

บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย

3.1 การเตรียมผลผลิต

ในการทดลองครั้งนี้ใช้ฝรั่งพันธุ์กลมสาถี่และพันธุ์แป้นสีทอง จากสวนในจังหวัดนครปฐม โดยคัดเลือกผลที่มีขนาดน้ำหนักประมาณ 300-350 กรัมต่อผล ผลมีรูปทรงสม่ำเสมอ ปราศจากโรคและแมลง ไม่มีตำหนิ จากนั้นล้างด้วยน้ำผสมโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 5 นาที (ชรีวัฒน์, 2549) เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจปนเปื้อนมากับผลฝรั่ง ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วดำเนินการทดลองต่อ

3.2 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของวิธีการให้ความร้อน ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของผลฝรั่งก่อนการแปรรูปต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภค พันธุ์กิมจูและพันธุ์แป้นสีทอง

แบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลองย่อย ดังนี้

การทดลองที่ 1.1 ผลของน้ำร้อน (hot water) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของผลฝรั่งก่อนการแปรรูป ที่มีต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู

การทดลองที่ 1.2 ผลของน้ำร้อน (hot water) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของผลฝรั่งก่อนการแปรรูป ที่มีต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง

การทดลองที่ 1.3 ผลของลมร้อน (hot air) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของผลฝรั่งก่อนการแปรรูป ที่มีต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู

การทดลองที่ 1.4 ผลของลมร้อน (hot air) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของผลฝรั่งก่อนการแปรรูป ที่มีต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง

ในการทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบ Factorial in completely randomized design โดยมี 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน (40, 50, และ 60 องศาเซลเซียส)

ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาในการให้ความร้อน (10 และ 30 นาที)

แบ่งการชุดการทดลองออกเป็นดังนี้

วิธีการที่ 1 อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที

วิธีการที่ 2 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที

วิธีการที่ 3 อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที

วิธีการที่ 4 อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที

วิธีการที่ 5 อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที

วิธีการที่ 6 อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที

จากนั้นลดอุณหภูมิภายในโดยแช่ในน้ำเย็น (อุณหภูมิประมาณ 5 องศาเซลเซียส) ทิ้งให้สะเด็ดน้ำ แล้วแปรรูปฝรั่งโดยตัดส่วนหัวผลและส่วนท้ายผลออก แล้วหั่นให้เป็นชิ้นขนาด 2 x 2 เซนติเมตร บรรจุในถาดโฟม ถาดละประมาณ 100 กรัม แล้วหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกชนิด PVC ความหนา 15 μm ซึ่งเป็นฟิล์มพลาสติกที่สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคได้ดีที่สุด (ชรีวัฒน์, 2549) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ตรวจสอบวัดและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของผลฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคทุก ๆ 2 วัน เป็นเวลา 6 วัน

การทดลองที่ 2 ผลของวิธีการให้ความร้อน ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของฝรั่งที่ผ่านการแปรรูปแล้วต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภค พันธุ์กิมจูและพันธุ์แป้นสีทอง

แบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลองย่อย ดังนี้

การทดลองที่ 2.1 ผลของน้ำร้อน (hot water) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของฝรั่งที่ผ่านการแปรรูปแล้ว ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู

การทดลองที่ 2.2 ผลของน้ำร้อน (hot water) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของฝรั่งที่ผ่านการแปรรูปแล้ว ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง

การทดลองที่ 2.3 ผลของลมร้อน (hot air) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของฝรั่งที่ผ่านการแปรรูปแล้ว ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู

การทดลองที่ 2.4 ผลของลมร้อน (hot air) ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนของฝรั่งที่ผ่านการแปรรูปแล้ว ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง

ในการทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบ Factorial in completely randomized design โดยมี 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ระดับอุณหภูมิในการให้ความร้อน (40, 50, และ 60 องศาเซลเซียส)

ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาในการให้ความร้อน (10 และ 30 นาที)

แบ่งการชุดการทดลองออกเป็นดังนี้

วิธีการที่ 1	อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที
วิธีการที่ 2	อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที
วิธีการที่ 3	อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที
วิธีการที่ 4	อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที
วิธีการที่ 5	อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที
วิธีการที่ 6	อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที

จากนั้นลดอุณหภูมิภายในโดยแช่ในน้ำเย็น (อุณหภูมิประมาณ 5 องศาเซลเซียส) ทิ้งให้สะเด็ดน้ำ แล้วแปรรูปฝรั่งโดยตัดส่วนหัวผลและส่วนท้ายผลออก แล้วหั่นให้เป็นชิ้นขนาด 2 x 2 เซนติเมตร บรรจุในถาดโฟม ถาดละประมาณ 100 กรัม แล้วหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกชนิด PVC ความหนา 15 μm ซึ่งเป็นฟิล์มพลาสติกที่สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคได้ดีที่สุด (ชรีวัฒน์, 2549) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ตรวจสอบวัดและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของผลฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคทุก ๆ 2 วัน เป็นเวลา 6 วัน

การทดลองที่ 3 ผลของลำดับขั้นตอนในการให้ความร้อนต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจูและพันธุ์แป้นสีทอง

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองย่อย ดังนี้

การทดลองที่ 3.1 ผลของลำดับขั้นตอนในการให้ความร้อน ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์กิมจู

ศึกษาผลของลำดับขั้นตอนในการให้ความร้อน คือ ก่อนการแปรรูป (ผลจากการทดลองที่ 1) หลังการแปรรูป (ผลจากการทดลองที่ 2) และการให้ความร้อนทั้งก่อนและหลังการแปรรูป (การทดลองที่ 1 ร่วมกับการทดลองที่ 2) โดยเลือกวิธีการให้ความร้อน อุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 และการทดลองที่ 2

วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design โดยแบ่งชุดการทดลองออกเป็นดังนี้

- | | |
|--------------|---|
| วิธีการที่ 1 | จุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที ก่อนการแปรรูป |
| วิธีการที่ 2 | อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที ก่อนการแปรรูป |
| วิธีการที่ 3 | ทำการแปรรูปก่อน จุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที |
| วิธีการที่ 4 | ทำการแปรรูปก่อน อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที |
| วิธีการที่ 5 | จุ่มน้ำร้อน ก่อนทำการแปรรูป และจุ่มน้ำร้อนอีกครั้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที |
| วิธีการที่ 6 | อบลมร้อน ก่อนทำการแปรรูป และอบลมร้อนอีกครั้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที |

การทดลองที่ 3.2 ผลของลำดับขั้นตอนในการให้ความร้อน ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายฝรั่งแปรรูปพร้อมบริโภคพันธุ์แป้นสีทอง

ศึกษาผลของลำดับขั้นตอนในการให้ความร้อน คือ ก่อนการแปรรูป (ผลจากการทดลองที่ 1) หลังการแปรรูป (ผลจากการทดลองที่ 2) และการให้ความร้อนทั้งก่อนและหลังการแปรรูป (การทดลองที่ 1 ร่วมกับการทดลองที่ 2) โดยเลือกวิธีการให้ความร้อน อุณหภูมิในการให้ความร้อน และระยะเวลาในการให้ความร้อนที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 และการทดลองที่ 2

วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design โดยแบ่งชุดการทดลองออกเป็นดังนี้

- | | |
|--------------|--|
| วิธีการที่ 1 | จุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที ก่อนการแปรรูป |
| วิธีการที่ 2 | อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที ก่อนการแปรรูป |

- วิธีการที่ 3 ทำการแปรรูปก่อน จุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที
- วิธีการที่ 4 ทำการแปรรูปก่อน อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที
- วิธีการที่ 5 จุ่มน้ำร้อน ก่อนทำการแปรรูป และจุ่มน้ำร้อนอีกครั้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที
- วิธีการที่ 6 อบลมร้อน ก่อนทำการแปรรูป และอบลมร้อนอีกครั้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที

3.3 การตรวจวัดผล

ทำการตรวจวัดผลทุกๆ 2 วัน โดยวิเคราะห์ผลการทดลองต่างๆ ดังนี้

- 3.3.1 การเปลี่ยนแปลงสี
- 3.3.2 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ
- 3.3.3 การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี
- 3.3.4 คะแนนการยอมรับ
- 3.3.4.1 การยอมรับด้านสี
- 3.3.4.2 การยอมรับด้านกลิ่น
- 3.3.4.3 การยอมรับด้านความกรอบ
- 3.3.4.4 ลักษณะอาการผิดปกติ
- 3.3.5 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์
- 3.3.5.1 การปนเปื้อนของเชื้อยีสต์และรา
- 3.3.5.2 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด
- 3.3.5.3 การปนเปื้อนของเชื้อ lactic acid bacteria
- 3.3.5.4 การปนเปื้อนของเชื้อ coliform