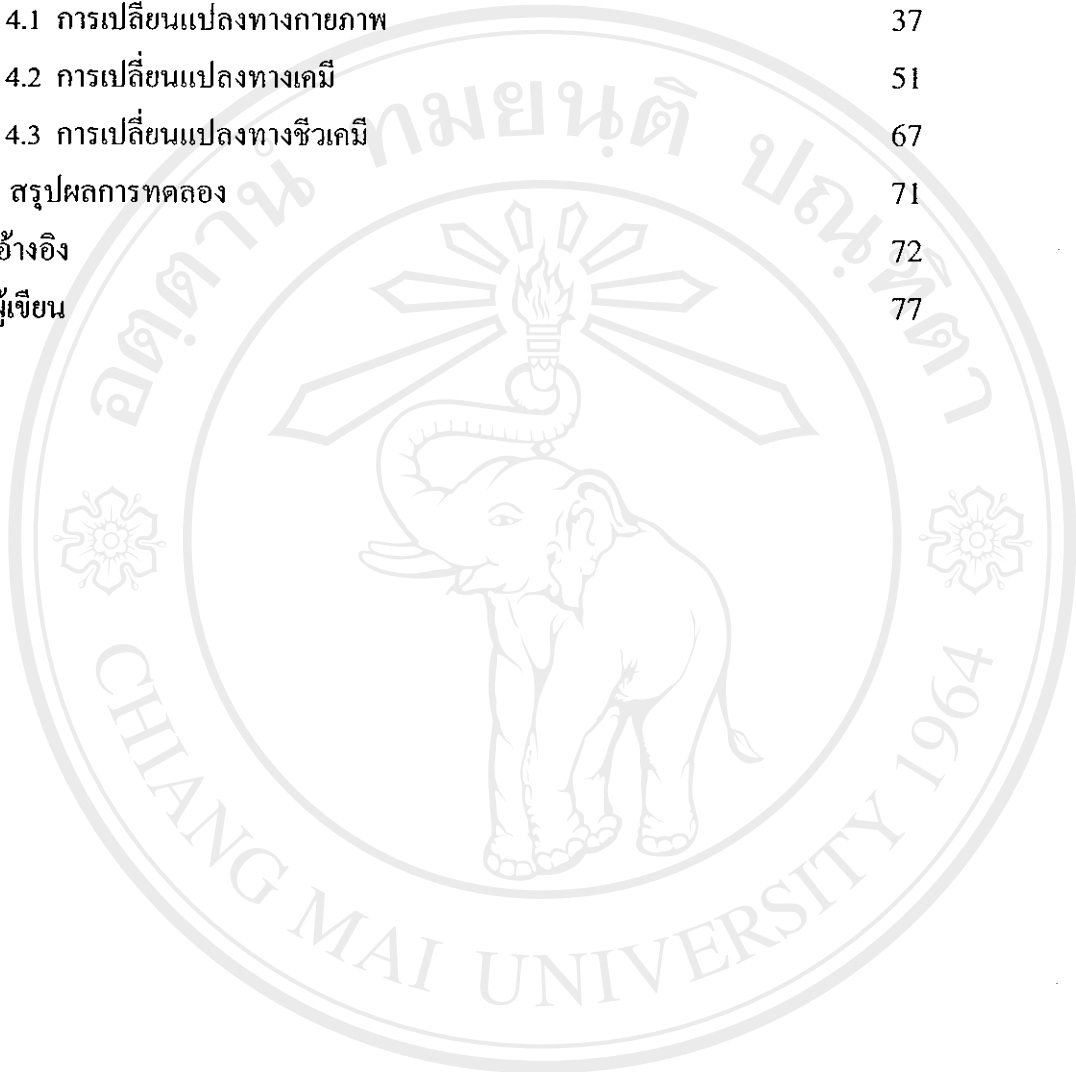


สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	3
2.1 ลิ่นจี่	3
2.2 การเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาผลลิ่นจี่	4
2.3 ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผลลิ่นจี่	6
2.4 สารละลายกรด	17
บทที่ 3 วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	20
3.1 วัตถุประสงค์	20
3.2 วิธีการทดลอง	20
3.3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	21
3.4 การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ	21
3.5 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี	23
3.6 การวิเคราะห์สมบัติทางชีวเคมี	30

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	37
4.1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	37
4.2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	51
4.3 การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี	67
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	71
เอกสารอ้างอิง	72
ประวัติผู้เขียน	77



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ส่วนประกอบทางเคมีและลักษณะทางสรีรวิทยาที่สำคัญบางอย่างของผลลิ้นจี่สุก	5
2.2 ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาการของผลลิ้นจี่สดในส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม	7
4.1 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน	39
4.2 เปอร์ความชื้นของเปลือกผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน	40
4.3 ค่าสี L^* ของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน	45
4.4 ค่าสี a^* ของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน	46
4.5 ค่า chroma ของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน	47
4.6 ค่า hue angle ของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน	49

- 4.7 ค่าพีเอชของเปลือกผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 54
- 4.8 ค่าพีเอชของเนื้อผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 55
- 4.9 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มใน สารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 56
- 4.10 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ทั้งหมดของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่ม ในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศา-เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 58
- 4.11 อัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ทั้งหมดของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่าง การเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 60
- 4.12 ปริมาณวิตามินซีของเนื้อผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลาย กรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 62
- 4.13 ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มใน สารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 65
- 4.14 ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดในเปลือกของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิ ที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 66

- 4.15 กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสในเปลือกของผลลิ้นจี่พันธุ์
จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา
ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 69
- 4.16 กิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเปลือกของผลลิ้นจี่พันธุ์
จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา
ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 70

สารบัญรูป

รูป	หน้า	
2.1	กลไกการเกิดปฏิกิริยาน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์ในเปลือกผลลิ้นจี่	8
2.2	โครงสร้างพื้นฐานในโมเลกุลของแอนโทไซยานิน	9
2.3	สีของแอนโทไซยานินเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุล	9
2.4	การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแอนโทไซยานินเมื่อค่าพีเอชเปลี่ยนแปลงไป	10
2.5	การเกิดสีน้ำตาลเนื่องจากปฏิกิริยาของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส	11
2.6	ปฏิกิริยาการออกซิเดชันของสารก่ออะคอลลกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เร่งปฏิกิริยาด้วยเอนไซม์เปอร์ออกซิเดส	14
2.7	ขั้นตอนการสังเคราะห์สารประกอบฟีนอลและการเกิดสีน้ำตาล	16
3.1	ผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่ซื้อจากสวนเกษตรกร ในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	20
3.2	กล่องพลาสติกใสชนิดที่มีฝาปิดสนิท	21
3.3	กราฟสารประกอบฟีนอลมาตรฐาน	29
3.4	กราฟมาตรฐานโปรตีน	36
4.1	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน	39
4.2	เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเปลือกผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน	40
4.3	ผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน	41
4.4	ค่าสี L* ของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน	45

- 4.5 ค่าสี a^* ของผลลึ้นจีพันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 46
- 4.6 ค่า chroma ของผลลึ้นจีพันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 47
- 4.7 ค่า hue angle ของผลลึ้นจีพันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 49
- 4.8 แสดงตำแหน่งสีของเปลือกผลลึ้นจีพันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% ในวันที่ 20 ของการเก็บรักษา 50
- 4.9 ค่าพีเอชของเปลือกผลลึ้นจีพันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 54
- 4.10 ค่าพีเอชของเนื้อผลลึ้นจีพันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 55
- 4.11 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลลึ้นจีพันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 56
- 4.12 ปริมาณกรดที่ไทเทรต ได้ทั้งหมดของผลลึ้นจีพันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 58
- 4.13 อัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรต ได้ทั้งหมดของผลลึ้นจีพันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 60

- 4.14 ปริมาณวิตามินซีของเนื้อผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 62
- 4.15 ปริมาณแอนโทไซยานินของเปลือกผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 65
- 4.16 ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดในเปลือกของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 66
- 4.17 กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสในเปลือกของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 69
- 4.18 กิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเปลือกของผลลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิที่จุ่มในสารละลายกรด 3 ชนิด ระหว่างการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 1 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% เป็นเวลา 20 วัน 70