

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญรูปภาพ	น
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับการศึกษา	2
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ลักษณะทั่วไปของมะม่วง	4
2.2 การสุกของผลมะม่วง	8
2.3 การแปรรูปผลไม้สดพร้อมบริโภค	16
2.4 ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลในผิวและผลไม้	18
2.5 การยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลในเนื้อเยื่อผลไม้	22
บทที่ 3 อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง	
3.1 วัสดุเกษตร	30
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์	30
3.3 สารเคมี	31
3.4 วิธีการทดลอง	32

3.5	การวิเคราะห์กิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส และเปอร์ออกซิเดส	37
3.6	การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ	43
3.7	การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี	44
3.8	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ	44
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิจารณ์ผล		
4.1	ผลของสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่มีต่อการยับยั้งกิจกรรม ของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์	45
4.2	ผลของสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่มีต่อการยับยั้งกิจกรรม ของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์	66
4.3	ผลของสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่มีต่อสมบัติทางกายภาพ ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์	86
4.4	ผลของสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่มีต่อค่าพีเอช ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์	111
4.5	ผลของสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่มีต่อ การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร์ออกซิเดส ในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์	118
4.6	ผลของสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่มีต่อ สมบัติทางกายภาพของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์	133
4.7	ผลของสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่มีต่อ ค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์	145
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ		
5.1	สรุปผลการทดลอง	148
5.2	ข้อเสนอแนะ	149
บรรณานุกรม		151

ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก รูปภาพเนื้อมะม่วงสุก ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย	160
ภาคผนวก ข รูปและตารางค่า a^* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์	168
ประวัติผู้เขียน	175



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของมะม่วงในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม	5
2.2	การเปลี่ยนแปลงในระหว่างการสุกของผลมะม่วง	9
3.1	ชุดการทดลองที่ใช้ในการทดลองของตอนที่ 1	32
3.2	ชุดการทดลองที่ใช้ในการทดลองของตอนที่ 2	34
4.1	การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์โชคอนันต์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลา ในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	49
4.2	การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์มหาชนก ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลา ในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	50
4.3	การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์แก้ว ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลา ในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	51
4.4	การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์น้ำดอกไม้ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลา ในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	52
4.5	การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลา ในการแช่แตกต่างกัน ของวันที่ 4 และวันที่ 6 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	53

ตารางที่	หน้า
4.15 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน ของวันที่ 4 และวันที่ 6 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส	73
4.16 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์โชคอนันต์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	79
4.17 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	80
4.18 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์แก้วที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	81
4.19 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์น้ำดอกไม้ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	82
4.20 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน ของวันที่ 4 และวันที่ 6 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส	83
4.21 ค่า L^* ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	89
4.22 ค่า b^* ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	90

ตารางที่	หน้า
4.32 ค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	114
4.33 ความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมคลอไรด์และสารละลายกรดซิตริกที่สามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร้ออกซิเดสของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ได้ดีที่สุด จากตอนที่ 1 และตอนที่ 2	118
4.34 ชุดการทดลองตอนที่ 3 ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์	119
4.35 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์โชคอนันต์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	124
4.36 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	125
4.37 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์แก้วที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	126
4.38 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุกพันธุ์น้ำดอกไม้ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	127
4.39 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร้ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน ของวันที่ 4 และวันที่ 6 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	128

ตารางที่	หน้า
4.40 ค่า L^* ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่าง แคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	135
4.41 ค่า b^* ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่าง แคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	136
4.42 ค่า Hue angle (H°) ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสม ระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่ แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	137
4.43 ค่า Chroma (C^*) ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสม ระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่ แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	138
4.44 ผลต่างค่า L^* ของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่าง แคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมของวันที่ 4 และวันที่ 6 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	139
4.45 ค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่าง แคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	146
ข.1 ค่า a^* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุม ระหว่าง การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	169
ข.2 ค่า a^* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริก ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุม ระหว่าง การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	171

ตารางที่	หน้า
<p>ข.3 ค่า a^* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน</p>	173



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า	
2.1	อัตราการหายใจของผลไม้ประเภท Climacteric และ Non-climacteric ในช่วงของระยะการเจริญเติบโตในชั้นต่าง ๆ	10
2.2	อัตราการหายใจของผลไม้ชนิดต่าง ๆ ของประเภท Climacteric	11
2.3	การเปลี่ยนแปลงของผักและผลไม้ที่เกิดขึ้นเมื่อผ่านกระบวนการแปรรูปต่างๆ	17
2.4	ความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดบาดแผล (wounding) และกระบวนการเกิดสีน้ำตาลในเนื้อเยื่อผักและผลไม้	19
2.5	ปฏิกิริยาการเกิดสารสีน้ำตาลโดยมีเอนไซม์ PPO เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา	20
2.6	ปฏิกิริยา peroxidatic reaction ที่เร่งปฏิกิริยาโดย เอนไซม์ POD	21
3.1	ขั้นตอนในการทดลองของตอนที่ 1	32
3.2	ขั้นตอนในการทดลองของตอนที่ 2	34
3.3	ขั้นตอนในการทดลองของตอนที่ 3	36
3.4	กราฟสารละลายโปรตีนมาตรฐาน	43
4.1	กิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	54
4.2	การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	55
4.3	กิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	64

รูปที่	หน้า
4.4 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลา ในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	65
4.5 กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	74
4.6 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลา ในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	75
4.7 กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	84
4.8 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลา ในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	85
4.9 ค่า L^* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่าง การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	94
4.10 ค่า b^* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่าง การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	95
4.11 ค่า Hue angle (H°) ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย แคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และ ชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	96

รูปที่	หน้า
4.12 ค่า Hue angle (H°) ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่ที่สามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร้ออกซิเดสได้ดีที่สุดและชุดควบคุมของวันที่ 4 และวันที่ 6 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	97
4.13 ค่า Chroma (C^*) ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	98
4.14 ค่า L^* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	106
4.15 ค่า b^* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	107
4.16 ค่า Hue angle (H°) ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	108
4.17 ค่า Hue angle (H°) ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่ที่สามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร้ออกซิเดสได้ดีที่สุดและชุดควบคุมของวันที่ 4 และวันที่ 6 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	109
4.18 ค่า Chroma (C^*) ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	110
4.19 ค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	116

รูปที่	หน้า
4.20 ค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซิตริก ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	117
4.21 กิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้น และระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	129
4.22 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้น และระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	130
4.23 กิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้น และระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	131
4.24 การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสในเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้น และระยะเวลาในการแช่แตกต่างกันและชุดควบคุมระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	132
4.25 ค่า L^* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	140
4.26 ค่า b^* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	141
4.27 ค่า Hue angle (H°) ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่าง แคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	142

- 4.28 ค่า Hue angle (H°) ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่าง แคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่ที่สามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสและเปอร์ออกซิเดสได้ดีที่สุดและชุดควบคุมของวันที่ 4 และวันที่ 6 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน 143
- 4.29 ค่า Chroma (C^*) ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่าง แคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน 144
- 4.30 ค่าพีเอชของเนื้อมะม่วงสุกทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่าง แคลเซียมคลอไรด์และกรดซิตริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน 147
- ก.1 เนื้อมะม่วงสุกพันธุ์โชคอนันต์ที่ผ่านการแช่สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการแช่ 1, 2 และ 3 นาที และชุดควบคุม แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 10 วัน 162
- ก.2 เนื้อมะม่วงสุกพันธุ์โชคอนันต์ที่ผ่านการแช่สารละลายกรดซิตริกความเข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการแช่ 1, 2 และ 3 นาที และชุดควบคุม แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 10 วัน 163
- ก.3 เนื้อมะม่วงสุกพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการแช่สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการแช่ 1, 2 และ 3 นาที และชุดควบคุม แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 10 วัน 164
- ก.4 เนื้อมะม่วงสุกพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการแช่สารละลายกรดซิตริกความเข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการแช่ 1, 2 และ 3 นาที และชุดควบคุม แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 10 วัน 165
- ก.5 เนื้อมะม่วงสุกพันธุ์แก้วที่ผ่านการแช่สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการแช่ 1, 2 และ 3 นาที และชุดควบคุม แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 10 วัน 166

รูปที่	หน้า
ก.6 เนื้อมะม่วงสุกพันธุ์แก้วที่ผ่านการแช่สารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการแช่ 1, 2 และ 3 นาที และชุดควบคุม แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 10 วัน	167
ข.1 ค่า a* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	170
ข.2 ค่า a* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดซัลฟิวริก ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	172
ข.3 ค่า a* ของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ ที่ผ่านการแช่ในสารละลายผสมระหว่างแคลเซียมคลอไรด์และกรดซัลฟิวริกที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่แตกต่างกัน และชุดควบคุม ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	174