

ชื่อโครงการ การยืดอายุการเก็บรักษามะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’
 ชื่อผู้วิจัย นายสมชาย กล้าหาญ รองศาสตราจารย์ ดร.คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล
 นางสาวคนันพร ระวังใจ นักศึกษาปริญญาโท คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล
 ได้รับทุนวิจัยประเภท การวิจัยประยุกต์ ประจำปี 2555 จำนวนเงิน 300,000บาท
 ระยะเวลาทำวิจัย เดือน ตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2555

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องการยืดอายุ การเก็บรักษา มะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’ แบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยวมะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’ วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design. ผลการศึกษาพบว่ามะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’ ที่อายุเก็บเกี่ยว 140 วันหลังจากติดผลมี ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด คือ 11.71 brix ส่วนมะละกอที่เก็บเกี่ยวอายุ 120 125 130 และ 135 วัน หลังจากติดผล มีค่า TSS ตั้งแต่ 10.00-10.20 brix นอกจากนี้มะละกอที่เก็บเกี่ยว 140 วัน หลังจากติดผล จะมีปริมาณ TA ต่ำสุดอีกด้วย พัฒนาการหลังการสุกของมะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’ ที่อายุ 140 วันหลังจาก ติดผลมีพัฒนาการสุกที่เหมาะสมคือมีสีเหลืองของสีเปลือกและสีเนื้อดีที่สุด

การทดลองที่ 2 ศึกษาการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (precooling) ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษา มะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาอิทธิพลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่ออายุการเก็บรักษามะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’ ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนโดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบด้วย 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 ± 3 องศาเซลเซียส อัตราการไหลของ CO_2 : O_2 คือ 0:0, 5:0, 5:5, 10:5 และ 15:5 PSI ผลปรากฏว่ามะละกอมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.89 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.93 – 9.47 brix ปริมาณ TA และความแน่นเนื้อ ค่อยๆลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.09 – 0.10 เปอร์เซ็นต์ และ 28.97 – 151.92 นิวตัน ตามลำดับ คะแนนทางประสาทสัมผัสอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ในช่วง 4 – 20 วันสีเปลือกมีค่า L^* , a^* และ b^* เพิ่มขึ้นสีเนื้อมีค่า L^* ลดลงแต่ค่า a^* และ b^* เพิ่มขึ้น ตามอายุ การเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นมะละกอที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE โดยมีอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 24 วัน ส่วนมะละกอที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE โดยมีอัตราการไหล ของก๊าซ CO_2 : O_2 5:0, 5:5, 10:5 และ 15:5 PSI มีอายุการเก็บรักษาน้อยสุด คือ 20 วัน

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาผลของการลดอุณหภูมิ อย่างรวดเร็วต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษา มะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’ วางแผนการทดลองแบบ 4×4 factorial in completely randomized design compost of 16 treatment combinations ผลการทดลองปรากฏว่า มะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’ ที่ลดอุณหภูมิที่ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 และ 40 นาที ที่อุณหภูมิภายในผลดีที่สุดคือ 17.70 และ 17.51 องศาเซลเซียส

ปริมาณกรดและปริมาณ TSS ของเนื้อมะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’ ทุกวิธีการเป็นที่ยอมรับโดย มะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’ ที่ลดอุณหภูมิที่ 10 5 0 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 และ 20 นาที จะมีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 28 วัน โดยทุกวิธีการมีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสเป็นที่ยอมรับได้

Abstract

Study on extension of shelf life of papaya cv 'Holland' this divided into two experiments as followed.

First experiment , Study on harvesting indices of papaya 'Holland' statistical model was completely randomized design consist of 5 treatments as followed 120 125 130 135 140 days after fruit setting. The result showed that papaya 'Holland' harvest on 140 days after fruit setting gave the highest TSS as 11.17 brix while the remain 120 125 130 and 135 days after fruit setting had the TSS as 11.00-11.20 brix. On the other hand papaya 'Holland' harvest on 140 days often fruit setting gave the lowest TA content. The best ripening development of papaya Holland gave the most suitable considered on skin and pulp color received from those papaya harvest on 140 days after fruit setting.

Second experiment , Study on effect of CO₂:O₂ concentration on storage life of 'Holland papaya' in polyethelene bag. The statistical model was completely randomized design (CRD), consisted of 5 treatment and 3 replications then kept at 14±2°C CO₂:O₂ concentration as followed 0:0, 5:0, 5:5, 10:5 and 15:5 PSI. The result showed that fresh weight loss of papaya increased according to storage time increased at the range of 0.23 – 0.89 percent. Total soluble solid (TSS) of all treatment increased according to storage time increased at the range of 6.93 – 9.47 brix. Titratable acidity (TA) and firmness of all treatment slightly decreased according to storage time increased at the range of 0.09 – 0.10 percent and 28.97 – 151.92 newton respectively. The score of sensory evaluation qualitatively remained good during 4 – 20 days. L*, a* and b* of peel color increased, L* of pulp color decreased while a* and b* increased according to storage time increased. Papaya stored in polyethelene bag added CO₂: O₂ 0:0 PSI showed the longest storage life of 24 days while papaya stored in polyethelene bag added CO₂: O₂ 5:0, 5:5, 10:5 and 15:5 PSI showed the shortest storage life of 20 days.

Study on deep precooling on quality and storage life of papaya 'Holland' ; statistical model was 4×4 factorial in completely randomized design compost of 16 treatment combinations. The result showed that papaya 'Holland' those subject to -20 degree celsius for 30,40 minutes gave the lowest internal temperature as 17.10 and 17.51 degree celsius . The TA and TSS content skin and pulp color all of treatment combination were accepted. Papaya 'Holland' those treated at 10 5 and 0 degree celsius for 10 and 20 minutes showed the longest storage life of 28 days and accepted in sensory evaluation.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ประสบความสำเร็จได้ โดยการได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติประจำปี งบประมาณ พ.ศ.2555 ในส่วนของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิจัยโครงข่ายคอมพิวเตอร์ อาจารย์ ข้าราชการ นักศึกษา เจ้าหน้าที่ ที่ให้ความรู้ ตอบคำถาม ให้คำปรึกษา อนุเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนความร่วมมือต่างๆที่เกิดขึ้นในการดำเนินการศึกษาวิจัยครั้งนี้

นอกจากนี้คณะผู้ดำเนินการวิจัยโครงข่ายคอมพิวเตอร์ บุคคล องค์กร หน่วยราชการ สถานประกอบการ ต่างๆและที่ไม่ได้กล่าวนาม ซึ่งให้ความร่วมมือหรือมีส่วนช่วยให้มีการศึกษาครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะผู้ดำเนินงานวิจัย

ธันวาคม 2557

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 วรรณกรรมและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 การจำแนกมะละกอทางพฤกษศาสตร์	3
2.2 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะละกอฮอลแลนด์	3
2.3 อายุการเก็บเกี่ยว (ความสุก	3
2.4 การลดความร้อนของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว	5
2.5 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere)	6
2.6 บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน	7
2.7 บทบาทที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	7
2.8 บทบาทของเอทิลีน	7
2.9 รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ 3 การดำเนินงาน	9
บทที่ 4 ผลการทดลอง	13
การทดลองที่ 1 ศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยวมะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’	13
การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของสัดส่วนก๊าซ CO ₂ :O ₂ และ ผลของการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วต่อการยืดอายุการเก็บรักษา และคุณภาพของ มะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’	33
การทดลองที่ 2.1 อิทธิพลของสัดส่วน CO ₂ และ O ₂ ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาและคุณภาพของ มะละกอพันธุ์ ‘ฮอลแลนด์’	33
การทดลองที่ 2.2 ศึกษาผลของการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (precooling) ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์	73
บทที่ 5 สรุปผลและเสนอแนะ	247
สรุปผลการทดลอง	247
ข้อเสนอแนะ	247
บรรณานุกรม	248
ภาคผนวก	250

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน	14
ตารางที่ 2 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids) ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	16
ตารางที่ 3 แสดงปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity) ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	18
ตารางที่ 4 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน	21
ตารางที่ 5 แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน	22
ตารางที่ 6 แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน	23
ตารางที่ 7 แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน	26
ตารางที่ 8 แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน	27
ตารางที่ 9 แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน	28
ตารางที่ 10 แสดงค่าความแน่นเนื้อ (นิเวตน์) ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน	30
ตารางที่ 11 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	32
ตารางที่ 12 แสดงปริมาณ CO ₂ ในถุงพลาสติก Polyetheleneภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 3 ชั่วโมง	40
ตารางที่ 13 แสดงปริมาณ O ₂ ในถุงพลาสติก Polyetheleneภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 3 ชั่วโมง	41
ตารางที่ 14 แสดงการสูญเสียน้ำหนักสดของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyetheleneภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	44
ตารางที่ 15 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyetheleneภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	47
ตารางที่ 16 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyetheleneภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	50
ตารางที่ 17 แสดงความแน่นเนื้อของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyethelene ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	53
ตารางที่ 18 แสดงคะแนนทางประสาทสัมผัสของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyetheleneภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	56
ตารางที่ 19 แสดงค่าความสว่าง L*ของเปลือกมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyethelene ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	62

ตารางที่ 20 แสดงค่าสีแดง a^* ของเปลือกมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyethelene ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	63
ตารางที่ 21 แสดงค่าสีเหลือง b^* ของเปลือกมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyethelene ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	64
ตารางที่ 22 แสดงค่าความสว่าง L^* ของเนื้อมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyethelene ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	70
ตารางที่ 23 แสดงค่าสีแดง a^* ของเนื้อมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyethelene ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	71
ตารางที่ 24 แสดงค่าสีเหลือง b^* ของเนื้อมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในถุงพลาสติก Polyethelene ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส ทุกๆ 4 วัน	72
ตารางที่ 25 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทุก 3 ชั่วโมงของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ที่ระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน	105
ตารางที่ 26 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทุก 3 ชั่วโมงของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างกัน	106
ตารางที่ 27 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทุก 3 ชั่วโมงของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิต่างกัน	106
ตารางที่ 28 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจนทุก 3 ชั่วโมงของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน	109
ตารางที่ 29 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจนทุก 3 ชั่วโมงของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างกัน	110
ตารางที่ 30 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจนทุก 3 ชั่วโมงของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิต่างกัน	110
ตารางที่ 31 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 4 วัน ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ที่ระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน	113
ตารางที่ 32 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 4 วัน ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างกัน	114
ตารางที่ 33 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 4 วัน ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ที่อุณหภูมิต่างกัน	114
ตารางที่ 34 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 4 วัน ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ที่ระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน	117
ตารางที่ 35 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 4 วัน ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ที่ระยะเวลาต่างกัน	118

ตารางที่ 68 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ของมะละกอฮอล์แลนด์ที่ทำการลดอุณหภูมิ อย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างกัน	222
ตารางที่ 69 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ของมะละกอฮอล์แลนด์ที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ที่อุณหภูมิต่างกัน	222
ตารางที่ 70 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนน)ของมะละกอฮอล์แลนด์ที่ ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน	231
ตารางที่ 71 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนน)ของมะละกอฮอล์แลนด์ที่ ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างกัน	232
ตารางที่ 72 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนน)ของมะละกอฮอล์แลนด์ที่ ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิต่างกัน	232
ตารางที่ 73 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์(g/ μ g FW)ของมะละกอฮอล์แลนด์ที่ทำการลดอุณหภูมิ อย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน	241
ตารางที่ 74 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์(g/ μ g FW)ของมะละกอฮอล์แลนด์ที่ทำการลดอุณหภูมิ อย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างกัน	242
ตารางที่ 75 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์(g/ μ g FW)ของมะละกอฮอล์แลนด์ที่ทำการลดอุณหภูมิ อย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิต่างกัน	242
ตารางที่ 76 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะละกอฮอล์แลนด์ที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ ระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน	245

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	14
ภาพที่ 2 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids) ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน	16
ภาพที่ 3 แสดงปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity) ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	18
ภาพที่ 4 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	21
ภาพที่ 5 แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	22
ภาพที่ 6 แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	23
ภาพที่ 7 แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	26
ภาพที่ 8 แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	27
ภาพที่ 9 แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*)ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	28
ภาพที่ 10 แสดงค่าความแน่นเนื้อ (นิเวตน์) ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน	30
ภาพที่ 11 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์หลังการเก็บรักษาที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน	32
ภาพที่ 12 แสดงปริมาณ CO ₂ ภายหลังการเก็บรักษา ทุก 3 ชั่วโมง	40
ภาพที่ 13 แสดงปริมาณ O ₂ ภายหลังการเก็บรักษา ทุก 3 ชั่วโมง	41
ภาพที่ 14 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ภายหลังการเก็บรักษา	44
ภาพที่ 15 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ภายหลังการเก็บรักษา	47
ภาพที่ 16 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ภายหลังการเก็บรักษา	50
ภาพที่ 17 แสดงความแน่นเนื้อ ของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ภายหลังการเก็บรักษา	53
ภาพที่ 18 แสดงคะแนนทางประสาทสัมผัสของมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ภายหลังการเก็บรักษา	56
ภาพที่ 19 แสดงค่าความสว่าง L*ของเปลือกมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ภายหลังการเก็บรักษา	62

ภาพที่ 70 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนน)ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ที่ระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน	233
ภาพที่ 71 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนน)ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ที่ระยะเวลาต่างกัน	234
ภาพที่ 72 แสดงคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนน)ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการ ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ที่อุณหภูมิต่างกัน	234
ภาพที่ 73 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ที่วิเคราะห์ได้ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการลดอุณหภูมิ อย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิต่างกัน	243
ภาพที่ 74 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ที่วิเคราะห์ได้ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการลดอุณหภูมิ อย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิต่างกัน	244
ภาพที่ 75 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ที่วิเคราะห์ได้ของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการลดอุณหภูมิ อย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิต่างกัน	244
ภาพที่ 76 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะละกอฮอลแลนด์ที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ ระยะเวลาและอุณหภูมิต่างกัน	246

