a | 6.00 ± 1.11 ^a |
| รสโดยรวม | 5.00 ± 2.13 ^b | 6.63 ± 1.07 ^a | 6.47 ± 1.33 ^a | 6.67 ± 1.03 ^a |
| รสกระเทียม | 4.83 ± 2.20 ^b | 6.63 ± 1.10 ^a | 6.07 ± 1.26 ^a | 6.70 ± 1.06 ^a |
| ความแน่นเนื้อ | 4.33 ± 2.38 ^b | 7.07 ± 1.34 ^a | 6.33 ± 1.35 ^a | 7.07 ± 0.79 ^a |
| ความชอบรวม | 4.73 ± 2.27 ^b | 7.47 ± 1.01 ^a | 6.57 ± 1.25 ^a | 6.83 ± 1.01 ^a |

^{a, b, c} ที่กำกับค่าเฉลี่ยในแต่ละบรรทัดที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ค่าคะแนน 0.9-1.8 = ไม่ชอบมากที่สุด, 1.9-2.7 = ไม่ชอบมาก, 2.8-3.6 = ไม่ชอบปานกลาง, 3.7-4.5 = ไม่ชอบเล็กน้อย, 4.6-5.7 = เฉยๆ, 5.5-6.3 = ชอบเล็กน้อย, 6.4-7.2 = ชอบปานกลาง, 7.3-8.1 = ชอบมาก และ 8.2-9.0 = ชอบมากที่สุด

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory) ไก่กระดูกดำยอทั้ง 4 อัตราส่วน ผลแสดงไว้ในตารางที่ 4.10 ปรากฏว่า การใช้เนื้อไก่กระดูกดำผสมเนื้อไก่เนื้อ ที่อัตราส่วน 65 : 35, 50 : 50 และ 35 : 65 ผู้ชิมมีความพึงพอใจใน สี กลิ่นกระเทียม กลิ่นโดยรวม รสเค็ม กลิ่นรสโดยรวม กลิ่นรสกระเทียม และ ความแน่นเนื้อ ดีกว่า ที่อัตราส่วน 100 : 0 ที่มีความชอบระดับ “เฉยๆ” อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

เมื่อพิจารณาถึงความชอบรวม พบว่าผู้ชิมมีความพึงพอใจที่อัตราส่วน 65 : 35 มากที่สุด โดยชอบในระดับ “ชอบมาก” รองลงมาคือ ที่อัตราส่วน 35 : 65 และ 50 : 50 โดยชอบในระดับ “ชอบปานกลาง” ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (ใช้ในอัตราส่วน 100 : 0) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผู้บริโภคชอบในระดับ “เฉยๆ”

ความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไก่กระดูกดำยอในครั้งนี้ เมื่อพิจารณาจำแนกรายกลุ่ม พบว่าผู้ประเมินจากกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝนมีความชอบที่อัตราส่วน 65 : 35 มากที่สุด

จากข้อมูลการประเมินด้วยวิธีประสาทสัมผัสข้างต้น “ไก่กระดูกดำยอที่อัตราส่วน 65 : 35” เป็นอัตราส่วนที่ดีและเหมาะกับการใช้เนื้อไก่กระดูกดำที่สุด จึงเลือกใช้ในการศึกษาขั้นต่อไป

**กิจกรรมที่ 2: การศึกษาบรรจุภัณฑ์ วิธีการบรรจุ วิธีการเก็บรักษาหรือยืดอายุการเก็บรักษา
ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อลดการสูญเสีย**

แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาบรรจุภัณฑ์ แบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย ได้แก่

2.1.1 การศึกษาบรรจุภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์ส ไก่กระดูกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีซูวี (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.1.1)

1) วิธีการและผลการทดลอง

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.1 คือ ไก่เบอร์สหมักซอสเทรียากิ ไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 การบรรจุแบบถุงอาหารแช่แข็ง

กลุ่มที่ 2 การบรรจุใส่ถุงแบบสุญญากาศ

กลุ่มที่ 3 การบรรจุในถาดบรรจุอาหารปิดผนึก

แสดงได้ดังภาพ



ภาพที่ 4.16 การบรรจุแบบถุงอาหารแช่แข็ง (ผลิตภัณฑ์ซูวี)

ไก่เบอร์สหมักซอสเทรียากิ / ไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย / สุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย



ภาพที่ 4.17 การบรรจุใส่ถุงแบบสุญญากาศ (ผลิตภัณฑ์ซูวี)

ไกเบรสหมักซอสเทรียกิ / ไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย / สุกกรลุ่มผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย



ภาพที่ 4.18 การบรรจุในภาชนะบรรจุอาหารปิดผนึก (ผลิตภัณฑ์ซูวี)

ไกเบรสหมักซอสเทรียกิ / ไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย / สุกกรลุ่มผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย

จากนั้นวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) ซึ่งมี 3 กลุ่มๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ซีน และประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด จากแบบสอบถามไม่น้อยกว่า 100 ชุด พร้อมทั้งดำเนินการวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิต

2) ผลการประเมินข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด

ดำเนินการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดจากแบบสอบถาม 100 ชุด โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์

ผลการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด มีดังนี้



ภาพที่ 4.19 การประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ซูวี)

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด ด้านการซื้อ

| | ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|---------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | แบบที่ 1 | แบบที่ 2 | แบบที่ 3 |
| | ถุงอาหารแช่แข็ง | ถุงแบบสุญญากาศ | ภาตบรรจุอาหารปิดผนึก |
| แข็งแรงทนทาน | 3.50 \pm 0.95 ^c | 3.84 \pm 0.84 ^b | 4.34 \pm 0.71 ^a |
| เหมาะสมกับอาหาร | 3.22 \pm 1.03 ^c | 3.76 \pm 0.96 ^b | 4.06 \pm 0.86 ^a |
| รักษาสีแวดล้อม | 2.70 \pm 0.95 ^a | 2.88 \pm 0.96 ^a | 2.78 \pm 0.97 ^a |
| ดึงดูดใจให้ซื้อ | 3.00 \pm 1.04 ^c | 3.30 \pm 1.03 ^b | 4.08 \pm 0.94 ^a |
| สะดวกในการใช้งาน | 3.86 \pm 0.94 ^b | 4.02 \pm 0.77 ^b | 4.30 \pm 0.88 ^a |
| เก็บรักษาอาหารได้ดี | 3.62 \pm 0.94 ^b | 4.10 \pm 0.84 ^a | 3.97 \pm 0.91 ^a |
| ค่าเฉลี่ย | 3.32 \pm 0.98 ^c | 3.65 \pm 0.90 ^b | 3.92 \pm 0.88 ^a |

a, b, c ที่กำกับค่าเฉลี่ยในแต่ละบรรทัดที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ค่าคะแนน 1.00-1.50 = ไม่เห็นด้วยมากที่สุด, 1.51-2.50 = ไม่เห็นด้วยมาก, 2.51-3.50 = เห็นด้วยปานกลาง, 3.51-4.50 = เห็นด้วยมาก, 4.51-5.00 = เห็นด้วยมากที่สุด

จากค่าเฉลี่ยผลการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 รูปแบบ แสดงไว้ในตารางข้างต้น ปรากฏว่า ผู้ประเมินยอมรับในบรรจุภัณฑ์แบบภาตบรรจุอาหารปิดผนึกมากที่สุด รองลงมาคือ ถุงแบบสุญญากาศ และถุงอาหารแช่แข็ง โดยมีความพึงพอใจด้าน ความแข็งแรงทนทาน ความเหมาะสมกับอาหาร ความดึงดูดใจให้ซื้อ ความสะดวกในการใช้งาน และสามารถเก็บรักษาอาหารได้ดี ดีกว่าการบรรจุแบบถุงอาหารแช่แข็ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยมีความพึงพอใจในการบรรจุในภาตบรรจุอาหารปิดผนึกมากที่สุด

เมื่อพิจารณาถึงการรักษาสีแวดล้อม พบว่าผู้ประเมินมีการยอมรับในแต่ละรูปแบบบรรจุภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) ซึ่งผู้ประเมินมีการยอมรับในระดับ “ปานกลาง”

การยอมรับโดยรวมรูปแบบบรรจุภัณฑ์ เมื่อพิจารณาจำแนกรายรูปแบบ พบว่าผู้ประเมินมีการยอมรับการบรรจุในภาตบรรจุอาหารปิดผนึกมากที่สุด โดยอยู่ในระดับ “มาก”

3) ผลการวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิต

ดำเนินการวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิต กรณีค่าวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต สามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนค่าวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ ด้านการชงวี

| รายการ | สูตรหมักพริกไทยดำ | | | | สูตรหมักขอสเทรียกิ | | | |
|--|-------------------|-------|------------|----------------|--------------------|----------------|------------|--|
| | น้ำหนัก | หน่วย | ราคา (บาท) | น้ำหนักต่อแพ็ค | ราคา (บาท) | น้ำหนักต่อแพ็ค | ราคา (บาท) | |
| โกเบรส | 1000 | กรัม | 200 | 250 | 50.00 | 250 | 50.00 | |
| โกกระดุกดำ | 1000 | กรัม | 200 | 250 | 50.00 | 250 | 50.00 | |
| สุกรสามสายพันธุ์ | 1000 | กรัม | 200 | 250 | 50.00 | 250 | 50.00 | |
| ผงหมักเนื้อนุ่ม | 500 | กรัม | 45 | 3 | 0.27 | 3 | 0.27 | |
| นมสด | 1000 | กรัม | 49 | 50 | 2.45 | 50 | 2.45 | |
| เกลือ | 1000 | กรัม | 11 | 3 | 0.03 | 1.5 | 0.02 | |
| น้ำมันมะกอก | 1000 | กรัม | 440 | 8 | 3.52 | | | |
| พริกไทยหยาบ | 1000 | กรัม | 585 | 4 | 2.34 | | | |
| ขอสปรองรอส | 1000 | กรัม | 39 | 4 | 0.16 | | | |
| กระเทียมสับ | 1000 | กรัม | 58 | 8 | 0.46 | | | |
| รากผักชี | 20 | ก้าน | 29 | 4 | 5.80 | | | |
| น้ำตาลทราย | 1000 | กรัม | 24 | 20 | 0.48 | 10 | 0.24 | |
| ขอสเทรียกิ | 1000 | กรัม | 177 | | | 26 | 4.60 | |
| พริกไทยป่น | 1000 | กรัม | 285 | | | 2 | 0.57 | |
| งาขาว | 500 | กรัม | 59 | | | 2 | 0.24 | |
| น้ำมันงา | 207 | กรัม | 109 | | | 2 | 1.05 | |
| ชีสแผ่น | 24 | แผ่น | 266 | | | 1 | 11.08 | |
| ถั่วอาหารแช่แข็ง | 50 | ใบ | 195 | 1 | 3.90 | 1 | 3.90 | |
| ถั่วสุญญากาศ | 100 | ใบ | 173 | 1 | 1.73 | 1 | 1.73 | |
| ฟิล์มหัด | 10000 | ชม. | 327 | 20 | 0.65 | 20 | 0.65 | |
| กล่อง | 100 | ใบ | 325 | 1 | 3.25 | 1 | 3.25 | |
| ค่าแรงต่อแพ็ค ต้ม หมัก สำเนาการ | | | | | 2.34 | | 2.34 | |
| รวมน้ำหนัก | | | | 354.00 | | 347.50 | | |
| รวมต้นทุน วัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ การเตรียมผลิตภัณฑ์ | | | | | | | | |
| แบบถั่วอาหารแช่แข็ง | | | | | 73.49 | | 78.49 | |
| แบบถั่วแบบสุญญากาศ | | | | | 71.32 | | 76.32 | |
| แบบถั่วบรรจุอาหารปิดผนึก | | | | | 73.49 | | 78.50 | |

หน่วยนับ: น้ำหนักต่อบรรจุภัณฑ์ (กรัม), ราคา (บาท)

ผลการวิเคราะห์ด้านต้นทุนในการผลิต กรณีวัตถุดิบและค่าวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต พบว่า เนื้อสัตว์สูตรหมักขอสเทรียกิ มีต้นทุนสูงกว่าเนื้อสัตว์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย โดยต้นทุนบรรจุภัณฑ์แบบถั่วบรรจุอาหารปิดผนึกและแบบถั่วอาหารแช่แข็งมีราคาแพงกว่าแบบถั่วสุญญากาศ คือ 78.50 บาทต่อบรรจุภัณฑ์ โดยวัตถุดิบสูตรหมักขอสเทรียกิที่ราคาสูงนั้น เน้นไปที่ชีสแผ่น คือ 11.08 บาทต่อบรรจุภัณฑ์ และนมสด คือ 4.90 บาทต่อบรรจุภัณฑ์

ส่วนสูตรหมักกระเทียมพริกไทยมีต้นทุนรวมมีวัตถุดิบที่ราคาสูง เน้นไปที่รากผักชี คือ 5.80 บาทต่อบรรจุภัณฑ์ และนมสด คือ 4.90 บาทต่อบรรจุภัณฑ์

ดังนั้น หากพิจารณาในแง่ความสามารถในการคืนทุน พบว่า สูตรหมักกระเทียมพริกไทย และบรรจุภัณฑ์แบบถั่วสุญญากาศสามารถคืนทุนได้เร็วกว่า

2.1.2 การศึกษาบรรจุภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ไก่อเบอร์ส และไก่กระดุกดำเป็นไก่ยอ (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.1.2)

1) วิธีการและผลการทดลอง

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.2 มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 การบรรจุในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศ (vacuum)

กลุ่มที่ 2 การบรรจุโดยใบตองห่อ

แสดงได้ดังภาพ



ภาพที่ 4.20 การบรรจุในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศ และการบรรจุโดยใบตองห่อ (ผลิตภัณฑ์ไก่ยอ) ไก่อเบอร์สยอ / ไก่อกระดุกดำยอ

จากนั้นวางแผนการทดลองแบบ t -test แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 10 ชั้น และประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด จากแบบสอบถามไม่น้อยกว่า 100 ชุด พร้อมทั้งดำเนินการวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิต

2) ผลการประเมินข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด

ดำเนินการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิดจากแบบสอบถาม 100 ชุด โดยนำข้อมูลที่สุ่มเก็บจากการทดลองเข้าประมวลผลและวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ t -test

ผลการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด มีดังนี้



ภาพที่ 4.21 การประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ไก่ยอ)

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด ด้านการยอมรับ

| | รูปแบบบรรจุภัณฑ์ | N | ค่าเฉลี่ย | S.D. | T | Sig. |
|---------------------|------------------|-----|-------------------|------|--------|------|
| แข็งแรงทนทาน | แบบสุญญากาศ | 100 | 4.08 ^a | .774 | 6.274 | .000 |
| | แบบใบตองห่อ | 100 | 3.36 ^b | .847 | | |
| เหมาะสมกับอาหาร | แบบสุญญากาศ | 100 | 3.94 | .814 | -1.288 | .199 |
| | แบบใบตองห่อ | 100 | 4.08 | .720 | | |
| รักษาสีแวดล้อม | แบบสุญญากาศ | 100 | 2.82 ^b | .957 | -8.985 | .000 |
| | แบบใบตองห่อ | 100 | 4.00 ^a | .899 | | |
| ดึงดูดใจให้ซื้อ | แบบสุญญากาศ | 100 | 3.54 | .989 | -.621 | .535 |
| | แบบใบตองห่อ | 100 | 3.62 | .826 | | |
| สะดวกในการใช้งาน | แบบสุญญากาศ | 100 | 3.84 | .735 | -.820 | .413 |
| | แบบใบตองห่อ | 100 | 3.94 | .973 | | |
| เก็บรักษาอาหารได้ดี | แบบสุญญากาศ | 100 | 4.14 ^a | .752 | 4.416 | .000 |
| | แบบใบตองห่อ | 100 | 3.60 ^b | .964 | | |
| ค่าเฉลี่ย | แบบสุญญากาศ | 100 | 3.73 | 0.84 | - | - |
| | แบบใบตองห่อ | 100 | 3.77 | 0.87 | | |

ค่าคะแนน 1.00-1.50 = ไม่เห็นด้วยมากที่สุด, 1.51-2.50 = ไม่เห็นด้วยมาก, 2.51-3.50 = เห็นด้วยปานกลาง, 3.51-4.50 = เห็นด้วยมาก, 4.51-5.00 = เห็นด้วยมากที่สุด

จากค่าเฉลี่ยผลการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ทั้ง 2 รูปแบบในการยอมรับ ปรากฏว่า ผู้ประเมินยอมรับบรรจุภัณฑ์แบบใบตองห่อมากกว่า อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในรายละเอียดที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าผู้ประเมินมีความเห็นว่าบรรจุภัณฑ์ในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศ ทำให้บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรงทนทาน และ เก็บรักษาอาหารได้ดีมากกว่าการบรรจุโดยใบตองห่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่มีความเหมาะสมกับอาหาร และสามารถรักษาสีแวดล้อมได้น้อยกว่าการบรรจุโดยใบตองห่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

โดยในด้านความตั้งใจให้ซื้อ และ สะดวกในการใช้งาน พบว่าผู้ประเมินมีการยอมรับในบรรจุกัญช์แต่ละรูปแบบไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$)

การยอมรับโดยรวมรูปแบบบรรจุกัญช์ เมื่อพิจารณาจำแนกรายรูปแบบ พบว่าผู้ประเมินมีการยอมรับการบรรจุในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศมากที่สุด โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยการยอมรับที่สูงกว่าและมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนค่าวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ ด้านการयो

| รายการ | โกเบรสยอ | | | | โกกระดูค้ายอ | | | |
|---|----------|-------|------------|----------------|--------------|----------------|------------|--|
| | น้ำหนัก | หน่วย | ราคา (บาท) | น้ำหนักต่อแพ็ค | ราคา (บาท) | น้ำหนักต่อแพ็ค | ราคา (บาท) | |
| โกเบรส | 1000 | กรัม | 200 | 130 | 46.80 | | | |
| โกกระดูค้ายอ | 1000 | กรัม | 200 | | | 130 | 46.80 | |
| เกลือ | 1000 | กรัม | 11 | 3.2 | 0.04 | 1 | 0.01 | |
| ซอสปรุงรส | 1000 | กรัม | 39 | 0.32 | 0.01 | 3 | 0.12 | |
| กระเทียมสับ | 1000 | กรัม | 58 | | | 10 | 0.58 | |
| น้ำตาลทราย | 1000 | กรัม | 24 | 4.4 | 0.11 | 4 | 0.10 | |
| สะโพกไก่เนื้อ | 1000 | กรัม | 69 | 70 | 4.83 | 70 | 4.83 | |
| น้ำมันถั่วเหลือง | 1000 | กรัม | 48 | 28 | 1.34 | 3 | 0.14 | |
| แป้งมันสำปะหลังคัดแปร | 1000 | กรัม | 77 | 5.6 | 0.43 | 20 | 1.54 | |
| กลูเตน | 1000 | กรัม | 120 | 4 | 0.48 | | | |
| น้ำแข็ง | 1000 | กรัม | 8 | 28 | 0.22 | 40 | 0.32 | |
| เอ็นไซม์ | 1000 | กรัม | 2200 | 1.2 | 2.64 | 2 | 4.40 | |
| พริกไทยขาวป่น | 1000 | กรัม | 285 | 3.2 | 0.91 | 1 | 0.29 | |
| หอมแดงบด | 1000 | กรัม | 59 | 1.6 | 0.09 | | | |
| ผงชูรส | 1000 | กรัม | 96 | 0.4 | 0.04 | | | |
| ผงฟู | 1000 | กรัม | 72 | | | 1 | 0.07 | |
| ใบตอง | 1 | พับ | 30 | 0.05 | 1.50 | 0.05 | 1.50 | |
| ใส่พลาสติก | 3800 | ซม. | 250 | 20 | 1.32 | 20 | 1.32 | |
| เชือกมัดอาหาร | 100000 | ซม. | 100 | 20 | 0.02 | 20 | 0.02 | |
| ถุงสุญญากาศ | 100 | ใบ | 173 | 1 | 1.73 | 1 | 1.73 | |
| ฟิล์มหัด | 10000 | ซม. | 327 | 20 | 0.65 | 20 | 0.65 | |
| ค่าแรงต่อแพ็ค หมัก สัมผสม ต้ม ดำเนินการ การยอ | | | | | 1.56 | | 1.56 | |
| รวมน้ำหนัก | | | | 279.92 | | 285.00 | | |
| รวมต้นทุน วัตถุดิบ บรรจุกัญช์ การเตรียมผลิตภัณฑ์ | | | | | | | | |
| แบบสุญญากาศ | | | | | 62.58 | | 63.82 | |
| แบบสุญญากาศ น้ำหนัก 150 กรัม | | | | | 35.68 | | 36.35 | |
| แบบใบตองห่อ | | | | | 61.66 | | 62.91 | |
| แบบใบตองห่อ น้ำหนัก 150 กรัม | | | | | 34.77 | | 35.44 | |

หน่วยนับ: น้ำหนักต่อบรรจุกัญช์ (กรัม), ราคา (บาท)

ผลการวิเคราะห์ด้านต้นทุนในการผลิต กรณีค่าวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต สำหรับผลิตภัณฑ์ขนาด 150 กรัม พบว่า โถกระดูค้ายอมีต้นทุนสูงกว่าโถเบรสยอ โดยต้นทุนของโถเบรสยอ โดยเฉพาะบรรจุกัญช์แบบสุญญากาศ ซึ่งมีราคาต้นทุนรวม 35.68 บาทต่อชิ้น โดยวัตถุดิบที่ราคาสูงเน้นไปที่เนื้อสะโพกของไก่เนื้อและเอ็นไซม์ ส่วนโถกระดูค้ายอในบรรจุกัญช์แบบสุญญากาศมีต้นทุนรวม 36.35 บาทต่อชิ้น โดยวัตถุดิบที่ราคาสูง เน้นไปที่เนื้อสะโพกของไก่เนื้อและเอ็นไซม์เช่นกัน

การทดลองที่ 2.2 วิธีการบรรจุ แบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย ได้แก่

2.2.1 การศึกษาวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์ส ไก่กระดุกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีซูวี (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.2.1)

นำบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.1 มาศึกษาวิธีการบรรจุ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 การบรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ (vacuum packaging)

กลุ่มที่ 2 การบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก

แสดงได้ดังภาพ



ภาพที่ 4.22 การบรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ (ผลิตภัณฑ์ซูวี)



ภาพที่ 4.23 การบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก (ผลิตภัณฑ์ซูวี)

ในการศึกษาวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์ส ไก่กระดุกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีซิวี ได้วางแผนการทดลองแบบ t -test แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 60 ชั้น และวิเคราะห์ข้อมูลที่สุ่มเก็บจากการทดลอง โดยเข้าประมวลผลและวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ t -test

โดยวิเคราะห์ในด้านต่อไปนี้

- จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ และการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ระหว่างการบรรจุ
- ต้นทุนรวมในการผลิต กรณีแรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการประเมินวิธีการบรรจุ ด้านการซิวี

| | วิธีการบรรจุ | N (ครั้ง) | ค่าเฉลี่ย (ชิ้น/ชั่วโมง) | S.D. | T | Sig. |
|---|--------------|--------------|-----------------------------|-------|--------|------|
| จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ | แบบสุญญากาศ | 10 | 80.70 ^a | 5.736 | 10.176 | .000 |
| | แบบปิดผนึก | 10 | 59.50 ^b | 3.240 | | |
| การสูญเสียของผลิตภัณฑ์ ระหว่างการบรรจุ | แบบสุญญากาศ | 10 | 1.30 ^a | 1.160 | 2.357 | .030 |
| | แบบปิดผนึก | 10 | 0.30 ^b | .675 | | |

หน่วยนับ: 1 ชั้น = 1 บรรจุภัณฑ์

ผลการศึกษาวีธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์ส ไก่กระดุกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีซิวี ปรากฏว่า วิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศได้รับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่มากกว่าวิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 80.70 ชิ้นต่อชั่วโมง ทั้งนี้ วิธีการบรรจุดังกล่าวมีการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ระหว่างการบรรจุมีมากกว่าด้วย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) คือ จำนวน 1.30 ชิ้นต่อชั่วโมง

การผลิตดังกล่าว สามารถหาอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

$$\text{อัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ใน 1 ชั่วโมง} = \frac{\text{จำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์เสีย} \times 100}{\text{จำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเสร็จ}}$$

$$\text{ดังนั้น อัตราการสูญเสียของวิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ} = \text{ร้อยละ 1.61}$$

$$\text{อัตราการสูญเสียของวิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก} = \text{ร้อยละ 0.51}$$

วิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก จึงมีความเหมาะสมในการเลือกใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ที่ปรุงสุกด้วยวิธีซิวี เนื่องจากมีอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ที่ต่ำกว่า

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนรวมที่ใช้ในการผลิต ด้านการชงวี

| วิธีการบรรจุ | ต้นทุนค่าแรง (บาท) ต่อน้ำหนักสินค้า 250 กรัม | | | | ต้นทุนค่าวัตถุดิบ (บาท / ชัน) | | | ต้นทุน บรรจุภัณฑ์ (บาท / ชัน) | ต้นทุนรวม (บาท / ชัน) | | |
|----------------------|--|-----------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---|
| | ค่าแรงต่อวัน (บาท) | ชั่วโมงทำงาน (ชม.) | ผลผลิตต่อ ชม. (ชัน) | ค่าแรงต่อชัน (บาท) | โกเบรส (จอสเทรียกิ) | โกกระตุกดำ (กระเทียมพริกไทย) | สุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ (กระเทียมพริกไทย) | | โกเบรส (จอสเทรียกิ) | โกกระตุกดำ (กระเทียมพริกไทย) | สุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ (กระเทียมพริกไทย) |
| บรรจุภัณฑ์สุญญากาศ | 300 | 8 | 80.7 | 0.46 | 70.52 | 65.51 | 65.51 | 3.46 | 76.32 | 71.32 | 71.32 |
| บรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก | 300 | 8 | 59.5 | 0.63 | 70.52 | 65.51 | 65.51 | 5.63 | 78.50 | 73.49 | 74.49 |

หน่วยนับ: 1 ชัน = 1 บรรจุภัณฑ์

ในการพิจารณาด้านต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการผลิต คิดจากค่าแรงวันละ 300 บาท จำนวน 8 ชั่วโมงทำงาน จากผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ค่าแรงต่อชันในการบรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ มีจำนวนน้อยกว่าการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก เนื่องจากสามารถผลิตจำนวนชันได้มากกว่าในเวลาเท่ากัน ทำให้ต้นทุนรวมในการบรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ ทั้งค่าแรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้อยกว่าตามไปด้วย

จากการวิเคราะห์วิธีการบรรจุในด้านจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ การสูญเสียของผลิตภัณฑ์ ระหว่างการบรรจุ และอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ ตามผลการศึกษาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าวิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์จากโกเบรส โกกระตุกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ที่ปรุงสุกด้วยวิธีชงวี

แต่เมื่อพิจารณาในแง่ของต้นทุนรวมในการผลิต กรณีค่าแรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัตถุดิบ และวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต พบว่าวิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึกมีต้นทุนสูงกว่า คือ 2.17 บาทต่อชัน เนื่องจากการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึกจำเป็นต้องใช้ฟิล์มหัดในการบรรจุอีกครั้งจึงจะเสร็จสิ้นกระบวนการ จึงส่งผลต่อต้นทุนค่าแรงงานที่สูงขึ้น แต่ค่าแรงที่เพิ่มขึ้นอยู่ในอัตราที่ยอมรับได้

นอกจากนี้ ในการศึกษาแบบบรรจุภัณฑ์ในการทดลองที่ 2.1 การศึกษาบรรจุภัณฑ์ หัวข้อ 2.1.1 พบว่า ผู้ประเมินยอมรับในรูปแบบบรรจุภัณฑ์ กลุ่มที่ 3 มากที่สุด คือ การบรรจุในภาชนะบรรจุอาหารปิดผนึก ดังนั้น จึงใช้ วิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก ในการศึกษาขั้นต่อไป

2.2.2 การศึกษาวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากไก่อเบอร์ส ไก่กระดุกดำเป็นไก่ยอ (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.2.2)

นำบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจากกิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.1 มาศึกษาวิธีการบรรจุ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 การบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ

กลุ่มที่ 2 การบรรจุแบบใช้แรงงานคน

แสดงได้ดังภาพ



ภาพที่ 4.24 การบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ (ผลิตภัณฑ์ไก่ยอ)



ภาพที่ 4.25 การบรรจุแบบใช้แรงงานคน (ผลิตภัณฑ์ไก่ยอ)

ในการศึกษาวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์ส ไก่กระดูกดำเป็นไก่ยอ ได้วางแผนการทดลองแบบ t -test แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 60 ชั้น และวิเคราะห์ข้อมูลที่สุ่มเก็บจากการทดลอง โดยเข้าประมวลผลและวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ t -test

โดยวิเคราะห์ในด้านต่อไปนี้

- จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ และการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ระหว่างการบรรจุ
- ต้นทุนรวมในการผลิต กรณีแรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการประเมินวิธีการบรรจุ ด้านการยอ

| | วิธีการบรรจุ | N (ครั้ง) | ค่าเฉลี่ย (ชิ้น/ชั่วโมง) | S.D. | T | Sig. |
|---|-----------------|--------------|-----------------------------|-------|--------|------|
| จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ | ใช้เครื่องบรรจุ | 10 | 81.60 ^a | 2.366 | 21.436 | .000 |
| | ใช้แรงงานคน | 10 | 59.60 ^b | 2.221 | | |
| การสูญเสียของผลิตภัณฑ์ ระหว่างการบรรจุ | ใช้เครื่องบรรจุ | 10 | 1.40 ^a | 1.506 | 2.427 | .026 |
| | ใช้แรงงานคน | 10 | 0.20 ^b | .422 | | |

หน่วยนับ: 1 ชั้น = 1 บรรจุภัณฑ์

ผลการศึกษาวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์ส ไก่กระดูกดำเป็นไก่ยอ ปรากฏว่า วิธีการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุได้รับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่มากกว่าวิธีการบรรจุแบบใช้แรงงานคน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 81.60 ชิ้นต่อชั่วโมง ทั้งนี้ วิธีการบรรจุดังกล่าวมีการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ระหว่างการบรรจุมีมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ด้วย คือ จำนวน 1.40 ชิ้นต่อชั่วโมง

การผลิตดังกล่าว สามารถหาอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

$$\text{อัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ใน 1 ชั่วโมง} = \frac{\text{จำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์เสีย} \times 100}{\text{จำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเสร็จ}}$$

$$\text{ดังนั้น อัตราการสูญเสียของวิธีการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ} = \text{ร้อยละ } 1.71$$

$$\text{อัตราการสูญเสียของวิธีการบรรจุแบบใช้แรงงานคน} = \text{ร้อยละ } 0.02$$

จากผลการศึกษา แม้จะแสดงให้เห็นว่าวิธีการบรรจุแบบใช้แรงงานคน มีความเหมาะสมในการเลือกใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ด้านการयो เนื่องจากมีอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ที่ต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม ในขั้นการผลิตจำเป็นต้องใช้กระบอกขึ้นรูปจำนวนมากซึ่งมีต้นทุนสูง และการใช้แรงงานคนในการบรรจุเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพเดียวกันนั้น มีโอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนได้สูงทั้งจากปัจจัยภายในและภายนอก ส่งผลต่อความคงที่ในคุณภาพและจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ

ดังนั้น อัตราการสูญเสียของวิธีการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุดังกล่าว นับเป็นอัตราร้อยละที่ยอมรับได้เมื่อเทียบกับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในระยะยาว จึงเลือกใช้ วิธีการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ ในการศึกษาขั้นต่อไป

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนรวมที่ใช้ในการผลิต ด้านการयो

| วิธีการบรรจุ | ต้นทุนค่าแรง (บาท) ต่อน้ำหนักสินค้า 250 กรัม | | | | ต้นทุนค่าวัสดุดิบ (บาท / ชิ้น) | | ต้นทุน บรรจุภัณฑ์ (บาท / ชิ้น) | ต้นทุนรวม (บาท / ชิ้น) | |
|--------------------|--|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------|--------------------------------------|---------------------------|----------------|
| | ค่าแรงต่อวัน (บาท) | ชั่วโมงทำงาน (ชม.) | ผลผลิตต่อ ชม. (ชิ้น) | ค่าแรงต่อชิ้น (บาท) | ไก่อเบรสโย | ไก่อกระดูกดำโย | | ไก่อเบรสโย | ไก่อกระดูกดำโย |
| แบบใช้เครื่องบรรจุ | 300 | 8 | 81.6 | 0.46 | 32.61 | 33 | 3.07 | 36.14 | 36.81 |
| แบบใช้แรงงานคน | 300 | 8 | 59.6 | 0.63 | 32.61 | 33 | 3.07 | 36.31 | 36.98 |

หน่วยนับ: 1 ชิ้น = 1 บรรจุภัณฑ์ขนาด 150 กรัม

ในการพิจารณาด้านต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการผลิต คิดจากค่าแรงวันละ 300 บาท จำนวน 8 ชั่วโมงทำงาน จากผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ค่าแรงต่อชิ้นในการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ มีจำนวนน้อยกว่าการบรรจุแบบใช้แรงงานคน เนื่องจากสามารถผลิตจำนวนชิ้นได้มากกว่าในเวลาเท่ากัน

ทำให้ต้นทุนรวมในการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ ทั้งค่าแรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัสดุดิบและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้อยกว่าตามไปด้วย

จากการวิเคราะห์วิธีการบรรจุในด้านต่างๆ คือ จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ การสูญเสียของผลิตภัณฑ์ระหว่างการบรรจุ ต้นทุนรวมในการผลิต กรณีค่าแรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัสดุดิบและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ตามผลการศึกษาข้างต้น จึงแสดงให้เห็นว่า วิธีการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ จึงเหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์จากไก่อเบรส โก่อกระดูกดำเป็นไก่อโย

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 ≤ 0 องศาเซลเซียส

1) วิธีการและผลการทดลอง

1) ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากการศึกษาในกิจกรรมที่ 1 และ กิจกรรมที่ 2 ได้แก่ ผลิตภัณฑ์หมักจากน่องไก่เบรส น่องไก่กระดูกดำ เนื้อสุกร และผลิตภัณฑ์ไก่เบรสยอ และไก่กระดูกดำ

2) นำผลิตภัณฑ์เก็บไว้ในอุณหภูมิที่กำหนดเป็นระยะเวลา 35 วัน

3) ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย ลักษณะเนื้อสัมผัส สีที่เปลี่ยนแปลง และปริมาณจุลินทรีย์ จากนั้นคำนวณอายุการเก็บรักษา เพื่อหาอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ

4) การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี วิเคราะห์ทางสถิติแบบ completely randomized design (CRD) การทดลองสามซ้ำ การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสวิเคราะห์ทางสถิติแบบ randomized complete block design (RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test

2) ผลการศึกษาการเก็บรักษาหรือยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อลดการสูญเสีย ผลการทดลองแบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย ได้แก่

2.3.1 การศึกษาการเก็บรักษาหรือยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อลดการสูญเสีย จากผลิตภัณฑ์ไก่เบรส ไก่กระดูกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีซูวี (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.3.1)

ผลการศึกษา มีดังนี้

กิจกรรมย่อยที่ 2.3.1.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์น่องไก่เบอร์สด้วยวิธีซูวี

วิธีทดลอง

นำน่องไก่เบอร์สสูตรหมักซอสเทรียากิ ผ่านการปรุงสุกด้วยวิธีซูวี เตรียมตัวอย่าง 3 ซ้ำ มาแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาละลายน้ำแข็ง ให้มีอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิดังกล่าว ทำการสุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ดังนี้ ที่เวลาเก็บรักษา 0 วัน ทำการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา *Bacillus cereus* *Clostridium perfringens* *Escherichia coli* *Listeria monocytogenes* *Salmonella* spp. *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholerae* และวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจำนวนยีสต์และรา ในระหว่างการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษา 0, 7, 21, 28, 35 วัน

นอกจากนั้นยังเก็บรักษาน่องไก่เบอร์สสูตรหมักซอสเทรียากิแบบแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส โดยนำตัวอย่างที่เก็บรักษา 0 วัน และ 35 วันมาตรวจวัดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา วัดค่าสี และความแข็ง

ระหว่างการเก็บรักษาน่องไก่เบอร์สสูตรหมักซอสเทรียากิ ที่ 4 องศาเซลเซียส สุ่มตัวอย่างมาวัดค่าสีและความแข็ง ระหว่างการเก็บรักษา 0, 7, 21 และ 35 วัน ด้วย

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ในน่องไก่เบอร์สสูตรหมักซอสเทรียากิ เก็บรักษา 0 วัน เป็นดังนี้

| | |
|--|--|
| จำนวนจุลินทรีย์ในน่องไก่เบอร์สสูตรหมักซอสเทรียากิ | มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมูยอ (มพช.102/2555) |
| จุลินทรีย์ทั้งหมด น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม | จุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1×10^6 โคโลนี/กรัม |
| ยีสต์และรา น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม | ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Bacillus cereus</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Bacillus cereus</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Clostridium perfringens</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Clostridium perfringens</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Escherichia coli</i> โดยวิธีเอ็มพีเอ็น น้อยกว่า 3 โคโลนี/กรัม | <i>Escherichia coli</i> โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 โคโลนี/กรัม |
| <i>Listeria monocytogenes</i> ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Listeria monocytogenes</i> ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |
| <i>Salmonella</i> spp. ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Salmonella</i> spp. ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |
| <i>Staphylococcus aureus</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Staphylococcus aureus</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Vibrio cholera</i> ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Vibrio cholera</i> ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |

เนื่องจากไม่มีเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ประเภททำให้สุกด้วยวิธีซูวี ในที่นี้จะนำเกณฑ์ปริมาณของจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมุยอ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2555) พบว่า น่องไก่เบรสสุตรหมักซอสเทรียากิเริ่มต้นมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา *B. cereus* *Cl. perfringens* *E. coli* *L. monocytogenes* *Salmonella* spp. และ *V. cholera* ผ่านตามเกณฑ์ที่นำมาอ้างอิงเปรียบเทียบนี้ แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยสำหรับการบริโภค

ระหว่างการเก็บรักษาน่องไก่เบรสสุตรหมักซอสเทรียากิ ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่า ยีสต์และรา มีจำนวนน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ตลอดช่วงเวลาการเก็บรักษา 35 วัน สำหรับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่าตลอดช่วงเวลา 35 วัน จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมีน้อยมากและไม่เกิน 1.0×10^6 โคโลนี/กรัม รายละเอียดตามตารางที่ 4.19

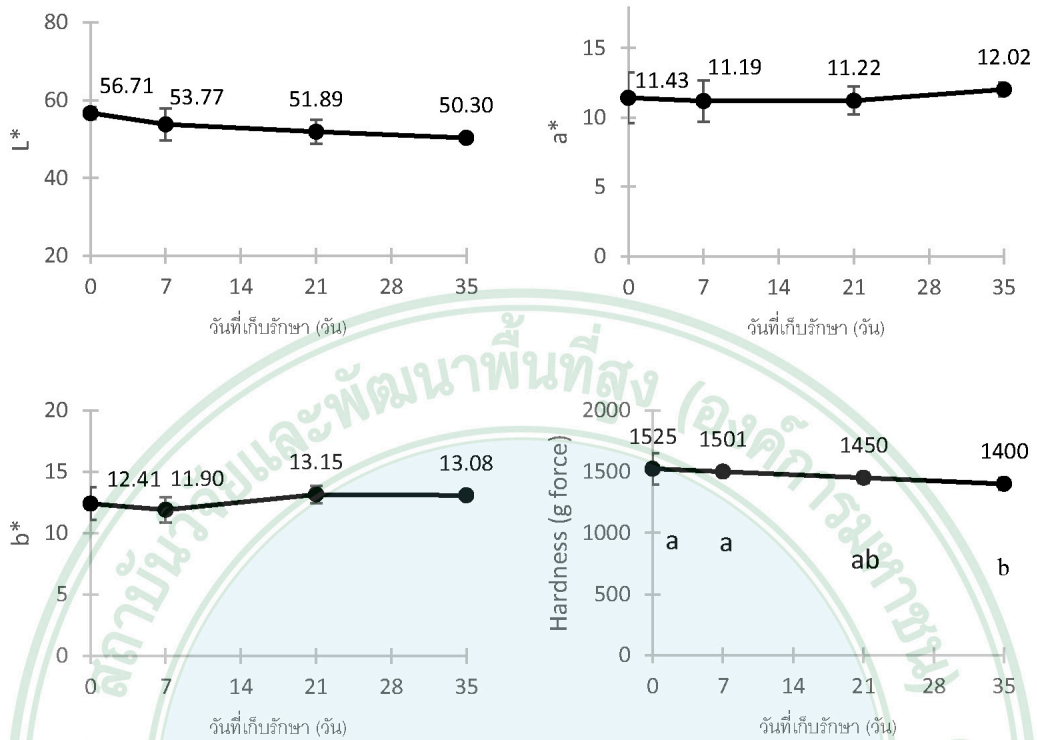
ตารางที่ 4.19 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) ในน่องไก่เบรสหมักซอสเทรียากิ เก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส ที่เวลาต่างๆ

| ระยะเวลาเก็บ | 0 วัน | 7 วัน | 21 วัน | 28 วัน | 35 วัน |
|--------------------------------------|-------|-------|--------------------|--------|--------|
| จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) | < 30 | 34 | 4.02×10^2 | < 30 | < 30 |

ในการเก็บรักษาน่องไก่เบรสสุตรหมักซอสเทรียากิแบบแช่แข็ง ที่อุณหภูมิประมาณ -20 องศาเซลเซียส พบว่าวันที่ 0 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม เมื่อเก็บรักษาแช่แข็ง 35 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 80 โคโลนี/กรัม สำหรับจำนวนยีสต์และราพบว่ามีจำนวนที่ 0 และวันที่ 35 มีน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ผลิตภัณฑ์แช่แข็งมีความแข็ง ในวันที่ 0 และ 35 เป็น 1525 ± 128 กรัมแรง และ 1519 ± 134 กรัมแรง ตามลำดับ

ระหว่างการเก็บรักษาน่องไก่เบรสสุตรหมักซอสเทรียากิ ที่ 4 องศาเซลเซียส วัดค่าสี และความแข็ง ได้ผลการทดลองดังภาพที่ 4.26 พบว่าระหว่างเก็บรักษาค่าสี $L^*a^*b^*$ มีค่าไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านความแข็งพบว่าตัวอย่างที่เก็บรักษา 0, 7 และ 21 มีความแข็งไม่แตกต่างกัน แต่ตัวอย่างที่เก็บรักษา 0 และ 7 วัน มีความแข็งมากกว่าตัวอย่างที่เก็บรักษา 35 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

สำหรับการเก็บรักษาแบบแช่แข็งพบว่าไก่เบรสสุตรหมักซอสเทรียากิ มีค่า $L^* 56.71 \pm 1.51$ $a^* 11.43 \pm 1.83$ $b^* 12.41 \pm 0.46$ ในวันที่ 0 และมีค่า $L^* 55.88 \pm 0.53$ $a^* 12.51 \pm 0.64$ $b^* 13.59 \pm 1.23$ ในวันที่ 35 โดยไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ทางด้านความแข็ง ในวันที่ 0 และ 35 เป็น 1525 ± 128 กรัมแรง และ 1519 ± 134 กรัมแรง ตามลำดับ โดยไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 4.26 ค่าสี L* a* b* และ Hardness ของไก่เบรสสุตรหมักซอสเทรียกิ
 ประยุกต์ด้วยวิธีซูวีระหว่างการเก็บรักษา ที่ 4 องศาเซลเซียส

a, b, c ที่กำกับค่าที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

กิจกรรมย่อยที่ 2.3.1.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์น่องไก่กระดุกดำด้วยวิธีซูวี วิธีทดลอง

นำน่องไก่กระดุกดำสุตรหมักกระเทียมพริกไทย ผ่านการปรุงสุกด้วยวิธีซูวี มาแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เตรียมตัวอย่าง 3 ซ้ำ จากนั้นนำมาละลายน้ำแข็ง ให้มีอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิดังกล่าว ทำการสุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ดังนี้ ที่เวลาเก็บรักษา 0 วัน ทำการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา *Bacillus cereus* *Clostridium perfringens* *Escherichia coli* *Listeria monocytogenes* *Salmonella* spp. *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholerae* และวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจำนวนยีสต์และรา ในระหว่างการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษา 0, 7, 21, 28, 35 วัน

นอกจากนั้นยังเก็บรักษาน่องไก่กระดุกดำสุตรหมักกระเทียมพริกไทย แบบแช่แข็งที่อุณหภูมิประมาณ -20 องศาเซลเซียส โดยนำตัวอย่างที่เก็บรักษา 0 วัน และ 35 วันมาตรวจวัดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา วัตถุประสงค์ และความแข็ง

ระหว่างการเก็บรักษาน่องไก่กระดูกดำสุตรหมักกระเทียมพริกไทย ที่ 4 องศาเซลเซียส ทำการสุ่มตัวอย่างมาวัดค่าสีและความแข็ง ระหว่างการเก็บรักษา 0, 7, 21 และ 35 วัน

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ในไก่กระดูกดำสุตรหมักกระเทียมพริกไทย เก็บรักษา 0 วัน เป็นดังนี้

| จำนวนจุลินทรีย์ในน่องไก่กระดูกดำสุตรหมักกระเทียมพริกไทย | มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมูยอ (มพช.102/2555) |
|--|--|
| จุลินทรีย์ทั้งหมด 70 โคโลนี/กรัม | จุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1×10^6 โคโลนี/กรัม |
| ยีสต์และรา น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม | ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Bacillus cereus</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Bacillus cereus</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Clostridium perfringens</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Clostridium perfringens</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Escherichia coli</i> โดยวิธีเอ็มพีเอ็น น้อยกว่า 3 โคโลนี/กรัม | <i>Escherichia coli</i> โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 โคโลนี/กรัม |
| <i>Listeria monocytogenes</i> ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Listeria monocytogenes</i> ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |
| <i>Salmonella</i> spp. ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Salmonella</i> spp. ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |
| <i>Staphylococcus aureus</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Staphylococcus aureus</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Vibrio cholera</i> ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Vibrio cholera</i> ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |

เนื่องจากไม่มีเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ประเภททำให้สุกด้วยวิธีซูวี ในที่นี้จะนำเกณฑ์ปริมาณของจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมูยอมาเปรียบเทียบ พบว่า น่องไก่กระดูกดำสุตรหมักกระเทียมพริกไทย มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา *B. cereus* *Cl. perfringens* *E. coli* *L. monocytogenes* *Salmonella* spp. และ *V. cholera* ผ่านตามเกณฑ์ที่นำมาอ้างอิงเปรียบเทียบนี้ แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยสำหรับบริโภค

ระหว่างการเก็บรักษาน่องไก่กระดูกดำสุตรหมักกระเทียมพริกไทย ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่ายีสต์และรา มีจำนวนน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา สำหรับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่าตลอดช่วงเวลา 35 วัน จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1.0×10^6 โคโลนี/กรัม รายละเอียดตามตารางที่ 4.20

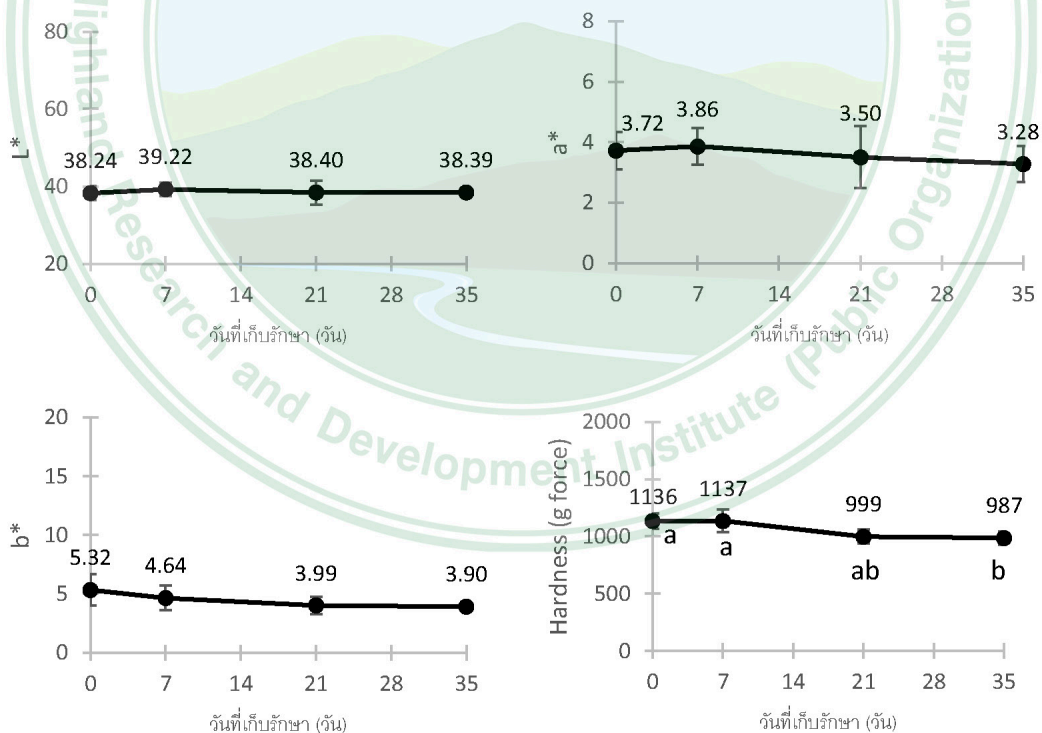
ตารางที่ 4.20 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) ในน่องไก่กระดูกดำสุตรหมักกระเทียมพริกไทย เก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส ที่เวลาต่างๆ

| ระยะเวลาเก็บ | 0 วัน | 7 วัน | 21 วัน | 28 วัน | 35 วัน |
|--------------------------------------|-------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|
| จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) | 70 | < 30 | 5.40×10^2 | 1.82×10^2 | 6.50×10^4 |

สำหรับน้องไก่กระดูกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส พบว่าวันที่ 0 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเป็น 70 โคโลนี/กรัม เมื่อเก็บรักษาแช่แข็ง 35 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 134 โคโลนี/กรัม สำหรับจำนวนยีสต์และราพบว่าในวันที่ 0 และวันที่ 35 มีน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม

ระหว่างการรักษาน้องไก่กระดูกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย ที่ 4 องศาเซลเซียส ทำการสุ่มตัวอย่างมาวัดค่าสี และความแข็ง ระหว่างการรักษา 0, 7, 21 และ 35 วัน ได้ผลการทดลองดังภาพที่ 4.27 พบว่าค่าสี L^* a^* b^* ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการเก็บรักษา สำหรับความแข็งพบว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาวันที่ 35 มีความแข็งน้อยกว่าตัวอย่างของวันที่ 0 และ 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษา 21 วัน มีความแข็งไม่แตกต่างกับผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษา 35 วัน

สำหรับการเก็บรักษาแบบแช่แข็ง พบว่าวันที่ 0 ผลิตภัณฑ์มีค่า L^* 38.24 ± 1.79 a^* 3.72 ± 0.43 b^* 5.32 ± 1.38 และวันที่ 35 มีค่า L^* 39.08 ± 1.24 a^* 3.88 ± 0.24 b^* 5.93 ± 1.00 ความแข็งของผลิตภัณฑ์วันที่ 0 และ 35 มีค่าเป็น 1136 ± 67 กรัมแรง และ 1013 ± 77 กรัมแรง ตามลำดับ โดยค่าสีและความแข็งของตัวอย่างวันที่ 0 และวันที่ 35 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ



ภาพที่ 4.27 ค่าสี L^* a^* b^* และ Hardness ของไก่กระดูกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย
ปรุงสุกด้วยวิธีซูวี ระหว่างการรักษา ที่ 4 องศาเซลเซียส

a, b, c ที่กำกับค่าที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

กิจกรรมย่อยที่ 2.3.1.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ด้วยวิธีซูวีวิธีทดลอง

นำเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ สูตรหมักกระเทียมพริกไทย ผ่านการปรุงสุกด้วยวิธีซูวี มาแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เตรียมตัวอย่าง 3 ซ้ำ จากนั้นนำมาละลายน้ำแข็ง ให้มีอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิดังกล่าว ทำการสุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ดังนี้ ที่เวลาเก็บรักษา 0 วัน ทำการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา *Bacillus cereus* *Clostridium perfringens* *Escherichia coli* *Listeria monocytogenes* *Salmonella* spp. *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholerae* และวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจำนวนยีสต์และรา ในระหว่างการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษา 0, 7, 21, 28, 35 วัน

นอกจากนั้นยังเก็บรักษาเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ สูตรหมักกระเทียมพริกไทย แบบแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส โดยนำตัวอย่างที่เก็บรักษา 0 วัน และ 35 วันมาตรวจวัดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา วัดค่าสี และความแข็ง

ในระหว่างเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ ที่ 4 องศาเซลเซียส สุ่มตัวอย่างมาวัดค่าสี $L^*a^*b^*$ และความแข็ง เมื่อเก็บรักษา 0, 7, 21, 35 วัน

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย เก็บรักษา 0 วัน เป็นดังนี้

| จำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย | มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมูยอ (มพช.102/2555) |
|---|--|
| จุลินทรีย์ทั้งหมด น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม | จุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1×10^6 โคโลนี/กรัม |
| ยีสต์และรา น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม | ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Bacillus cereus</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Bacillus cereus</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Clostridium perfringens</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Clostridium perfringens</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Escherichia coli</i> โดยวิธีเอ็มพีเอ็น น้อยกว่า 3 โคโลนี/กรัม | <i>Escherichia coli</i> โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 โคโลนี/กรัม |
| <i>Listeria monocytogenes</i> ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Listeria monocytogenes</i> ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |
| <i>Salmonella</i> spp. ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Salmonella</i> spp. ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |
| <i>Staphylococcus aureus</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Staphylococcus aureus</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Vibrio cholera</i> ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Vibrio cholera</i> ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |

เนื่องจากไม่มีเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ประเภททำให้สุกด้วยวิธีซูวี ในที่นี้จะนำเกณฑ์ปริมาณของจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมุยอมาเปรียบเทียบกับพบว่า เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา *B. cereus* *Cl. perfringens* *E. coli* *L. monocytogenes* *Salmonella* spp. และ *V. cholera* ผ่านตามเกณฑ์ที่นำมาอ้างอิงเปรียบเทียบนี้ แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยสำหรับการบริโภค

ระหว่างการเก็บรักษาเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่ายีสต์และรา มีจำนวนน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา สำหรับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่าตลอดช่วงเวลา 35 วัน จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1.0×10^6 โคโลนี/กรัม รายละเอียดตามตารางที่ 4.21

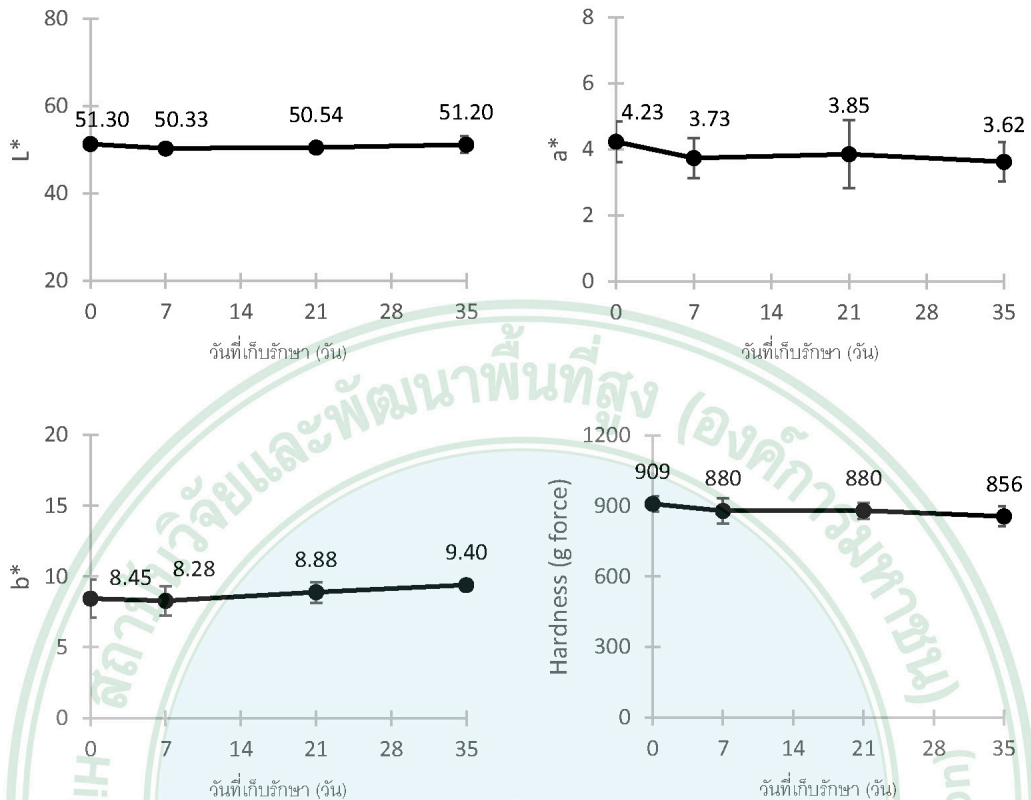
ตารางที่ 4.21 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) ในเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ สูตรหมักกระเทียมพริกไทย เก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส ที่เวลาต่างๆ

| ระยะเวลาเก็บ | 0 วัน | 7 วัน | 21 วัน | 28 วัน | 35 วัน |
|--------------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|
| จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) | < 30 | < 30 | < 30 | 168 | 60 |

สำหรับเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ สูตรหมักกระเทียมพริกไทย ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส พบว่าวันที่ 0 และ 35 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม อีกทั้งจำนวนยีสต์และราก็พบว่ามีน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ด้วยเช่นกัน

ในระหว่างเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ ที่ 4 องศาเซลเซียส สุ่มตัวอย่างมาวัดค่า $L^*a^*b^*$ และความแข็ง เมื่อเก็บรักษา 0, 7, 21, 35 วัน ได้ผลการทดลองดังภาพที่ 4.28 สังเกตได้ว่าค่า L^* มีค่าคงที่ระหว่างการเก็บรักษา ค่า a^* แสดงความเป็นสีแดงมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษา 7 วัน หลังจากนั้นก็มีค่าค่อนข้างคงที่ ค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่างการเก็บรักษาแต่ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ สำหรับความแข็งของผลิตภัณฑ์พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

สำหรับการเก็บรักษาแบบแช่แข็ง ในวันที่ 0 ผลิตภัณฑ์มีค่า $L^* 51.30 \pm 0.54$ $a^* 7.97 \pm 0.62$ $b^* 8.45 \pm 1.34$ ความแข็ง 909 ± 33 กรัมแรง และวันที่ 35 ผลิตภัณฑ์มีค่าเป็น $L^* 50.20 \pm 2.57$ $a^* 7.18 \pm 0.59$ $b^* 8.99 \pm 0.30$ ความแข็ง 893 ± 51 กรัมแรง โดยไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ



ภาพที่ 4.28 ค่าสี L* a* b* และ Hardness ของเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ สูตรหมักกระเทียมพริกไทยปรุงสุกด้วยวิธีซูวี ระหว่างการเก็บรักษา ที่ 4 องศาเซลเซียส

หมายเหตุ ผลการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

2.3.2 การศึกษาการเก็บรักษาหรือยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อลดการสูญเสีย จากไก่เบอร์ส ไก่กระดุกดำเป็นไก่ยอ (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.3.2)

ผลการศึกษาในแต่ละกิจกรรม มีรายละเอียด ดังนี้

กิจกรรมย่อยที่ 2.3.2.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์สยอ

วิธีทดลอง

นำไก่เบอร์สยอแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาละลายน้ำแข็ง ให้มีอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และเก็บรักษาที่อุณหภูมิดังกล่าว เตรียมตัวอย่าง 3 ซ้ำ สุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ ดังนี้ ที่เวลาเก็บรักษา 0 วัน ทำการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา *Bacillus cereus* *Clostridium perfringens* *Escherichia coli* *Listeria monocytogenes* *Salmonella* spp. *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholerae* และในระหว่างการเก็บ

รักษาที่ 4 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษา 0, 7, 21, 28 และ 35 วัน วิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจำนวนยีสต์และรา

นอกจากนั้นยังเก็บรักษาไก่เบอร์สยอบแบบแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส โดยนำตัวอย่างที่เก็บรักษา 0 วัน และ 35 วันมาตรวจวัดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา วัดค่า สี และความแข็ง (hardness)

มีการนำไก่เบอร์สยอบที่เก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส มาวัดสี $L^* a^* b^*$ และความแข็ง ระหว่างการเก็บรักษา 0, 7, 21 และ 35 วัน

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ในไก่เบอร์สยอบเก็บรักษา 0 วัน เป็นดังนี้

| | |
|--|--|
| จำนวนจุลินทรีย์ในไก่เบอร์สยอบเก็บรักษา 0 วัน | มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมูยอ (มพช.102/2555) |
| จุลินทรีย์ทั้งหมด 60 โคลิनी/กรัม | จุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1×10^6 โคลิनी/กรัม |
| ยีสต์และรา น้อยกว่า 30 โคลิनी/กรัม | ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคลิनी/กรัม |
| <i>Bacillus cereus</i> น้อยกว่า 10 โคลิनी/กรัม | <i>Bacillus cereus</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคลิनी/กรัม |
| <i>Clostridium perfringens</i> น้อยกว่า 10 โคลิनी/กรัม | <i>Clostridium perfringens</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคลิनी/กรัม |
| <i>Escherichia coli</i> โดยวิธีเอ็มทีเอ็น น้อยกว่า 3 โคลิनी/กรัม | <i>Escherichia coli</i> โดยวิธีเอ็มทีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 โคลิनी/กรัม |
| <i>Listeria monocytogenes</i> ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Listeria monocytogenes</i> ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |
| <i>Salmonella</i> spp. ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Salmonella</i> spp. ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |
| <i>Staphylococcus aureus</i> น้อยกว่า 10 โคลิनी/กรัม | <i>Staphylococcus aureus</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคลิनी/กรัม |
| <i>Vibrio cholera</i> ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Vibrio cholera</i> ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |

จากข้อมูล พบว่าไก่เบอร์สยอบเริ่มต้นหรือที่เวลาเก็บรักษา 0 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา *B. cereus* *Cl. perfringens* *E. coli* *L. monocytogenes* *Salmonella* spp. และ *V. cholera* ผ่านตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมูยอ แสดงถึงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ สำหรับบริโภค และเมื่อเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส และนำมาวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 4.22 เมื่อเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมูยอ (สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2555) ที่กำหนดว่าหมูยอต้องมีจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 1×10^6 โคลิनी/กรัม จะเห็นว่าเมื่อเก็บรักษาไก่เบอร์สยอบ 21 วัน จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 1×10^6 โคลิनी/กรัม ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานสำหรับหมูยอ แต่เมื่อเก็บรักษา 28 วันขึ้นไป จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมีค่า มากกว่าเกณฑ์นี้ สำหรับจำนวนยีสต์และราพบว่าตลอดช่วงเวลาการเก็บรักษา 35 วัน ยีสต์และรา มีจำนวนน้อยกว่า 30 โคลิनी/กรัม

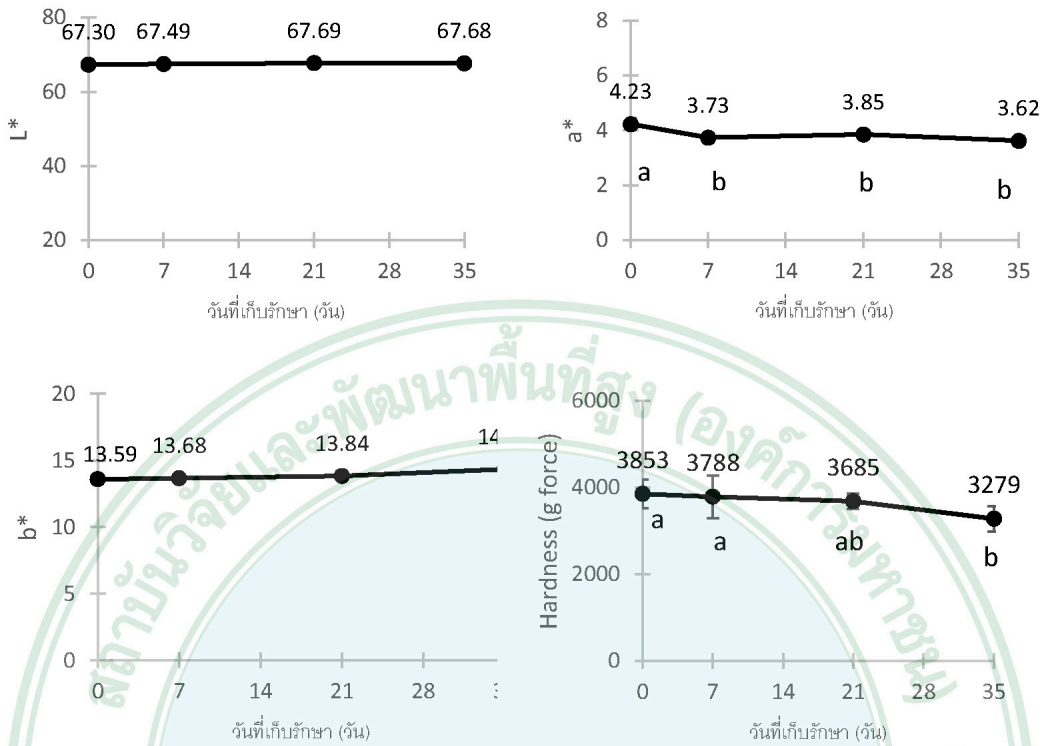
ตารางที่ 4.22 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) ในไก่เบอร์สยอเมื่อเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส ที่เวลาต่างๆ

| ระยะเวลาเก็บ | 0 วัน | 7 วัน | 21 วัน | 28 วัน | 35 วัน |
|--------------------------------------|-------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) | 60 | 1.97×10^2 | 7.36×10^5 | 6.95×10^7 | 1.4×10^{10} |

สำหรับไก่เบอร์สยอที่เก็บรักษาแบบแช่แข็ง อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส พบว่าการแช่แข็งไก่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์สยอได้ เพราะเมื่อทำการเก็บรักษา 35 วัน ไก่เบอร์สยอมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจำนวนยีสต์และราผ่านเกณฑ์ของผลิตภัณฑ์หมุยอ โดยไก่เบอร์สยอแช่แข็ง 35 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 210 โคโลนี/กรัม และจำนวนยีสต์และราน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม

เมื่อนำไก่เบอร์สยอที่เก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส มาวัดสี L^* a^* b^* และความแข็ง ระหว่างการเก็บรักษา 0, 7, 21 และ 35 วัน ได้ผลการทดลองดังภาพที่ 4.29 พบว่า ความสว่าง L^* ของตัวอย่างมีค่าค่อนข้างคงที่ระหว่างการเก็บรักษา ค่า a^* เป็นบวกแสดงถึงความเป็นสีแดง พบว่าเมื่อเก็บรักษา 7 วัน ค่า a^* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับวันที่ 0 หลังจากนั้นค่า a^* คงที่ ค่า b^* เป็นบวกแสดงถึงความเป็นสีเหลือง พบว่าระหว่างการเก็บรักษา ค่า b^* มีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ สำหรับความแข็งของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษา 0, 7 และ 21 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ตัวอย่างที่เก็บรักษา 35 วันมีค่าความแข็งต่ำกว่าตัวอย่างที่เก็บรักษา 0 และ 7 วันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

สำหรับการเก็บรักษาแบบแช่แข็งพบว่าวันที่ 0 ไก่เบอร์สยอมี L^* 67.30 ± 0.96 a^* 4.23 ± 0.23 b^* 13.59 ± 0.20 และวันที่ 35 มีค่า L^* 67.27 ± 0.04 a^* 4.12 ± 0.46 b^* 14.35 ± 0.28 โดยมีเพียงเฉพาะค่า b^* เท่านั้นที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) มีรายงานว่าไก่ยอที่ใช้ น้ำมันรำข้าวในการผลิตมีค่า L^* 86.01 ± 0.78 a^* 0.53 ± 0.17 b^* 13.89 ± 0.52 (ชนิษฐ์ธิดา และ ประภาศรี, 2558) ความแข็งของผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์สยอแช่แข็งในวันที่ 0 เท่ากับ 3853 ± 327 กรัมแรง และมีค่าเป็น 3791 ± 125 กรัมแรง เมื่อผ่านการแช่แข็ง 35 วัน โดยไม่แตกต่างกันในทางสถิติ



ภาพที่ 4.29 ค่าสี L* a* b* และ Hardness ของไก่เบอร์สยระหว่างการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส a, b, c ที่กำกับค่าที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

กิจกรรมย่อยที่ 2.3.2.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่กระดุกด้ายอ

วิธีทดลอง

นำไก่กระดุกด้ายอแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาละลายน้ำแข็ง ให้มีอุณหภูมิ ประมาณ 4±1 องศาเซลเซียส และเก็บรักษาที่อุณหภูมิดังกล่าว เตรียมตัวอย่าง 3 ซ้ำ สุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ดังนี้ ที่เวลาเก็บรักษา 0 วัน ทำการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์ และรา *Bacillus cereus* *Clostridium perfringens* *Escherichia coli* *Listeria monocytogenes* *Salmonella* spp. *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholerae* และในระหว่างการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส นาน 0, 7, 21, 28 และ 35 วัน สุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจำนวนยีสต์และรา

นอกจากนั้นยังเก็บรักษาไก่กระดุกด้ายอแบบแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส โดยนำตัวอย่างที่เก็บรักษา 0 วัน และ 35 วันมาตรวจวัดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา วัดค่าสี และความแข็ง และมีการนำไก่กระดุกด้ายอที่เก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส มาวัดสีและความแข็ง ระหว่างการเก็บรักษา 0, 7, 21 และ 35 วัน ด้วย

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ในไก่กระดุกด้ายอเก็บรักษา 0 วัน เป็นดังนี้

| จำนวนจุลินทรีย์ในไก่กระดุกด้ายอเก็บรักษา 0 วัน | มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมูยอ (มพช.102/2555) |
|--|--|
| จุลินทรีย์ทั้งหมด น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม | จุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1×10^6 โคโลนี/กรัม |
| ยีสต์และรา น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม | ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Bacillus cereus</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Bacillus cereus</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Clostridium perfringens</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Clostridium perfringens</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Escherichia coli</i> โดยวิธีเอ็มพีเอ็น น้อยกว่า 3 โคโลนี/กรัม | <i>Escherichia coli</i> โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 โคโลนี/กรัม |
| <i>Listeria monocytogenes</i> ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Listeria monocytogenes</i> ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |
| <i>Salmonella</i> spp. ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Salmonella</i> spp. ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |
| <i>Staphylococcus aureus</i> น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม | <i>Staphylococcus aureus</i> ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนี/กรัม |
| <i>Vibrio cholera</i> ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม | <i>Vibrio cholera</i> ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม |

จากข้อมูล พบว่าไก่กระดุกด้ายอเริ่มต้นหรือที่เวลาเก็บรักษา 0 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา *B. cereus* *Cl. perfringens* *E. coli* *L. monocytogenes* *Salmonella* spp. และ *V. cholera* ผ่านตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของหมูยอ แสดงถึงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ สำหรับการบริโภค เมื่อเก็บรักษาไก่กระดุกด้ายอที่ 4 องศาเซลเซียส แล้ววัดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา พบว่าตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา 35 วัน จำนวนยีสต์และรานั้นน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 1×10^6 โคโลนี/กรัม รายละเอียดตามตารางที่ 4.23

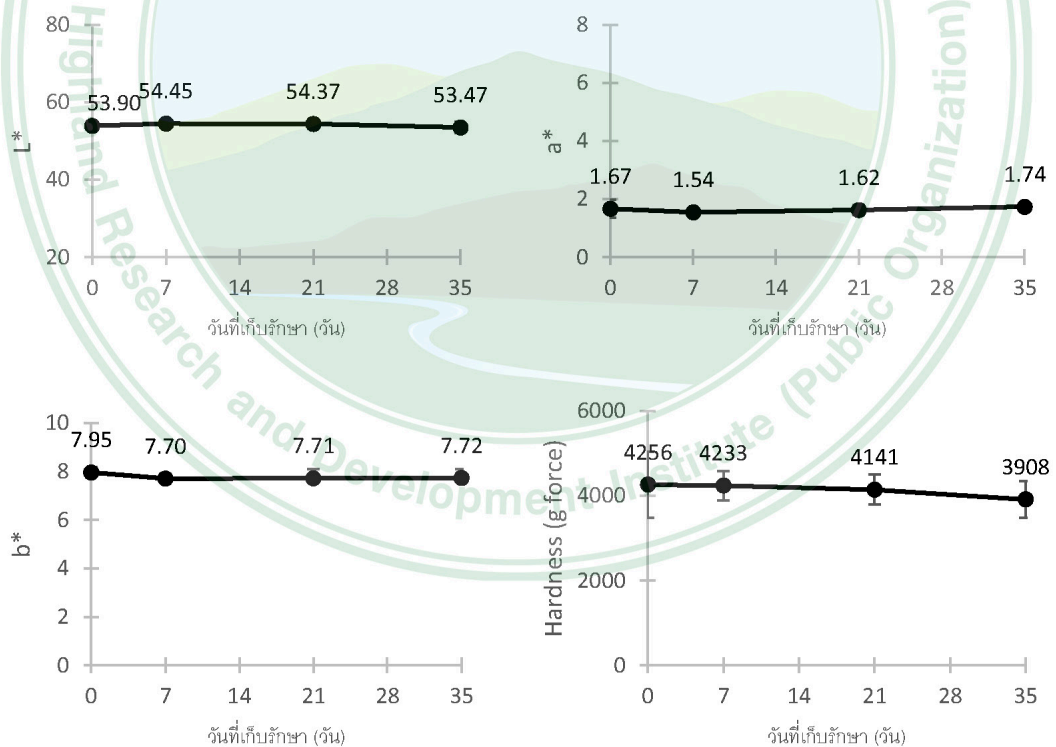
ตารางที่ 4.23 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) ในไก่กระดุกด้ายอเมื่อเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส ที่เวลาต่างๆ

| ระยะเวลาเก็บ | 0 วัน | 7 วัน | 21 วัน | 28 วัน | 35 วัน |
|--------------------------------------|-------|-------|--------------------|--------|--------------------|
| จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม) | < 30 | < 30 | 1.47×10^2 | < 30 | 5.16×10^4 |

สำหรับไก่กระดุกด้ายอที่เก็บรักษาแบบแช่แข็ง (อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส) พบว่าการแช่แข็งสามารถชะลอการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดได้ โดยไก่กระดุกด้ายอแช่แข็ง 35 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 95 โคโลนี/กรัม น้อยกว่าในไก่กระดุกด้ายอที่การเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส ที่เก็บรักษา 35 วัน (มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 5.16×10^4 โคโลนี/กรัม) ในไก่กระดุกด้ายอที่เก็บรักษาแบบแช่แข็ง 35 วันมีจำนวนยีสต์และรานั้นน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม

ผลการทดลองวัดค่าสี และความแข็ง ของไก่อกระดุกดำยอระหว่างการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส แสดงในภาพที่ 4.30 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าสี $L^*a^*b^*$ ของไก่อเบรสยอในภาพที่ 4.29 พบว่า ค่า L^* ของไก่อกระดุกดำยอมีค่าต่ำกว่าค่า L^* ของไก่อเบรสยอ สอดคล้องกับที่ปรากฏแก่สายตาว่าไก่อกระดุกดำยอมีสีมืดกว่าไก่อเบรสยอ เพราะไก่อกระดุกดำยอมีสีดำของเม็ดสีเมลานิน (melanin) ไก่อกระดุกดำยอมีค่า a^* น้อยกว่าไก่อเบรสยอ และไก่อกระดุกดำยอมีค่า b^* น้อยกว่าไก่อเบรสยอด้วย ได้มีนักวิจัยรายงานว่าย่อยที่ผลิตด้วยเนื้อไก่ทั่วไปที่ไม่ใช่ไก่อกระดุกดำมีค่า $L^* 66.42$ $a^* 1.88$ $b^* 13.04$ (อดิศักดิ์, 2542) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า $L^*a^*b^*$ ในภาพที่ 4.30 พบว่าไก่ยอจากเนื้อไก่ทั่วไปมีค่า L^* และ b^* มากกว่าไก่ยอที่ผลิตจากไก่อกระดุกดำ ส่วนค่า a^* มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน และจากผลการทดลองในภาพที่ 4.30 พบว่าในระหว่างเก็บรักษาไก่อกระดุกดำยอที่ 4 องศาเซลเซียส ค่า L^* a^* b^* และค่าความแข็ง มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับไก่อกระดุกดำยอที่เก็บรักษาแบบแช่แข็งพบว่า ในวันที่ 0 มีค่า $L^* 53.90 \pm 0.66$ $a^* 1.67 \pm 0.31$ $b^* 7.95 \pm 0.23$ และความแข็ง 4255 ± 781 กรัมแรง และมีค่า $L^* 53.44 \pm 1.01$ $a^* 1.58 \pm 0.07$ $b^* 7.93 \pm 0.03$ และความแข็ง 4125 ± 561 กรัมแรง เมื่อเก็บรักษา 35 วัน โดยค่าเหล่านี้ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ



ภาพที่ 4.30 ค่าสี L^* a^* b^* และ Hardness ของไก่อกระดุกดำยอ ระหว่างการเก็บรักษา ที่ 4 องศาเซลเซียส

หมายเหตุ ผลการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

3) สรุปผลการทดลองที่ 2.3

โดยสรุปพบว่าผลิตภัณฑ์ไก่อเบรสยอ ไก่อกระดุกดำยอ น่องไก่อเบรสสูตรหมักซอสเทรียากิ น่องไก่อกระดุกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย และเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย เมื่อผ่านการแช่แข็งและนำมาละลายน้ำแข็งสำหรับการเก็บรักษาหรือเรียกว่าเป็นผลิตภัณฑ์เริ่มต้น มีคุณภาพปลอดภัยทางด้านจุลชีววิทยาเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช.) ของจำนวนเชื้อที่ต้องตรวจของผลิตภัณฑ์หมุยอ

เมื่อทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าทุกผลิตภัณฑ์มีจำนวนยีสต์และราน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ตลอดช่วงการศึกษา ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน มพช.ของผลิตภัณฑ์หมุยอที่เลือกมาใช้ในการเปรียบเทียบ

แต่ทั้งนี้เมื่อนำจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมาพิจารณาและเลือกเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มพช.ของผลิตภัณฑ์หมุยอ ที่ว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนี/กรัม พบว่า

(1) ไก่อเบรสยอที่เก็บรักษา 21 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินค่านี้

(2) ผลิตภัณฑ์ ไก่อกระดุกดำยอ ไก่อเบรสหมักซอสเทรียากิ ไก่อกระดุกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย และเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย เมื่อเก็บรักษา 35 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^6 โคโลนี/กรัม ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ข้อกำหนดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์หมุยอ

กิจกรรมที่ 3: การศึกษาความคุ้มค่าในการผลิตและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจาก ไก่อกระดุกดำ ไก่อเบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์

แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 กิจกรรมย่อย ดังนี้


กิจกรรมย่อยที่ 3.1 การนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการศึกษาเข้าสู่แผนการผลิตของโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ งานวิจัยและพัฒนาปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง ผลการศึกษามีดังนี้

ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการศึกษาในกิจกรรมที่ 1 และ กิจกรรมที่ 2 ที่มีความเหมาะสมจำนวนรวม 5 ผลิตภัณฑ์ นำเข้าสู่แผนการผลิตของโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ งานวิจัยและพัฒนาปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง ได้ดำเนินการดังนี้

วิธีการและผลดำเนินการ

1. นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 และกิจกรรมที่ 2 มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและนำเสนอต่อฟาร์มปศุสัตว์ (มูลนิธิโครงการหลวง) เพื่อเข้าสู่กระบวนการเตรียมจัดการผลิต

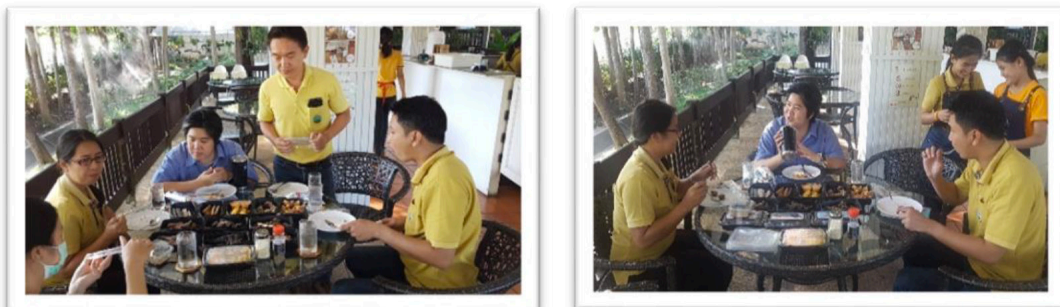
2. มีการจัดทำข้อมูลฉลากผลิตภัณฑ์ตามแบบฟอร์มของมูลนิธิโครงการหลวงเพื่อทำเป็นฉลากสินค้า เตรียมรับแผนการผลิตต่อไป

| ข้อมูลผลิตภัณฑ์สำหรับออกแบบฉลาก | |
|---------------------------------|--|
| ชื่อสินค้าภาษาไทย | น้องไก่บุรุษหมักซอสเทริยากิ-ชีส |
| ชื่อภาษาอังกฤษ | Bresse Chicken Drumsticks with Teriyaki Sauce and Cheese |
| ปริมาณ/ขนาดบรรจุ | บรรจุ 250 กรัม/แพ็คเกจ |
| ส่วนประกอบ | น้องไก่บุรุษ 72% นมสด 14% ซอสเทริยากิ 8% น้ำตาล 3% เครื่องปรุงรสอื่น ๆ 3% ไม่เจือสีสังเคราะห์ ไม่ใส่วัตถุกันเสีย |
| วิธีใช้/รับประทาน | อุ่นด้วยไมโครเวฟ 1 นาที 800-1000 วัตต์ หรืออุ่นบนเตาไฟฟ้า หรือในกระทะด้วยไฟอ่อน |
| วิธีเก็บรักษา | อุณหภูมิ 2-6 องศาเซลเซียส เก็บได้นาน 3 สัปดาห์ |
| วันผลิต | |
| หมอลอย | |
| เลข อย. | ระบุภายหลัง |
| บาร์โค้ด | ระบุภายหลัง |
| คิวอาร์โค้ด | ระบุภายหลัง |
| สถานที่ผลิต | โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์สัตว์ (งานพัฒนาปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง) เลขที่ 243/5 หมู่ 3 ต.แม่เหิระ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100 |
| จัดจำหน่ายโดย | ฝ่ายตลาด มูลนิธิโครงการหลวง เชียงใหม่ โทร 0-5322-5315 กรุงเทพฯ โทร 0-2579-4747 |
| จุดเด่นของสินค้า | ไก่บุรุษ (Bresse chicken) ต้นกำเนิดจากประเทศฝรั่งเศส นำมาเลี้ยงในประเทศไทยกว่า ๒๕ ปี มีแห่งเดียวในประเทศไทย ลักษณะประจำพันธุ์ คือ หงอนสีแดงสด จะงอยปากสีขาว ขนลำตัวขาวปลอด ส่วนแข้งมีสีน้ำตาลเข้ม เหมือนสีงาช้างที่ฝรั่งเศส เลี้ยงโดยเกษตรกรบนพื้นที่สูงตามมาตรฐาน RPF-GAP : สัตว์ปีกบนพื้นที่สูง ที่มีการควบคุมระบบการเลี้ยงเพื่อให้ได้ไก่ที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยเลี้ยงแบบอิสระ (Free range) ไก่ได้ออกกำลังกาย ให้กินธัญพืชที่ที่มีประโยชน์ ไม่ใช้สารเร่งการเจริญเติบโต ปลอดภัยจากฮอร์โมนและสารตกค้าง โดยในระยะเวลาของการเลี้ยงจะให้อาหารจำพวกธัญพืชผสมนมผง ทำให้เนื้อไก่บุรุษมีความหอมเฉพาะ ไร้กระดูกไก่บุรุษทำจากเนื้อไก่บุรุษ 100% ผลิตโดยใช้กรรมวิธีที่สะอาดและปลอดภัย ไม่เจือสีสังเคราะห์ ไม่ใส่วัตถุกันเสีย รับประทานเป็นอาหารว่าง หรือทานร่วมกับข้าวสวย ฯลฯ |
| บรรจุภัณฑ์ | กล่อง |
| ขนาดบรรจุภัณฑ์ | กว้างxยาวxสูง 12 x 19 x 5 ซม. |
| ภาพถ่ายตัวอย่างผลิตภัณฑ์ | (ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ยังไม่ผลิตฉลาก)  |

ภาพที่ 4.31 ตัวอย่างการจัดทำข้อมูลฉลากผลิตภัณฑ์ตามแบบฟอร์มของมูลนิธิโครงการหลวง

3. วางแผนกำลังผลิต โดยใช้กำลังผลิตจากโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ งานวิจัยและพัฒนาปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง ในการผลิตสินค้าเพื่อรองรับความต้องการสั่งซื้อในอนาคต โดยดำเนินการผลิตตามขั้นตอนเฉพาะของแต่ละผลิตภัณฑ์ จากนั้นบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและเตรียมรอจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้กระบวนการดังกล่าวจะต้องแล้วเสร็จภายใน 7 วันหรือตามตกลง นับจากวันที่ได้รับคำสั่งซื้อ

4. นอกจากนี้ได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเสนอต่อครัวโครงการหลวง (มูลนิธิโครงการหลวง) ในวันที่ 21 ตุลาคม 2562 ณ ครัวโครงการหลวง จ.เชียงใหม่ โดยมีตัวแทนจากส่วนงานต่างๆ ของโครงการหลวงเข้าร่วม เช่น โรงแปรรูปผลิตภัณฑ์จากนม มูลนิธิโครงการหลวง เพื่อทดสอบชิมและประเมินความเป็นไปได้ในการสั่งซื้อ โดยทางครัวโครงการหลวงมีความสนใจในไก่เบอร์สยอและไก่กระดูกดำเป็นพิเศษ ได้มีโครงการนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเข้าเป็นส่วนผสมสำคัญในการอาหารของครัวโครงการหลวง แสดงผลการนำเสนอได้ดังภาพ



ภาพที่ 4.32 การทดสอบชิมโดยครัวโครงการหลวงและส่วนงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการสั่งผลิต

กิจกรรมย่อยที่ 3.2 การประเมินต้นทุนการผลิต และการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป แบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย ได้แก่

3.2.1 การประเมินต้นทุนการผลิต

ตารางที่ 4.24 ต้นทุนการผลิต ค่าวัตถุดิบ^{1/} และค่าบรรจุภัณฑ์

| ชนิดบรรจุภัณฑ์ | สูตรหมักพริกไทยดำ | | สูตรหมักซอสเทรียากิ | | ไก่เบรস্যอ 150 กรัม | | ไก่กระดูกดำยอ 150 กรัม | |
|------------------------------|-------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------------|------------------|
| | ต้นทุนวัตถุดิบ | ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ | ต้นทุนวัตถุดิบ | ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ | ต้นทุนวัตถุดิบ | ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ | ต้นทุนวัตถุดิบ | ต้นทุนบรรจุภัณฑ์ |
| ถุงอาหารแช่แข็ง/ ห่อใบตอง | 65.51 | 5.63 | 70.52 | 5.63 | 32.61 | 3.07 | 33 | 3.07 |
| ถุงสุญญากาศ | 65.51 | 3.46 | 70.52 | 3.46 | 32.61 | 3.07 | 33 | 3.07 |
| ถาดบรรจุอาหาร แบบปิดผนึก | 65.51 | 5.63 | 70.52 | 5.63 | - | - | - | - |

^{1/} รวมค่าแรงดำเนินการหมัก/สับผสม/ต้ม

หน่วยนับ: บาท/ผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.25 ต้นทุนค่าแรงในการบรรจุผลิตภัณฑ์

| | | การซูวี | | | การยอ | | |
|---------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | ค่าแรงต่อวัน (บาท) | ชั่วโมงทำงาน (ชม.) | ผลผลิตต่อ ชม. (ชิ้น) | ค่าแรงต่อชิ้น (บาท) | ผลผลิตต่อ ชม.(ชิ้น) | ค่าแรงต่อชิ้น (บาท) |
| การซูวี | ใช้เครื่องบรรจุ | 300 | 8 | 80.7 | 0.46 | - | - |
| | ใช้แรงงานคน | 300 | 8 | 59.5 | 0.63 | - | - |
| การยอ | แบบสุญญากาศ | 300 | 8 | - | - | 81.6 | 0.46 |
| | แบบปิดผนึก | 300 | 8 | - | - | 59.6 | 0.63 |

ตารางที่ 4.26 ต้นทุนการผลิตรวม

| | | สูตรหมักพริกไทยดำ | สูตรหมักซอสเทรียากิ | ไก่เบรস্যอ | ไก่กระดูกดำยอ |
|---------|-----------------|-------------------|---------------------|------------|---------------|
| | | 250 กรัม | 250 กรัม | 150 กรัม | 150 กรัม |
| การซูวี | แบบสุญญากาศ | 71.78 | 76.79 | - | - |
| | แบบปิดผนึก | 74.12 | 79.12 | - | - |
| การยอ | ใช้เครื่องบรรจุ | - | - | 36.14 | 36.81 |
| | ใช้แรงงานคน | - | - | 36.31 | 36.98 |

หน่วยนับ: บาท/ผลิตภัณฑ์

จากตารางต้นทุนการผลิตข้างต้น แสดงถึงการเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละด้านในการสร้างผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ ด้วยวัตถุดิบทั้งต้นที่แตกต่างกัน คือ ไก่กระดุกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ โดยบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาต้นทุนรวมเปรียบเทียบ พบว่าผลิตภัณฑ์ไก่เบรสยอมีราคาต้นทุนการผลิตต่ำสุด คือ 36.14 บาท รองลงมาคือ ไก่กระดุกดำยอ น่องไก่กระดุกดำหมักกระเทียมพริกไทย เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย และไก่เบรสหมักซอสเทรียกิ โดยมีราคาต้นทุนการผลิตเท่ากับ 36.81 บาท, 74.12 บาท, 74.12 บาท และ 79.12 บาท ตามลำดับ ทั้งนี้ การคิดราคาต้นทุน ผลิตภัณฑ์ไก่ยอมีน้ำหนัก 150 กรัมต่อบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์สุวีมีน้ำหนัก 250 กรัมต่อบรรจุภัณฑ์

ดังนั้น จากต้นทุนการผลิตดังกล่าว ชนิดผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มในการคืนทุนได้เร็วที่สุดคือ ไก่เบรสยอ และหากคิดที่น้ำหนักเท่ากันในทุกผลิตภัณฑ์ คือ 250 กรัมต่อบรรจุภัณฑ์ พบว่าไก่ยอมีความสามารถคืนทุนได้เร็วกว่าผลิตภัณฑ์ประเภทสุวีเช่นกัน โดยไก่เบรสยอมีราคา 56.84 บาท และไก่กระดุกดำยอมีราคา 57.96 บาท อย่างไรก็ตามต้องพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น ความต้องการของตลาด ต้นทุนคงที่ ต้นทุนการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือผลิต รายละเอียดตามตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 ต้นทุนการผลิตรวม เปรียบเทียบตามน้ำหนักผลิตภัณฑ์

| ชนิดผลิตภัณฑ์ | ขนาดบรรจุ (กรัม) | ต้นทุนการผลิต (บาท/บรรจุภัณฑ์) |
|--|------------------|--------------------------------|
| น่องไก่กระดุกดำหมักกระเทียมพริกไทย | 250 | 74.12 |
| เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย | 250 | 74.12 |
| น่องไก่เบรสหมักซอสเทรียกิ | 250 | 79.12 |
| ไก่เบรสยอ | ขนาดบรรจุ ก. | 150 |
| | ขนาดบรรจุ ข. | 250 |
| ไก่กระดุกดำยอ | ขนาดบรรจุ ก. | 150 |
| | ขนาดบรรจุ ข. | 250 |

3.2.2 การประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

1) วิธีการและผลการทดลอง

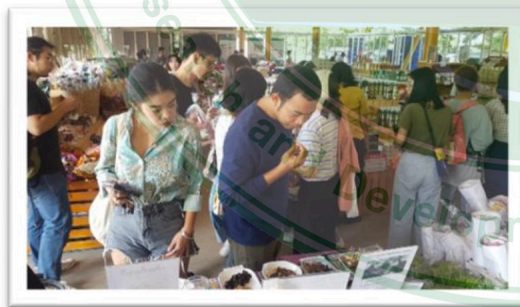
1) ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากการศึกษาในกิจกรรมที่ 1 และ กิจกรรมที่ 2 ได้แก่ ผลิตภัณฑ์หมักจากน่องไก่เบรส น่องไก่กระดุกดำ เนื้อสุกร และผลิตภัณฑ์ไก่เบรสยอ และไก่กระดุกดำยอ

2) นำผลิตภัณฑ์มาการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป โดยใช้แบบสอบถามจากผู้ซื้อที่ร้านโครงการหลวง สาขาแม่เหิยะ ไม่น้อยกว่า 100 ชุด

3) บันทึกข้อมูลด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์

4) การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ดำเนินการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจากแบบสอบถาม 100 ชุด โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์



ภาพที่ 4.33 การประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

2) ผลการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์

ข้อมูลผู้ประเมินการยอมรับผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.28 ข้อมูลผู้ประเมินการยอมรับผลิตภัณฑ์

| ข้อมูล | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|---------------|------------|--------|
| เพศ | | |
| ชาย | 34 | 34.0 |
| หญิง | 66 | 66.0 |
| รวม | 100 | 100.0 |
| อายุ | | |
| ไม่เกิน 20 ปี | 6 | 6.0 |
| 21 – 30 ปี | 16 | 16.0 |
| 31 – 40 ปี | 20 | 20.0 |
| 41-50 ปี | 24 | 24.0 |
| 51-60 ปี | 16 | 16.0 |
| 61 ปีขึ้นไป | 18 | 18.0 |
| รวม | 100 | 100.0 |

จากตาราง พบว่าผู้ประเมินส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โดยมีจำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 34.0 อีก 34 คน หรือร้อยละ 34.0 เป็นเพศชาย

นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่มาใช้บริการที่ร้านค้าโครงการหลวง สาขาแม่เหียะมีอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี โดยมีจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 31-40 ปี มีจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 โดยมีช่วงอายุไม่เกิน 20 ปี จำนวนน้อยที่สุด คือ 6 คน หรือมีเพียงร้อยละ 6.0

กลุ่มผู้บริโภคดีังกล่าวได้ทดลองชิมอาหารและประเมินการยอมรับในผลิตภัณฑ์ 5 ด้านตามแนวทางของกระบวนการยอมรับผลิตภัณฑ์มาใช้ (Adoption Process) ซึ่งเป็นกระบวนการทางจิตที่เริ่มต้นตั้งแต่การเรียนรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ ผ่านขั้นตอนต่าง ๆ เรื่อยมาจนถึงการยอมรับมาใช้ ขั้นตอนต่าง ๆ เหล่านี้ ได้แก่

1. การตระหนักในผลิตภัณฑ์ (Awareness) คือการทำให้ลูกค้าเป้าหมายรับรู้ว่ามีผลิตภัณฑ์ใหม่ ด้วยการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ หรือเครื่องมือประเภท Below-the-line ต่างๆ

2. ความสนใจในผลิตภัณฑ์ (Interest) เมื่อถูกกระตุ้นด้วยเครื่องมือทางการตลาด เช่น โฆษณา ประชาสัมพันธ์ ลูกค้าเป้าหมายย่อมสนใจหาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์มากขึ้น และอาจจะใช้การส่งเสริมการขาย เช่น ลด แลก แจก แถม ในการกระตุ้นความสนใจของลูกค้าเป้าหมาย

3. การประเมินผลิตภัณฑ์ (Evaluation) เป็นขั้นตอนที่ลูกค้าเป้าหมายเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ใหม่กับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมว่าสิ่งใดตอบสนองความต้องการได้ดีกว่า ในขั้นตอนนี้ผู้นำทางความคิด (Opinion Leader) เช่น ดารา บุคคลผู้มีชื่อเสียง ย่อมมีอิทธิพลอย่างมากในการทำให้ลูกค้าเป้าหมายตัดสินใจซื้อ อย่างที่หลายคนพูดติดปากว่า Brand Ambassador หรือ สินค้าหลายแบรนด์ที่ใช้ Social Media ในการช่วยให้ลูกค้าตัดสินใจ โดยคนที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักทำการรีวิวสินค้า สื่อสารสรรพคุณของผลิตภัณฑ์ใหม่เหล่านั้น

4. การทดลองบริโภค (Trial) เป็นขั้นตอนที่ลูกค้าเป้าหมายตัดสินใจซื้อมาทดลองใช้

5. การยอมรับผลิตภัณฑ์ (Adoption) เป็นขั้นตอนที่ลูกค้าเป้าหมายยอมรับผลิตภัณฑ์ใหม่นั้น และซื้อผลิตภัณฑ์นั้นต่อเนื่อง

(การยอมรับผลิตภัณฑ์ใหม่, สืบค้นจาก <https://marketeeronline.co/archives/115320> เมื่อ 1 ตุลาคม 2562)

จากผลการประเมินการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นเหตุให้เกิดการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ในอนาคต สามารถแสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 4.29 ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนการประเมินการยอมรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

| | ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | ชนิด 1 | ชนิด 2 | ชนิด 3 | ชนิด 4 | ชนิด 5 |
| สินค้าทำจากวัตถุดิบที่มีคุณค่าทางอาหารสูง | 4.22 \pm 0.67 ^a | 4.48 \pm 0.61 ^a | 4.40 \pm 0.57 ^a | 4.16 \pm 0.76 ^b | 4.18 \pm 0.77 ^b |
| สินค้าทำจากวัตถุดิบที่หายากและมีเอกลักษณ์ | 4.34 \pm 0.74 ^{bc} | 4.56 \pm 0.61 ^a | 4.50 \pm 0.54 ^{ab} | 4.28 \pm 0.81 ^c | 4.36 \pm 0.80 ^{abc} |
| สินค้ามีความน่าดึงดูดใจให้เลือกซื้อ | 4.54 \pm 0.61 ^a | 4.40 \pm 0.67 ^a | 4.42 \pm 0.64 ^a | 4.14 \pm 0.81 ^b | 4.10 \pm 0.79 ^b |
| ลักษณะสินค้าสะดวกต่อการรับประทาน | 4.44 \pm 0.61 ^a | 4.40 \pm 0.64 ^a | 4.42 \pm 0.64 ^a | 4.34 \pm 0.74 ^{ab} | 4.20 \pm 0.75 ^b |
| ปริมาณอาหารมีความเหมาะสม | 4.48 \pm 0.58 | 4.44 \pm 0.57 | 4.42 \pm 0.61 | 4.30 \pm 0.73 | 4.32 \pm 0.76 |
| อาหารมีรสชาติและเนื้อสัมผัสที่น่าพอใจ | 4.50 \pm 0.64 ^a | 4.38 \pm 0.72 ^{ab} | 4.50 \pm 0.61 ^a | 4.22 \pm 0.81 ^b | 4.24 \pm 0.79 ^b |
| ความพึงพอใจในสินค้า | 4.56 \pm 0.57 ^a | 4.54 \pm 0.54 ^a | 4.42 \pm 0.61 ^{ab} | 4.26 \pm 0.75 ^b | 4.30 \pm 0.79 ^b |
| ความคุ้มค่าที่ได้รับหากตัดสินใจซื้อ | 4.42 \pm 0.61 | 4.40 \pm 0.57 | 4.40 \pm 0.60 | 4.26 \pm 0.77 | 4.26 \pm 0.77 |
| การยอมรับโดยรวมที่มีต่อสินค้า | 4.44 \pm 0.57 | 4.42 \pm 0.54 | 4.38 \pm 0.57 | 4.26 \pm 0.72 | 4.26 \pm 0.75 |

a, b, c ที่กำกับค่าเฉลี่ยในแต่ละบรรทัดที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ค่าคะแนน 1.00-1.50 = ไม่เห็นด้วยมากที่สุด, 1.51-2.50 = ไม่เห็นด้วยมาก, 2.51-3.50 = เห็นด้วยปานกลาง, 3.51-4.50 = เห็นด้วยมาก, 4.51-5.00 = เห็นด้วยมากที่สุด

ผลิตภัณฑ์ชนิด 1 น่องไก่เบอร์สหมักซอสเทรียากิ

ผลิตภัณฑ์ชนิด 2 น่องไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย

ผลิตภัณฑ์ชนิด 3 เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย

ผลิตภัณฑ์ชนิด 4 ไก่เบอร์สยอ

ผลิตภัณฑ์ชนิด 5 ไก่กระดูกดำยอ

จากค่าเฉลี่ยผลการประเมินการยอมรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ชนิด แสดงไว้ในตารางข้างต้น ปรากฏว่า ผู้ประเมินยอมรับในผลิตภัณฑ์ทั้งหมดในระดับมาก โดยอยู่ในช่วง 4.26 ถึง 4.44 ซึ่งน่องไก่เบอร์สหมักซอสเทรียากิได้รับการยอมรับมากที่สุด รองลงมาคือ น่องไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย และลำดับสุดท้ายคือ ผลิตภัณฑ์ไก่ยอทั้ง 2 ชนิดที่มีการยอมรับเท่าๆ กัน

โดยมีการยอมรับในผลิตภัณฑ์ “น้องไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย” ในด้านสินค้าทำจากวัตถุดิบที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และ สินค้าทำจากวัตถุดิบที่หายากและมีเอกลักษณ์ ดีกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ส่วนด้าน สินค้ามีความน่าดึงดูดใจให้เลือกซื้อ อาหารมีรสชาติและเนื้อสัมผัสที่น่าพอใจ และความพึงพอใจในสินค้า พบว่า ผู้ประเมินมีการยอมรับในผลิตภัณฑ์ “น้องไก่เบอร์สมักขอสเทรียก” ดีกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งผู้ประเมินมีการยอมรับในระดับ “มากที่สุด”

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึง 4 ด้านต่อไปนี้ คือ ลักษณะสินค้าสะดวกต่อการรับประทาน ปริมาณอาหารมีความเหมาะสม ความคุ้มค่าที่ได้รับหากตัดสินใจซื้อ และการยอมรับโดยรวมที่มีต่อสินค้า พบว่าผู้ประเมินมีการยอมรับผลิตภัณฑ์ในแต่ละรูปแบบบรรจุภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$)



บทที่ 5

วิจารณ์ผลการวิจัย

ในการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ให้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปชนิดใหม่ของมูลนิธิโครงการหลวง และศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ วิธีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อลดการสูญเสียและยืดอายุการเก็บรักษา รวมทั้งศึกษาความคุ้มค่าในการผลิต และการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป เพื่อเพิ่มความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์อาหารแก่ผู้บริโภค และสร้างโอกาสทางการตลาดให้กับผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากงานพัฒนาและส่งเสริมปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง นั้น ได้ดำเนินการศึกษาในหลายประเด็นที่เกี่ยวข้องจำนวน 2 กิจกรรมหลัก ดังนี้

กิจกรรมที่ 1: การศึกษาและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ เพื่อสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของมูลนิธิโครงการหลวง

ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากน้องไก่กระดูกดำ น้องไก่เบรส และเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ เพื่อสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ของมูลนิธิโครงการหลวง ด้วยวิธี ซูวี (Sous vide) มีแนวทางการดำเนินงานทดลองโดยการเลือกน้องไก่เบรส หรือ น้องไก่กระดูกดำ หรือ เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ที่มีขนาดเท่ากัน จำนวน 45 ชิ้น ล้างให้สะอาด แล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ แบ่งเนื้อสัตว์ออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 ชิ้น (กลุ่มละ 3 ซ้ำๆ ละ 5 ชิ้น) นำมาหมักตามสูตร คือ สูตรที่ 1 หมักสมุนไพร สูตรที่ 2 หมักกระเทียมพริกไทย และ สูตรที่ 3 หมักซอสเทรียกิก จากนั้นทิ้งไว้ในที่เย็นเป็นเวลา 1 คืน เมื่อครบเวลาที่กำหนด นำมาบรรจุใส่ถุงสุญญากาศ (vacuum) 1 ถุงต่อเนื้อสัตว์ 1 ชิ้น แล้วซีลถุงด้วยเครื่องสุญญากาศ จากนั้นนำเนื้อสัตว์ทั้งหมดไปปรุงสุกด้วยเครื่องซูวี

ในขั้นการปรุงสุกด้วยเครื่องซูวี พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการปรุงคือ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 45 นาที ซึ่งทำให้เนื้อสัตว์ที่ได้มีเนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้ผู้บริโภค กลุ่มนักวิชาการ กลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด และกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน จำนวนรวม 75 คน ดำเนินการชิมและประเมินการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale โดยแบบทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ พบว่าผู้ชิมมีความพึงพอใจในน้องไก่เบรสสูตรหมักซอสเทรียกิก และน้องไก่กระดูกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทยมากที่สุด อย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) จึงเลือกใช้ “**น้องไก่เบอร์สูตรหมักซอสเทรียกิ**” และ “**น้องไก่กระดูกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย**” ในการศึกษาขั้นต่อไป

สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory) ต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักทั้ง 3 สูตร พิจารณาถึงความชอบรวม พบว่าผู้ชิมมีความพึงพอใจในเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักซอสเทรียกิ และ สูตรหมักกระเทียมพริกไทย ที่มีความชอบในระดับ “ชอบปานกลาง” มากกว่าสูตรหมักสมุนไพร ที่มีความชอบในระดับ “ชอบเล็กน้อย” อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจำแนกตามกลุ่มผู้ชิม พบว่า กลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝน มีความพึงพอใจในเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทยมากที่สุด ซึ่งแตกต่างกับอีก 2 สูตรหมักอย่างมีนัยสำคัญ จึงเลือกใช้ “**เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย**” เนื่องจากกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝนมีประสบการณ์การชิมมากที่สุด

ส่วนผลการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory) ไก่เบอร์สยอและไก่กระดูกดำทั้ง 4 อัตราส่วน เมื่อพิจารณาถึงความชอบรวม พบว่าผู้ชิมมีความพึงพอใจที่อัตราส่วน 65 : 35 และ 50 : 50 ดีที่สุด โดยชอบในระดับ “ชอบปานกลาง” อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแบบจำแนกกลุ่มผู้ชิม พบว่าสอดคล้องกับความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝนอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มนักวิชาการและกลุ่มเจ้าหน้าที่การตลาด มีความชอบในไก่ยอทั้ง 4 อัตราส่วน ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) จึงเลือกใช้ “**ไก่เบอร์สยอและไก่กระดูกดำยอที่อัตราส่วน 65 : 35**” ในการศึกษาขั้นต่อไป

ผลการศึกษาดังกล่าว สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สุรชัย อุตมอ่าง, นิรมลอุตมอ่าง และ รัฐนันท์พงศวีรธีธร (2558) เรื่อง การยอมรับและพฤติกรรมของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรไทย ในด้านของการวิเคราะห์คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อการยอมรับและการตัดสินใจซื้อจาก “สี กลิ่น รสชาติ และความรู้สึกหลังกลืน” ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญที่มีผลต่อการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค ทั้งนี้ ผลงานวิจัยดังกล่าวพบว่า ชามะขามแขกมีคะแนนความชอบมากที่สุดทั้งในด้านความชอบโดยรวม กลิ่น รสชาติและความรู้สึกหลังกลืน รองลงมาคือ ชาขิง และชาเจียวกุหลาบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ซึ่งการรับรู้ทางด้านผลิตภัณฑ์ของมนุษย์โดยทั่วไปมักพิจารณาในรูปแบบของลักษณะที่ปรากฏ (Appearance) กลิ่น (Oder) รูปร่างของเนื้อหรือผิวสัมผัสและความคงตัวของรูปร่าง (Texture and Consistency) รสชาติ (Tasted) และลักษณะต่างๆ โดยการรับรู้ทั้งหมดนี้มักจะมีความสัมพันธ์กันในลักษณะเป็นวงจร โดยรูปแบบหนึ่งจะมีความสัมพันธ์กับอีกรูปแบบหนึ่งอย่างมีเหตุผล

กิจกรรมที่ 2: การศึกษาบรรจุภัณฑ์ วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อลดการสูญเสีย

แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาบรรจุภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์ส ไก่กระดูกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีซูวี (กิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.1) และ จากผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์ส และไก่กระดูกดำเป็นไก่ยอ (กิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.2)

ได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.1 คือ ไก่เบอร์สหมักซอสเทรียากิ ไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 การบรรจุแบบถุงอาหารแช่แข็ง กลุ่มที่ 2 การบรรจุใส่ถุงแบบสุญญากาศ และ กลุ่มที่ 3 การบรรจุในถาดบรรจุอาหารปิดผนึก จากนั้นวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) ซึ่งมี 3 กลุ่มๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ซีน

ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.2 คือ ไก่เบอร์สยอ และไก่กระดูกดำยอที่อัตราส่วน 65 : 35 นำมาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 การบรรจุในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศ (vacuum) กลุ่มที่ 2 การบรรจุโดยใบตองห่อ จากนั้นวางแผนการทดลองแบบ t -test แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 10 ซีน

จากนั้น ประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด จากแบบสอบถาม 100 ชุด โดยนำข้อมูลที่สุ่มเก็บจากการทดลองเข้าประมวลผลและวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances; ANOVA) ตามแผนการทดลอง พร้อมทั้งดำเนินการวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิต โดยผลการประเมินด้านการซูวี พบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจใน การบรรจุในถาดบรรจุอาหารปิดผนึก มากกว่าแบบอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในด้านความแข็งแรงทนทาน ความเหมาะสมกับอาหาร ความดึงดูดใจให้ซื้อ ความสะดวกในการใช้งาน และสามารถเก็บรักษาอาหารได้ดี ส่วนด้านการยอ ปรากฏว่า ผู้ประเมินยอมรับบรรจุภัณฑ์แบบใบตองห่อมากกว่า คือ เห็นด้วยระดับมาก ด้วยค่าคะแนนการยอมรับโดยรวมเท่ากับ 3.77 ส่วนบรรจุภัณฑ์ในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศมีค่าคะแนนการยอมรับโดยรวม 3.73

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในรายละเอียดที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่าผู้ประเมินมียอมรับในการบรรจุในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า โดยเห็นว่าทำให้บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรงทนทาน และ เก็บรักษาอาหารได้ดี มากกว่าการบรรจุโดยใบตองห่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนในด้านบรรจุภัณฑ์แบบใบตองห่อนั้น ผู้ประเมินยอมรับในประเด็นของความสามารถในการรักษาสิ่งแวดล้อมเท่านั้น ด้วยค่าคะแนนการยอมรับเท่ากับ 4.00 โดยที่การบรรจุในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศมีค่าคะแนนการยอมรับในระดับปานกลางเท่ากับ 2.82

สอดคล้องกับงานวิจัยของ นพวรรณ ชีวอารี (2555) เรื่อง การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หมูป่าแปรรูปเพื่อส่งเสริมการขาย กรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หมูป่าแปรรูปในชุมชนท้องถิ่นจังหวัดนครปฐม ที่พบว่าบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยประเมินจากด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ (การรักษาอาหาร) ด้านความสามารถในการบรรจุ ด้านความสะดวก (ในการเปิด-ปิด และเก็บรักษา) และด้านส่งเสริมการขาย (ความน่าดึงดูดใจ กระตุ้นให้เกิดการซื้อซ้ำ)

ในการพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์ดังกล่าว ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2552) ได้กล่าวถึงบรรจุภัณฑ์ว่าเป็นส่วนประสมการตลาดที่สัมผัสได้รูปแบบหนึ่งของผลิตภัณฑ์ (Product) ที่ถูกนำเสนอขายสู่ตลาด เพื่อสร้างความสนใจในการจัดการการใช้ หรือการบริโภคแก่ลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย โดยยังมีส่วนประกอบต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ทั้งที่สัมผัสได้และสัมผัสไม่ได้เช่น สี ราคาคุณภาพ ตรายีนค่า บริการและชื่อเสียงของผู้ขาย นอกจากนี้ ผลการวิจัยของ ณัฐธีร์ ศิวเดชเจริญวงศ์ (2555) ยังชี้ให้เห็นว่า “ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์” เป็นปัจจัยด้านการตลาดที่ส่งผลต่อความพึงพอใจและตัดสินใจเลือกซื้อที่สำคัญ โดยปัจจัยด้านราคามีผลมากที่สุด รองลงมาเป็น ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านการจัดจำหน่าย และสุดท้ายเป็นปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลงานวิจัยเรื่อง “การตัดสินใจเลือกซื้อผักอินทรีย์จากร้านมูลนิธิโครงการหลวง ในเขตกรุงเทพมหานคร” โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 385 ราย

ส่วนผลการวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตกรณีค่าวัตถุดิบและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตด้านการชงวีพบว่า เมื่อสัตว์สูตรหมักกระเทียมพริกไทยมีต้นทุนต่ำกว่า โดยเฉพาะในบรรจุภัณฑ์แบบสุญญากาศ คือ 71.32 บาทต่อบรรจุภัณฑ์ ส่วนผลการศึกษาด้านการยอ พบว่า ไก่เบอร์สยอมีต้นทุนต่ำกว่า โดยเฉพาะในบรรจุภัณฑ์แบบใบตองห่อ คือ 34.77 บาทต่อบรรจุภัณฑ์ ดังนั้น เมื่อสัตว์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย และไก่เบอร์สยอ จึงมีความสามารถในการคืนทุนได้เร็วกว่าและดึงดูดใจให้ผู้บริโภคเลือกซื้อได้มากกว่า สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณัฐธีร์ ศิวเดชเจริญวงศ์ (อ้างแล้ว)

การทดลองที่ 2.2 วิธีการบรรจุ ผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์ส ไก่กระดูกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีชงวี (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.1) และ วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์ส ไก่กระดูกดำเป็นไก่ยอ (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.2)

นำบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.1 มาศึกษาวิธีการบรรจุ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 การบรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ (vacuum packaging) และกลุ่มที่ 2 การบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก และนำบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจากกิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.2 มาศึกษาวิธีการบรรจุ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 การบรรจุแบบใช้เครื่อง

บรรจุกลุ่มที่ 2 การบรรจุแบบใช้แรงงานคน และวางแผนการทดลองแบบ t -test โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 1 ชั่วโมง และวิเคราะห์ข้อมูลที่สุ่มเก็บจากการทดลอง จากนั้นประมวลผลและวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ t -test และวิเคราะห์ในด้านต่อไปนี้

- จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ และการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ระหว่างการบรรจุ
- ต้นทุนรวมในการผลิต กรณีแรงงานที่ใช้ในการผลิต ค่าวัสดุและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต

ผลการศึกษาวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์ด้านการซูวี ปรากฏว่า วิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศได้รับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่มากกว่าวิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 80.70 ชิ้นต่อชั่วโมง แต่อย่างไรก็ตามพบว่าวิธีนี้มีอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ใน 1 ชั่วโมง ที่มีมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ด้วย คือ จำนวน 1.30 ชิ้นต่อชั่วโมง จึงทำให้มีอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์สูงกว่าเมื่อเทียบกับวิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ ที่มีอัตราการสูญเสียเพียง 0.30 ชิ้นต่อชั่วโมง โดยวิเคราะห์จากร้อยละของจำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์เสียต่อจำนวนหน่วยของผลิตภัณฑ์ดีที่ผลิตเสร็จ นอกจากนี้ แม้จะพบว่าต้นทุนค่าแรงต่อชิ้น (0.72 บาทต่อชิ้น) สูงกว่าแบบปิดผนึก (0.53 บาทต่อชิ้น) โดยคำนวณจากค่าแรงวันละ 300 บาท จำนวน 7 ชั่วโมงทำงาน เนื่องจากการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึกจำเป็นต้องใช้ฟิล์มหัดในการบรรจุอีกครั้งจึงจะเสร็จสิ้นกระบวนการ จึงส่งผลต่อต้นทุนค่าแรงงานที่สูงขึ้น แต่ค่าแรงที่เพิ่มขึ้นนั้นอยู่ในอัตราที่ยอมรับได้ อีกทั้งในการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ในการทดลองที่ 2.1 การศึกษาบรรจุภัณฑ์ พบว่า ผู้ประเมินยอมรับในรูปแบบบรรจุภัณฑ์ กลุ่มที่ 3 มากที่สุด คือ การบรรจุในภาชนะบรรจุอาหารปิดผนึก ดังนั้น จึงใช้ วิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก ในการศึกษาขั้นต่อไป

ส่วนผลการศึกษาวิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์ด้านการยอ พบว่า วิธีการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุได้รับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่มากกว่าวิธีการบรรจุแบบใช้แรงงานคน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 81.60 ชิ้นต่อชั่วโมง ทั้งนี้ วิธีการบรรจุดังกล่าวมีการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ระหว่างการบรรจุมากกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ด้วย คือ จำนวน 1.40 ชิ้นต่อชั่วโมง ส่งผลให้เกิดอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ที่มากกว่า คือ ร้อยละ 1.71 ส่วนอัตราการสูญเสียของวิธีการบรรจุแบบใช้แรงงานคนเท่ากับร้อยละ 0.02 อย่างไรก็ตาม ในขั้นการผลิตที่ใช้แรงงานคนจำเป็นต้องใช้กระบอกขึ้นรูปจำนวนมากซึ่งมีต้นทุนสูง และมีโอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนสูงในมาตรฐานการผลิต ส่งผลต่อความคงที่ในคุณภาพและจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ ดังนั้น อัตราการสูญเสียของวิธีการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุดังกล่าว นับเป็นอัตราร้อยละที่ยอมรับได้เมื่อเทียบกับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในระยะยาว นอกจากนี้ ค่าแรงต่อชิ้นในการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ มีจำนวนน้อยกว่าการบรรจุแบบใช้แรงงานคน ทำให้ต้นทุนรวมน้อยกว่าตามไปด้วย ดังนั้น วิธีการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ จึงเหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์จากไก่เบอร์ส ไก่กระดุกดำเป็นไก่ยอ

เห็นได้ว่า ในกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์นั้น หากดำเนินการได้ถูกวิธีและเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แล้ว จะสามารถขจัดหรือบรรเทาความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้ ความสูญเสียดังกล่าว ได้แก่ เวลาในการผลิต คุณภาพผลิตภัณฑ์ ต้นทุนการผลิต

การวิจัยนี้ได้ดำเนินการไปในทางที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัสวุฒิ ภัคศิริรัตน์ (2557) เรื่อง การปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อลดต้นทุนสินค้าประเภทพรีทรีเมนต์บำรุงผมขนาด 15 มิลลิลิตร กรณีศึกษาโรงงานผลิตต่างตอบแทน โดยพบว่า การปรับปรุงประเภทวัสดุและส่วนประกอบต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ถึง 23.15 บาทต่อหน่วย ส่งผลให้อัตราการสร้างกำไรสูงขึ้นร้อยละ 22 นอกจากนี้ยังส่งผลให้ขั้นตอนการบรรจุง่ายและรวมเร็วขึ้นลดระยะเวลาการทำงานได้ถึง ร้อยละ 20 นอกจากนี้ ชานิดา กัมพลานนท์ (2560) ยังพบว่า ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน มีผลต่อมูลค่าความสูญเสียรวมในกระบวนการบรรจุที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลงานวิจัยเรื่อง การลดความสูญเสียจากปริมาณบรรจุของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทครีม

การทดลองที่ 2.3 วิธีการเก็บรักษาหรือยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อลดการสูญเสีย จากผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์ส ไก่กระดุกดำ และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ ด้วยวิธีซูวี (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.3.1) และ จากไก่เบอร์ส ไก่กระดุกดำเป็นไก่ยอ (กิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.3.2)

นำผลิตภัณฑ์แช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาละลายน้ำแข็ง ให้มีอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และเก็บรักษาที่อุณหภูมิดังกล่าว เตรียมตัวอย่าง 3 ซ้ำ สุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ ดังนี้ ที่เวลาเก็บรักษา 0 วัน ทำการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา *Bacillus cereus* *Clostridium perfringens* *Escherichia coli* *Listeria monocytogenes* *Salmonella* spp. *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio cholerae* และในระหว่างการเก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษา 0, 7, 21, 28 และ 35 วัน วิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์และรา

นอกจากนี้ยังเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แบบแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส โดยนำตัวอย่างที่เก็บรักษา 0 วัน และ 35 วันมาตรวจวัดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนยีสต์และรา วัดค่าสี และความแข็ง (hardness) รวมทั้งนำผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส มาวัดสี $L^* a^* b^*$ และความแข็ง ระหว่างการเก็บรักษา 0, 7, 21 และ 35 วัน

ผลการศึกษาวิธีการเก็บรักษาหรือยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปรากฏว่า ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดเมื่อผ่านการแช่แข็งและนำมาละลายน้ำแข็งสำหรับการเก็บรักษาหรือเรียกว่าเป็นผลิตภัณฑ์เริ่มต้น มีคุณภาพปลอดภัยทางด้านจุลชีววิทยาเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานมผช. ของจำนวนเชื้อที่ต้องตรวจของผลิตภัณฑ์หมุยอ

เมื่อทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าทุกผลิตภัณฑ์มีจำนวนยีสต์และรา น้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ตลอดช่วงการศึกษา ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน มผช.ของผลิตภัณฑ์ หมูยอที่เลือกมาใช้ในการเปรียบเทียบ

แต่ทั้งนี้เมื่อนำจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมาพิจารณาและเลือกเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มผช.ของ ผลิตภัณฑ์ หมูยอ ที่ว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนี/กรัม พบว่า

(1) ไก่เบรสยอที่เก็บรักษา 21 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินค่านี้

(2) ผลิตภัณฑ์ ไก่กระดุกค้ายอ น่องไก่เบรสหมักซอสเทรียกิ น่องไก่กระดุกค้ายอสูตรหมัก กระเทียมพริกไทย และเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย เมื่อเก็บรักษา 35 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^6 โคโลนี/กรัม ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ข้อกำหนดจำนวน จุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์ หมูยอ

จากผลการศึกษาในไก่เบรสยอพบว่า เมื่อนำไปเก็บรักษาแบบแช่แข็งและนำออกมาทดสอบ ในวันที่ 0 พบว่า ไก่เบรสยอมี $L^* 67.30 \pm 0.96$ $a^* 4.23 \pm 0.23$ $b^* 13.59 \pm 0.20$ และวันที่ 35 มีค่า $L^* 67.27 \pm 0.04$ $a^* 4.12 \pm 0.46$ $b^* 14.35 \pm 0.28$ ความแข็งของผลิตภัณฑ์ในวันที่ 0 เท่ากับ 3853 ± 327 กรัมแรง และมีค่าเป็น 3791 ± 125 กรัมแรง เมื่อผ่านการแช่แข็ง 35 วัน

ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับ ผลการศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่ยอโดยใช้น้ำมัน ร้าข้าวแช่เยือกแข็งทดแทนมันไก่ ของ ขนิษฐนิจา ศักดิ์สมบูรณ์ และประภาศรี เทพรักษา ที่ปรากฏใน วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีรายงานว่า ไก่ยอที่ใช้น้ำมันร้าข้าวในการผลิตมีค่า $L^* 86.01 \pm 0.78$ $a^* 0.53 \pm 0.17$ $b^* 13.89 \pm 0.52$ (ขนิษฐนิจา และประภาศรี, 2558)

กิจกรรมที่ 3: การศึกษาความคุ้มค่าในการผลิตและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ อาหารแปรรูปจาก ไก่กระดุกค้ายอ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์

แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 กิจกรรมย่อย ดังนี้

กิจกรรมย่อยที่ 3.1 การนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการศึกษาเข้าสู่แผนการผลิตของโรงงาน แปรรูปผลิตภัณฑ์ งานวิจัยและพัฒนาปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง

ในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการศึกษาในกิจกรรมที่ 1 และ กิจกรรมที่ 2 ที่มีความเหมาะสม จำนวนรวม 5 ผลิตภัณฑ์ นำเข้าสู่แผนการผลิตของโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ งานวิจัยและพัฒนาปศุ สัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและนำเสนอต่อ ฟาร์มปศุสัตว์ (มูลนิธิโครงการหลวง) เพื่อเข้าสู่กระบวนการเตรียมจัดการผลิต ได้จัดทำข้อมูล ผลิตภัณฑ์ตามแบบฟอร์มของมูลนิธิโครงการหลวงเพื่อทำเป็นฉลากสินค้า เตรียมรับแผนการผลิต

ต่อไป อีกทั้งยังมีการวางแผนกำลังผลิต โดยใช้กำลังผลิตจากโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ งานวิจัยและพัฒนาปศุสัตว์ มุลินีโครงการหลวง ในการผลิตสินค้าเพื่อรองรับความต้องการสั่งซื้อในอนาคต โดยดำเนินการผลิตตามขั้นตอนเฉพาะของแต่ละผลิตภัณฑ์ จากนั้นบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและเตรียมรอจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้กระบวนการดังกล่าวจะต้องแล้วเสร็จภายใน 7 วันหรือตามตกลง นับจากวันที่ได้รับคำสั่งซื้อ นอกจากนี้ได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเสนอต่อครัวโครงการหลวง (มุลินีโครงการหลวง) โดยมีตัวแทนจากส่วนงานต่างๆ ของโครงการหลวงเข้าร่วม เช่น โรงแปรรูปผลิตภัณฑ์จากนม มุลินีโครงการหลวง เพื่อทดสอบชิมและประเมินความเป็นไปได้ในการสั่งซื้อ โดยทางครัวโครงการหลวงมีความสนใจในไก่เบอร์สยอและไก่กระดุกตายเป็นพิเศษ ได้มีโครงการนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเข้าเป็นส่วนผสมสำคัญในการอาหารของครัวโครงการหลวง

ในการวางแผนการผลิต ได้ยึดหลักการและแนวคิดในทางการเพิ่มผลผลิตเข้ามาประกอบในกิจกรรมการพัฒนาวิธีการทำงาน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สำเร็จตามเป้าหมายในกำหนดของกรอบเวลาที่แน่นอน เป็นการลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ เพิ่มมูลค่ารวมของยอดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ และสามารถนำมาวางแผนการลงทุนในผลิตภัณฑ์ได้ในระยะยาว เช่น การออกแบบระบบการทำงานที่มีประสิทธิภาพโดยยึดหลักการตรวจสอบและขนย้ายน้อยที่สุด การกำหนดความแน่นอนของงานทั้งจำนวน และระยะเวลาในการส่งมอบผลิตภัณฑ์ โดยนำเทคนิค CPM ที่มีการกำหนดเวลาที่แน่นอนเข้ามาใช้ในแต่ละกิจกรรม ซึ่งคำนวณได้จากข้อมูลที่เคยทำมาก่อน เช่น อัตราการทำงานของแต่ละประเภท อัตราการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ทันต่อความต้องการและมีอายุของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมก่อนถึงมือผู้บริโภค สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรินทร์ เกียรติบุญกุล (2548) ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเส้นช่วยวางแผนการสั่งซื้อล่วงหน้าด้วยโปรแกรม Microsoft Solver โดยพัฒนาเทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นช่วยในการจัดสรรทรัพยากร และกำหนดปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสม

กิจกรรมย่อยที่ 3.2 การประเมินต้นทุนการผลิต และการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

การประเมินต้นทุนการผลิต ได้นำข้อมูลต้นทุนการผลิตทั้งหมด ทั้งด้านวัตถุดิบ ค่าบรรจุภัณฑ์ ค่าแรงดำเนินการผลิต ค่าแรงในการบรรจุผลิตภัณฑ์มาคำนวณและแสดงผลเปรียบเทียบจำนวนต้นทุนรวมของสินค้าทั้ง 5 ชนิดที่ได้จากกิจกรรมที่ 2 มาเข้ามาสู่กระบวนการผลิต โดยนำมาเปรียบเทียบราคาต้นทุนในกรณีขนาดน้ำหนักรับประทานพร้อมจำหน่าย และขนาดบรรจุภัณฑ์ที่เท่ากัน เพื่อทราบถึงความแตกต่าง และความสามารถในการคืนทุน

จากต้นทุนการผลิตดังกล่าว พบว่าชนิดผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มในการคืนทุนได้เร็วที่สุด คือ ไก่เบอร์สยอ และหากคิดที่น้ำหนักเท่ากันในทุกผลิตภัณฑ์ คือ 250 กรัมต่อบรรจุภัณฑ์ พบว่าผลิตภัณฑ์ชนิดการยอมีความสามารถคืนทุนได้เร็วกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดการซูวีเช่นกัน โดยไก่เบอร์สยอมีราคา 56.84 บาท และไก่กระดูกดำยอมีราคา 57.96 บาท อย่างไรก็ตามต้องพิจารณาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น ความต้องการของตลาด ต้นทุนคงที่ ต้นทุนการบำรุงรักษา เช่น ผลการศึกษา ต้นทุนและระยะเวลาในการคืนทุนสินค้าเกษตรกรรมจากงานวิจัยของ นฤมล ภูหนองโอง และ ศศิธร ครองยุทธ (2555) เรื่อง การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนการปลูกยางพารา : ตำบลบ้านตาด อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี พบว่า มีต้นทุนคงที่ 2,924,365.25 บาท ต้นทุนการดูแลรักษาผันแปร 534,260 บาท ต้นทุนการกรีดยางผันแปร 437,950 บาท และต้นทุนการทำยางแผ่นดิบผันแปร 338,350 บาท จากตารางกระแสเงินสด โดยมีความคุ้มทุนที่ 54,120.36 กิโลกรัม (น้ำยางดิบ) และระยะเวลาคืนทุน ใน 11.6 ปี และผลการวิเคราะห์จากสูตร จุดคุ้มทุน มีความคุ้มทุนที่ 45,850.82 กิโลกรัม (น้ำยางดิบ) โดยมีระยะเวลาคืนทุนที่ 16.7 ปี

การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากการศึกษาในกิจกรรมที่ 1 และ กิจกรรมที่ 2 ได้แก่ ผลิตภัณฑ์หมักจากน่องไก่เบอร์ส น่องไก่กระดูกดำ เนื้อสุกร และผลิตภัณฑ์ไก่เบอร์สยอ และไก่กระดูกดำยอ ดำเนินการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจากแบบสอบถาม 100 ชุด โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์

พบว่า กลุ่มผู้บริโภคส่วนใหญ่ที่มาใช้บริการที่ร้านค้าโครงการหลวง สาขาแม่เหียะมีอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี โดยมีจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 31-40 ปี มีจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยผลการประเมินการยอมรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ชนิด ปรากฏว่า ผู้ประเมินยอมรับในผลิตภัณฑ์ “น่องไก่เบอร์สหมักซอสเทรียากิ” ดีกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยเฉพาะในด้าน อาหารมีรสชาติและเนื้อสัมผัสที่น่าพอใจ และความพึงพอใจในสินค้า ซึ่งผู้ประเมินมีการยอมรับในระดับ “มากที่สุด” รองลงมาคือ น่องไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย และลำดับสุดท้ายคือ ผลิตภัณฑ์ไก่ยอทั้ง 2 ชนิดที่มีการยอมรับเท่าๆ กัน

โดยผู้บริโภคมีความตระหนักในผลิตภัณฑ์ด้านการผลิตจากวัตถุดิบที่มีคุณค่าทางอาหารสูงหายาก และมีเอกลักษณ์ ในผลิตภัณฑ์ “น่องไก่เบอร์สกระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย” ดีกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

การศึกษาดังกล่าว มีแนวทางการวิจัยที่สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การยอมรับและพฤติกรรมของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรไทย ของ สุรัชย์ อุดมอ่าง และคณะ (อ้างแล้ว) โดยศึกษาในด้านทัศนคติและพฤติกรรมการบริโภคชาสมุนไพรไทยตลอดจนปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคเครื่องดื่มประเภทชาสมุนไพรไทย ให้ผู้บริโภคทดสอบชิมชา และประเมินการยอมรับในผลิตภัณฑ์ ซึ่งกระบวนการต่างๆ ทำให้ทราบถึงระดับการยอมรับในผลิตภัณฑ์ชาแต่ละชนิดที่แตกต่างกัน



บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1: การศึกษาและพัฒนารูปแบบการผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ เพื่อสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของมูลนิธิโครงการหลวง

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory) ต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์หมักทั้ง 3 สูตร คือ สูตรหมักสมุนไพร สูตรหมักกระเทียมพริกไทย สูตรหมักซอสเทรียกิ พบว่าผู้ชิมมีความพึงพอใจใน น่องไก่เบรสสูตรหมักซอสเทรียกิ น่องไก่กระดูกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย และเนื้อสุกร ลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย มากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยอิงผลจากการชิมโดยกลุ่มผู้ผ่านการฝึกฝนมีประสบการณ์การชิมเป็นสำคัญ

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory) ไก่เบรสยอและไก่กระดูกดำทั้ง 4 อัตราส่วน เมื่อพิจารณาถึงความชอบรวม พบว่าผู้ชิมมีความพึงพอใจที่อัตราส่วน 65 : 35 และ 50 : 50 ดีที่สุด โดยชอบในระดับ “ชอบปานกลาง” อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงเลือกใช้ ไก่เบรสยอและไก่กระดูกดำ ยอที่อัตราส่วน 65 : 35 ในการศึกษาขั้นต่อไป

กิจกรรมที่ 2: การศึกษาบรรจุภัณฑ์ วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อลดการสูญเสีย

การศึกษารูปร่างผลิตภัณฑ์ ได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ ตาม ประเภทการปรุงสุก จากนั้นวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) และ แบบ t -test กลุ่มละ 10 ซ้ำๆ ละ 10 ซิน และประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด จากแบบสอบถาม 100 ชุด ด้านการชูวีพบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจใน “การบรรจุในถาดบรรจุอาหารปิดผนึก” มากกว่าแบบอื่นๆ ในด้านความแข็งแรงทนทาน ความเหมาะสมกับอาหาร ความดึงดูดใจให้ซื้อ ความสะดวกในการใช้งาน และสามารถเก็บรักษาอาหารได้ดี ส่วนด้านการยอ ปรากฏว่า ผู้ประเมินมีความเห็นว่า “การบรรจุในถุงพลาสติกแบบสุญญากาศ” ทำให้บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรงทนทาน และ เก็บรักษาอาหารได้ดี มากกว่าการบรรจุ โดยใบตองห่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) นอกจากนี้ ผลดำเนินการวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิต กรณีค่าวัสดุุดิบและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ด้านการชูวี พบว่า เนื้อสัตว์สูตรหมักกระเทียมพริกไทยมีต้นทุนต่ำกว่า โดยเฉพาะในบรรจุภัณฑ์แบบสุญญากาศ คือ 71.32 บาทต่อบรรจุภัณฑ์ ส่วน ผลการศึกษาด้านการยอ พบว่า ไก่เบรสยอมีต้นทุนต่ำกว่า โดยเฉพาะในบรรจุภัณฑ์แบบใบตองห่อ คือ 34.77 บาทต่อบรรจุภัณฑ์

การศึกษาวิธีการบรรจุ ผลการศึกษา พบว่าในการเลือกใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ที่ปรุงสุกด้วยวิธีชูวี “วิธีการบรรจุในบรรจุภัณฑ์แบบปิดผนึก” มีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากมีอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ต่ำกว่า (ร้อยละ 0.51) แม้ว่าจะมีต้นทุนค่าแรงงานสูงกว่าก็ตาม แต่อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ส่วนด้านการยอ แม้จะแสดงให้เห็นว่าวิธีการบรรจุแบบใช้แรงงานคน มีความเหมาะสมในการเลือกใช้ เนื่องจากมีอัตราการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ที่ต่ำกว่า (ร้อยละ 0.02) อย่างไรก็ตาม ในขั้นตอนการผลิตจำเป็นต้องใช้กระบอกขึ้นรูปจำนวนมากซึ่งมีต้นทุนสูง และการใช้แรงงานคนในการบรรจุ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพเดียวกันนั้น มีโอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนได้สูง (ร้อยละ 1.71) ดังนั้น อัตราการสูญเสียของวิธีการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุดังกล่าว นับเป็นอัตราร้อยละที่ยอมรับได้ เมื่อเทียบกับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในระยะยาว อีกทั้งยังมีค่าแรงงานที่น้อยกว่าด้วย จึงเลือกใช้ “วิธีการบรรจุแบบใช้เครื่องบรรจุ” ในการศึกษาขั้นต่อไป

การศึกษาวิธีการเก็บรักษาหรือยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อลดการสูญเสีย

ผลการศึกษาการนำผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมมาบรรจุในบรรจุภัณฑ์เพื่อทำการทดลองเก็บรักษา พบว่า ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดเมื่อผ่านการแช่แข็งและนำมาละลายน้ำแข็งสำหรับการเก็บรักษาหรือเรียกว่าเป็นผลิตภัณฑ์เริ่มต้น มีคุณภาพปลอดภัยทางด้านจุลชีววิทยาเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ของจำนวนเชื้อที่ต้องตรวจของผลิตภัณฑ์หมวย

โดยเมื่อทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าทุกผลิตภัณฑ์มีจำนวนยีสต์และราน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ตลอดช่วงการศึกษา ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ใน มผช.ของผลิตภัณฑ์หมวยที่เลือกมาใช้ในการเปรียบเทียบ แต่เมื่อนำจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมาพิจารณาและเลือกเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มผช.ของผลิตภัณฑ์หมวย ที่ว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนี/กรัม พบว่า ไก่เบรสยอที่เก็บรักษา 21 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินค่านี้ ส่วนผลิตภัณฑ์ ไก่กระดุกด้ายยอ น่องไก่เบรสหมักซอสเทรียากิ น่องไก่กระดุกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย และเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย เมื่อเก็บรักษา 35 วัน มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^6 โคโลนี/กรัม ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ข้อกำหนดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์หมวย

ผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ จึงมีความสามารถในการวางจำหน่ายบนตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียสได้ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน โดยไก่เบรสยอสามารถวางจำหน่ายต่อเนื่องได้ในระยะเวลาไม่เกิน 21 วัน นับจากวันที่ผลิต ส่วนไก่กระดุกด้ายยอ น่องไก่เบรสหมักซอสเทรียากิ น่องไก่กระดุกดำสูตรหมักกระเทียมพริกไทย และเนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์สูตรหมักกระเทียมพริกไทย สามารถวางจำหน่ายต่อเนื่องบนตู้แช่เย็นได้ในระยะเวลาไม่เกิน 35 วัน นับจากวันที่ผลิต

กิจกรรมที่ 3: การศึกษาความคุ้มค่าในการผลิตและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจาก ไก่กระดูกดำ ไก่เบรส และสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์

การนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการศึกษาเข้าสู่แผนการผลิตของโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์งานวิจัยและพัฒนาปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง

ในการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการศึกษาในข้อ 8.1 และ 8.2 ที่มีความเหมาะสม จำนวนรวม 5 ผลิตภัณฑ์ เข้าสู่แผนการผลิตของโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ งานวิจัยและพัฒนาปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง ได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและนำเสนอต่อฟาร์มปศุสัตว์ (มูลนิธิโครงการหลวง) เพื่อเข้าสู่กระบวนการเตรียมจัดการผลิต ได้ดำเนินการจัดทำข้อมูลผลิตภัณฑ์ตามแบบฟอร์มของมูลนิธิโครงการหลวงเพื่อทำเป็นฉลากสินค้า เตรียมรับแผนการผลิตต่อไป อีกทั้งยังมีการวางแผนกำลังผลิต โดยจะใช้กำลังผลิตจากโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ งานวิจัยและพัฒนาปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวง ในการผลิตสินค้าเพื่อรองรับความต้องการสั่งซื้อในอนาคต นับตั้งแต่การดำเนินการผลิตตามขั้นตอนเฉพาะของแต่ละผลิตภัณฑ์ และนำบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อเตรียมรอจำหน่ายต่อไป โดยกระบวนการดังกล่าวจะต้องแล้วเสร็จภายใน 7 วันหรือตามตกลง นับจากวันที่ได้รับคำสั่งซื้อ

นอกจากนี้ได้นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเสนอต่อครัวโครงการหลวง (มูลนิธิโครงการหลวง) โดยมีตัวแทนจากส่วนงานต่างๆ ของโครงการหลวงเข้าร่วม เช่น โรงแปรรูปผลิตภัณฑ์จากนม มูลนิธิโครงการหลวง เพื่อทดสอบชิมและประเมินความเป็นไปได้ในการสั่งซื้อ โดยทางครัวโครงการหลวงมีความสนใจในไก่เบรสยอและไก่กระดูกดำยอเป็นพิเศษ ได้มีโครงการนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเข้าเป็นส่วนผสมสำคัญในการอาหารของครัวโครงการหลวง

การประเมินต้นทุนการผลิต และการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

ในการประเมินต้นทุนการผลิต ได้นำข้อมูลต้นทุนการผลิตทั้งหมด ได้แก่ ต้นทุนค่าวัตถุดิบ ค่าบรรจุภัณฑ์ ค่าแรงดำเนินการผลิต ค่าแรงในการบรรจุผลิตภัณฑ์ มาคำนวณและแสดงผลเปรียบเทียบจำนวนต้นทุนรวมของสินค้าทั้ง 5 ชนิดที่ได้จากกิจกรรมที่ 2 มาเข้ามาสู่กระบวนการผลิต โดยนำมาเปรียบเทียบราคาต้นทุนในกรณีขนาดน้ำหนักบรรจุภัณฑ์พร้อมจำหน่าย และขนาดบรรจุภัณฑ์ที่เท่ากัน เพื่อทราบถึงความแตกต่าง และแนวโน้มความสามารถในการคืนทุน ผลการศึกษาพบว่าในกรณีผลิตภัณฑ์มีน้ำหนัก 250 กรัมต่อบรรจุภัณฑ์เท่ากัน ผลิตภัณฑ์ชนิดการยอมีแนวโน้มความสามารถคืนทุนได้เร็วกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดการสุวี โดยไก่เบรสยอมีราคา 56.84 บาท และไก่กระดูกดำยอมีราคา 57.96 บาท รองลงมาคือ น่องไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย เนื้อสุกร

ลูกผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย และไก่เบอร์สหมักซอสเทรียกิ โดยมีราคาต้นทุนการผลิตเท่ากับ 74.12 บาท, 74.12 บาท และ 79.12 บาท

สำหรับการและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ได้ใช้แบบสอบถามจากผู้บริโภคที่มาซื้อสินค้าที่ร้านโครงการหลวง สาขาแม่เหียะ ไม่น้อยกว่า 100 ชุด

พบว่า ผู้ประเมินยอมรับในผลิตภัณฑ์ทั้งหมดในระดับมาก โดยอยู่ในช่วง 4.26 ถึง 4.44 ซึ่งน้องไก่เบอร์สหมักซอสเทรียกิได้รับการยอมรับมากกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งผู้ประเมินมีการยอมรับในระดับ “มากที่สุด” ในด้าน สินค้ามีความน่าดึงดูดใจให้เลือกซื้อ และความพึงพอใจในสินค้า ส่วนการยอมรับในผลิตภัณฑ์รองลงมาคือ น้องไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย เนื้อสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์หมักกระเทียมพริกไทย และลำดับสุดท้ายคือ ผลิตภัณฑ์ไก่ยอทั้ง 2 ชนิดที่มีการยอมรับเท่าๆ กัน โดยมีการยอมรับในผลิตภัณฑ์ “น้องไก่กระดูกดำหมักกระเทียมพริกไทย” ในด้านสินค้าทำจากวัตถุดิบที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และ สินค้าทำจากวัตถุดิบที่หายากและมีเอกลักษณ์ ดีกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึง 4 ด้านต่อไปนี้ คือ ลักษณะสินค้าสะดวกต่อการรับประทาน ปริมาณอาหารมีความเหมาะสม ความคุ้มค่าที่ได้รับหากตัดสินใจซื้อ และการยอมรับโดยรวมที่มีต่อสินค้า พบว่าผู้ประเมินมีการยอมรับผลิตภัณฑ์ในแต่ละรูปแบบบรรจุภัณฑ์ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$)