



ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์ และอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพ
หลังการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพูและเบ๊ยวเขียวนอกฤดู

จุฬามาศ ทวีผล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

ชื่อเรื่อง

ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์ และอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพ
หลังการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพูและแป้นเขียวนอกฤดู

โดย

จุฑามาศ ทวีผล

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

สร้อยหา พนงะโน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุจิตรา รตนะมโน)

วันที่ 27 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2555

กรรมการที่ปรึกษา

อดิศักดิ์ จอมวงษ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ จอมวงษ์)

วันที่ 30 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2555

กรรมการที่ปรึกษา

ธีรบุษ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรบุษ เจริญกิจ)

วันที่ 30 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2555

กรรมการที่ปรึกษา

กัลยาณมิตร

(อาจารย์ ดร.กัลย์ กัลยาณมิตร)

วันที่ 21 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2555

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

สร้อยหา พนงะโน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุจิตรา รตนะมโน)

วันที่ 27 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2555

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

ธีรบุษ

(รองศาสตราจารย์เพ็ญรัตน์ หงษ์วิทยากร)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 10 เดือน ส.ค. พ.ศ. 2555

ชื่อเรื่อง	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์ และอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพูและเขียวเขียวนอกฤดู
ชื่อผู้เขียน	นางสาวจุฑามาศ ทวีผล
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตรา รตนะโม

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์ และอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพูและเขียวเขียวนอกฤดู เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนมกราคม 2553 ถึง มิถุนายน 2554 ในการทดลองนี้ทั้งลำไยพันธุ์สีชมพูและเขียวเขียวใช้อายุเก็บเกี่ยว 5 ระยะ คือ 19, 20, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ หลังติดผล จากการทดลองที่ 1 พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู คือ 20 สัปดาห์ หลังติดผล เนื่องจากมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ และปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผลมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ส่วนพันธุ์เขียวเขียว พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์เขียวเขียวนอกฤดู คือ 22 สัปดาห์ หลังติดผล เนื่องจากมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ปริมาณวิตามินซี และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของผลลำไยพันธุ์สีชมพูและเขียวเขียว นอกฤดู โดยบรรจุลงในตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอกทีฟ M2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์สีชมพูไว้ในบรรจุภัณฑ์แอกทีฟ M2 มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 14.40 วัน มีการสูญเสีย น้ำหนักน้อยที่สุด และมีค่า L^* , chroma และ hue angle ของเปลือกนอกและเปลือกด้านในสูงที่สุด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ปริมาณวิตามินซี และปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผลมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับลำไยในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและตะกร้าพลาสติก ส่วนพันธุ์เขียวเขียว พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยไว้ในบรรจุภัณฑ์แอกทีฟ M2 มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 19.00 วัน มีการสูญเสีย น้ำหนักน้อยที่สุด และมีค่า L^* , chroma และ hue angle ของเปลือกนอกและเปลือกด้านในสูงที่สุด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรด

ทั้งหมดที่ไทเทรตได้มากที่สุด และปริมาณวิตามินซีมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับลำใยใน
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและตะกร้าพลาสติก ส่วนการเก็บรักษาผลลำใยพันธุ์สีชมพูที่อุณหภูมิ
2 องศาเซลเซียส จะมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 17.20 วัน มีค่าสีเปลือกนอก (L^* , chroma) สูง
ที่สุด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณ
น้ำตาลรีดิวซ์ และปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผลมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเก็บรักษาที่
อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ส่วนพันธุ์เขียวเขียว พบว่า การเก็บรักษาผลลำใยพันธุ์
เขียวเขียวที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส จะมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 21.80 วัน มีการสูญเสีย
น้ำหนักน้อยที่สุด และมีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ปริมาณวิตามินซี และปริมาณน้ำตาล
รีดิวซ์มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

Title	Effects of Harvesting Time, Packaging and Storage Temperatures on Postharvest Quality of Longan Fruits (<i>Dimocarpus longan</i> Lour.) cv. 'Sri Choompoo' and 'Biew Khiew' During Off-season Periods
Author	Ms. Juthamas Thaweephon
Degree of	Master of Science in Postharvest Technology
Advisory Committee Chairperson	Associate Professor Dr. Sujitra Ratanamarno

ABSTRACT

The objectives of this experiment were to study the effects of harvesting time, packaging and storage temperatures on postharvest quality of the longan fruits (*Dimocarpus longan* Lour.) cv. 'Sri Choompoo' and 'Biew Khiew' during off-season periods. This experiment was started on January 2010 until June 2011. The five harvesting stages of both longan fruits cv. 'Sri Choompoo' and 'Biew Khiew' in this experiment were 19, 20, 21, 22 and 23 weeks. The first experiment showed that the most appropriate harvesting stage for 'Sri Choompoo' was 20 weeks, which gave the highest average of total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), vitamin C content, reducing sugar and anthocyanin in the pulp. Meanwhile, the appropriate harvesting stage for 'Biew Khiew' was 22 weeks with the highest average of total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), vitamin C content and reducing sugar.

The second experiment was conducted to study the effect of packaging and storage temperature on the physical and chemical qualities of longan fruits cv. 'Sri Choompoo' and 'Biew Khiew' during off-season periods. Fruits were packed into plastic baskets, polyethylene bags and active packaging type M2, and then stored at room temperature (30 ± 2 °C), 2 and 10 °C. Results showed that 'Sri Choompoo' fruits in active packaging type M2 had the longest storage-life of 14.40 days, with the least weight loss, and highest color value of L^* , chroma, and hue angle of the outer and inner peel, the highest value of total soluble solids, titratable acidity, vitamin C content, and anthocyanin in the pulp as compared to fruits in polyethylene bags and plastic basket. For 'Biew Khiew', it was also found that fruits in active

packaging type M2 had the longest storage-life of 19.00 days, with the least weight loss, and highest color value of L^* , chroma, and hue angle of the outer shell and inner peel, the highest value of total soluble solids, titratable acidity and vitamin C content as compared to fruits in polyethylene bags and plastic basket. Storage of 'Sri Choompoo' fruits at 2 °C had the longest storage-life of 17.20 days, highest color value of L^* and chroma of the outer peel, the highest value of total soluble solids, titratable acidity, vitamin C content, reducing sugar and anthocyanin in the pulp as compared to fruits stored at room temperature (30 ± 2 °C) and at 10 °C, while 'Biew Khiew' fruits in storage at 2 °C had the longest storage-life of 21.80 days, with the least weight loss and the highest value of titratable acidity, vitamin C content and reducing sugar as compared to fruits stored at room temperature (30 ± 2 °C) and at 10 °C.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุจิตรา รตนะมโน ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ จูมวงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชีรนุช เจริญกิจ และอาจารย์ ดร.กัลย์ กัลยาณมิตร กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้ความรู้ และคำแนะนำในการวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์นี้จนสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จำนงค์ อุทัยบุตร กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในเนื้อหาของวิทยานิพนธ์นี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่สนับสนุนทุนเพื่อการศึกษาวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยแม่โจ้ สวนอุทยานและฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ทำการทดลองและอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณบิดาและมารดาเป็นอย่างสูง ที่เลี้ยงดูอบรมสั่งสอน เป็นกำลังใจและสนับสนุนด้านการศึกษามาโดยตลอด

จุฑามาศ ทวีผล

กรกฎาคม 2555

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(13)
สารบัญตารางผนวก	(16)
สารบัญภาพผนวก	(20)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของการศึกษา	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
แหล่งผลิตลำไยในประเทศไทย	4
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย	4
พันธุ์ลำไย	7
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกติดผลของลำไย	9
ดัชนีการเก็บเกี่ยว	10
การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวและระหว่างการเก็บรักษาผลลำไย	13
การเก็บรักษา	15
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	22
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	22
วิธีวิจัย	25
การทดลองที่ 1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพู	
และเก็บเกี่ยวนอกฤดู	25

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิ ในการเก็บรักษาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของ ผลลำไยพันธุ์สีชมพูและเขียวเขียวนอกฤดู	27
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์	33
การทดลองที่ 1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพู และเขียวเขียวนอกฤดู	33
การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิ ในการเก็บรักษาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของ ผลลำไยพันธุ์สีชมพูและเขียวเขียวนอกฤดู	41
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	125
บรรณานุกรม	127
ภาคผนวก	133
ภาคผนวก ก ตารางผนวก	134
ภาคผนวก ข ภาพผนวก	165
ภาคผนวก ค ประวัติผู้วิจัย	181

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ช่วงเวลาการออกดอก การเก็บเกี่ยว และคุณลักษณะพิเศษของลำไยกะโหลกบางพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตในฤดู	8
2 ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวลำไยนอกฤดูที่ใช้สาร โพรแทสเซียมคลอไรด์กระตุ้นการออกดอก	11
3 ส่วนประกอบของผลลำไยในระยะเก็บเกี่ยวผล	12
4 ระยะเวลาในการเตรียมดิน และเก็บตัวอย่างของลำไยพันธุ์สีชมพูและเขียวเขียว นอกฤดู	27
5 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู นอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล	34
6 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู นอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล	35
7 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล	35
8 คุณภาพเริ่มต้นของผลลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล	36
9 คุณภาพเริ่มต้นของผลลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล	36
10 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเปลือกด้านนอกผลลำไย พันธุ์เขียวเขียวนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล	38
11 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเปลือกด้านในผลลำไย พันธุ์เขียวเขียวนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล	38
12 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเนื้อผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล	39
13 คุณภาพเริ่มต้นของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล	39
14 คุณภาพเริ่มต้นของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล	40

ตาราง

หน้า

15	การสูญเสียน้ำหนักของลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง, 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	43
16	ค่า L^* , ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	49
17	ค่า L^* , ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	57
18	ค่า L^* , ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	64
19	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี และปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	72
20	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ และปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผลของลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	79
21	อายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	83
22	การสูญเสียน้ำหนักของลำไยพันธุ์เขียวเขียวในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	86
23	ค่า L^* , ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์เขียวเขียวในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	92

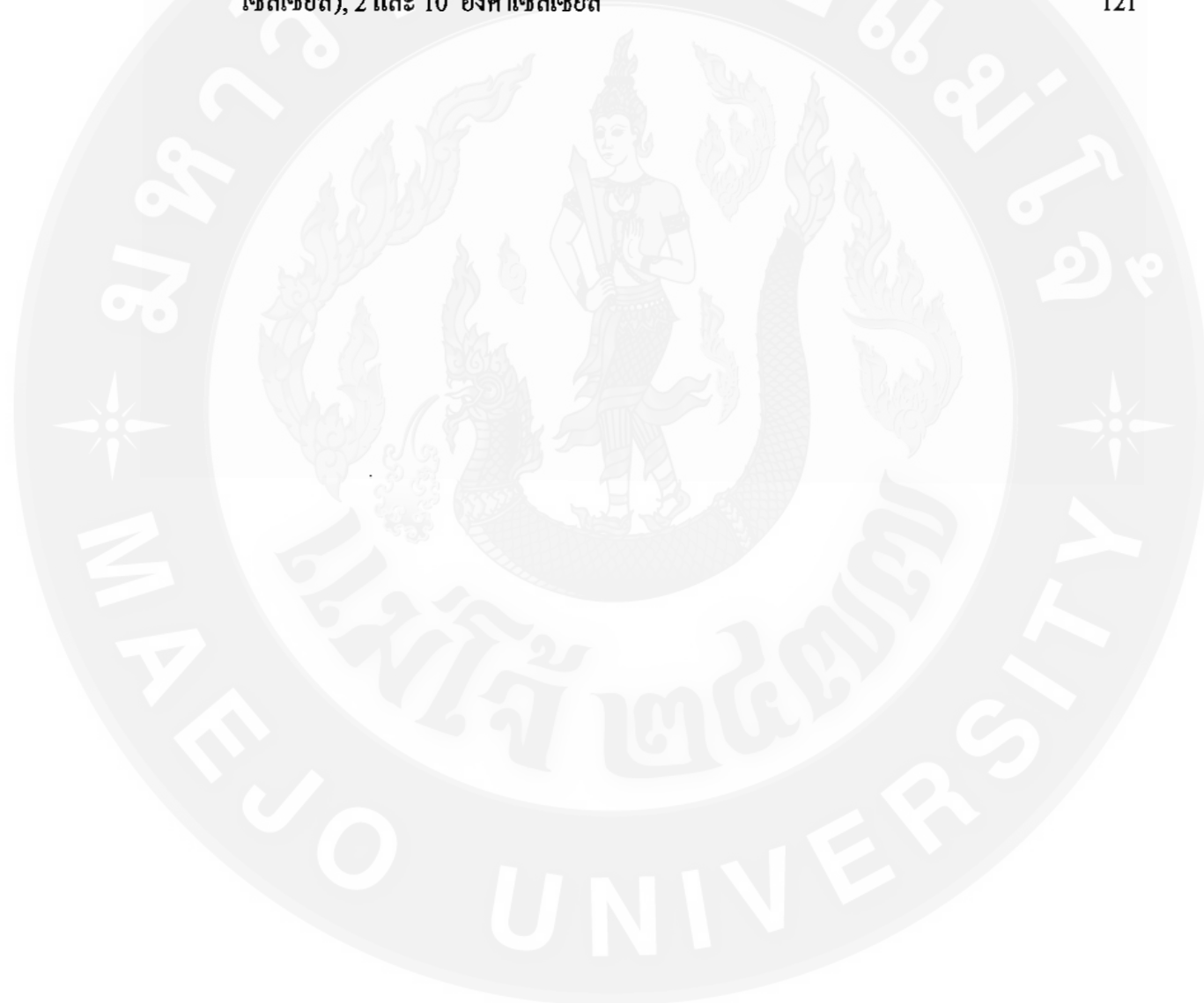
ตาราง	หน้า	
24	ค่า L^* , ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	99
25	ค่า L^* , ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	106
26	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี ของลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	113
27	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	119
28	อายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ10 องศาเซลเซียส	124

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงรูปดอกของลำไย	6
2 พัฒนาการของส่วนเนื้อของลำไยที่เจริญมาจากส่วนก้านใบ (funiculus)	6
3 การสูญเสียน้ำหนักสดของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	44
4 ค่า L^* ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	50
5 ค่า chroma ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	51
6 ค่า hue angle ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	52
7 ค่า L^* ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	58
8 ค่า chroma ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	59
9 ค่า hue angle ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	60
10 ค่า L^* ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	65
11 ค่า chroma ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	66
12 ค่า hue angle ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	67
13 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	73
14 ปริมาณวิตามินซีของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	74

ภาพ		หน้า
15	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	75
16	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	80
17	ปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	81
18	การสูญเสียน้ำหนักสดของผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	87
19	ค่า L* ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	93
20	ค่า chroma ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	94
21	ค่า hue angle ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	95
22	ค่า L* ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	100
23	ค่า chroma ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	101
24	ค่า hue angle ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	102
25	ค่า L* ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	107
26	ค่า chroma ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	108
27	ค่า hue angle ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	109
28	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลลำไยพันธุ์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	114

ภาพ	หน้า
29 ปริมาณวิตามินซีของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	115
30 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	120
31 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส	121



สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก	หน้า
1 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	135
2 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	136
3 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	137
4 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	138
5 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	139
6 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	140
7 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	141
8 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	142
9 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	143

ตารางผนวก

หน้า

10	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	144
11	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไย พันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	145
12	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อปริมาณวิตามินซี (มก./100ก. น้ำหนักสด) ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	146
13	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (มก./100ก. น้ำหนักสด) ของผลลำไย พันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	147
14	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	148
15	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อ ปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล (มก./100ก. น้ำหนักสด) ของผลลำไย พันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน	149
16	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	150
17	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	151
18	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33วัน	152

ตารางผนวก

หน้า

19	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	153
20	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	154
21	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	155
22	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	156
23	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	157
24	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	158
25	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	159
26	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไย พันธุ์เบ๊ยวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	160
27	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และละอุนหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อปริมาณวิตามินซี (มก./100ก.น้ำหนักสด) ของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	161

ตารางผนวก

หน้า

28	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ที่มีต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (มก./100ก.น้ำหนักสด) ของผลลำไย พันธุ์แป้นเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน	162
29	ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไยพันธุ์แป้นเขียว เก็บรักษาเป็น ระยะเวลานาน 33 วัน	163
30	ลักษณะภูมิอากาศศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ. สันทราย จ. เชียงใหม่	164

สารบัญภาพผนวก

[illegible]

ภาพผนวก		หน้า
14	ลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเจี๊วในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 18 วัน	177
15	ลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเจี๊วในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 21 วัน	178
16	ลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเจี๊วในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 24 วัน	178
17	ลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเจี๊วในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 27 วัน	179
18	ลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเจี๊วในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 30 วัน	179
19	ลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเจี๊วในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 33 วัน	180

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ลำไยเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอันดับหนึ่งของภาคเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน และพะเยา นอกจากนี้ยังมีการปลูกในภาคตะวันออก เช่น อำเภอสอยดาวและอำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ภาคกลาง เช่น สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม ปัจจุบันลำไยได้แพร่กระจายไปในจังหวัดต่างๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น เลย หนองคาย และนครพนม เป็นต้น (พาวัน และคณะ, 2547; คาวเรือง, 2530)

ลำไยจัดได้ว่าเป็นไม้ผลยอดเยี่ยม (product champion) ซึ่งผู้บริโภคได้ให้ความนิยม เพราะมีรสชาติดี และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เนื่องจากลำไยเป็นไม้ผลที่ให้พลังงานแก่ผู้บริโภคสูง โดยมีน้ำตาลอยู่ 3 ชนิด คือ ซูโครส ฟรุกโตส และกลูโคส (Paull and Chen, 1987; Li and Li, 1999) ซึ่งความแตกต่างของอัตราส่วนของน้ำตาลเหล่านี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมของเอนไซม์อินเวอร์เทส (invertase) ระยะเวลาแก่ และพันธุ์ (Jiang et al., 2002) อีกทั้งยังให้แร่ธาตุที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ในทางการแพทย์จีนแผนโบราณได้ใช้ผลลำไยแห้งเพื่อเป็นยาบำรุงกำลัง บำรุงหัวใจ บำรุงเลือด บำรุงประสาท ช่วยในการย่อยอาหาร แก้อาการเจ็บคอ และเสมหะเหลือิง (พาวัน, 2545)

ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวลำไยแล้ว จะเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อรอกการจำหน่ายหรือในช่วงระหว่างการขนส่งไปยังต่างประเทศนั้น นิยมใช้อุณหภูมิต่ำ เพื่อชะลออัตราเมแทบอลิซึมของผลลำไย เพราะอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพและอายุในการเก็บรักษา (จริงแท้, 2549; คณัย และคณะ, 2545) หากเก็บรักษาผลลำไยไว้ที่อุณหภูมิห้องจะมีกระบวนการเมแทบอลิซึมสูง นอกจากนั้นการเจริญของจุลินทรีย์ยังสูงตามไปด้วย ดังนั้นการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจะช่วยชะลอกระบวนการเมแทบอลิซึมและการเจริญของจุลินทรีย์ให้ช้าลง ซึ่งส่งผลทำให้ผลลำไยมีการสูญเสียลดลงทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ แต่ในบางกรณีการใช้อุณหภูมิต่ำอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผลผลิต โดยเฉพาะกับผลผลิตที่มีแหล่งกำเนิดในเขตร้อน เช่น มะม่วง และกึ่งเขตร้อน เช่น ลำไย (สายชล, 2528; Moris, 1982) ที่เรียกว่า อาการสะท้านหนาว (chilling injury)

พันธุ์ลำไยที่นิยมปลูกเป็นการค้าและได้รับความนิยมมากที่สุด คือพันธุ์อีดอ หรือพันธุ์ค้อ เนื่องจากเป็นลำไยพันธุ์เบา คือ ออกดอกและเก็บผลก่อนพันธุ์อื่น มีการดูแลรักษาง่าย ทนทานต่อโรค ให้ผลผลิตสม่ำเสมอ ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดี กล่าวคือ มีผลขนาดใหญ่ มีเนื้อหนา

สีข้าวขุ่น ไม่แฉะ และมีรสหวาน ลำดับรองลงมาที่มีการเพาะปลูก คือ พันธุ์สีชมพู และเขียวเขียว ในอดีตพันธุ์เหล่านี้นิยมปลูกกันมากพอสมควร แต่ปัจจุบันได้ลดความสำคัญลง เนื่องจากพันธุ์สีชมพูเป็นลำไยพันธุ์ปานกลาง คือ เกิดดอกติดผลง่ายปานกลาง การติดผลไม่สม่ำเสมอ และพันธุ์เขียวเขียวเป็นพันธุ์หนัก เกิดดอกยาก มักเว้นปี จึงทำให้มีการปลูกน้อย (พาวัน และคณะ, 2547)

โดยทั่วไปแล้วเกษตรกรไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการเก็บเกี่ยวและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้ทุกชนิด ซึ่งมีผลเสีย คือ หากเก็บเกี่ยวไม่ถูกวิธีหรือมีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม อาจทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้ไป เช่น ถูกพ่อค้ากดราคา เนื่องจากลำไยไม่ได้คัดเกรด หรือคัดเกรดแต่ไม่สม่ำเสมอ หรือบางครั้งเกษตรกรขายลำไยได้ราคาไม่ดี เนื่องจากต้องการเร่งเก็บลำไยขาย ทำให้ลำไยที่ได้ไม่แก่จัด ผลมีขนาดเล็ก หรือมีความหวานน้อย เป็นต้น (ธีรนุช, 2543) ปัจจุบันมีการทำให้ลำไยทั้งสองพันธุ์นี้ออกผลนอกฤดู แต่ยังคงขาดการศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ลำไยที่มีคุณภาพ และการศึกษาหาชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาลำไยสดทั้งสองพันธุ์ไว้ได้นานขึ้น รวมทั้งศึกษาหาอุณหภูมิที่มีความเหมาะสมในการเก็บรักษา ตลอดจนศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของผลลำไยพันธุ์สีชมพู และเขียวเขียวหลังการเก็บเกี่ยวนอกฤดู จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาทดลองเพื่อใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมเกษตรกรผู้ปลูกลำไยให้หันมาสนใจลำไยทั้งสองพันธุ์นี้เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นข้อมูลที่สำคัญเพื่อใช้ในการส่งออกผลลำไยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพู และเบ๊ยวเขียวนอกฤดู
2. เพื่อศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์ ที่มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพและเคมีหลังการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพู และเบ๊ยวเขียวนอกฤดู
3. เพื่อศึกษาอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพและเคมีหลังการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพู และเบ๊ยวเขียวนอกฤดู

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพู และเบ๊ยวเขียวนอกฤดู
2. ได้บรรจุภัณฑ์ที่มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพและเคมีหลังการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพู และเบ๊ยวเขียวนอกฤดู
3. ได้อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่เหมาะสมสำหรับลำไยพันธุ์สีชมพู และเบ๊ยวเขียว
นอกฤดู

ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาหาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพู และเบ๊ยวเขียวที่ให้
ผลผลิตนอกฤดู
2. ศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์จำนวน 3 ชนิด ที่มีต่อคุณภาพทางกายภาพและเคมีหลัง
การเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพู และเบ๊ยวเขียวนอกฤดู
3. ศึกษาผลของอุณหภูมิ 3 ระดับ ที่ใช้เก็บรักษาต่อคุณภาพทางกายภาพและเคมีหลัง
การเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพู และเบ๊ยวเขียวที่ให้ผลผลิตนอกฤดู ในระหว่างการเก็บรักษา

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ลำไย (Longan) จัดเป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Sapindaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ อยู่หลายชื่อคือ *Euphoria longana* Lam., *Euphoria longan* Strend., *Nephelium longana* Camb. และ *Dimocarpus longan* Lour. (พาวัน, 2545) ลำไยมีชื่อสามัญเป็นภาษาอังกฤษว่า longan หรือ lungan เป็นภาษาจีนว่า longyen หรือ lingeng แต่ชื่อสามัญที่นิยมเรียกกันมากคือ longan (พิชัย, 2531) ลำไยเป็นผลไม้เขตกึ่งร้อน และเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric ความหวานของลำไยจึงขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยวลำไยในระยะเวลาที่เหมาะสม (คณัย, 2535) พืชร่วมตระกูลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจได้แก่ เงาะ ลิ้นจี่ นอกจากนี้ยังมีพืชใกล้เคียงกัน แต่ไม่มีความสำคัญในแง่การเป็นผลไม้เศรษฐกิจ แต่อาจใช้ประโยชน์ ในแง่การเป็นต้นดอกไม้ผลทั้ง 3 ชนิดข้างต้น เช่น คอแลน ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (*Xerospermum intermedium* Radlk.) ลำไยป่า (*Paranephelium longifoliolatum* Lec.) และลำไยเครือหรือลำไยเถา (*Dimocarpus longan* var. *obtusum* Leenh., *Euphoria scandens* Winit Kerr.) (เกศิณี, 2528)

แหล่งผลิตลำไยในประเทศไทย

แหล่งปลูกที่สำคัญในเขตภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย ลำปาง แพร่ น่าน และพะเยา ในเขตภาคตะวันออก เช่น อำเภอสอยดาวและโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี นับตั้งแต่การค้นพบสารโพแทสเซียมคลอเรตที่สามารถกระตุ้นการออกดอกของลำไยได้โดยไม่ต้องพึ่งพาความหนาวเย็น มีผลทำให้มีการปลูกลำไยในจังหวัดต่างๆ แทบทุกจังหวัด แต่อย่างไรก็ตาม การผลิตลำไยให้ได้คุณภาพ นั้นจำเป็นต้องปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสม (พาวัน และคณะ, 2547)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย

พาวัน (2545) และ พิชัย (2531) ได้กล่าวถึงลักษณะทางด้านพฤกษศาสตร์ของลำไย ดังนี้

ลำต้น (tree) ลำไยมีลำต้นสูงขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่มีทรงพุ่มสูงประมาณ 30-40 ฟุต ลักษณะเปลือกลำต้นขรุขระ มีสีน้ำตาลหรือสีเทา กิ่งก้านสาขาที่แตกออกจากลำต้น เปราะ มีลำต้นตั้งตรงและการแตกกิ่งก้านสาขาดี จึงทำให้มีทรงพุ่มต้นสวยงาม

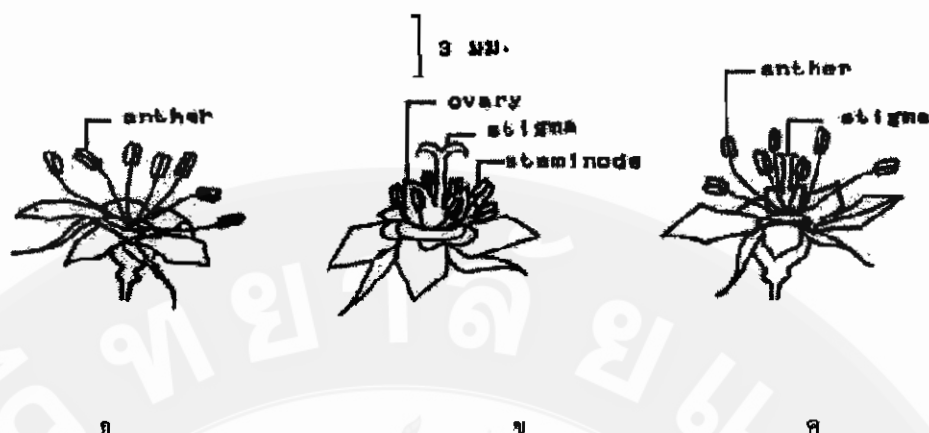
ใบ (leaf) เป็นแบบใบรวม (pinnately compound leaf) ก้านของใบรวมยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร ใบย่อยมีประมาณ 2-5 คู่ หรือมากกว่า ใบกว้าง 3-6 เซนติเมตร และยาว 7-15 เซนติเมตร ใบไม่มีขน มีสีเขียวเข้มเป็นมัน มีก้านใบรวมความยาวประมาณ 15-30 เซนติเมตร อาจเรียงแบบสลับกันหรืออยู่ตรงข้ามกัน รูปแบบของใบมีลักษณะต่างกัน ตั้งแต่ใบแบบรูปโล่ รูปหอก ปลายเรียวแหลม ด้านบนใบมีสีเขียวเข้มเป็นมันมากกว่าหลังใบ ผิวด้านบนเรียบ ส่วนผิวด้านล่างสากเล็กน้อย ขอบใบเรียบไม่มีหยัก ใบเป็นคลื่นเล็กน้อยและเห็นเส้นใบแขนง (vein) แดงออกจากเส้นกลางใบชัดเจนและมีจำนวนมาก

ดอก (flower) ดอกลำไยออกเป็นช่อ (inflorescence) ดอกลำไยมีสีขาวหรือสีขาออกเหลืองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6-8 มิลลิเมตร ช่อดอกหนึ่งๆ อาจมีดอก 3 ชนิด คือ ดอกตัวผู้ (staminate flower) ดอกตัวเมีย (pistillate flower) และดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) ซึ่งส่วนมากดอกตัวผู้จะอยู่ทางส่วนล่างของช่อดอก และจะบานก่อนดอกสมบูรณ์เพศ ซึ่งการออกดอกจะเริ่มแทงช่อดอกประมาณปลายเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์

1) ดอกตัวผู้ มีเกสรตัวผู้ 6-8 อัน เรียงเป็นชั้นเดียวอยู่บนจานรองดอก (disc) มีสีน้ำตาลอ่อนและมีลักษณะอ้วนน้ำ ก้านชูเกสรตัวผู้มีขน เกสรตัวผู้มีความยาวสม่ำเสมอ คือ ยาวประมาณ 3.5 มิลลิเมตร (ภาพ 1 ก) อับเรณูมี 2 หยัก และเมื่อแตกจะแตกตามยาว (longitudinal dehiscence)

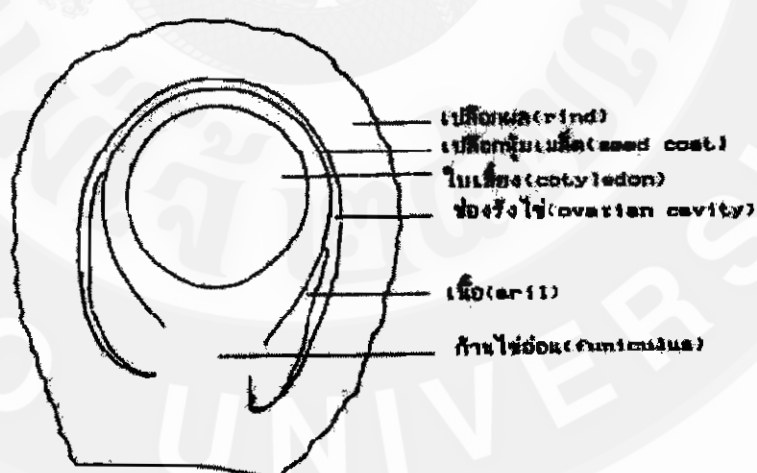
2) ดอกตัวเมีย มีเกสรตัวเมีย ซึ่งประกอบด้วยรังไข่ที่มี 2 พู (bicarpellate) ตั้งอยู่ตรงกลางจานรองดอก เป็นแบบรังไข่อยู่เหนือส่วนต่างๆ ของดอก (superior ovary) ด้านนอกของรังไข่มีขนปกคลุมอยู่ แต่ละพูจะมีเพียง 1 ช่อง (locule) เท่านั้นที่จะเจริญเติบโตและพัฒนาจนเป็นผล ส่วนอีกพูหนึ่งจะค่อยๆ ฝ่อไป ในบางกรณีอาจพบไขในพูทั้งสองเจริญเป็นผลได้ เกสรตัวเมียอยู่ตรงกลางระหว่างพู ก้านชูเกสรตัวเมีย (style) ยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร ตั้งตรงอยู่ระหว่าง carpel ตรงปลายยอดเกสรตัวเมีย (stigma) แยกออกเป็น 2 แฉก เมื่อเริ่มบานปลายแฉกมีสีขาว ส่วนเกสรตัวผู้ (semi-sessile filament) มีความยาว 1 มิลลิเมตร (ภาพ 1 ข) อับเรณูของเกสรตัวเมียจะไม่มีการแตกและไม่มีการงอก แต่จะค่อยๆ แห้งตายไป หลังดอกบาน

3) ดอกสมบูรณ์เพศ มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน รังไข่พองเป็นกระเปาะค่อนข้างกลม ขนาดเล็กกว่ารังไข่ของดอกตัวเมีย ยอดเกสรตัวเมียจะสั้นกว่า และตรงปลายจะแยกเพียงเล็กน้อยเมื่อดอกบาน ก้านชูอับเรณูของเกสรของดอกสมบูรณ์เพศจะมีความยาวไม่สม่ำเสมอ คือ มีความยาวอยู่ระหว่าง 1.5-3.0 มิลลิเมตร ดอกสมบูรณ์เพศสามารถติดผลได้เช่นเดียวกับดอกตัวเมีย (ภาพ 1 ค) โดยปกติแล้วจะพบดอกสมบูรณ์เพศน้อยอาจพบเพียง 1-2 ดอกต่อช่อ



ภาพ 1 แสดงรูปดอกของลำไย (ก. ดอกตัวผู้ ข. ดอกตัวเมีย ค. ดอกสมบูรณ์เพศ)
ที่มา: ฉันทนา (2513)

ผล (fruit) ผลทรงกลม หรือทรงแป้น มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5 เซนติเมตร ผลสุกมีสีเหลืองหรือสีน้ำตาลอมแดง ผิวเปลือกเรียบหรือเกือบเรียบ มีปุ่มแบนๆ ปกคลุมที่ผิวเปลือกด้านนอก เปลือกบาง เนื้อหนา มีสีขาวคล้ายวุ้น มีกลิ่นหอม รสหวาน แตกต่างกันไปตามพันธุ์ ลักษณะเนื้อผิวมีความแน่นเนื้อมากกว่าลิ้นจี่ และมีน้ำน้อยกว่า เนื้อจะเจริญล้อมรอบเมล็ด เกิดจากเนื้อเยื่อที่บริเวณฐานของเมล็ด



ภาพ 2 พัฒนาการของส่วนเนื้อของลำไยที่เจริญมาจากส่วนก้านไข่ (funiculus) ขึ้นโอบหุ้มเมล็ดใน
ระยะผลอ่อน

ที่มา: ฉันทนา (2513)

เมล็ด (seed) ในผลหนึ่งมี 1 เมล็ด มีลักษณะกลมมากจนถึงกลมแบน มีเปลือกหุ้มเมล็ด เกิดจากผลหุ้มเมล็ดส่วนใน มีสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำเป็นมัน เมล็ดโตสม่ำเสมอ ส่วนของเมล็ดที่ติดกับขั้วผล (placenta) เป็นเนื้อเยื่อสีขาวๆ บนเมล็ด มีลักษณะคล้ายตามังกร (dragon's eye) มีขนาดเล็กหรือใหญ่ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของลำไย ซึ่งเมื่อผลลำไยแก่จัด ถ้ายังไม่เก็บเกี่ยว placenta จะใหญ่ขึ้น เนื่องจาก placenta ดูดอาหารไปเลี้ยงเมล็ด ทำให้เนื้อของผลมีรสชาติขจัดลง

ผลลำไยที่เจริญเติบโตเต็มที่ส่วนของ pericarp มี 3 ชั้น ชั้นนอกสุด หรือ epicarp เป็นชั้นที่มี cuticle ปกคลุม ชั้นนี้ประกอบด้วยเซลล์ของ epidermis และ subepidermal sclerenchyma ชั้นกลาง หรือ middle mesocarp ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ parenchyma ชั้นในสุด หรือ inner endocarp เป็นชั้นที่บางที่สุด ประกอบด้วย epidermal cells ที่ไม่มี suberin ปกคลุม pericarp จะมีสีเขียวจนกระทั่งผลเจริญเติบโตเต็มที่ ซึ่งช่วงนี้ส่วนของ pericarp มีการสังเคราะห์รงควัตถุสีเหลืองขึ้น (Jiang et al., 2002)

พันธุ์ลำไย

พันธุ์ลำไยที่พบในปัจจุบันแบ่งตามลักษณะการเจริญเติบโต และลักษณะของผล เนื้อ เมล็ด และรสชาติ ได้เป็น 2 ประเภท (พาวัน, 2545; พิชัย, 2531; กรมวิชาการเกษตร, 2551) คือ

1. ลำไยเครือหรือลำไยเถา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Euphoria scandens* Winit Kerr. หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า *Dimocarpus longan* var. *obtus* มีลำต้นเลื้อยคล้ายเถาวัลย์ ทรงพุ่มต้นคล้ายต้นเฟื่องฟ้า ลำต้นไม่มีแก่น (pith) ใบมีขนาดเล็กและสั้น รูปร่างปลายผลป้านกลม ผิวเปลือกผลเรียบ สีน้ำตาลปนเขียว เนื้อมีสีขาวขุ่นปนเหลือง เนื้อนุ่ม บาง มีกลิ่นคล้ายกำมะถัน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 17 องศาบริกซ์ เมล็ดใหญ่ ปกติพบในภาคตะวันออกของไทย เช่น จังหวัดชลบุรี ส่วนใหญ่ใช้เป็นไม้ประดับมากกว่าใช้รับประทาน

2. ลำไยต้น มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Euphoria longana* Lour. หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า *Dimocarpus longan* Lour. แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- 2.1 ลำไยพื้นเมืองหรือลำไยกระดุก ลำไยพื้นเมืองหรือลำไยกระดุก ออกดอกประมาณปลายเดือนธันวาคมถึงต้นมกราคม และเก็บผลได้ประมาณกลางเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม ให้ผลดก ผลมีขนาดเล็ก ขนาดของผลเฉลี่ยกว้าง 1.8 เซนติเมตร หนา 1.6 เซนติเมตร สูง 1.7 เซนติเมตร รูปร่างของผลค่อนข้างกลม ผิวสีน้ำตาล เปลือกหนา เนื้อบางสีขาวใส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 19 องศาบริกซ์ เมล็ดโต เปลือกลำต้นขรุขระมาก ต้นตั้งตรงสูงประมาณ

20-30 เมตร ใบขนาดเล็กกว่าลำไยกะโหลก มักพบตามป่าของจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดเชียงราย มีอายุยืนมาก ปัจจุบันไม่นิยมปลูกเนื่องจากผลมีขนาดเล็ก

2.2 ลำไยกะโหลก ลำไยกะโหลกเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมาก เพราะผลใหญ่ เนื้อหนาและมีรสหวาน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 16-24 องศาบริกซ์ มีอยู่ด้วยกันหลายพันธุ์ แต่ละพันธุ์มีคุณลักษณะพิเศษแตกต่างกัน (ตาราง 1) ลำไยกะโหลกที่นิยมปลูกในประเทศไทยได้แก่ พันธุ์อีตอ แห้ว สีส้มพู และเบี้ยวเบี้ยว ฯลฯ

ตาราง 1 ช่วงเวลาการออกดอก การเก็บเกี่ยว และคุณลักษณะพิเศษของลำไยกะโหลกบางพันธุ์ที่ให้ผลผลิตในฤดู

พันธุ์	ช่วงเวลาการออกดอก	ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยว	คุณลักษณะพิเศษ
อีตอ	ปลาย ธ.ค.-ม.ค.	ปลาย มิ.ย.-ส.ค.	เก็บผลก่อนพันธุ์อื่น
สีชมพู	ปลาย ธ.ค.-ม.ค.	ปลาย ก.ค.-ส.ค.	เนื้อมีสีชมพูเมื่อผลแก่
แห้ว	ปลาย ม.ค.-ต้น ก.พ.	กลาง ส.ค.-ต้น ก.ย.	รสชาติดี เนื้อแน่น กรอบ
เบี้ยวเบี้ยว	ปลาย ม.ค.-ต้น ก.พ.	กลาง ส.ค.-ต้น ก.ย.	รสชาติดี เก็บเกี่ยวหลังพันธุ์อื่น
ใบดำ	ปลาย ธ.ค.-กลาง ม.ค.	กลาง ก.ค.-ต้น ส.ค.	รสชาติดีมาก ออกดอกติดผล สม่ำเสมอ เมื่อผลแก่ สามารถเก็บไว้บนต้น ได้นานกว่าพันธุ์อื่น
อีแดงกลม	กลาง ม.ค.-ปลาย ม.ค.	ต้น ส.ค.-ปลาย ส.ค.	ผลกลมกว่าพันธุ์อื่น เนื้อมีกลิ่นคาวคล้าย กำมะถัน

ที่มา: พาวัน (2545)

ลักษณะประจำพันธุ์ของลำไยพันธุ์สีชมพู

ลำไยพันธุ์สีชมพู เป็นลำไยพันธุ์กลาง เป็นพันธุ์ที่มีรสชาติดีนิยมรับประทานในประเทศ ทรงพุ่มต้นสูงโปร่ง กิ่งเปราะหักง่าย การเจริญเติบโตดี ไม่ทนแล้ง เกิดดอกติดผลง่าย ปานกลาง การติดผลไม่สม่ำเสมอ ช่อผลยาว ผลขนาดใหญ่ปานกลาง ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 2.9 เซนติเมตร หนา 2.6 เซนติเมตร และสูง 2.7 เซนติเมตร ผลทรงค่อนข้างกลม เบี้ยวเล็กน้อย สีน้ำตาลอมแดง ผิวเรียบ มีกระดี่กลัดตลอดผล เปลือกหนา แข็งและเปราะ เนื้อหนานปานกลาง นุ่มและกรอบ สีชมพูเรื่อ ๆ ยิ่งผลแก่จัด สีของเนื้อยิ่งเข้ม เนื้ออ่อนรสหวาน กลิ่นหอม ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ประมาณ 21-22 องศาบริกซ์ เมล็ดค่อนข้างเล็ก

ลักษณะประจำพันธุ์ของลำไยพันธุ์เขียวเขียว

ลำไยพันธุ์เขียวเขียวหรืออีเขียวเขียว เป็นลำไยพันธุ์หนักที่เก็บผลผลิตได้ช้ากว่าพันธุ์อื่นๆ เจริญเติบโตดี ทนแล้งได้ดี แต่มักอ่อนแอต่อโรคพุ่มไม้กวาด มักออกดอกเว้นปี ช่อผลหลวม ผลขนาดเล็กมีสีเขียว ลำไยพันธุ์เขียวเขียวแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือเขียวเขียวก้านแข็ง หรือเขียวเขียวป่าเส้า และเขียวเขียวก้านอ่อน หรือเขียวเขียวเชิงใหม่ เขียวเขียวก้านแข็งให้ผลไม่ดก แต่ขนาดผลใหญ่มาก ติดผลน้อยอ่อนแอต่อโรคพุ่มไม้กวาด ไม่ค่อยนิยมปลูก ส่วนเขียวเขียวก้านอ่อนให้ผลดกเป็นพวงใหญ่ ผลมีขนาดใหญ่ กว้าง 3.0 เซนติเมตร หนา 2.6 เซนติเมตร และสูง 2.8 เซนติเมตร ผลทรงกลมแบนและเบี้ยวมากเห็นได้ชัด ผิวสีเขียวมน้ำตาล ผิวเรียบ เปลือกหนาและเหนียว เนื้อหนา แข็งกรอบ ล่อนง่าย สีขาว รสหวานแหลม กลิ่นหอม ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ประมาณ 22 องศาบริกซ์ เมล็ดค่อนข้างเล็ก

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกติดผลของลำไย

ลำไยเป็นไม้ผลที่ออกดอกติดผลแบบสลับ (alternate bearing) คือ ออกดอกติดผลไม่สม่ำเสมอทุกปีในต้นเดียวกัน บางปีก็ออกดอกมาก บางปีก็ไม่ออกดอกเลย ซึ่งปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกดอก การพัฒนาของดอกและการติดผลของลำไยนั้นอาจจำแนกได้ดังนี้ (สุรนนท์, 2528)

1. ปัจจัยภายในลำต้น ที่มีความสัมพันธ์กับความสมบูรณ์ของต้น ในไม้ผลหลายชนิดปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่อยู่ในรูปของแป้ง และน้ำตาลกับปริมาณไนโตรเจน ที่อยู่ในรูปของโปรตีน กรดอะมิโน จะต้องอยู่ในระดับที่พอเหมาะและอัตราส่วนของสาร 2 ชนิดนี้จะต้องสมดุลกัน จึงจะมีผลต่อการเกิดตาออกในพืช การเจริญเติบโตทางใบหรือกิ่งก็มีผลมาจากสาร 2 ชนิดนี้

ในต้นลำไยปริมาณอาหารในดิน เช่น คาร์โบไฮเดรตที่ได้มาจากการสังเคราะห์แสง และไนโตรเจนจากดิน (หรือปุ๋ย) จะต้องเคลื่อนย้ายไปยังจุดต่างๆ ที่เจริญเป็นตาดอกหรือตาใบด้วย ถ้าต้นมีปริมาณไนโตรเจนอยู่ค่อนข้างสูงจะเกิดอาการเหี่ยวใบขึ้น กล่าวคือ ต้นลำไยจะมีการแตกใบอ่อนออกมามาก อาหารพวกคาร์โบไฮเดรตจะถูกใช้ไปในการเติบโตของใบ จนเหลือไม่พอแก่การเจริญของตาดอก ทำให้มีดอกเกิดขึ้นน้อยหรือไม่เกิดขึ้นเลย

2. ปัจจัยภายนอก หรือสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกของลำไย

2.1 แสง ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณคาร์โบไฮเดรตในดิน คุณภาพของแสงที่ให้การออกดอกอยู่ในช่วงแสงสีแดงและช่วงแสงสีน้ำเงิน

2.2 อุณหภูมิ เป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง ที่มีผลต่อการเกิดตาดอกของลำไย ลำไยต้องการอุณหภูมิต่ำประมาณ 10-20 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาวช่วงหนึ่งราวเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมสำหรับการออกดอก

2.3 ความชื้นในอากาศ มีความสัมพันธ์กับการใช้คาร์โบไฮเดรตที่สะสมอยู่ในลำต้น ซึ่งอาจมีผลทางอ้อมต่อการเกิดตาดอกของลำไยได้

2.4 ธาตุอาหารต่างๆ ที่พืชได้รับต้องอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม จึงจะมีส่วนในการช่วยเร่งการเกิดตาดอกได้ ธาตุอาหารนี้มีความสัมพันธ์กับความสมบูรณ์ของต้นลำไยที่มีอายุเท่ากัน ต้นที่สมบูรณ์กว่าจะออกดอกเร็วกว่า

3. การใช้สาร โฟสเฟตเสริมคลอเรต การใช้สาร โฟสเฟตเสริมบริสุทธิ ที่มีความเข้มข้นของเนื้อสาร โฟสเฟตเสริมคลอเรตไม่ต่ำกว่า 95% การใช้สาร โฟสเฟตเสริมคลอเรตเพื่อผลิตลำไยนอกฤดู ให้นับจากใส่สารไปแล้วประมาณ 7 เดือน ทั้งนี้อาจผันแปรไปตามสภาพแวดล้อมภูมิอากาศในแต่ละปี ก่อนทำการราดสาร ควรทำความสะอาดบริเวณทรงพุ่ม หากดินแห้งเกินไป ควรรดน้ำเล็กน้อยในบริเวณทรงพุ่ม เพื่อให้การดูดซึมสาร โฟสเฟตเสริมคลอเรตดีขึ้น

ดัชนีการเก็บเกี่ยว

ลำไยแต่ละชนิดจะมีอายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันไป โดยเฉลี่ยการพัฒนาการจากดอกบานถึงผลแก่จะใช้เวลาประมาณ 6-7 เดือน และมีการศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยวลำไยพันธุ์คอโดยใช้เวลาตั้งแต่ติดผลจนกระทั่งผลแก่ใช้เวลาประมาณ 21 สัปดาห์ (พาวัน, 2545) ซึ่งลำไยในเขตภาคเหนือจะออกดอกประมาณปลายเดือนธันวาคม-ต้นเดือนกุมภาพันธ์ และมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตออกสู่ตลาดประมาณปลายเดือนมิถุนายน-กันยายน โดยมีผลผลิตออกสู่ตลาดมากที่สุดในเดือนสิงหาคม (ธีรนุช, 2543; พชรินทร์, 2544) ขณะที่ลำไยพันธุ์คอในภาคใต้มีอายุการเก็บเกี่ยวที่

เหมาะสมตั้งแต่หลังดอกบานจนกระทั่งผลแก่สามารถเก็บเกี่ยวได้ ใช้เวลา 135 วัน มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 21.79 เปอร์เซ็นต์ (องศาบริกซ์) (บุญชนะและคณะ, 2551) ลำไยในฤดูกาลปกติจะใช้เวลาดังแต่เริ่มแทงช่อดอกจนกระทั่งผลแก่ประมาณ 7 เดือน ในขณะที่การผลิตลำไยนอกฤดูอาจใช้ระยะเวลาสั้นกว่าหรือช้ากว่าฤดูกาลปกติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในระหว่างการพัฒนาของผล (ตาราง 2)

ตาราง 2 ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวลำไยนอกฤดูที่ใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์กระตุ้นการออกดอก

เดือนที่ให้สาร โพแทสเซียมคลอไรด์	เดือนที่เก็บเกี่ยวผลผลิต
ปลายเมษายน	ต้นพฤศจิกายน
ต้นพฤษภาคม	กลางพฤศจิกายน
ต้นมิถุนายน	กลางธันวาคม
ต้นกรกฎาคม	ต้นกุมภาพันธ์
ต้นสิงหาคม	กลางมีนาคม
ต้นกันยายน	กลางเมษายน
ต้นตุลาคม	กลางพฤษภาคม
ต้นพฤศจิกายน	ต้นมิถุนายน
ต้นธันวาคม	กลางกรกฎาคม
ต้นมกราคม	กลางสิงหาคม
ต้นกุมภาพันธ์	กลางกันยายน
ต้นมีนาคม	ต้นตุลาคม

หมายเหตุ ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวอาจผันแปรตามสภาพแวดล้อมแต่ละปี แหล่งปลูก อายุต้นและการจัดการ

ที่มา: ชีรนุช และ พาวิน (2548)

ผลลำไยจัดเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric (Paull and Chen, 1987) ดังนั้นการเก็บเกี่ยวผลลำไยจึงควรเก็บเกี่ยวในระยะแก่จัดพอดีเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ดังนั้นการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยอาจดูได้จากลักษณะทางกายภาพ เช่น น้ำหนักผล ขนาด การเปลี่ยนสีของ

เปลือก การนับจำนวนวันหลังจากดอกบาน หรือลักษณะทางเคมี เช่น การวัดปริมาณน้ำตาล ปริมาณกรด อัตราส่วนน้ำตาลต่อกรด และปริมาณแป้ง

การเก็บเกี่ยวผลลำไยในระยะที่ไม่เหมาะสม จะมีผลกระทบต่อคุณภาพ เช่น หากเก็บผลอ่อนเกินไป ลำไยจะมีรสหวานน้อย ผลโตไม่เต็มที่ ทำให้ไม่ได้น้ำหนัก ในขณะที่การเก็บเกี่ยวเมื่อแก่เกินไป ผลลำไยจะขึ้นห้าว ความหวานลดลง และเนื้อจะแห้ง ปกติแล้วผลลำไยที่แก่เต็มที่เปลือกด้านนอกจะเรียบ เปลือกด้านในมีลักษณะเป็นเส้นคล้ายร่างแห เมล็ดมีสีน้ำตาลแก่ เนื้อมีรสหวาน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 16-22 องศาบริกซ์ มีรายงานการศึกษาถึงส่วนประกอบทางเคมีต่างๆ ของผลลำไยในระยะเก็บเกี่ยว ตาราง 3

ตาราง 3 ส่วนประกอบของผลลำไยในระยะเก็บเกี่ยวผล

ส่วนประกอบ	ปีที่ศึกษา (พ.ศ.)	
	2526	2527
เนื้อผล (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง)	19.80 ± 0.20	16.50 ± 0.70
เปลือกผล (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง)	35.70 ± 0.60	35.60 ± 0.40
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (องศาบริกซ์)	20.10 ± 0.10	18.30 ± 0.20
ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกรัม)	184.00 ± 7.00	154.00 ± 11.00
ซูโครส (มิลลิกรัมต่อกรัม)	72.00 ± 15.00	29.00 ± 3.00
กลูโคส (มิลลิกรัมต่อกรัม)	22.00 ± 17.00	17.00 ± 1.00
ฟรุคโตส (มิลลิกรัมต่อกรัม)	28.00 ± 17.00	23.00 ± 1.00
ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (มิลลิกรัมต่อกรัม)	2.30 ± 0.10	2.10 ± 0.10
ค่าพีเอช (ความเป็นกรด-ด่าง)	6.20 ± 0.10	6.40 ± 0.10
กรดซิตริก (มิลลิกรัมต่อกรัม)	0.13 ± 0.01	0.12 ± 0.01
กรดมาลิก (มิลลิกรัมต่อกรัม)	0.89 ± 0.16	0.35 ± 0.07
กรดซัคซินิก (มิลลิกรัมต่อกรัม)	1.85 ± 0.19	1.15 ± 0.11
กรดแอสคอร์บิก (มิลลิกรัมต่อกรัม)	2.00 ± 0.20	1.40 ± 0.20
ปริมาณของฟีนอลทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกรัม)	0.80 ± 0.10	0.50 ± 0.10

ที่มา: Paull and Chen (1987)

Wara-Aswapati et al. (1994) ได้แนะนำว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่ใช้เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวของลำไยเริ่มต้นที่ 15.5-16.0 องศาบริกซ์ ส่วน Li and Li (1999) ได้ทำการศึกษาในลำไยพันธุ์ Shixia พบว่าอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวจะอยู่ในช่วง 75-78 วัน หลังจากออกดอก เช่นเดียวกับ จิตรภา (2532) ศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพูทั้งทางกายภาพและทางเคมี พบว่าสามารถใช้ลักษณะทางกายภาพ คือ น้ำหนักผล ขนาดผล ปริมาตรผล และน้ำหนักเนื้อ เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพูได้ ส่วนลักษณะทางเคมีที่สามารถใช้เป็นดัชนีการเก็บเกี่ยว คือ ปริมาณน้ำตาล และปริมาณวิตามินซีในน้ำคั้น โดยทำการเก็บเกี่ยวผลลำไยได้ตั้งแต่อายุ 144-156 วัน หลังดอกบาน ผลที่ได้จะมีคุณภาพของผลและเนื้อดีที่สุด คือ มีปริมาณน้ำตาลระหว่าง 19.1-19.6 องศาบริกซ์ น้ำหนักผลและน้ำหนักเนื้อระหว่าง 13.1-14.7 กรัม และ 9.6-10.3 กรัม ตามลำดับ ความกว้างและความยาวผลระหว่าง 3.0-3.2 เซนติเมตร และ 2.7-2.9 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์คือ คือ ในช่วงที่ผลมีอายุ 149 วัน หลังดอกบาน ซึ่งผลลำไยมีขนาดความกว้าง 2.9 เซนติเมตร ความยาว 2.6 เซนติเมตร น้ำหนักผลเฉลี่ย 11.4 กรัม ปริมาตรผล 11.4 มิลลิลิตร ปริมาณน้ำตาล 18.6 องศาบริกซ์ และปริมาณวิตามินซี 149.7 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร (ชำนาญ, 2532)

อรอนงค์ (2536) ศึกษาคุณภาพผลลำไยพันธุ์พื้นเมือง คอ สีชมพู แห้ว ใบแดง และใบดำ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-23 หลังติดผล พบว่า การเจริญเติบโตของผลใช้เวลาประมาณ 20 สัปดาห์ หลังติดผลจึงจะ โตเต็มที่ การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลจะเพิ่มอย่างรวดเร็วระหว่างสัปดาห์ที่ 16-18 และมีปริมาณสูงสุดในสัปดาห์ที่ 20 หลังติดผล

การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวและระหว่างการเก็บรักษาผลลำไย

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

ปัญหาของผลลำไยภายหลังการเก็บเกี่ยว คือ สีผิวของเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ำอย่างรวดเร็วภายใน 2-3 วัน ถึงแม้ว่าจะไม่มีผลต่อรสชาติ แต่ทำให้ผลลำไยมีราคาต่ำลง การที่เปลือกของผลลำไยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล อาจเนื่องมาจากการสูญเสียน้ำและ/หรือความเครียด เมื่อได้รับความร้อน การเสื่อมสภาพ การเกิดอาการสะท้านหนาว และมีการเข้าทำลายโดยโรคและแมลง (Jiang et al., 2002) เช่น การเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ผลลำไยทุกพันธุ์ทำให้ผิวเปลือกมีสีคล้ำลงทั้งด้านในและด้านนอก และมีการร่วงไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ที่เปลือกมากขึ้น เนื่องจากผลลำไยแสดงอาการสะท้านหนาว (คณัย, 2543) ผลลำไยพันธุ์ดอที่รมด้วยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ นำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 1 และ 10 ± 1 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์

90±3 และ 85±3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าผลลำไยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±1 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก และเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียน้อยกว่าผลลำไยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส ค่า L* ของเปลือกด้านนอกและด้านในของผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิทั้งสองไม่แตกต่างกัน (อภิรดา, 2548) และจากการศึกษาของ Jiang (1999) ที่เก็บรักษาลำไยโดยมีความชื้นสัมพัทธ์ 85-95 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการสูญเสียและการเกิดสีน้ำตาลได้

2. การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมี

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดทั้งหมด และปริมาณน้ำตาลทั้งหมด จะเพิ่มสูงขึ้นระหว่างการสุกของผลลำไย และค่อยๆ ลดลงภายหลังการเก็บเกี่ยว น้ำตาลที่พบมากคือ น้ำตาลซูโครส น้ำตาลฟรุกโตส และน้ำตาลกลูโคส ปริมาณน้ำตาลจะผันแปรไปตามกิจกรรมของ เอนไซม์อินเวอร์เทส ระยะเวลาแก่ และพันธุ์ โดยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรด ทั้งหมดลดลงเล็กน้อย เมื่อเก็บรักษาลำไยไว้ในห้องเย็น (Jiang et al., 2002) ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ คณัย และคณะ (2545) รายงานว่า การเก็บรักษาลำไยที่อุณหภูมิ 1, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 14 วัน ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ค่าพีเอช และ ปริมาณวิตามินซี ซึ่งในระหว่างการเก็บรักษามีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณวิตามินซี ลดลง มีการร่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ของเปลือกและเนื้อของผลลำไยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียสเพิ่มขึ้น และสูงกว่าการร่วไหลของสารอีเล็กโตรไลต์ของเปลือกและเนื้อของผล ลำไยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส และผลลำไยพันธุ์คอกที่ได้รับอุณหภูมิสูง 40, 45 และ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส นาน 12 วัน พบว่า การใช้อุณหภูมิสูงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณ วิตามินซี โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณวิตามินซีลดลง มีปริมาณการร่วไหลของ สารอีเล็กโตรไลต์ของเปลือกเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษาเช่นกัน (ไพศอล, 2546) ผลลำไยพันธุ์ Shixia ที่รมด้วยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ นาน 15, 20 และ 30 นาที แล้วนำมาเก็บ รักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 60 วัน มีปริมาณของแอนโทไซยานินในเปลือกลดลง ไม่มี ผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดและปริมาณวิตามินซีในส่วนของเนื้อ ส่วนปริมาณกรด ทั้งหมดที่ไทเทรตได้มีปริมาณเพิ่มขึ้น (Han et al., 2001) นอกจากนั้นยังพบว่า การเก็บรักษาลำ ลำไยพันธุ์ Chuliang และ Shixia ในสภาพการควบคุมบรรยากาศที่มีปริมาณก๊าซออกซิเจนต่ำและ คาร์บอนไดออกไซด์สูง ทำให้ค่าพีเอชในส่วนของเปลือกต่ำลง ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และ ปริมาณวิตามินซีของเนื้อลดลง โดยเฉพาะในผลลำไยพันธุ์ Shixia มีปริมาณวิตามินซีลดลงอย่าง รวดเร็วภายหลังการเก็บรักษา (Tian et al., 2002)

3. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา

ผลลำไยเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric ที่มีอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนต่ำ โดยมีอัตราการหายใจที่อุณหภูมิ 10 และ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 8-12 และ 15-25 มิลลิกรัมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ และที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีอัตราการสังเคราะห์ก๊าซเอทิลีนต่ำกว่า 0.1 ไมโครลิตรต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง (Kader, 2008) อัตราการหายใจของผลลำไยพันธุ์ Shixia จะลดลงในช่วงวันแรกภายหลังการเก็บเกี่ยวและเพิ่มสูงขึ้น การที่มีอัตราการหายใจเพิ่มสูงขึ้นเชื่อว่าเกี่ยวข้องกับการเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ การเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำให้อัตราการหายใจลดลงอย่างช้าๆ และช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้นได้ ผลลำไยปล่อยก๊าซเอทิลีนออกมาน้อยกว่า 2.3 ไมโครลิตรต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง แต่ถ้ามีเชื้อราเข้าทำลายผลลำไยจะปล่อยก๊าซเอทิลีนออกมามากถึง 28.33 ไมโครลิตรต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง (Jiang et al., 2002)

การเก็บรักษา

Thompson (1985) และ อรรถพร (2532) กล่าวถึงหลักการของการเก็บรักษาผลไม้ไว้ว่า สภาพการเก็บรักษาจะต้องมีผลต่อผลไม้ที่สำคัญคือ

1. ลดอัตราการหายใจและชะลอกิจกรรมทางชีวภาพของผลิตผลให้เกิดช้ามากที่สุด แต่ต้องไม่ช้าจนเกิดการผิปกดหรือเกิดการตายของเซลล์ขึ้น
2. ลดอัตราการสูญเสียน้ำจากผลิตผลลงให้เหลือน้อยที่สุด
3. สามารถควบคุมหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคต่างๆ ได้ดี
4. สามารถยับยั้งการเปลี่ยนแปลงบางอย่างของผลิตผลที่ทำให้คุณภาพต่ำลง

สายชล (2528) อธิบายเกี่ยวกับการเก็บรักษาผักและผลไม้ต่างๆ ไม่ว่าจะโดยวิธีใดควรคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. อุณหภูมิ อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเก็บรักษาผักและผลไม้ให้มีคุณภาพดี และยาวนาน โดยทั่วไปจะเก็บรักษาผักและผลไม้ไว้ที่อุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็ง และขึ้นอยู่กับชนิดของผักและผลไม้ พวกที่มีถิ่นกำเนิดมาจากเขตร้อน เช่น บร็อค โกลี ควรเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิเหนือจุดเยือกแข็งช่วง 0-4 องศาเซลเซียส ส่วนพวกที่มีถิ่นกำเนิดมาจากเขตร้อน เช่น มะม่วง ควรเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิช่วง 10-15 องศาเซลเซียส ถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่านี้จะเกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) ทำให้ผักและผลไม้มีอาการเก็บรักษาสั้น

2. ความชื้น ความชื้นของห้องเก็บรักษาหรือห้องเย็น มีความสำคัญต่อผักและผลไม้ ในแง่การสูญเสียน้ำหนัก โดยทั่วไปความชื้นในห้องเก็บรักษาควรสูง จะทำให้ผักและผลไม้มีการสูญเสียน้ำหนักน้อย และมีความสดอยู่เสมอ แต่มีข้อเสียคือ ทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดีและทำให้เกิดการเน่าเสีย ความชื้นในห้องเก็บรักษาไม่ควรสูงมากจนกระทั่งจับตัวกันเป็นหยดน้ำ

3. การถ่ายเทอากาศ ถ้าช่อออกซิเจนในอากาศเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการหายใจของผักและผลไม้ที่เก็บรักษา เพราะฉะนั้นห้องเก็บรักษาต้องมีอากาศที่ถ่ายเทได้ดี

4. สภาพของผลิตผล ผักและผลไม้ที่เก็บรักษาไม่ได้มีสภาพที่ดีขึ้น มีแต่จะแย่ลง แม้ว่าจะมีการดูแลอย่างดีที่สุด ซึ่งหมายความว่าผักและผลไม้ที่อยู่ในสภาพดีเท่านั้น ควรจะนำมาเก็บรักษา ไม่มีรอยขีด บาดแผลและไม่เน่า

5. ความสะอาด ความสะอาดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับห้องเก็บรักษา ควรทำความสะอาดห้องเก็บรักษาเท่าที่จะทำได้ เมื่อห้องเก็บรักษาว่าง ควรมีการฆ่าเชื้อโรคให้ทั่วถึง

ผลิตผลทางพืชสวน เมื่อเก็บเกี่ยวมาแล้วจะเกิดการเสื่อมสภาพ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และทางเคมี ซึ่งจะส่งผลทำให้อายุการเก็บรักษาลดลง ดังนั้น วิธีการชะลอการสูญเสีย หรือยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลจึงมีบทบาทสำคัญมาก โดยที่ผลิตผลยังมีคุณภาพดีใกล้เคียงกับเมื่อเก็บเกี่ยวมาใหม่ๆ การเก็บรักษาที่จะได้ผลดีนั้น ต้องเริ่มจากการที่ผลิตผลมีคุณภาพดีตั้งแต่เมื่อเก็บเกี่ยว เพราะผลิตผลที่มีคุณภาพต่ำ ขณะเก็บเกี่ยวมักเสื่อมคุณภาพได้ง่ายและรวดเร็ว ถึงแม้ว่าสามารถที่จะเก็บรักษาได้นาน แต่ราคาที่เขาได้ก็อาจจะไม่คุ้มค่ากับการลงทุนในการเก็บรักษา ดังนั้นจึงต้องเก็บเกี่ยวในระยะที่เหมาะสม มีความบริบูรณ์พอเหมาะ ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติอื่นๆ ภายหลังเก็บเกี่ยวต้องปฏิบัติด้วยความระมัดระวังอย่าให้ผลิตผลช่อชำเสียหาย การเก็บรักษาจึงจะประสบผลสำเร็จ (เพชรดา, 2540) และนอกจากนี้ในช่วงระหว่างการเก็บรักษานั้น อุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญมาก โดยมีผลต่ออัตราเมแทบอลิซึมของผลิตผล ถ้าอุณหภูมิลดต่ำลงจะส่งผลให้อัตราเมแทบอลิซึมลดต่ำลงด้วย ดังนั้นจึงเป็นผลทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น ส่วนใหญ่แล้วการเก็บรักษาผลิตผล มักนิยมใช้อุณหภูมิต่ำ โดยการเก็บรักษาในตู้เย็นหรือตู้แช่แข็ง เพื่อยังคงคุณภาพและลดปริมาณการเน่าเสียให้น้อยที่สุด ผลิตผลแต่ละชนิดมีระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาแตกต่างกันและผันแปรตามพันธุ์ และแต่ละส่วนของพืชด้วย (Marangoni et al., 1996)

การเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิต่ำ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากวิธีหนึ่ง เนื่องจากอุณหภูมิต่ำจะช่วยชะลอกระบวนการเมแทบอลิซึมของผลิตผล ซึ่งเป็นผลให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น สำหรับผลลำไยนั้น การเก็บรักษาภายใต้อุณหภูมิที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นาน 5-6 สัปดาห์ (จริงแท้, 2549)

โดยทั่วไปแล้วสามารถเก็บรักษาผลลำไยไว้ที่อุณหภูมิ 1-5 องศาเซลเซียส ได้นานประมาณ 30 วัน (Tian et al., 2002) ส่วน Kader (2008) รายงานว่า ผลลำไยมีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 1 องศาเซลเซียส ได้ประมาณ 2-4 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และมีความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ หากเก็บรักษาภายใต้สภาพอุณหภูมิที่ต่ำกว่านี้จะทำให้ผลลำไยเกิดการสะสมน้ำตาลได้ ซึ่งความรุนแรงของอาการสะสมน้ำตาลขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการเก็บรักษา พันธุ์ ความแก่ และปริมาณธาตุอาหารภายในผล (คณั, 2540)

สถาบันอาหาร (2541) รายงานว่า ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของผลลำไยระหว่างการเก็บรักษาและการขนส่ง คือ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสม หากที่ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ การเก็บที่อุณหภูมิ 2-5 องศาเซลเซียส จะเก็บได้ 30-45 วัน และที่อุณหภูมิ 5-10 องศาเซลเซียส จะเก็บได้ 20-30 วัน โดยหลังจากนำออกมาจากห้องเย็นควรรักษาอุณหภูมิให้ต่ำ (2-5 องศาเซลเซียส) อย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับ บรินดา (2534) ทดลองเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอที่อุณหภูมิ 1 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5, 10, 15 และ 20 วัน พบว่า ที่อุณหภูมิ 1 และ 5 องศาเซลเซียส สีเปลือกของลำไยบางผลเข้มขึ้นและเนื้อเป็นสีเหลืองและมีการเปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกัน เมื่อย้ายผลลำไยออกมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 27 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 2 วัน พบว่า มีราสีขาวเกิดขึ้นที่เปลือกประมาณร้อยละ 30 ส่วนคุณภาพภายในเมื่อเปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิต่ำ พบว่า ลำไยที่ย้ายมาที่อุณหภูมิห้องมีรสชาติดีขึ้น ปริมาณของแข็งที่ละลายได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนความแน่นเนื้อ ปริมาณวิตามินซีและน้ำหนักรับของผลลำไยลดลงเพียงเล็กน้อย ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเก็บรักษาผลของลำไยพันธุ์สีชมพู คืออุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส อุณหภูมินี้ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส (อัครวิษ, 2532) เช่นเดียวกับ คณั และคณะ (2545) ได้ศึกษาผลของการเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์ดอพันธุ์เขียวเขียว และพันธุ์สีชมพู ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 14 วัน เพื่อศึกษาระดับอุณหภูมิที่ก่อให้เกิดอาการสะสมน้ำตาล พบว่า ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ลำไยทุกพันธุ์แสดงอาการสะสมน้ำตาลโดยที่เปลือกด้านในเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้น และมีการร่วงไหลของสารอเล็กโตรไลต์ที่เปลือกมาก และจากการศึกษาของ พูนศักดิ์ (2544) ได้ทดสอบการเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอไว้ที่อุณหภูมิต่ำ พบว่า ผลลำไยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักของผลเร็วกว่าที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส

Eckert (1975) เก็บรักษาผลลำไยไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน 12 วัน โดยคุณภาพของลำไยยังเป็นที่ยอมรับในท้องตลาด แต่ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เปลือกลำไยจะมีสีเข้มกว่า และที่อุณหภูมิ 15 และ 20 องศาเซลเซียส ไม่เหมาะสำหรับเก็บ

รักษาลำไย เนื่องจากจุลินทรีย์สามารถเจริญได้ ในขณะที่ทำการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องจะเก็บได้นานเพียง 3-4 วันเท่านั้น (ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยและลิ้นจี่, 2543)

ชิงชิง (2520) รายงานว่า อายุการเก็บรักษาของผลลำไยมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ โดยอายุในการเก็บรักษาจะยืดยาวออกไป หากเก็บรักษาลำไยไว้ในสถานะที่มีอุณหภูมิต่ำ หากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 1 สัปดาห์ และลดความเสียหายได้ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น หากเก็บรักษาไว้เกินกว่า 2 สัปดาห์ จะเกิดการเน่าเสียขึ้นทั้งหมด

สมโภชน์ และคณะ (2534) ทดลองเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอobrจูนในถาดและหุ้มด้วยพลาสติก polyvinyl chloride (PVC) โดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ จำนวน 4 ระดับ ระหว่าง 2.5-10 องศาเซลเซียส พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2.5 องศาเซลเซียส ทำให้เปลือกมีสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นและเกิดการร้าวไหลของสารอีเล็กโตรไลต์สูงกว่าที่อุณหภูมิ 5 และ 7.5 องศาเซลเซียส ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ซึ่งคาดว่าเกิดจากอาการสะท้อนหนาว ขณะที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เกิดการเน่าเสียหลังจากการเก็บรักษานานกว่า 1 สัปดาห์ ดังนั้น ถ้าต้องการเก็บรักษาลำไยไม่เกิน 1 สัปดาห์ ควรเก็บไว้ที่ 10 องศาเซลเซียส แต่ถ้าต้องการเก็บนานกว่านั้น ควรเก็บที่อุณหภูมิ 5-7.5 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับ อรรถพร และคณะ (2534) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลลำไย พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุอยู่ในถาด แล้วหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride (PVC) เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ สามารถลดการเน่าเสียและรักษาคุณภาพผลลำไยให้เก็บรักษาได้นานขึ้น ซึ่งถ้าเก็บรักษาไว้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ ควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส แต่หากต้องการเก็บรักษาไว้นานกว่านี้ ควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน 21 วัน การเก็บรักษาลำไยที่อุณหภูมิต่ำมักประสบปัญหาความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ซึ่งจะส่งผลให้ผลแห้งและผลไม้เหี่ยวเนื่องจากการสูญเสียน้ำ

Seubrach et al., (2006) ทำการเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอที่บรรจุในกล่องโพลีไธรีน หุ้มด้วยพลาสติก polyvinyl (PVC) และพลาสติก linear low density polyethylene (LLDPE) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ นำไปเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง ในสภาพนี้ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักและยืดอายุการเก็บรักษาของผลลำไยได้ 20 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพบรรยากาศปกติที่เก็บรักษาได้เพียง 16 วัน ส่วนการเก็บรักษาโดยหุ้มพลาสติก LLDPE การสูญเสียน้ำหนักจะเกิดได้ช้ากว่าหุ้มพลาสติก PVC

การเก็บรักษาผลิตผลสดในบรรจุภัณฑ์ที่มีสภาพบรรยากาศดัดแปลงสมดุล (Equilibrium Modified Atmosphere : EMA)

การบรรจุหีบห่อเป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีส่วนสำคัญต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลิตผล การใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดกระบวนการหายใจ การคายความร้อน การคายน้ำ และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาต่างๆ ของผลิตผลให้เกิดช้าลง (นิธิยา และ คณัย, 2548) เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ที่มีศักยภาพในการยืดอายุและรักษาคุณภาพของผลิตผลสดนั้นต้องอาศัยคุณสมบัติสำคัญของวัสดุที่ใช้บรรจุผลิตผล ซึ่งส่วนมากอยู่ในรูปของฟิล์มพลาสติก โดยควรมีคุณสมบัติการยอมให้แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เอทิลีน และความชื้นแพร่ผ่านด้วยอัตราที่เหมาะสม สามารถดัดแปลงสภาพบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ให้เป็นสภาวะสมดุล (กาญจนา, 2548)

ในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุผลิตผลทางการเกษตรและยา เรียกว่า บรรจุภัณฑ์แบบแอคทีฟ (active packaging) ซึ่งกลไกของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้เป็นกลไกที่อาศัยหลักการดังกล่าวข้างต้น โดยเป็นวิธีการบรรจุที่บรรจุภัณฑ์และสภาพแวดล้อมมีปฏิสัมพันธ์กัน ทำหน้าที่เป็นภาชนะห่อหุ้มผลิตผล เพิ่มความปลอดภัยหรือปรับปรุงคุณภาพทางประสาทสัมผัส และช่วยยืดอายุรวมทั้งรักษาคุณภาพให้คงเดิมได้นานขึ้น (งามทิพย์, 2550) ความสามารถในการควบคุมคุณสมบัติการยอมให้แก๊สผ่านฟิล์ม รวมทั้งความสามารถในการเลือกให้แก๊สแต่ละชนิดผ่านในอัตราที่แตกต่างกัน (permi-selectivity) นั้นเป็นผลมาจากการควบคุมโครงสร้างพอลิเมอร์ในระดับโมเลกุลหรือระดับนาโน ได้แก่ การควบคุมการกระจายตัวของสารตัวเติม (additives) เพื่อปรับแต่งโครงสร้างหรือช่องว่างระหว่างเฟส ซึ่งมีผลกระทบต่อการผ่านของแก๊สในฟิล์มต้นแบบที่ยอมให้แก๊สออกซิเจนผ่านได้สูง และการควบคุมโครงสร้างรูพรุน รัศมีรูพรุน และการเชื่อมต่อกันของรูพรุน ที่มีผลต่อคุณสมบัติการยอมให้แก๊สผ่านฟิล์มและความสามารถในการเลือกให้แก๊สผ่าน (กาญจนา, 2548)

บรรจุภัณฑ์แอคทีฟเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถดัดแปลงสภาพบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ให้เป็นสภาวะสมดุลได้ และนอกจากนี้ยังอาจมีการผสมสารเคมีบางชนิดลงไปในฟิล์มพลาสติกโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดูดซับกลิ่นหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ (งามทิพย์, 2550) ดังที่มีรายงานการเก็บรักษามะเขือเทศพร้อมบริโภคนในถุงแอคทีฟช่วยลดการเกิดฝ้าไอน้ำภายในถุงและช่วยลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในมะเขือเทศด้วย (Gil et al., 2002) Dharini and Lise (2006) ทำการเก็บรักษาลิ้นจี่ด้วยบรรจุภัณฑ์ biorientated polypropylene packaging (BOPP) ที่มีเปอร์เซ็นต์การซึมผ่านของแก๊สต่างกัน 3 ชนิด (BOPP-1, BOPP-2 และ BOPP-3) พบว่าที่ฟิล์ม BOPP-3 สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักและการเปลี่ยนแปลงของสีได้ดีที่สุด โดยที่มีสภาวะ

แวดล้อมเมื่อถึงสภาวะสมดุลเป็นแก๊สออกซิเจน 17.0 เปอร์เซ็นต์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 6.0 เปอร์เซ็นต์

การทดลองของวิชา และคณะ (2551) พบว่า การเก็บรักษามะม่วงในบรรจุภัณฑ์ แอคทีฟ โมเดล 2 สามารถเก็บรักษามะม่วงได้เป็นระยะเวลา 35 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ผ่องเพ็ญ และ อภิรติ (2550) ศึกษาวิธีการควบคุมโรคผลเน่าของลำไยพันธุ์ดอ โดยบรรจุลำไยในถุงพลาสติกแอคทีฟ ถุงโพลีเอทิลีน และถุงโพลีโพรพิลีน รวดด้วยแก๊ส SO₂ แบบ slow release ด้วยแผ่น SO₂ grape guards เก็บรักษาลำไยไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์ นาน 28 วัน พบว่า การบรรจุลำไยในถุงโพลีโพรพิลีนร่วมกับ SO₂ grape guards จำนวน 3 แผ่นต่อถุง สามารถยับยั้งการเกิดโรคผลเน่าได้สมบูรณ์ แต่มีผลทำให้เปลือกของลำไยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมากที่สุดและเกิดกลิ่นหมักขึ้นภายในถุง ตลอดจนผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับน้อยที่สุดในขณะที่ลำไยที่บรรจุในถุงแอคทีฟร่วมกับ SO₂ grape guards จำนวน 3 แผ่นต่อถุง สามารถชะลอการเกิดโรคผลเน่าได้ดี โดยมีการเกิดโรคผลเน่าเท่ากับ 11.42 เปอร์เซ็นต์ และสามารถชะลอการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกได้ดีที่สุด ตลอดจนมีคะแนนการยอมรับจากผู้บริโภคสูง

เช่นเดียวกับการศึกษาของ ชนิด และคณะ (2550) ศึกษาผลการบรรจุผลมะม่วงในสภาพบรรยากาศคัดแปลงต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาในมะม่วงพันธุ์ น้ำดอกไม้สีทองโดยใช้ภาชนะบรรจุที่มีการซึมผ่านของแก๊สสูง MTEC 6, MTEC 7 และ IQ11-2 สามารถสร้างสภาพบรรยากาศคัดแปลงแบบสมดุล (EMA) โดยการบรรจุผลมะม่วงในภาชนะบรรจุ IQ11-2 ช่วยชะลอการสุกและยืดอายุการเก็บรักษาจาก 4 วัน เป็น 21 วัน และจาก 15 วัน เป็น 21 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะบรรจุ low density polyethylene (LDPE) และชุดควบคุม ตามลำดับ อีกทั้งสามารถชะลอการเกิดโรคและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าชุดควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่า การบรรจุผลมะม่วงในภาชนะบรรจุ IQ11-2 มีปริมาณการผลิตเอทานอลเกิดขึ้นใกล้เคียงกับการเก็บรักษาในบรรยากาศปกติและน้อยกว่าผลมะม่วงที่เก็บรักษาในภาชนะบรรจุ LDPE นอกจากนี้จากการทดลองของ Porat et al. (2004) พบว่า สัมที่บรรจุด้วยฟิล์มที่มีชื่อว่า XF และฟิล์มโพลีเอทิลีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 5 สัปดาห์ จากนั้นทำการเก็บรักษาอีก 5 วัน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับชุดควบคุมพบว่า สัมที่บรรจุด้วยฟิล์ม XF และ LDPE ที่มีรูพรุนขนาดเล็กมีประสิทธิภาพในการลดการเสื่อมสภาพของผิวและการสะสมน้ำตาลต่อสัมได้ดีกว่าฟิล์มทั้งสองที่มีรูพรุนขนาดใหญ่กว่าอย่างเห็นได้ชัด และยังลดการสูญเสียน้ำหนักของสัมได้เป็นอย่างดี กรักญญา (2549) รายงานว่า กล้วยไข่ที่เก็บรักษาด้วยฟิล์มแอคทีฟชื่อ Freshpac สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานถึง 25 วัน ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 92 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ผิวของกล้วยไข่ยังคงมีสีเขียว

และการใช้ฟิล์ม Freshpac บรรจุมะม่วงน้ำดอกไม้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 30 วัน ในขณะที่มะม่วงเขียวเสวยที่เก็บที่สภาวะเดียวกันกับมะม่วงน้ำดอกไม้ สามารถเก็บได้นาน 29-35 วัน



บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. วัสดุพันธุ์พืช

ลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู (ออกดอกเมื่อวันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2553 และเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2554) และพันธุ์เขียวนอกฤดู (ออกดอกเมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2553 และเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2554) เก็บเกี่ยวในตอนเช้าจากแปลงปลูกมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ แล้วบรรจุผลลำไยในตะกร้าพลาสติกขนาด 10 กิโลกรัม และขนส่งมายังห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

2. อุปกรณ์

- 2.1 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Hand refractometer) ยี่ห้อ Atago รุ่น PAL-1 ประเทศญี่ปุ่น
- 2.2 เครื่องชั่งละเอียดแบบทศนิยม 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Satorius รุ่น CP4202S ประเทศสวิตเซอร์แลนด์
- 2.3 เครื่องชั่งละเอียดแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Satorius รุ่น BP210S ประเทศสวิตเซอร์แลนด์
- 2.4 เครื่องปั่นผลไม้และผัก ยี่ห้อ PHILIPS รุ่น HR 1821 ประเทศจีน
- 2.5 เครื่องกวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็กและให้ความร้อน (Heating Magnetic stirrer) ยี่ห้อ Bibby ประเทศอังกฤษ
- 2.6 เครื่อง pH meter ยี่ห้อ Satorius รุ่น PB-20 ประเทศสวิตเซอร์แลนด์
- 2.7 เครื่องวัดสี (Chromameter) ยี่ห้อ KONICA MINOLTA รุ่น CR-10 ของบริษัท Minolta ประเทศญี่ปุ่น ค่าแสดงเป็น L^* , a^* และ b^*
- 2.8 เครื่อง High pressure liquid chromatography (HPLC) ยี่ห้อ Shimadzu Corporation รุ่น SPD-20A และ RID-10A ประเทศญี่ปุ่น
- 2.9 กระดาษกรอง ยี่ห้อ Whatman No.1 เส้นผ่านศูนย์กลาง 110 มิลลิเมตร ของบริษัท Whatman International ประเทศอังกฤษ

2.10 micropipette ขนาด 100-1,000 ไมโครลิตร ยี่ห้อ JENCONS SEALPETTE
ประเทศสหรัฐอเมริกา

2.11 ห้องเย็นอุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 ± 5
เปอร์เซ็นต์

2.12 กล้องถ่ายภาพยี่ห้อ KODAK รุ่น EasyShare M1093 IS

2.13 ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน (polyethylene, PE) ขนาดกว้าง 8 นิ้ว ยาว 12 นิ้ว

2.14 บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 ขนาดกว้าง 8 นิ้ว ยาว 15 นิ้ว มีค่าการซึมผ่านของ
แก๊สออกซิเจน 12,000-14,000 ซีซี/ตารางเมตร/วัน ของบริษัท THANTAWAN INDUSTRY
ประเทศไทย

2.15 มีดทำครัว

2.16 เขียงพลาสติก

2.17 ตะกร้าพลาสติก

2.18 กรรไกรตัดกิ่ง

2.19 กระถาง

2.20 ถังน้ำพลาสติก

2.21 ขวดน้ำกลั่น

2.22 อะลูมิเนียมฟอยล์

2.23 คีมหนีบ

2.24 หลอดหยด

2.25 เครื่องแก้ว

- บีกเกอร์ (beaker)
- ขวดรูปชมพู่ (erlenmeyer flask)
- ขวดลิซ่า
- กระบอกตวง (cylinder)
- ขวดปรับปริมาตร (volumetric flask)
- แท่งแก้วคนสาร (stirrer)
- บิวเรต (burette)
- ปิเปต (pipette)
- กรวยกรอง
- ช้อนตักสาร

3. สารเคมีและวิธีการเตรียมสารเคมี

3.1 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี

- สารละลายกรดออกซาลิก (oxalic acid ,UNIVAR) ความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ เตรียมโดยชั่งกรดออกซาลิก จำนวน 4 กรัม ละลายในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร เก็บไว้ในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง

- สารละลาย 2,6-ไดคลอโรฟีโนล อินโดฟีโนล (2,6-dichlorophenol indophenols, SIGMA) ความเข้มข้น 0.04 เปอร์เซ็นต์ เตรียมโดยชั่ง 2,6-ไดคลอโรฟีโนล อินโดฟีโนล จำนวน 0.4 กรัม ละลายในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 เก็บไว้ในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง

- สารละลายกรดแอสคอร์บิกมาตรฐาน (ascorbic acid, Merck) เตรียมโดยชั่งกรดแอสคอร์บิก จำนวน 0.001 กรัม ละลายในกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ แล้วปรับปริมาตรด้วยกรดออกซาลิกให้ครบ 40 มิลลิลิตร นำไปไทเทรตกับ สารละลาย 2,6-ไดคลอโรฟีโนล อินโดฟีโนล ความเข้มข้น 0.04 เปอร์เซ็นต์ จนถึงจุดยุติ บันทึกปริมาตรของสารละลาย 2,6-ไดคลอโรฟีโนล อินโดฟีโนล ที่ใช้ไปเพื่อเป็นมาตรฐานในการคำนวณหาปริมาณวิตามินซี

3.2 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้

- สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide, UNIVAR) ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล เตรียมโดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide, NaOH) จำนวน 4 กรัม ละลายในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร นำสารละลายต่างที่ได้ไปเปรียบเทียบความเข้มข้นกับสารละลายมาตรฐาน potassium hydrogen phthalate (potassium hydrogen phthalate, $C_8H_5KO_4$) ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล เพื่อหาความเข้มข้นที่แท้จริงของสารละลายต่าง

3.3 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณแอนโทไซยานิน โดยใช้เครื่อง HPLC

- กรดไฮโดรคลอริก (hydrochloric acid) ความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์ เตรียมโดยตวงกรดไฮโดรคลอริก จำนวน 8 มิลลิลิตร เทใส่ในขวดปรับปริมาตรที่มีน้ำกลั่นอยู่ 500 มิลลิลิตร จากนั้นจึงปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร

- กรดฟอสฟอริก (phosphoric acid) ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ เตรียมโดยตวงกรดฟอสฟอริก จำนวน 40 มิลลิลิตร ละลายในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร

4. สถานที่ดำเนินงานวิจัย

ทำการศึกษา ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

5. ระยะเวลาในการวิจัย

ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2553 ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2554

วิธีวิจัย

งานวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพูและเบ๊ยวเขียวนอกฤดู และการทดลองที่ 2 ศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของผลลำไยพันธุ์สีชมพู และเบ๊ยวเขียวนอกฤดู

การทดลองที่ 1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพูและเบ๊ยวเขียวนอกฤดู

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู

การทดลองครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) โดยทำการคัดเลือกต้นลำไยพันธุ์สีชมพู โดยมีขนาดทรงพุ่มและอายุเท่าๆ กัน จากแปลงปลูกของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ โดยต้นลำไยมีอายุประมาณ 7-8 ปี ขนาดทรงพุ่มประมาณ 3-4 เมตร จำนวน 15 ต้น โดยมีระยะเวลาการเตรียมดิน และเก็บตัวอย่างของลำไยพันธุ์สีชมพู ดังตาราง 4 ทำการตัดป้ายชื่อผลลำไยในระยะที่เริ่มติดผลเมื่อขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.3-0.5 มิลลิเมตร เพื่อนับจำนวนวันที่ติดผลจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยแบ่งออกเป็น 5 สิ่งทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 เก็บเกี่ยวลำไยเมื่อมีอายุ 19 สัปดาห์ หลังติดผล ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 25.64 มิลลิเมตร ยาว 28.63 มิลลิเมตร สูง 24.82 มิลลิเมตร

สิ่งทดลองที่ 2 เก็บเกี่ยวลำไยเมื่อมีอายุ 20 สัปดาห์ หลังติดผล ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 27.25 มิลลิเมตร ยาว 30.33 มิลลิเมตร สูง 26.24 มิลลิเมตร

สิ่งทดลองที่ 3 เก็บเกี่ยวลำไยเมื่อมีอายุ 21 สัปดาห์ หลังติดผล ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 27.96 มิลลิเมตร ยาว 32.23 มิลลิเมตร สูง 27.97 มิลลิเมตร

สิ่งทดลองที่ 4 เก็บเกี่ยวลำไยเมื่อมีอายุ 22 สัปดาห์ หลังติดผล ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 27.10 มิลลิเมตร ยาว 30.63 มิลลิเมตร สูง 26.94 มิลลิเมตร

สิ่งทดลองที่ 5 เก็บเกี่ยวลำไยเมื่อมีอายุ 23 สัปดาห์ หลังติดผล ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 27.60 มิลลิเมตร ยาว 31.47 มิลลิเมตร สูง 27.36 มิลลิเมตร

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์เขียวเขียว

นอกฤดู

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) โดยทำการคัดเลือกต้นลำไยพันธุ์เขียวเขียว โดยมีขนาดทรงพุ่มและอายุเท่าๆ กัน จากแปลงปลูกของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ โดยต้นลำไยมีอายุประมาณ 7-8 ปี ขนาดทรงพุ่มประมาณ 3-4 เมตร จำนวน 15 ต้น โดยมีระยะเวลาการเตรียมดิน และเก็บตัวอย่างของลำไยพันธุ์เขียวเขียว ดังตาราง 4 ทำการติดป้ายข้อผลลำไยในระยะที่เริ่มติดผลเมื่อขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.3-0.5 มิลลิเมตร เพื่อนับจำนวนวันที่ติดผลจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยแบ่งออกเป็น 5 สิ่งทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 เก็บเกี่ยวลำไยเมื่อมีอายุ 19 สัปดาห์ หลังติดผล ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 26.29 มิลลิเมตร ยาว 30.25 มิลลิเมตร สูง 26.32 มิลลิเมตร

สิ่งทดลองที่ 2 เก็บเกี่ยวลำไยเมื่อมีอายุ 20 สัปดาห์ หลังติดผล ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 26.55 มิลลิเมตร ยาว 30.76 มิลลิเมตร สูง 25.79 มิลลิเมตร

สิ่งทดลองที่ 3 เก็บเกี่ยวลำไยเมื่อมีอายุ 21 สัปดาห์ หลังติดผล ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 27.28 มิลลิเมตร ยาว 31.98 มิลลิเมตร สูง 26.50 มิลลิเมตร

สิ่งทดลองที่ 4 เก็บเกี่ยวลำไยเมื่อมีอายุ 22 สัปดาห์ หลังติดผล ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 27.67 มิลลิเมตร ยาว 32.35 มิลลิเมตร สูง 26.12 มิลลิเมตร

สิ่งทดลองที่ 5 เก็บเกี่ยวลำไยเมื่อมีอายุ 23 สัปดาห์ หลังติดผล ขนาดผลเฉลี่ย กว้าง 27.79 มิลลิเมตร ยาว 32.89 มิลลิเมตร สูง 27.09 มิลลิเมตร

ตาราง 4 ระยะเวลาในการเตรียมต้น และเก็บตัวอย่างของลำไยพันธุ์สีชมพูและแป้นเขียวนอกฤดู

กิจกรรม (งานที่ปฏิบัติ)	พันธุ์ลำไย	
	สีชมพู	แป้นเขียว
วันให้สารโปแตสเซียมคลอไรด์	8 สิงหาคม 2553	26 เมษายน 2553
วันติดผล (มีขนาด $\phi = 0.3-0.5$ มม.)	18 ตุลาคม 2553	2 กรกฎาคม 2553
วันที่ลำไยมีอายุ 19 สัปดาห์ หลังติดผล	22 มีนาคม 2554	22 พฤศจิกายน 2553
วันที่ลำไยมีอายุ 20 สัปดาห์ หลังติดผล	29 มีนาคม 2554	29 พฤศจิกายน 2553
วันที่ลำไยมีอายุ 21 สัปดาห์ หลังติดผล	5 เมษายน 2554	6 ธันวาคม 2553
วันที่ลำไยมีอายุ 22 สัปดาห์ หลังติดผล	12 เมษายน 2554	13 ธันวาคม 2553
วันที่ลำไยมีอายุ 23 สัปดาห์ หลังติดผล	19 เมษายน 2554	20 ธันวาคม 2553

ทำการตรวจสอบคุณภาพทุกๆ 3 วัน จนกว่าลำไยจะเน่าเสีย วัดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี ดังต่อไปนี้ สีเปลือกด้านนอก ด้านใน และสีเนื้อของผลลำไย อายุการเก็บรักษา ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ปริมาณแอนโทไซยานิน และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของผลลำไยพันธุ์สีชมพู และแป้นเขียวนอกฤดู

ทำการวางแผนการทดลองแบบ $5 \times 3 \times 3$ factorial in CRD โดยแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 ระดับของอายุการเก็บเกี่ยว มี 5 ระยะ คือ อายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21, 22 และ 23 สัปดาห์

ปัจจัยที่ 2 ระดับของอุณหภูมิในการเก็บรักษา มี 3 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ 90 ± 5 เปอร์เซ็นต์)

ปัจจัยที่ 3 ชนิดของบรรจุภัณฑ์ มี 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถุงพลาสติก polyethylene (PE) และ บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2

นำผลลำไยพันธุ์สีชมพูและพันธุ์แป้นเขียวนอกฤดูที่เก็บเกี่ยวในแต่ละสัปดาห์จากการทดลองที่ 1 มาตัดก้านออก โดยให้มีก้านเหลือติดผลยาวประมาณ 0.5-1.0 เซนติเมตร คัดเลือกผลที่เสียหายและไม่ได้ขนาดออก นำไปล้างน้ำ ทั้งให้ผลสะเด็ดน้ำ และแห้ง หลังจากนั้นบรรจุลงใน

ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน (PE) ขนาด 8×12 นิ้ว บรรจุภัณฑ์แฉกที่ฟ M2 ขนาด 8×15 นิ้ว และตะกร้าพลาสติก

จากนั้นแบ่งเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 บรรจุผลลำไยในถุงและตะกร้าละ 30 ผลต่อซ้ำ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 2 และ 10 องศาเซลเซียส เพื่อติดตามการสูญเสีย น้ำหนักและการเน่าเสีย ส่วนชุดที่ 2 บรรจุผลลำไยในถุงและตะกร้าละ 50 ลูก นำไปเก็บรักษาที่ อุณหภูมิห้อง 2 และ 10 องศาเซลเซียส ทำการตรวจสอบคุณภาพทุกๆ 3 วัน จนกว่าลำไยจะเน่าเสีย ทำการสุ่มครั้งละ 1 ถุง และ 1 ตะกร้า โดยลำไยทั้ง 2 ชุดมีเส้นผ่านศูนย์กลางของผลประมาณ 2.0-2.5 เซนติเมตร (เกรด A) ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

1. การสูญเสียน้ำหนัก

โดยชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของผลลำไยและชั่งทุกวันจนหมดอายุการเก็บรักษา ด้วย เครื่องชั่งละเอียดแบบทศนิยม 2 ตำแหน่ง ใช้ผลลำไยจำนวน 30 ผลต่อซ้ำ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ และ นำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก} = \frac{(\text{น้ำหนักเริ่มต้น} - \text{น้ำหนัก ณ วันที่ชั่ง}) \times 100}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}}$$

2. สีเปลือกด้านนอก ด้านใน และสีเนื้อของผลลำไย (McGuire, 1992)

วัดสีเปลือกด้านนอกและด้านใน และสีเนื้อของผลลำไย โดยใช้เครื่อง Chroma meter ใช้ผลลำไย 3 ผลต่อซ้ำ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยวัดสีผิวที่เปลือกผลบริเวณกึ่งกลางทั้ง 2 ด้าน ทั้งเปลือกด้านนอกและด้านใน ค่าที่ได้แสดงในรูปของค่า L^* , a^* , b^* , h° และ C โดยมีรายละเอียด ดังนี้ คือ

L^* = The lightness factor value เป็นค่าแสดงถึงความสว่างของวัตถุ ถ้า L^* เข้าใกล้ 0 แสดงว่าวัตถุมีสีทึบ ถ้าค่า L^* เข้าใกล้ 100 แสดงว่าวัตถุมีสีสว่าง ถ้า L^* เท่ากับ 100 วัตถุจะมีสีขาว

a^* = เป็นค่าแสดงถึงความมีสีแดงและสีเขียวของวัตถุ ถ้าค่า a^* เป็นบวก (+) แสดงว่าวัตถุมีสีแดง ถ้า a^* เป็นลบ (-) แสดงว่าวัตถุมีสีเขียว โดยมีค่า a^* ตั้งแต่ -60 ถึง +60

b^* = เป็นค่าแสดงถึงความมีสีเหลืองและสีน้ำเงินของวัตถุ ถ้าค่า b^* เป็นบวก (+) แสดงว่าวัตถุมีสีเหลือง ถ้าค่า b^* เป็นลบ (-) แสดงว่าวัตถุมีสีน้ำเงิน ทั้งค่า a^* และ b^* หากมีค่า เป็นศูนย์วัตถุจะมีสีเทา (gray) โดยมีค่า b^* ตั้งแต่ -60 ถึง +60

h° = hue angle ซึ่งเท่ากับ $\arctangent\ b^*/a^*$ เมื่อค่า h มีค่าเข้าใกล้มุม 90 องศา สีของวัตถุจะอยู่ในกลุ่มเหลือง (+b) หากมีค่าเข้าใกล้ 180 องศา สีของวัตถุจะอยู่ในกลุ่มสีเขียว (-a)

C = chroma หาจาก $(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$ โดยค่า C มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หมายถึงวัตถุมีสีซีดจาง (เทา) หากมีค่าเข้าใกล้ 60 วัตถุมีสีเข้ม

3. อายุการเก็บรักษา (Thomson *et al.*, 2001)

อายุการเก็บรักษาของผลลำไย เป็นการนับจำนวนวันในการเก็บรักษา โดยเริ่มจากวันแรกของการทดลอง จนผลลำไยเริ่มแสดงอาการเน่าเสีย มีการปรากฏเชื้อราที่ผลลำไยหรืออาการสะท้อนขาว จะถือว่าผลลำไยสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา

การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

1. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

โดยการสุ่มผลลำไยจำนวน 5 ผลต่อซ้ำ โดยแกะเอาเฉพาะเนื้อผลมาปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้เครื่องปั่นแยกเนื้อผลไม้ แล้วนำน้ำปั่นที่ได้มาวัดหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้เครื่อง Hand refractometer โดยก่อนใช้ปรับค่าให้เป็นศูนย์ด้วยน้ำกลั่นทุกครั้ง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ แล้วหาค่าเฉลี่ย

2. ปริมาณวิตามินซี (ไพซอล, 2546)

วิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซีในเนื้อลำไย โดยวิธีไทเทรตด้วยสารละลาย 2,6-dichlorophenol indophenols นำตัวอย่างเนื้อลำไยที่ปั่นเป็นเนื้อเดียวกันจำนวน 10 กรัม เติมกรดออกซาลิกความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ ให้มีปริมาตรทั้งหมดเท่ากับ 100 มิลลิลิตรในขวดปรับปริมาตรแล้ว กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 บีบสารละลายที่กรองได้มา 10 มิลลิลิตร แล้วเติมกรดออกซาลิกให้ครบ 40 มิลลิลิตร แล้วจึงนำไปไทเทรตกับสารละลาย 2,6-dichlorophenol indophenols ความเข้มข้น 0.04 เปอร์เซ็นต์ จนถึงจุดยุติ ซึ่งจะทำให้สารละลายมีสีชมพูคงตัวนาน 15 วินาที ทำการทดลอง 3 ซ้ำ แล้วคำนวณหาปริมาณวิตามินซี โดยบันทึกปริมาตรของ 2,6-dichlorophenol indophenols ที่ใช้เปรียบเทียบกับปริมาตรของ 2,6-dichlorophenol indophenols ที่ใช้กับวิตามินซีมาตรฐาน แล้วคำนวณหาปริมาณวิตามินซีในเนื้อผลลำไยตามสูตร ดังนี้

$$\text{ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด)} = \frac{a \times 0.001 \times 100}{b \times c} \times 1,000$$

a = ปริมาตร 2,6-dichlorophenol indophenols ที่ใช้ในการไทเทรตกับสารตัวอย่าง

b = ปริมาตร 2,6-dichlorophenol indophenols ที่ใช้ในการไทเทรตกับวิตามินซีมาตรฐาน

c = น้ำหนักสารตัวอย่าง 10 กรัม

3. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (AOAC, 2000)

วิเคราะห์หาปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ในเนื้อลำไย โดยนำตัวอย่างเนื้อลำไยที่ป่นเป็นเนื้อเดียวกันจำนวน 10 กรัม เติมน้ำกลั่นลงไป 20 มิลลิลิตร ผสมตัวอย่างกับน้ำให้เข้ากันด้วยเครื่อง magnetic stirrer นำสารละลายตัวอย่างไปไทเทรตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล วัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายที่ไทเทรตจนเครื่องพีเอชมิเตอร์ (pH meter) ถึงจุดยุติ คือ เมื่ออ่านค่าความเป็นกรดเป็นด่างได้ 8.1 บันทึกปริมาตรของสารละลายด่างที่ใช้ ทำการทดลองตัวอย่างละ 3 ซ้ำ และหาค่าเฉลี่ย นำค่าที่ได้คำนวณหาปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ในรูปของกรดซิตริกต่อ 100 กรัมของน้ำหนักสด โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน ดังนี้ 1 มิลลิลิตรสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล ทำปฏิกิริยาสมมูลพอดีกับกรดซิตริก 0.064 กรัม

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้} = \frac{\text{ความเข้มข้น NaOH (N)} \times \text{ปริมาตร NaOH (ml)} \times 0.064 \times 100}{\text{น้ำหนักของเนื้อลำไย (g)}}$$

(คิดเป็นกรดซิตริก)

4. การหาปริมาณแอนโทไซยานิน โดยใช้เครื่อง HPLC (ดัดแปลงจากวิธีการของ นิตยา, 2550)

วิธีวิเคราะห์

1. การสกัดแอนโทไซยานินจากเนื้อลำไย

การสกัดแอนโทไซยานิน ดัดแปลงจากวิธีการของ นิตยา (2550) โดยชั่งน้ำหนักตัวอย่างของเนื้อลำไยจำนวน 5 กรัม จากนั้นนำมาบดด้วยโกร่งให้ละเอียดมากที่สุด เติมน้ำกลั่นที่มีกรดไฮโดรคลอริก 0.01 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 25 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาตรให้ครบ 50 มิลลิลิตร จึงกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปใช้ต่อไป

2. การเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการฉีดเข้าเครื่อง HPLC (ดัดแปลงจากวิธีการของ นิตยา, 2550)

กรองตัวอย่างที่ได้ด้วยแผ่นกรองที่มีความหนา $0.45\ \mu\text{m}$ เก็บในที่เย็นและมีดจนกว่าจะฉีดตัวอย่างเข้าสู่เครื่อง HPLC โดยใช้ LC-20AD prominence liquid chromatograph (Shimadzu, Japan) คู่กับ detector ชนิด UV/VIS (SPD-20A) ใช้คอลัมน์ของ Inertsil ODS-3 column ($5\ \mu\text{m}\ 4.6 \times 150\ \text{mm.}$) และใช้อัตราการไหลของตัวชะ $1.5\ \text{mL/min}$ ต่อ นาที แบบ low pressure gradient ระหว่าง solvent A (กรดฟอสฟอริกความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์) และ solvent C (acetonitrile ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์) ใช้เวลาในการวิเคราะห์ตัวอย่างนาน 18 นาที โดยนาที่ที่ 1 ใช้สัดส่วนของ solvent C 35 เปอร์เซ็นต์ นาที่ที่ 12 ใช้สัดส่วนของ solvent C 35 เปอร์เซ็นต์ นาที่ที่ 13 ใช้สัดส่วนของ solvent C 35 เปอร์เซ็นต์ นาที่ที่ 14 ใช้สัดส่วนของ solvent C 5 เปอร์เซ็นต์ และนาที่ที่ 18 ยุติการวิเคราะห์สารตัวอย่าง ภายใต้สภาวะความดัน 3000 psi โดยโปรแกรม LC Solution (Shimadzu, Japan) ในการวิเคราะห์

5. การหาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ โดยใช้เครื่อง HPLC (ดัดแปลงจากวิธีการของ นิตยา, 2550)

วิธีวิเคราะห์

1. การสกัดเนื้อลำไย

โดยชั่งน้ำหนักตัวอย่างของเนื้อลำไยจำนวน 5 กรัม จากนั้นนำมาปั่นให้ละเอียดลงในขวดปริมาตร ขนาด 100 มิลลิลิตร จากนั้นเติมน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปใช้ต่อไป

2. การเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการฉีดเข้าเครื่อง HPLC

กรองตัวอย่างที่ได้ด้วยแผ่นกรองที่มีความหนา $0.45\ \mu\text{m}$ เก็บในที่เย็นและมีดจนกว่าจะฉีดตัวอย่างเข้าสู่เครื่อง HPLC โดยใช้ LC-20AD prominence liquid chromatograph (Shimadzu, Japan) คู่กับ detector ชนิด Refractive index (RID-10A) ใช้คอลัมน์ของ Inertsil NH2 column ($5\ \mu\text{m}\ 4.6\ \text{I.D.} \times 250\ \text{mm.}$) column oven ชนิด CTO-10AS vp อุณหภูมิของ oven คือ 40 องศาเซลเซียส และใช้อัตราการไหลของตัวชะ $1.0\ \text{mL/min}$ ต่อ นาที แบบ Isocratic flow มีส่วนผสมของ solvent A (acetonitrile ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์) และ solvent B (น้ำกลั่น) คือ 75:25 มิลลิลิตร ใช้เวลาในการวิเคราะห์ตัวอย่างนาน 15 นาที ภายใต้สภาวะความดัน 3000 psi โดยโปรแกรม LC Solution (Shimadzu, Japan) ในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม SPSS versions 11.5 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพูและเขียวเขียวนอกฤดู

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู โดยทำการติดป้ายข้อผลลำไยในระยะเวลาที่เริ่มติดผลขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว เพื่อบันทึกจำนวนวันที่ติดผลจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว 5 ระยะ คือ 19, 20, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ หลังติดผล โดยมีค่าเริ่มต้นของสี (L^* , chroma และ hue angle) ของเปลือกด้านนอก เปลือกด้านใน และเนื้อ ในแต่ละสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 5, 6 และ 7) ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า อายุการเก็บเกี่ยว 20 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 21.73 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.07, 20.67, 20.47 และ 19.93 องศาบริกซ์ ตามลำดับ สอดคล้องกับการรายงานของ พาวิน (2545) ที่พบว่า ลำไยพันธุ์สีชมพู เมื่อผลแก่จัด จะปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ประมาณ 21-22 องศาบริกซ์ ส่วนปริมาณวิตามินซี พบว่า อายุการเก็บเกี่ยว 20 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 62.12 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 21 และ 22 สัปดาห์ โดยมีค่า 60.97 และ 59.76 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19 และ 23 สัปดาห์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.15 และ 56.44 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ จิตราภา (2532) ที่พบว่า ดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพู สามารถใช้ลักษณะทางเคมีเป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวได้ คือ ปริมาณน้ำตาล และปริมาณวิตามินซีในน้ำคั้น โดยทำการเก็บเกี่ยวผลลำไยได้ตั้งแต่ อายุ 144-156 วัน (20-22 สัปดาห์) หลังดอกบาน ลำไยมีคุณภาพของผลและเนื้อดีที่สุด คือ มีปริมาณน้ำตาลระหว่าง 19.1-19.6 องศาบริกซ์ อรอนงค์ (2536) ศึกษาคุณภาพผลลำไยพันธุ์พื้นเมือง คอสีชมพู แห้ว ใบแดง และใบดำ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-23 หลังติดผล พบว่า การเจริญเติบโตของผลใช้เวลาประมาณ 20 สัปดาห์หลังติดผลจึงจะโตเต็มที่ การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลจะเพิ่มอย่างรวดเร็วระหว่างสัปดาห์ที่ 16-18 และมีปริมาณสูงสุดในสัปดาห์ที่ 20 หลังติดผล

ในการทดลองนี้ ลำไยที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 สัปดาห์ มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มากที่สุด คือ 0.088 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

กับลำใยอายุการเก็บเกี่ยว 19, 21 และ 22 สัปดาห์ ที่มีค่า 0.079, 0.082 และ 0.080 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 23 สัปดาห์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.074 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด (ตาราง 8)

ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ พบว่า อายุการเก็บเกี่ยว 20 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 485 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 445, 455, 452 และ 424 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ และปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล พบว่า อายุการเก็บเกี่ยว 20 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 0.371 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 21 สัปดาห์ โดยมีค่า 0.367 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด แต่ทั้งนี้ผลลำใยที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 21 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 22 และ 23 สัปดาห์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.328, 0.334 และ 0.318 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ (ตาราง 9)

ตาราง 5 ค่า L^* , ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเปลือกด้านนอกผลลำใยพันธุ์สีชมพู นอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล

อายุการเก็บเกี่ยว (สัปดาห์)	สีเปลือกด้านนอก		
	L^*	chroma	hue angle
19	40.45	32.46	71.41
20	36.32	34.73	73.91
21	37.27	34.17	73.79
22	37.40	32.94	72.44
23	36.30	32.36	71.52
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.13	4.56	2.12

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

ตาราง 6 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู
นอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล

อายุการเก็บเกี่ยว (สัปดาห์)	สีเปลือกด้านใน		
	L*	chroma	hue angle
19	35.31	20.30	77.95
20	34.12	20.29	76.65
21	34.63	18.72	77.78
22	33.58	19.11	78.33
23	34.08	19.12	77.88
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	5.68	3.51	2.26

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

ตาราง 7 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู
ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล

อายุการเก็บเกี่ยว (สัปดาห์)	สีเนื้อ		
	L*	chroma	hue angle
19	31.35	6.75	60.46
20	32.62	6.30	52.61
21	32.18	5.94	49.17
22	31.22	5.62	48.82
23	31.42	5.79	53.71
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.48	12.37	9.67

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

ตาราง 8 คุณภาพเริ่มต้นของผลลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล

อายุการเก็บเกี่ยว (สัปดาห์)	ปริมาณของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)
19	19.07 ^d	54.15 ^b	0.079 ^{ab}
20	21.73 ^a	62.12 ^a	0.088 ^a
21	20.67 ^b	60.97 ^a	0.082 ^{ab}
22	20.47 ^b	59.76 ^a	0.080 ^{ab}
23	19.93 ^c	56.44 ^b	0.074 ^b
F-test	*	*	*
C.V. (%)	0.72	1.72	4.27

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

ตาราง 9 คุณภาพเริ่มต้นของผลลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล

อายุการเก็บเกี่ยว (สัปดาห์)	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	ปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)
19	445 ^b	0.328 ^b
20	485 ^a	0.371 ^a
21	455 ^b	0.367 ^a
22	452 ^b	0.334 ^b
23	424 ^c	0.318 ^c
F-test	*	*
C.V. (%)	4.82	3.42

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวนอกฤดู

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวนอกฤดู โดยทำการติดป้ายข้อผลลำไยในระยะที่เริ่มติดผลขนาดเท่าเมล็ดถั่วเขียว เพื่อบันทึกจำนวนวันที่ติดผลจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว 5 ระยะ คือ 19, 20, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ หลังติดผล โดยมีค่าเริ่มต้นของสี (L^* , chroma และ hue angle) ของเปลือกด้านนอก เปลือกด้านใน และเนื้อ ในแต่ละสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 10, 11 และ 12) ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า อายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 22.73 องศาบริกซ์ มากกว่าอายุการเก็บเกี่ยว 19 และ 23 สัปดาห์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.40 และ 20.00 องศาบริกซ์ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 21 และ 22 สัปดาห์ โดยมีค่าเท่ากับ 21.33 และ 22.00 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ พาวิน (2545) ที่พบว่า ลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เมื่อผลแก่จัด จะปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ประมาณ 22 องศาบริกซ์ ส่วนปริมาณวิตามินซี พบว่า อายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 60.18 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งมากกว่าอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20 และ 23 สัปดาห์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.21, 52.57 และ 50.30 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 13) จากการศึกษาของ ชำนาญ (2532) พบว่า ดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์ค้อ คือ ในช่วงที่ผลมีอายุ 149 วัน (21 สัปดาห์) หลังดอกบาน ผลลำไยมีปริมาณน้ำตาล 18.6 องศาบริกซ์ และปริมาณวิตามินซี 149.7 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิตร

ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ พบว่า อายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 0.09 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21 และ 23 สัปดาห์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.058, 0.076, 0.081 และ 0.066 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ

ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ พบว่า อายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 489 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด มากกว่าอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 21 สัปดาห์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 459 และ 463 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ (ตาราง 14) ขณะที่ลำไยพันธุ์ค้อในภาคใต้มีอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมตั้งแต่หลังดอกบานจนกระทั่งผลแก่สามารถเก็บเกี่ยวได้ใช้เวลา 135 วัน (19 สัปดาห์) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 21.79 องศาบริกซ์ (บุญชนะ และคณะ, 2551)

ตาราง 10 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว
นอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล

อายุการเก็บเกี่ยว (สัปดาห์)	สีเปลือกด้านนอก		
	L*	chroma	Hue angle
19	39.23	32.23	67.01
20	39.43	32.32	69.14
21	40.07	33.57	70.52
22	38.90	34.05	69.73
23	37.87	33.53	68.37
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	9.32	4.53	2.66

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

ตาราง 11 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว
นอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล

อายุการเก็บเกี่ยว (สัปดาห์)	สีเปลือกด้านใน		
	L*	chroma	Hue angle
19	29.90	18.77	80.78
20	29.77	19.22	82.15
21	31.90	17.94	80.59
22	30.00	18.47	80.75
23	30.93	18.97	80.90
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.67	4.51	0.94

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

ตาราง 12 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle เริ่มต้นของเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวนอกฤดู
ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล

อายุการเก็บเกี่ยว (สัปดาห์)	สีเนื้อ		
	L*	chroma	Hue angle
19	28.00	7.35	61.65
20	28.53	7.96	63.45
21	29.17	7.93	62.45
22	28.87	7.03	57.52
23	28.63	7.66	59.84
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	3.68	14.06	6.29

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

ตาราง 13 คุณภาพเริ่มต้นของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว
ระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล

อายุการเก็บเกี่ยว (สัปดาห์)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด)
19	19.40 ^c	50.21 ^c
20	21.33 ^{abc}	52.57 ^{bc}
21	22.00 ^{ab}	57.36 ^{ab}
22	22.73 ^a	60.18 ^a
23	20.00 ^{bc}	50.30 ^c
F-test	*	*
C.V. (%)	4.99	3.95

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

ตาราง 14 คุณภาพเริ่มต้นของผลลำไยพันธุ์เขียวเจี๊ยนอกฤดู ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวระหว่าง 19-23 สัปดาห์ หลังติดผล

อายุการเก็บเกี่ยว (สัปดาห์)	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด)
19	0.058 ^d	442 ^c
20	0.076 ^b	459 ^b
21	0.081 ^b	463 ^b
22	0.090 ^a	489 ^a
23	0.066 ^c	416 ^d
F-test	*	*
C.V. (%)	3.02	4.27

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดย DMRT

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของผลลำไยพันธุ์สีชมพู และเขียวเขียวนอกฤดู

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.1.1 การสูญเสียน้ำหนัก

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ เมื่อเก็บรักษา เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์ มีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด คือ 4.39 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20 และ 21 สัปดาห์ คือ 4.18, 4.26 และ 4.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตาราง 15 และ ภาพ 3)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด คือ 5.58 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.49 และ 3.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ทั้งนี้การสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 6.02 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดและมากกว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 ซึ่งมีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 3.55 และ 3.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เช่นเดียวกับการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6 และ 9 วัน ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกมีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดและมากกว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เนื่องจากการสูญเสียน้ำอาจเกิดมาจากระบวนการหายใจ ทั้งนี้ ผลผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตมีการหายใจให้พลังงานความร้อนออกมาสู่บรรยากาศรอบๆ ทำให้อุณหภูมิของอากาศสูงขึ้นและทำให้บรรยากาศรับน้ำได้มากกว่าเดิม (จริงแท้, 2549) ทั้งนี้ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 12, 15, 21 และ 24 วัน มีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็น 4.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางผนวก 1) ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนมีสูญเสียน้ำหนักมากกว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 ซึ่งสอดคล้องกับ พรชัย และ ดวงใจ (2554) ที่รายงานว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์ดอภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงแบบสมดุล โดยบรรจุไว้ในถุง CF1 และ FF5 สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักได้เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งไม่บรรจุถุงพลาสติก

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา และอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา พบว่า ไม่มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยพันธุ์สีชมพู แต่อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยพันธุ์สีชมพู นอกจากนี้อิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

ตาราง 15 การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุ
ในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส),
2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

สิ่งทดลอง	สูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว	
19 สัปดาห์	4.18 ^{ab}
20 สัปดาห์	4.26 ^{ab}
21 สัปดาห์	4.26 ^{ab}
22 สัปดาห์	4.39 ^a
23 สัปดาห์	4.12 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา	
อุณหภูมิห้อง	5.58 ^a
2 องศาเซลเซียส	3.49 ^b
10 องศาเซลเซียส	3.51 ^b
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์	
ตะกร้าพลาสติก	6.02 ^a
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	3.55 ^b
บรรจุภัณฑ์เอกทิฟ M2	3.01 ^c
ปัจจัยที่ 1	*
ปัจจัยที่ 2	*
ปัจจัยที่ 3	*
ปัจจัย 1×2	ns
ปัจจัย 1×3	ns
ปัจจัย 2×3	*
ปัจจัย 1×2×3	ns

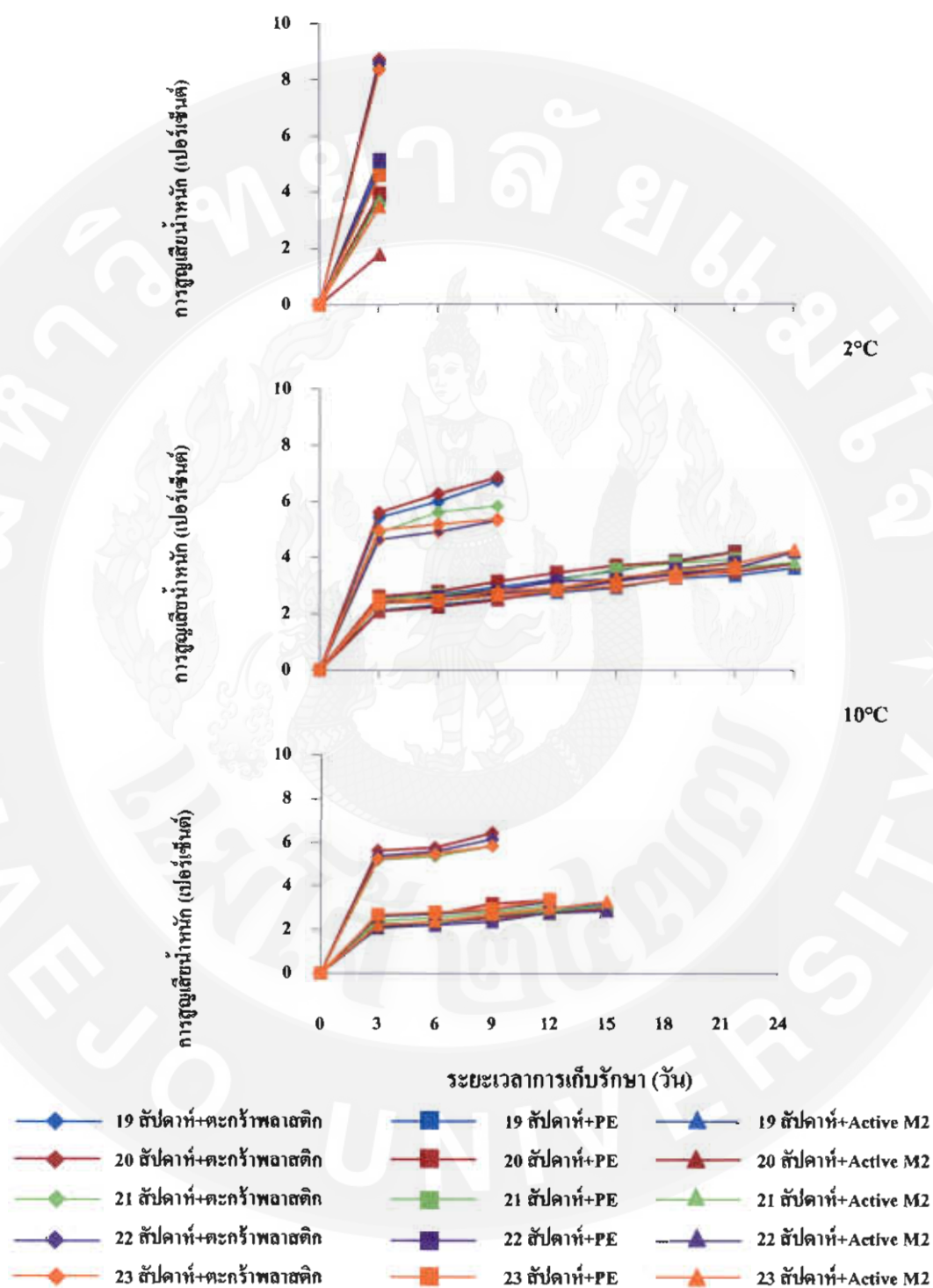
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Room Temperature

(30±2 °C)



ภาพ 3 การสูญเสียน้ำหนักสดของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 °C) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.1.2 การเปลี่ยนแปลงสี

2.1.2.1 ค่าสีของเปลือกผลด้านนอก

1) ค่า L*

ค่า L* เข้าใกล้ 0 หมายถึงตัวอย่างมีความสว่างน้อยจนเป็นสีดำ ถ้าค่า L* เข้าใกล้ 100 หมายถึง ตัวอย่างเป็นสีขาว (McGuire, 1992) ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า เมื่อเก็บรักษา เป็นเวลานาน 3 วัน ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19, 21 และ 23 สัปดาห์ มีค่า L* ของเปลือกผลด้านนอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ คือ มีค่าเท่ากับ 39.53, 39.49 และ 38.96 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 22 สัปดาห์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 35.80 และ 37.80 ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า L* ของเปลือกผลด้านนอกลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาเก็บรักษา (ตาราง 16 และ ภาพ 4)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีค่า L* ของเปลือกผลด้านนอกมากที่สุด คือ 39.20 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่ 2 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส ที่มีค่า L* เท่ากับ 37.62 และ 38.13 ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แนวโน้มค่า L* ของเปลือกผลด้านนอกผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับการศึกษาของ ดนัย และคณะ (2545) ที่พบว่า สีเปลือกของผลลำไยพันธุ์ตอ สีชมพู และเขียวเขียว เมื่อเก็บรักษานานขึ้น จะมีสีคล้ำลงเนื่องจากมีค่า L* ลดลง การเกิดสีคล้ำของเปลือก อาจมีสาเหตุมาจากการเกิดอาการสะท้านหนาว

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถูพลาสติก โพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด มีค่า L* ของเปลือกผลด้านนอก เท่ากับ 37.85, 38.57 และ 38.54 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6 และ 9 วัน ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกมีค่า L* น้อยที่สุดและน้อยกว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถูพลาสติก โพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลลำไยที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกมีสีเปลือกผลด้านนอกเข้มกว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถูพลาสติก โพลีเอทิลีน

และบรรจุกัญท์แอคทีฟ M2 ซึ่งการที่เปลือกผลด้านนอกผลลำไยมีสีเข้มขึ้นอาจเกิดจากเปลือกลำไยมีการสูญเสียน้ำ จึงไปกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์โพลิฟีนอลออกซิเดสทำให้เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบฟีนอล ทำให้เกิดสีน้ำตาลขึ้น (คณัย, 2540) และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนมีค่า L^* น้อยกว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุกัญท์แอคทีฟ M2 และแนวโน้มค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงค่า L^* ลดลงจาก 37.54 เป็น 30.23 แสดงให้เห็นว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูมีสีคล้ำลง (ตารางผนวก 2) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ บรินดา (2534) ที่พบว่า การเก็บรักษาลำไยพันธุ์อีดอที่อุณหภูมิ 1 และ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5, 10, 15 และ 20 วัน สีเปลือกของลำไยบางผลเข้มขึ้นและเนื้อเป็น สีเหลืองและมีการเปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกัน

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เช่นเดียวกับอายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุกัญท์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุกัญท์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุกัญท์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

2) ค่า Chroma

ค่า chroma เป็นค่าแสดงถึงความเข้มของค่าสี ถ้าค่า chroma มีค่าเท่ากับ 0 หมายถึงวัตถุมีสีเทา หากค่า chroma ยิ่งมากแสดงว่าความเข้มของสีที่ปรากฏมากขึ้นด้วย (McGuire, 1992)

ผลการวิเคราะห์ค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า ค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19 และ 21 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 34.03 และ 34.55 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยว แนวโน้มค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาเก็บรักษา ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกมากที่สุด เท่ากับ 34.45 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่

อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), และอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า chroma เท่ากับ 30.91 และ 33.05 ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แนวโน้มค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (ตาราง 16 และ ภาพ 5)

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด มีค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอก เท่ากับ 32.08, 33.21 และ 33.19 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงค่า chroma ลดลงจาก 33.33 เป็น 27.94 แสดงให้เห็นว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูมีสีคล้ำลง และตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6 และ 9 วัน ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกมีค่า chroma น้อยที่สุดและน้อยกว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 หลังจากนั้นค่า chroma จะมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (ตารางผนวก 3)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

3) ค่า Hue angle

ค่า hue angle แสดงถึงสีที่แท้จริงที่ปรากฏให้เห็น คือ ถ้า hue angle เท่ากับ 45 องศา แสดงสีม่วงแดงถึงสีส้มแดง 90 องศา แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง 180 องศา แสดงสีเหลืองเขียวถึงสีเขียว 270 องศา แสดงสีน้ำเงิน 360 องศา แสดงสีม่วงถึงสีม่วงแดง (McGuire, 1992)

สำหรับค่า hue angle ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยทั้ง 5 อายุการเก็บเกี่ยว มีค่าเท่ากับ 70.98, 70.33, 71.27, 71.95 และ 71.25 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยว แนวโน้มค่า hue angle ของเปลือกผลด้านนอกมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาเก็บรักษา (ตาราง 16 และ ภาพ 6)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีค่า hue angle ของเปลือกผลด้านนอกมากที่สุดคือ 73.46 ซึ่งมีความแตกต่างกันกับผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และ 10 องศาเซลเซียส อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 68.69 และ 71.31 ตามลำดับ และพบว่า การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน มีแนวโน้มค่า hue angle ของเปลือกผลด้านนอกผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ กระดาษพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีค่า hue angle ของเปลือกผลด้านนอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ คือ มีค่าเท่ากับ 72.04 และ 72.51 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในกระดาษพลาสติก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 68.92 และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย hue angle ลดลงจาก 72.64 เป็น 65.28 แสดงให้เห็นว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูมีสีผิวของเปลือกด้านนอกเปลี่ยนจาก สีเขียวเป็นสีเขียวปนเหลือง (ตารางผนวก 4)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา และอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา พบว่า ไม่มีผลต่อค่า hue angle ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู แต่อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู นอกจากนี้อิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อค่า hue angle ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

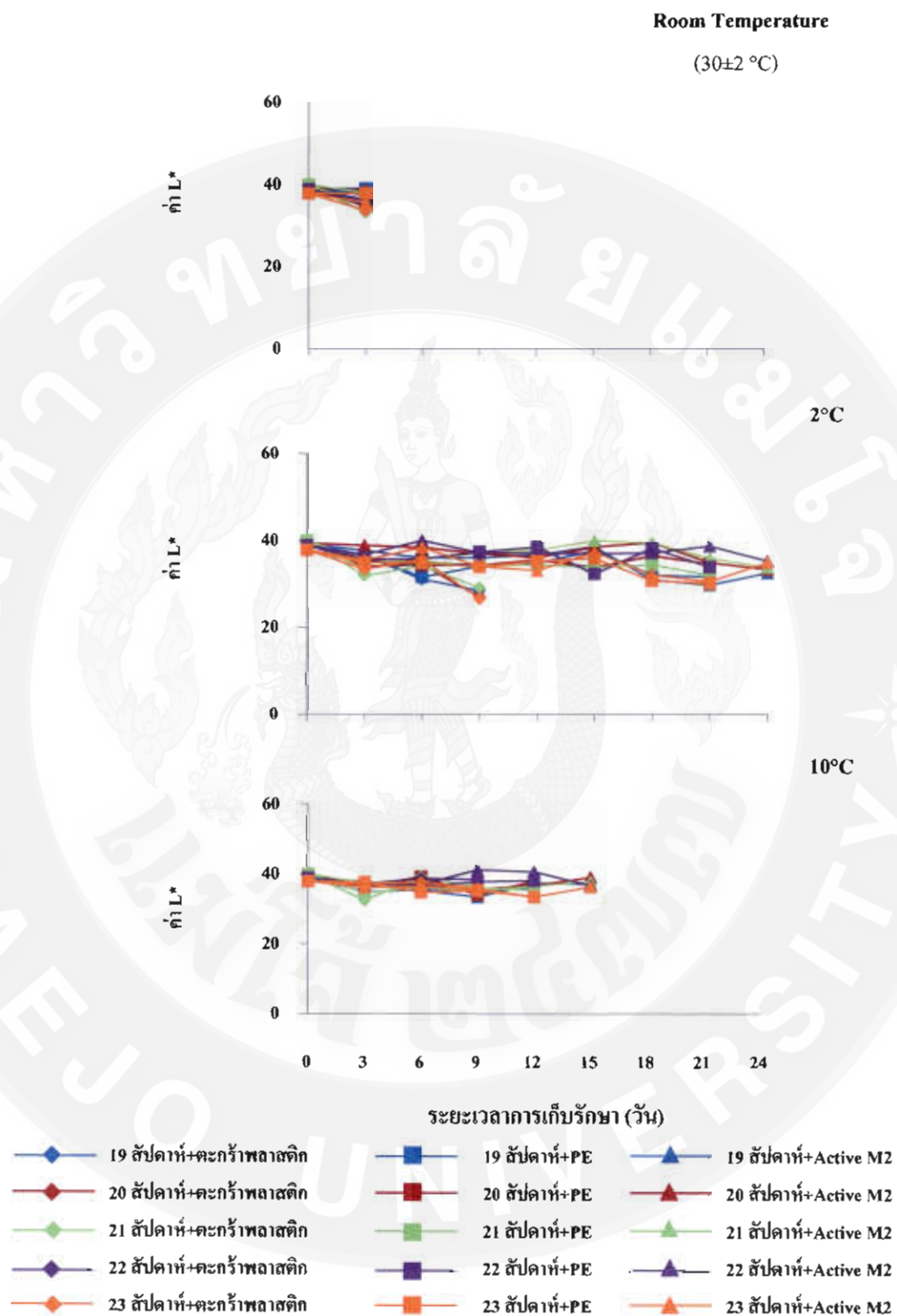
ตาราง 16 ค่า L^* , ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเปลือกค่านนอกของลำไยพันธุ์สีชมพูแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

สิ่งทดลอง	สีผิวเปลือกนอก		
	ค่า L^*	ค่า chroma	ค่า hue angle
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว			
19 สัปดาห์	39.53 ^a	34.03 ^{ab}	70.98
20 สัปดาห์	35.80 ^c	31.65 ^c	71.78
21 สัปดาห์	39.49 ^a	34.55 ^a	71.27
22 สัปดาห์	37.80 ^b	31.25 ^c	71.95
23 สัปดาห์	38.96 ^a	32.54 ^{bc}	71.25
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา			
อุณหภูมิห้อง	39.20 ^a	30.91 ^c	68.69 ^c
2 องศาเซลเซียส	37.62 ^b	34.45 ^a	73.46 ^a
10 องศาเซลเซียส	38.13 ^b	33.05 ^b	71.31 ^b
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์			
ตะกร้าพลาสติก	37.85	32.08	68.92 ^b
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	38.57	33.21	72.04 ^a
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	38.54	33.19	72.51 ^a
ปัจจัยที่ 1	*	*	ns
ปัจจัยที่ 2	*	*	*
ปัจจัยที่ 3	ns	ns	*
ปัจจัย 1×2	ns	ns	ns
ปัจจัย 1×3	ns	ns	ns
ปัจจัย 2×3	ns	ns	*
ปัจจัย 1×2×3	ns	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

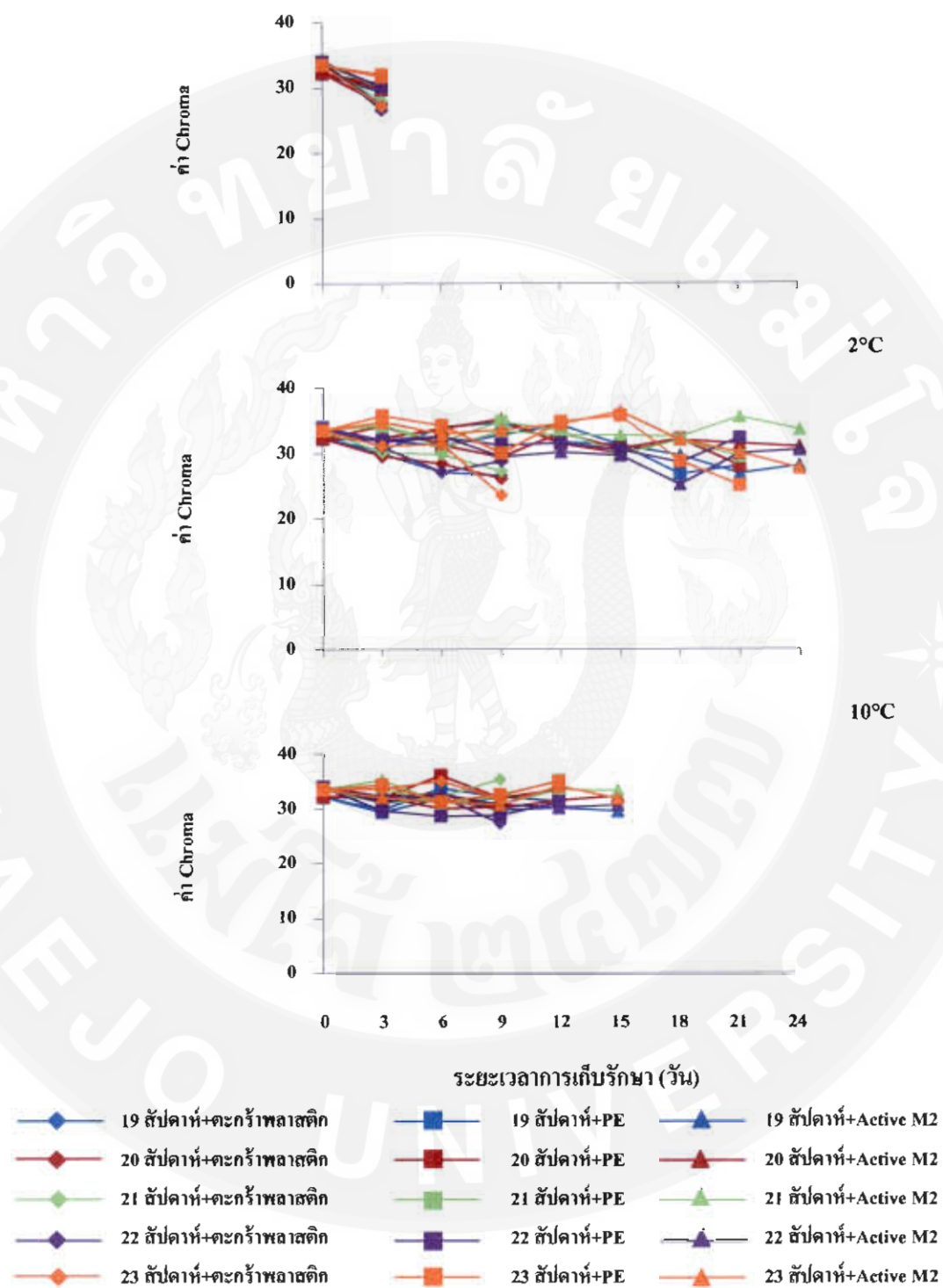
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

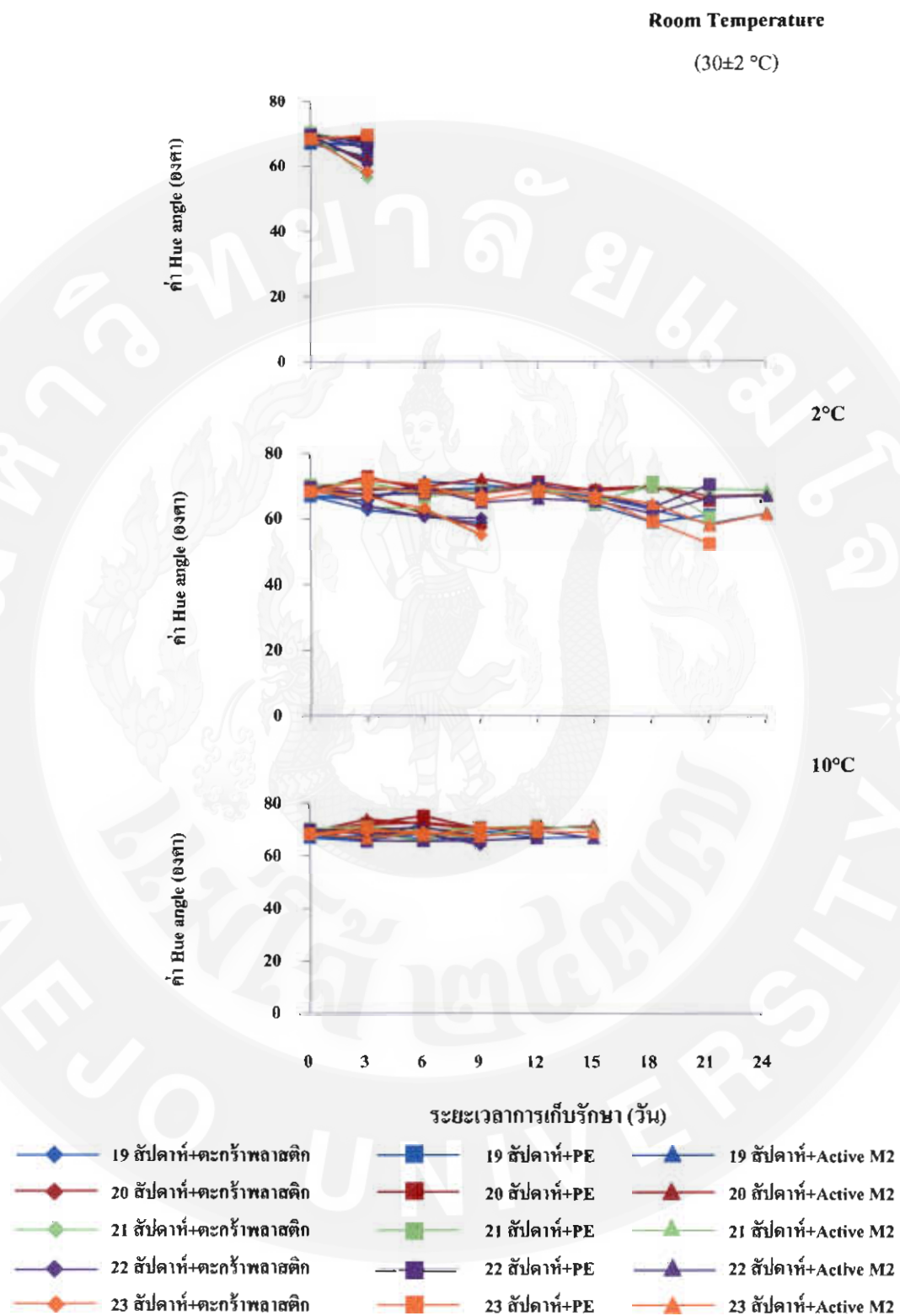


ภาพ 4 ค่า L* ของเปลือกค่านนอกผลตำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

Room Temperature
($30 \pm 2^\circ\text{C}$)



ภาพ 5 ค่า chroma ของเปลือกคั่วขนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($30 \pm 2^\circ\text{C}$) องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส



ภาพ 6 ค่า hue angle ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.1.2.2 ค่าสีของเปลือกผลด้านใน

1) ค่า L^*

การวิเคราะห์ค่า L^* ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 23 สัปดาห์ มีค่า L^* ของเปลือกผลด้านในมากที่สุด คือ 36.06 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21 และ 22 สัปดาห์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 31.20, 31.75, 30.78 และ 34.76 ตามลำดับ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ในทุกกระบวนการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า L^* ของเปลือกผลด้านในมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาเก็บรักษา (ตาราง 17 และ ภาพ 7)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีค่า L^* ของเปลือกผลด้านในไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 33.02 และ 33.53 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ที่มีค่า L^* เท่ากับ 32.19 ทั้งนี้ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า มีค่า L^* ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา สอดคล้องกับการศึกษาของ ดนัย และคณะ (2545) ที่พบว่า สีเปลือกของผลลำไยพันธุ์ต่อ สีชมพู และเขียวเขียว เมื่อเก็บรักษานานขึ้น จะมีสีคล้ำลงเนื่องจากมีค่า L^* ลดลง การเกิดสีคล้ำของเปลือก อาจมีสาเหตุมาจากการเกิดอาการระคายเคือง โดยเฉพาะสีเปลือกด้านใน

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยที่บรรจุในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีค่า L^* ของเปลือกผลด้านในไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ คือ มีค่าเท่ากับ 33.67 และ 33.99 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในตะกร้าพลาสติก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 31.07 และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6 และ 9 วัน ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีค่า L^* ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นค่า L^* จะมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงค่า L^* ลดลงจาก 34.37 เป็น 26.14 แสดงให้เห็นว่าเปลือกผลด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพูมีสีคล้ำลง (ตารางผนวก 5)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา มีอิทธิพลร่วมต่อค่า L^* ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพู อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า L^* ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพู อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า L^* ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพู และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า L^* ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

2) ค่า Chroma

การวิเคราะห์ค่า chroma ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20 และ 21 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 20.38, 19.77 และ 19.72 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 21 สัปดาห์ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 22 และ 23 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 19.32 และ 19.16 ตามลำดับ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า chroma ของเปลือกผลด้านในมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาเก็บรักษา (ตาราง 17 และ ภาพ 8)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ค่า chroma ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีค่าเท่ากับ 20.34 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าเท่ากับ 19.05 และ 19.63 ตามลำดับ ทั้งนี้ ค่า chroma ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า มีค่า chroma ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ค่า chroma ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก มีค่าเท่ากับ 20.59 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 19.17 และ

19.25 ตามลำดับ ทั้งนี้ ค่า chroma ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ค่า chroma มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลง ค่า chroma ลดลงจาก 19.51 เป็น 17.55 (ตารางผนวก 6)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา และอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา พบว่า ไม่มีผลต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู แต่อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู นอกจากนี้อิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

3) ค่า Hue angle

การวิเคราะห์ค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 22 สัปดาห์ มีค่า hue angle เท่ากับ 77.01 และ 77.97 ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19, 21 และ 23 สัปดาห์ ที่มีค่า hue angle เท่ากับ 74.03, 73.67 และ 73.67 ตามลำดับ ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน ทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงมากนัก (ตาราง 17 และ ภาพ 9)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ค่า hue angle ของเปลือกผลด้านใน มีค่าเท่ากับ 75.96 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และ 2 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าเท่ากับ 74.93 และ 75.07 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ทั้งนี้ ค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และ 2 องศาเซลเซียส มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า มีค่า hue angle ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีค่า hue angle ของเปลือกผลด้านใน เท่ากับ 76.48 และ 76.40 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก ที่มีค่า hue angle เท่ากับ 73.38 และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ค่า hue angle มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง มีการเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ลดลงจาก 77.71 เป็น 70.15 (ตารางผนวก 7)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา และอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา พบว่า ไม่มีผลต่อค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพู แต่อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพู นอกจากนี้อิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

ตาราง 17 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

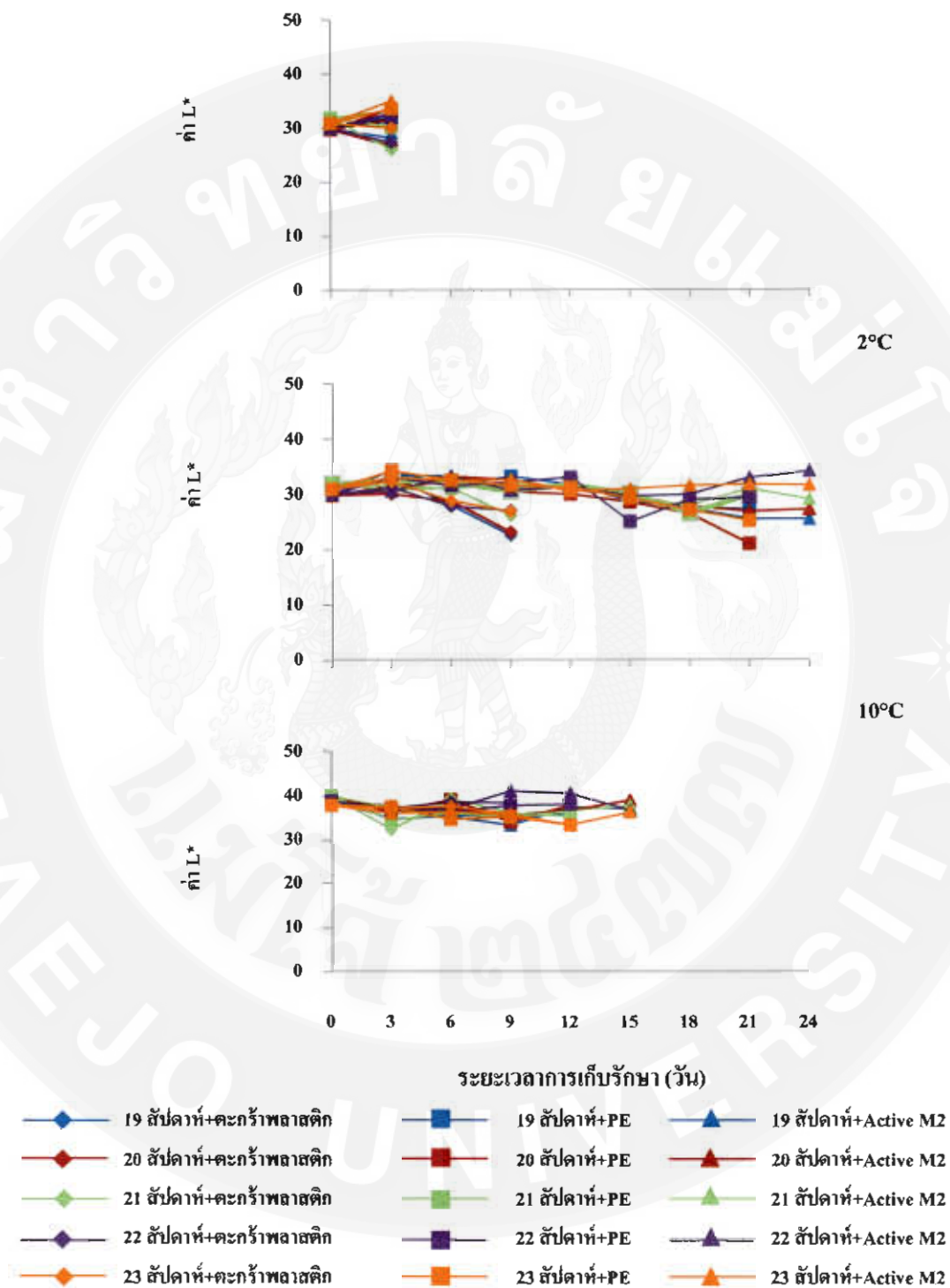
สิ่งทดลอง	สีผิวเปลือกใน		
	ค่า L*	ค่า chroma	ค่า hue angle
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว			
19 สัปดาห์	31.20 ^{cd}	20.38 ^a	74.03 ^b
20 สัปดาห์	31.75 ^c	19.77 ^{ab}	77.01 ^a
21 สัปดาห์	30.78 ^d	19.72 ^{ab}	73.67 ^b
22 สัปดาห์	34.76 ^b	19.32 ^b	77.97 ^a
23 สัปดาห์	36.06 ^a	19.16 ^b	73.67 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา			
อุณหภูมิห้อง	32.19 ^b	20.34 ^a	74.93 ^b
2 องศาเซลเซียส	33.02 ^a	19.05 ^b	75.07 ^b
10 องศาเซลเซียส	33.53 ^a	19.63 ^b	75.96 ^a
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์			
ตะกร้าพลาสติก	31.07 ^b	20.59 ^a	73.38 ^b
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	33.67 ^a	19.17 ^b	76.18 ^a
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	33.99 ^a	19.25 ^b	76.40 ^a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*
ปัจจัยที่ 3	*	*	*
ปัจจัย 1×2	*	ns	ns
ปัจจัย 1×3	*	ns	ns
ปัจจัย 2×3	*	*	*
ปัจจัย 1×2×3	*	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

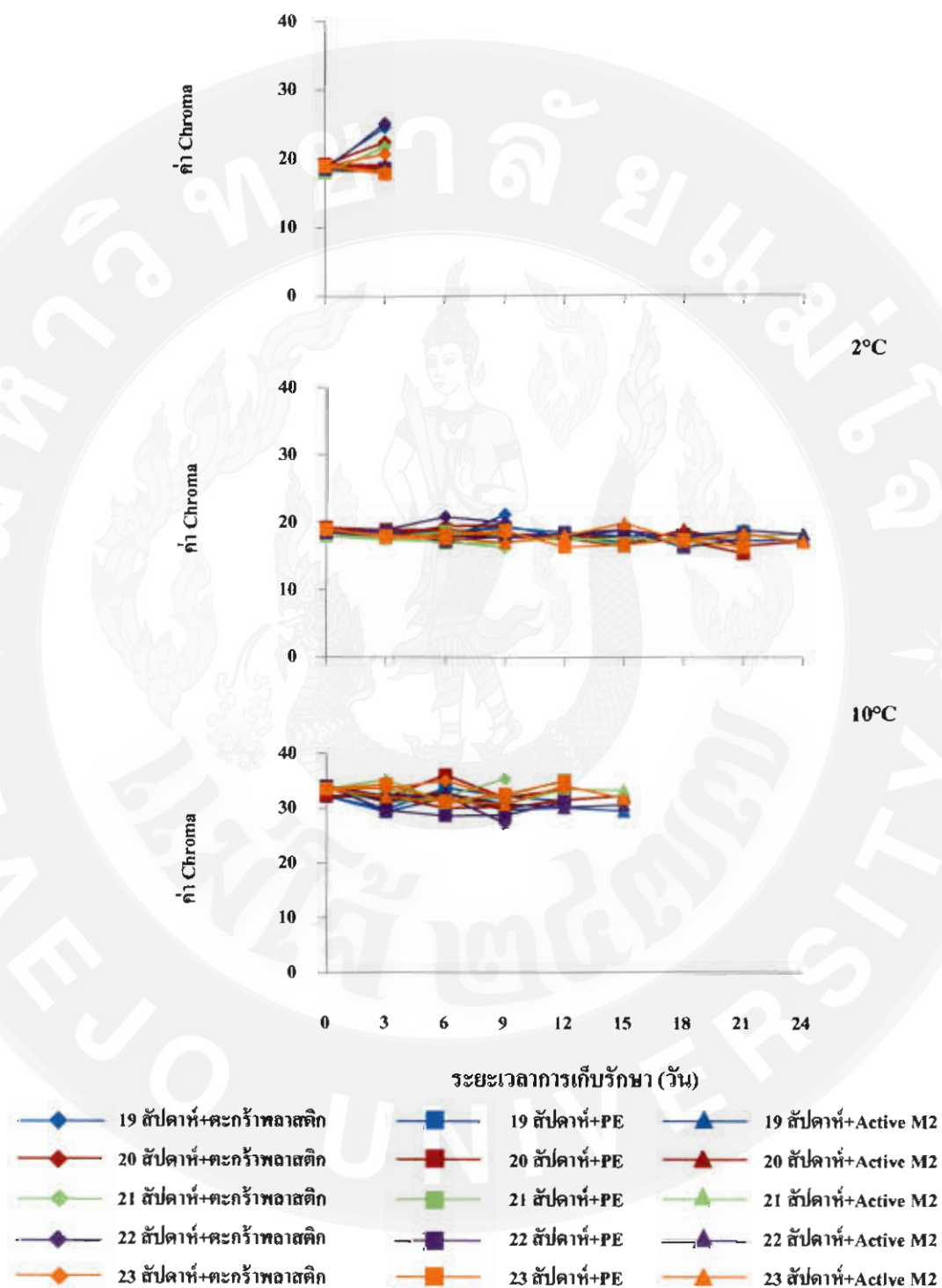
* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Room Temperature

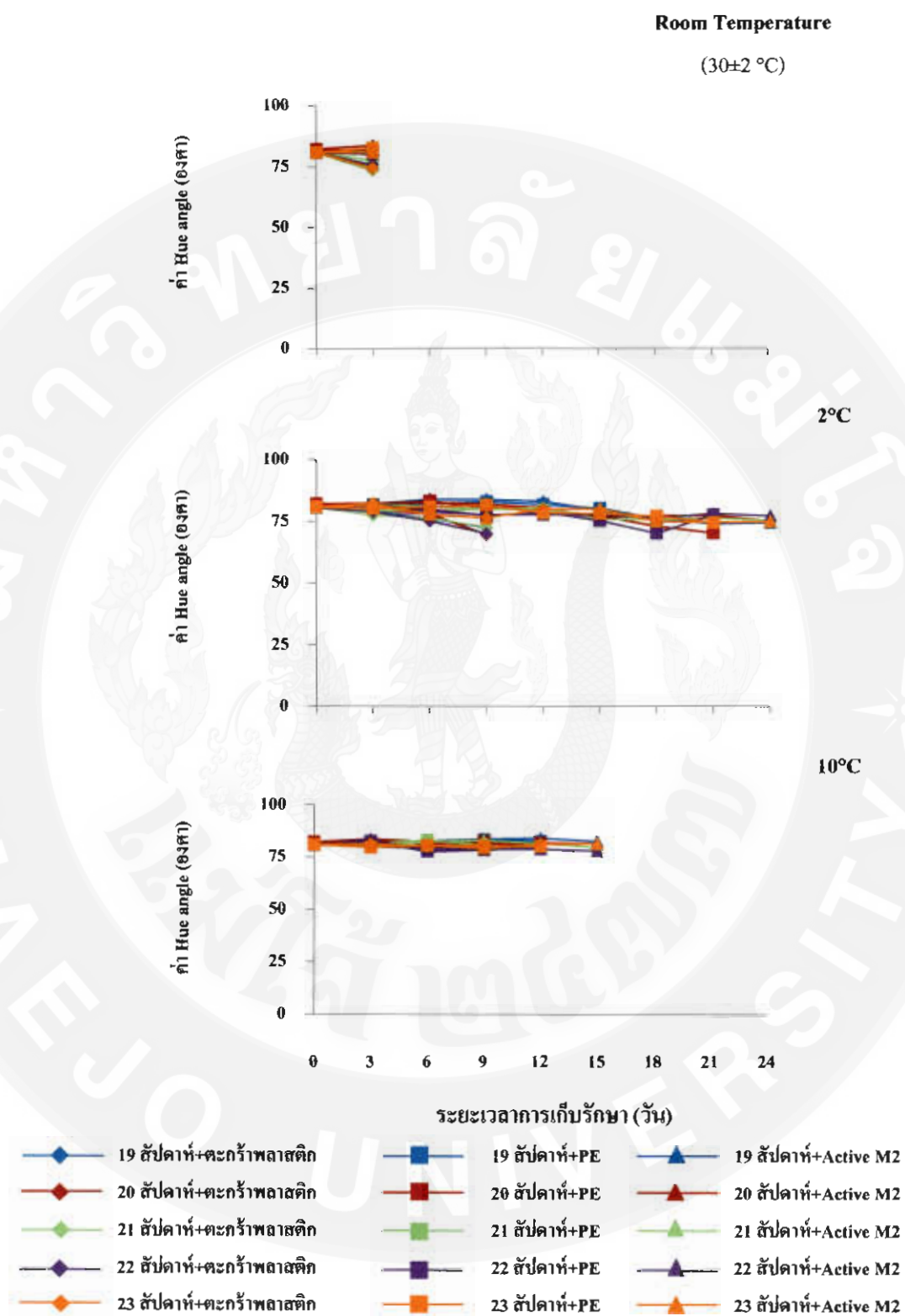
 $(30 \pm 2^\circ\text{C})$ 

ภาพ 7 ค่า L^* ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

Room Temperature

 $(30 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C})$ 

ภาพ 8 ค่า chroma ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส



ภาพ 9 ค่า hue angle ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.1.2.3 ค่าสีเนื้อ

1) ค่า L*

การวิเคราะห์ค่า L* ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์ มีค่า L* ของสีเนื้อมากที่สุด คือ 34.44 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21 และ 23 สัปดาห์ มีค่า L* เท่ากับ 29.77, 30.41, 29.16 และ 31.30 ตามลำดับ ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา พบว่าการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน ทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า L* ของเนื้อผลไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงมากนัก (ตาราง 18 และ ภาพ 10)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ในทุกอุณหภูมิ มีค่า L* ของสีเนื้อ เท่ากับ 30.73, 31.06 และ 31.26 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า มีค่า L* ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เช่นเดียวกับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 พบว่า มีค่า L* ของสีเนื้อ เท่ากับ 30.85, 31.16 และ 31.04 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า มีค่า L* ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงค่า L* ลดลงจาก 31.75 เป็น 29.34 (ตารางผนวก 8) หลังจากเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 24 วัน สีของเนื้อผลบริเวณใกล้ขั้วจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล สอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทรฉาย และ พรรณ (2540) ที่พบว่า ลำไยที่รมซัลเฟอร์ไดออกไซด์เมื่อเก็บไว้นานขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อลำไยที่บริเวณขั้วผล โดยจะเปลี่ยนเป็นสีออกม่วง

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลต่อค่า L* ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู แต่อายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า L* ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู

2) ค่า Chroma

การวิเคราะห์ค่า chroma ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 23 มีค่า chroma ของสีเนื้อมากที่สุด คือ 7.98 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21 และ 22 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 6.77, 7.13, 7.28 และ 6.50 ตามลำดับ ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน ทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า chroma ของเนื้อผลไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงมากนัก (ตาราง 18 และ ภาพ 11)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ในทุกอุณหภูมิ มีค่า chroma ของสีเนื้อ เท่ากับ 7.25, 7.22 และ 6.92 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า มีค่า chroma ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เช่นเดียวกับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถังพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์ แอคทีฟ M2 พบว่า ค่า chroma ของสีเนื้อ เท่ากับ 7.29, 6.94 และ 7.17 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า มีค่า chroma ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงค่า chroma ลดลงจาก 6.08 เป็น 5.13 (ตารางผนวก 9)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู

3) ค่า Hue angle

การวิเคราะห์ค่า hue angle ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพู ที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19 และ 23 สัปดาห์ มีค่า hue angle ของสีเนื้อ เท่ากับ 67.73 และ 65.74 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 23 สัปดาห์ มีค่า hue angle ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 64.37 ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15,

21 และ 24 วัน ทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า hue angle ของเนื้อผลไม้เกิดการเปลี่ยนแปลง มากนัก (ตาราง 18 และ ภาพ 12)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า hue angle ของสีเนื้อ เท่ากับ 65.51 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และ 2 องศาเซลเซียส ที่มีค่า hue angle เท่ากับ 59.86 และ 63.61 ตามลำดับ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า มีค่า hue angle ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีค่า hue angle ของสีเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ คือ มีค่าเท่ากับ 63.97 และ 64.20 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 60.80 และผลการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า มีค่า hue angle ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ลดลงจาก 52.95 เป็น 52.55 (ตารางผนวก 10)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า H° ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู

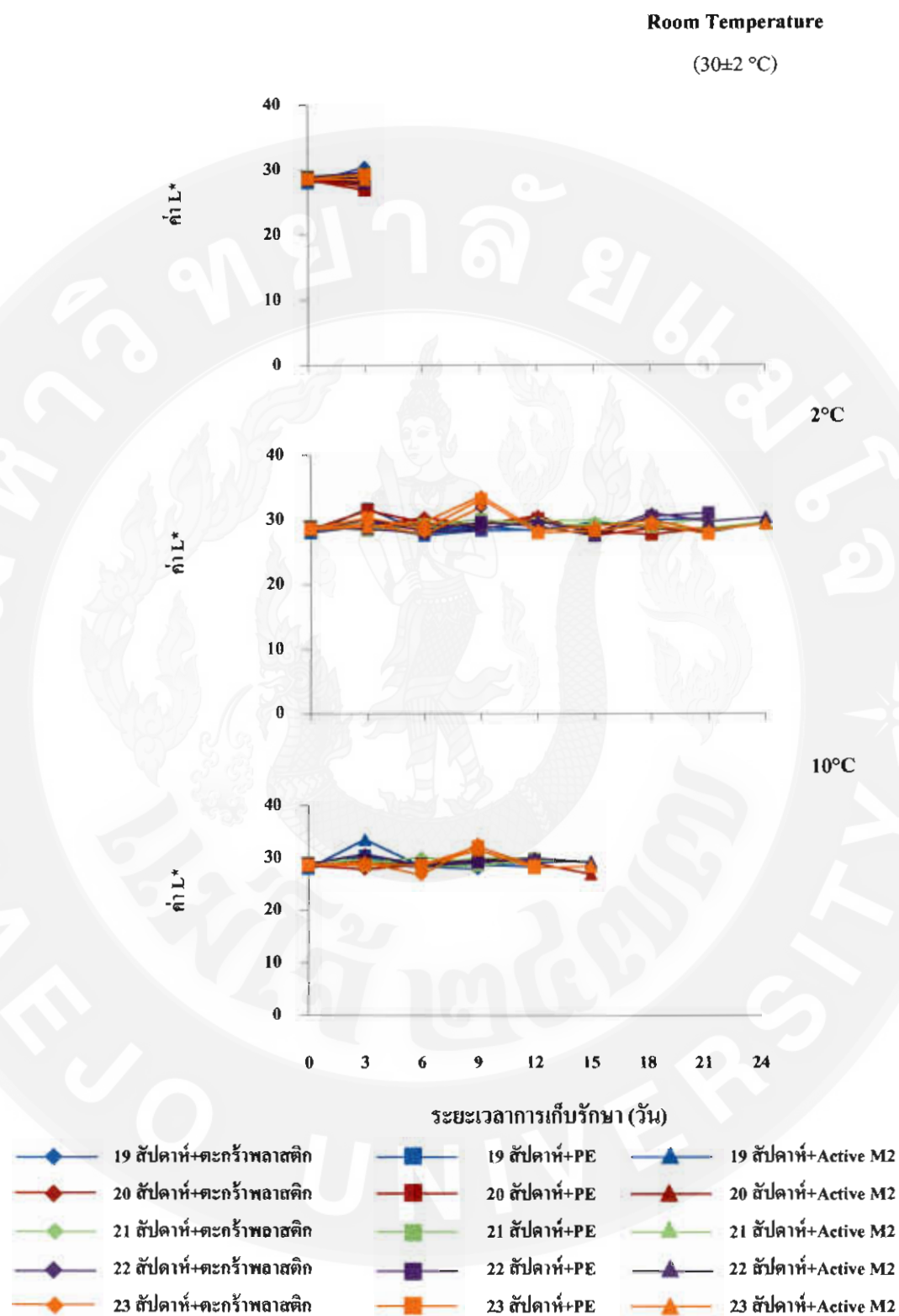
ตาราง 18 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

สิ่งทดลอง	สีเนื้อ		
	ค่า L*	ค่า chroma	ค่า hue angle
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว			
19 สัปดาห์	29.77 ^{cd}	6.77 ^{bc}	67.73 ^a
20 สัปดาห์	30.41 ^c	7.13 ^{bc}	58.11 ^c
21 สัปดาห์	29.16 ^d	7.28 ^b	59.00 ^c
22 สัปดาห์	34.44 ^a	6.50 ^c	64.37 ^b
23 สัปดาห์	31.30 ^b	7.98 ^a	65.74 ^{ab}
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา			
อุณหภูมิห้อง	30.73	7.25	59.86 ^c
2 องศาเซลเซียส	31.06	7.22	63.61 ^b
10 องศาเซลเซียส	31.26	6.92	65.51 ^a
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์			
ตะกร้าพลาสติก	30.85	7.29	60.80 ^b
ถุงพลาสติก โพลีเอทิลีน	31.16	6.94	63.97 ^a
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	31.04	7.17	64.20 ^a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	ns	ns	*
ปัจจัยที่ 3	ns	ns	*
ปัจจัย 1×2	ns	ns	ns
ปัจจัย 1×3	ns	ns	ns
ปัจจัย 2×3	ns	ns	ns
ปัจจัย 1×2×3	*	ns	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

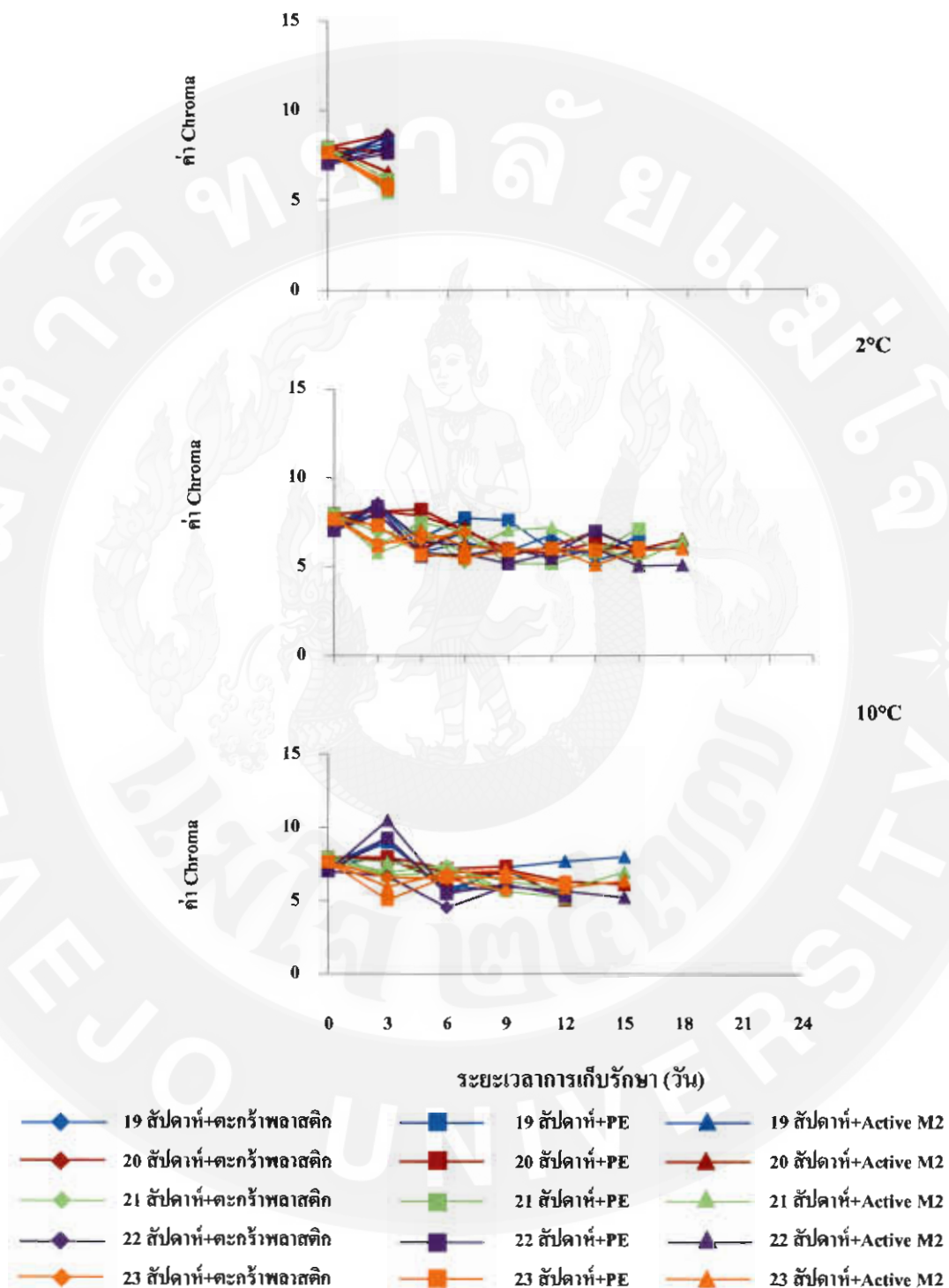
* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



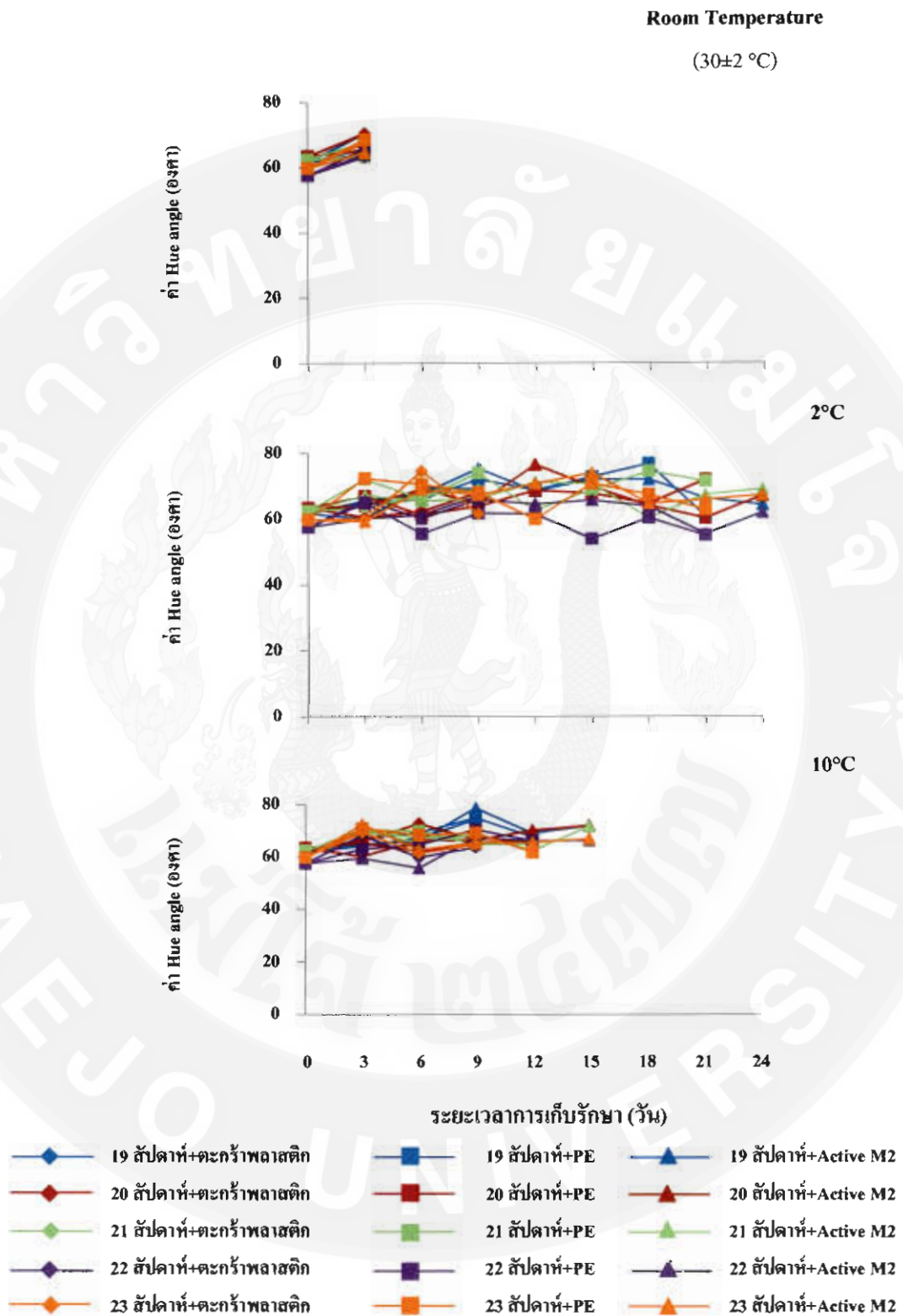
ภาพ 10 ค่า L* ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

Room Temperature

(30±2 °C)



ภาพ 11 ค่า chroma ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส



ภาพ 12 ค่า hue angle ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.1.3 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ผลการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 23 สัปดาห์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 18.81 องศาบริกซ์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21 และ 22 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 18.51, 18.42, 18.73 และ 18.67 องศาบริกซ์ ตามลำดับ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวมีปริมาณลดลง เมื่อมีการเก็บรักษาที่นานขึ้น อยู่ในช่วงระหว่าง 17.03–18.81 องศาบริกซ์ (ตาราง 19 และ ภาพ 13) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ทรงศักดิ์ (2554) ที่พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของลำไยที่ติดผลในช่วงเวลาต่างกันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุผลจนถึงจุดสูงสุดแล้วลดลง

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ มีค่าเท่ากับ 18.64, 18.60 และ 18.65 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ส่วนการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 17.06–18.64 องศาบริกซ์ เนื่องจากอาจเกิดจากการที่เนื้อผลมีการนำน้ำตาลไปใช้ในกระบวนการหายใจ ในขณะที่เกิดการเสื่อมสภาพของผล (Nagar, 1994)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 18.73 องศาบริกซ์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 18.65 และ 18.51 องศาบริกซ์ ตามลำดับ และส่วนการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มลดลง เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น โดยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วงระหว่าง 17.06–18.73 องศาบริกซ์ (ตารางผนวก 11) สอดคล้องกับการรายงานของ Paull and Chen (2000) ที่พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากระหว่างการเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 10 วัน คณัย (2540) ได้กล่าวไว้ว่า ลำไยไม่มีการสะสมคาร์โบไฮเดรตหรือไขมันไว้เป็นจำนวนมาก รสชาติของ

ลำไยอาจหวานขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว แต่ความหวานไม่ได้เกิดจากการสังเคราะห์น้ำตาลขึ้นมา แต่เกิดจากการที่กรดถูกทำลายไปในกระบวนการหายใจ

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

2.1.4 ปริมาณวิตามินซี

ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 สัปดาห์ มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุดคือ 43.63 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ ที่มีค่าเท่ากับ 32.87, 40.99, 32.75 และ 32.35 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ปริมาณวิตามินซีในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวมีปริมาณลดลง เมื่อมีการเก็บรักษาที่นานขึ้น คือ มีค่าระหว่าง 22.78–43.63 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตาราง 19 และ ภาพ 14)

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ในทุกอุณหภูมิ มีปริมาณวิตามินซี เท่ากับ 36.70, 36.55 และ 36.30 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ส่วนการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ปริมาณวิตามินซีมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 25.11–36.70 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดนัยและคณะ (2545) รายงานว่าการเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิ 1, 5 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 14 วัน ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณวิตามินซี ซึ่งในระหว่างการเก็บรักษาปริมาณวิตามินซีมีค่าลดลง

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอกทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก มีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 37.29 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอกทีฟ M2 โดยมีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 35.88 และ 36.38 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ แต่ทั้งนี้ปริมาณ

วิตามินซีของผลลำไยที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณวิตามินซีมีแนวโน้มลดลง เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น โดยปริมาณวิตามินซีมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 25.11–37.29 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางผนวก 12) ซึ่งปริมาณวิตามินซีที่ลดลงเกิดจากกิจกรรมของเอนไซม์หลายชนิด เช่น โพลีฟีนอลออกซิเดส และเปอร์ออกซิเดส ที่มีอยู่ในผลิตผล (จริงแท้, 2549; ปริญา และพหล, 2543) และนอกจากนี้การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้นส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียวิตามินซีเพิ่มขึ้นด้วย (จริงแท้, 2549)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณวิตามินซีของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

2.1.5 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้

ผลการวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 สัปดาห์ มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มากที่สุด คือ 0.096 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ ที่มีค่าเท่ากับ 0.077, 0.080, 0.078 และ 0.073 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวมีปริมาณลดลง เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น คือ อยู่ในช่วงระหว่าง 0.056–0.096 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตาราง 19 และ ภาพ 15)

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.084 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 0.077 และ 0.081 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มีค่าอยู่ในระหว่าง 0.065–0.094 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด

ส่วนผลล้าไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลล้าไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.082 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลล้าไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกและถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน มีค่าเท่ากับ 0.080 และ 0.080 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาผลล้าไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า คลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มีแนวโน้มลดลง เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น โดยปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.065–0.101 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางผนวก 13) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Jiang et al (2002) ที่พบว่าผลล้าไยมีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ลดลง

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลล้าไยพันธุ์สีชมพู

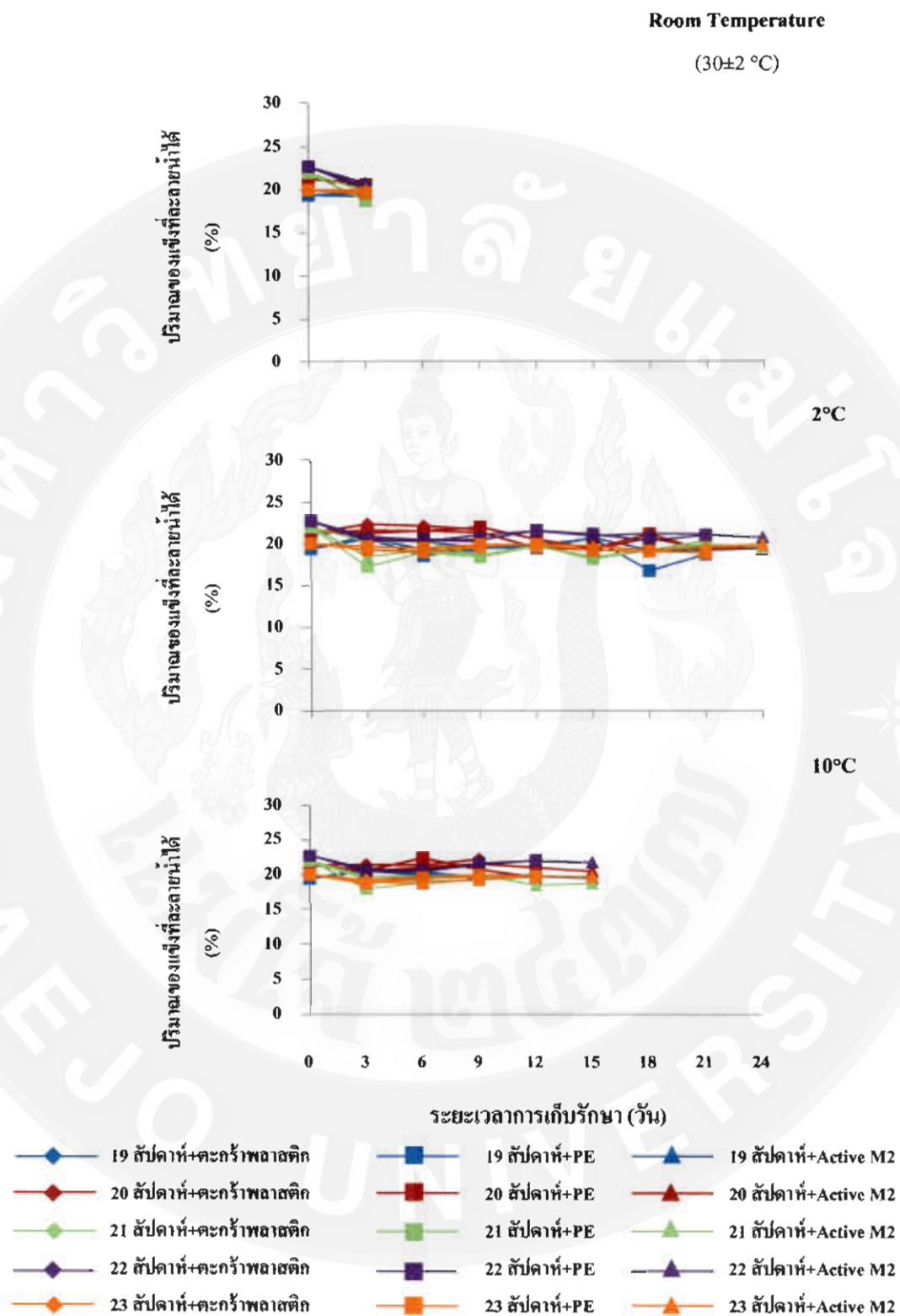
ตาราง 19 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี และปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 วัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด)	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด)
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว			
19 สัปดาห์	18.51 ^c	32.87 ^c	0.077 ^c
20 สัปดาห์	18.42 ^d	43.63 ^a	0.096 ^a
21 สัปดาห์	18.73 ^b	40.99 ^b	0.080 ^b
22 สัปดาห์	18.67 ^b	32.75 ^c	0.078 ^c
23 สัปดาห์	18.81 ^a	32.35 ^c	0.073 ^d
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา			
อุณหภูมิห้อง	18.64	36.70	0.077 ^c
2 องศาเซลเซียส	18.60	36.55	0.084 ^a
10 องศาเซลเซียส	18.65	36.30	0.081 ^b
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์			
ตะกร้าพลาสติก	18.73 ^a	37.29 ^a	0.080 ^b
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	18.65 ^b	35.88 ^b	0.080 ^b
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	18.51 ^c	36.38 ^b	0.082 ^a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	ns	ns	*
ปัจจัยที่ 3	*	*	*
ปัจจัย 1×2	*	*	*
ปัจจัย 1×3	*	*	*
ปัจจัย 2×3	*	*	*
ปัจจัย 1×2×3	*	*	*

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดังแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

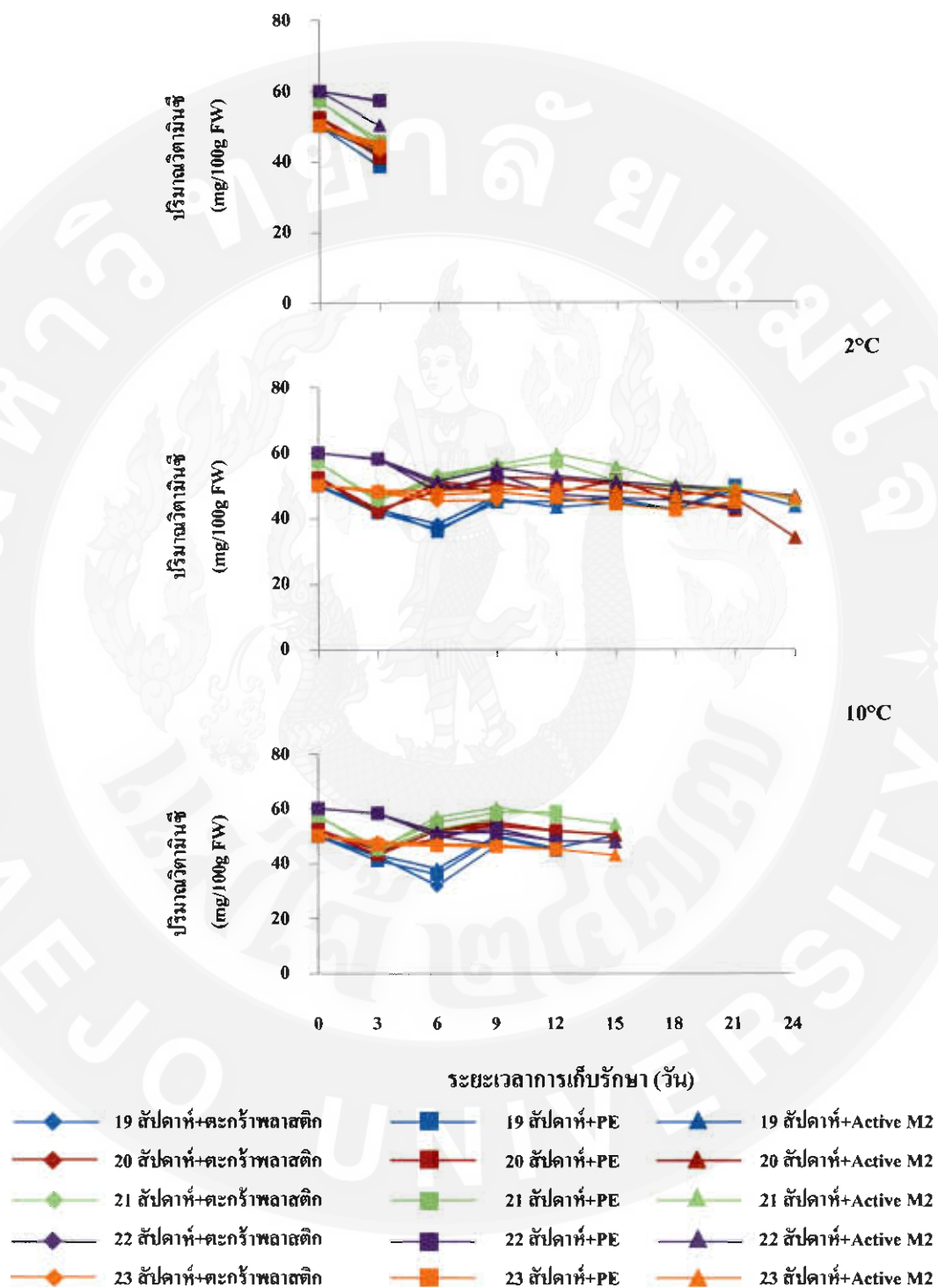
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพ 13 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

Room Temperature
(30±2 °C)

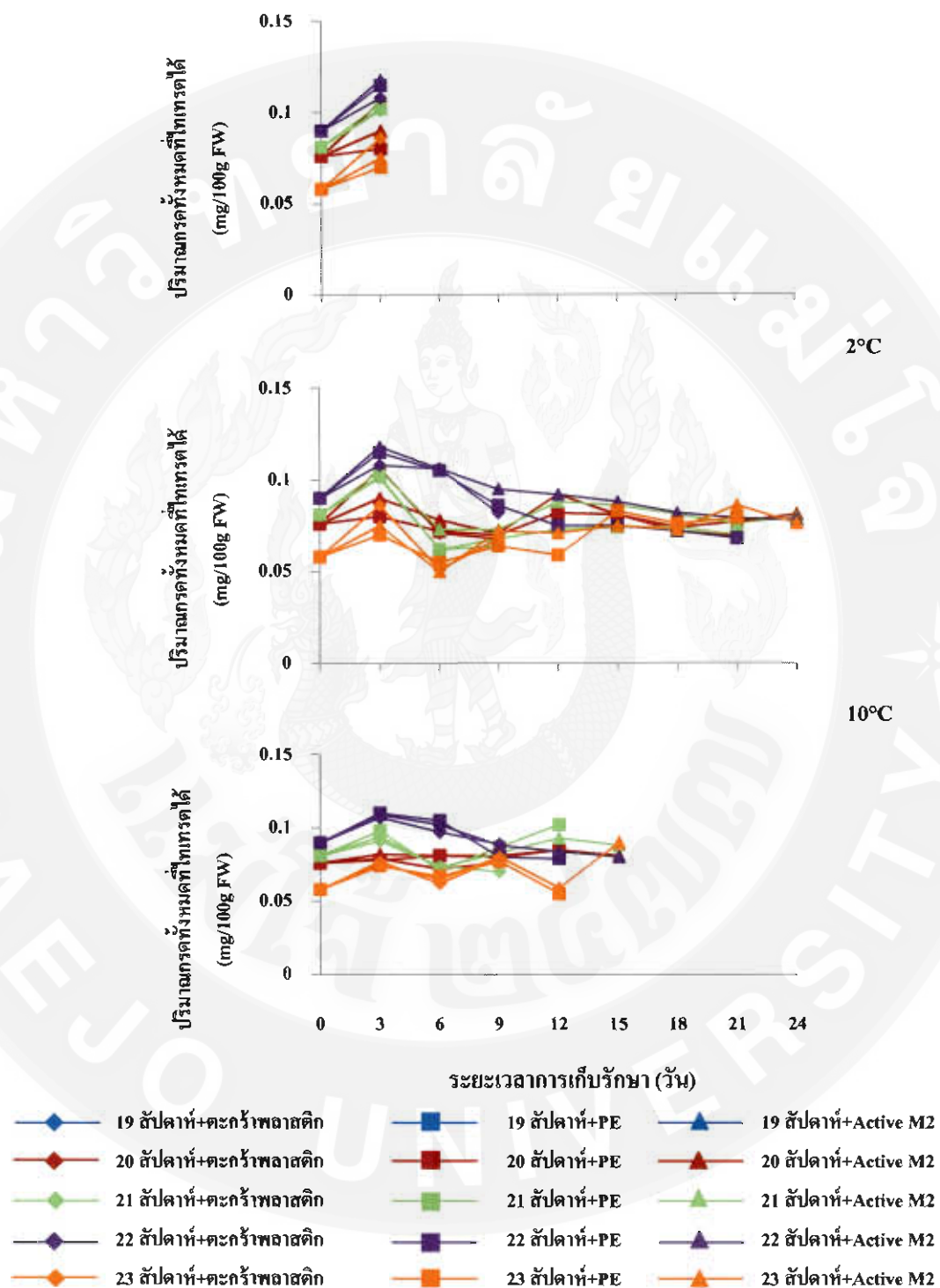


ภาพ 14 ปริมาณวิตามินซีของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส)

2 และ 10 องศาเซลเซียส

Room Temperature

(30±2 °C)



ภาพ 15 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.1.6 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 21 สัปดาห์ มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ เท่ากับ 467 และ 459 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 22 และ 23 สัปดาห์ ที่มีค่าเท่ากับ 424, 422 และ 411 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวมีปริมาณลดลง เมื่อมีการเก็บรักษาที่นานขึ้น คือ มีค่าระหว่าง 353–452.2 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตาราง 20 และ ภาพ 16)

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ เท่ากับ 422 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าเท่ากับ 411 และ 413 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาเก็บรักษา ซึ่งน้ำตาลในเนื้อลำไยส่วนมากจะเป็นน้ำตาลซูโครส และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดอยู่ประมาณ 20% ของน้ำตาลทั้งหมดเท่านั้น (Paull and Chan, 1987)

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถูพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกและถูพลาสติกโพลีเอทิลีน มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ เท่ากับ 415 และ 420 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2 โดยมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ เท่ากับ 409 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์มีแนวโน้มลดลง เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น โดยปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 353–414.67 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางผนวก 14)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

2.1.7 ปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล

ผลการวิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20, 21 และ 22 สัปดาห์ มีปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล เท่ากับ 0.310, 0.291 และ 0.298 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19 และ 23 สัปดาห์ ที่มีค่าเท่ากับ 0.273 และ 0.284 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล แต่ละอายุการเก็บเกี่ยว มีปริมาณลดลง เมื่อมีการเก็บรักษาที่นานขึ้น คือ อยู่ในช่วงระหว่าง 0.116–0.371 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด (ตาราง 20 และ ภาพ 17)

ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล เท่ากับ 0.315 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 0.298 และ 0.304 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล มีค่าอยู่ในระหว่าง 0.116–0.315 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด

ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 3 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล เท่ากับ 0.311 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกและถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน มีค่าเท่ากับ 0.300 และ 0.305 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ แต่ทั้งนี้ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกและถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 6, 9, 12, 15, 21 และ 24 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผลมีแนวโน้มลดลง เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น โดยปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0.116–0.311 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางผนวก 15)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู

ตาราง 20 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ และปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผลของลำไยพันธุ์สีชมพูใน
แต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่
อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด)	ปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล (มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด)
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว		
19 สัปดาห์	424 ^b	0.272 ^b
20 สัปดาห์	467 ^a	0.321 ^a
21 สัปดาห์	459 ^a	0.320 ^a
22 สัปดาห์	422 ^b	0.317 ^a
23 สัปดาห์	411 ^c	0.294 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา		
อุณหภูมิห้อง	411 ^b	0.298 ^b
2 องศาเซลเซียส	422 ^a	0.315 ^a
10 องศาเซลเซียส	413 ^b	0.304 ^b
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์		
ตะกร้าพลาสติก	415 ^a	0.300 ^b
ถุงพลาสติกโฟลีโอทิลีน	420 ^a	0.305 ^b
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	409 ^b	0.311 ^a
ปัจจัยที่ 1	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*
ปัจจัยที่ 3	*	*
ปัจจัย 1×2	*	*
ปัจจัย 1×3	*	*
ปัจจัย 2×3	*	*
ปัจจัย 1×2×3	*	*

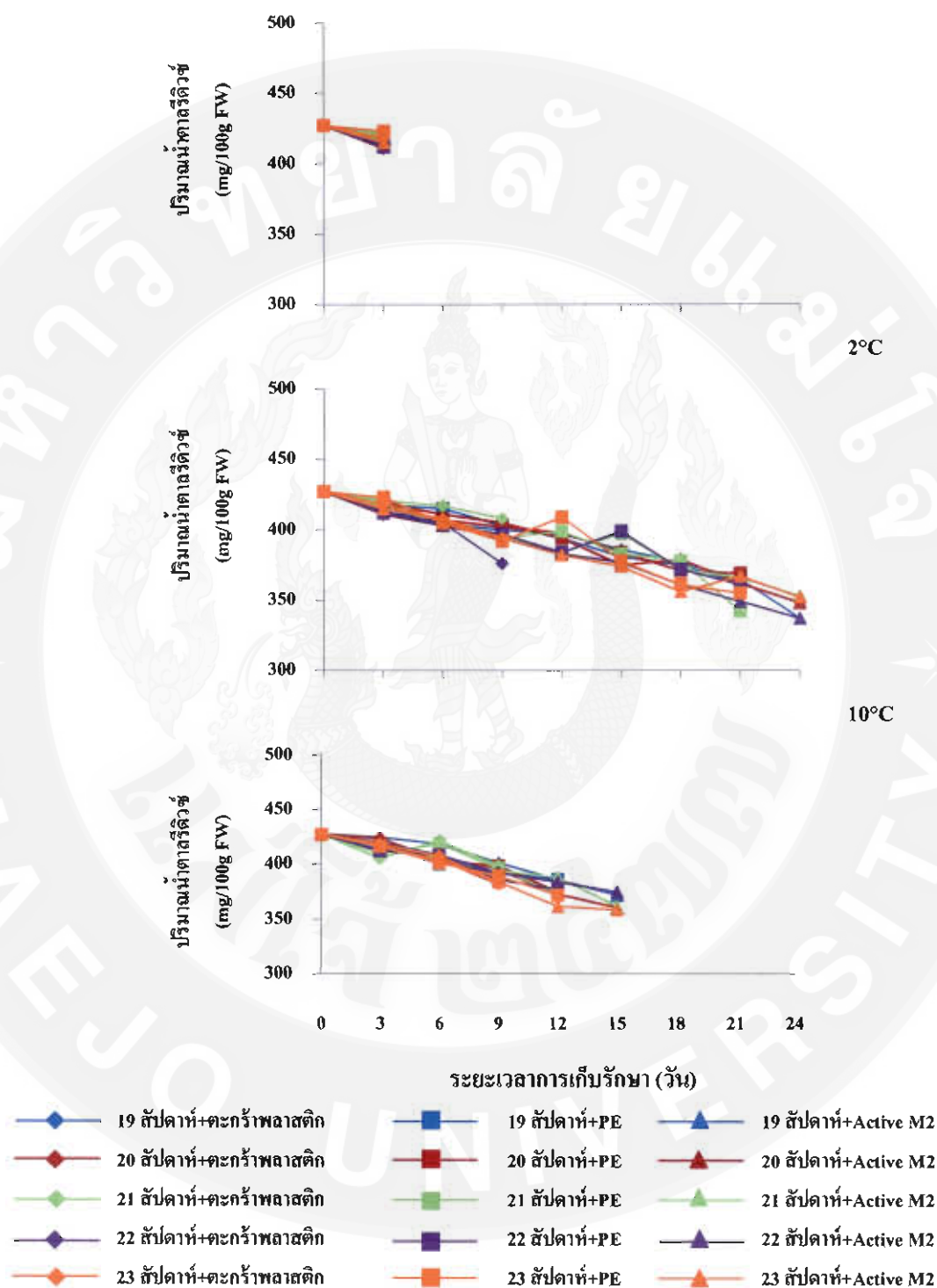
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

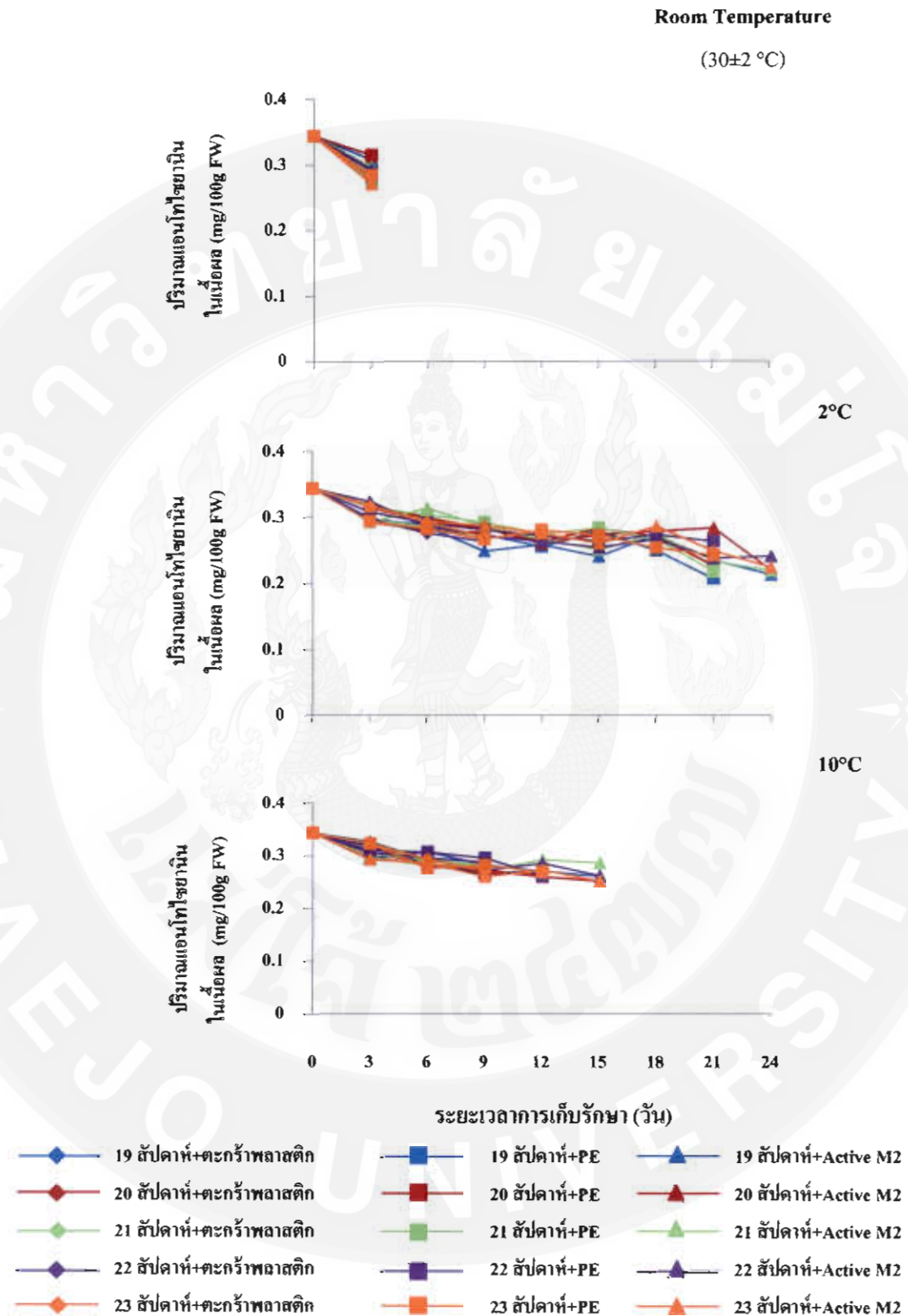
* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Room Temperature

(30±2 °C)



ภาพ 16 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส



ภาพ 17 ปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.1.8 อายุการเก็บรักษา

ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์ และอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวมีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์สีชมพู โดยอายุการเก็บเกี่ยวที่มีความเหมาะสม คือ 20 สัปดาห์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 11.67 วัน ซึ่งนานกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ ที่มีอายุการเก็บรักษา 10.67, 11.00, 10.67 และ 10.67 วัน ตามลำดับ สอดคล้องกับการรายงานของอรอนงค์ (2536) ที่ศึกษาคุณภาพผลลำไยพันธุ์พื้นเมือง คอสีชมพู แห้ว ใบแดง และใบดำ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-23 หลังติดผล พบว่า การเจริญเติบโตของผลใช้เวลาประมาณ 20 สัปดาห์หลังติดผลจึงจะโตเต็มที่ การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลจะเพิ่มอย่างรวดเร็วระหว่างสัปดาห์ที่ 16-18 และมีปริมาณสูงสุดในสัปดาห์ที่ 20 หลังติดผล (ตาราง 21)

ส่วนอุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส จะมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 17.20 วัน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับการเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ที่มีอายุการเก็บรักษานาน 3 และ 12.60 วัน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Eckert (1975) ที่เก็บรักษาผลลำไยไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน 12 วัน โดยคุณภาพของลำไยยังเป็นที่ยอมรับในท้องตลาด ในขณะที่ทำการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องจะเก็บได้นานเพียง 3-4 วันเท่านั้น (สุนัยวิทย์และพัฒนาลำไยและลิ้นจี่, 2543) ผลลำไยพันธุ์สีชมพูเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีอาการสะท้อนหวานเกิดขึ้น โดยสีเปลือกด้านนอกและในมีสีน้ำตาลเข้ม เมื่อกดลงไปผิวจะบุบตัวลง และเกิดเชื้อราขึ้นที่ผิวด้านนอก สอดคล้องกับการศึกษาของ ดนัย และคณะ (2545) ที่พบว่า อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ลำไยพันธุ์คอ เบี้ยวเขียว และสีชมพู แสดงอาการสะท้อนหวานโดยที่เปลือกด้านในเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้น ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะเกิดการเน่าเสีย และมีเชื้อราเกิดขึ้นบริเวณขั้วผลจึงทำให้ผลลำไยสิ้นสุดการเก็บรักษา

บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์สีชมพู พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์สีชมพูไว้ในบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 14.40 วัน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับการเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์สีชมพูไว้ในกระดาษพลาสติกและถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนที่มีอายุการเก็บรักษานาน 7 และ 11.40 วัน ตามลำดับ

ตาราง 21 อายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส

สิ่งทดลอง	อายุการเก็บรักษา (วัน)
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว	
19 สัปดาห์	10.67 ^c
20 สัปดาห์	11.67 ^a
21 สัปดาห์	11.00 ^b
22 สัปดาห์	10.67 ^c
23 สัปดาห์	10.67 ^c
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา	
อุณหภูมิห้อง	3.00 ^c
2 องศาเซลเซียส	17.20 ^a
10 องศาเซลเซียส	12.60 ^b
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์	
ตะกร้าพลาสติก	7.00 ^c
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	11.40 ^b
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	14.40 ^a
ปัจจัยที่ 1	*
ปัจจัยที่ 2	*
ปัจจัยที่ 3	*
ปัจจัย 1×2	ns
ปัจจัย 1×3	*
ปัจจัย 2×3	*
ปัจจัย 1×2×3	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.2.1 การสูญเสียน้ำหนัก

ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ เมื่อเก็บรักษา เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์ มีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด คือ 3.47 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 21 และ 23 สัปดาห์ คือ 3.34 และ 3.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตาราง 22 และ ภาพ 18)

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง และ 2 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 3.36 และ 3.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ทั้งนี้ การสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.24 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่าผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก มีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 5.76 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 ซึ่งมีการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 2.14 และ 2.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลลำไยมีการสูญเสีย น้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12

และ 15 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกมีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด และมากกว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 สอดคล้องกับการรายงานของ Seubrach et al. (2006) ที่พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์คอที่บรรจุในกล่องโพลีสไตรีน หุ้มด้วยพลาสติก polyvinyl (PVC) และพลาสติก linear low density polyethylene (LLDPE) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จะช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักและยืดอายุการเก็บรักษาของผลลำไยได้ 20 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพบรรยากาศปกติที่เก็บรักษาได้เพียง 16 วัน ส่วนการเก็บรักษาโดยหุ้มพลาสติก LLDPE การสูญเสียน้ำหนักจะเกิดได้ช้ากว่าหุ้มพลาสติก PVC และระหว่างการเก็บรักษาผลลำไยยังคงมีกระบวนการต่างๆ ทางชีววิทยา ทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักจากกระบวนการหายใจ เป็นผลทำให้น้ำหนักสดลดลงและมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มมากขึ้น (สายชล, 2538) และทั้งนี้ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 18, 21 และ 24 วัน ผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนมีสูญเสียน้ำหนักมากกว่าผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 และเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็น 6.09 เปอร์เซ็นต์ (ตารางผนวก 16)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา และอุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว แต่อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว

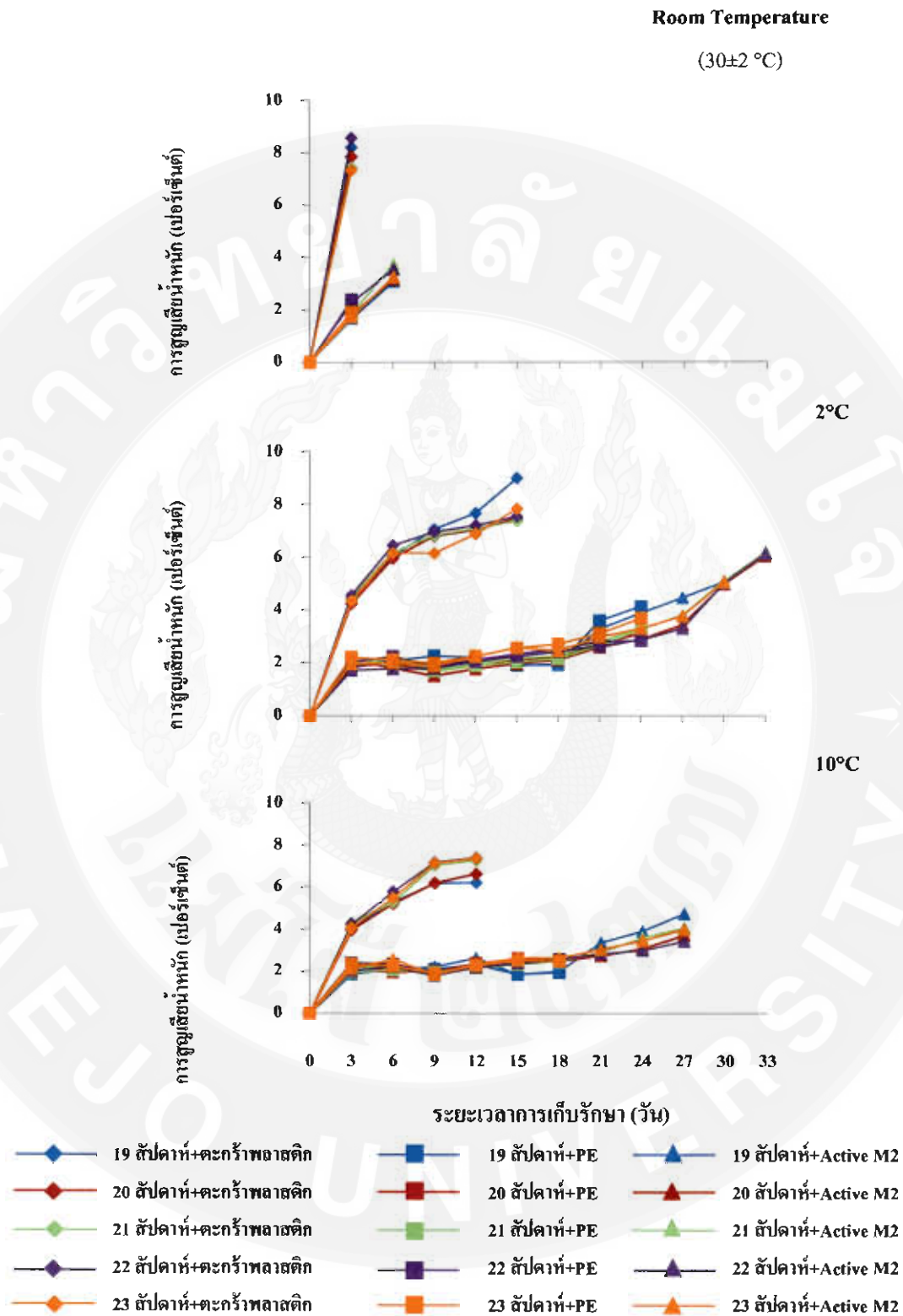
ตาราง 22 การสูญเสียน้ำหนักของลำไยพันธุ์เขียวเขียวในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

สิ่งทดลอง	สูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว	
19 สัปดาห์	3.24 ^{bc}
20 สัปดาห์	3.17 ^c
21 สัปดาห์	3.34 ^{ab}
22 สัปดาห์	3.47 ^a
23 สัปดาห์	3.39 ^{ab}
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา	
อุณหภูมิห้อง	3.36 ^{ab}
2 องศาเซลเซียส	3.39 ^a
10 องศาเซลเซียส	3.24 ^b
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์	
กระดาษพลาสติก	5.76 ^a
ถุงพลาสติกโฟลีโอทิลีน	2.14 ^b
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	2.48 ^b
ปัจจัยที่ 1	*
ปัจจัยที่ 2	*
ปัจจัยที่ 3	*
ปัจจัย 1×2	*
ปัจจัย 1×3	ns
ปัจจัย 2×3	*
ปัจจัย 1×2×3	ns

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่ต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพ 18 การสูญเสียน้ำหนักสดของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.2.2 การเปลี่ยนแปลงสี

2.2.2.1 ค่าสีของเปลือกผลด้านนอก

1) ค่า L^*

ค่า L^* เข้าใกล้ 0 หมายถึงตัวอย่างมีความสว่างน้อยจนเป็นสีคล้ำ ถ้าค่า L^* เข้าใกล้ 100 หมายถึง ตัวอย่างเป็นสีขาว (McGuire, 1992) ของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว พบว่า เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ มีค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ คือ มีค่าเท่ากับ 36.82, 36.11, 36.75 และ 36.26 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19 สัปดาห์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 34.12 ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกลดลงอย่างต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา (ตาราง 23 และ ภาพ 19)

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกมากที่สุด คือ 36.92 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), และ 2 องศาเซลเซียส ที่มีค่า L^* เท่ากับ 35.34 และ 35.33 ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แนวโน้มค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอก เท่ากับ 35.90 และ 36.51 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ แต่ทั้งนี้ผลลำไยที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 35.38 เปอร์เซนต์ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แนวโน้มค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกผลลำไยมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง มีการเปลี่ยนแปลงค่า L^* ลดลงจาก 39.1 เป็น 30.52 แสดงให้เห็นว่าผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวมีสีคล้ำลง (ตารางผนวก 17) การที่เปลือกผลด้านนอกผลลำไยมีสีเข้ม

ขึ้นอาจเกิดจากเปลือกลำไยมีการสูญเสียน้ำ จึงไปกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส ทำให้เร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบฟีนอล ทำให้เกิดสีน้ำตาลขึ้น (คนัย, 2540)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว แต่อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า L^* ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว

2) ค่า Chroma

ค่า chroma เป็นค่าแสดงถึงความเข้มของค่าสี ถ้าค่า chroma มีค่าเท่ากับ 0 หมายถึงวัตถุไม่มีสี หากค่า chroma ยิ่งมากแสดงว่าความเข้มของสีที่ปรากฏมากขึ้นด้วย (McGuire, 1992)

การวิเคราะห์ค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว พบว่า ค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20, 21 และ 23 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 31.37, 31.16 และ 32.15 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ทั้งนี้ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 21 สัปดาห์ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19 และ 22 สัปดาห์ ซึ่งมีค่า chroma เท่ากับ 30.75 และ 30.25 ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยวแนวโน้มค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องในตลอดระยะเวลาเก็บรักษา (ตาราง 23 และ ภาพ 20)

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 31.31 และ 32.12 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีค่า chroma เท่ากับ 27.64 ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แนวโน้มค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทิฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไย

พันธุ์เขียวเขียวที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน มีค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกมากที่สุด คือ 32.21 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผล ลำไยพันธุ์เขียวเขียวที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 คือ มีค่าเท่ากับ 30.51 และ 30.84 ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาแนวโน้มค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกผลลำไยลดลงอย่าง และมีการเปลี่ยนแปลงค่า chroma ลดลงจาก 33.14 เป็น 26.95 แสดงให้เห็นว่าผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวมีสีคล้ำลง (ตารางผนวก 18)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว

3) ค่า Hue angle (H°)

ค่า H° แสดงถึงสีที่แท้จริงที่ปรากฏให้เห็น คือ ถ้า H° เท่ากับ 45 องศา แสดงสีม่วงแดงถึงสีส้มแดง 90 องศา แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง 180 องศา แสดงสีเหลืองเขียวถึงสีเขียว 270 องศา แสดงสีน้ำเงิน 360 องศา แสดงสีม่วงถึงสีม่วงแดง (McGuire, 1992)

การวิเคราะห์ค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว พบว่า ค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 สัปดาห์ มีค่ามากที่สุด คือ 69.72 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผล ลำไยพันธุ์เขียวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ คือมีค่า H° เท่ากับ 67.23, 66.87, 66.85 และ 67.62 ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยว แนวโน้มค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาเก็บรักษา (ตาราง 23 และ ภาพ 21)

ส่วนผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกมากที่สุดคือ 69.49 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์กับผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่

อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และ 10 องศาเซลเซียส ที่มีค่า H° เท่ากับ 65.49 และ 66.58 ตามลำดับ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน มีแนวโน้มค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกผลลำไยที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 69.18 และ 68.28 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 65.21 และตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงค่า H° ลดลงจาก 68.95 เป็น 60.11 แสดงให้เห็นว่าผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวมีสีผิวของเปลือกด้านนอกเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นเขียวปนเหลือง ส่วนการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน มีแนวโน้มค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกผลลำไยมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (ตารางผนวก 19)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า H° ของเปลือกผลด้านนอกของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว

ตาราง 23 ค่า L*, ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์เขียวเขียว
ในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่
อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

สิ่งทดลอง	สีผิวเปลือกนอก		
	ค่า L*	ค่า chroma	ค่า hue angle (องศา)
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว			
19 สัปดาห์	34.12 ^b	30.75 ^b	67.23 ^b
20 สัปดาห์	36.82 ^a	31.37 ^{ab}	69.72 ^a
21 สัปดาห์	36.11 ^a	31.16 ^{ab}	66.87 ^b
22 สัปดาห์	36.75 ^a	30.25 ^b	66.85 ^b
23 สัปดาห์	36.26 ^a	32.15 ^a	67.62 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา			
อุณหภูมิห้อง	35.34 ^b	27.64 ^b	65.49 ^c
2 องศาเซลเซียส	35.33 ^b	31.31 ^a	66.58 ^b
10 องศาเซลเซียส	36.92 ^a	32.12 ^a	69.49 ^a
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์			
ตะกร้าพลาสติก	35.90 ^{ab}	30.51 ^b	65.21 ^b
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	35.38 ^b	32.21 ^a	69.18 ^a
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	36.51 ^a	30.84 ^b	68.28 ^a
ปัจจัยที่ 1	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	*
ปัจจัยที่ 3	*	*	*
ปัจจัย 1×2	ns	*	*
ปัจจัย 1×3	ns	*	*
ปัจจัย 2×3	*	*	*
ปัจจัย 1×2×3	ns	*	*

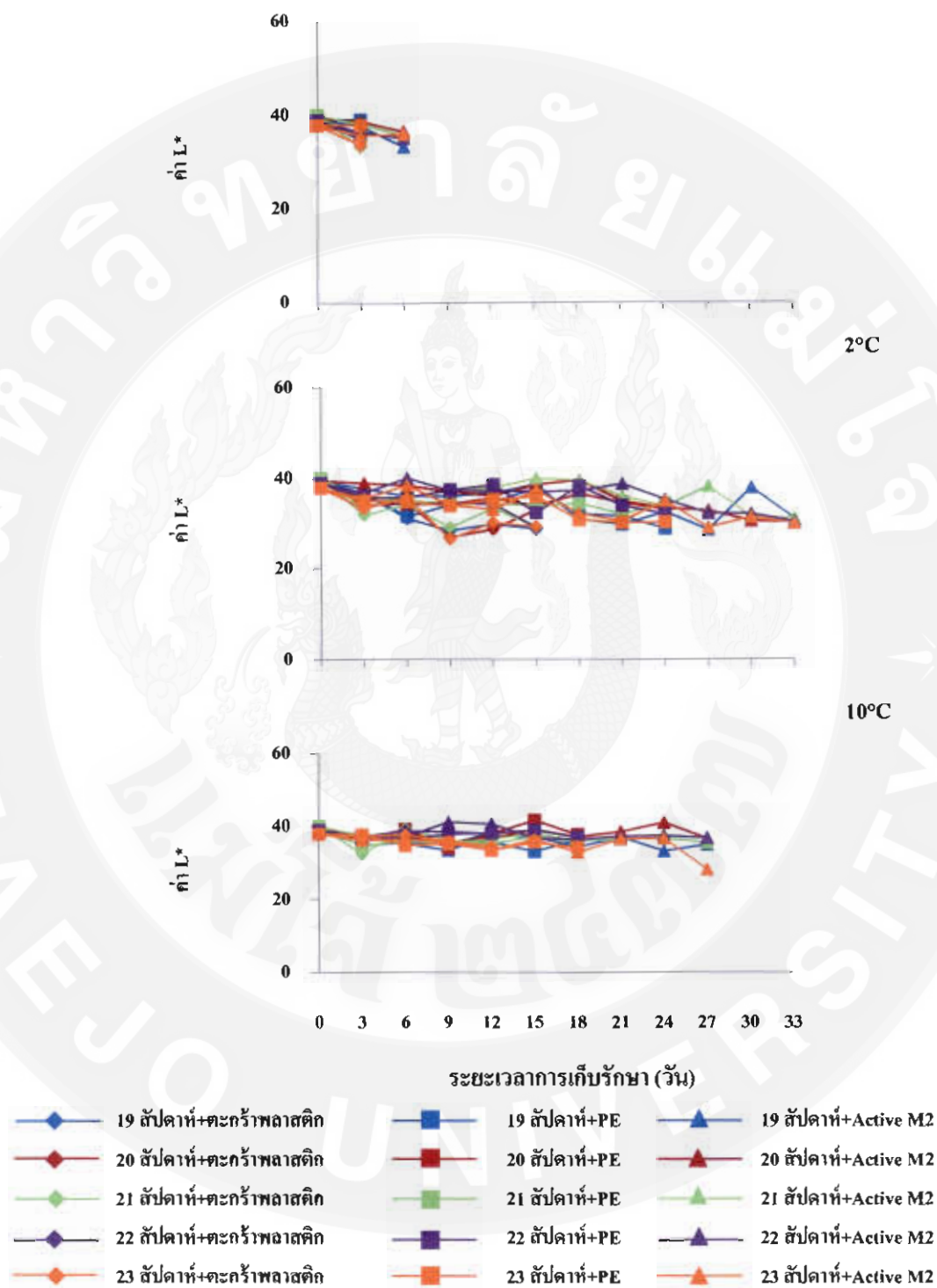
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

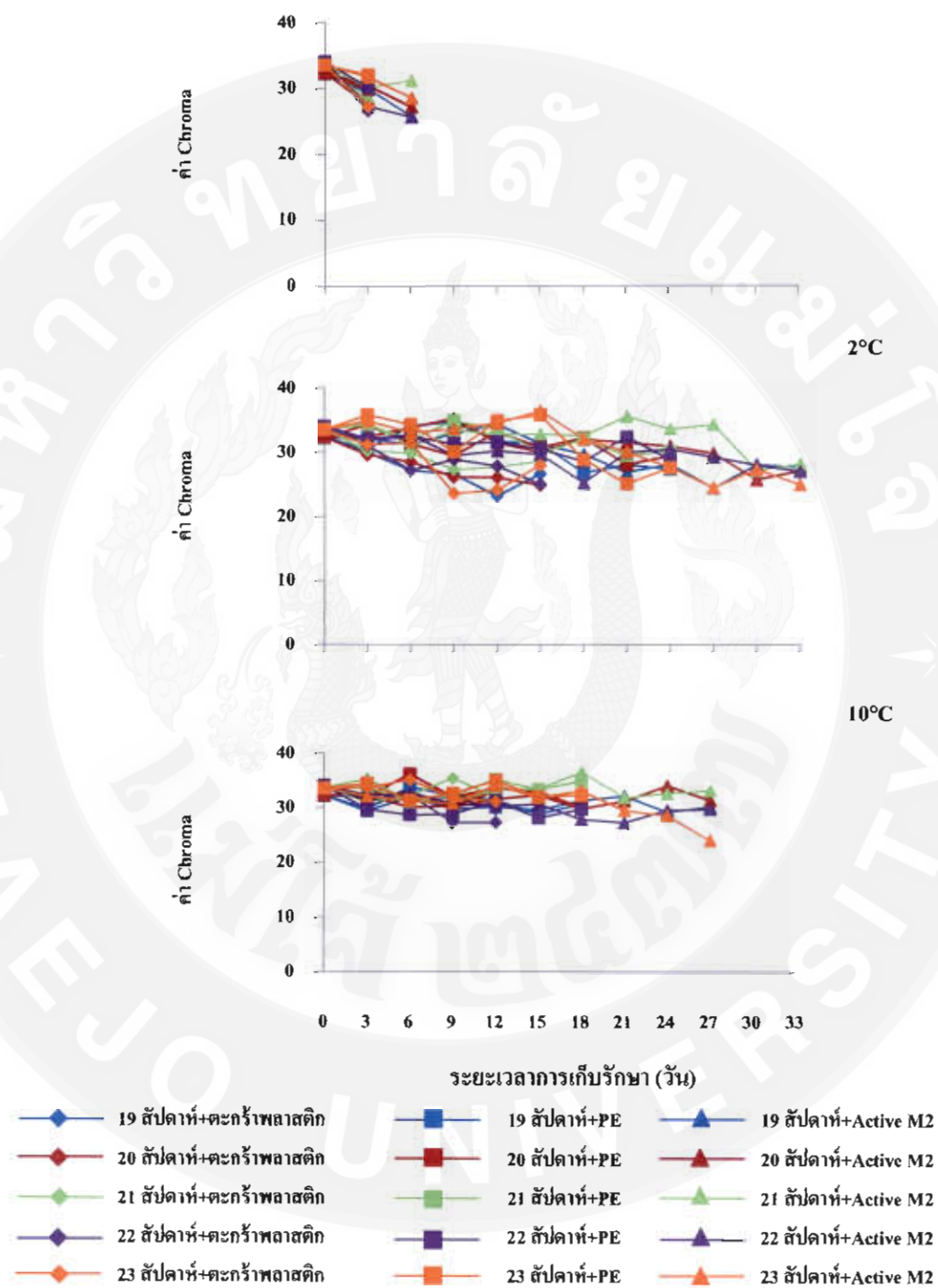
Room Temperature

(30±2 °C)

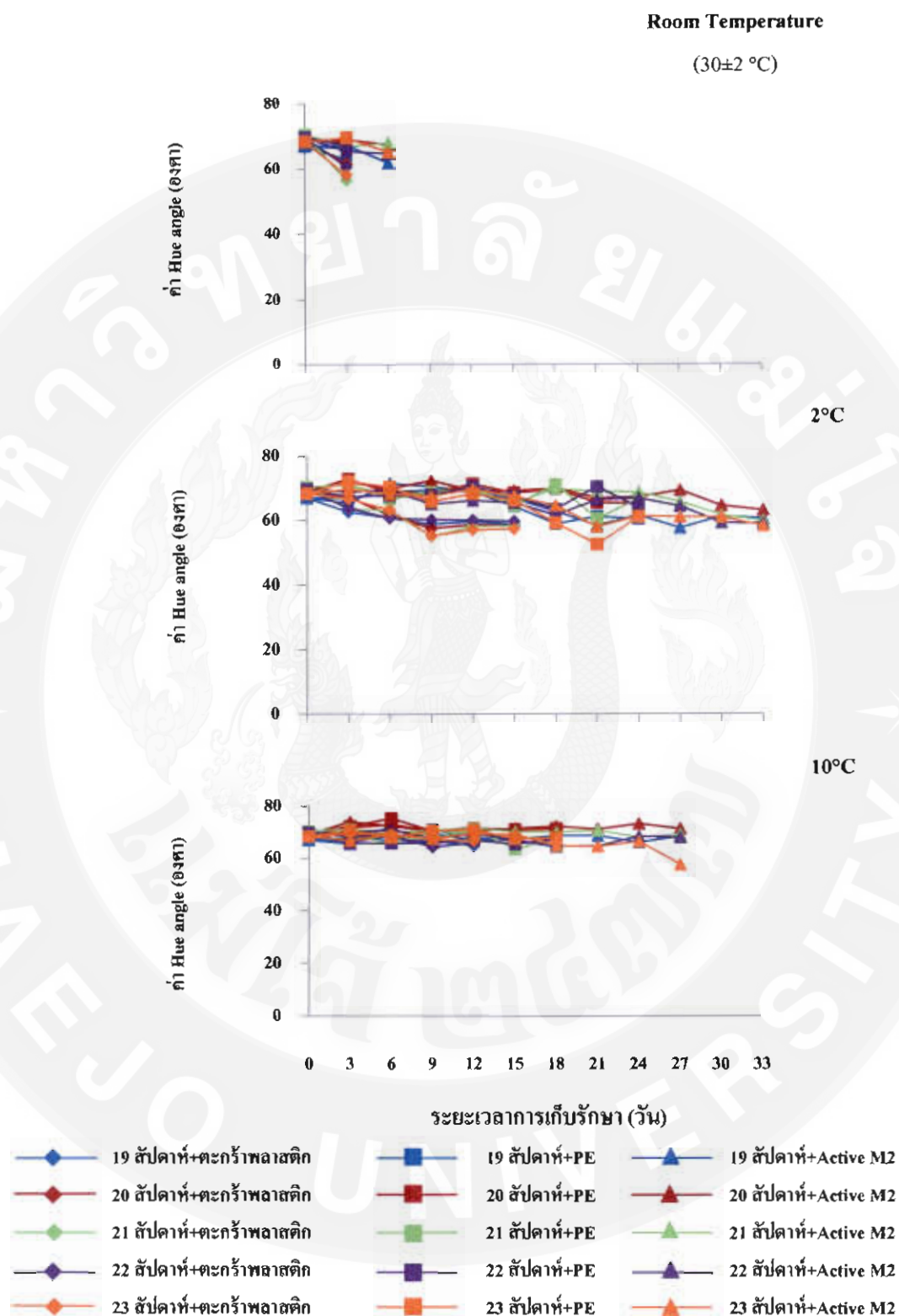


ภาพ 19 ค่า L* ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียวเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

Room Temperature
($30 \pm 2^\circ\text{C}$)



ภาพ 20 ค่า chroma ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($30 \pm 2^\circ\text{C}$) องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส



ภาพ 21 ค่า hue angle ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์แป้นเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.2.2.2 ค่าสีของเปลือกผลด้านใน

1) ค่า L*

การวิเคราะห์ค่า L* ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 21 สัปดาห์ มีค่า L* ของเปลือกผลด้านในมีค่ามากที่สุด คือ 32.42 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวอายุการเก็บเกี่ยว 23 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 31.75 แต่ทั้งนี้ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 23 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 22 สัปดาห์ ที่มีค่า L* เท่ากับ 31.33, 31.45 และ 30.96 ตามลำดับ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า L* ของเปลือกผลด้านในมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาเก็บรักษา (ตาราง 24 และ ภาพ 22)

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า L* ของเปลือกผลด้านในมากที่สุด คือ 32.12 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และ 2 องศาเซลเซียส ที่มีค่า L* เท่ากับ 31.17 และ 31.18 ตามลำดับ ทั้งนี้ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า มีค่า L* ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีค่า L* ของเปลือกผลด้านในไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 32.18 และ 31.89 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุในตะกร้าพลาสติก ที่มีค่า L* เท่ากับ 30.51 ตามลำดับ และตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงค่า L* ลดลงจาก 30.50 เป็น 23.16 ทั้งนี้ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า มีค่า L* ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางผนวก 20)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า L* ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว แต่อายุ

การเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า L* ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว

2) ค่า Chroma

การวิเคราะห์ค่า chroma ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20 และ 21 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 18.44, 18.72 และ 18.68 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ทั้งนี้ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 21 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 22 และ 23 สัปดาห์ ซึ่งมีค่า chroma เท่ากับ 18.01 และ 17.80 ตามลำดับ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ในทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า chroma ของเปลือกผลด้านในมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาเก็บรักษา (ตาราง 24 และ ภาพ 23)

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ค่า chroma ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ มีค่าเท่ากับ 18.09, 18.32 และ 18.42 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ค่า chroma ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด มีค่า chroma ของเปลือกผลด้านใน เท่ากับ 18.50, 18.51 และ 18.09 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงค่า chroma ลดลงจาก 18.67 เป็น 16.31 การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า มีค่า chroma ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางผนวก 21)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว แต่อายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว

3) ค่า Hue angle

การวิเคราะห์ค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19 และ 20 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 81.45 และ 81.72 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน ทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 80.51 และ 80.94 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ที่มีค่า hue angle เท่ากับ 79.52 การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า มีค่า hue angle ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตาราง 24 และ ภาพ 24)

ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอกทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุไว้ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน มีค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในค่ามากที่สุด คือ 81.19 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกและบรรจุภัณฑ์แอกทีฟ M2 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 78.70 และ 80.69 ตามลำดับ และตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ลดลงจาก 81.03 เป็น 71.19 การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า มีค่า hue angle ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางผนวก 22)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของเปลือกผลด้านในของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว

ตาราง 24 ค่า L^* , ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์เบ๊ยวเจียวในแต่ละ
อายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง
(30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

สิ่งทดลอง	สีผิวเปลือกใน		
	ค่า L^*	ค่า chroma	ค่า hue angle
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว			
19 สัปดาห์	31.33 ^b	18.44 ^{ab}	81.45 ^a
20 สัปดาห์	31.45 ^b	18.72 ^a	81.72 ^a
21 สัปดาห์	32.42 ^a	18.68 ^a	80.56 ^b
22 สัปดาห์	30.96 ^b	18.01 ^{bc}	78.33 ^d
23 สัปดาห์	31.75 ^{ab}	17.80 ^c	79.29 ^c
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา			
อุณหภูมิห้อง	31.17 ^b	18.09	80.51 ^a
2 องศาเซลเซียส	31.18 ^b	18.32	79.52 ^b
10 องศาเซลเซียส	32.12 ^a	18.42	80.94 ^a
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์			
ตะกร้าพลาสติก	30.51 ^b	18.50	78.70 ^c
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	32.18 ^a	18.51	81.19 ^a
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	31.89 ^a	18.09	80.69 ^b
ปัจจัยที่ 1	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	ns	*
ปัจจัยที่ 3	*	ns	*
ปัจจัย 1×2	*	*	*
ปัจจัย 1×3	*	*	*
ปัจจัย 2×3	*	*	*
ปัจจัย 1×2×3	ns	ns	*

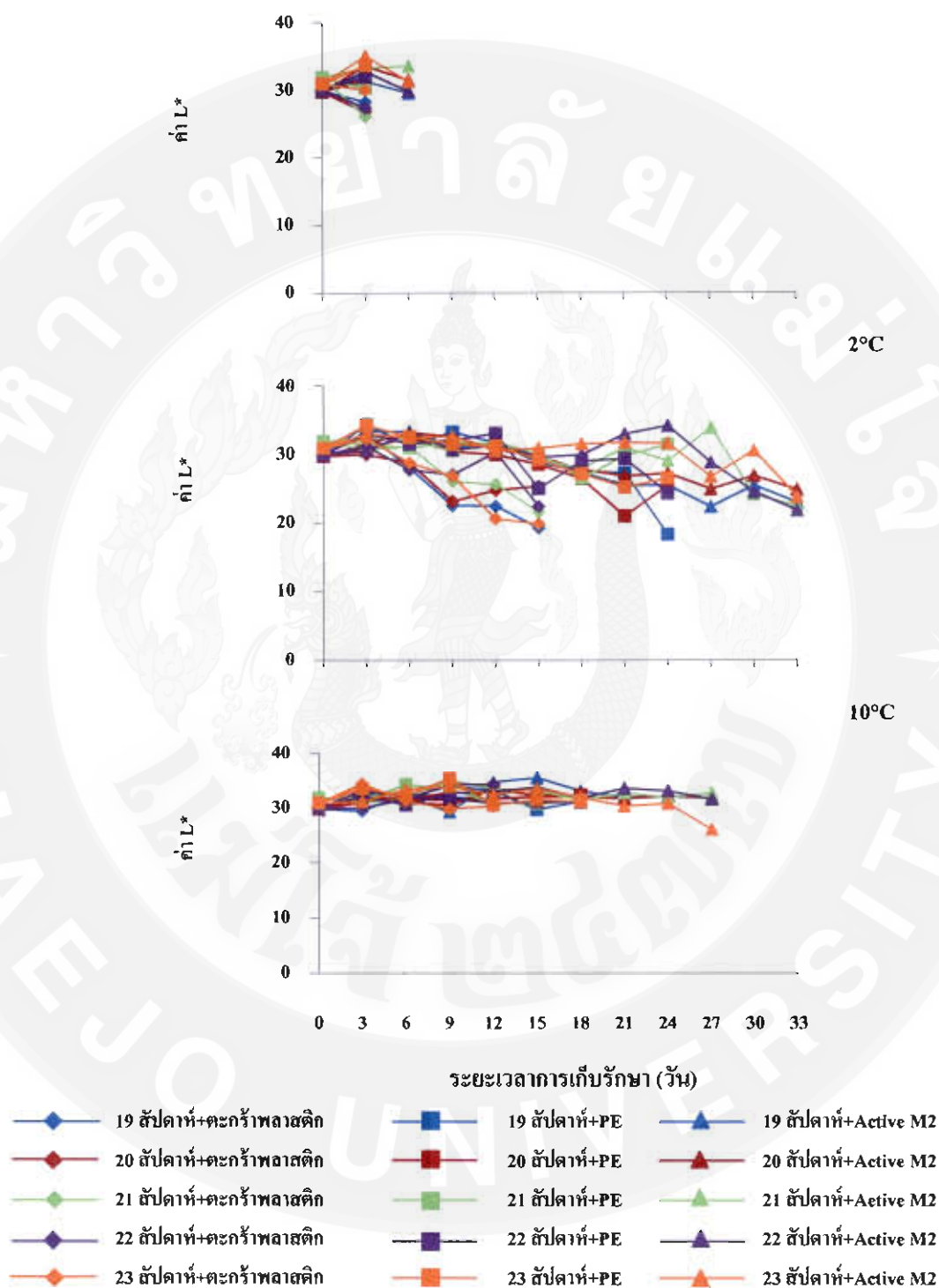
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Room Temperature

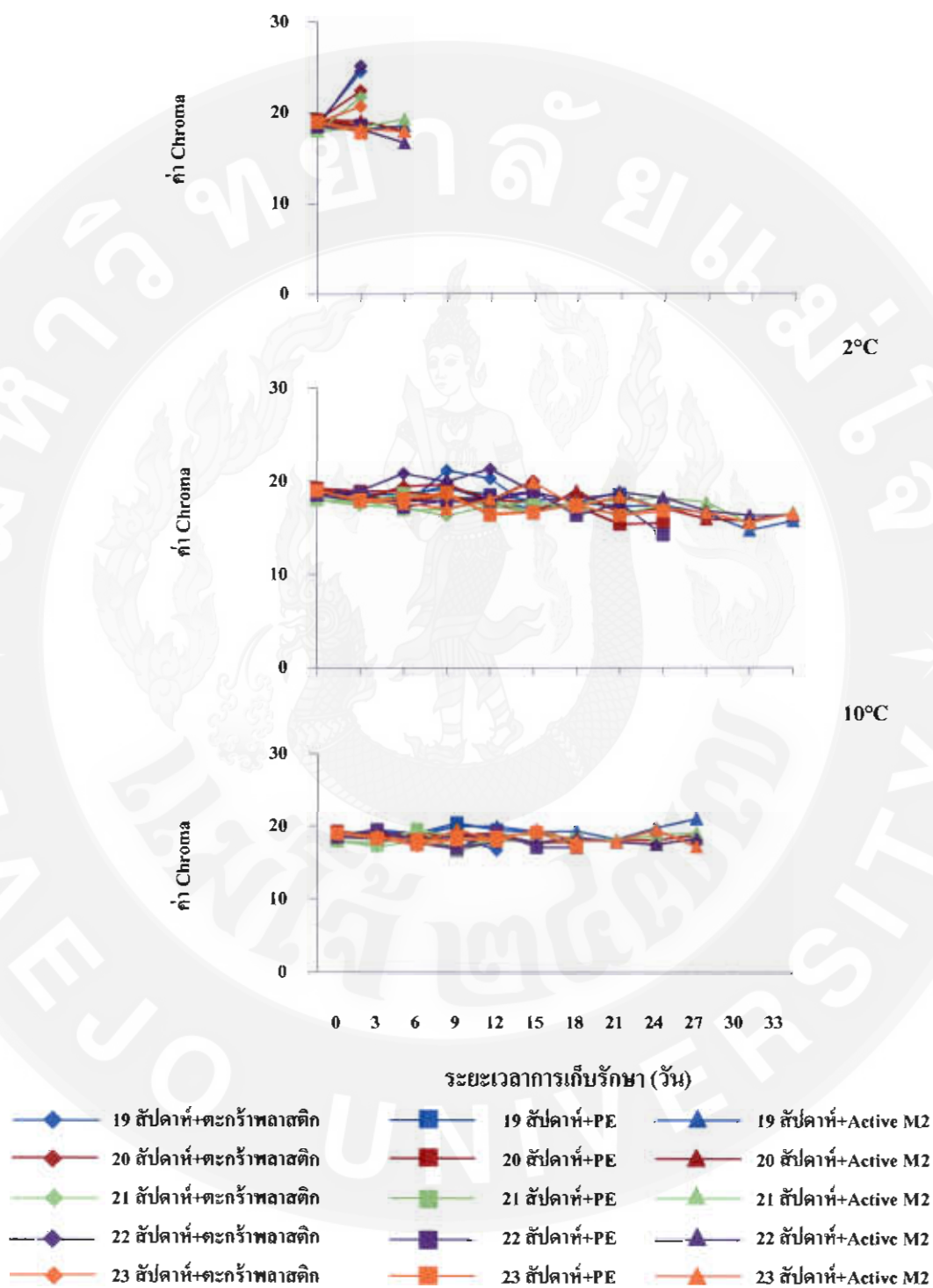
(30±2 °C)



ภาพ 22 ค่า L* ของเปลือกคั่วในผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

Room Temperature

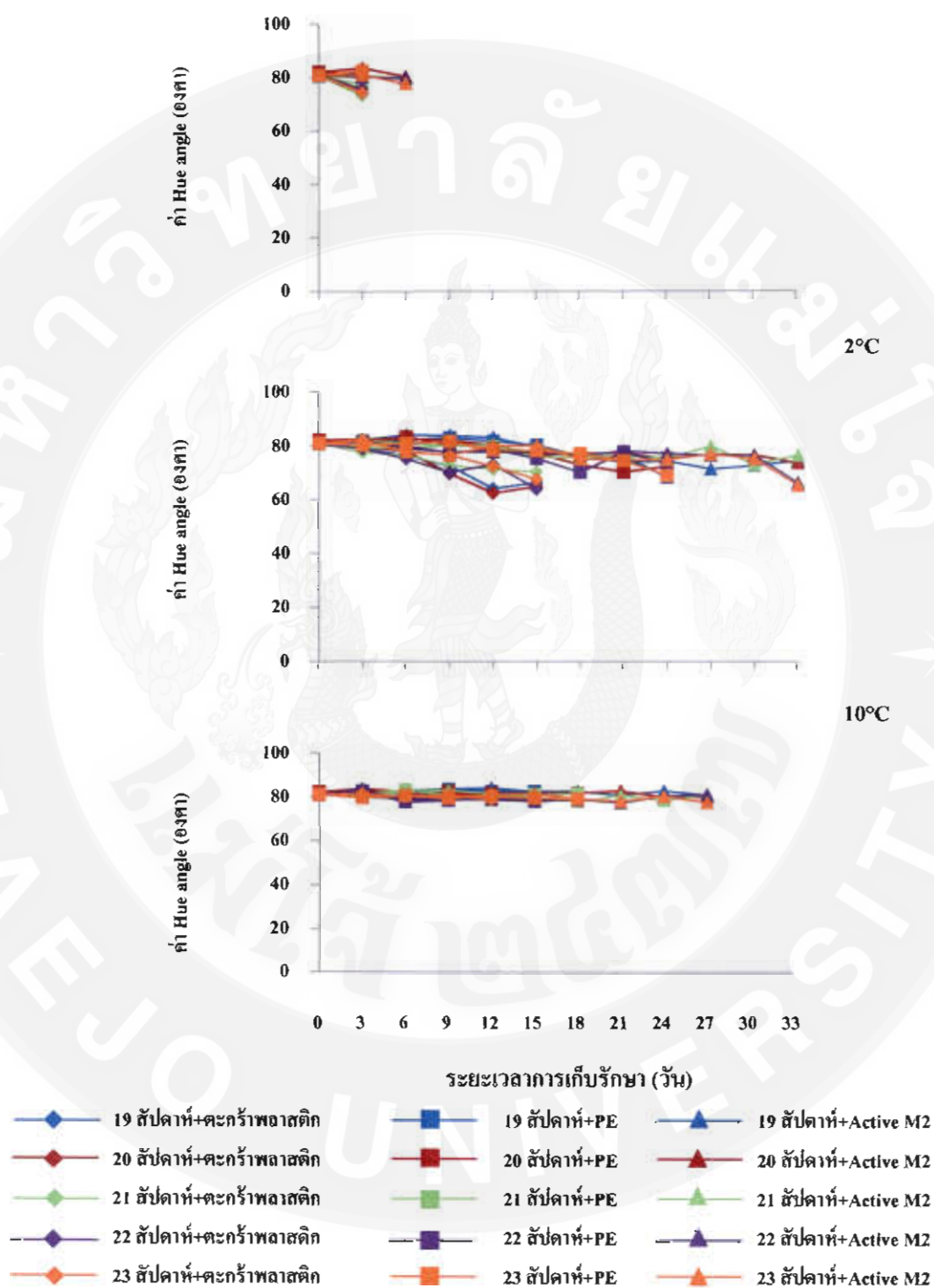
(30±2 °C)



ภาพ 23 ค่า chroma ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

Room Temperature

(30±2 °C)



ภาพ 24 ค่า hue angle ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.2.2.3 ค่าสีเนื้อ

1) ค่า L*

การวิเคราะห์ค่า L* ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว ที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21 และ 22 สัปดาห์ มีค่า L* ของสีเนื้อ เท่ากับ 28.80, 29.25, 29.08 และ 28.77 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ แต่ทั้งนี้อายุการเก็บเกี่ยว 19 และ 22 สัปดาห์ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 23 สัปดาห์ ที่มีค่า L* เท่ากับ 28.33 ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน ทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า L* ของเนื้อผลเกิดการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก (ตาราง 25 และ ภาพ 25)

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) มีค่า L* ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เท่ากับ 29.76 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าเท่ากับ 28.86 และ 28.53 ตามลำดับ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า มีค่า L* ของเนื้อผลเกิดการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก และสีเนื้อบริเวณใกล้ขั้วผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น สอดคล้องกับการวิจัยของ Han (2001) ที่พบว่า ลำไยที่รมซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อลำไยที่บริเวณขั้วผล โดยจะเปลี่ยนเป็นสีออกม่วง

ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด มีค่า L* ของสีเนื้อ เท่ากับ 28.79, 28.72 และ 28.96 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า มีค่า L* ของเนื้อผลเกิดการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก (ตารางผนวก 23)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา มีอิทธิพลร่วมต่อค่า L* ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว แต่อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า L* ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว

2) ค่า Chroma

การวิเคราะห์ค่า chroma ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 21 สัปดาห์ ที่มีค่า chroma เท่ากับ 7.23 และ 7.08 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวอายุการเก็บเกี่ยว 19, 22 และ 23 สัปดาห์ ซึ่งมีค่า chroma เท่ากับ 6.38, 5.63 และ 6.48 ตามลำดับ ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน ทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า chroma ของเนื้อผลเกิดการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก (ตาราง 25 และ ภาพ 26)

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) มีค่า chroma ของสีเนื้อ เท่ากับ 7.37 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่า chroma เท่ากับ 6.50 และ 6.34 ตามลำดับ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วันพบว่า มีค่า chroma ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด มีค่า chroma ของสีเนื้อ เท่ากับ 6.53, 6.46 และ 6.64 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วันพบว่า มีค่า chroma ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางผนวก 24)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว แต่อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า chroma ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว

3) ค่า Hue angle

การวิเคราะห์ค่า hue angle ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21 และ 23 สัปดาห์ มีค่า hue angle ของสีเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 66.23, 65.26, 66.86 และ 68.13 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์ ที่มีค่า hue angle เท่ากับ 60.24 ตลอดระยะเวลาเก็บรักษา พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน ทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มค่า hue angle ของเนื้อผลลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น (ตาราง 25 และภาพ 27)

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ค่า hue angle ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ มีค่าเท่ากับ 64.68, 65.61 และ 65.31 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า มีค่า hue angle ลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถังพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์เอกทิฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด มีค่า hue angle ของสีเนื้อ เท่ากับ 66.32, 65.42 และ 64.65 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วันพบว่า มีค่า hue angle ของสีเนื้อผลเกิดการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก (ตารางผนวก 25)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว แต่อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีอิทธิพลร่วมต่อค่า hue angle ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว

ตาราง 25 ค่า L^* , ค่า chroma และ ค่า hue angle ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวในแต่ละอายุ การเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

สิ่งทดลอง	สีเนื้อ		
	ค่า L^*	ค่า chroma	ค่า hue angle
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว			
19 สัปดาห์	28.80 ^{ab}	6.38 ^b	66.23 ^a
20 สัปดาห์	29.25 ^a	7.23 ^a	65.26 ^a
21 สัปดาห์	29.08 ^a	7.08 ^a	66.86 ^a
22 สัปดาห์	28.77 ^{ab}	5.63 ^c	60.24 ^b
23 สัปดาห์	28.33 ^b	6.48 ^b	68.13 ^a
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา			
อุณหภูมิห้อง	29.76 ^a	7.37 ^a	64.68
2 องศาเซลเซียส	28.86 ^b	6.50 ^b	65.61
10 องศาเซลเซียส	28.53 ^b	6.34 ^b	65.31
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์			
ตะกร้าพลาสติก	28.79	6.53	66.32
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	28.72	6.46	65.42
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	28.96	6.64	64.65
ปัจจัยที่ 1	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*	ns
ปัจจัยที่ 3	ns	ns	ns
ปัจจัย 1×2	*	*	*
ปัจจัย 1×3	*	*	ns
ปัจจัย 2×3	ns	ns	ns
ปัจจัย 1×2×3	ns	ns	ns

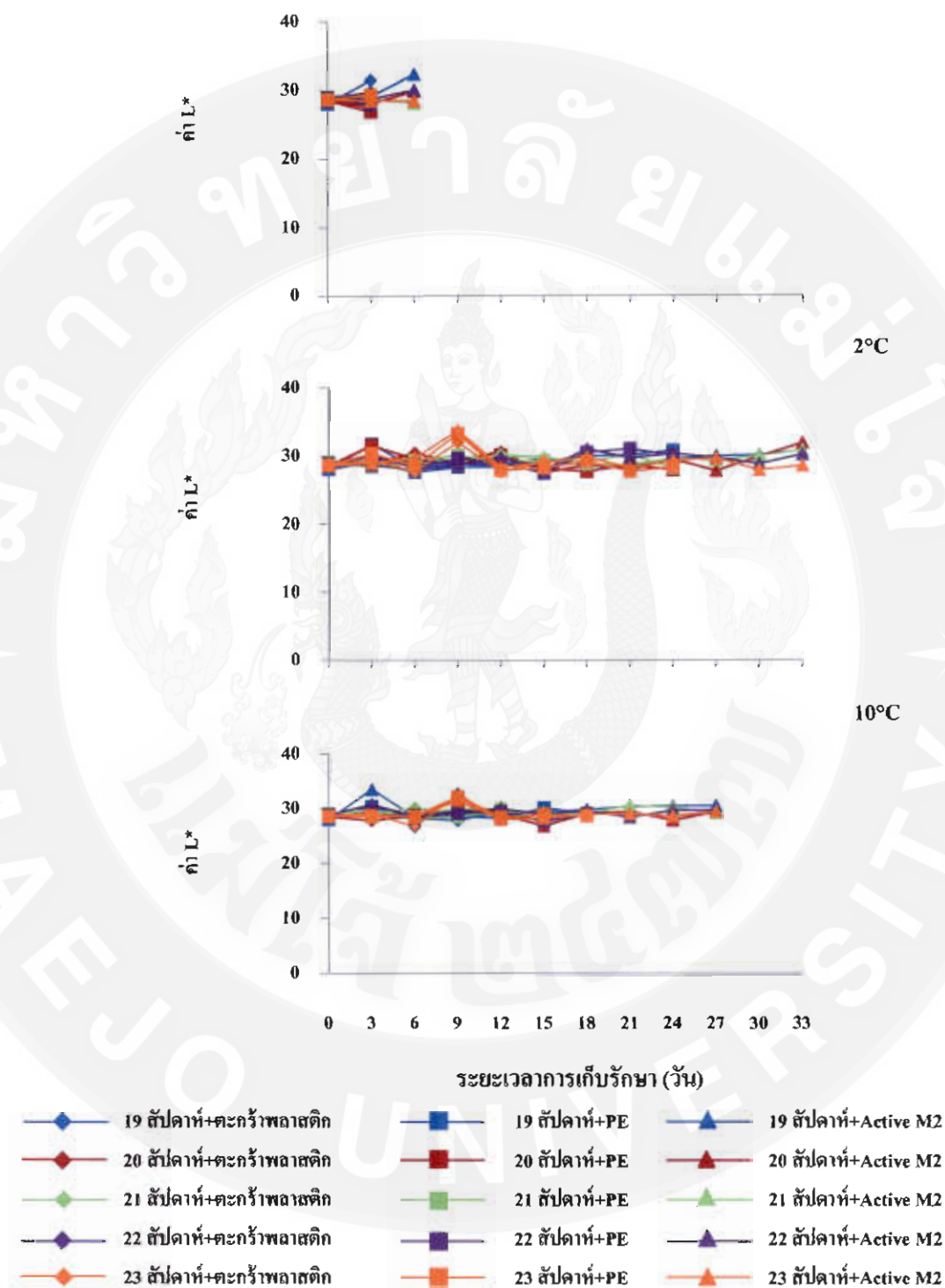
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Room Temperature

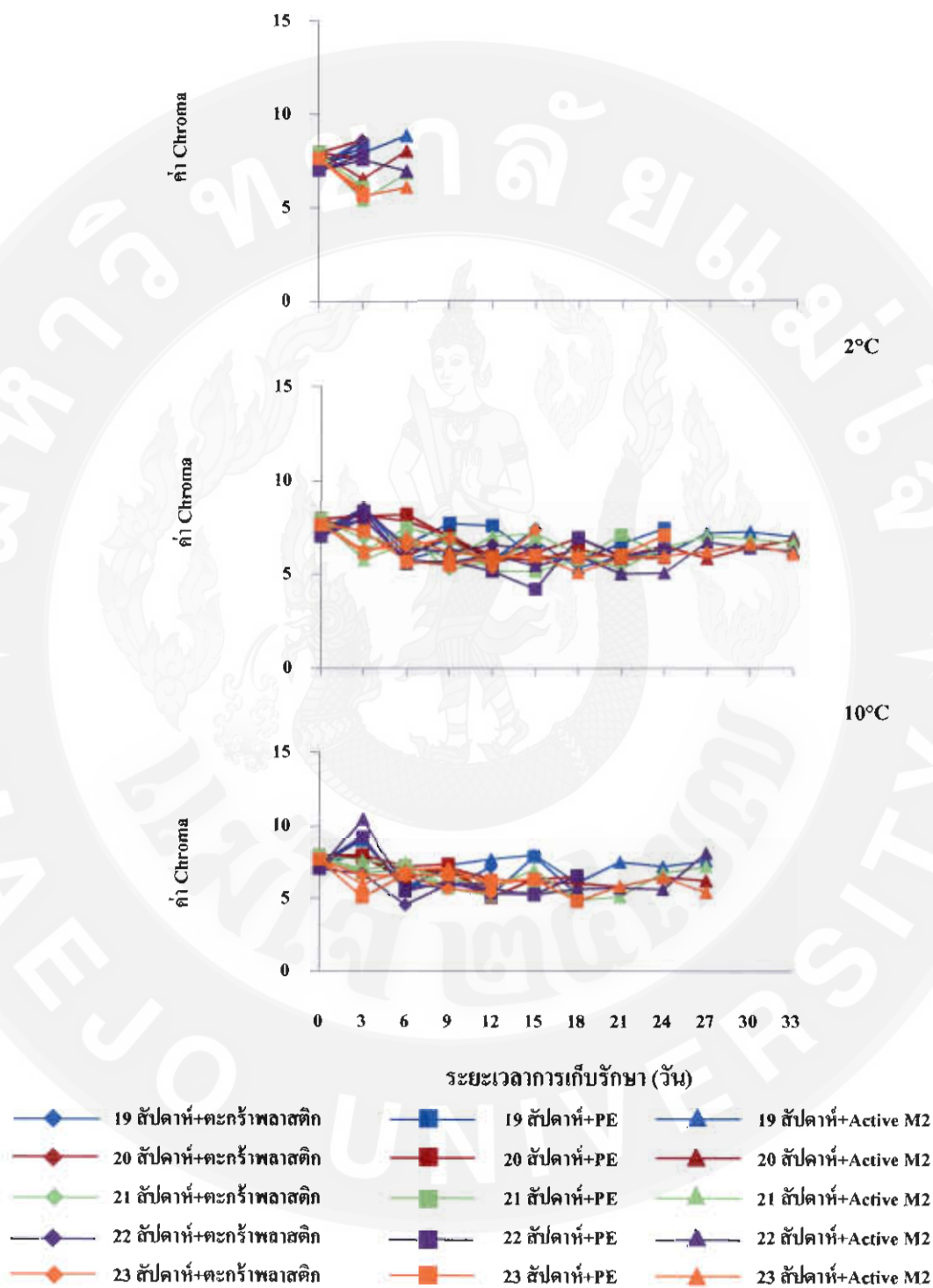
(30±2 °C)



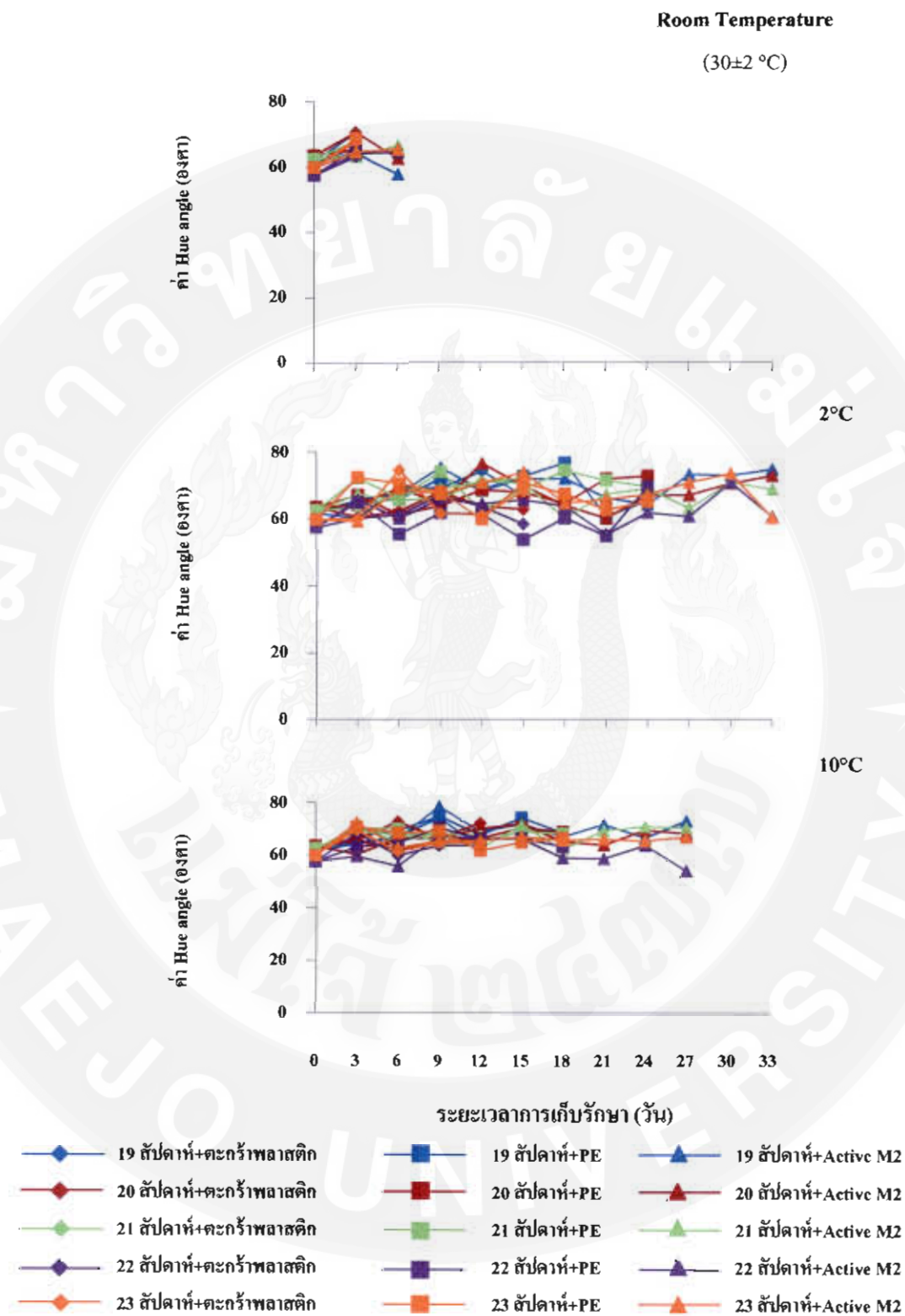
ภาพ 25 ค่า L* ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเบ๊ยว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

Room Temperature

(30±2 °C)



ภาพ 26 ค่า chroma ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส



ภาพ 27 ค่า hue angle ของสีเนื้อผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.2.3 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ผลการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 สัปดาห์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 21.63 องศาบริกซ์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 21, 22 และ 23 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 19.92, 19.44, 20.46 และ 19.20 องศาบริกซ์ ตามลำดับ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวมีปริมาณลดลง เมื่อมีการเก็บรักษานานขึ้น อยู่ในช่วงระหว่าง 17.03–18.81 องศาบริกซ์ (ตาราง 26 และ ภาพ 28) สอดคล้องกับการรายงานของ บุญชนะ และ มนตรี (2551) รายงานว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของลำไยพันธุ์ดอที่ปลูกในภาคใต้มีค่าสูงที่สุดที่อายุ 135 วัน หลังดอกบาน หลังจากนั้นจะมีค่าค่อยๆ ลดลงอย่างต่อเนื่อง

ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 20.25, 20.01 และ 20.17 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีอยู่ในระหว่าง 17.06–18.64 องศาบริกซ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดนัย และ คณะ (2545) ที่รายงานว่าการเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิ 1 และ 10 องศาเซลเซียส นาน 14 วัน ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ซึ่งในระหว่างการเก็บรักษาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีค่าลดลง

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถังพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เท่ากับ 20.23, 20.01 และ 20.14 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ลดลงจาก 21.09 องศาบริกซ์ เป็น 18.77 องศาบริกซ์ (ตารางผนวก 26) สอดคล้องกับการรายงานของ Patricia et al. (2006) ที่พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของ ‘Fuyu’ persimmon ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ 4 ชนิด Control (corrugated paperboard boxes), 58 μ m thick PO film, 50 μ m thick LDPE film, 38 μ m thick microperforated PO] มีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดยส่วนใหญ่แล้วในลำไยมีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งอาจถูกใช้ไปในกระบวนการหายใจ เพราะหลังจากเก็บเกี่ยวผลิตผลแล้ว

ผลิตผลยังคงมีการหายใจเกิดขึ้นตลอดเวลา ทำให้ปริมาณของแก๊งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น (จริงแท้, 2549)

การศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างอายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษา อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษา และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณของแก๊งที่ละลายน้ำได้ของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว

2.2.4 ปริมาณวิตามินซี

ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 21 สัปดาห์ มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุดคือ 53.93 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 22 และ 23 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 37.68, 50.83, 50.39 และ 46.83 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ แต่ทั้งนี้ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 22 สัปดาห์ มีปริมาณวิตามินซีค่าเท่ากับ 50.83 และ 50.39 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณวิตามินซีในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวมีปริมาณลดลง เมื่อมีการเก็บรักษาที่นานขึ้น อยู่ในช่วงระหว่าง 22.78–43.63 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด (ตาราง 26 และ ภาพ 29)

ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด คือ มีค่าเท่ากับ 49.84 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ที่มีค่าเท่ากับ 47.27 และ 47.96 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ส่วนการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ปริมาณวิตามินซีมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยปริมาณวิตามินซีมีอยู่ในระหว่าง 25.11–36.70 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2 มีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 48.93 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติกและถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน โดยมีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 47.08 และ 47.29 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่าผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซี ลดลงจาก 54.12 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด เป็น 29.93 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางผนวก 27) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Arthey (1975) ที่รายงานไว้ว่า ปริมาณกรดแอสคอร์บิกหรือวิตามินซีของผลไม้และผักสดจะมีการสูญเสียอย่างรวดเร็วตามระยะเวลาการเก็บรักษา และการเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิต่ำใกล้ 0 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการสูญเสียวิตามินซีได้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Tian et al. (2002) ที่พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์ Chuliang และ Shixia ในสภาพการควบคุมบรรยากาศที่มีปริมาณก๊าซออกซิเจนต่ำและคาร์บอนไดออกไซด์สูง ทำให้ปริมาณวิตามินซีของเนื้อลดลง โดยเฉพาะในผลลำไยพันธุ์ Shixia มีปริมาณวิตามินซีลดลงอย่างรวดเร็วภายหลังการเก็บรักษา

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณวิตามินซีของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณวิตามินซีของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณวิตามินซีของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณวิตามินซีของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว

ตาราง 26 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณวิตามินซี ของลำไยพันธุ์เขียวเขียวในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (องศาบริกซ์)	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด)
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว		
19 สัปดาห์	19.92 ^c	37.68 ^d
20 สัปดาห์	21.63 ^a	50.83 ^b
21 สัปดาห์	19.44 ^c	53.93 ^a
22 สัปดาห์	20.46 ^b	50.39 ^b
23 สัปดาห์	19.20 ^c	46.83 ^c
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา		
อุณหภูมิห้อง	20.25	49.84 ^a
2 องศาเซลเซียส	20.01	47.27 ^c
10 องศาเซลเซียส	20.17	47.96 ^b
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์		
ตะกร้าพลาสติก	20.23	47.08 ^b
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	20.01	47.29 ^b
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	20.14	48.93 ^a
ปัจจัยที่ 1	*	*
ปัจจัยที่ 2	ns	*
ปัจจัยที่ 3	ns	*
ปัจจัย 1×2	*	*
ปัจจัย 1×3	*	*
ปัจจัย 2×3	ns	*
ปัจจัย 1×2×3	*	*

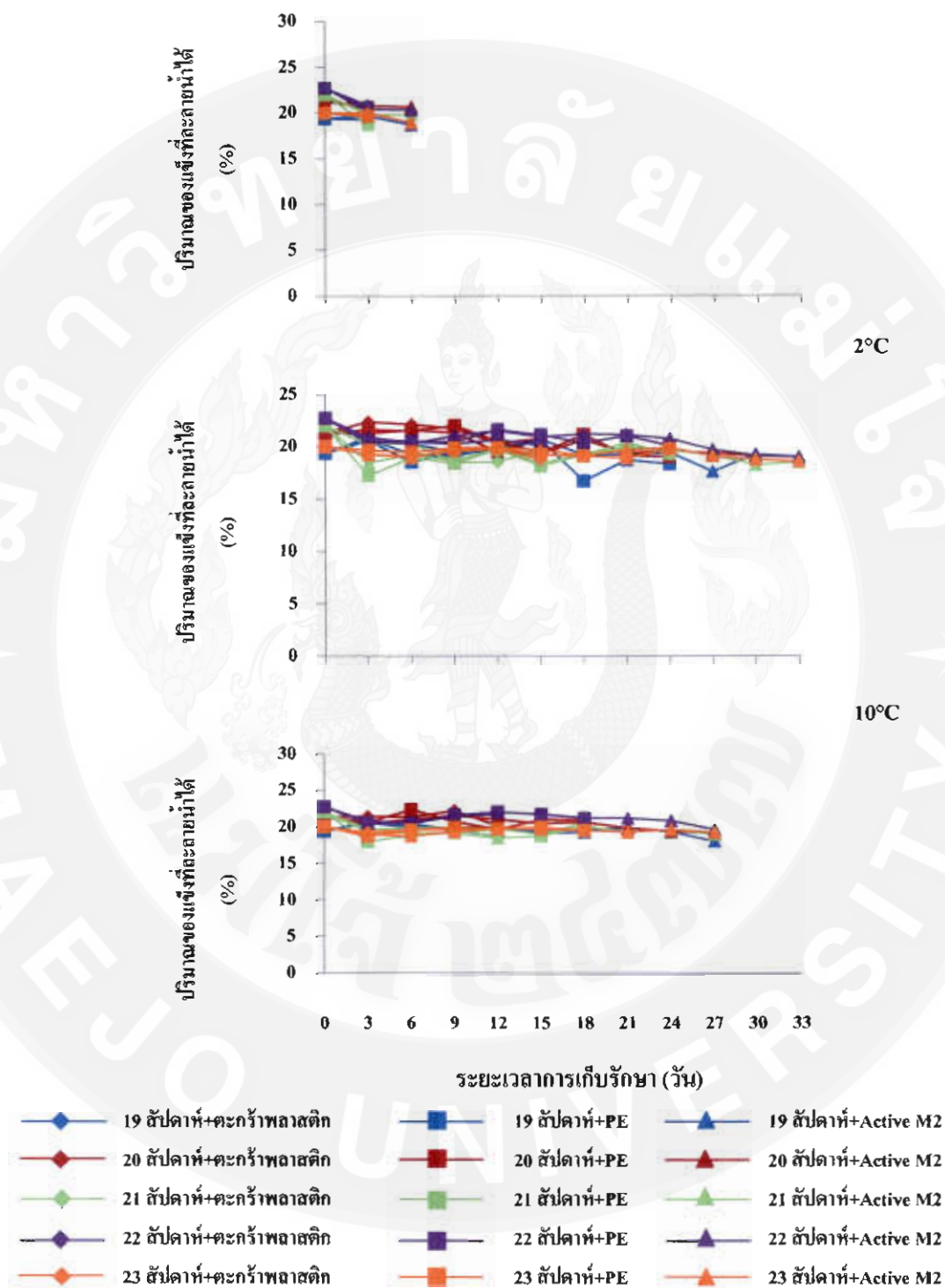
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

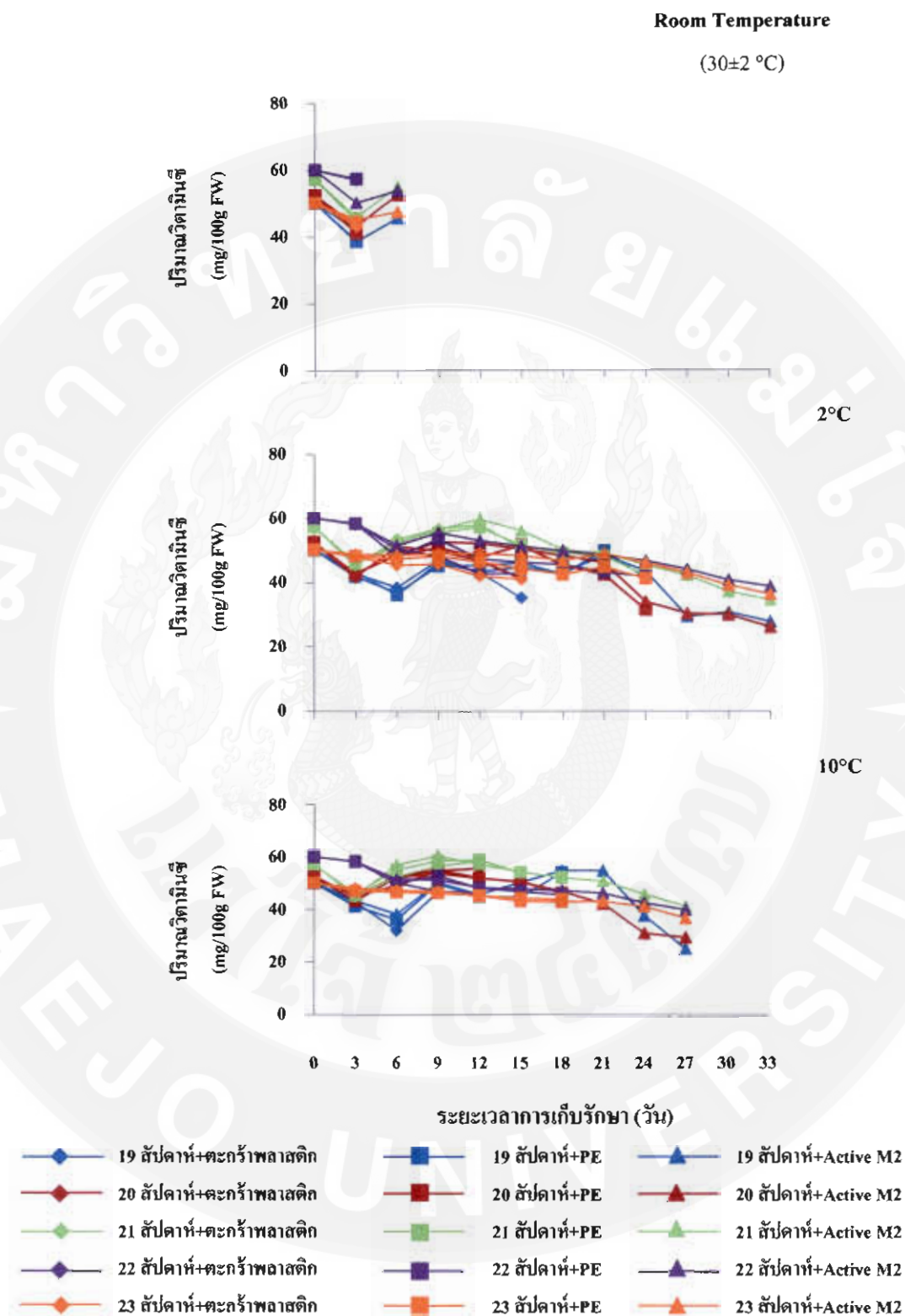
* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Room Temperature

(30±2 °C)



ภาพ 28 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส



ภาพ 29 ปริมาณวิตามินซีของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.2.6 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้

ผลการวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ พบว่า ผลล้าไยพันธุ์เบี้ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์ มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มากที่สุด คือ 0.102 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21 และ 23 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 0.058, 0.076, 0.071 และ 0.076 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ แต่ทั้งนี้ผลล้าไยพันธุ์เบี้ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 23 สัปดาห์ มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.076 และ 0.076 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และการเก็บรักษาผลล้าไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วันพบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษา ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวมีปริมาณลดลง เมื่อมีการเก็บรักษาที่นานขึ้น อยู่ในช่วงระหว่าง 0.056–0.096 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด (ตาราง 27 และ ภาพ 30)

ผลล้าไยพันธุ์เบี้ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลล้าไยพันธุ์เบี้ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.078 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลล้าไยพันธุ์เบี้ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) และ 2 องศาเซลเซียส ซึ่งมีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.076 และ 0.075 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ และการเก็บรักษาผลล้าไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดอายุการเก็บรักษา ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มีค่าอยู่ในระหว่าง 0.065–0.094 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด

ส่วนผลล้าไยพันธุ์เบี้ยวเขียวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถังพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลล้าไยพันธุ์เบี้ยวเขียวที่บรรจุไว้ในถังพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2 มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.077 และ 0.077 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์กับผลล้าไยพันธุ์เบี้ยวเขียวที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก โดยมีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.075 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด และการเก็บรักษาผลล้าไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า ผลล้าไยมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ลดลงจาก 0.074 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด เป็น 0.060 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด (ตารางผนวก 28)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว

2.2.7 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 22 สัปดาห์ มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์มากที่สุด คือ 476 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21 และ 23 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 430, 448, 452 และ 409 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ แต่ทั้งนี้ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 20 และ 21 สัปดาห์ มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์เท่ากับ 448 และ 452 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่าตลอดอายุการเก็บรักษาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวมีปริมาณลดลง เมื่อมีการเก็บรักษาที่นานขึ้น อยู่ในช่วงระหว่าง 374–453.8 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด (ตาราง 27 และ ภาพ 31)

ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ เท่ากับ 447 และ 445 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) ซึ่งมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ เท่ากับ 435 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ส่วนการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2 และ 10 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ อยู่ในช่วงระหว่าง 374–448.3 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด

ส่วนผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด คือ ตะกร้าพลาสติก, ถังพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์เอกทิฟ M2 เก็บรักษาเป็นเวลานาน 6 วัน พบว่า ผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุไว้ในถังพลาสติกโพลีเอทิลีนและบรรจุภัณฑ์เอกทิฟ M2 มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ เท่ากับ 448 และ 443 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวที่บรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก โดยมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ เท่ากับ 438 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด และการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลานาน 9, 12, 15, 21, 24, 27, 30 และ 33 วัน พบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ลดลงจาก 448.3 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด เป็น 3.74 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด โดยผลลำไยจะมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดเพิ่มสูงขึ้นระหว่างการสุกและค่อยๆ ลดลงภายหลังการเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำตาลที่พบมาก คือ ซูโครส ฟรุคโตส และกลูโคส ปริมาณน้ำตาลจะผันแปรขึ้นอยู่กับกิจกรรมของเอนไซม์อินเวอร์เทส (invertase) และจะลดลงเล็กน้อยเมื่อมีการเก็บรักษาไว้ในห้องเย็น (Jiang et al., 2002) (ตารางผนวก 29)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า อายุการเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว อายุการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว อุณหภูมิในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว และอายุการเก็บเกี่ยว อุณหภูมิในการเก็บรักษา และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีอิทธิพลร่วมต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียว

ตาราง 27 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของลำไยพันธุ์เขียวเขียวใน
แต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่
อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส), 2 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

สิ่งทดลอง	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด)	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด)
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว		
19 สัปดาห์	0.058 ^d	430 ^c
20 สัปดาห์	0.076 ^b	448 ^b
21 สัปดาห์	0.071 ^c	452 ^b
22 สัปดาห์	0.102 ^a	476 ^a
23 สัปดาห์	0.076 ^b	409 ^d
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา		
อุณหภูมิห้อง	0.076 ^b	435 ^b
2 องศาเซลเซียส	0.075 ^b	447 ^a
10 องศาเซลเซียส	0.078 ^a	445 ^a
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์		
ตะกร้าพลาสติก	0.075 ^b	438 ^b
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	0.077 ^a	448 ^a
บรรจุภัณฑ์เอกทิฟ M2	0.077 ^a	443 ^a
ปัจจัยที่ 1	*	*
ปัจจัยที่ 2	*	*
ปัจจัยที่ 3	*	*
ปัจจัย 1×2	*	*
ปัจจัย 1×3	*	*
ปัจจัย 2×3	*	*
ปัจจัย 1×2×3	*	*

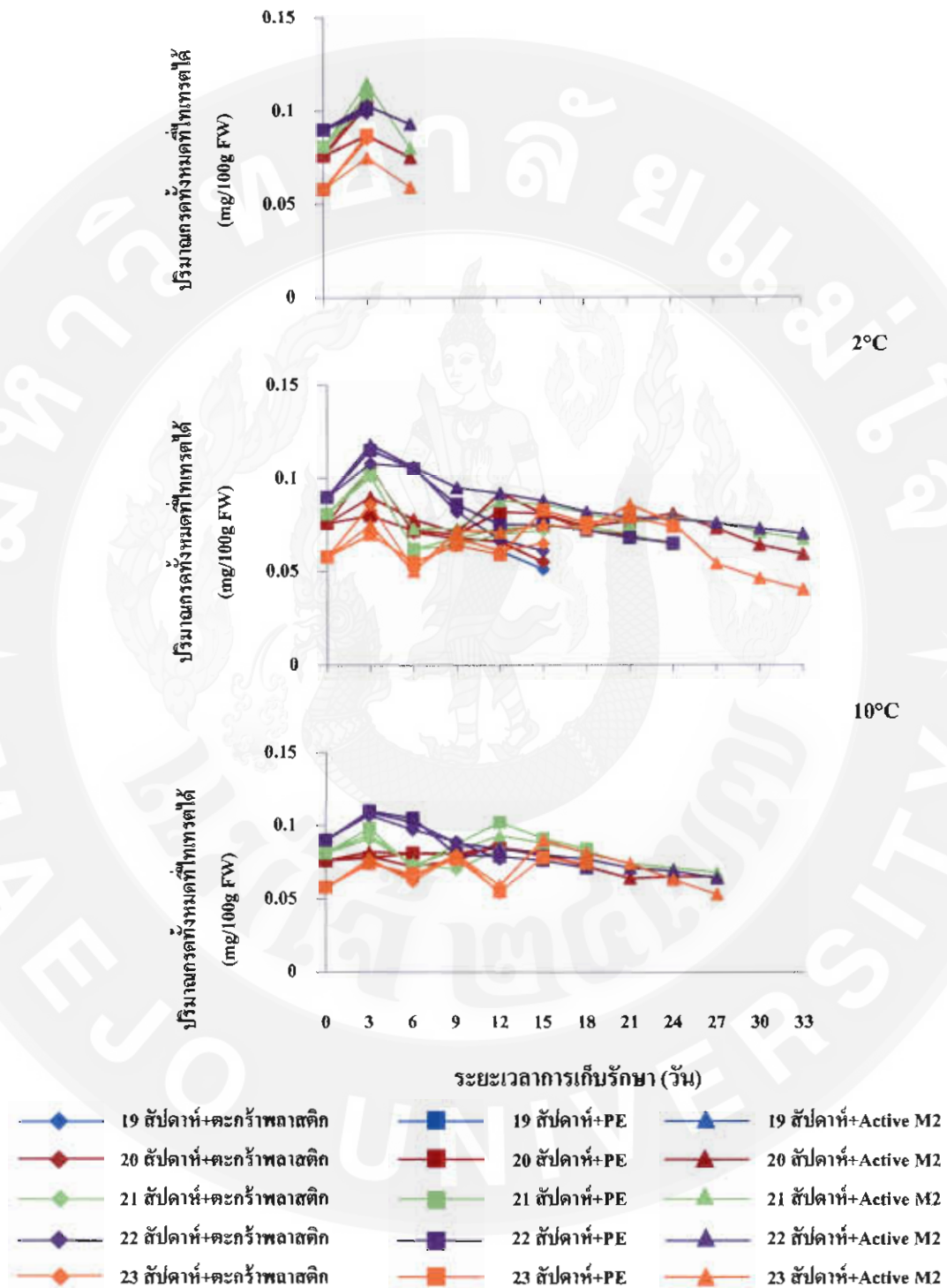
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

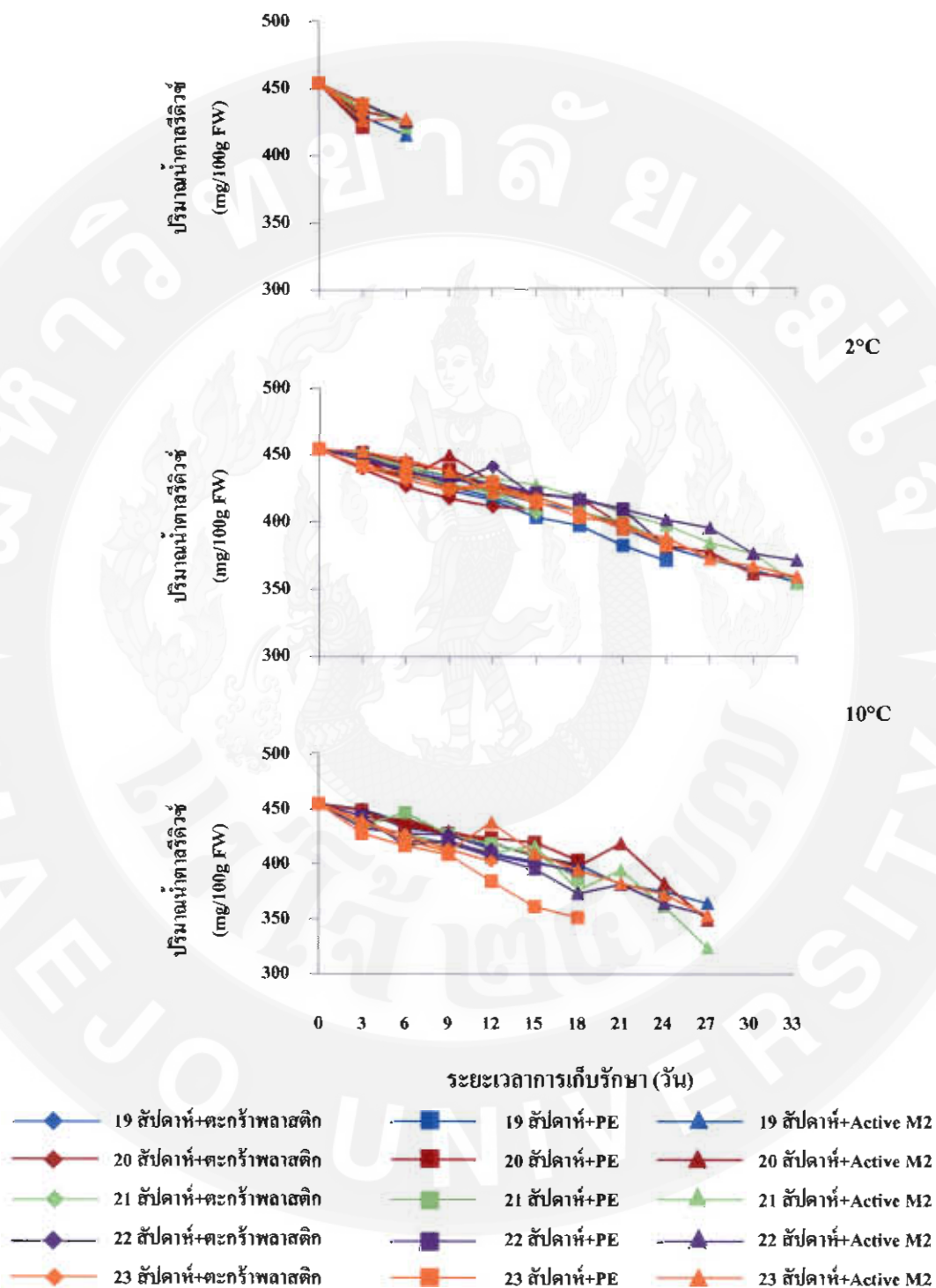
Room Temperature

(30±2 °C)



ภาพ 30 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

Room Temperature

 $(30 \pm 2^\circ \text{C})$ 

ภาพ 31 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลกล้วยพันธุ์เบียร์เขียว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

2.2.8 อายุการเก็บรักษา

ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์ และอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว พบว่า อายุการเก็บเกี่ยวมีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว โดยอายุการเก็บเกี่ยวที่มีความเหมาะสม คือ 22 สัปดาห์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 11.67 วัน ซึ่งนานกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับอายุการเก็บเกี่ยว 19, 20, 21 และ 23 สัปดาห์ ที่มีอายุการเก็บรักษา 14.33, 14.67, 15.67 และ 15.67 วัน ตามลำดับ การเก็บเกี่ยวผลลำไยในระยะที่อ่อนหรือแก่เกินไปจะทำให้มีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าอายุเก็บเกี่ยวที่มีความเหมาะสม ซึ่งการเก็บเกี่ยวผลลำไยในระยะที่ไม่เหมาะสม จะมีผลกระทบต่อคุณภาพ เช่น หากเก็บผลอ่อนเกินไป ลำไยจะมีรสหวานน้อย ผลโตไม่เต็มที่ ทำให้ไม่ได้น้ำหนัก ในขณะที่การเก็บเกี่ยวเมื่อแก่เกินไป ผลลำไยจะขึ้นหั่ว ความหวานลดลง และเนื้อจะแห้ง (พาวัน, 2545) (ตาราง 28)

ส่วนอุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส จะมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 21.80 วัน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับการเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษานาน 5 และ 19.20 วัน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของสถาบันอาหาร (2541) ที่พบว่าการเก็บรักษาลำไยที่อุณหภูมิ 2-5 องศาเซลเซียส จะเก็บได้ 30-45 วัน และที่อุณหภูมิ 5-10 องศาเซลเซียส จะเก็บได้ 20-30 วัน ผลลำไยพันธุ์สีชมพูเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีเกิดอาการสะท้านหนาวเกิดขึ้น โดยสีเปลือกด้านนอกและในมีสีน้ำตาลเข้มเกิดขึ้น เมื่อลดลงไปที่ผิวจะยุบตัวลง และเกิดเชื้อราขึ้นที่ผิวด้านนอก สอดคล้องกับการศึกษาของ สม โภชน์ และคณะ (2534) เก็บรักษาผลลำไยพันธุ์อีดอบรรจุในภาชนะหุ้มด้วยพลาสติก polyvinyl chloride พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2.5 องศาเซลเซียส ทำให้เปลือกมีสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นที่อุณหภูมิ 5 และ 7.5 องศาเซลเซียส ซึ่งคาดว่าเกิดจากอาการสะท้านหนาว เช่นเดียวกับการศึกษาของ ดนัย (2543) ที่พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ผลลำไยทุกพันธุ์มีผิวเปลือกเป็นสีคล้ำลงทั้งด้านในและด้านนอก เนื่องจากผลลำไยแสดงอาการสะท้านหนาว ส่วนผลลำไยพันธุ์สีชมพูเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะเกิดการเน่าเสีย และมีเชื้อราเกิดขึ้นบริเวณขั้วผลจึงทำให้ผลลำไยสิ้นสุดการเก็บรักษา

บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่ออายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวไว้ในบรรจุภัณฑ์เอกทิฟ M2 มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 19.00 วัน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น

95 เปอร์เซ็นต์ กับการเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวไว้ในตะกร้าพลาสติก และถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน ที่มีอายุการเก็บรักษานาน 10.20 และ 16.80 วัน ตามลำดับ



ตาราง 28 อายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส

สิ่งทดลอง	อายุการเก็บรักษา (วัน)
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว	
19 สัปดาห์	14.33 ^d
20 สัปดาห์	14.67 ^c
21 สัปดาห์	15.67 ^b
22 สัปดาห์	16.33 ^a
23 สัปดาห์	15.67 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา	
อุณหภูมิห้อง	5.00 ^c
2 องศาเซลเซียส	21.80 ^a
10 องศาเซลเซียส	19.20 ^b
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์	
ตะกร้าพลาสติก	10.20 ^c
ถุงพลาสติกโฟลีโอทิลีน	16.80 ^b
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	19.00 ^a
ปัจจัยที่ 1	*
ปัจจัยที่ 2	*
ปัจจัยที่ 3	*
ปัจจัย 1×2	*
ปัจจัย 1×3	*
ปัจจัย 2×3	*
ปัจจัย 1×2×3	*

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

1. อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์สีชมพูนอกฤดู คือ 20 สัปดาห์ หลังติดผล เนื่องจากมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ และปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด

2. อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวนอกฤดู คือ 22 สัปดาห์ หลังติดผล เนื่องจากมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด

3. ผลของบรรจุภัณฑ์ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีหลังการเก็บเกี่ยวของผลลำไยพันธุ์สีชมพู โดยบรรจุลงในตะกร้าพลาสติก ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ ชนิด M2 พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์สีชมพูไว้ในบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 14.40 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด และมีค่า L^* , chroma และ hue angle ของสีเปลือกนอก เปลือกด้านในสูงที่สุด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ และปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผลมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและตะกร้าพลาสติก ส่วนพันธุ์เบ๊วเขียว พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวไว้ในบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2 มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 19.00 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด และมีค่า L^* , chroma และ hue angle ของสีเปลือกนอก เปลือกด้านในสูงที่สุด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี และปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนและตะกร้าพลาสติก

4. อุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีหลังการเก็บเกี่ยวของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 องศาเซลเซียส) 2 และ 10 องศาเซลเซียส พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์สีชมพูที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส จะมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 17.20 วัน มีค่าสีเปลือกนอก (L^* , chroma) สูงที่สุด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ และปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผลมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ส่วนพันธุ์เบ๊วเขียว พบว่า การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส จะมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 21.80 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด และมีปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผลลำไยที่เก็บรักษาที่

อุณห์ภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีอาการสะท้อนหนาวเกิดขึ้น โดยสีเปลือกด้านนอกและในมีสีน้ำตาลเข้ม เมื่อกดลงไปผิวยุบตัวลง และเกิดเชื้อราขึ้นที่ผิวด้านนอก ส่วนผลลำไยที่เก็บรักษาที่อุณห์ภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะเกิดการเน่าเสีย และมีเชื้อราเกิดขึ้นบริเวณขั้วผลจึงทำให้ผลลำไยสิ้นสุดการเก็บรักษา



บรรณานุกรม

- กรกัญญา อักษรเนียม. 2549. การติดฟิล์มบรรจุภัณฑ์แอคทีฟ หนึ่งในนวัตกรรมการยืดอายุผักและผลไม้สด. วารสารเคหการเกษตร 30 (10): 171-176.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551. พันธุ์ลำไย. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=4> (13 กันยายน 2551).
- กาญจนา สุทธิกุล. 2548. การพัฒนาเทคโนโลยี ฟิล์มแอคทีฟสำหรับยืดอายุผักและผลไม้สดของไทย. วารสารเคหการเกษตร 29 (11): 105-108.
- เกศินี รมมิ่งวงศ์. 2528. การจัดจำแนกไม้ผล. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 289 น.
- งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2550. การบรรจุอาหาร. กรุงเทพฯ: เอส.พี.เอ็ม. การพิมพ์. 389 น.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 396 น.
- จิตรภา ธรรมสกุล. 2532. ดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลลำไยพันธุ์สีชมพู. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 47 น.
- จันทร์ฉาย แจ่มสว่าง และ พรรณี สันชัยพานิช. 2540. การสำรวจปริมาณ SO₂ ตกค้างในลำไย. วารสารอาหาร 27 (2): 36-37.
- ฉันทนา ศรีคำ. 2513. การศึกษาการเจริญของดอกและผลลำไย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 44 น.
- ชนิด วานิกานุกูล, วาณี ชนเห็นชอบ และ ศศิธร จันทนวรจกร. 2550. ผลของการบรรจุในสภาพบรรยากาศดัดแปลงต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองในภาชนะบรรจุที่มีการซึมผ่านของแก๊สสูง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 38: 5 (พิเศษ): 242-245.
- ชำนาญ จิตต์แปง. 2532. ดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลลำไยพันธุ์ดอ. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 52 น.
- ชิง ชิง ทองดี. 2520. การศึกษาพฤติกรรมของผลลำไยระหว่างเก็บรักษา. วารสารกสิกร 50(2): 95-97.
- คณัฏ บุญเกียรติ. 2535. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่อง เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวลำไยเพื่อการส่งออก. เชียงใหม่: กรมการค้าต่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ร่วมกับคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 4 น.

- คณัฏ บุญเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 222 น.
- คณัฏ บุญเกียรติ. 2543. การเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิต่ำ. เชียงใหม่: รายงานการวิจัย ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 61 น.
- คณัฏ บุญเกียรติ, นิธิยา รัตนานนท์ และ ทองใหม่ แพทย์ไชโย. 2545. ผลของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำต่อคุณภาพของผลลำไย. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 33 (4-5): 203-208.
- ดาวเรือง ศรีกอก. 2530. ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์ดอ (*Euphoria longana* Lam. cv. Daw). เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 98 น.
- ทรงศักดิ์ ธรรมจรัส. 2554. การศึกษาหาดัชนีการเก็บเกี่ยวลำไยพันธุ์ดอในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้อายุผลและปริมาณความร้อนสะสม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 92 น.
- ธีรนุช จันทรัชิต. 2543. การเก็บเกี่ยวและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวลำไย. น. 82-89. ใน การผลิตลำไย (โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตลำไยและลิ้นจี่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยและลิ้นจี่). เชียงใหม่: สิรินาฏการพิมพ์.
- ธีรนุช เจริญกิจ และ พาวิน มะโนชัย. 2548. การเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว. น. 47-50. ใน พาวิน มะโนชัย, วรินทร์ สุทนต์, ยุทธนา เขาสุขเมธ และ พิชัย สมบูรณ์วงศ์ (บรรณาธิการ). ลำไยคุณภาพ วันแม่โจ้: ศาสตร์แห่งลำไย. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- นิตยา จันกา. 2550. การศึกษานินค คุณสมบัติและความเสถียรของแอนโทไซยานินของดอกกล้วยไม้พันธุ์แท้ 5 สายพันธุ์ในเผ่า VANDEAE Lindley. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 87 น.
- บริณดา สันตหวี. 2534. อิทธิพลของอุณหภูมิต่ำ 1 และ 5 °C ที่มีต่อคุณภาพของผลลำไยพันธุ์ดอ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 23 น.
- บุญชนะ วงศ์ชนะ และ มนตรี อิศระไกรศรี. 2551. การเติบโตและพัฒนาของผลลำไยพันธุ์ดอในภาคใต้. น.86. ใน บทคัดย่อ การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 7 พืชสวนไทยได้ร่วมพระบารมี. 26-30 มิถุนายน 2551 ณ โรงแรม อมรินทร์ตากูน อ. เมือง จ. พิจิตร. พิจิตร: พิจิตรโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปริญญา ภาณุเวช และ พพล แสนสมชัย. 2543. การเปลี่ยนแปลงของวิตามินซีในลำไยที่กำลังงอก. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 77 น.

ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์ และ อภิรดี อุทัยรัตนกิจ. 2550. การศึกษาผลร่วมของการใช้ก๊าซ SO₂ แบบ slow release กับถุงพลาสติกชนิดต่างๆ ต่อการควบคุมโรคผลเน่าของลำไยพันธุ์ดอในระหว่างการเก็บรักษา. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 38: 5 (พิเศษ): 209-212.

พรชัย ราชชนะพันธุ์ และ ดวงใจ น้อยวัน. 2544. ผลของการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศ คัดแปลงแบบสมดุลต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลลำไยพันธุ์ดอ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42: 1 (พิเศษ): 603-606

พาวิน มะโนชัย. 2545. ลำไย. เชียงใหม่: สาขาไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 173 น.

พาวิน มะโนชัย, ยุทธนา เขาสุเมรุ, ชิติ ศรีตันทิพย์ และ สันติ ช่างเจรจา. 2547. เทคโนโลยีการผลิต ลำไย. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. 128 น.

พิชัย สราธรรมย์. 2531. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับลำไย สำหรับการศึกษาในระดับปริญญา. จันทบุรี: วิทยาลัยราไพพรรณี. 271 น.

พัชรินทร์ ปิ่นแสงแก้ว. 2544. กรรมวิธีหลังการเก็บเกี่ยวบนผลลำไยเพื่อทดแทนการรมด้วย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์. เชียงใหม่: ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 50 น.

เพชรดา อยู่สุข. 2540. ผลของการใช้ความร้อนและสารละลายแคลเซียมต่ออาการสะท้อนหนาวใน พริกหวาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 96 น.

พูนศักดิ์ คงรัตนโชค. 2544. ผลของอุณหภูมิต่อการเก็บรักษาลำไย. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัย เชียงใหม่. 25 น.

ไพศอล หะยีสาและ. 2546. ผลของอุณหภูมิต่อการลดอาการสะท้อนหนาวของลำไย. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 139 น.

วิชา สอาดสุด, พิเชษฐ์ น้อยมณี, สุริยาญ กิจบุญชู และ ปิยวรรณ ขวัญมงคล. 2551. ผลของบรรจุ- ภัณฑ์ต่อคุณภาพและอายุเก็บรักษามะม่วง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39: 3 (พิเศษ): 265-268.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยและลิ้นจี่ โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตลำไยและลิ้นจี่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2543. การผลิตลำไย. เชียงใหม่: สิรินาฏการพิมพ์. 128 น.

สถาบันอาหาร. 2541. การรมผลลำไยสดด้วยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ให้ได้คุณภาพเพื่อการ ส่งออก. คู่มือการอบรมคว้น-อบแห้งลำไย พร้อมกรรมวิธีการผลิตและแบบแปลน. กรุงเทพฯ: สถาบันอาหาร. 70 น.

สมโภชน์ โกมลณณิ, สันหิ์ ละอองศรี และ อรรณพ วราอัศวปติ. 2534. ผลของอุณหภูมิคำต่อคุณภาพลำไย. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 47 น.

สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. นครปฐม: โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 365 น.

สุรนนท์ สุภัทรพันธุ์. 2528. สาเหตุที่ทำให้ผลผลิตของลำไยต่ำ. เอกสารประกอบการสัมมนา. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 54 น.

อรรณพ วราอัศวปติ. 2532. เทคโนโลยีและสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้และผักสด. เชียงใหม่: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 376 น.

อรรณพ วราอัศวปติ, ดาวเรือง ศรีกอก และ สมโภชน์ โกมลณณิ. 2534. ผลของอุณหภูมิที่เก็บรักษาต่อคุณภาพของลำไย. น. 634-635. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 17. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อรอนงค์ ปาวรีย์. 2536. การศึกษาคุณภาพผลลำไยพันธุ์พื้นเมือง คอ สีชมพู หัว ใบแดง และใบดำ. เชียงใหม่: สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. 23 น.

อภิรดา รินพล. 2548. ผลของอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาต่อคุณภาพของผลลำไยพันธุ์คอที่รมด้วยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 129 น.

อัศววิษ วัฒนาลิงห์. 2532. การเก็บรักษาผลลำไยพันธุ์ชมพูโดยใช้อุณหภูมิต่ำ. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 33 น.

AOAC. 2000. Office Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.: Association of Official Analysis Chemist Inc.

Dharini, S. and L. Korsten. 2006. Influence in modified atmosphere packaging and postharvest treatments on quality retention of litchi cv. Mauritius. **Postharvest Biological and Technology** 41: 135-142.

Eckert, J. W. 1975. Postharvest disease of fresh fruits and vegetables etiology and control. pp. 81-117. In Harrd and Salunkhe (eds.). **Symposium: Postharvest technology and handling of fruit and vegetables**. Westport: The Avi Publishing Company INC.

Gil, M. I., M. A. Conesa and F. Artés. 2002. Quality changes in fresh cut tomato as affected by modified atmosphere packaging. **Postharvest Biological and Technology** 25: 199-207.

Han, D. M., Z. X. Wu and Z. L. Ji. 2001. Effect of SO₂ treatment on the overall quality of longan fruits (cv. Shixia) during cold storage. **Acta Horticulture** 558: 375-379.

- Jiang, Y.M. 1999. Low temperature and controlled atmosphere storage of fruit of longan. (*Dimocarpus longan* Lour.). **Tropical Science** 39: 98-100.
- Jiang, Y., Z. Zhang, D. C. Joyce and S. Ketsa. 2002. Postharvest biology and handling of longan fruit (*Dimocarpus longan* Lour.). **Postharvest Biological and Technology** 26: 241-252.
- Kader, A. A. 2008. **Longan**. [Online]. Available http://aseanbio.net/aphnet/workshop/Postharvest%20%20matters/UC%20DAVIS/Produce%20facts/Fruits%20and%20melons/ucdavis_longan.pdf. (5 October 2008).
- Kays, S. J. 1997. **Postharvest Physiology of Perishable Plant Produces**. New York: Van Nostrand Reinhold. 250 p.
- Li, H. Y. and C. F. Li. 1999. The early high quality and high production techniques for longan trees. **South China fruits** 28: 30-31.
- Marangoni, A. G., T. Palma and D. W. Stanley. 1996. Membrane effects in postharvest physiology. **Postharvest Biological and Technology** 7: 193-217.
- McGuire, R. G. 1992. Reporting of objective color measurements. **Horticultural Science** 27 (12): 1254-1255.
- Moris, L. L. 1982. Chilling injury of horticultural crops: an overview. **Horticultural Science** 17: 161-162.
- Nagar, P. K. 1994. Physiological and biochemical studies during fruit ripening in litchi (*Litchi chinensis*. Sonn.) **Postharvest Biological and Technology** 4: 225-234.
- Patricia C., A. B. Eliane, M. M. S. Jos' e, S. Claire, M. O. L' ea and P. Marisa. 2006. Modified atmosphere packaging for extending the storage life of 'Fuyu' persimmon. **Postharvest Biological and Technology** 42: 228-234
- Paull, R. E. and Chen, N. J. 1987. Changes in longan and rambutan during postharvest storage. **Horticultural Science** 22 (6): 1303-1304.
- Porat, R., B. Weiss, L. Cohen, A. Dava and N. Aharoni. 2004. Reduction of postharvest rind disorder in citrus fruit by modified atmosphere packaging. **Postharvest Biological and Technology** 33: 35-43.
- Seubrach, P., S. Photchanachai, V. Srilaong and S. Kanlayanarat. 2006. Effect of modified atmosphere by PVC and LLDPE film on quality of longan fruits (*Dimocarpus longan* Lour) cv. 'Daw'. **Acta Horticulture** 712: 605-610.

- Thompson, J. F. 1985. Storage Systems. pp. 49-53. *In* A. A. Kader, R. F. Kasmire, F. G. Mithell, M. S. Reid, N. F. Sommer and J. F. Thompson (eds.). **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. Berkeley: University of California.
- Thomson, G., S. Winkler, F. Hopkings, S. Vujovic, L. Toohey, S. Moore and W. Morgan. 2001. **Diversifying Asian vegetable markets-Asian vegetables in every household**. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC). Canberra: Centre Victoria. 202 pp.
- Tian, S., Y. Xu, A. Jiang and Q. Gong. 2002. Physiological and quality responses of longan fruit to high O₂ or high CO₂ atmosphere in storage. **Postharvest Biological and Technology** 24: 335-340.
- Victor, R., C. Azica, A. Nehemia, A. Yair, W. Aharon, H. Batia and V. Yacov. 2000. Nested modified-atmosphere packages maintain quality of trimmed sweet corn during cold storage and the shelf life period. **Postharvest Biological and Technology** 18: 259-266.
- Wara-Aswapati, O., D. Sroymano, S. Gomolmanee and S. La-Ongsri. 1994. Development of maturity indices for longan. pp. 341-342. *In* G.I. Johnson and E. Highley (eds.). **Development of Post-harvest Handling Technology for Tropical Tree Fr** Australia: ACIAR. Canberra.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตารางผนวก

ตารางผนวก 1 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	0.00	4.18 ^{ab}	3.59 ^b	3.96 ^b	3.01 ^c	3.20 ^c	3.57 ^b	3.77 ^b	3.60 ^c
20 สัปดาห์	0.00	4.26 ^{ab}	3.71 ^b	3.90 ^b	3.35 ^b	3.51 ^b	3.69 ^b	3.87 ^b	3.94 ^{bc}
21 สัปดาห์	0.00	4.03 ^b	3.65 ^b	3.84 ^b	3.23 ^b	3.27 ^c	3.61 ^b	3.87 ^b	3.90 ^{bc}
22 สัปดาห์	0.00	4.39 ^a	3.97 ^a	4.19 ^a	3.84 ^a	4.11 ^a	4.48 ^a	4.75 ^a	4.70 ^a
23 สัปดาห์	0.00	4.12 ^b	3.59 ^b	3.79 ^b	3.37 ^b	3.54 ^b	3.84 ^b	4.05 ^b	4.11 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	0.00	5.58 ^a	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	0.00	3.49 ^b	3.72	3.96	3.36	3.58	3.84	4.06	4.05
10 องศาเซลเซียส	0.00	3.51 ^b	3.68	3.91	3.37	3.42	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	0.00	6.02 ^a	5.36 ^a	5.66 ^a	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	0.00	3.55 ^b	3.03 ^b	3.24 ^b	3.55 ^a	3.80 ^a	4.01 ^a	4.25 ^a	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	0.00	3.01 ^c	2.71 ^c	2.91 ^c	3.17 ^b	3.39 ^b	3.66 ^b	3.86 ^b	4.05
ปัจจัยที่ 1	-	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	*	*	*	*	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	*	ns	ns	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวก 2 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	40.45	39.53 ^a	38.91	38.20	37.44 ^a	33.26	31.13	29.22 ^b	30.53
20 สัปดาห์	36.32	35.80 ^c	37.58	36.39	36.45 ^{ab}	33.98	31.53	29.73 ^b	30.63
21 สัปดาห์	37.27	39.49 ^a	38.10	37.11	36.61 ^{ab}	34.01	33.61	32.76 ^a	31.21
22 สัปดาห์	37.40	37.80 ^b	38.40	37.95	34.20 ^c	32.11	30.48	29.51 ^b	29.16
23 สัปดาห์	36.30	38.96 ^a	37.99	37.95	34.98 ^{bc}	33.17	32.05	31.90 ^{ab}	29.62
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	39.20 ^a	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	37.62 ^b	37.07 ^b	36.42 ^b	36.06	33.19	31.76	30.62	30.23
10 องศาเซลเซียส	-	38.13 ^b	39.32 ^a	38.62 ^a	35.81	33.54	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	37.85	36.07 ^b	35.30 ^b	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโฟลิด์เอทิลีน	-	38.57	39.25 ^a	38.54 ^a	35.44	31.08 ^b	30.30 ^b	29.24 ^b	-
บรรจุภัณฑ์เอกทิฟ M2	-	38.54	39.27 ^a	38.72 ^a	36.43	34.42 ^a	33.21 ^a	32.01 ^a	30.23
ปัจจัยที่ 1	ns	*	ns	ns	*	ns	ns	*	ns
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	ns	*	*	ns	*	*	*	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	ns	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	ns	*	*	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 3 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	32.46	34.03 ^{ab}	33.19 ^{cd}	32.25 ^c	35.25 ^a	31.05	29.40	27.92	25.17 ^b
20 สัปดาห์	34.73	31.65 ^c	36.66 ^a	34.39 ^{ab}	36.15 ^a	30.77	30.01	28.08	30.05 ^a
21 สัปดาห์	34.17	34.55 ^a	32.38 ^d	33.74 ^{abc}	35.66 ^a	32.96	29.63	30.66	30.55 ^a
22 สัปดาห์	32.94	31.25 ^c	36.32 ^{ab}	35.41 ^a	34.40 ^a	30.74	29.17	29.87	29.63 ^a
23 สัปดาห์	32.36	32.54 ^{bc}	34.51 ^{bc}	33.35 ^{bc}	32.04 ^b	31.11	28.99	28.20	24.21 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	30.91 ^c	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	34.45 ^a	34.94	33.19 ^b	35.29	31.68 ^a	29.44	28.95	27.92
10 องศาเซลเซียส	-	33.05 ^b	34.28	34.46 ^a	34.10	30.62 ^b	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	32.08	32.09 ^b	30.98 ^b	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	33.21	35.33 ^a	34.83 ^a	34.45	29.96 ^b	28.52	27.54 ^b	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	33.19	36.41 ^a	35.67 ^a	34.95	32.01 ^a	30.36	30.35 ^a	27.92
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	ns	ns	ns	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	ns	*	ns	*	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	ns	*	*	ns	*	ns	*	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 4 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	71.41	70.98	71.54	70.29	72.25 ^a	67.86	63.90	61.07	60.23 ^c
20 สัปดาห์	73.91	70.33	71.78	69.41	72.64 ^a	65.37	64.28	62.66	65.79 ^{abc}
21 สัปดาห์	73.79	71.27	71.46	70.98	70.51 ^{ab}	69.15	65.47	66.33	69.98 ^a
22 สัปดาห์	72.44	71.95	71.91	71.37	67.63 ^b	65.21	66.98	63.63	67.75 ^{ab}
23 สัปดาห์	71.52	71.25	71.05	70.89	67.64 ^b	67.34	65.71	63.52	62.65 ^{bc}
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	68.69 ^c	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	73.46 ^a	70.71 ^b	68.69 ^b	70.13	66.99	65.27	63.44	65.28
10 องศาเซลเซียส	-	71.31 ^b	72.39 ^a	72.48 ^a	70.14	66.98	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	68.92 ^b	66.82 ^c	64.60 ^c	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโฟลิดเอทิลีน	-	72.04 ^a	72.58 ^b	72.09 ^b	68.45 ^b	63.79 ^b	62.39 ^b	59.66 ^b	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	72.51 ^a	75.24 ^a	75.08 ^a	71.81 ^a	68.58 ^a	68.15 ^a	67.23 ^a	65.28
ปัจจัยที่ 1	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	*	*	*	*	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	*	*	ns	ns	*	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	*	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดังแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 5 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	35.31	31.20 ^{cd}	33.53 ^{ab}	31.22 ^{bc}	32.77 ^a	30.12	28.68 ^{ab}	27.86 ^b	23.33 ^c
20 สัปดาห์	34.12	31.75 ^c	33.87 ^a	33.91 ^a	33.27 ^a	31.12	27.11 ^b	24.86 ^c	26.63 ^b
21 สัปดาห์	34.63	30.78 ^d	31.31 ^{bc}	32.78 ^{ab}	32.44 ^a	30.33	29.23 ^{ab}	32.27 ^a	31.23 ^a
22 สัปดาห์	33.58	34.76 ^b	34.01 ^a	29.80 ^c	30.00 ^b	30.58	29.32 ^{ab}	25.88 ^{bc}	22.10 ^c
23 สัปดาห์	34.08	36.06 ^a	30.95 ^c	31.45 ^{bc}	31.38 ^{ab}	30.55	30.77 ^a	28.28 ^b	27.41 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	32.19 ^b	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	33.02 ^a	31.93 ^b	30.72 ^b	32.37	30.43	29.02	27.83	26.14
10 องศาเซลเซียส	-	33.53 ^a	33.54 ^a	32.94 ^a	31.57	30.77	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	31.07 ^b	30.94 ^b	29.29 ^b	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	33.67 ^a	33.38 ^a	32.69 ^a	31.87	28.89 ^b	26.70 ^b	25.93 ^b	-
บรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2	-	33.99 ^a	33.89 ^a	33.52 ^a	32.08	31.37 ^a	31.34 ^a	29.73 ^a	26.14
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	ns	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	ns	*	*	*	-
ปัจจัย 1×2	-	*	ns	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	ns	ns	ns	ns	*	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	ns	ns	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 6 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	20.30	20.38 ^a	18.95	19.96	18.45 ^b	17.65 ^c	17.47	16.97	16.61
20 สัปดาห์	20.29	19.77 ^{ab}	19.05	19.07	20.51 ^a	18.08 ^{bc}	19.92	19.52	16.86
21 สัปดาห์	18.72	19.72 ^{ab}	18.79	19.60	18.82 ^b	18.90 ^{abc}	17.89	17.69	17.13
22 สัปดาห์	19.11	19.32 ^b	19.43	19.02	17.91 ^b	19.82 ^a	18.28	20.35	19.95
23 สัปดาห์	19.12	19.16 ^b	20.04	18.63	18.55 ^b	19.38 ^{ab}	19.02	18.24	17.21
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	20.34 ^a	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	19.05 ^b	18.95	19.20	18.86	18.76	18.52	18.55	17.55
10 องศาเซลเซียส	-	19.63 ^b	19.55	19.31	18.83	18.78	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	20.59 ^a	19.39	19.55	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	19.17 ^b	19.24	18.89	18.78	18.66	19.00	17.92	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	19.25 ^b	19.13	19.33	18.92	18.82	18.03	19.19	17.55
ปัจจัยที่ 1	ns	*	ns	ns	*	*	ns	ns	ns
ปัจจัยที่ 2	-	*	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	*	ns	*	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	*	*	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 7 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	77.95	74.03 ^b	76.07 ^{bc}	76.30 ^b	77.75 ^a	74.17 ^a	70.42 ^c	68.36 ^c	66.79 ^{cd}
20 สัปดาห์	76.65	77.01 ^a	77.77 ^{ab}	75.78 ^{ab}	74.51 ^{ab}	74.06 ^b	72.91 ^b	71.37 ^{bc}	71.39 ^b
21 สัปดาห์	77.78	73.67 ^b	74.83 ^c	77.13 ^a	77.19 ^a	67.47 ^b	75.24 ^a	76.73 ^a	70.33 ^{bc}
22 สัปดาห์	78.33	77.97 ^a	78.30 ^a	74.42 ^b	72.84 ^b	76.68 ^a	70.53 ^c	70.59 ^{bc}	65.92 ^d
23 สัปดาห์	77.88	73.67 ^b	74.88 ^c	75.59 ^{ab}	76.39 ^a	76.06 ^a	75.84 ^a	72.52 ^b	76.35 ^a
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	74.93 ^b	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	75.07 ^b	75.18 ^b	74.39 ^b	75.57	72.90	72.99	71.91	70.15
10 องศาเซลเซียส	-	75.96 ^a	77.56 ^a	77.30 ^a	75.90	75.26	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	73.38 ^b	74.44 ^b	73.43 ^b	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	76.18 ^a	77.22 ^a	76.61 ^a	75.65	69.49 ^b	71.29 ^b	69.73 ^b	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	76.40 ^a	77.45 ^a	77.49 ^a	75.82	75.80 ^a	74.68 ^a	74.09 ^a	70.15
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	ns	*	*	*	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	*	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	ns	*	ns	*	*	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	*	*	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดังแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 8 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	31.35	29.77 ^{cd}	32.72 ^a	31.46	30.94 ^{abc}	29.28 ^c	29.60	28.91 ^b	27.23 ^c
20 สัปดาห์	32.62	30.41 ^c	32.49 ^a	30.83	29.80 ^c	32.22 ^a	31.38	28.81 ^b	28.06 ^{bc}
21 สัปดาห์	32.18	29.16 ^d	33.01 ^a	32.16	31.50 ^a	29.78 ^{bc}	30.16	29.46 ^b	30.96 ^a
22 สัปดาห์	31.22	34.44 ^a	31.78 ^a	29.16	31.30 ^{ab}	31.21 ^{ab}	30.31	31.73 ^a	30.76 ^a
23 สัปดาห์	31.42	31.30 ^b	28.91 ^b	31.77	30.00 ^{bc}	30.05 ^{bc}	29.81	29.33 ^b	29.70 ^{ab}
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	30.73	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	31.06	32.07	31.14	30.91	30.60 ^a	30.25	29.65	29.34
10 องศาเซลเซียส	-	31.26	31.50	31.02	30.51	30.33 ^b	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
กระดาษพลาสติก	-	30.85	31.96	30.73	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	31.16	31.63	31.22	30.40	29.54 ^b	29.80	29.01	-
บรรจุภัณฑ์เอกทิฟ M2	-	31.04	31.77	31.28	31.02	30.99 ^a	30.71	30.29	29.34
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	ns	*	*	ns	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	ns	ns	ns	ns	*	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	ns	ns	*	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 9 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	6.75	6.77 ^{bc}	6.09	7.17 ^a	6.68	6.01	4.99	5.55	4.27 ^b
20 สัปดาห์	6.30	7.13 ^{bc}	6.88	6.91 ^a	6.45	5.66	6.19	5.99	4.42 ^b
21 สัปดาห์	5.94	7.28 ^b	6.08	6.45 ^a	5.97	5.83	5.70	5.92	4.89 ^{ab}
22 สัปดาห์	5.62	6.50 ^c	6.26	6.43 ^a	5.94	5.35	6.52	5.83	6.16 ^a
23 สัปดาห์	5.79	7.98 ^a	6.57	5.64 ^b	6.18	5.99	5.60	6.34	5.93 ^a
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	7.25	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	7.22	6.49	6.78 ^a	6.50	5.57	5.80	5.92	5.13
10 องศาเซลเซียส	-	6.92	6.27	6.25 ^b	5.99	6.16	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	7.29	6.14	6.54	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโฟลีโอทิลีน	-	6.94	6.44	6.41	6.49	5.56	6.29 ^a	6.04	-
บรรจุภัณฑ์เอกทิฟ M2	-	7.17	6.55	6.61	6.00	5.87	5.31 ^b	5.80	5.13
ปัจจัยที่ 1	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	*
ปัจจัยที่ 2	-	ns	ns	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 10 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุก้อนและและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	60.46	67.73 ^a	64.94 ^a	64.90 ^a	53.68 ^{abc}	51.16 ^b	50.56 ^b	50.14	43.42
20 สัปดาห์	52.61	58.11 ^c	54.86 ^b	57.16 ^b	60.18 ^a	56.25 ^b	61.36 ^a	55.50	52.56
21 สัปดาห์	49.17	59.00 ^c	53.67 ^b	56.50 ^b	48.79 ^c	69.43 ^a	65.75 ^a	58.95	53.56
22 สัปดาห์	48.82	64.37 ^b	54.40 ^b	65.97 ^a	52.59 ^{bc}	57.04 ^b	51.36 ^b	51.19	45.93
23 สัปดาห์	53.71	65.74 ^{ab}	66.71 ^a	57.35 ^b	57.28 ^{ab}	50.65 ^b	51.63 ^b	58.18	67.29
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	59.86 ^c	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	63.61 ^b	58.80	60.63	53.54	55.89	56.13	54.79	52.55
10 องศาเซลเซียส	-	65.51 ^a	59.03	60.12	55.47	58.94	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุก้อน									
ตะกร้าพลาสติก	-	60.80 ^b	60.71 ^a	61.03	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	63.97 ^a	58.82 ^{ab}	59.63	55.15	52.45	56.13	54.41	-
บรรจุก้อนแอคทีฟ M2	-	64.20 ^a	57.21 ^b	60.46	53.86	59.14	56.13	55.18	52.55
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	*	*	ns	ns
ปัจจัยที่ 2	-	*	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	ns	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดังแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 11 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	19.07 ^d	18.51 ^c	18.41 ^{ab}	18.08 ^b	17.73 ^c	17.33 ^c	17.16 ^c	17.00 ^b	17.03
20 สัปดาห์	21.73 ^a	18.42 ^d	18.20 ^c	18.04 ^b	17.70 ^c	17.48 ^{bc}	17.33 ^b	17.06 ^b	17.06
21 สัปดาห์	20.67 ^b	18.73 ^b	18.37 ^b	18.06 ^b	17.81 ^{bc}	17.62 ^{ab}	17.33 ^b	16.96 ^b	17.06
22 สัปดาห์	20.47 ^b	18.67 ^b	18.40 ^{ab}	18.22 ^a	17.95 ^{ab}	17.62 ^{ab}	17.40 ^b	17.20 ^a	17.06
23 สัปดาห์	19.93 ^c	18.81 ^a	18.47 ^a	18.23 ^a	18.00 ^a	17.75 ^a	17.56 ^a	17.23 ^a	17.06
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	18.64	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	18.60	18.46 ^a	18.22 ^a	17.89 ^a	17.62 ^a	17.36	17.09	17.06
10 องศาเซลเซียส	-	18.65	18.28 ^b	18.03 ^b	17.78 ^b	17.45 ^b	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	18.73 ^a	18.58 ^a	18.28 ^a	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	18.65 ^b	18.30 ^b	18.06 ^b	17.80	17.58	17.18 ^b	16.89 ^b	-
บรรจุภัณฑ์แอกทีฟ M2	-	18.51 ^c	18.24 ^b	18.05 ^b	17.87	17.55	17.53 ^a	17.29 ^a	17.06
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*	*	*	*	*	ns
ปัจจัยที่ 2	-	ns	*	*	*	*	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	ns	ns	*	*	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	*	*	ns	*	ns	*	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	*	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	*	*	*	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวก 12 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อปริมาณวิตามินซี (มก./100ก.น้ำหนักสด) ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	54.15 ^b	32.87 ^c	30.94 ^d	29.01 ^d	27.07 ^d	25.05 ^d	24.06 ^c	23.08 ^c	22.78 ^c
20 สัปดาห์	62.12 ^a	43.63 ^a	40.32 ^a	38.12 ^a	35.66 ^a	33.86 ^a	30.50 ^a	28.59 ^a	27.86 ^a
21 สัปดาห์	60.97 ^a	40.99 ^b	39.03 ^b	35.81 ^b	32.69 ^b	30.27 ^b	28.81 ^b	26.60 ^b	25.85 ^b
22 สัปดาห์	59.76 ^a	32.75 ^c	29.73 ^c	28.48 ^d	27.50 ^d	25.88 ^d	25.34 ^c	23.85 ^c	23.88 ^{bc}
23 สัปดาห์	56.44 ^b	32.35 ^c	35.81 ^c	31.88 ^c	30.31 ^c	28.93 ^c	27.80 ^b	26.64 ^b	25.17 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	36.70	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	36.55	35.43	32.75	30.92	29.01 ^a	27.30	25.75	25.11
10 องศาเซลเซียส	-	36.30	34.91	32.57	30.37	28.37 ^b	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	37.29 ^a	35.12	32.47	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	35.88 ^b	34.99	32.55	30.47	28.64	26.81 ^b	25.29 ^b	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	36.38 ^b	35.39	32.95	30.82	28.87	27.80 ^a	26.21 ^a	25.11
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	ns	ns	ns	ns	*	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	ns	ns	ns	ns	*	*	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	ns	*	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	*	ns	ns	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	ns	*	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 13 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (มก./100ก. น้ำหนักสด) ของผล
ลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	0.079 ^{ab}	0.077 ^c	0.072	0.068 ^d	0.066 ^d	0.063 ^c	0.060 ^d	0.056 ^d	0.056 ^c
20 สัปดาห์	0.088 ^a	0.096 ^a	0.091	0.094 ^a	0.093 ^a	0.091 ^a	0.084 ^a	0.075 ^a	0.074 ^a
21 สัปดาห์	0.082 ^{ab}	0.080 ^b	0.077	0.074 ^b	0.072 ^{bc}	0.071 ^b	0.070 ^b	0.068 ^b	0.066 ^b
22 สัปดาห์	0.080 ^{ab}	0.078 ^c	0.076	0.074 ^b	0.073 ^b	0.070 ^b	0.068 ^c	0.066 ^{ac}	0.066 ^b
23 สัปดาห์	0.074 ^b	0.073 ^d	0.113	0.071 ^c	0.071 ^c	0.070 ^b	0.067 ^c	0.065 ^c	0.065 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	0.077 ^c	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	0.084 ^d	0.094	0.078 ^a	0.077 ^a	0.074 ^a	0.070	0.066	0.065
10 องศาเซลเซียส	-	0.081 ^b	0.078	0.075 ^b	0.073 ^b	0.071 ^b	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	0.080 ^b	0.101	0.074 ^b	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	0.080 ^b	0.077	0.077 ^a	0.074 ^b	0.073	0.068 ^b	0.064 ^b	-
บรรจุภัณฑ์แอกทีฟ M2	-	0.082 ^a	0.081	0.078 ^a	0.076 ^a	0.073	0.072 ^a	0.068 ^a	0.065
ปัจจัยที่ 1	*	*	ns	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	ns	*	*	*	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	ns	*	*	ns	*	*	-
ปัจจัย 1×2	-	*	ns	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	*	ns	*	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	ns	ns	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 14 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุก้อนและและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อปริมาณน้ำตาสรีวิซ (มก./100ก. น้ำหนักสด) ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	445 ^b	424 ^b	415 ^b	394 ^b	397 ^a	383 ^b	371 ^b	364 ^b	352 ^b
20 สัปดาห์	485 ^a	467 ^a	432 ^a	417 ^a	411 ^a	406 ^a	392 ^a	385 ^a	374 ^a
21 สัปดาห์	455 ^b	459 ^a	428 ^a	405 ^b	395 ^a	382 ^b	376 ^b	363 ^b	355 ^b
22 สัปดาห์	452 ^b	422 ^b	417 ^b	386 ^{bc}	388 ^a	394 ^b	371 ^b	365 ^b	348 ^b
23 สัปดาห์	424 ^c	411 ^c	433 ^a	372 ^c	364 ^b	351 ^c	359 ^c	347 ^c	336 ^c
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	411 ^b	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	422 ^a	421 ^a	403 ^a	397	388	374	365	353
10 องศาเซลเซียส	-	413 ^b	402 ^b	387 ^b	384	379	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุก้อน									
ตะกร้าพลาสติก	-	415 ^a	-	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโฟลีโอทิลีน	-	420 ^a	418 ^a	400 ^a	392	386	379 ^a	371 ^a	-
บรรจุก้อนแอคทิฟ M2	-	409 ^b	406 ^b	387 ^b	389	379	369 ^b	359 ^b	353
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	ns	ns	*	*	-
ปัจจัย 1×2	-	*	ns	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	*	ns	*	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	ns	ns	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 15 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อปริมาณแอนโทไซยานินในเนื้อผล (มก./100ก. น้ำหนักสด) ของผลลำไยพันธุ์สีชมพู เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 24 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว									
19 สัปดาห์	0.328 ^b	0.272 ^b	0.273 ^b	0.250 ^b	0.274 ^a	0.241 ^{ab}	0.185 ^b	0.128 ^c	0.104 ^c
20 สัปดาห์	0.371 ^a	0.321 ^a	0.310 ^a	0.271 ^a	0.267 ^a	0.250 ^a	0.206 ^a	0.194 ^a	0.131 ^a
21 สัปดาห์	0.367 ^a	0.320 ^a	0.291 ^a	0.253 ^b	0.241 ^b	0.235 ^b	0.195 ^a	0.137 ^b	0.107 ^c
22 สัปดาห์	0.334 ^b	0.317 ^a	0.298 ^a	0.280 ^b	0.250 ^b	0.230 ^b	0.183 ^b	0.128 ^c	0.116 ^{bc}
23 สัปดาห์	0.318 ^c	0.294 ^b	0.284 ^b	0.207 ^c	0.227 ^c	0.220 ^c	0.191 ^{ab}	0.141 ^b	0.121 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา									
อุณหภูมิห้อง	-	0.298 ^b	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	0.315 ^a	0.297	0.257	0.251	0.237	0.192	0.146	0.116
10 องศาเซลเซียส	-	0.304 ^b	0.286	0.248	0.254	0.234	-	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์									
ตะกร้าพลาสติก	-	0.300 ^b	-	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	0.305 ^b	0.288 ^b	0.250	0.246	0.231	0.191	0.142	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	0.311 ^a	0.295 ^a	0.255	0.257	0.238	0.194	0.151	0.116
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 1×2	-	*	ns	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-
ปัจจัย 2×3	-	*	ns	*	ns	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	ns	ns	ns	-	-	-	-

หมายเหตุ คิวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 16 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อการสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	0.00	3.08 ^b	3.24 ^{bc}	3.63 ^a	3.83	3.30 ^{bc}	1.95 ^c	2.89 ^b	3.97 ^a	4.39 ^a	5.05	6.12
20 สัปดาห์	0.00	3.09 ^b	3.17 ^c	3.36 ^c	3.66	3.31 ^{bc}	2.33 ^b	2.67 ^c	3.02 ^c	3.55 ^c	4.96	6.02
21 สัปดาห์	0.00	3.14 ^b	3.34 ^{ab}	3.49 ^{abc}	3.75	3.25 ^c	2.33 ^b	2.77 ^c	3.39 ^b	3.91 ^b	5.09	6.19
22 สัปดาห์	0.00	3.35 ^c	3.47 ^a	3.57 ^{ab}	3.84	3.37 ^b	2.51 ^a	2.76 ^c	2.89 ^c	3.35 ^d	5.01	6.11
23 สัปดาห์	0.00	3.11 ^b	3.39 ^{ab}	3.47 ^{bc}	3.88	3.62 ^a	2.56 ^a	3.04 ^a	3.47 ^b	3.87 ^b	5.05	6.03
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	0.00	3.89 ^a	3.36 ^{ab}	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	0.00	2.81 ^b	3.39 ^a	3.48	3.75	4.06 ^a	2.27 ^b	2.81 ^b	3.32 ^b	3.73 ^b	5.03	6.09
10 องศาเซลเซียส	0.00	2.76 ^b	3.24 ^b	3.53	3.83	2.33 ^b	2.41 ^a	2.86 ^a	3.39 ^a	3.90 ^a	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	0.00	5.46 ^a	5.76 ^a	6.72 ^a	7.04 ^a	7.82 ^a	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	0.00	2.01 ^b	2.14 ^b	1.94 ^b	2.18 ^b	2.28 ^b	2.35	2.86 ^a	3.42 ^a	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2	0.00	1.98 ^b	2.48 ^c	1.85 ^b	2.15 ^b	2.23 ^b	2.32	2.81 ^b	3.31 ^b	3.81	5.03	6.09
ปัจจัยที่ 1	-	*	*	*	ns	*	*	*	*	*	ns	ns
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	ns	ns	*	*	*	*	*	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	*	*	ns	*	*	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	*	ns	*	*	ns	ns	ns	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	ns	*	ns	*	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	*	*	ns	ns	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวก 17 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	39.23	37.01 ^a	34.12 ^b	33.78 ^b	35.47 ^b	35.05 ^b	33.37 ^b	32.76 ^b	31.47 ^b	31.75 ^c	37.86 ^a	31.06
20 สัปดาห์	39.43	36.45 ^a	36.82 ^a	33.92 ^b	35.25 ^b	37.11 ^a	37.92 ^a	35.95 ^a	35.80 ^a	34.72 ^b	30.50 ^b	30.20
21 สัปดาห์	40.07	34.53 ^b	36.11 ^a	34.69 ^b	35.26 ^b	35.57 ^{ab}	36.44 ^a	33.40 ^b	34.96 ^a	36.87 ^a	31.42 ^b	31.14
22 สัปดาห์	38.90	36.25 ^a	36.75 ^a	37.80 ^a	37.79 ^a	34.81 ^b	37.19 ^a	36.59 ^a	34.89 ^a	34.50 ^b	32.09 ^b	30.29
23 สัปดาห์	37.87	35.78 ^a	36.26 ^a	33.57 ^b	33.34 ^c	34.90 ^b	32.44 ^b	33.47 ^b	33.93 ^a	28.55 ^d	31.33 ^b	29.92
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	36.13	35.34 ^b	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	35.42	35.33 ^b	33.40 ^b	34.39 ^b	34.26	35.12	33.11 ^b	32.82 ^b	32.15 ^b	32.64	30.52
10 องศาเซลเซียส	-	36.48	36.92 ^a	36.10 ^a	36.46 ^a	37.34	35.82	37.08 ^a	36.99 ^a	34.40 ^a	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	35.03 ^b	35.90 ^{ab}	32.67 ^b	33.76 ^b	29.75 ^c	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	36.12 ^a	35.38 ^b	35.32 ^a	35.91 ^a	35.98 ^b	35.26	32.36 ^b	31.69 ^b	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	36.88 ^a	36.51 ^a	36.27 ^a	36.59 ^a	37.86 ^a	35.68	35.47 ^a	35.47 ^a	33.28	32.64	30.52
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns
ปัจจัยที่ 2	-	ns	*	*	*	ns	ns	*	*	*	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	*	*	ns	*	*	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	ns	ns	*	*	*	*	ns	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	ns	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	*	ns	*	ns	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 18 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	32.23	30.41 ^{bc}	30.75 ^b	31.39 ^{ab}	30.11 ^{bc}	29.53 ^c	29.62 ^c	29.04 ^b	28.20 ^c	27.28 ^c	28.04 ^a	27.62 ^a
20 สัปดาห์	32.32	31.21 ^b	31.37 ^{ab}	30.55 ^{bc}	31.46 ^{ab}	30.17 ^{bc}	31.03 ^b	30.26 ^{ab}	31.43 ^a	30.55 ^b	25.72 ^c	27.09 ^a
21 สัปดาห์	33.57	32.30 ^a	31.16 ^{ab}	32.37 ^a	32.44 ^a	31.40 ^{ab}	33.98 ^a	32.29 ^a	32.12 ^a	33.70 ^a	27.15 ^b	28.13 ^a
22 สัปดาห์	34.05	30.25 ^c	30.25 ^b	29.43 ^c	29.75 ^c	28.80 ^c	27.84 ^d	29.86 ^b	29.60 ^b	29.46 ^b	27.94 ^a	26.99 ^a
23 สัปดาห์	33.53	32.56 ^a	32.15 ^a	30.42 ^{bc}	32.30 ^a	32.80 ^a	31.57 ^b	28.21 ^b	27.91 ^c	24.23 ^d	27.33 ^{ab}	24.94 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	29.50 ^b	27.64 ^b	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	32.43 ^a	31.31 ^a	30.51	30.48 ^b	30.02	29.98 ^b	29.69	29.39	28.44	27.24	26.95
10 องศาเซลเซียส	-	32.10 ^a	32.12 ^a	31.16	31.94 ^a	31.31	31.63 ^a	30.40	30.76	29.65	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	30.24 ^b	30.51 ^b	28.96 ^b	28.21 ^c	26.27 ^b	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	32.16 ^a	32.21 ^a	31.65 ^a	33.39 ^a	31.34 ^a	30.61	28.61 ^b	28.64 ^b	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	31.63 ^a	30.84 ^b	31.89 ^a	32.03 ^b	31.87 ^a	31.00	30.59 ^a	30.46 ^a	29.05	27.24	26.95
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	*	*	ns	*	*	*	-	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	*	*	ns	*	*	*	ns	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	*	ns	ns	ns	*	*	ns	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	*	ns	ns	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	*	*	ns	ns	ns	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดังแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 19 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเปลือกด้านนอกผลลำไยพันธุ์เบ๊ขิวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	67.01	65.73 ^a	67.23 ^b	67.66 ^{ab}	66.17 ^b	64.72 ^b	63.67 ^c	62.70 ^b	62.67 ^c	63.02 ^c	61.24 ^b	60.52 ^b
20 สัปดาห์	69.14	69.89 ^a	69.72 ^a	68.28 ^a	68.80 ^a	67.68 ^a	70.79 ^a	67.84 ^a	68.59 ^a	70.34 ^a	64.53 ^a	63.11 ^a
21 สัปดาห์	70.52	67.48 ^b	66.87 ^b	66.79 ^b	68.38 ^a	64.34 ^b	69.64 ^a	66.67 ^a	67.85 ^a	67.46 ^b	61.54 ^b	59.75 ^{bc}
22 สัปดาห์	69.73	66.42 ^c	66.85 ^b	65.14 ^c	66.52 ^b	64.98 ^b	64.27 ^c	67.15 ^a	66.44 ^b	66.09 ^b	59.22 ^c	58.98 ^{bc}
23 สัปดาห์	68.37	68.12 ^b	67.62 ^b	65.65 ^c	66.95 ^b	65.48 ^b	64.07 ^c	58.29 ^c	62.91 ^c	59.32 ^d	60.97 ^b	58.19 ^c
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	65.12 ^c	65.49 ^c	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	68.17 ^b	66.58 ^b	64.76 ^b	65.71 ^b	63.82 ^b	65.10 ^b	62.87 ^b	64.32 ^b	63.62 ^b	61.50	60.11
10 องศาเซลเซียส	-	69.29 ^a	69.46 ^a	68.66 ^a	69.02 ^a	67.87 ^a	67.87 ^a	67.87 ^a	68.43 ^a	66.87 ^a	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	64.70 ^b	65.21 ^b	62.58 ^b	63.28 ^b	58.43 ^c	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติก โพลีเอทิลีน	-	68.89 ^a	69.18 ^a	68.55 ^a	69.73 ^a	66.49 ^b	66.07	61.99	63.48 ^b	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	68.98 ^a	68.28 ^a	68.99 ^a	69.09 ^a	67.89 ^a	66.90	65.80	66.80 ^a	65.25	61.50	60.11
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	*	*	ns	ns	*	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	*	*	ns	*	*	*	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	*	ns	ns	*	*	*	ns	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	*	ns	ns	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	*	*	*	ns	*	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 20 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	29.90	32.06 ^b	31.33 ^b	30.40 ^{bc}	30.93 ^b	28.62	29.84	28.27 ^b	25.31 ^c	27.15 ^d	25.44 ^{bc}	22.94 ^{bc}
20 สัปดาห์	29.77	31.15 ^{bc}	31.45 ^b	30.21 ^c	30.59 ^b	29.61	29.70	26.52 ^c	28.31 ^b	28.38 ^c	26.83 ^b	24.80 ^a
21 สัปดาห์	31.90	30.88 ^c	32.42 ^a	31.93 ^a	31.04 ^b	29.67	29.34	31.20 ^a	30.85 ^a	33.35 ^a	23.95 ^c	22.49 ^{bc}
22 สัปดาห์	30.00	31.38 ^{bc}	30.96 ^b	31.47 ^{ab}	32.17 ^a	28.40	30.49	31.99 ^a	30.55 ^a	30.25 ^b	24.48 ^c	21.82 ^c
23 สัปดาห์	30.93	33.09 ^a	31.75 ^{ab}	31.71 ^a	29.33 ^c	29.03	30.49	29.11 ^b	29.68 ^{ab}	26.46 ^d	30.53 ^a	23.74 ^{ab}
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	30.97 ^b	31.17 ^b	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	32.12 ^a	31.18 ^b	29.47 ^b	29.27 ^b	26.83 ^b	28.11 ^b	28.05 ^b	27.35 ^b	27.32 ^b	26.25	23.16
10 องศาเซลเซียส	-	32.03 ^a	32.12 ^a	32.83 ^a	32.36 ^a	32.42 ^a	31.84 ^a	32.16 ^a	32.13 ^a	30.92 ^a	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	30.27 ^b	30.51 ^b	28.96 ^b	28.56 ^b	22.35 ^c	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติก โพลีเอทิลีน	-	32.59 ^a	32.18 ^a	32.32 ^a	31.72 ^a	29.73 ^b	29.41 ^b	26.49 ^b	25.20 ^b	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	32.26 ^a	31.89 ^a	32.17 ^a	32.15 ^a	31.76 ^a	30.54 ^a	30.88 ^a	30.81 ^a	29.12	26.25	23.16
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	ns	ns	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	*	ns	*	ns	*	*	*	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	*	*	*	*	ns	*	*	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	*	ns	ns	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	*	*	*	ns	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 21 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	18.77	19.31 ^a	18.44 ^{ab}	19.77 ^a	18.78 ^a	18.07	18.33	18.02 ^a	18.05	18.75 ^a	14.71 ^d	15.70 ^b
20 สัปดาห์	19.22	18.93 ^a	18.72 ^a	18.68 ^b	18.33 ^a	17.91	18.08	16.65 ^b	16.88	17.34 ^b	19.28 ^a	16.47 ^a
21 สัปดาห์	17.94	18.17 ^b	18.68 ^a	17.28 ^c	17.61 ^b	18.05	17.84	17.50 ^{ab}	18.11	18.41 ^a	15.44 ^c	16.66 ^a
22 สัปดาห์	18.47	19.31 ^a	18.01 ^{bc}	18.04 ^b	18.87 ^a	18.28	17.39	18.06 ^a	17.79	17.52 ^b	16.29 ^b	16.26 ^a
23 สัปดาห์	18.97	18.42 ^b	17.80 ^c	18.35 ^b	17.67 ^b	18.37	17.43	17.51 ^{ab}	17.77	16.89 ^b	15.52 ^c	16.44 ^a
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	19.87 ^a	18.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	18.14 ^b	18.32	18.49	18.00 ^b	17.98	17.56	17.32	17.22 ^b	16.71 ^b	16.24	16.31
10 องศาเซลเซียส	-	18.48 ^b	18.42	18.36	18.51 ^a	18.37	18.06	18.00	18.71 ^a	18.86 ^a	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	19.73 ^a	18.50	18.53	18.22	18.09	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	18.46 ^b	18.51	18.28	18.23	18.05	17.47 ^b	16.86 ^b	16.84 ^b	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	18.31 ^b	18.09	18.47	18.32	18.24	18.16 ^a	17.89 ^a	18.15 ^a	17.78	16.24	16.31
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	ns	ns	*	ns	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	ns	ns	*	ns	ns	ns	*	*	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	ns	ns	ns	ns	*	*	*	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	*	ns	*	*	ns	ns	ns	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	*	ns	*	*	ns	*	ns	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	*	ns	ns	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	ns	*	*	*	ns	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 22 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเปลือกด้านในผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	80.78	80.56 ^{ab}	81.45 ^a	81.36 ^a	79.19 ^a	78.16 ^a	78.97 ^a	76.89	75.11	78.05	72.64 ^b	74.40 ^b
20 สัปดาห์	82.15	81.18 ^a	81.72 ^a	79.42 ^b	77.70 ^b	76.22 ^b	78.34 ^a	76.73	75.68	78.41	76.45 ^a	73.58 ^b
21 สัปดาห์	80.59	79.38 ^c	80.56 ^b	79.40 ^b	78.67 ^{ab}	76.19 ^b	77.68 ^a	77.61	76.47	80.28	73.05 ^b	76.46 ^a
22 สัปดาห์	80.75	80.66 ^{ab}	78.33 ^a	76.82 ^c	77.86 ^b	74.57 ^c	75.99 ^b	77.69	76.95	78.72	76.37 ^a	66.20 ^c
23 สัปดาห์	80.90	80.32 ^b	79.29 ^c	79.11 ^b	78.46 ^{ab}	77.27 ^a	77.54 ^a	75.66	74.64	77.07	75.07 ^a	65.30 ^c
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	78.94 ^c	80.51 ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	80.78 ^b	79.52 ^b	77.59 ^b	76.19 ^b	74.02 ^b	75.23 ^b	75.44 ^b	73.53 ^b	76.22 ^b	74.71	71.19
10 องศาเซลเซียส	-	81.54 ^a	80.94 ^a	80.85 ^a	80.56 ^a	80.17 ^a	80.18 ^a	79.87 ^a	80.26 ^a	80.79 ^a	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	78.39 ^b	78.70 ^c	76.23 ^b	74.26 ^c	66.58 ^b	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโฟลีโอเทลิน	-	81.30 ^a	81.19 ^a	80.91 ^a	80.05 ^b	78.75 ^a	77.42	74.83	71.70 ^b	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	81.56 ^a	80.69 ^b	80.52 ^a	80.82 ^a	79.16 ^a	77.99	77.96	77.81 ^a	78.51	74.71	71.19
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	*	*	ns	ns	ns	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	*	*	ns	ns	*	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	ns	*	ns	ns	*	ns	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	*	ns	*	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	*	*	*	ns	*	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 23 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Lightness (L*) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาเป็น
ระยะเวลา 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	28.00	30.45 ^a	28.80 ^{ab}	28.64 ^c	28.71 ^{bc}	29.52 ^a	29.39 ^b	29.49 ^{ab}	30.26 ^a	30.26 ^a	30.23 ^a	30.71 ^b
20 สัปดาห์	28.53	28.66 ^b	29.25 ^a	29.43 ^b	29.59 ^a	27.75 ^c	28.57 ^c	28.80 ^{bc}	28.41 ^b	28.60 ^c	29.83 ^{ab}	32.83 ^a
21 สัปดาห์	29.17	28.95 ^b	29.08 ^a	29.32 ^{bc}	29.87 ^a	29.39 ^a	29.03 ^{bc}	29.79 ^a	29.31 ^{ab}	29.26 ^{ab}	29.92 ^{ab}	30.76 ^b
22 สัปดาห์	28.87	29.18 ^b	28.77 ^{ab}	29.15 ^{bc}	29.35 ^{ab}	28.14 ^{bc}	30.54 ^a	29.70 ^a	30.00 ^a	29.40 ^b	28.77 ^{bc}	30.15 ^b
23 สัปดาห์	28.63	29.17 ^b	28.33 ^b	32.54 ^a	28.06 ^c	28.72 ^b	29.13 ^{bc}	28.34 ^c	28.75 ^b	29.54 ^b	27.90 ^c	28.50 ^c
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	28.84 ^b	29.76 ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	29.50 ^a	28.86 ^b	29.90	29.09	28.75	29.51	29.03 ^b	29.33	29.27	29.33	30.59
10 องศาเซลเซียส	-	29.50 ^a	28.53 ^b	29.73	29.14	28.64	29.15	29.62 ^a	29.37	29.56	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	29.21	28.79	29.63	29.16	29.06	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	29.34	28.72	30.13	28.95	28.59	29.32	29.51	29.04	-	-	-
บรรจุภัณฑ์เอกซีพี M2	-	29.29	28.96	29.68	29.24	28.64	29.33	29.08	29.50	29.41	29.33	30.59
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	ns	ns	ns	*	*	ns	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	*	ns	ns	ns	ns	*	ns	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 24 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า Chroma (C) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาเป็น
ระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	7.35	8.43 ^a	6.38 ^b	6.85 ^a	6.54 ^a	7.19 ^a	5.62 ^c	6.69 ^a	6.89 ^a	7.39 ^a	7.27	6.99 ^a
20 สัปดาห์	7.96	7.76 ^b	7.23 ^a	7.09 ^a	5.68 ^b	6.14 ^b	6.44 ^b	5.86 ^b	6.29 ^b	6.02 ^b	6.46	6.82 ^a
21 สัปดาห์	7.93	6.41 ^c	7.08 ^a	5.96 ^b	5.87 ^b	6.30 ^b	5.51 ^c	5.83 ^b	6.39 ^{ab}	7.11 ^a	6.88	6.67 ^{ab}
22 สัปดาห์	7.03	8.37 ^a	5.63 ^c	5.93 ^b	5.79 ^b	5.30 ^c	7.80 ^a	5.57 ^b	5.68 ^c	7.42 ^a	6.39	6.23 ^{bc}
23 สัปดาห์	7.66	5.52 ^d	6.48 ^b	7.15 ^a	5.79 ^b	6.41 ^b	5.15 ^c	5.92 ^b	6.49 ^{ab}	5.81 ^b	6.60	6.06 ^c
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	7.03 ^b	7.37 ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	7.32 ^{ab}	6.50 ^b	6.58	5.96	6.18 ^b	6.41 ^a	5.97	6.28 ^b	6.61	6.72	6.55
10 องศาเซลเซียส	-	7.54 ^a	6.34 ^b	6.61	5.90	6.39 ^a	5.79 ^b	5.99	6.49 ^a	6.89	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	7.32	6.53	6.41	5.93 ^{ab}	6.85 ^a	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	7.46	6.46	6.81	5.68 ^b	5.83 ^b	6.33 ^a	6.32 ^a	6.56	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	7.12	6.64	6.57	6.18 ^a	6.42 ^a	5.88 ^b	5.80 ^b	6.25	6.75	6.72	6.55
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	ns	ns	*	*	ns	*	ns	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	ns	ns	ns	*	*	*	*	ns	*	-	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	*	ns	ns	ns	*	ns	*	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	ns	ns	*	ns	ns	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 25 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อค่า hue angle (Hue) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์เม็วเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	61.65	65.27 ^b	66.23 ^a	74.11 ^a	68.57 ^{ab}	71.59 ^a	71.08 ^a	66.28 ^a	65.40	73.19 ^a	72.98	74.80 ^a
20 สัปดาห์	63.45	65.50 ^b	65.26 ^a	65.87 ^b	69.67 ^a	68.64 ^a	65.71 ^b	65.38 ^a	69.79	67.69 ^b	70.58	72.87 ^a
21 สัปดาห์	62.45	67.91 ^a	66.86 ^a	68.48 ^b	66.40 ^b	70.49 ^a	66.29 ^b	69.44 ^a	69.88	66.79 ^b	70.94	68.74 ^a
22 สัปดาห์	57.52	64.67 ^b	60.24 ^b	66.06 ^b	64.16 ^c	62.17 ^b	61.58 ^c	56.32 ^b	65.05	52.35 ^c	70.88	60.61 ^b
23 สัปดาห์	59.84	68.51 ^a	68.13 ^a	66.12 ^b	64.04 ^c	69.03 ^a	66.12 ^b	64.92 ^a	65.98	68.84 ^{ab}	73.54	60.29 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	67.08	64.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	65.26	65.61	67.68	67.08	67.71	66.89	63.75	67.22	67.06	71.79	67.46
10 องศาเซลเซียส	-	66.78	65.31	68.58	66.05	69.39	65.43	65.91	67.22	64.48	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	66.70	66.32	67.29	66.84 ^a	65.74 ^b	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	67.13	65.42	68.49	64.52 ^b	67.96 ^{ab}	67.93 ^a	64.41	68.62	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	65.29	64.65	68.61	68.34 ^a	70.13 ^a	64.38 ^b	64.49	66.53	65.77	71.79	67.46
ปัจจัยที่ 1	ns	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns	*
ปัจจัยที่ 2	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	ns	ns	ns	*	*	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	ns	ns	*	ns	ns	ns	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	ns	*	*	ns	ns	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดังแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 26 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	19.40 ^c	20.66 ^b	19.92 ^c	19.49 ^d	19.60 ^d	20.08 ^b	18.69 ^e	19.23 ^d	18.89 ^d	17.85 ^c	19.24 ^a	18.98 ^a
20 สัปดาห์	21.33 ^{abc}	21.34 ^a	21.63 ^a	21.59 ^a	20.19 ^b	20.17 ^b	20.82 ^b	19.42 ^c	19.31 ^c	19.20 ^b	19.07 ^{ab}	18.93 ^a
21 สัปดาห์	22.00 ^{ab}	19.03 ^c	19.44 ^c	18.96 ^c	19.09 ^c	18.79 ^d	19.75 ^c	19.80 ^b	19.49 ^c	19.03 ^b	18.20 ^c	18.47 ^b
22 สัปดาห์	22.73 ^a	20.54 ^b	20.46 ^b	21.04 ^b	21.59 ^a	21.12 ^a	20.97 ^a	21.09 ^a	20.53 ^a	19.63 ^a	19.13 ^a	18.93 ^a
23 สัปดาห์	20.00 ^{bc}	19.37 ^c	19.20 ^c	19.67 ^c	19.82 ^c	19.45 ^c	19.28 ^d	19.24 ^{cd}	19.73 ^b	19.13 ^b	18.73 ^b	18.53 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	20.35	20.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	20.23	20.05	19.97 ^b	20.07	19.83 ^b	19.59 ^b	19.72	19.52	18.96	18.87	18.77
10 องศาเซลเซียส	-	19.98	20.17	20.32 ^a	20.05	20.07 ^a	20.22 ^a	19.84	19.74	18.98	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	20.55 ^a	20.23	20.11	19.80 ^c	20.01	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโฟลีโอทิลีน	-	19.79 ^b	20.01	20.16	20.25 ^a	19.93	19.77 ^b	19.61 ^b	19.21 ^b	-	-	-
บรรจุภัณฑ์เอกซ์พี M2	-	20.22 ^a	20.14	20.18	20.12 ^b	19.87	20.03 ^a	19.83 ^a	19.78 ^a	18.97	18.87	18.77
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	ns	ns	*	ns	*	*	ns	ns	ns	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	ns	ns	*	ns	*	*	*	*	-	-
ปัจจัย 1×2	-	ns	*	*	*	*	*	*	ns	ns	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	ns	ns	*	*	ns	*	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	ns	*	*	*	ns	*	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดังแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวก 27 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อปริมาณวิตามินซี (มก./100ก. น้ำหนักสด) ของผลลำไยพันธุ์ เบี้ยวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	50.21 ^c	41.71 ^c	37.68 ^d	47.54 ^d	44.70 ^c	44.27 ^d	48.68 ^b	51.14 ^a	40.87 ^d	27.24 ^d	30.62 ^d	27.69 ^b
20 สัปดาห์	52.57 ^{bc}	43.13 ^d	50.83 ^b	52.89 ^b	51.17 ^b	48.93 ^b	46.78 ^d	43.64 ^d	32.16 ^c	29.85 ^c	29.86 ^c	28.25 ^b
21 สัปดาห์	57.36 ^{ab}	45.62 ^c	53.93 ^a	57.39 ^a	58.30 ^a	53.42 ^a	51.05 ^a	49.45 ^b	44.60 ^a	41.74 ^a	37.12 ^c	30.85 ^a
22 สัปดาห์	60.18 ^a	58.05 ^a	50.39 ^b	51.43 ^c	47.71 ^c	47.05 ^c	47.14 ^c	46.04 ^c	43.77 ^b	42.03 ^a	40.76 ^a	31.57 ^a
23 สัปดาห์	50.30 ^c	47.10 ^b	46.83 ^c	47.21 ^d	45.59 ^d	44.25 ^d	44.04 ^c	45.74 ^c	42.86 ^c	39.88 ^b	39.10 ^b	31.28 ^a
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	46.09 ^c	49.84 ^a	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	47.53 ^b	47.27 ^c	50.70 ^b	49.00	46.79 ^b	46.35 ^b	47.03	41.38 ^a	37.81 ^a	35.49	29.93
10 องศาเซลเซียส	-	47.75 ^a	47.96 ^b	51.88 ^a	49.99	48.78 ^a	48.72 ^a	47.55	39.70 ^b	34.49 ^b	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	47.05 ^b	47.08 ^b	49.96 ^c	48.39 ^c	42.17 ^c	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	46.77 ^c	47.29 ^b	51.48 ^b	49.41 ^b	48.09 ^b	46.78 ^b	45.75 ^b	39.60 ^b	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2	-	47.55 ^a	48.93 ^a	52.43 ^a	50.68 ^a	49.78 ^a	48.29 ^a	47.93 ^a	41.44 ^a	36.15	35.49	29.93
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	*	ns	*	*	ns	*	*	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	ns	*	*	*	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 28 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (มก./100ก. น้ำหนักสด) ของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	0.058 ^d	0.078 ^c	0.058 ^d	0.073 ^b	0.059 ^d	0.086 ^a	0.076 ^b	0.079 ^a	0.071	0.053 ^c	0.046 ^d	0.040 ^d
20 สัปดาห์	0.076 ^b	0.093 ^b	0.076 ^b	0.074 ^b	0.083 ^a	0.075 ^c	0.073 ^c	0.069 ^c	0.069	0.069 ^b	0.064 ^c	0.059 ^c
21 สัปดาห์	0.081 ^b	0.107 ^a	0.071 ^c	0.076 ^b	0.085 ^a	0.082 ^b	0.080 ^a	0.073 ^b	0.071	0.072 ^a	0.071 ^{ab}	0.067 ^{ab}
22 สัปดาห์	0.090 ^a	0.108 ^a	0.102 ^a	0.087 ^a	0.079 ^b	0.076 ^c	0.075 ^b	0.073 ^b	0.070	0.070 ^{ab}	0.073 ^a	0.069 ^a
23 สัปดาห์	0.066 ^c	0.078 ^c	0.076 ^b	0.074 ^b	0.071 ^c	0.071 ^d	0.073 ^c	0.073 ^b	0.070	0.068 ^b	0.069 ^b	0.065 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	0.093 ^a	0.076 ^b	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	0.093 ^a	0.075 ^b	0.074 ^b	0.074 ^b	0.077	0.076	0.075 ^a	0.072 ^a	0.069 ^a	0.064	0.060
10 องศาเซลเซียส	-	0.091 ^b	0.078 ^a	0.079 ^a	0.077 ^a	0.080	0.075	0.070 ^b	0.067 ^b	0.063 ^b	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	0.095 ^a	0.075 ^b	0.074 ^c	0.071 ^c	0.070 ^c	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	0.092 ^b	0.077 ^a	0.076 ^b	0.075 ^b	0.078 ^b	0.074 ^b	0.072 ^b	0.067 ^b	-	-	-
บรรจุภัณฑ์เอกทิฟ M2	-	0.092 ^b	0.077 ^a	0.079 ^a	0.081 ^a	0.081 ^a	0.077 ^a	0.075 ^a	0.072 ^a	0.066	0.064	0.060
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	*	*	ns	ns	*	*	*	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	*	*	*	*	*	ns	*	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	*	ns	ns	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวดิ่งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 29 ผลของอายุการเก็บเกี่ยว บรรจุภัณฑ์และและอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่มีต่อปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (เปอร์เซ็นต์) ของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยมเขียว เก็บรักษาเป็นระยะเวลานาน 33 วัน

สิ่งทดลอง	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)											
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
ปัจจัยที่ 1 : อายุการเก็บเกี่ยว												
19 สัปดาห์	442 ^c	437 ^c	430 ^c	423 ^c	418 ^c	411 ^c	403 ^c	394 ^b	386 ^c	381 ^b	374 ^b	367 ^b
20 สัปดาห์	459 ^b	453 ^b	448 ^b	439 ^b	432 ^b	427 ^b	417 ^b	405 ^b	397 ^b	386 ^b	377 ^b	372 ^b
21 สัปดาห์	463 ^b	459 ^b	452 ^b	447 ^b	445 ^b	439 ^b	426 ^b	418 ^b	404 ^b	395 ^b	382 ^b	376 ^b
22 สัปดาห์	489 ^a	482 ^a	476 ^a	468 ^a	459 ^a	451 ^a	442 ^a	431 ^a	423 ^a	417 ^a	403 ^a	394 ^a
23 สัปดาห์	416 ^d	414 ^d	409 ^d	398 ^d	395 ^c	387 ^c	381 ^d	376 ^c	384 ^c	372 ^b	368 ^b	362 ^b
ปัจจัยที่ 2 : อุณหภูมิเก็บรักษา												
อุณหภูมิห้อง	-	441 ^b	435 ^b	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 องศาเซลเซียส	-	454 ^a	447 ^a	437	431	426	415	409	403 ^a	397 ^a	381	374
10 องศาเซลเซียส	-	450 ^a	445 ^a	434	429	421	413	402	394 ^b	384 ^b	-	-
ปัจจัยที่ 3 : บรรจุภัณฑ์												
ตะกร้าพลาสติก	-	445	438 ^b	430 ^b	424 ^b	418 ^b	-	-	-	-	-	-
ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน	-	451	448 ^a	441 ^a	436 ^a	428 ^a	412	401	397	-	-	-
บรรจุภัณฑ์แอกทิฟ M2	-	449	443 ^a	436 ^a	431 ^a	425 ^a	417	408	399	390	381	374
ปัจจัยที่ 1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ปัจจัยที่ 2	-	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	-	-
ปัจจัยที่ 3	-	ns	*	*	*	*	ns	ns	ns	-	-	-
ปัจจัย 1×2	-	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	-	-
ปัจจัย 1×3	-	*	*	*	*	*	*	ns	*	-	-	-
ปัจจัย 2×3	-	*	*	*	*	ns	ns	-	-	-	-	-
ปัจจัย 1×2×3	-	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

* คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns คือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 30 ลักษณะภูมิอากาศศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ ที่ความสูง
เหนือระดับน้ำทะเล 300 ถึง 400 เมตร

เดือน/ปี	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์(%)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม 2553	31.70	16.70	24.20	0.70	67.80
กุมภาพันธ์ 2553	34.60	14.40	24.50	0.00	55.90
มีนาคม 2553	36.00	19.10	27.60	0.80	56.90
เมษายน 2553	39.10	22.80	31.00	0.80	50.70
พฤษภาคม 2553	38.10	25.00	31.50	1.00	59.50
มิถุนายน 2553	35.90	24.10	30.00	3.60	66.30
กรกฎาคม 2553	33.90	23.80	28.80	5.50	74.00
สิงหาคม 2553	31.60	22.60	27.10	13.80	81.80
กันยายน 2553	32.90	21.90	27.40	7.00	78.20
ตุลาคม 2553	31.50	20.90	26.20	5.60	78.10
พฤศจิกายน 2553	31.20	15.80	23.50	0.00	70.60
ธันวาคม 2553	29.90	15.20	22.50	0.10	76.40
มกราคม 2554	29.80	13.40	21.60	0.10	71.30
กุมภาพันธ์ 2554	33.60	13.00	23.30	0.00	58.50
มีนาคม 2554	32.00	16.70	24.30	1.70	66.30
เมษายน 2554	34.00	17.60	25.80	3.20	68.60
พฤษภาคม 2554	32.90	19.70	26.30	6.80	81.30
มิถุนายน 2554	32.80	19.70	26.20	6.10	77.60



ภาคผนวก ข

ภาพผนวก



ภาพผนวก 1 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 3 วัน



ภาพผนวก 2 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 6 วัน



ภาพผนวก 3 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 9 วัน



ภาพผนวก 4 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 12 วัน



อุณหภูมิ 2 °C+ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน

อุณหภูมิ 2 °C+บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2

อุณหภูมิ 10 °C+บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2

ภาพผนวก 5 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 15 วัน



อุณหภูมิ 2 °C+ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน

อุณหภูมิ 2 °C+บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2

ภาพผนวก 6 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 18 วัน



อุณหภูมิ 2 °C+ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน

อุณหภูมิ 2 °C+บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2

ภาพผนวก 7 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละถึงทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 21 วัน



อุณหภูมิ 2 °C+บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2

ภาพผนวก 8 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์สีชมพูในแต่ละถึงทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 24 วัน



ภาพผนวก 9 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 3 วัน



ภาพผนวก 10 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 6 วัน



ภาพผนวก 11 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 9 วัน



ภาพผนวก 12 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์แป้นเขียวในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 12 วัน



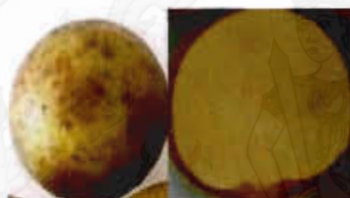
ภาพผนวก 13 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์เขียวเขียวในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 15 วัน



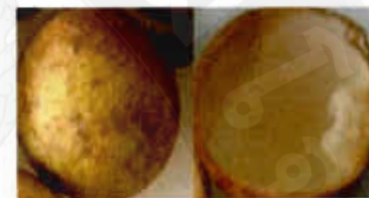
ภาพผนวก 14 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊วเขียวในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 18 วัน



อุณหภูมิ 2 °C+ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน



อุณหภูมิ 2 °C+บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2



อุณหภูมิ 10 °C+บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2

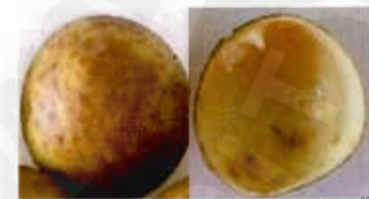
ภาพผนวก 15 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์แปะเขียวในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 21 วัน



อุณหภูมิ 2 °C+ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน



อุณหภูมิ 2 °C+บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2



อุณหภูมิ 10 °C+บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2

ภาพผนวก 16 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์แปะเขียวในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 24 วัน



ภาพผนวก 17 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 27 วัน



ภาพผนวก 18 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊ยวเขียวในแต่ละสิ่งทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 30 วัน



อุณหภูมิ 2 °C+บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ M2

ภาพผนวก 19 แสดงลักษณะของผลลำไยพันธุ์เบ๊ขาวเขียวในแต่ละห้องทดลอง บรรจุไว้ในบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 33 วัน



ภาคผนวก ค

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

๒๐-๘๓๖

นางสาวจุฑามาศ ทวีผล

เกิดเมื่อ

23 สิงหาคม 2528

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเบญจมราชูทิศ

จังหวัดจันทบุรี

พ.ศ. 2549 ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต(พัฒนาผลิตภัณฑ์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

วิทยาเขตจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี