ผลของระดับอุณหภูมิ ระยะเวลาการลดอุณหภูมิและภาชนะบรรจุ ต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวและการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะ

EFFECT OF TEMPERATURE LEVELS PRECOOLING TIME AND PACKAGING MATERIALS ON CHILLING INJURY DEVELOPMENT CARBON DIOXIDE AND OXYGEN CHANGING OF RAMBUTAN

กฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย
KRITSANA TAVEESAKVICHITCHAI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2551

KMITL-2008-AG-M-021-025

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของระดับอุณหภูมิ ระยะเวลาการลดอุณหภูมิและภาชนะบรรจุ ต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวและการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะ

EFFECT OF TEMPERATURE LEVELS PRECOOLING TIME AND PACKAGING MATERIALS ON CHILLING INJURY DEVELOPMENT CARBON DIOXIDE AND OXYGEN CHANGING OF RAMBUTAN

กฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย

KRITSANA TAVEESAKVICHITCHAI

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 79826
วัน,เดือน,ปี 18 เม.ย. 2551

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

KMITL-2008-AG-M-021-025

EFFECT OF TEMPERATURE LEVELS PRECOOLING TIME AND PACKAGING MATERIALS ON CHILLING INJURY DEVELOPMENT CARBON DIOXIDE AND OXYGEN CHANGING OF RAMBUTAN

KRITSANA TAVEESAKVICHITCHAI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2008

COPYRIGHT 2008

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของระดับอุณหภูมิ ระยะเวลาการลดอุณหภูมิและภาชนะบรรจุ ต่อการเกิดอาการสะท้านหนาว และการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะ

Effect of Temperature Levels Precooling Time and Packaging Materials on Chilling Injury Development Carbon dioxide and Oxygen Changing of Rambutan

ชื่อนักศึกษา นางสาวกฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย

รหัสประจำตัว 48065301

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา พืชสวน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ภัญชนา	มีแก้วกุญชร	
รศ.ดร.สมชาย	กล้าหาญ	
รศ.ชวาลา	บุรณศิริ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 26 กุมภาพันธ์ 2551 เวลา 09.30-11.30 น.

สถานที่สอบ ณ ห้องประชุมภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช (ชั้น 3 ตึก L)

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....5.....**เดือน**.....มีนาคม.....**พ.ศ.**.....2551.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของระดับอุณหภูมิ ระยะเวลาการลดอุณหูมิและภาชนะบรรจุต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวและการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะ
นักศึกษา	นางสาวกฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย
รหัสประจำตัว	48065301
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2551
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของระดับอุณหภูมิ ระยะเวลาการลดอุณหภูมิและภาชนะบรรจุ ต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวและการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะ แบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาการลดอุณหภูมิต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวของเงาะในขณะเก็บรักษา วางแผนการทดลองแบบ 5x4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว 5 ระดับ คือ 10, 5, 0, -20 และ -25 องศาเซลเซียส และระยะเวลาที่ใช้ 4 ระดับ คือ 20, 30, 40 และ 50 นาที การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนของเงาะในขณะเก็บรักษาภายหลังการทำ precooling วางแผนกรทดลองแบบ completely randomized design ประกอบด้วย 4 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ คือ ถุงพลาสติก polypropylene (PP), ถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE), ฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride (PVC) และถุงพลาสติก polyethylene (PE) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 อศาเซลเซียส

การทดลองที่ 1 พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยในระหว่างการเก็บรักษาเงาะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ซึ่งมีความแตกต่างในช่วง 72 ชั่วโมง จะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลงอย่างต่อเนื่อง และหลังจาก 72 ชั่วโมงพบว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีแนวโน้มคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา ส่วนปริมาณก๊าซออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นในช่วงแรก หลังจาก 72 ชั่วโมงพบว่าปริมาณก๊าซออกซิเจนมีแนวโน้มคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา ซึ่งแสดงให้เห็นว่าก๊าซทั้ง 2 ชนิดนี้เข้าสู่ภาวะสมดุลของบรรยากาศ และพบว่าการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก, สีเนื้อ และปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนความแน่นเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยผลเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่

ระดับอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส 20 นาที มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 12.00 วัน มีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก, สีเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุด และมีค่าความแน่นเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ใกล้เคียงกับก่อนการเก็บรักษา ผลเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิ -20 และ -25 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเปลือกผลเร็วที่สุด โดยมีลักษณะอาการเซลล์ตายอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเกิดจากการเกิดอาการสะท้านหนาวส่งผลให้มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด

การทดลองที่ 2 พบว่าภาชนะบรรจุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในภาชนะบรรจุ โดยพบว่าภาชนะบรรจุ polyethylene สามารถปรับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจนให้มีความเหมาะสมต่อการยืดอายุการเก็บรักษาเงาะได้ดีกว่า polypropylene, low density polyethylene และ polyvinyl chloride ผลเงาะที่เก็บรักษาในถุง polyethylene มีสีเปลือก สีเนื้อ ปริมาณกรด และปริมาณของแข็งที่วิเคราะห์ได้ และคะแนนทางประสาทสัมผัสใกล้เคียงกับผลเงาะก่อนการเก็บรักษา ตลอดจนจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด และมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 12.00 วัน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 6.00 วัน และมีความแตกต่างกันทางสถิติ

Thesis Title	Effect of Temperature Levels Precooling Time and Packaging Materials on Chilling Injury Development Carbon dioxide and Oxygen Changing of Rambutan
Student	Miss Kritsana Taveesakvichitchai
Student ID.	48065301
Degree	Master of Science
Program	Horticulture
Year	2008
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr.Somchai Glahan

ABSTRACT

Study on effect of temperature levels precooling time and packaging materials on chilling injury development carbon dioxide and oxygen changing of rambutan. This study was divided into 2 experiments. First experiment, study on effect of temperature levels and precooling time on chilling injury development of rambutan during storage. The statistical model was 5x4 factorial in completely randomized design comprised of 2 factors ; 5 levels of precooling temperature 10, 5, 0, -20 and -25 degree celsius and 4 levels of precooling time 20, 30, 40 and 50 minutes. Second experiment, study on effect of packaging materials on carbon dioxide and oxygen changing of rambutan during storage. The statistical model was completely randomized design comprised of 4 treatments as 4 packaging material as followed polypropylene (PP), low density polyethylene (LDPE), polyvinyl chloride (PVC) and polyethylene (PE) storaged at 14$\pm$2 degree celsius.

First experiment the results showed that fresh weight loss of rambutan increased according to storage time increased. Changing pattern of carbon dioxide and oxygen during storage of rambutan on prior 72 hours stored while carbon dioxide had decreased and after that carbon dioxide had a steady line up to the end, oxygen had increased during the first period up to 72 hours and followed by steady line as same as carbon dioxide through out storage period which the meaning of those two gases had a equilibrium atmosphere. There were slightly changing of peel and pulp colors and TA. Firmness and TSS content decreased according to the storage time increased. Rambutan precooled at 0 for 20 minutes had slightest changing peel and pulp colors and TA and

peel firmness, TSS content decreased as the storage time increased. The rambutan those precooled of 0 degree celsius 20 minutes showed the longest storage life of 12.00 days, the least changing of peel, pulp colors and TSS also. The firmness and TSS content comparable to those fresh harvested rambutan. The rambutan those precooled at -20 and -25 degree celsius showed the most changing of peel tissue and showed the most chilling development followed by the least palatability score.

Second experiment, the result showed that packaging material pronounced effect on carbon dioxide and oxygen changing pattern. The polyethylene bag had higher performance on carbon dioxide and oxygen equilibrium and showed better performance on storage life of rambutan than polypropylene, low density polyethylene and polyvinyl chloride. Rambutan those stored in polyethylene gave better on peel and pulp color TA and TSS content and palatability score which comparable to those fresh harvested rambutan. Rambutan stored in polyethylene gave the lowest fresh weight loss but showed the longest storage life of 12.00 days. Rambutan stored in polypropylene gave the shortest storage life of 6.00 days and showed significant difference.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้เป็นอย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้าด้วยดีตลอดมา ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์และกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร, รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ และ รศ.ชวาลา บุรณศิริ ที่ได้ให้เกียรติเป็นคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำแนะนำที่ดี อีกทั้งกรุณาตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกๆท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในวิทยาการด้านต่างๆ และกรุณาให้การสนับสนุนผู้วิจัยเป็นอย่างดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกๆ ท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้ใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อวีรกิตต์ – คุณแม่ชิวลั้ง ทวีศักดิ์วิชิตชัย และสมาชิกในครอบครัวทุกคนเป็นอย่างยิ่งที่ให้การสนับสนุนในการศึกษามาโดยตลอด อีกทั้งยังให้กำลังใจและคำแนะนำดี ๆ แก่ข้าพเจ้าเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

กฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... III

กิตติกรรมประกาศ..... V

สารบัญ..... VI

สารบัญตาราง..... VIII

สารบัญภาพ..... XIII

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 2

1.3 ขอบเขตของการศึกษา..... 2

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 3

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์..... 3

2.2 การลดความร้อนภายหลังการเก็บเกี่ยว..... 3

2.3 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง..... 5

2.4 รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง..... 8

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย..... 11

3.1 อุปกรณ์..... 11

3.2 สถานที่ดำเนินงาน..... 11

3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง..... 11

3.4 วิธีดำเนินงาน..... 12

3.5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ..... 16

บทที่ 4 ผลการทดลอง..... 17

4.1 การทดลองที่ 1..... 17

4.2 การทดลองที่ 2..... 174

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 การวิจารณ์ผลการทดลอง..... 216

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 219

บรรณานุกรม..... 221

ประวัติผู้เขียน..... 224

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	21
4.2	แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	22
4.3	แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	22
4.4	แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	29
4.5	แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	30
4.6	แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	30
4.7	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	63
4.8	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	64
4.9	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	64
4.10	แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	65
4.11	แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	66
4.12	แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	66
4.13	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	69
4.14	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	70

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.15	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	70
4.16	แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	71
4.17	แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	72
4.18	แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	72
4.19	แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	79
4:20	แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	80
4.21	แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	80
4.22	แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	87
4.23	แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	88
4.24	แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	88
4.25	แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	95
4.26	แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	96
4.27	แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	96
4.28	แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	103

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.29	แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	104
4.30	แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	104
4.31	แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	111
4.32	แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	112
4.33	แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	112
4.34	แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	119
4.35	แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	120
4.36	แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	120
4.37	แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	132
4.38	แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	133
4.39	แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	133
4.40	แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	140
4.41	แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	141
4.42	แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	141

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.43 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน 148

4.44 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน 149

4.45 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน 149

4.46 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน 163

4.47 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน 164

4.48 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน 164

4.49 แสดงอายุการเก็บรักษาของเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน 168

4.50 แสดงอายุการเก็บรักษาของเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน 169

4.51 แสดงอายุการเก็บรักษาของเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน 169

4.52 แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน 176

4.53 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน 186

4.54 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน 187

4.55 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน 189

4.56 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน 189

4.57 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน 192

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.58	แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	194
4.59	แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	196
4.60	แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	198
4.61	แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	200
4.62	แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	202
4.63	แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	206
4.64	แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	208
4.65	แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	210
4.66	แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	213
4.67	แสดงอายุการเก็บรักษาของเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	215

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	23
4.2	แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	24
4.3	แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับเวลาต่างๆกัน	24
4.4	แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	31
4.5	แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	32
4.6	แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	32
4.7	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 12 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	67
4.8	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 12 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	68
4.9	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 12 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	68
4.10	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	73
4.11	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	74
4.12	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	74
4.13	แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	81

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.14	แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	82
4.15	แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	82
4.16	แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	89
4.17	แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	90
4.18	แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	90
4.19	แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	97
4.20	แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	98
4.21	แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	98
4.22	แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	105
4.23	แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	106
4.24	แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	106
4.25	แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	113
4.26	แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	114
4.27	แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	114

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.28	แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	121
4.29	แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	122
4.30	แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	122
4.31	แสดงลักษณะเงาะก่อนการเก็บรักษา	123
4.32	แสดงลักษณะเงาะภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	124
4.33	แสดงลักษณะเงาะภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	125
4.34	แสดงลักษณะเงาะภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	126
4.35	แสดงลักษณะเงาะภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	127
4.36	แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	134
4.37	แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	135
4.38	แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	135
4.39	แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	142
4.40	แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	143
4.41	แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	143
4.42	แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	150

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.43	แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	151
4.44	แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	151
4.45	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อของเปลือกผลเงาะ (กำลังขยาย 10X) ก่อนการเก็บรักษา	154
4.46	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อของเปลือกผลเงาะ (กำลังขยาย 10X) หลังการเก็บรักษา 3 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	155
4.47	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อของเปลือกผลเงาะ (กำลังขยาย 10X) หลังการเก็บรักษา 6 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	156
4.48	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อของเปลือกผลเงาะ (กำลังขยาย 10X) หลังการเก็บรักษา 9 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	157
4.49	แสดงลักษณะเนื้อเยื่อของเปลือกผลเงาะ (กำลังขยาย 10X) หลังการเก็บรักษา 12 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	158
4.50	แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	165
4.51	แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	166
4.52	แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	166
4.53	แสดงอายุการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	170
4.54	แสดงอายุการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน	171
4.55	แสดงอายุการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน	171

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.56	แสดงลักษณะการเกิดอาการสะท้านหนาวของผลเงาะภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	173
4.57	แสดงลักษณะการเกิดอาการสะท้านหนาวของผลเงาะภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	173
4.58	แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	176
4.59	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	188
4.60	แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	190
4.61	แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	192
4.62	แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	194
4.63	แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	196
4.64	แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	198
4.65	แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	200
4.66	แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	202
4.67	แสดงลักษณะเงาะภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9 และ 12 วัน ในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	203
4.68	แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	206
4.69	แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	208

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.70	แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	210
4.71	แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน	213
4.72	แสดงอายุการเก็บรักษาเงาะที่ทำการเก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างๆกันที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน	215

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เงาะเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่สามารถผลิตได้มากในประเทศไทย นอกจากเป็นไม้ผลเพื่อบริโภคผลสดแล้วยังเป็นวัตถุดิบที่สำคัญของอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป เช่น เงาะกระป๋อง เงาะสอดไส้สับปะรดกระป๋อง และน้ำเงาะ เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ เงาะจึงจัดเป็นไม้ผลที่ทำรายได้ดีอีกพืชหนึ่ง ผลผลิตรวมทั้งประเทศประมาณ 6 – 7 แสน ตัน / ปี (กรมวิชาการเกษตร. 2547) โดยในปี 2548 มีปริมาณการส่งออกเป็นจำนวน 10,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 400 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548)

ปัญหาที่พบมากและเป็นอุปสรรคสำคัญในการส่งเงาะไปจำหน่ายยังต่างประเทศ หรือจังหวัดที่อยู่ไกลจากแหล่งผลิต คือ อายุการเก็บรักษาที่สั้นมาก โดยเงาะที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-35 องศาเซลเซียส) จะมีอายุอยู่ได้เพียง 3 วันเท่านั้น (Business Development Centre – CROPS. 2004) เนื่องจากเนื้อผลจะเละและมีน้ำหวานไหลออกมา ขนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล-ดำ ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว คือ การสูญเสียน้ำหนัก (Kader. 1986) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากผลเงาะมีพื้นที่ผิวมากเป็นสองเท่าของพื้นที่ผิวของผลไม้อื่นที่มีขนาดเดียวกัน ทำให้มีอัตราการหายใจที่สูงมากเมื่อเทียบกับผลไม้ชนิดอื่นที่มีขนาดเท่ากัน โดยพบว่าขนเงาะมี stomata มากกว่าบนผิวผลถึง 5 เท่า (สายชล เกตุษา. 2528) เป็นผลทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักเร็วมากถึง 4 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ที่อุณหภูมิห้องและมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเมื่อผลมีความแก่มากขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546)

สำหรับแนวทางการลดการหายใจของผลเงาะซึ่งจะส่งผลทำให้ลดการสูญเสียน้ำหนักสามารถทำได้หลากหลายวิธี แต่วิธีนิยมที่พบโดยทั่วไป คือ การลดอุณหภูมิให้ผลเงาะ พบว่าเกษตรกร ชาวสวน โดยปกติในระหว่างการขนส่งผลผลิตจะใช้น้ำรดเพื่อลดความร้อนที่สะสมอยู่ในตัวผลผลิต โดยความร้อนที่สะสมอยู่ในตัวผลผลิตนี้ เรียกว่าความร้อนแฝง (field heat) ซึ่งจะทำให้พืชมีอัตราการหายใจที่สูงขึ้น ทำให้เร่งการแก่ การสุก มีการเสื่อมสลายเร็วขึ้น เกิดการสูญเสียน้ำ มีการสร้างเอทธิลีนมากขึ้น ดังนั้นหากลดอุณหภูมิของผลิตผลภายหลังการเก็บเกี่ยวอย่างรวดเร็ว (precooling) ก่อนการเก็บรักษาและขนส่ง จึงน่าจะเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตผล และยังช่วยรักษาคุณภาพของผลิตผลจนกว่าจะถึงมือผู้บริโภค (นิพนธ์ ไชยมงคล. 2548) แต่อุณหภูมิที่ต่ำเกินไปอาจทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหายจากอุณหภูมิ หรือเรียกว่า อาการสะท้านหนาว (chilling injury) โดยมีสาเหตุจากองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์หรือเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์บางส่วนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง ทำให้การทำงานของเยื่อหุ้มนั้นผิดปกติไป ส่งผล

ให้เกิดความไม่สมดุลย์ของกระบวนการทางสรีรวิทยาภายในเซลล์ขึ้น และส่งผลให้เซลล์ตายในที่สุด ซึ่งอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นมีหลายลักษณะ เช่น ผิวของผลิตผลเกิดรอยแผลสีน้ำตาลหรือสีดำ และอาจมีรอยบุ๋มลงไปด้วยเนื่องจากเซลล์บริเวณนั้นตายไป ผลอาจไม่สุกแต่ไม่แสดงอาการอื่นๆ ให้เห็น เนื้อภายในอาจตายและเกิดเป็นรอยแผลสีน้ำตาลขึ้น และอาจมีการสะสมแอลกอฮอล์ และ acetaldehyde ขึ้นภายในเนื้อ ทำให้รสชาติของผลิตผลผิดไป (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546)

ดังนั้นหากมีการลดความร้อนหลังการเก็บเกี่ยว ร่วมกับการใช้ภาชนะบรรจุที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเงาะ อาจเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาของเงาะดังกล่าวได้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ของระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาในการทำ precooling ของเงาะต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวของเงาะ
2. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ของระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาในการทำ precooling ของเงาะต่อการเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะ
3. เพื่อศึกษาผลของภาชนะบรรจุต่อการเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะในขณะเก็บรักษา
4. เพื่อค้นหาแนวทางในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเงาะผลสดที่เหมาะสม

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตของการวิจัยนี้ เป็นการศึกษาผลของระดับอุณหภูมิ ระยะเวลาการลดอุณหภูมิ และภาชนะบรรจุ ต่อการเกิดอาการสะท้านหนาว และการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะในขณะเก็บรักษา

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบผลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการทำ precooling ของเงาะต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวของเงาะ
2. ทำให้ทราบผลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการทำ precooling ของเงาะต่อการเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะ
3. ทำให้ทราบถึงผลของภาชนะต่อการเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในขณะเก็บรักษาเงาะ
4. ทำให้ทราบแนวทางในการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเงาะผลสดที่เหมาะสม

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เงาะมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Nephelium lappaceum* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ Sapindaceae ในอันดับ Sapindales เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง เงาะที่พบในประเทศไทย มี 2 พันธุ์ใหญ่ๆ คือ พันธุ์โรงเรียน ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของตลาด มีราคาสูง ผิวสีแดงเข้ม โคนขนมีสีแดง ปลายขนมีสีเขียว เนื้อหนา แห้ง และล่อนออกจากเมล็ดได้ง่าย และพันธุ์สีชมพู เป็นพันธุ์ที่ปลูกง่าย มีการเจริญเติบโตดี ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพดินฟ้าอากาศ ให้ผลดกมีผิวและขนเป็นสีชมพูสด เนื้อหนา ฉ่ำน้ำ และบอบช้ำง่ายไม่ทนทานต่อการขนส่ง เงาะมีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย ซึ่งลักษณะของเงาะทั่วๆไปมีดังนี้

ต้น เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง แตกกิ่งก้าน

ใบ เป็นใบประกอบรูปขนนก ใบย่อยรูปโค้ง หรือรูปไข่กลับ

ดอก ออกช่อที่ปลายยอดเป็นกลุ่มย่อย ช่อดอกมีกิ่งแขนง ดอกมีสีนวลอ่อน

ผล รูปร่างกลมรี มีขนยาว เมื่อยังไม่สุกขนและผิวมีสีเขียว เมื่อสุกบางพันธุ์ผิวผลและขนมีสีแดง บางพันธุ์ผิวผลแดงขนมีสีเขียวอมเหลือง เนื้อสีขาวมีรสหวานหรือหวานอมเปรี้ยว เมล็ดเป็นรูปขอบชนวนคลุมด้วยเนื้อเยื่อใสสีขาว

2.2 การลดความร้อนภายหลังการเก็บเกี่ยว

ในระหว่างการเก็บเกี่ยว พืชจะสะสมความร้อนที่ได้รับในแปลงปลูก เรียกความร้อนแฝง ซึ่งจะทำให้พืชมีอัตราการคายน้ำ และการหายใจสูง ทำให้สูญเสียน้ำ เหี่ยว และเน่าเร็ว จำเป็นต้องลดอุณหภูมิเพื่อกำจัดความร้อนแฝงในผลผลิตอย่างรวดเร็ว ก่อนการเก็บรักษา และขนส่ง เพื่อชะลออัตราการคายน้ำ ยืดอายุของผลิตผล โดยวัตถุประสงค์ของการกำจัดความร้อนแฝง มีดังนี้

1. จำกัดการทำงานของน้ำย่อยที่ทำให้เซลล์เสื่อม และลดอัตราการหายใจ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผลผลิตเสื่อมคุณภาพ
2. จำกัดการคายน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตเหี่ยว และสูญเสียน้ำหนัก
3. ลดหรือจำกัดการทำงานของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้ผลผลิตเน่าเสีย
4. จำกัดการสร้างเอทธิลีน ซึ่งเร่งความแก่ของเนื้อเยื่อพืช และลดการตอบสนองต่อเอทธิลีนของผลผลิต

ดังนั้นการเลือกวิธีกำจัดความร้อนแฝงอย่างรวดเร็วและเหมาะสม จะช่วยขยายระยะเวลาการเก็บรักษา โดยรักษาคุณภาพของผลผลิตให้ยาวนานกว่าปกติ ทั้งระหว่างรอการขนส่งสู่ตลาด

และระยะเวลาที่วางขายในตลาด ซึ่งวิธีการลดความร้อนภายหลังการเก็บเกี่ยวมีหลายวิธีดังนี้ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546)

2.2.1 การทำให้เย็นโดยใช้อากาศเป็นตัวกลาง (air cooling)

วิธีนี้เป็นวิธีที่เห็นกันอยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ตู้เย็น สิ่งของที่เก็บในตู้เย็นถูกทำให้เย็นลงโดยการถ่ายเทความร้อนผ่านตัวกลางคือ อากาศ สำหรับการทำให้เย็นโดยตู้เย็นนั้นต่างจากห้องเย็น เพราะในตู้เย็นส่วนใหญ่จะมีการหมุนเวียนของอากาศค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะในช่องเก็บผักผลไม้ด้านล่าง การทำให้เย็นเกิดขึ้นโดยการนำ (conduction) เป็นส่วนใหญ่ แต่ในห้องเย็นจะมีพัดลมเป่าให้อากาศหมุนเวียน ทำให้มีความสามารถในการทำให้เย็นสูงกว่ามาก เนื่องจากการถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นได้ทั้งการนำและการพา (conduction และ convection) วิธีการทำให้เย็นโดยใช้ลมนี้แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ rooming cooling และ forced-air cooling

2.2.1.1 rooming cooling คือการใช้ห้องเย็นเป็นห้องสำหรับลดอุณหภูมิของผักและผลไม้ลงโดยตรง โดยไม่ต้องมีกรรมวิธีพิเศษอย่างไรนอกจากนำผักและผลไม้เข้าไปไว้เท่านั้น การเพิ่มการไหลเวียนของอากาศ (70-130 เมตร/นาที) หรือการปรับช่องที่ลมออกจากเครื่องทำความเย็นให้ตรงกับตำแหน่งของภาชนะบรรจุผักและผลไม้ให้มากที่สุดจะช่วยให้ลดอุณหภูมิได้เร็วขึ้น ในการทำให้เย็นในห้องเย็นนี้ภาชนะบรรจุผลิตผลควรมีช่องระบายอากาศเพื่อให้เวลาของการทำให้เย็นสั้นเข้า

2.2.1.2 forced-air cooling เป็นวิธีการที่จัดขึ้นเพื่อเพื่อให้ลมผ่านไปยังผักและผลไม้อย่างทั่วถึงกันในเวลาอันสั้น ซึ่งอาจทำได้โดยสร้างห้องสำหรับทำการนี้โดยเฉพาะหรือดัดแปลงใช้ห้องเย็นธรรมดาก็ได้ โดยทั่วไปผลิตผลที่บรรจุในกล่องเรียบร้อยแล้วจะถูกนำเข้าไปเรียงในห้องเย็นเป็น 2 แถวชิดฝาผนัง เว้นที่ตรงกลางจัดให้มีพัดลมดูดอากาศออก ใช้ผ้าใบปิดช่องว่างระหว่างแถวของผลิตผลเพื่อไม่ให้อากาศถูกดูดออกจากห้องโดยตรงแต่จะต้องถูกดูดผ่านผักและผลไม้ก่อน วิธีนี้สามารถทำให้ผักและผลไม้เย็นลงอย่างรวดเร็ว เหมาะสำหรับผลิตผลที่บอบบางใช้น้ำในการทำให้เย็นไม่ได้ หรือผลิตผลที่จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วและสามารถใช้ได้ผลดีในกรณีที่มีผลิตผลปริมาณไม่มากนัก

2.2.2 การทำให้เย็นโดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง (hydrocooling) เนื่องจากน้ำมีความจุความร้อนสูงและเป็นตัวนำความร้อนที่ดี จึงสามารถใช้เป็นตัวกลางในการทำให้ผลิตผลเย็นลงได้ดีกว่าการใช้อากาศ ประสิทธิภาพของการทำให้เย็นโดยใช้น้ำก็เช่นเดียวกับอากาศ กล่าวคือขึ้นอยู่กับการสัมผัสระหว่างผลิตผลกับน้ำต้องให้มากที่สุด และน้ำจะต้องเย็นเท่าที่จะเย็นได้โดยไม่ทำให้เกิดผลเสียกับผลิตผล ในทางปฏิบัติทำได้หลายวิธีด้วยกัน อย่างง่ายที่สุด ได้แก่ การจุ่มยก หรืออาจทำได้โดยผ่านผลผลิตไปตามสายพานและจัดให้มีน้ำเย็นไหลผ่านลงมาทำความเย็นกับผลิตผล ข้อสำคัญคือ การไหลเวียนของน้ำต้องมากพอที่จะสัมผัสกับผลิตผลได้อย่างทั่วถึง และสามารถรักษาอุณหภูมิของน้ำได้ค่อนข้างคงที่ (ดนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535)

2.2.3 การทำให้เย็นโดยใช้น้ำแข็ง (ice cooling) การใช้น้ำแข็งบดเป็นก้อนเล็ก ๆ เพื่อทำให้ผลิตผลเย็นลงโดยตรง เป็นวิธีที่ใช้กันมานานและยังใช้กันอยู่โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่มีเครื่องทำความเย็น การใช้น้ำแข็งนี้น่าจะสามารถลดความเย็นลงได้รวดเร็ว เพราะแต่ละกรัมของน้ำแข็งเมื่อละลายเป็นน้ำสามารถดูดความร้อนออกจากผลิตผลได้ถึง 80 cal แต่ในทางปฏิบัติแล้วประสิทธิภาพในการทำให้ผลิตผลเย็นลงค่อนข้างต่ำ เนื่องจากน้ำแข็งไม่สามารถเข้าสัมผัสกับผลผลิตได้อย่างทั่วถึงเพราะไม่ใช่ของไหล (fluid) นอกจากนั้นเมื่อน้ำแข็งเริ่มละลายไปมักจะเกิดช่องว่างขึ้นระหว่างผลิตผลกับน้ำแข็งที่ยังเหลืออยู่ ช่องว่างนี้กลายเป็นสิ่งขัดขวางการถ่ายเทความร้อนระหว่างผลิตผลกับน้ำแข็งอุณหภูมิลดลงได้ช้า (จริงแท้ ศิริพานิช และธีรนุต ร่มโพธิ์ภักดิ์. 2543)

2.2.4 การทำให้เย็นโดยอาศัยการระเหยของน้ำ (evaporation cooling) เป็นวิธีที่ประหยัดค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมาก เพราะไม่ต้องใช้พลังงานที่มีราคาแพง แต่มีข้อจำกัดว่าไม่สามารถลดอุณหภูมิได้มากและเร็วตามต้องการ วิธีนี้ใช้ได้ดีในพื้นที่ที่มีความชื้นต่ำการระเหยน้ำเกิดขึ้นได้มากในการปฏิบัติผักและผลไม้จะถูกนำไปไว้ในห้อง ภาชนะ อุโมงค์ หรือถ้ำที่สร้างขึ้น โดยจัดให้มีน้ำไหลผ่านผนังทั้งด้านบนและด้านข้าง เมื่อน้ำระเหยออกไป เกิดการถ่ายเทความร้อนจากผลิตผลมายังผนังห้องและน้ำทำให้ผลิตผลมีอุณหภูมิลดลงได้พอสมควร (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546)

2.2.5 การทำให้เย็นโดยใช้สุญญากาศ (vacuum cooling) ทำในสภาพที่มีความดันต่ำโดยการดูดเอาอากาศออกไปจากห้องลดอุณหภูมิซึ่งต้องมีความแข็งแรงมาก ในสภาพเช่นนี้จุดเดือดของน้ำจะลดต่ำลงใกล้ 0 องศาเซลเซียส ตามความดันบรรยากาศที่ลดลง น้ำจะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอออกไปได้ง่ายโดยใช้ความร้อนจากผลิตผลนั่นเองทำให้อุณหภูมิของผลิตผลลดต่ำลง (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546)

2.3 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage หรือ MA) การเก็บรักษาผลิตผลในสภาพบรรยากาศที่มีออกซิเจนต่ำ และ/หรือคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศปกติ ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม ทำให้ชะลออัตราการหายใจและการสังเคราะห์เอทธิลีนตลอดจนยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในขบวนการสุกและเสื่อมคุณภาพ นอกจากนี้ยังสามารถลดความรุนแรงของการเกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) ตลอดจนความผิดปกติทางสรีรวิทยา และการเน่าเสียหายของผลผลิตบางชนิด ในบรรยากาศที่ไม่มีคาร์บอนไดออกไซด์ผลผลิตจะสูญเสียคาร์โบไฮเดรตเร็วกว่าในบรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์ (Lee. 1996) ซึ่งการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงนี้ จะเป็นวิธีการควบคุมการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของบรรยากาศที่จุดเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากนั้นส่วนประกอบของบรรยากาศจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ เนื่องจากการหายใจและกระบวนการต่างๆ ของผลิตผล และจะไม่มีการควบคุมส่วนประกอบของบรรยากาศในภายหลัง (นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540)

2.3.1 บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน

โดยปกติอากาศมี O_2 ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ O_2 ในอากาศมีผลต่อการหายใจ การสร้างเอทธิลีนและกระบวนการออกซิเดชั่นอื่นๆ เช่น การออกซิไดซ์สารประกอบฟีนอลจนได้สารสี (pigment) น้ำตาล ส่วนในการสังเคราะห์เอทธิลีนของพืชต้องใช้ออกซิเจน การลดปริมาณออกซิเจนลงจะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีนลงได้ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546)

ความเข้มข้นของ O_2 ระหว่าง 1 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการสุกของผลไม้ได้หลายชนิด บทบาทของ O_2 ในการยับยั้งการสุกของผลไม้ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยับยั้ง การหายใจอย่างแท้จริง แม้ว่าความเข้มข้นของ O_2 ที่ต่ำจะลด net respiration rate ของผลไม้ แต่ O_2 จะมีบทบาทโดยตรงที่สำคัญเกี่ยวกับการสุกของผลไม้ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่า O_2 เป็น สิ่งจำเป็นสำหรับการสร้างและการทำงานของเอทธิลีนในพืช (สายชล เกตุษา. 2528)

2.3.2 บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์

CO_2 ในบรรยากาศจะมี 0.03 เปอร์เซ็นต์ โดยการเพิ่มความเข้มข้นของ CO_2 ในบรรยากาศรอบ ๆ จะส่งผลให้ผลไม้สุกช้าลงได้ ปริมาณ CO_2 3-10 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการสุกของผลไม้ได้ (สายชล เกตุษา. 2528) เนื่องจาก CO_2 มีบทบาทดังนี้

2.3.2.1 ชะลออัตราการหายใจของพืช เมื่อความเข้มข้นของ CO_2 ในบรรยากาศเพิ่มขึ้นอัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้นานขึ้น (วัฒนา วิริวุฒิการ. 2540) ความเข้มข้นของ CO_2 ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปตามชนิดพืช การชะลออัตราการหายใจของพืช จะได้ผลน้อยเมื่อใช้อัตราความเข้มข้นน้อยเกินไป ในขณะที่ความเข้มข้นสูงเกินไปจะทำให้เซลล์ของพืชเป็นอันตรายทำให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น เช่น แอปเปิ้ลจะทนต่อ CO_2 ได้น้อยกว่า O_2 โดยการเก็บรักษาแอปเปิ้ลจะใช้ CO_2 3-5 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลสตรอเบอรี่ใช้ 15-20 เปอร์เซ็นต์ (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538)

2.3.2.2 ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิด เราจึงเรียก CO_2 เป็น bacteriostatic หรือ fungistatic คือมีผลยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อเท่านั้น มิได้ทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยทั่วไปจะใช้ CO_2 ที่มีความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีเมื่อเชื้ออยู่ในช่วงเตรียมเพื่อแบ่งตัว โดยช่วงเวลาดังกล่าวการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ช้าลง (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538) CO_2 ที่ระดับความเข้มข้น 5-10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพิ่มเข้าไปในสภาพควบคุมบรรยากาศจะช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้ ดังนั้น จึงทำให้การพัฒนาของโรคเกิดได้ช้าลง ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้จะให้ผลดีที่สุดเมื่อในบรรยากาศมีระดับออกซิเจนต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ (ดนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนย์. 2535)

2.3.2.3 CO_2 จะป้องกันการตอบสนองต่อเอทธิลีนของพืชได้ หรือบางกรณีอาจทำให้เกิดช้าลงใน ผลไม้หลายชนิดมีการสะสม CO_2 ภายในช่องว่างระหว่างเซลล์ และทำหน้าที่เป็นสารยับยั้งการทำงานของเอทธิลีน (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546)

2.3.4 บทบาทที่สำคัญของเอทธิลีน

เอทธิลีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีผลต่อขบวนการสรีรวิทยาของพืช เกิดจากขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืช ผลิตจากเนื้อเยื่อของพืชชั้นสูงและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เอทธิลีนเป็นสารฮอร์โมนธรรมชาติที่ควบคุมการบ่มและการสุกของผลิตผล

เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่มีสถานะเป็นก๊าซสามารถแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆ ของพืชได้ง่าย ทำให้มีอิทธิพลค่อนข้างกว้างขวางต่อการพัฒนาของพืช โดยทั่วไปเอทธิลีนจะไปเร่งอัตราการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืช ทั้งนี้เพราะเอทธิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ส่วนในผลไม้เอทธิลีนกระตุ้นให้เกิดการสุกได้เร็วขึ้น และจากการศึกษาในผลไม้พบว่า กระบวนการสุกจะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่มีเอทธิลีน และระหว่างการสุกก็ยังจำเป็นต้องมี เอทธิลีนมิฉะนั้นแล้วการสุกจะเกิดได้ไม่สมบูรณ์ การตอบสนองของผลไม้ต่อเอทธิลีนนี้พบว่า เนื้อเยื่อที่ยังอ่อนอยู่มีการตอบสนองไม่ดีเท่าเนื้อเยื่อที่บริบูรณ์แล้ว (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546) ก๊าซเอทธิลีนจึงได้ชื่อว่า ripening hormone หรือ ripening gas จากการศึกษาพบว่าในระยะผลแก่จัดนั้นจะมี การสร้างเอทธิลีนภายในพืชอัตราที่ต่ำมาก แล้วจะเพิ่มสูงในช่วงเดียวกับอัตราการหายใจที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นระยะที่ขบวนการต่างๆ เช่น การเปลี่ยนสีผิว การนิ่มของเนื้อเยื่อผลไม้ การสังเคราะห์น้ำตาล ฯลฯ อัตราการสร้างก๊าซเอทธิลีนจะถึงจุดสูงสุด และจะคงที่อยู่ระยะหนึ่งแล้วค่อยๆ ลดลงซึ่งอยู่ในระยะเดียวกับการหายใจที่ค่อยๆ ลดลง อัตราการสร้างก๊าซเอทธิลีนจะมากน้อยต่างกันขึ้นกับชนิดของผลไม้ (จิรา ณ หนองคาย. 2533)

2.3.5 สารดูดซับเอทธิลีน

สารดูดซับเอทธิลีนจะดูดก๊าซเอทธิลีนออกจากอากาศ เพื่อที่จะลดความเสียหายที่เกิดจากการสะสมและการเปลี่ยนแปลงของพืช สารดูดซับเอทธิลีนจะถูกนำมาใช้ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองเพื่อที่จะกำจัดเอทธิลีนจากบรรยากาศตามแนวทางชีววิทยา (Frederick *et al.* 1992)

การใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ EA ที่รู้จักกันดี คือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, $KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับเอทธิลีนเป็นสารใหม่ 2 ชนิด คือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_4) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_6H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นเอทธิลีนได้อีก วิธีการเตรียมสารละลายด่างทับทิมอิ่มตัว (ใช้ด่างทับทิมประมาณ 15 กรัมต่อน้ำอุ่น 100 มล.) แล้วใช้วัสดุ (ใช้เป็นที่เกาะของด่างทับทิม เช่น ซอล์ก หรืออื่นๆ) หักเป็นก้อนเล็กๆ จุ่มสาร ผึ่งให้แห้งพอหมาดก็นำไปใช้ได้ โดยการบรรจุในถุงพลาสติกเจาะรูเล็กๆ วางลงในภาชนะบรรจุผักและผลไม้ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546) ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ (สุธีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537)

2.4 รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

ชนินทร์ วิวัฒน์นภาพร (2545) ศึกษาผลของสัดส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาเงาะ พบว่า เงาะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.72 – 4.87 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และเปอร์เซ็นต์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 14.46 - 16.80 บริค (brix) และ 0.21 - 0.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เงาะที่เก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจน ที่ 10 : 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 24 วัน

สมชาย กล้าหาญ และ ชิตชนก สุวรรณนิมิต (2546) พบว่าลิ้นจี่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.22-4.54 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และเปอร์เซ็นต์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 15.66-18.66 บริค (brix) และ 0.19-0.26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต่อ ออกซิเจน 0.0:5.0 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุดคือ 18 วัน และมีคุณภาพภายนอกและรสชาติเป็นที่ยอมรับ

Kapse and Katrodia (1997) ศึกษาการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น (hydrocooling) ในมะม่วง ด้วยน้ำที่มีอุณหภูมิ 8, 12 และ 16 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่า มะม่วงที่ทำการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น 8 องศาเซลเซียส จะแสดงอาการสะท้านหนาวและไม่สามารถสุกต่อได้ ส่วนมะม่วงที่ลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น 12 และ 16 องศาเซลเซียส และมะม่วงที่ไม่ได้ลดอุณหภูมิ มีอายุการเก็บรักษา 14.3, 12.3 และ 10.2 วันตามลำดับ อีกทั้งการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นยังสามารถควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อ *Botyodiplodia* และ *Collectotrichum* ได้อีกด้วย

Srilaong *et al.* (1998) ทำการยืดอายุการเก็บรักษาเงาะโรงเรียน โดยเก็บในถุงพลาสติก polyethylene หนา 0.04 มิลลิเมตรที่มีและไม่มีช่องระบายอากาศเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นาโนเมตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ ผลเงาะที่เก็บรักษาที่ระดับก๊าซปกติ (ก๊าซออกซิเจน ประมาณ 21เปอร์เซ็นต์ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณ 0.03 เปอร์เซ็นต์) มีอายุการเก็บรักษา 8-10 วัน ผลเงาะที่เก็บรักษาในก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 8-16 เปอร์เซ็นต์ และก๊าซออกซิเจน 6-13 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาได้ 16 วัน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุง polyethylene ที่มีรูระบายอากาศ 1, 2 และ 3 รู ยังคงมีสภาพดีจนถึงวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ภายในถุงจะมี ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 19-20 เปอร์เซ็นต์ อาการสะท้านหนาวจะเกิดลดลงในเงาะที่เก็บรักษาในถุง polyethylene ที่ไม่มีรูระบายอากาศจะมีการสูญเสียน้ำหนักประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงกรดแอสคอบิค ความแน่นเนื้อ ion leakage อัตราการหายใจ และรสชาติของเงาะเปลี่ยนไป

Glahan and Wichitrattananon (2001) ศึกษาถึงอิทธิพลของระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต่อ ออกซิเจน และสารดูดซับเอทธิลีนต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของมังคุด โดยศึกษาถึงปัจจัยของอายุผลและระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ต่อ ออกซิเจน เก็บรักษาที่ 13 ± 2 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของมังคุดทุกวัยค่อยๆ ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ขณะที่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษา 49 วันมีความแตกต่างทางสถิติ โดยที่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ก่อนการเก็บรักษาอยู่ระหว่าง 18.12-19.83 บริค และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษา 49 วันมีค่าอยู่ระหว่าง 13.13-17.60 บริค ส่วนปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ก่อนการเก็บรักษาอยู่ระหว่าง 0.71-0.79 เปอร์เซ็นต์และหลังการเก็บรักษา 49 วัน มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ อยู่ระหว่าง 0.53-0.75 เปอร์เซ็นต์ หลังการเก็บรักษา 49 วัน มีการเกิดเอทธิลีน 1.67-4.15 ส่วนในหนึ่งล้านส่วน และผลที่มีอายุน้อยกว่ามีการเกิดเอทธิลีนมากกว่าผลที่แก่กว่า และหลังการเก็บรักษา 42 วันคุณภาพการรับประทานยังเป็นที่ยอมรับได้

Domingo *et al.* (2002) ศึกษาผลของการใช้ลมเย็น (force-air cooling) ก่อนหรือหลังการเกิดความเสียหายเชิงกลของพลัม พบว่าการทำ force-air cooling จะทำให้อัตราการหายใจของเนื้อเยื่อส่วนที่ได้รับความเสียหายลดลง สำหรับผลที่ได้รับความกระทบกระเทือนก่อนการทำ precooling จะมีการหายใจเพิ่มเป็น 2 เท่าของผลที่ได้รับการกระทบกระเทือนหลังจากการทำ precooling พลัมได้รับความเสียหายเชิงกลก่อนการทำ precooling จะมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่า มีความแน่นเนื้อน้อยกว่า และมีค่า chroma values น้อยกว่าผลที่ทำ precooling ก่อน และพบว่าการทำ precooling พลับพันธุ์ santa rosa หลังการเก็บเกี่ยว (ก่อนการคัดบรรจุ การเก็บรักษา หรือการขนส่ง) สามารถช่วยรักษาคุณภาพและยืดอายุการวางจำหน่ายได้

Boonyaritthongchai and Kanlayanrat (2003a) ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาเงาะโรงเรียนด้วยวิธีกระทบด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 30-120 นาที จากนั้นเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่สัดส่วนก๊าซออกซิเจน 5-8 เปอร์เซ็นต์ ต่อ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 7-10 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวและขนเงาะ การสูญเสียน้ำหนัก การหายใจและการผลิตเอทธิลีนได้ โดยสามารถยืดอายุการเก็บรักษาเงาะได้ 16 วัน

Boonyaritthongchai and Kanlayanrat (2003b) ยืดอายุการเก็บรักษาเงาะโรงเรียนในก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1, 5, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 13 หรือ 20 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าภายใต้บรรยากาศปกติ (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 เปอร์เซ็นต์) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จะเก็บรักษาเงาะได้นาน 6 วัน และ10 วันที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส โดยที่ขนและผิวเป็นสีน้ำตาล ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส พบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาเพราะถูกทำลาย ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1-20 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้ 18 วัน เพราะการเกิดสีน้ำตาล การสูญเสียน้ำหนัก การหายใจ และการ

ผลิตเอทธิลีนลดลง ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และปริมาณกรดแอสคอบิค ไม่เปลี่ยนแปลง

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 เงาะพันธุ์โรงเรียน

3.1.2 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และ ออกซิเจน

3.1.3 สารดูดซับความชื้น (moisture absorbent)

3.1.4 สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent)

3.1.5 ถุงพลาสติก polypropylene (PP), ถุงพลาสติก polyethylene (PE), ถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE) และฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)

3.1.6 เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer)

3.1.7 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (refrigerator)

3.1.8 เครื่องวัดสี (colorflex® spectrophotometer)

3.1.9 เครื่องวัดความแน่นเนื้อ (fruit pressure tester)

3.1.10 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน (gas analyzer)

3.1.11 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (hand refractometer)

3.1.12 เครื่องวัดอุณหภูมิภายใน (thermocouple)

3.1.13 เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

3.1.14 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์, ฟีนอฟทาลีน

3.1.15 เครื่องแก้ว เช่น beaker, flask, test tube

3.1.16 อุปกรณ์ในการทำ cross-section เช่น กระจกสไลด์ กล้องจุลทรรศน์

3.2 สถานที่ดำเนินงาน

ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3 ระยะเวลาดำเนินงาน

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 12 เดือน

3.4 วิธีการดำเนินงาน

การศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาการลดอุณหภูมิต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวของเงาะในขณะเก็บรักษา

จัดหาเงาะพันธุ์โรงเรียนจากสวนเกษตรกรในพื้นที่ตำบลแสลง จังหวัดจันทบุรีที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดี เก็บเกี่ยวในระยะประมาณ 130-140 วัน หลังจากดอกบานหมด คือ ผิวผลและขน มีสีเขียวปนเหลืองปนแดง (เงาะสามสี) นำมาทำความสะอาดเอาสิ่งสกปรกออก แล้วนำมาเข้าตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ และระยะเวลาต่างๆ กัน ตามวิธีที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นนำไปบรรจุในถุงพลาสติก polyethylene ใส่สารดูดความชื้น (moisture absorbent) 0.4 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสดของเงาะ และสารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent) 4 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสดของเงาะ ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศแล้วเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนในอัตราส่วน 10:5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว(PSI) (ชนินทร์ วิวัฒน์นภาพร. 2545) แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส บันทึกข้อมูลก่อนการเก็บรักษา และระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 3 วัน

วางแผนการทดลองแบบ 5x4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 20 treatment combinations วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 60 ผลต่อ treatment โดยมีปัจจัย 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัย A คือ ระดับอุณหภูมิในการทำ precooling (องศาเซลเซียส) มี 5 ระดับ คือ

a_1 = 10 องศาเซลเซียส

a_2 = 5 องศาเซลเซียส

a_3 = 0 องศาเซลเซียส

a_4 = -20 องศาเซลเซียส

a_5 = -25 องศาเซลเซียส

ปัจจัย B คือ ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (นาที) มี 4 ระดับ คือ

b_1 = 20 นาที

b_2 = 30 นาที

b_3 = 40 นาที

b_4 = 50 นาที

บันทึกข้อมูล ก่อนการเก็บรักษาและระหว่างการเก็บรักษา ทุกๆ 3 วัน ดังนี้

(1) อุณหภูมิภายในผล

วัดอุณหภูมิภายในของผลเงาะ โดยการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิภายใน (thermocouple) แทงเข้าไปในผลเงาะที่ผ่านการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วแล้วจึงอ่านค่าออกมามีหน่วยเป็น องศาเซลเซียส

(2) เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

หาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด โดยชั่งผลเงาะทุกครั้งที่ทำการวิเคราะห์และนำมาคำนวณดังสูตรต่อไปนี้

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด = $\frac{\text{นน.สดก่อนการเก็บรักษา} - \text{นน.สดหลังการเก็บรักษา} \times 100}{\text{นน.สดก่อนการเก็บรักษา}}$

(3) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในภาชนะบรรจุ

ภายหลังบรรจุผลเงาะเรียบร้อยแล้ว นำไปเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 14±2 องศาเซลเซียส และทุกๆ 6 ชั่วโมง นำภาชนะบรรจุดังกล่าวมาวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนด้วยเครื่องวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน(gas analyzer) จำนวน 12 ครั้ง จากนั้นทุกๆ 3 วัน จึงทำการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนจนกว่าจะสิ้นอายุการเก็บรักษา

(4) สีเปลือก

ทำการวัดเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกเงาะแต่ละผล ทั้งก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้เครื่องวัดสี เป็นค่า L*a*b* color space

(5) สีเนื้อ

ทำการวัดเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อเงาะแต่ละผล ทั้งก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้เครื่องวัดสี เป็นค่า L*a*b* color space

(6) ความแน่นเนื้อของเปลือกผล

ใช้เครื่อง penetrometer ซึ่งมีหัวกด (plunger) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.11 เซนติเมตร กดลงบนผิวเปลือกเงาะลึก 0.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ครั้งต่อผล (Kader. 1992 ; สายชล เกตุษา และอภิตา บุญศิริ. 2546)

(7) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ total soluble solid (TSS)

นำเนื้อเงาะมาคั้นน้ำออก นำน้ำคั้นมาหยดลงบน hand refractometer แล้วอ่านค่า มีหน่วยเป็น บริค (brix)

(8) ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ titratable acidity (TA)

นำผลเงาะมาคั้นน้ำออก จากนั้นนำน้ำคั้นปริมาตร 5 มิลลิลิตรมาเติมสารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 3 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไทเทรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1N จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูถาวร) บันทึกปริมาตรของสารละลายด่างที่ใช้ เพื่อนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดซีตริกจากสูตร

เปอร์เซ็นต์กรดซีตริก = $\frac{\text{N base} \times \text{มิลลิลิตร Base} \times \text{meq.wt. ของกรดซีตริก} \times 100}{\text{มิลลิลิตรของน้ำคั้นที่ใช้}}$

โดย N base = normality ของ NaOH

มิลลิลิตร base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรต

meq.wt. ของกรดซีตริก = 0.06404

(9) ลักษณะเนื้อเยื่อของเปลือก

บันทึกลักษณะเปลือกของผลเงาะ ภายหลังการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว (precooling) จากนั้นนำผลเงาะมาตัด cross-section เพื่อศึกษาลักษณะเนื้อเยื่อของเปลือกผลเงาะ

(10)การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

หลังการเก็บรักษา นำผลเงาะมาชิม โดยมีผู้ชิม 8 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะ คือ ลักษณะภายนอก-ภายใน กลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยวิธีการให้คะแนนแบบ hedonic scale 5 ระดับ ดังนี้ 5 = ชอบมากที่สุด, 4 = ชอบ, 3 = เฉย, 2 = ไม่ชอบ และ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด (British Nutrition Foundation. 2001; Vigneault *et al.* 2004)

(11) อายุการเก็บรักษา

โดยพิจารณาจากลักษณะคุณภาพภายนอกและภายในของผลเงาะลักษณะอาการที่ผิดปกติของสีเปลือก สีเนื้อ และการเน่าเสียของเงาะ โดยสังเกตจากคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีค่ามากกว่า 3 ถือว่ายอมรับได้นับเป็นอายุวัน

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะในขณะเก็บรักษาภายหลังการทำ precooling

จัดหาเงาะพันธุ์โรงเรียนจากสวนเกษตรกรในพื้นที่ตำบลแสลง จังหวัดจันทบุรีที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดี เก็บเกี่ยวในระยะ ประมาณ 130-140 วัน หลังจากดอกบานหมด คือ ผิวผลและขน มีสีเขียวปนเหลืองปนแดง (เงาะสามสี) นำมาทำความสะอาดเอาสิ่งสกปรกออก นำไปบรรจุในถุงพลาสติก ชนิดต่างๆ ตามวิธีการทดลองใส่สารดูดความชื้น (moisture absorbent) 0.4 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสดของเงาะ และสารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent) 4 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสดของเงาะร่วมกับวิธีการที่ได้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 แล้วผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศ แล้วเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจนในอัตราส่วน 10:5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว(PSI) (ชนินทร์ วิวัฒน์นภาพร. 2545) แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส บันทึกข้อมูลก่อนการเก็บรักษา และระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 3 วัน

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบด้วย 4 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 60 ผล

วิธีการที่ 1 ถุงพลาสติก polypropylene (PP) ความหนา 0.06 มิลลิเมตร

วิธีการที่ 2 ถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE) ความหนา 0.08 มิลลิเมตร

วิธีการที่ 3 ฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride (PVC) ความหนา 10 ไมโครเมตร

วิธีการที่ 4 ถุงพลาสติก polyethylene (PE) ความหนา 0.08 มิลลิเมตร

บันทึกข้อมูล ก่อนการเก็บรักษาและระหว่างการเก็บรักษา ทุกๆ 3 วัน ดังนี้

(1) เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

หาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด โดยชั่งผลเงาะทุกครั้งที่ทำการวิเคราะห์และนำมาคำนวณดังสูตรต่อไปนี้

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด = $\frac{\text{นน.สดก่อนการเก็บรักษา} - \text{นน.สดหลังการเก็บรักษา} \times 100}{\text{นน.สดก่อนการเก็บรักษา}}$

(2) ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในภาชนะบรรจุ

ภายหลังบรรจุผลเงาะเรียบร้อยแล้ว นำไปเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 14±2 องศาเซลเซียส และทุกๆ 6 ชั่วโมง นำภาชนะบรรจุดังกล่าวมาวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนด้วยเครื่องวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน(gas analyzer) จำนวน 12 ครั้ง จากนั้นทุกๆ 3 วัน จึงทำการวัดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนจนกว่าจะสิ้นอายุการเก็บรักษา

(3) สีเปลือก

ทำการวัดเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกเงาะแต่ละผล ทั้งก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้เครื่องวัดสี เป็นค่า L*a*b* color space

(4) สีเนื้อ

ทำการวัดเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อเงาะแต่ละผล ทั้งก่อนและหลังการเก็บรักษาโดยใช้เครื่องวัดสี เป็นค่า L*a*b* color space

(5) ความแน่นเนื้อของเปลือกผล

ใช้เครื่อง penetrometer ซึ่งมีหัวกด (plunger) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.11 เซนติเมตร กดลงบนผิวเปลือกเงาะลึก 0.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ครั้งต่อผล (Kader. 1992 ; สายชล เกตุษา และอภิตา บุญศิริ. 2546)

(6) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ total soluble solid (TSS)

นำเนื้อเงาะมาคั้นน้ำออก นำน้ำคั้นมาหยดลงบน hand refractometer แล้วอ่านค่า มีหน่วยเป็น บริค (brix)

(7) ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ titratable acidity (TA)

นำผลเงาะมาคั้นน้ำออก จากนั้นนำน้ำคั้นปริมาตร 5 มิลลิลิตรมาเติมสารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 3 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไทเทรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1N จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูถาวร) บันทึกปริมาตรของสารละลายด่างที่ใช้ เพื่อนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดซีตริกจากสูตร

เปอร์เซ็นต์กรดซีตริก = $\frac{\text{N base x มิลลิลิตร Base x meq.wt. ของกรดซีตริก}}{\text{มิลลิลิตรของน้ำคั้นที่ใช้}}$ x 100

โดย N base = normality ของ NaOH

มิลลิลิตร base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรต

meq.wt. ของกรดซีตริก = 0.06404

(8) การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

หลังการเก็บรักษา นำผลเงาะมาชิม โดยมีผู้ชิม 8 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะ คือ ลักษณะภายนอก-ภายใน กลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยวิธีการให้คะแนนแบบ hedonic scale 5 ระดับ ดังนี้ 5 = ชอบมากที่สุด, 4 = ชอบ, 3 = เฉย, 2 = ไม่ชอบ และ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด (British Nutrition Foundation. 2001; Vigneault et al. 2004))

(9) อายุการเก็บรักษา

โดยพิจารณาจากลักษณะคุณภาพภายนอกและภายในของผลเงาะลักษณะอาการที่ผิดปกติของสีเปลือก สีเนื้อ และการเน่าเสียของเงาะ โดยสังเกตจากคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีค่ามากกว่า 3 ถือว่ายอมรับได้นับเป็นอายุวัน

3.5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าแปรปรวนโดยใช้ตาราง analysis of variance เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1

จากการทดลองศึกษาผลของระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาการลดอุณหภูมิต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวของเงาะในขณะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

4.1.1 อุณหภูมิภายในผล

หลังการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วภายใต้ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาที่แตกต่างกัน แล้ววัดอุณหภูมิภายในผลทันทีหลังการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว พบว่าอุณหภูมิภายในผลเงาะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 2.20 - 17.25 องศาเซลเซียส

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีอุณหภูมิภายในผลสูงที่สุดคือ 17.07 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีอุณหภูมิภายในผล 16.80, 16.80, 16.77, 16.73, 16.63, 16.57, 16.43, 16.40, 16.23, 16.13, 16.10, 16.10, 16.00, 15.77 และ 15.47 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีอุณหภูมิภายในผลต่ำที่สุดคือ 15.23 องศาเซลเซียส และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอุณหภูมิภายในผลมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิภายในผลมากที่สุดคือ 16.85 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิภายในผล 16.58, 16.48 และ 16.05 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่

79826

วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่ออุณหภูมิภายในผล (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีอุณหภูมิภายในผลมากที่สุดคือ 16.45 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 50 นาที มีอุณหภูมิภายในผล 16.35 และ 16.31 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีอุณหภูมิภายในผลน้อยที่สุดคือ 16.24 องศาเซลเซียส และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่ออุณหภูมิภายในผล (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีอุณหภูมิภายในผลมากที่สุดคือ 17.03 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 50 และ 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีอุณหภูมิภายในผล 17.00, 16.97, 16.97, 16.80, 16.57, 16.40, 16.37, 16.33, 16.30, 16.27, 16.20, 15.83, 15.80, 15.60, 15.47, 15.47, 15.40 และ 15.30 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีอุณหภูมิภายในผลน้อยที่สุดคือ 15.27 องศาเซลเซียส และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอุณหภูมิภายในผลมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิภายในผลมากที่สุดคือ 16.85 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิภายในผล 16.65, 16.30 และ 15.57 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิภายในผลน้อยที่สุดคือ 15.46 องศาเซลเซียส และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่ออุณหภูมิภายในผล (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีอุณหภูมิภายในผลมากที่สุดคือ 16.39 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 40 นาที มีอุณหภูมิภายในผล 16.23 และ 16.09 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีอุณหภูมิภายในผลน้อยที่สุดคือ 15.96 องศาเซลเซียส และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่ออุณหภูมิภายในผล (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที มีอุณหภูมิภายในผลมากที่สุดคือ 16.43 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50, 20 นาที, -25 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 50 และ 40 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 30 นาที มีอุณหภูมิภายในผล 16.37, 16.33, 16.27, 16.13, 16.00, 15.93, 15.87, 15.83, 15.73, 15.70, 15.70, 15.63, 15.47, 15.47, 15.40, 15.33 และ 15.27 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีอุณหภูมิภายในผลน้อยที่สุดคือ 15.20 องศาเซลเซียส และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอุณหภูมิภายในผลมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิภายในผลมากที่สุดคือ 16.39 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, -25 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิภายในผล 16.05, 15.79 และ 15.52 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิภายในผลน้อยที่สุดคือ 15.37 องศาเซลเซียส และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่ออุณหภูมิภายในผล (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีอุณหภูมิภายในผลมากที่สุดคือ 15.93 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่าง

รวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 20 นาที มีอุณหภูมิภายในผล 15.83 และ 15.79 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีอุณหภูมิภายในผลน้อยที่สุดคือ 15.75 องศาเซลเซียส และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่ออุณหภูมิภายในผล (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีอุณหภูมิภายในผลมากที่สุดคือ 16.23 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 20 นาที มีอุณหภูมิภายในผล 16.17, 15.80 และ 15.70 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีอุณหภูมิภายในผลน้อยที่สุดคือ 15.27 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	อุณหภูมิภายในผลภายหลังการทดลอง (องศาเซลเซียส)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	17.05 a[1/]	16.00 gh[1/]	15.30 g[1/]	15.73 ef[1/]	15.70
10°C,30นาที	16.30 b	16.23 e-g	15.80 e	15.47 g-i	15.80
10°C,40นาที	13.35 c	15.47 i	15.27 g	15.40 h-j	15.27
10°C,50นาที	12.95 c	15.23 i	15.47 fg	15.47 g-i	-
5°C,20นาที	10.85 d	16.73 bc	15.47 fg	16.33 ab	-
5°C,30นาที	8.90 e	16.57 b-d	15.83 e	16.43 a	-
5°C,40นาที	7.95 fg	16.40 d-f	15.40 fg	16.43 a	-
5°C,50นาที	6.20 h-j	16.63 b-d	15.60 ef	16.37 ab	16.23
0°C,20นาที	8.65 ef	16.10 fg	16.40 cd	15.87 d-f	16.17
0°C,30นาที	7.50 g	16.63 b-d	17.00 a	16.27 ab	-
0°C,40นาที	6.25 hi	16.43 c-e	17.03 a	16.13 bc	-
0°C,50นาที	5.50 ij	16.77 ab	16.97 a	15.93 c-e	-
-20°C,20นาที	8.40 ef	16.13 e-g	16.37 cd	15.20 j	-
-20°C,30นาที	6.55 h	15.77 h	16.33 cd	15.27 ij	-
-20°C,40นาที	4.50 k	16.10 fg	16.20 d	15.70 e-g	-
-20°C,50นาที	3.25 l	16.20 e-g	16.30 cd	15.33 ij	-
-25°C,20นาที	8.80 e	16.80 ab	16.27 cd	15.83 d-f	-
-25°C,30นาที	5.45 j	17.07 a	16.97 a	15.70 e-g	-
-25°C,40นาที	3.45 l	16.80 ab	16.57 bc	16.00 cd	-
-25°C,50นาที	2.20 m	16.73 bc	16.80 ab	15.63 f-h	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.2 แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

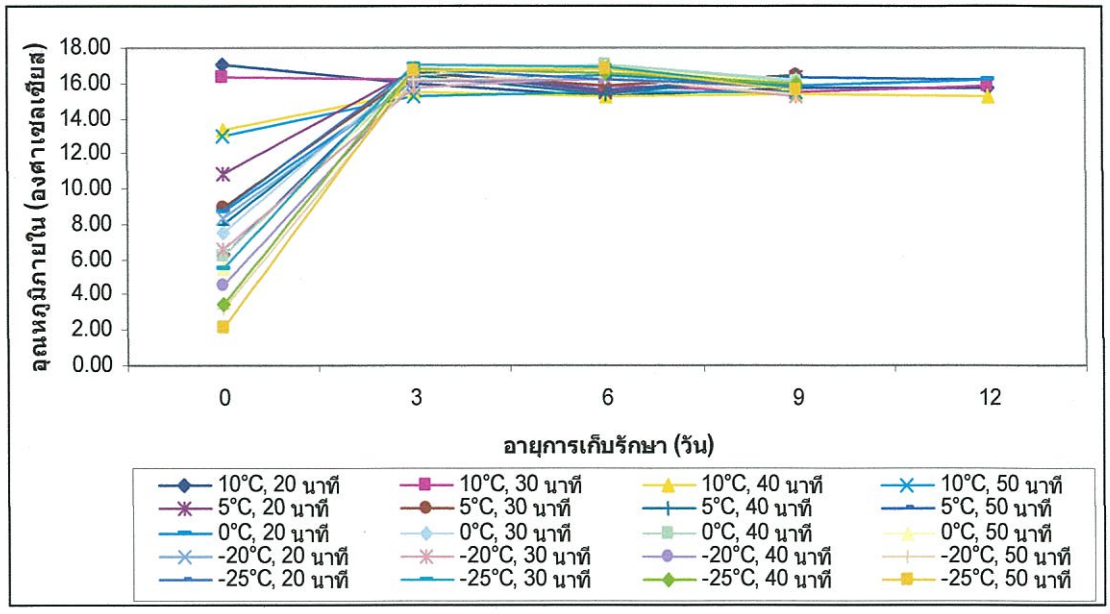
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	อุณหภูมิภายในผลภายหลังการทดลอง (องศาเซลเซียส)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	14.91 a[1/]	15.73 d[1/]	15.46 d[1/]	15.52 d[1/]
5 องศาเซลเซียส	8.47 b	16.58 b	15.57 d	16.39 a
0 องศาเซลเซียส	6.97 c	16.48 b	16.85 a	16.05 b
-20 องศาเซลเซียส	5.67 d	16.05 c	16.30 c	15.37 b
-25 องศาเซลเซียส	4.97 e	16.85 a	16.65 b	15.79 c

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

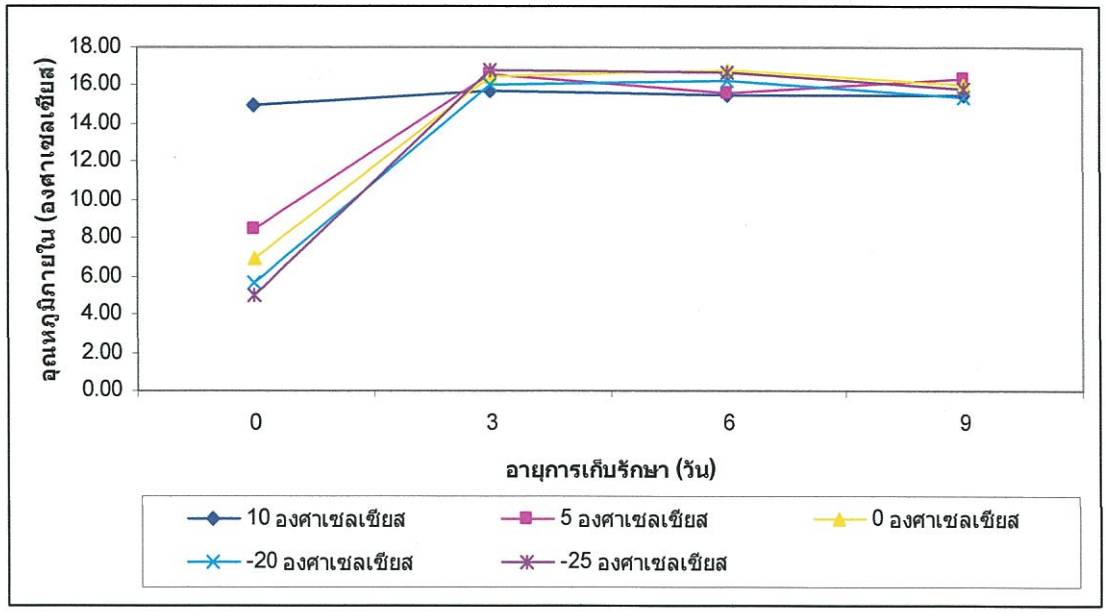
ตารางที่ 4.3 แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	อุณหภูมิภายในผลภายหลังการทดลอง (องศาเซลเซียส)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	10.75 a[1/]	16.35 ab[1/]	15.96 d[1/]	15.79 b[1/]
30 นาที	8.94 b	16.45 a	16.39 a	15.83 b
40 นาที	7.10 c	16.24 b	16.09 c	15.93 a
50 นาที	6.02 d	16.31 b	16.23 b	15.75 b

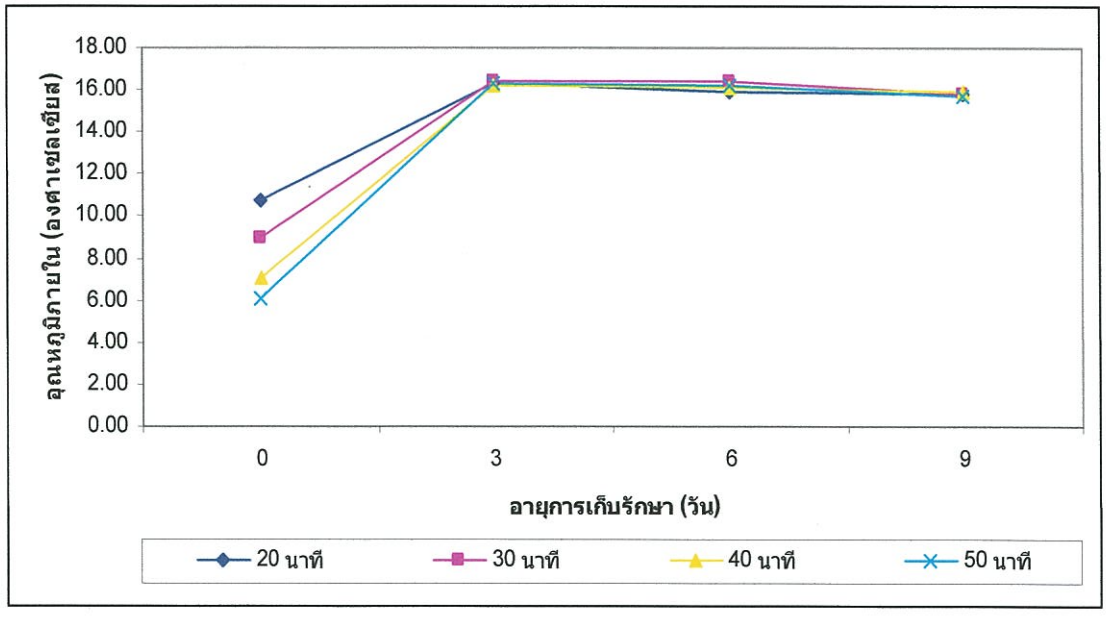
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.1 แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.2 แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.3 แสดงอุณหภูมิภายในผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

4.1.2 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษา พบว่าเงาะมีการสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4.4) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองเงาะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.83 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.4)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 50 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.51, 0.45, 0.44, 0.43, 0.43, 0.43, 0.41, 0.40, 0.40, 0.39, 0.38, 0.38, 0.38, 0.38, 0.37, 0.37, 0.37 และ 0.35 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.43 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.41, 0.41 และ 0.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.37 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 40 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

สด 0.40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.39 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 20 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.86, 0.81, 0.77, 0.75, 0.72, 0.71, 0.70, 0.70, 0.69, 0.68, 0.68, 0.66, 0.65, 0.63, 0.59 และ 0.58 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.56 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.71, 0.70 และ 0.67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.61 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 และ 40 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

0.68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.66 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.22 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, 0, -25 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 50 และ 20 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.13, 1.01, 0.94, 0.94, 0.93, 0.92, 0.91, 0.91, 0.90, 0.90, 0.89, 0.88, 0.88, 0.87, 0.86, 0.80, 0.80 และ 0.78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.74 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.98 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.96, 0.90 และ 0.90 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.81 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 50 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

0.90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.89 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.25, 1.13 และ 0.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	0.40 c 1/	0.70 a-e 1/	0.88 c-e 1/	1.25
10°C,30นาที	0.37 c	0.71 a-e	0.94 cd	1.13
10°C,40นาที	0.41 bc	0.56 e	0.89 c-e	0.95
10°C,50นาที	0.54 a	0.87 a	1.13 ab	-
5°C,20นาที	0.40 c	0.58 de	0.78 de	-
5°C,30นาที	0.43 bc	0.59 de	0.80 de	-
5°C,40นาที	0.43 bc	0.69 a-e	0.87 c-e	-
5°C,50นาที	0.39 c	0.56 e	0.80 de	0.93
0°C,20นาที	0.44 bc	0.68 b-e	0.86 c-e	1.27
0°C,30นาที	0.45 bc	0.75 a-e	0.93 cd	-
0°C,40นาที	0.38 c	0.72 a-e	0.90 c-e	-
0°C,50นาที	0.38 c	0.65 c-e	0.92 cd	-
-20°C,20นาที	0.38 c	0.77 a-d	1.01 bc	-
-20°C,30นาที	0.51 ab	0.86 ab	1.22 a	-
-20°C,40นาที	0.43 bc	0.81 a-c	0.94 cd	-
-20°C,50นาที	0.26 d	0.56 e	0.74 e	-
-25°C,20นาที	0.38 c	0.70 a-e	0.91 c-e	-
-25°C,30นาที	0.37 c	0.68 a-e	0.88 c-e	-
-25°C,40นาที	0.37 c	0.63 c-e	0.90 c-e	-
-25°C,50นาที	0.35 cd	0.66 c-e	0.91 c-e	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.5 แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

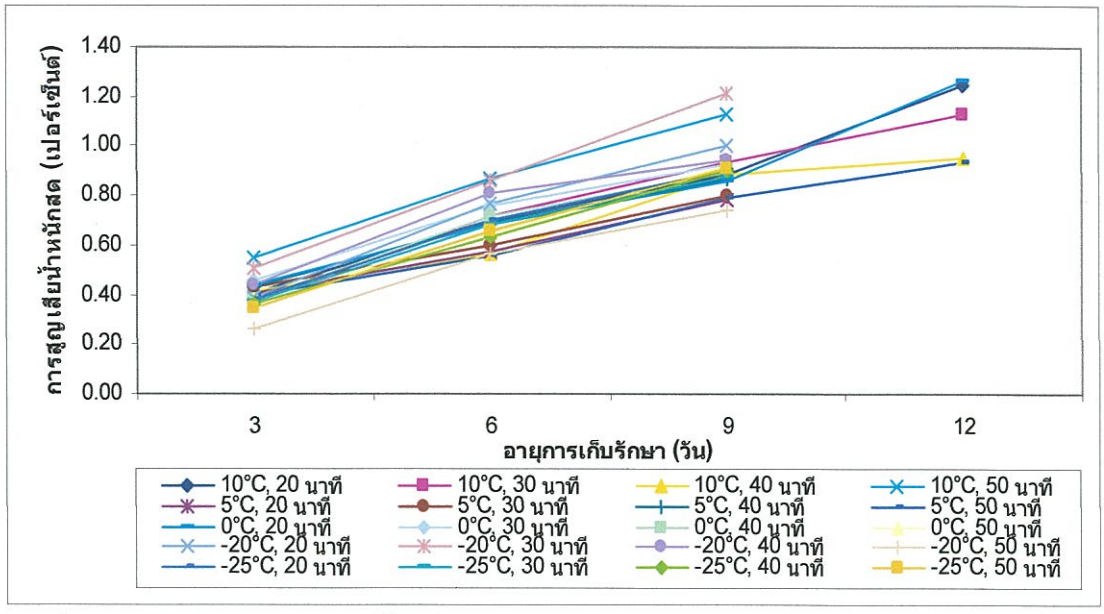
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)		
	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	0.43 a[1/]	0.71 a[1/]	0.96 a[1/]
5 องศาเซลเซียส	0.41 a	0.61 b	0.81 b
0 องศาเซลเซียส	0.41 a	0.70 a	0.90 a
-20 องศาเซลเซียส	0.40 a	0.75 a	0.98 a
-25 องศาเซลเซียส	0.37 a	0.67 ab	0.90 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

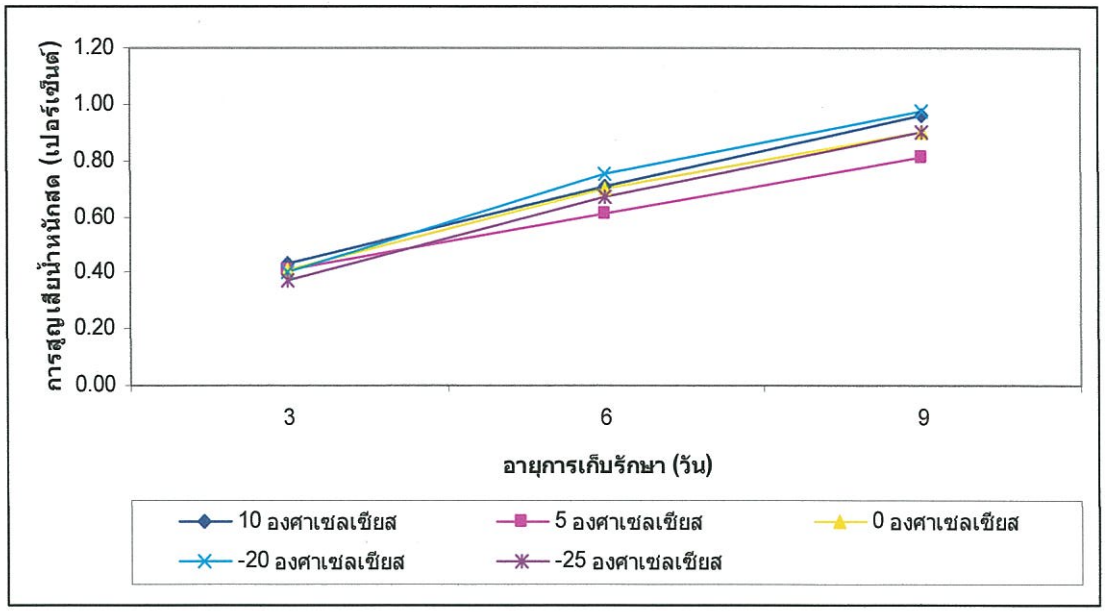
ตารางที่ 4.6 แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)		
	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	0.40 a[1/]	0.68 a[1/]	0.89 a[1/]
30 นาที	0.42 a	0.72 a	0.95 a
40 นาที	0.40 a	0.68 a	0.90 a
50 นาที	0.39 a	0.66 a	0.90 a

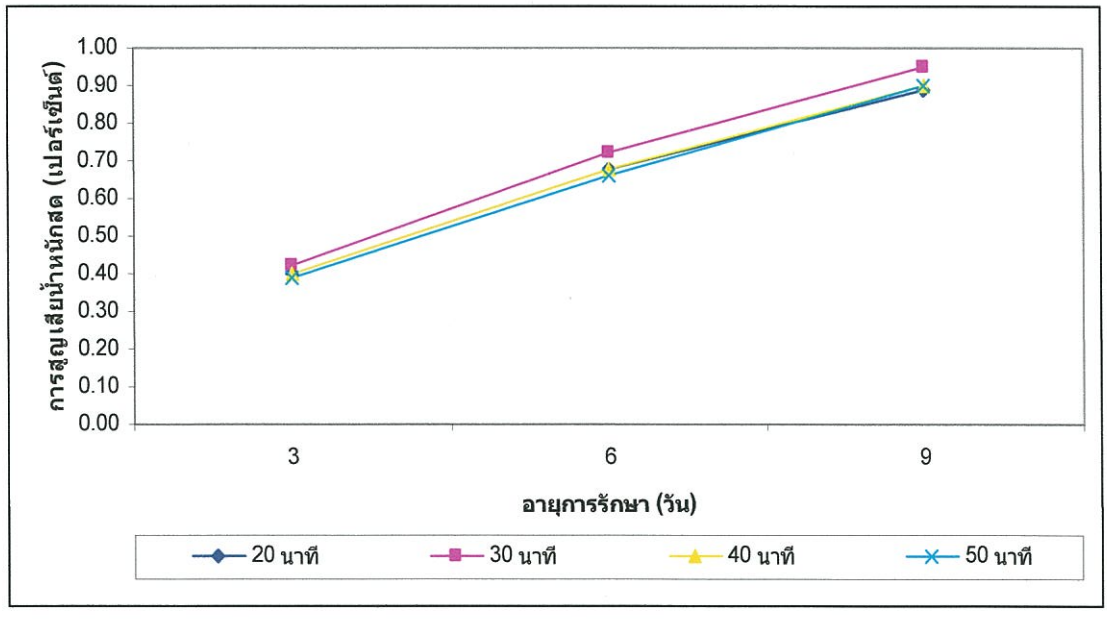
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.4 แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.5 แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.6 แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

4.1.3 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในภาชนะบรรจุ

ภายหลังจากการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วแล้วนำเงาะไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ภายใต้ภาชนะปิดผนึกซึ่งมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อก๊าซออกซิเจน 10:5 PSI พบว่าหลังจากเก็บรักษาทุก 6 ชั่วโมง และทุก 3 วัน ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนจะลดลง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าอยู่ระหว่างช่วง 49.87 – 55.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณก๊าซออกซิเจนมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 29.30 – 29.95 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 6 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 43.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25, 10 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 5, 10 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 42.80, 42.45, 42.20, 41.70, 41.67, 41.45, 41.13, 41.00, 40.63, 40.43, 40.40, 40.07, 39.80, 39.03, 38.80, 38.65, 38.47 และ 38.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 37.90 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 41.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 40.51, 40.46 และ 40.30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลด

อุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 40.02 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 40.79 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 40.75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 39.73 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 35.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50, 40 และ 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 50 และ 30 นาที และ 0 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจน 33.05, 33.00, 32.93, 32.90, 32.87, 32.67, 32.60, 32.53, 32.50, 32.35, 32.35, 32.10, 32.05, 31.95, 31.93, 31.70, 31.63 และ 31.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 31.10 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 32.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 32.78, 32.52 และ 32.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 31.67 เปอร์เซ็นต์ และจากการ

วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 32.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 32.50 และ 32.39 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 32.04 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 36.95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40, 30, 50 และ 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 36.75, 36.05, 35.73, 35.53, 35.53, 35.10, 34.60, 34.55, 34.40, 33.75, 33.60, 32.95, 32.87, 32.63, 32.45, 32.30, 31.75 และ 31.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 31.10 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 35.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ 20 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 34.27, 33.99 และ 33.26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลด

อุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 33.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 35.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 34.30 และ 33.56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 33.01 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 36.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจน 35.83, 35.50, 35.43, 35.40, 35.27, 35.10, 34.90, 34.80, 34.77, 34.67, 34.65, 34.65, 34.43, 34.30, 34.17, 34.15 และ 34.07 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 34.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 35.63 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 35.15, 34.67 และ 34.61 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 34.47 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า

ระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 35.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 34.95 และ 34.87 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 34.47 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 29.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25, 0, 5 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 29.40, 29.17, 29.07, 28.97, 28.83, 28.75, 28.63, 28.60, 28.55, 28.35, 28.27, 27.30, 27.05, 26.73, 26.25, 25.67 และ 25.35 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 25.07 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 28.81 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 28.04, 27.94 และ 27.86 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลด

อุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 26.79 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 28.84 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 28.27 และ 27.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 27.04 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 35.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 35.65, 35.00, 34.95, 34.90, 34.80, 34.73, 34.65, 34.63, 34.57, 34.53, 34.50, 34.40, 34.37, 34.35, 34.15, 34.07, 34.05 และ 34.01 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 34.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 35.34 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 34.70, 34.58 และ 34.32 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 34.14 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า

ระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 34.88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 30 นาที มีปริมาณออกซิเจน 34.54 และ 34.52 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 34.50 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 26.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, 5 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที และ -20 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 26.00, 25.67, 25.65, 25.60, 25.60, 25.47, 25.43, 25.17, 25.15, 24.93, 24.40, 24.20, 23.20, 23.10, 22.60, 22.27, 21.97 และ 21.57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 21.20 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 25.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, -25 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 24.92, 24.43 และ 24.30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลด

อุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 22.36 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 25.48 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 23.95 และ 23.92 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 23.73 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 33.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 33.35, 33.27, 33.20, 33.17, 32.70, 32.57, 32.20, 31.80, 31.57, 31.35, 31.33, 31.20, 31.10, 30.37, 31.10, 30.07, 29.70 และ 29.57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 29.45 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ พบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 33.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 31.92, 31.73 และ 30.56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 30.56 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 32.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 50 นาที มีปริมาณออกซิเจน 31.58 และ 31.54 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 30.85 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 23.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0, 10 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 23.25, 23.05, 23.00, 22.65, 22.37, 22.17, 21.70, 20.93, 20.65, 20.50, 20.30, 20.20, 20.13, 19.60, 19.40, 18.85, 18.77 และ 18.17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 18.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 22.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 21.84, 21.67 และ 19.85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 18.65 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

อุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 30 นาที มีปริมาณออกซิเจน 25.73 และ 25.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 24.87 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 20.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, -25 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 20.20, 20.10, 19.60, 19.50, 19.40, 18.50, 18.40, 18.30, 18.27, 18.07, 18.07, 17.77, 17.65, 17.30, 15.97, 15.80, 15.77, 15.63 และ 14.95 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 14.93 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 18.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 18.53, 18.02 และ 17.99 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 15.79 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มี

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 17.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 17.96 และ 17.87 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 17.60 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 24.75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที และ -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจน 24.50, 24.45, 23.63, 23.20, 22.90, 22.80, 21.77, 21.70, 21.60, 21.40, 20.57, 20.50, 20.45, 20.30, 20.13, 20.00, 19.95 และ 19.70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 17.75 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ พบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 23.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 23.15, 21.48 และ 20.21 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 19.89 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 22.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 20 นาที มีปริมาณออกซิเจน 21.44 และ 21.16 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณ

ออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 21.02 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 42 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 19.03 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50, 20 และ 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 40 และ 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 18.57, 18.55, 18.30, 18.20, 18.03, 17.70, 16.75, 16.70, 16.33, 16.03, 16.00, 15.85, 15.43, 15.33, 15.20, 14.95 และ 14.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 13.67 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 17.88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 17.01, 16.56 และ 15.66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 15.51 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 16.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 16.79 และ 16.70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 15.71 เปอร์เซ็นต์ และจากการ

วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 21.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0, 10 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจน 21.77, 19.00, 18.67, 18.50, 18.30, 18.20, 18.10, 17.90, 17.85, 17.57, 16.53, 16.20, 16.15, 15.53, 14.60, 14.50 และ 13.83 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 13.55 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ พบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 18.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 18.34, 16.79 และ 16.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 15.61 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 18.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 20 นาที มีปริมาณออกซิเจน 17.44 และ 16.95 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 15.88 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 17.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20, 10 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 16.93, 16.90, 16.33, 16.20, 16.15, 15.40, 15.00, 14.87, 14.53, 14.50, 14.40, 14.13, 13.93, 13.70, 13.65, 1.30, 13.17 และ 13.07 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 11.90 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 16.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 15.44, 14.59 และ 14.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 13.58 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 15.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 14.85 และ 14.47 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 14.33 เปอร์เซ็นต์ และจากการ

วิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 18.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ -20, -25 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 17.50, 16.30, 16.05, 15.95, 15.85, 15.85, 15.15, 15.15, 15.10, 14.90, 14.45, 14.40, 13.85, 13.80, 13.30, 13.15 และ 12.83 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 12.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 15.88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 15.15, 15.09 และ 14.54 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 13.66 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 15.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 20 นาที มีปริมาณออกซิเจน 15.13 และ 14.76 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 13.63 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 54 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 16.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, -20 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 16.10, 15.50, 15.50, 13.87, 13.87, 13.83, 13.63, 13.03, 12.47, 12.30, 12.25, 12.20, 12.05, 11.90, 11.80, 11.77, 11.73 และ 11.27 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 10.47 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 14.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 13.82, 12.92 และ 12.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 12.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 13.95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 13.59 และ 12.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 12.03 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 15.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจน 14.67, 14.20, 13.55, 13.35, 13.25, 13.05, 12.70, 12.55, 11.90, 11.80, 11.75, 11.63, 11.60, 11.30, 11.25, 11.20 11.20 และ 11.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 8.95 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ พบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 12.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 12.74, 12.56 และ 12.43 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 10.98 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 13.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 20 นาที มีปริมาณออกซิเจน 12.92 และ 11.74 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 11.57 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 14.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 40 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 14.37, 14.27, 13.23, 12.50, 12.50, 12.13, 11.90, 11.53, 11.50, 11.47, 11.37, 11.35, 11.20, 11.17, 11.00, 10.90, 10.87 และ 10.87 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 9.77 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 12.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 12.40, 11.75 และ 11.60 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 11.24 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 12.51 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 12.02 และ 11.87 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 11.35 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 13.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, -20 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 20 นาที มีปริมาณออกซิเจน 12.10, 1.10, 11.50, 11.20, 10.67, 10.67, 10.50, 10.37, 10.30, 10.20, 10.17, 9.97, 9.30, 9.07, 9.03, 9.0, 8.10 และ 7.80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 6.20 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 11.11 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 10.45, 10.42 และ 9.44 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 9.04 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 10.89 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 10.84 และ 9.44 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 9.19 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 66 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, 5 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40, 20 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -25 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจน 9.73, 9.70, 9.20, 9.05, 8.95, 8.80, 8.50, 8.40, 8.30, 7.40, 7.30, 7.20, 7.10, 6.00, 5.33, 4.00, 3.50 และ 3.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 2.80 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ พบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 9.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 7.63, 6.90 และ 6.48 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 6.05 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 8.61 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 7.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 5.20 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 11.15 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็น

ระยะเวลา 30 และ 50 นาที, 0, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 10.95, 10.85, 10.70, 10.43, 10.37, 10.05, 9.90, 9.63, 9.63, 9.57, 9.57, 9.50, 9.50, 9.40, 9.40, 9.33, 9.33 และ 8.90 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 8.55 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 10.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 10.28 และ 9.65 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 9.47 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 10.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 9.96 และ 9.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 9.55 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 11.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 50 และ

20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 20 นาที มีปริมาณออกซิเจน 10.70, 10.60, 10.50, 10.40, 10.23, 9.95, 9.30, 8.90, 7.50, 7.30, 7.25, 7.17, 6.20, 6.05, 5.80, 5.65, 5.05 และ 4.15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 2.60 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 10.63 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 8.20, 7.54 และ 6.57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 6.24 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.11, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 8.80 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 7.99 และ 7.82 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 6.73 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 18.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศา

เซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0, 10 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 17.50, 17.20, 16.60, 16.37, 16.27, 16.20, 16.13, 16.10, 15.87, 15.80, 15.73, 15.70, 15.70, 15.40, 15.30, 15.20, 14.73 และ 14.07 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 13.10 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.13, ภาพที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 16.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 16.25, 16.14 และ 15.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 15.10 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 16.22 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 16.15 และ 15.71 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 15.32 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.12)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 6.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40, 20 และ 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจน 6.37, 6.33, 5.90, 5.87, 5.77, 4.73, 4.53, 2.77, 2.77, 2.17, 0.97, 0.43 และ 0.37

เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 5.23 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 4.89, 2.82 และ 0.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.09 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 3.09 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 30 นาที มีปริมาณออกซิเจน 2.91 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 2.27 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.12)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 12.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40, 50 และ 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ 5, 10 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 12.13, 11.80, 11.77, 11.47, 11.40, 11.30, 11.20, 11.13, 11.10, 11.07,

11.07, 11.07, 10.97, 10.93, 10.93, 10.87, 10.70, 10.67 และ 10.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 9.73 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.13, ภาพที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 11.73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 11.38, 11.11 และ 10.97 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 10.57 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 11.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 11.27 และ 10.91 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 10.88 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.12)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 1.23 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 0.07 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน

มากที่สุดคือ 0.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10, 5, -20 และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณออกซิเจน 0.01 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 และ 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.12)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 11.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาทีมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 11.23, 11.23, 11.13, 10.97, 10.93, 10.87, 10.80, 10.80, 10.73, 10.63, 10.60, 10.57, 10.30, 10.27, 10.20, 9.97 และ 9.90 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 9.40 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.13, ภาพที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 11.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่าง

รวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 10.78, 10.52 และ 10.47 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 10.21 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 10.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 10.65 และ 10.59 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 10.32 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.12)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 1.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40, 20 และ 30 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 0.37, 0.13, 0.03, 0.03 และ 0.03 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ พบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 0.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจน 0.09 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณออกซิเจน 0.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 30 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.01 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.12)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 10.73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 10.60, 10.37 และ 10.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 9.90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.13, ภาพที่ 4.10)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 40 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.10)

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)												
	0 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	18 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	42 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	54 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	66 ชั่วโมง	72ชั่วโมง
10°C,20นาที	52.30 a 1/	43.30 a 1/	36.05 a-c 1/	26.15 e-g 1/	21.57 e 1/	23.00 ab 1/	20.90 a 1/	15.85 e-g 1/	16.90 ab 1/	15.50 a-c 1/	13.23 ab 1/	14.90 a 1/	10.70 a 1/
10°C,30นาที	53.43 a	38.47 a	34.55 a-e	27.05 c-e	22.27 de	20.50 c-g	17.77 a-d	15.33 fg	13.65 d-f	12.30 de	11.35 cd	11.43 b-d	10.43 a
10°C,40นาที	52.80 a	37.90 a	31.75 fg	25.35 fg	21.20 e	20.13 d-h	15.97 cd	15.43 fg	16.33 a-c	13.83 b-d	12.50 bc	10.33 de	8.90 a
10°C,50นาที	53.23 a	40.40 a	33.60 c-g	28.60 a-c	24.40 bc	23.05 ab	19.50 ab	16.03 d-f	14.87 b-e	13.63 b-d	12.50 bc	10.25 de	8.55 a
5°C,20นาที	51.53 a	39.03 a	35.10 a-d	28.27 a-d	26.00 a	20.30 c-h	18.40 a-c	15.00 fg	14.40 c-e	16.10 ab	14.90 a	11.45 b-d	9.57 a
5°C,30นาที	51.47 a	38.65 a	35.53 a-c	29.50 a	22.60 de	19.40 e-h	19.40 ab	16.00 d-f	16.15 a-c	11.27 de	10.87 cd	8.50 ef	10.37 a
5°C,40นาที	52.20 a	42.45 a	35.73 a-c	28.63 a-c	25.60 ab	20.93 a-f	18.50 a-c	18.55 ab	14.50 c-e	13.87 b-d	11.47 b-d	9.57 d-f	11.15 a
5°C,50นาที	52.00 a	41.70 a	35.53 a-c	28.83 ab	25.47 ab	18.77 f-h	15.77 cd	16.70 b-f	13.30 d-f	10.47 e	9.77 d	8.10 f	10.05 a
0°C,20นาที	52.73 a	38.80 a	32.95 d-g	26.55 a-c	24.93 ab	23.25 a	18.30 a-c	16.33 c-f	16.20 a-c	13.87 b-d	11.00 cd	12.63 b	10.85 a
0°C,30นาที	52.53 a	41.45 a	32.45 e-g	29.17 a	25.17 ab	23.37 a	19.60 ab	18.20 a-d	17.47 a	16.37 a	14.27 a	12.25 bc	9.57 a
0°C,40นาที	51.33 a	39.80 a	32.87 d-g	25.07 g	25.65 ab	20.20 c-h	15.80 cd	15.20 fg	16.93 ab	15.50 a-c	14.37 a	12.90 b	10.95 a
0°C,50นาที	51.90 a	41.13 a	33.75 c-f	28.97 ab	25.67 ab	22.17 a-d	18.27 a-c	18.30 a-c	14.53 c-e	11.77 de	11.20 cd	10.30 de	9.90 a
-20°C,20นาที	53.70 a	40.63 a	34.60 a-e	25.67 e-g	21.97 de	18.17 gh	14.93 d	13.67 g	13.70 d-f	12.25 de	11.53 b-d	10.07 de	9.50 a
-20°C,30นาที	53.23 a	41.67 a	31.40 fg	28.35 a-d	25.43 ab	16.85 f-h	14.95 d	14.95 fg	13.17 ef	12.20 de	11.37 cd	10.53 cd	9.33 a
-20°C,40นาที	52.10 a	42.80 a	34.40 b-e	29.40 a	24.20 bc	19.60 e-h	17.65 a-d	18.57 ab	14.13 c-e	11.73 de	10.90 cd	9.63 d-f	9.40 a
-20°C,50นาที	51.63 a	40.07 a	32.63 d-g	28.75 a-c	25.60 ab	18.00 h	15.63 cd	14.87 fg	15.00 b-e	11.80 de	11.17 bc	11.20 b-d	9.63 a
-25°C,20นาที	53.30 a	42.20 a	36.95 a	28.35 a-d	25.15 ab	20.65 b-f	17.30 b-d	17.70 a-e	13.07 ef	12.05 de	11.90 bc	10.07 de	9.50 a
-25°C,30นาที	51.03 a	38.40 a	31.10 g	27.30 b-e	23.20 cd	22.37 a-d	18.07 a-d	19.03 a	11.90 f	11.90 de	11.50 b-d	10.53 cd	9.33 a
-25°C,40นาที	52.13 a	41.00 a	36.75 ab	26.73 d-f	23.10 cd	21.70 a-e	20.10 ab	16.75 b-f	15.40 a-d	13.03 c-e	10.87 cd	9.63 d-f	9.40 a
-25°C,50นาที	51.87 a	40.43 a	32.30 e-g	29.07 a	26.27 a	22.65 a-c	20.20 ab	18.03 a-e	13.93 d-f	12.47 de	12.13 bc	11.20 b-d	9.63 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)												
	0 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	18 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	42 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	54 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	66 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
10 องศาเซลเซียส	52.94 a[1/]	40.02 a[1/]	33.99 bc[1/]	26.79 c[1/]	22.36 c[1/]	21.67 a[1/]	18.53 a[1/]	15.66 cd[1/]	15.44 ab[1/]	13.82 ab[1/]	12.40 ab[1/]	11.73 a[1/]	9.65 a[1/]
5 องศาเซลเซียส	51.80 a	40.46 a	35.47 a	28.81 a	24.92 ab	19.85 b	18.02 a	16.56 bc	14.59 bc	12.92 bc	11.75 bc	9.40 c	10.28 a
0 องศาเซลเซียส	52.13 a	40.30 a	33.00 c	27.94 b	25.35 a	22.25 a	17.99 a	17.01 ab	16.28 a	14.38 a	12.71 a	12.02 a	10.32 a
-20 องศาเซลเซียส	52.67 a	41.29 a	33.26 bc	28.04 b	24.30 b	18.65 c	15.79 b	15.51 d	14.00 cd	12.00 c	11.24 c	10.36 b	9.47 a
-25 องศาเซลเซียส	52.08 a	40.51 a	34.27 b	27.86 b	24.43 b	21.84 a	18.92 a	17.88 a	13.58 d	12.36 c	11.60 bc	10.36 b	9.47 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)												
	0 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	18 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	42 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	54 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	66 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
20 นาที	52.71 a[1/]	40.79 a[1/]	35.13 a[1/]	27.40 b[1/]	23.92 b[1/]	21.07 a[1/]	17.97 a[1/]	15.71 b[1/]	14.85 ab[1/]	13.95 a[1/]	12.51 a[1/]	11.82 a[1/]	10.02 a[1/]
30 นาที	52.34 a	39.73 a	33.01 c	28.27 a	23.73 b	20.90 a	17.96 a	16.70 a	14.47 b	12.81 bc	11.87 ab	10.65 b	9.81 a
40 นาที	52.11 a	40.79 a	34.30 ab	27.04 b	23.95 b	20.51 a	17.60 a	16.90 a	15.46 a	13.59 ab	12.02 ab	10.41 b	9.96 a
50 นาที	52.13 a	40.75 a	33.56 bc	28.84 a	25.48 a	20.93 a	17.87 a	16.79 a	14.33 b	12.03 c	11.35 b	10.21 b	9.55 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.10 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)												
	0 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	18 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	42 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	54 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	66 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
10°C,20นาที	29.60 a 1/	31.95 bc 1/	34.65 a 1/	34.35 a 1/	33.17 ab 1/	27.60 a-c 1/	23.63 ab 1/	19.00 b 1/	14.90 c-f 1/	11.25 h 1/	7.80 h 1/	2.80 h 1/	2.60 e 1/
10°C,30นาที	29.83 a	31.70 bc	34.17 a	34.15 a	33.27 a	27.80 ab	24.50 ab	21.90 a	18.35 a	14.67 ab	10.67 b-e	8.95 b-d	8.90 ab
10°C,40นาที	29.83 a	31.10 c	34.15 a	34.00 a	33.20 ab	28.65 a	24.45 ab	16.53 c-e	14.40 e-g	11.80 e-h	8.10 gh	9.05 b-d	10.70 a
10°C,50นาที	29.93 a	31.93 bc	34.90 a	34.05 a	33.40 a	24.40 e-g	20.57 de	17.85 b-d	15.85 c-e	13.25 b-f	11.20 b-d	9.73 ab	10.60 a
5°C,20นาที	29.60 a	32.60 bc	35.10 a	35.00 a	30.07 e-h	25.13 d-g	21.40 c-e	18.10 b-d	15.95 cd	13.55 b-d	11.50 bc	9.20 bc	11.40 a
5°C,30นาที	29.70 a	33.00 b	34.80 a	34.65 a	33.35 a	23.65 fg	20.00 de	14.60 ef	13.85 f-h	13.05 c-g	12.10 b	11.10 a	10.50 a
5°C,40นาที	29.63 a	32.67 bc	35.43 a	34.40 a	31.57 b-e	26.43 a-e	22.80 bc	16.20 de	12.83 hi	11.90 e-h	10.67 b-e	8.40 b-d	10.40 a
5°C,50นาที	29.87 a	32.87 b	35.27 a	34.73 a	32.70 a-c	25.25 c-g	21.70 cd	13.55 f	12.00 i	11.75 f-h	10.17 c-f	8.80 b-d	10.23 a
0°C,20นาที	29.87 a	32.50 bc	36.00 a	35.85 a	30.37 d-h	26.60 a-e	22.90 bc	15.53 ef	13.30 g-i	11.60 gh	9.97 d-f	7.10 d-f	9.30 ab
0°C,30นาที	29.40 a	31.63 bc	34.67 a	34.95 a	32.57 a-c	24.50 e-g	21.77 cd	18.50 bc	15.10 c-f	11.13 h	9.03 f-h	7.30 c-e	7.50 bc
0°C,40นาที	29.73 a	32.90 b	36.00 a	35.65 a	32.20 a-c	26.10 b-f	24.75 a	17.57 b-d	14.45 d-g	11.30 h	9.07 f-h	7.20 c-f	7.30 bc
0°C,50นาที	29.77 a	33.05 b	35.83 a	34.90 a	31.80 a-d	27.35 a-d	23.20 abc	21.77 a	17.50 ab	15.70 a	13.60 a	6.00 ef	6.05 cd
-20°C,20นาที	29.95 a	32.05 bc	35.40 a	34.63 a	31.20 c-g	24.65 e-g	20.13 de	18.30 bc	15.85 c-e	13.35 b-e	10.50 c-f	3.40 h	4.15 de
-20°C,30นาที	28.82 a	32.35 bc	34.07 a	34.80 a	31.10 c-h	24.40 e-g	20.45 de	18.20 b-d	16.30 bc	14.20 bc	12.10 b	8.30 b-d	5.80 cd
-20°C,40นาที	29.33 a	32.93 b	34.77 a	34.37 a	29.57 gh	23.67 fg	20.30 de	14.50 ef	13.30 g-i	11.63 gh	9.00 f-h	4.00 gh	5.05 cd
-20°C,50นาที	29.30 a	32.10 bc	34.43 a	34.50 a	29.70 f-h	22.85 g	19.95 de	16.15 de	15.15 c-f	12.70 c-h	10.20 c-f	8.50 b-d	9.95 a
-25°C,20นาที	29.83 a	35.00 a	35.50 a	34.57 a	29.45 h	24.65 e-g	17.75 f	13.83 f	13.80 f-h	8.95 i	6.20 i	3.50 h	6.20 cd
-25°C,30นาที	29.40 a	31.50 bc	34.65 a	34.07 a	31.33 c-f	25.63 b-f	20.50 de	18.67 b	16.05 c	12.55 d-h	10.30 c-f	7.40 c-e	7.25 bc
-25°C,40นาที	29.55 a	32.35 bc	34.00 a	34.01 a	31.35 c-f	24.43 e-g	21.60 c-e	14.60 ef	13.15 g-i	11.20 h	10.37 c-f	9.70 ab	5.65 cd
-25°C,50นาที	29.40 a	32.53 bc	34.30 a	34.53 a	30.10 e-h	24.50 e-g	19.70 e	17.90 b-d	15.15 c-f	11.20 h	9.30 e-g	5.33 fg	7.17 bc

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.11 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

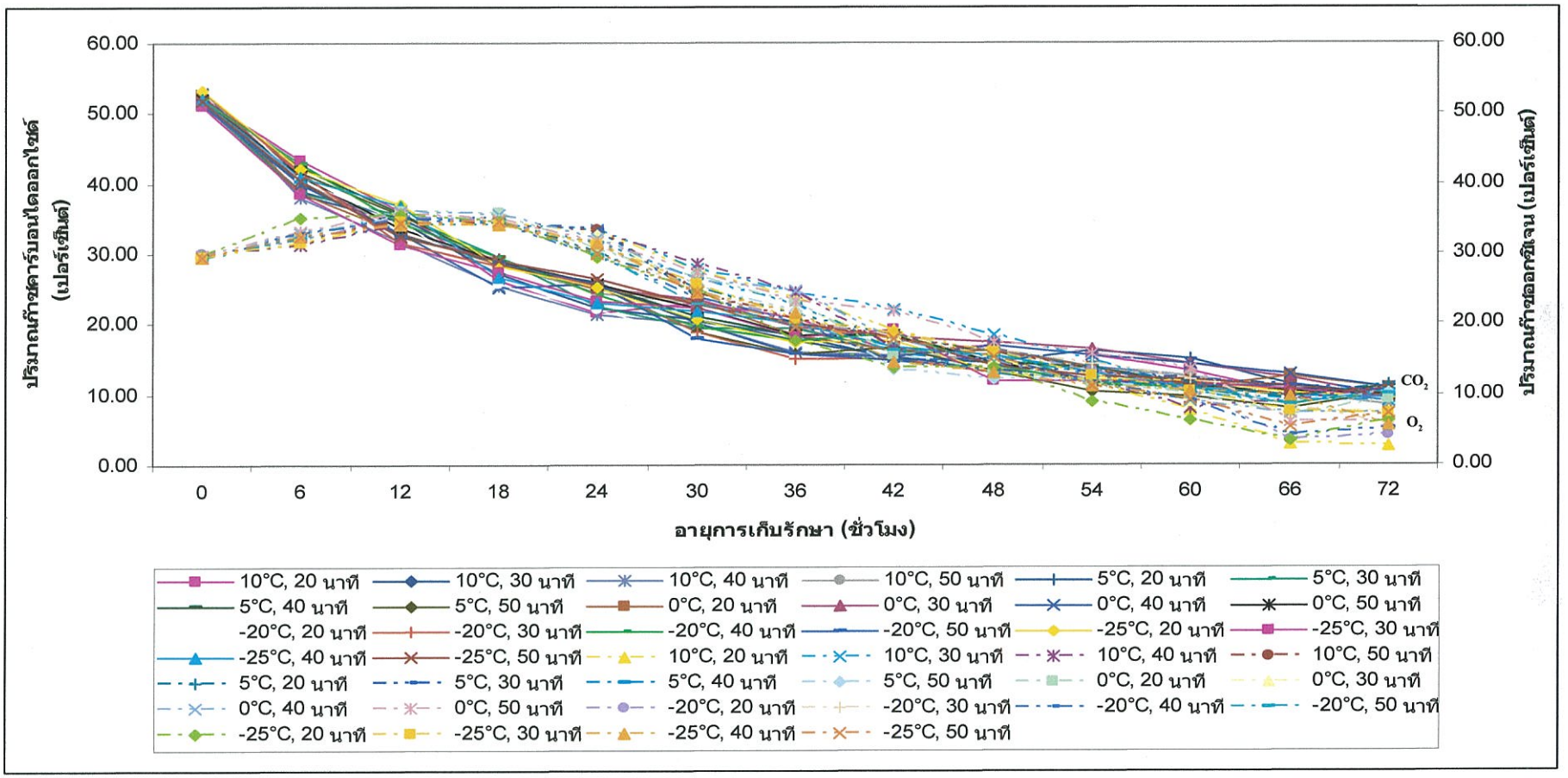
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)												
	0 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	18 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	42 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	54 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	66 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
10 องศาเซลเซียส	29.80 a[1/]	31.67 b[1/]	34.47 a[1/]	34.14 a[1/]	33.26 a[1/]	27.11 a[1/]	23.29 a[1/]	18.82 a[1/]	15.88 a[1/]	12.74 a[1/]	9.44 c[1/]	7.63 b[1/]	8.20 b[1/]
5 องศาเซลเซียส	29.70 a	32.78 a	35.15 a	34.70 a	31.92 b	25.12 bc	21.48 b	15.61 c	13.66 c	12.56 a	11.11 a	9.37 a	10.63 a
0 องศาเซลเซียส	29.69 a	32.52 a	35.63 a	35.34 a	31.73 b	26.14 ab	23.15 a	18.34 a	15.09 b	12.43 a	10.42 b	6.90 bc	7.54 bc
-20 องศาเซลเซียส	29.60 a	32.36 ab	34.67 a	34.58 a	30.39 c	23.89 d	20.21 c	16.79 b	15.15 b	12.97 a	10.45 b	6.05 c	6.24 d
-25 องศาเซลเซียส	29.55 a	32.85 a	34.61 a	34.32 a	30.56 c	24.80 cd	19.89 c	16.25 bc	14.54 b	10.98 b	9.04 c	6.48 c	6.57 cd

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

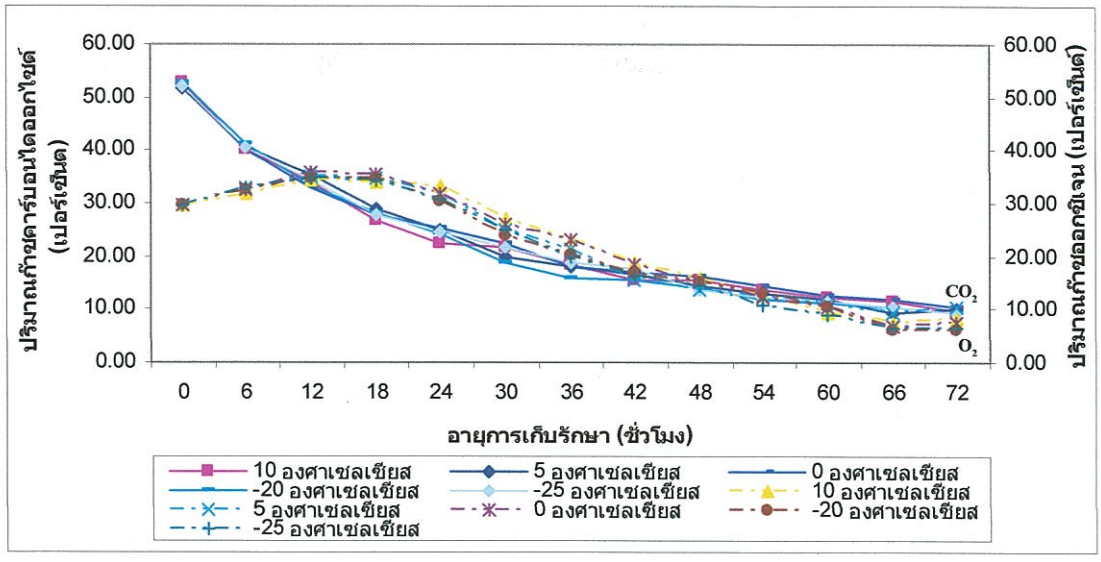
ตารางที่ 4.12 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)												
	0 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	18 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	42 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	54 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	66 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
20 นาที	29.77 a[1/]	32.82 a[1/]	35.33 a[1/]	34.88 a[1/]	30.85 c[1/]	25.73 a[1/]	21.16 b[1/]	16.95 b[1/]	14.76 b[1/]	11.74 b[1/]	9.19 b[1/]	5.20 c[1/]	6.73 b[1/]
30 นาที	29.63 a	32.04 a	34.47 a	34.52 a	32.32 a	25.20 a	21.44 b	18.37 a	15.93 a	13.12 a	10.84 a	8.61 a	7.99 a
40 นาที	29.62 a	32.39 a	34.87 a	34.50 a	31.58 b	25.80 a	22.78 a	15.88 c	13.63 c	11.57 b	9.44 b	7.67 b	7.82 a
50 นาที	29.65 a	32.50 a	34.95 a	34.54 a	31.54 b	24.87 a	21.02 b	17.44 b	15.13 b	12.92 a	10.89 a	7.67 b	8.80 a

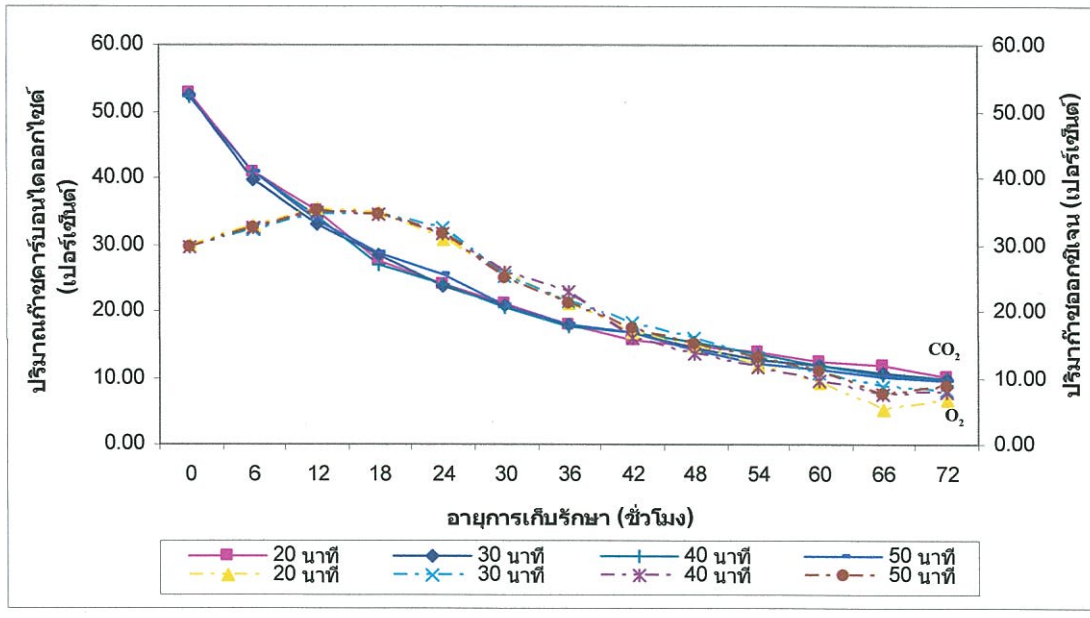
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.7 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.8 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.9 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ตารางที่ 4.13 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	55.30 a[1/]	15.73 b-e[1/]	10.93 a[1/]	11.23 a[1/]	10.73
10°C,30นาที	53.43 a	15.40 c-e	10.93 a	9.40 a	10.20
10°C,40นาที	52.80 a	14.07 ef	9.73 a	10.30 a	9.90
10°C,50นาที	53.23 a	15.20 de	10.67 a	9.90 a	-
5°C,20นาที	51.53 a	17.20 a-c	11.13 a	11.33 a	-
5°C,30นาที	51.47 a	16.27 a-d	11.10 a	11.23 a	-
5°C,40นาที	52.20 a	16.37 a-d	10.97 a	11.13 a	-
5°C,50นาที	52.00 a	14.73 d-f	10.70 a	10.60 a	10.37
0°C,20นาที	52.73 a	16.60 a-d	11.80 a	10.30 a	10.60
0°C,30นาที	52.53 a	13.10 f	12.13 a	10.57 a	-
0°C,40นาที	51.33 a	15.80 b-e	11.07 a	10.80 a	-
0°C,50นาที	51.90 a	15.30 c-e	10.50 a	10.20 a	-
-20°C,20นาที	53.70 a	15.70 b-e	11.07 a	10.87 a	-
-20°C,30นาที	53.23 a	15.70 b-e	11.30 a	10.97 a	-
-20°C,40นาที	50.10 a	16.10 a-d	10.87 a	10.27 a	-
-20°C,50นาที	50.63 a	17.50 ab	11.20 a	9.97 a	-
-25°C,20นาที	53.30 a	15.87 b-e	11.40 a	10.63 a	-
-25°C,30นาที	51.03 a	16.13 a-d	12.30 a	10.80 a	-
-25°C,40นาที	52.13 a	16.20 a-d	11.77 a	10.73 a	-
-25°C,50นาที	49.87 a	18.00 a	11.47 a	10.93 a	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.14 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	53.69 a[1/]	15.10 b[1/]	10.57 c[1/]	10.21 b[1/]
5 องศาเซลเซียส	51.80 a	16.14 a	10.97 bc	11.07 a
0 องศาเซลเซียส	52.13 a	15.20 b	11.38 ab	10.47 ab
-20 องศาเซลเซียส	51.92 a	16.25 a	11.11 bc	10.52 ab
-25 องศาเซลเซียส	51.58 a	16.55 a	11.73 a	10.78 ab

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.15 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	53.31 a[1/]	16.22 a[1/]	11.27 ab[1/]	10.87 a[1/]
30 นาที	52.34 a	15.32 a	11.55 a	10.59 a
40 นาที	51.71 a	15.71 a	10.88 b	10.65 a
50 นาที	51.53 a	16.15 a	10.91 b	10.32 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.16 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ปริมาณก๊าซออกซิเจนนภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	27.50 a[1/]	6.33 ab[1/]	0.00 c[1/]	0.00 e[1/]	0.00
10°C,30นาที	29.83 a	5.87 b	0.00 c	0.00 e	0.00
10°C,40นาที	29.83 a	6.93 a	0.00 c	0.00 e	0.00
10°C,50นาที	29.83 a	0.43 ef	0.00 c	0.00 e	-
5°C,20นาที	26.60 a	4.73 c	0.00 c	0.00 e	-
5°C,30นาที	29.70 a	5.90 b	0.00 c	0.00 e	-
5°C,40นาที	29.63 a	5.77 b	0.00 c	0.00 e	-
5°C,50นาที	29.87 a	4.53 c	0.00 c	0.00 e	0.00
0°C,20นาที	29.87 a	0.97 e	0.00 c	0.03 d	0.03
0°C,30นาที	29.40 a	2.77 d	0.00 c	0.03 d	-
0°C,40นาที	29.73 a	0.00 f	0.07 b	0.13 c	-
0°C,50นาที	29.77 a	0.00 f	1.23 a	0.00 e	-
-20°C,20นาที	28.17 a	2.17 d	0.00 c	0.00 e	-
-20°C,30นาที	28.07 a	0.00 f	0.00 c	0.00 e	-
-20°C,40นาที	29.33 a	2.77 d	0.00 c	0.03 d	-
-20°C,50นาที	29.30 a	6.37 ab	0.00 c	1.30 a	-
-25°C,20นาที	29.83 a	0.37 ef	0.00 c	0.00 e	-
-25°C,30นาที	29.40 a	0.00 f	0.00 c	0.00 e	-
-25°C,40นาที	28.97 a	0.00 f	0.00 c	0.37 b	-
-25°C,50นาที	29.40 a	0.00 f	0.00 c	0.00 e	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.17 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

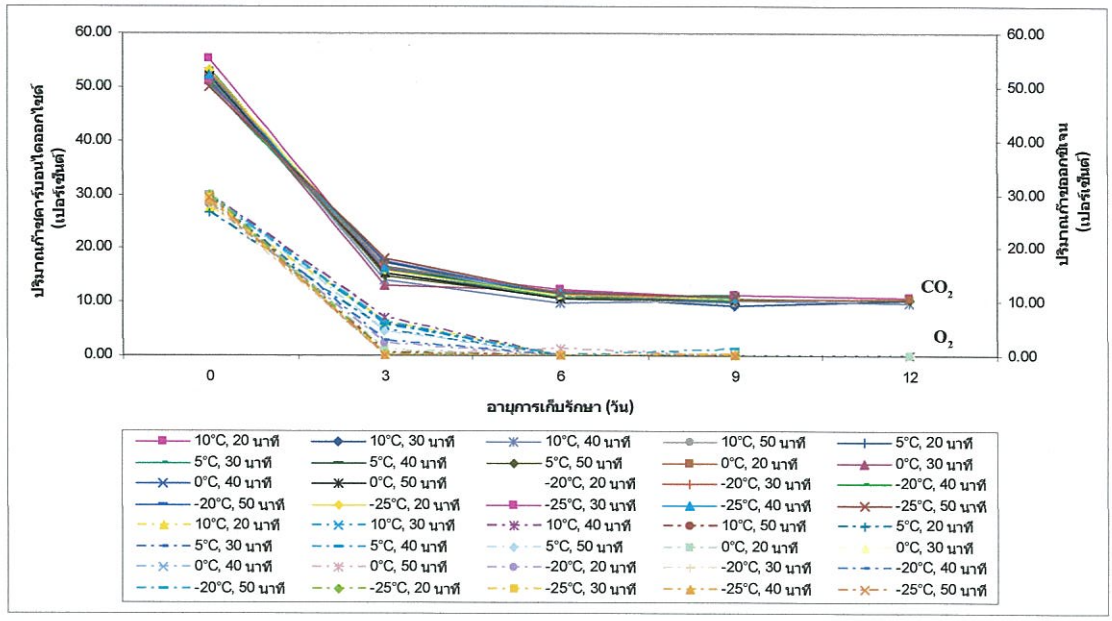
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	29.27 a[1/]	4.89 a[1/]	0.00 b[1/]	0.00 d[1/]
5 องศาเซลเซียส	28.95 a	5.23 a	0.00 b	0.00 d
0 องศาเซลเซียส	29.69 a	0.93 c	0.33 a	0.05 c
-20 องศาเซลเซียส	28.72 a	2.82 b	0.00 b	0.33 a
-25 องศาเซลเซียส	29.40 a	0.09 d	0.00 b	0.09 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

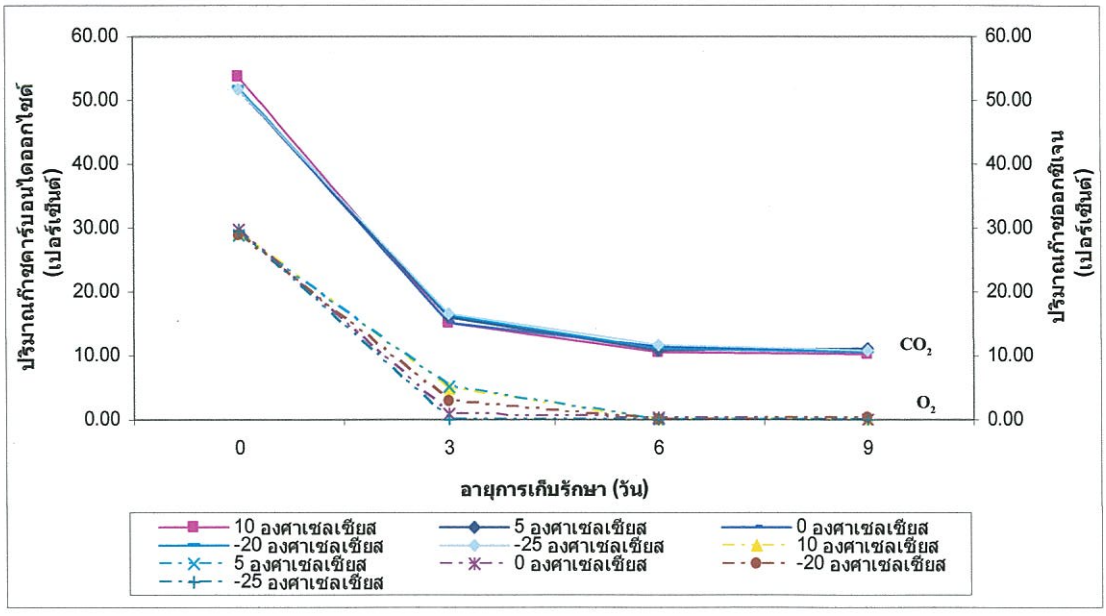
ตารางที่ 4.18 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	28.39 a[1/]	2.91 a[1/]	0.00 c[1/]	0.01 c[1/]
30 นาที	29.28 a	2.91 a	0.00 c	0.01 c
40 นาที	29.50 a	3.09 a	0.01 b	0.11 b
50 นาที	29.65 a	2.27 b	0.25 a	0.26 a

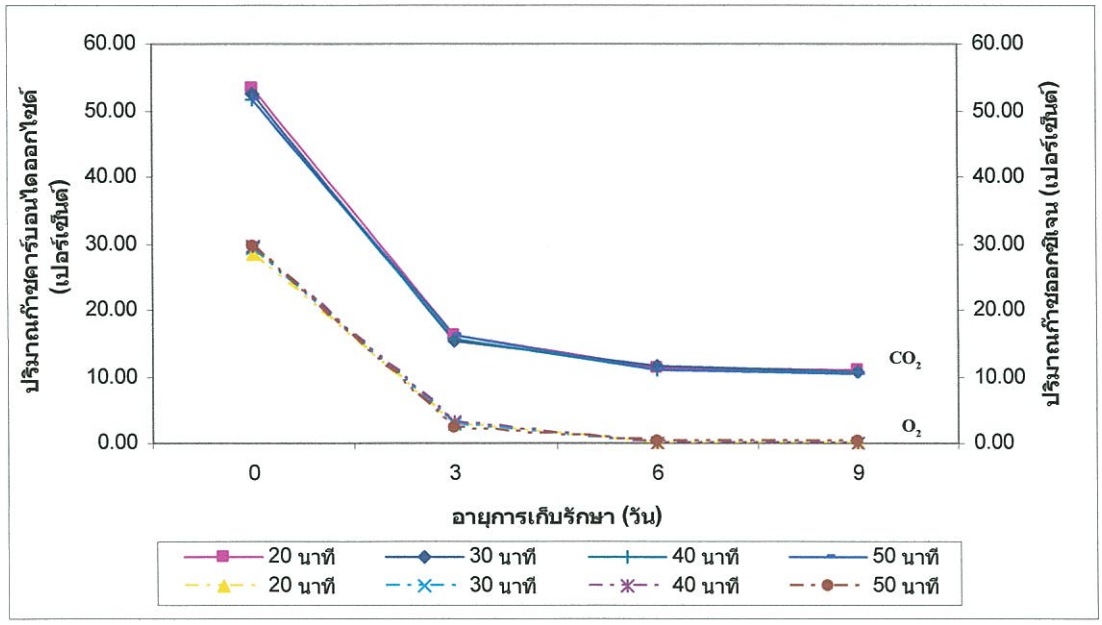
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.10 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.11 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.12 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

4.1.4 สีเปลือก

ค่าความสว่าง (L*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าความสว่างของเปลือกเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 31.06 - 31.83

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 32.84 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 10 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือก 30.77, 29.76, 29.67, 29.65, 29.40, 29.39, 29.30, 29.29, 29.17, 29.08, 28.51, 28.42, 28.35, 28.27, 28.04, 27.94, 27.93 และ 27.71 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 27.31 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 29.63 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเปลือก 29.47, 28.95 และ 28.63 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 28.52 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าความสว่างของสีเปลือก (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.14)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 29.31 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลด

อุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือก 29.18 และ 28.99 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 28.67 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าความสว่างของสีเปลือก (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.15)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 29.78 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40, 30 และ 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือก 29.52, 29.44, 29.41, 28.92, 28.48, 28.19, 27.78, 27.67, 27.63, 27.59, 27.51, 27.42, 27.17, 26.70, 26.55, 26.32, 26.22 และ 26.12 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 25.93 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 28.97 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเปลือก 27.66, 27.60 และ 27.22 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 27.14 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าความสว่างของสีเปลือก (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.14)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 28.35 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือก 28.22 และ 27.57 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าความสว่าง

ของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 26.73 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าความสว่างของสีเปลือก (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.15)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 30.17 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 50 และ 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือก 30.03, 29.80, 29.31, 28.94, 28.91, 28.83, 28.82, 28.63, 28.28, 27.62, 26.99, 26.71, 26.68, 26.51, 26.09, 25.74, 25.58 และ 24.50 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 24.29 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 28.72 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเปลือก 28.53, 28.23 และ 26.86 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 25.76 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าความสว่างของสีเปลือก (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.14)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 28.08 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือก 27.65 และ 27.41 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 27.35 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าความสว่างของสีเปลือก (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.15)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 26.99 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือก 25.59, 25.58 และ 24.55 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 24.42 (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.13)

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ค่าความสว่างของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (L*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	31.27 a 1/	27.93 fg 1/	29.78 a 1/	28.83 a-d 1/	24.42
10°C,30นาที	31.40 a	29.76 c	29.52 a	26.68 c-g	25.58
10°C,40นาที	31.40 a	27.31 g	28.92 b	28.82 a-d	25.59
10°C,50นาที	31.35 a	29.08 c-e	27.67 d	29.80 ab	-
5°C,20นาที	31.38 a	27.71 fg	27.59 d	30.03 a	-
5°C,30นาที	31.56 a	29.17 c-e	29.44 a	28.28 a-f	-
5°C,40นาที	31.75 a	29.29 c-e	26.12 hi	26.99 b-g	-
5°C,50นาที	31.83 a	29.65 c	27.51 de	27.62 a-f	24.55
0°C,20นาที	31.83 a	32.84 a	27.78 d	26.51 c-g	26.99
0°C,30นาที	31.52 a	28.35 d-g	28.19 c	30.17 a	-
0°C,40นาที	31.30 a	29.40 cd	28.48 c	28.91 a-d	-
0°C,50นาที	31.80 a	27.94 fg	25.93 i	29.31 a-c	-
-20°C,20นาที	31.06 a	29.39 cd	27.17 e	26.09 d-g	-
-20°C,30นาที	31.30 a	30.77 b	27.42 de	24.50 g	-
-20°C,40นาที	31.53 a	29.30 c-e	27.63 d	26.71 c-g	-
-20°C,50นาที	31.34 a	28.42 d-f	26.32 gh	25.74 e-g	-
-25°C,20นาที	31.24 a	28.04 fg	29.41 a	25.58 fg	-
-25°C,30นาที	31.70 a	28.51 d-f	26.55 fg	28.63 a-e	-
-25°C,40นาที	31.30 a	29.67 c	26.70 f	28.94 a-d	-
-25°C,50นาที	31.58 a	28.27 e-g	26.22 g-i	24.29 g	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

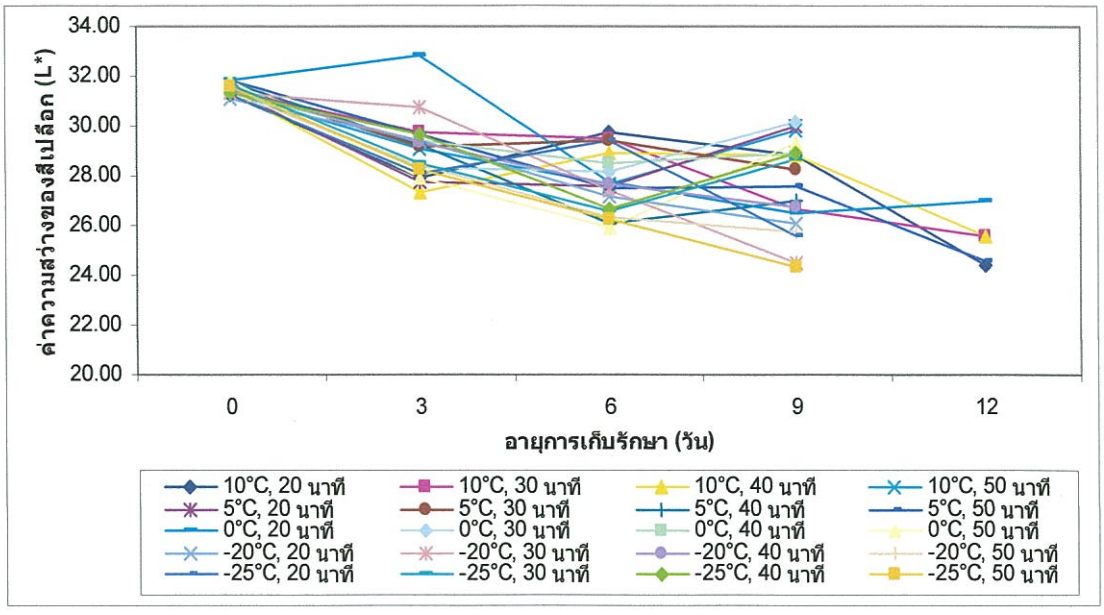
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ค่าความสว่างของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (L*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	31.35 a[1/]	28.52 b[1/]	28.97 a[1/]	28.53 a[1/]
5 องศาเซลเซียส	31.63 a	28.95 b	27.66 b	28.23 a
0 องศาเซลเซียส	31.61 a	29.63 a	27.60 b	28.72 a
-20 องศาเซลเซียส	31.31 a	29.47 a	27.14 c	25.76 c
-25 องศาเซลเซียส	31.46 a	28.63 b	27.22 c	28.86 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

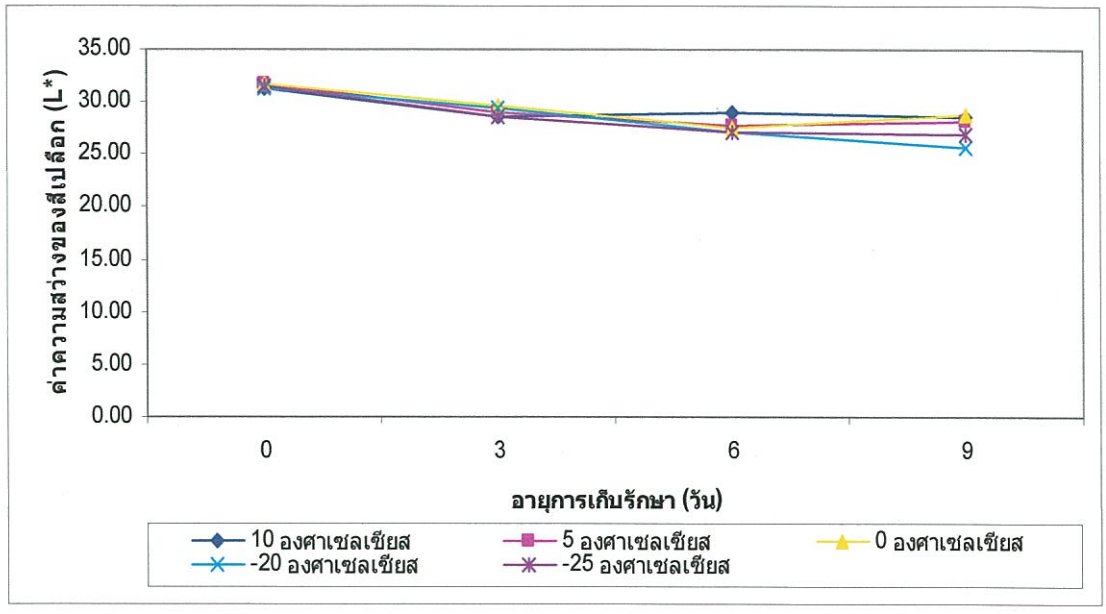
ตารางที่ 4.21 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ค่าความสว่างของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (L*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	31.36 a[1/]	29.18 a[1/]	28.35 a[1/]	27.41 a[1/]
30 นาที	31.49 a	29.31 a	28.22 a	27.65 a
40 นาที	31.46 a	28.99 ab	27.57 b	28.08 a
50 นาที	31.58 a	28.67 b	26.73 c	27.35 a

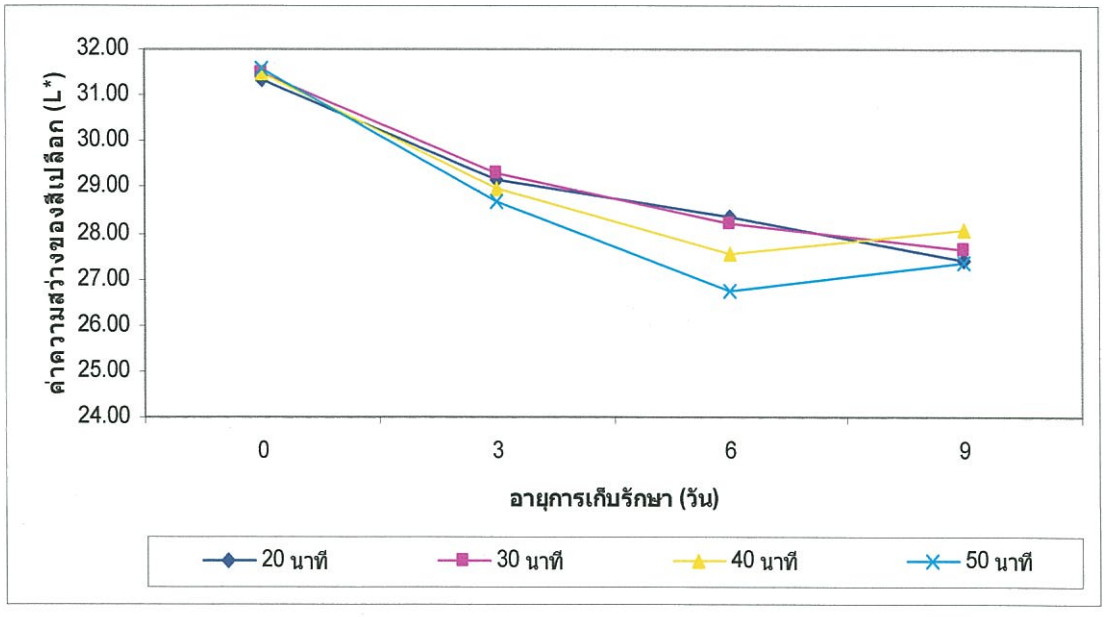
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.13 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.14 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.15 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ค่าสีแดง (a*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าสีแดงของเปลือกเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 29.21 - 33.34

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 34.34 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20, 5 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือก 33.47, 33.36, 33.28, 32.28, 31.87, 31.84, 31.73, 31.26, 30.92, 30.78, 30.61, 30.21, 29.86, 28.78, 28.45, 28.43, 28.24 และ 24.35 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 23.56 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.16)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 31.67 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, -25 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเปลือก 31.37, 30.91 และ 29.24 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 28.71 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเปลือก (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.17)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 32.05 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือก 30.60 และ 29.56 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุด

คือ 29.31 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเปลือก (ตารางที่ 4.24, ภาพที่ 4.18)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 35.21 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 40 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือก 34.98, 31.93, 29.84, 29.57, 28.71, 28.48, 28.26, 28.24, 27.86, 27.21, 27.11, 26.85, 26.80, 26.43, 26.38, 26.32, 24.99 และ 24.39 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 24.09 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.16)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 29.89 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเปลือก 28.16, 27.84 และ 27.58 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 27.44 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเปลือก (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.17)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 29.75 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 40 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือก 29.63 และ 26.94 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 26.41 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเปลือก (ตารางที่ 4.24, ภาพที่ 4.18)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 30.98 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0, -20 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 0 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือก 30.28, 26.52, 26.50, 26.20, 24.83, 24.64, 24.41, 24.35, 24.19, 24.14, 23.97, 23.57, 23.52, 23.31, 23.24, 22.30, 22.17 และ 22.11 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 20.41 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเปลือกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.16)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 27.06 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเปลือก 25.34, 24.36 และ 23.16 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 22.99 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเปลือก (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.17)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 25.85 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 30 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือก 25.13 และ 24.41 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 22.95 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าสีแดงของสีเปลือก (ตารางที่ 4.24, ภาพที่ 4.18)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 26.07 รองลงมาคือ เงาะที่

ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือก 23.81, 22.39 และ 17.78 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 17.49 (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.16)

ตารางที่ 4.22 แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ค่าสีแดงของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (a*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	31.40 a[1/]	31.26 c-f[1/]	28.24 de[1/]	24.14 a[1/]	17.49
10°C,30นาที	31.53 a	33.36 ab	31.93 b	24.19 a	26.07
10°C,40นาที	31.37 a	31.84 cd	27.11 f	26.52 a	23.81
10°C,50นาที	31.47 a	30.21 fg	24.09 j	26.50 a	-
5°C,20นาที	31.48 a	28.78 hi	35.21 a	26.20 a	-
5°C,30นาที	31.48 a	34.34 a	34.98 a	24.41 a	-
5°C,40นาที	32.00 a	31.73 c-e	24.39 j	23.52 a	-
5°C,50นาที	32.10 a	30.61 e-g	24.99 i	23.31 a	17.78
0°C,20นาที	31.70 a	28.43 i	29.57 c	30.98 a	22.39
0°C,30นาที	31.41 a	33.28 ab	28.26 de	24.83 a	-
0°C,40นาที	30.68 a	30.92 d-g	28.48 d	22.17 a	-
0°C,50นาที	30.41 a	24.35 j	26.32 h	30.28 a	-
-20°C,20นาที	31.48 a	28.24 i	26.43 gh	24.35 a	-
-20°C,30นาที	30.68 a	23.56 j	27.21 f	24.64 a	-
-20°C,40นาที	32.51 a	32.28 bc	26.85 fg	20.41 a	-
-20°C,50นาที	32.09 a	30.78 d-g	29.84 c	23.24 a	-
-25°C,20นาที	31.90 a	29.86 gh	28.71 d	23.57 a	-
-25°C,30นาที	33.34 a	28.45 i	26.38 gh	23.97 a	-
-25°C,40นาที	32.26 a	33.47 a	27.86 e	22.11 a	-
-25°C,50นาที	29.21 a	31.87 cd	26.80 f-h	22.30 a	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.23 แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

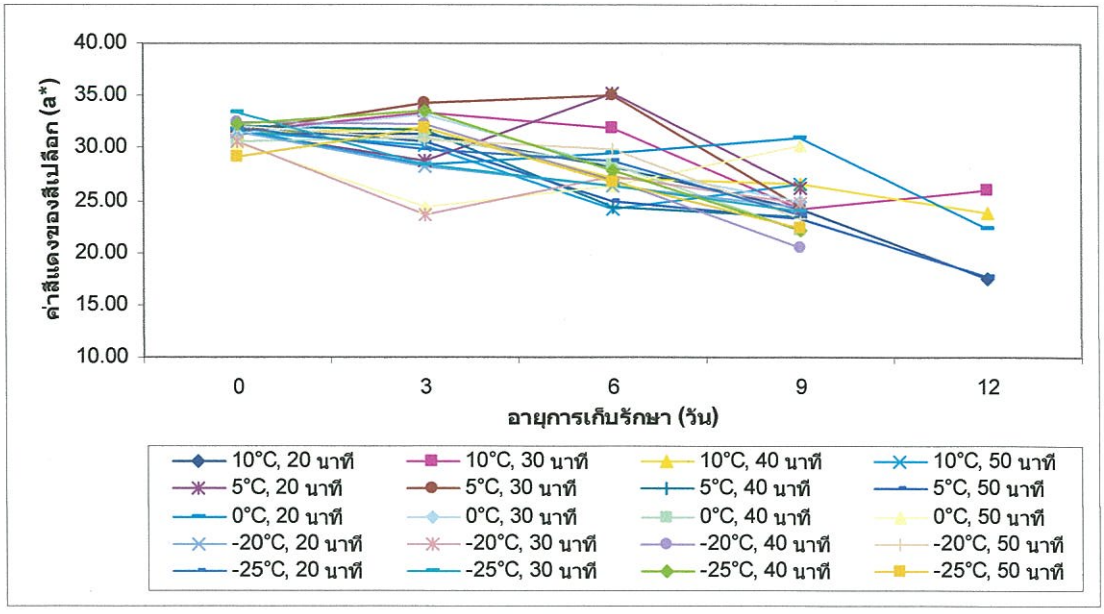
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ค่าสีแดงของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (a*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	31.44 a[1/]	31.67 a[1/]	27.84 c[1/]	25.34 ab[1/]
5 องศาเซลเซียส	31.76 a	31.37 ab	29.89 a	24.36 ab
0 องศาเซลเซียส	31.05 a	29.24 c	28.16 b	27.06 a
-20 องศาเซลเซียส	31.69 a	28.71 c	27.58 d	23.16 b
-25 องศาเซลเซียส	31.68 a	30.91 b	27.44 d	22.99 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

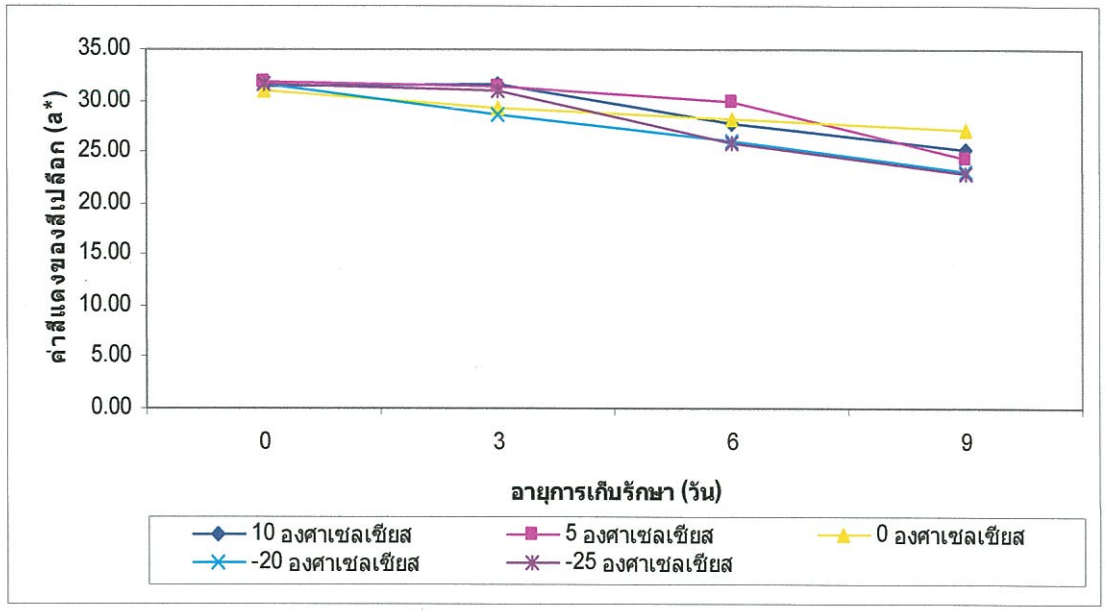
ตารางที่ 4.24 แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ค่าสีแดงของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (a*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	31.59 a[1/]	29.31 c[1/]	29.63 a[1/]	25.85 a[1/]
30 นาที	31.69 a	30.60 b	29.75 a	24.41 a
40 นาที	31.76 a	32.05 a	26.94 b	22.95 a
50 นาที	31.06 a	29.56 c	26.41 c	25.13 a

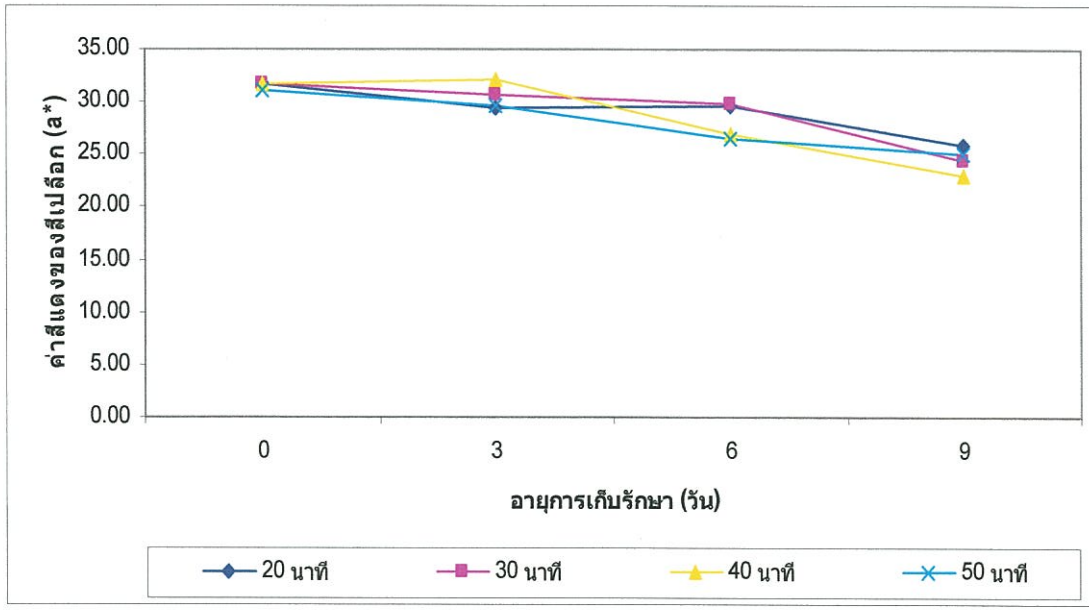
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.16 แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.17 แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.18 แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ค่าสีเหลือง (b*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าสีเหลืองของเปลือกเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 17.12 - 17.96

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 19.90 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5, -25, -20 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 18.95, 18.21, 17.88, 17.80, 17.74, 17.68, 17.56, 17.42, 17.05, 16.81, 16.80, 16.47, 16.06, 15.88, 15.87, 15.70 และ 14.72 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 14.51 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.19)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 17.29 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 17.19, 17.15 และ 16.88 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 16.36 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเปลือก (ตารางที่ 4.26, ภาพที่ 4.20)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 17.36 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 17.27 และ 16.76 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก

น้อยที่สุดคือ 16.50 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเปลือก (ตารางที่ 4.27, ภาพที่ 4.21)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 19.47 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 19.13, 18.42, 18.32, 18.30, 17.30, 17.12, 17.10, 16.87, 16.80, 16.76, 16.73, 16.68, 16.53, 16.46, 15.88, 15.38, 15.20 และ 14.85 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 14.06 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.19)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 17.25 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 17.19, 16.91 และ 16.80 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 16.19 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเปลือก (ตารางที่ 4.26, ภาพที่ 4.20)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 16.91 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 16.90 และ 16.79 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก

น้อยที่สุดคือ 16.79 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเปลือก (ตารางที่ 4.27, ภาพที่ 4.21)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 21.29 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, -20 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25, 10 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาทีมีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 20.67, 20.33, 19.42, 19.06, 18.96, 18.16, 18.12, 17.90, 17.76, 17.72, 17.57, 17.10, 16.87, 16.84, 16.27, 16.12, 15.91 และ 15.54 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 15.42 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.19)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 18.85 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 18.55, 18.43 และ 17.18 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 16.25 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเปลือก (ตารางที่ 4.26, ภาพที่ 4.20)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 18.34 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 17.83 และ 17.72 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 17.51 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเปลือก (ตารางที่ 4.27, ภาพที่ 4.21)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 20.43 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 18.82, 16.86 และ 15.27 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 15.16 (ตารางที่ 4.25, ภาพที่ 4.19)

ตารางที่ 4.25 แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ค่าสีเหลืองของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (b*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	17.88 a[1/]	17.42 b-f[1/]	16.73 cd[1/]	20.67 ab[1/]	15.16
10°C,30นาที	17.59 a	17.74 b-d	16.68 cd	16.84 d-f	15.27
10°C,40นาที	17.66 a	15.87 f-i	19.47 a	17.72 b-f	16.86
10°C,50นาที	17.91 a	17.56 b-e	15.88 ef	18.96 a-e	-
5°C,20นาที	17.56 a	15.70 g-i	17.12 cd	18.12 b-f	-
5°C,30นาที	17.70 a	18.21 bc	18.32 b	17.90 b-f	-
5°C,40นาที	17.51 a	16.80 c-g	16.46 de	19.06 a-e	-
5°C,50นาที	17.85 a	16.81 c-g	17.10 cd	20.33 a-c	20.43
0°C,20นาที	17.12 a	16.47 d-g	16.87 cd	17.10 d-f	18.82
0°C,30นาที	17.72 a	14.72 hi	17.30 c	21.29 a	-
0°C,40นาที	17.61 a	17.68 b-d	14.06 h	15.91 f	-
0°C,50นาที	17.55 a	19.90 a	16.53 d	19.42 a-d	-
-20°C,20นาที	17.71 a	17.05 c-g	15.38 fg	15.54 f	-
-20°C,30นาที	17.61 a	17.80 b-d	14.85 g	16.27 ef	-
-20°C,40นาที	17.55 a	14.51 i	19.13 a	17.76 b-f	-
-20°C,50นาที	17.21 a	16.06 e-h	18.30 b	15.42 f	-
-25°C,20นาที	17.46 a	15.88 f-i	18.42 b	16.12 ef	-
-25°C,30นาที	17.96 a	17.88 b-d	16.80 cd	16.87 d-f	-
-25°C,40นาที	17.63 a	18.95 ab	15.20 g	18.16 b-f	-
-25°C,50นาที	17.61 a	16.47 d-g	16.76 cd	17.57 c-f	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.26 แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

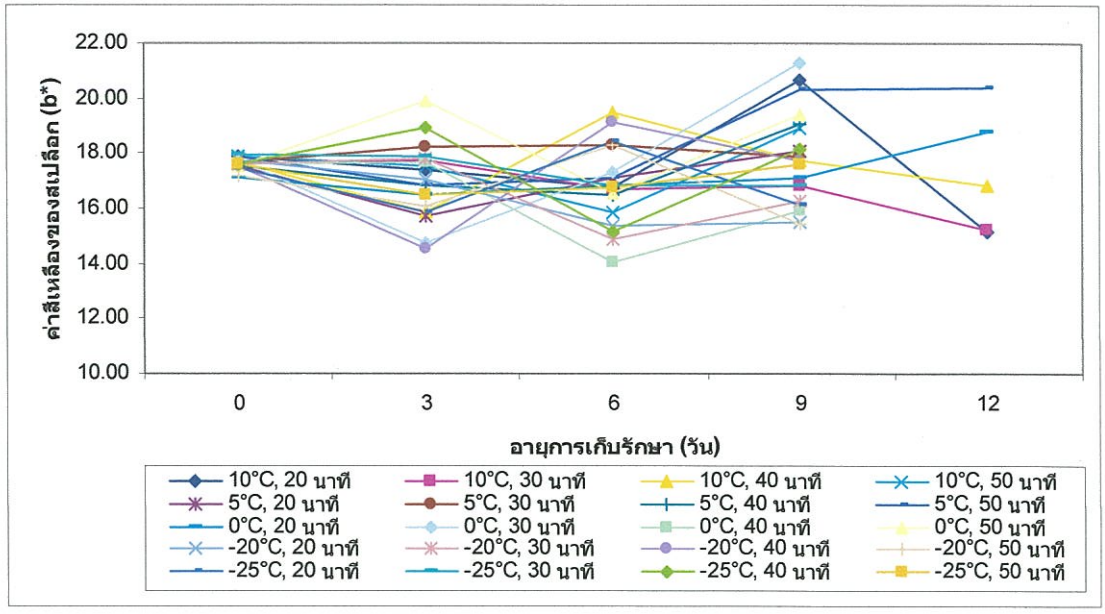
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ค่าสีเหลืองของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (b*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	17.76 a[1/]	17.15 a[1/]	17.19 ab[1/]	18.55 a[1/]
5 องศาเซลเซียส	17.66 a	16.88 ab	17.25 a	18.85 a
0 องศาเซลเซียส	17.50 a	17.19 a	16.19 d	18.43 ab
-20 องศาเซลเซียส	17.52 a	16.36 b	16.91 bc	16.25 c
-25 องศาเซลเซียส	17.67 a	17.29 a	16.80 c	17.18 bc

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

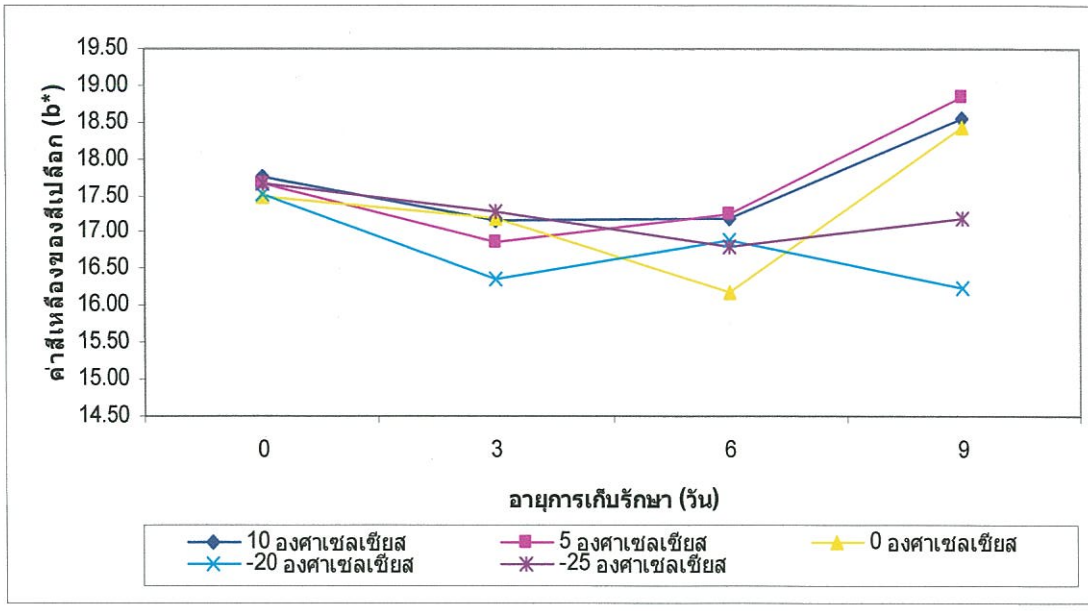
ตารางที่ 4.27 แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ค่าสีเหลืองของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (b*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	17.55 a[1/]	16.50 b[1/]	16.90 a[1/]	17.51 a[1/]
30 นาที	17.72 a	17.27 a	16.79 a	17.83 a
40 นาที	17.59 a	16.76 ab	16.86 a	17.72 a
50 นาที	17.63 a	17.36 a	16.91 a	18.34 a

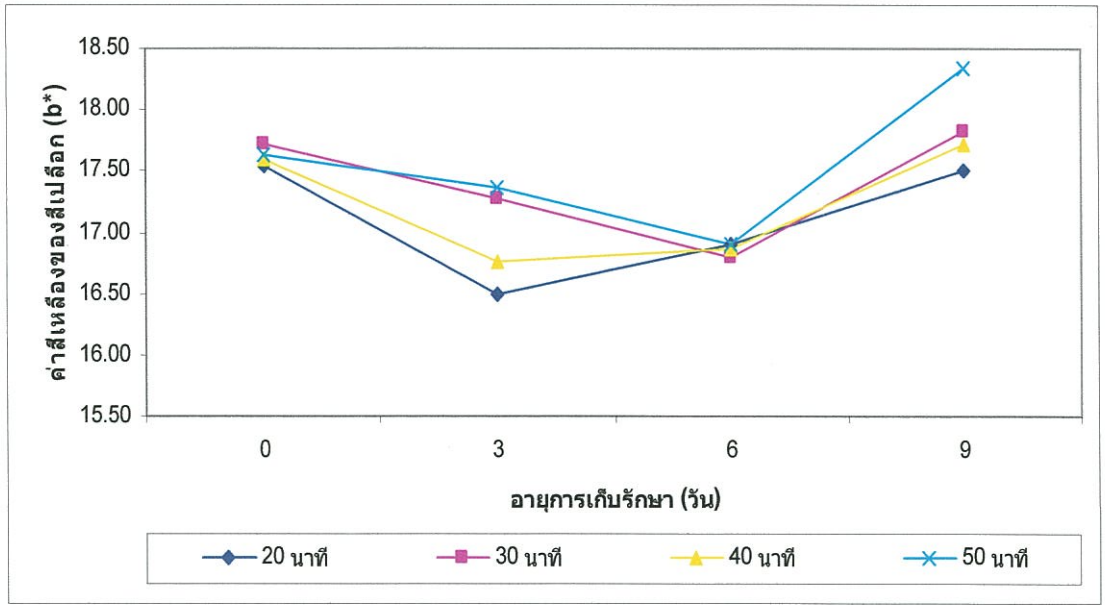
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.19 แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.20 แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.21 แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

4.1.5 สีเนื้อ

ค่าความสว่าง (L*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าความสว่างของเนื้อเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 50.94 - 55.58

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 53.76 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าความสว่างของเนื้อ 53.73, 53.43, 53.33, 52.86, 52.07, 51.83, 51.63, 51.55, 50.95, 50.83, 50.65, 50.12, 49.21, 49.17, 49.05, 48.99 และ 48.84 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 47.42 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 52.50 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 51.82, 50.68 และ 50.36 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 49.95 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าความสว่างของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.29, ภาพที่ 4.23)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 52.06 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 51.09 และ 50.83 ตามลำดับ

ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 50.26 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าความสว่างของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.30, ภาพที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 57.44 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 20 นาที, -25 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20, -25 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 56.00, 55.08, 54.96, 54.91, 54.79, 53.57, 52.82, 52.75, 52.29, 51.55, 51.24, 50.74, 50.69, 50.66, 50.64, 50.45, 50.16 และ 48.95 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 43.05 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 53.83 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 52.30, 52.19 และ 51.27 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 51.08 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าความสว่างของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.29, ภาพที่ 4.23)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 53.22 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 30 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 52.88 และ 52.38 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อ

น้อยที่สุดคือ 50.06 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าความสว่างของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.30, ภาพที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 56.51 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0, -20 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 55.76, 53.60, 53.36, 53.31, 53.19, 52.66, 52.40, 52.36, 52.27, 52.05, 51.78, 51.40, 51.24, 51.02, 49.68, 49.53, 48.82 และ 48.59 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 48.47 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 52.92 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, -25 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 52.90, 51.93 และ 51.08 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 50.67 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าความสว่างของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.29, ภาพที่ 4.23)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 54.29 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 51.51 และ 50.47 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 51.33 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าความสว่างของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.30, ภาพที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 52.24 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 20 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 52.09, 51.85 และ 49.38 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 48.32 (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.22)

ตารางที่ 4.28 แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ค่าความสว่างของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (L*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	51.76 a[1/]	49.17 b-d[1/]	51.24 d-f[1/]	48.47 f[1/]	51.85
10°C,30นาที	52.94 a	50.95 a-d	52.75 c-e	51.78 b-d	52.09
10°C,40นาที	52.75 a	53.43 a	50.64 d-f	52.66 bc	48.32
10°C,50นาที	54.00 a	53.73 a	50.45 d-f	51.40 b-d	-
5°C,20นาที	55.16 a	53.76 a	57.44 a	49.68 d-f	-
5°C,30นาที	51.81 a	53.33 a	54.91 a-c	53.36 bc	-
5°C,40นาที	54.77 a	50.83 a-d	48.95 f	56.51 a	-
5°C,50นาที	51.63 a	52.07 a-c	43.05 g	52.05 bc	49.38
0°C,20นาที	50.94 a	49.05 b-d	53.57 b-d	52.40 bc	52.24
0°C,30นาที	55.58 a	48.99 b-d	50.69 d-f	52.36 bc	-
0°C,40นาที	52.38 a	51.83 a-c	54.79 a-c	53.31 bc	-
0°C,50นาที	52.37 a	52.86 ab	50.16 ef	53.60 b	-
-20°C,20นาที	53.59 a	51.63 a-c	52.29 c-e	49.53 d-f	-
-20°C,30นาที	51.76 a	49.21 b-d	50.74 d-f	48.82 ef	-
-20°C,40นาที	52.94 a	47.42 d	55.08 a-c	55.76 a	-
-20°C,50นาที	52.75 a	51.55 a-c	50.66 d-f	48.59 f	-
-25°C,20นาที	54.00 a	51.82 a-c	51.55 d-f	52.27 bc	-
-25°C,30นาที	55.16 a	48.84 cd	52.82 c-e	51.24 b-d	-
-25°C,40นาที	51.81 a	50.65 a-d	54.96 a-c	53.19 bc	-
-25°C,50นาที	54.77 a	50.12 a-d	56.00 ab	51.02 c-e	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.29 แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

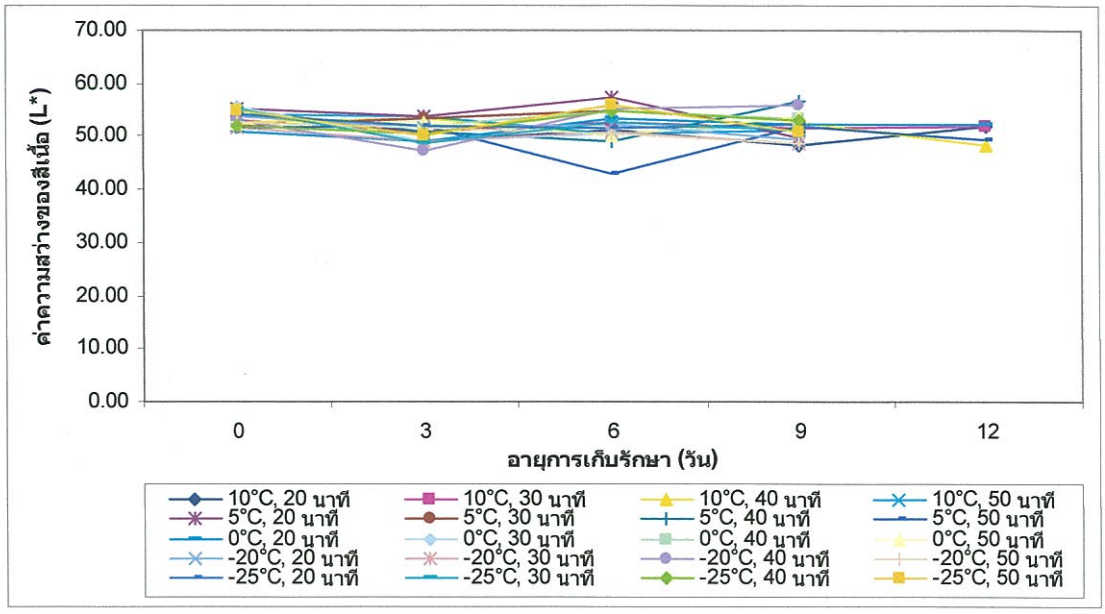
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ค่าความสว่างของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (L*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	52.86 a 1/	51.82 ab 1/	51.27 b 1/	51.08 bc 1/
5 องศาเซลเซียส	53.35 a	52.50 a	51.08 b	52.90 a
0 องศาเซลเซียส	52.82 a	50.68 bc	52.30 b	52.92 a
-20 องศาเซลเซียส	52.76 a	49.95 bc	52.19 b	50.67 c
-25 องศาเซลเซียส	53.94 a	50.36 c	53.83 a	51.93 ab

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

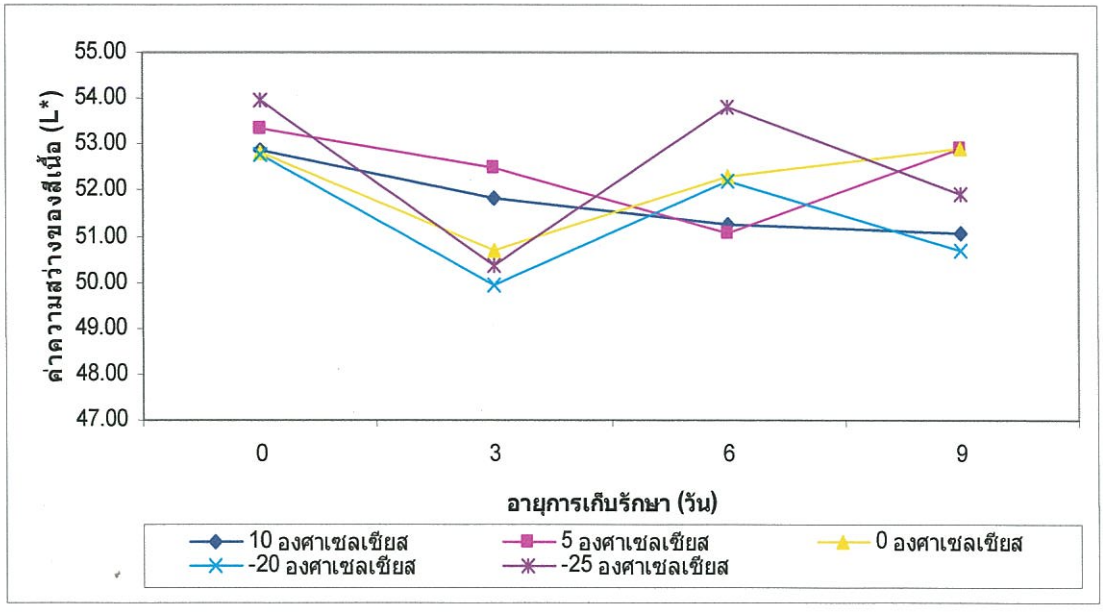
ตารางที่ 4.30 แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ค่าความสว่างของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (L*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	53.09 a 1/	51.09 a 1/	53.22 a 1/	50.47 c 1/
30 นาที	53.45 a	50.26 a	52.38 a	51.51 b
40 นาที	52.93 a	50.83 a	52.88 a	54.29 a
50 นาที	53.11 a	52.06 a	50.06 b	51.33 bc

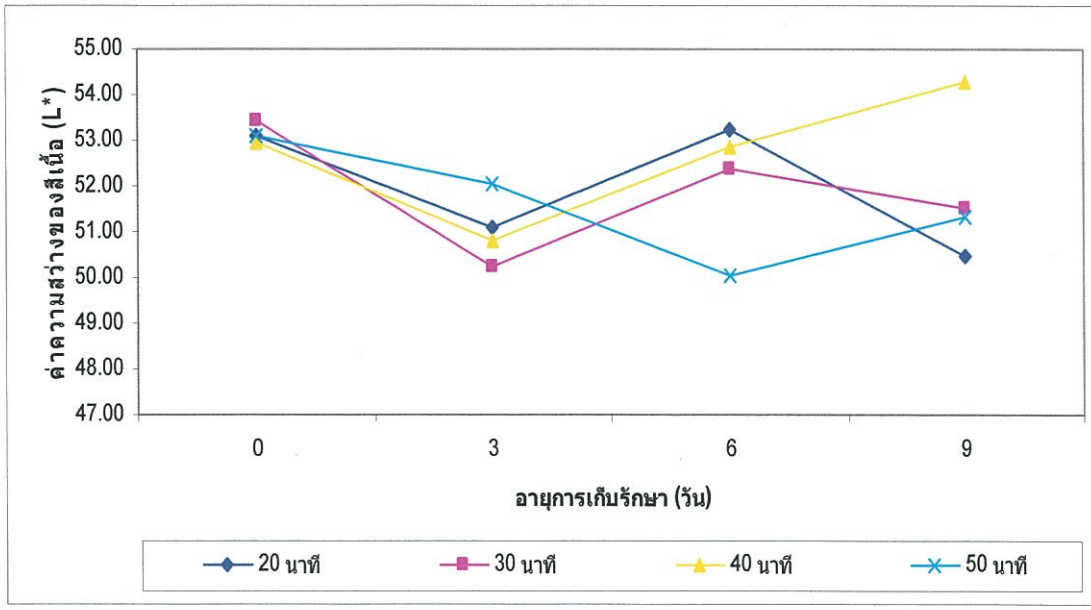
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.22 แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.23 แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.24 แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ค่าสีแดง (a*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าสีแดงของเนื้อเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 0.44 - 0.54

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 1.06 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.94, 0.90, 0.83, 0.70, 0.66, 0.57, 0.55, 0.54, 0.54, 0.50, 0.48, 0.47, 0.45, 0.45, 0.42, 0.41, 0.21 และ 0.12 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ -0.05 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.64 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.61, 0.60 และ 0.52 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.32 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.32, ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.69 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 30 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.60 และ 0.48 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อย

ที่สุดคือ 0.38 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.33, ภาพที่ 4.27)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.88 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.72, 0.50, 0.46, 0.44, 0.39, 0.38, 0.37, 0.36, 0.27, 0.20, 0.18, 0.17, 0.07, 0.04, 0.04, 0.03 และ -0.02 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ -0.03 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.35 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.35, 0.26 และ 0.25 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.24 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.32, ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.36 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 20 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.31 และ 0.26 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.24 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.33, ภาพที่ 4.27)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.65 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, 10 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.55, 0.52, 0.47, 0.38, 0.26, 0.25, 0.22, 0.20, 0.16, 0.14, 0.09, 0.05, 0.03, 0.01, 0.00, -0.01, -0.05 และ -0.09 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ -0.23 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.44 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, -25 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.26, 0.13 และ 0.09 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ -0.02 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.32, ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.28 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.25 และ 0.11 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.08 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีแดงของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.33, ภาพที่ 4.27)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.31 รองลงมาคือ เงาะที่

ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 40 และ 30 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.14, -0.01 และ -0.14 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ -0.21 (ตารางที่ 4.31, ภาพที่ 4.25)

ตารางที่ 4.31 แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ค่าสีแดงของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (a*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	0.48 a[1/]	0.83 bc[1/]	0.44 cd[1/]	0.65 a[1/]	0.14
10°C,30นาที	0.47 a	0.12 g	0.27 e	0.38 d	0.14
10°C,40นาที	0.49 a	1.06 a	0.72 b	-0.01 i-k	0.01
10°C,50นาที	0.49 a	0.54 d-f	-0.02 g	0.03 h-j	-
5°C,20นาที	0.48 a	0.45 f	0.07 g	-0.23 l	-
5°C,30นาที	0.44 a	0.45 f	0.04 g	0.09 gh	-
5°C,40นาที	0.54 a	0.94 ab	0.04 g	0.05 hi	-
5°C,50นาที	0.50 a	0.55 d-f	0.88 a	0.01 ij	0.31
0°C,20นาที	0.45 a	0.70 cd	0.38 d	0.26 e	0.21
0°C,30นาที	0.45 a	0.42 f	0.17 f	0.00 ij	-
0°C,40นาที	0.46 a	0.21 g	0.46 cd	-0.05 jk	-
0°C,50นาที	0.48 a	-0.05 h	0.39 d	0.14 fg	-
-20°C,20นาที	0.49 a	0.50 ef	0.03 g	0.55 b	-
-20°C,30นาที	0.51 a	0.90 ab	0.20 ef	0.52 bc	-
-20°C,40นาที	0.52 a	0.57 d-f	0.36 d	0.22 ef	-
-20°C,50นาที	0.50 a	0.47 ef	0.38 d	0.47 c	-
-25°C,20นาที	0.49 a	0.54 d-f	0.37 d	0.16 fg	-
-25°C,30นาที	0.48 a	0.48 ef	0.50 c	0.25 e	-
-25°C,40นาที	0.50 a	0.66 c-e	-0.03 g	0.20 ef	-
-25°C,50นาที	0.51 a	0.41 f	0.18 ef	-0.09 k	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.32 แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

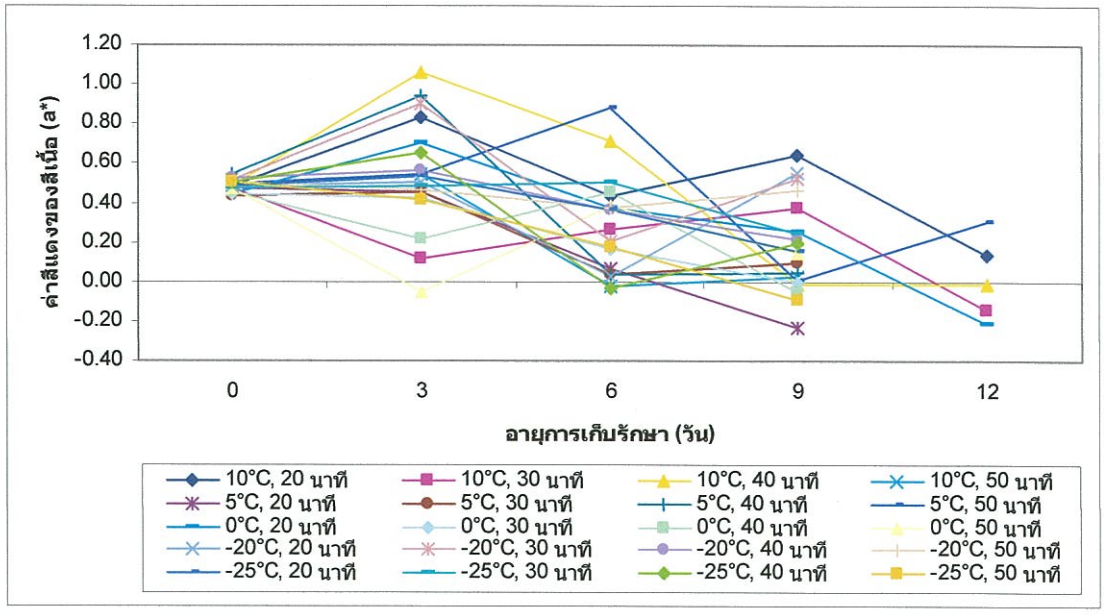
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ค่าสีแดงของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (a*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	0.48 a[1/]	0.64 a[1/]	0.35 a[1/]	0.26 b[1/]
5 องศาเซลเซียส	0.49 a	0.60 ab	0.26 b	-0.02 e
0 องศาเซลเซียส	0.46 a	0.32 c	0.35 a	0.09 d
-20 องศาเซลเซียส	0.51 a	0.61 ab	0.24 b	0.44 a
-25 องศาเซลเซียส	0.49 a	0.52 b	0.25 b	0.13 c

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

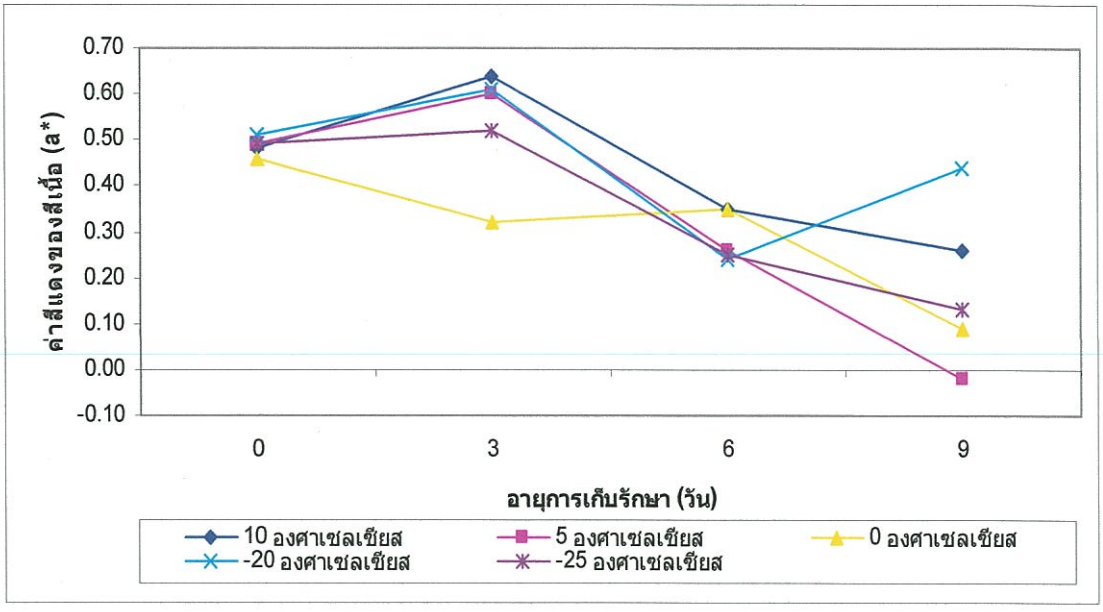
ตารางที่ 4.33 แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ค่าสีแดงของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (a*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	0.48 a[1/]	0.60 b[1/]	0.26 c[1/]	0.28 a[1/]
30 นาที	0.47 a	0.48 c	0.24 c	0.25 a
40 นาที	0.50 a	0.69 a	0.31 b	0.08 b
50 นาที	0.49 a	0.38 d	0.36 a	0.11 b

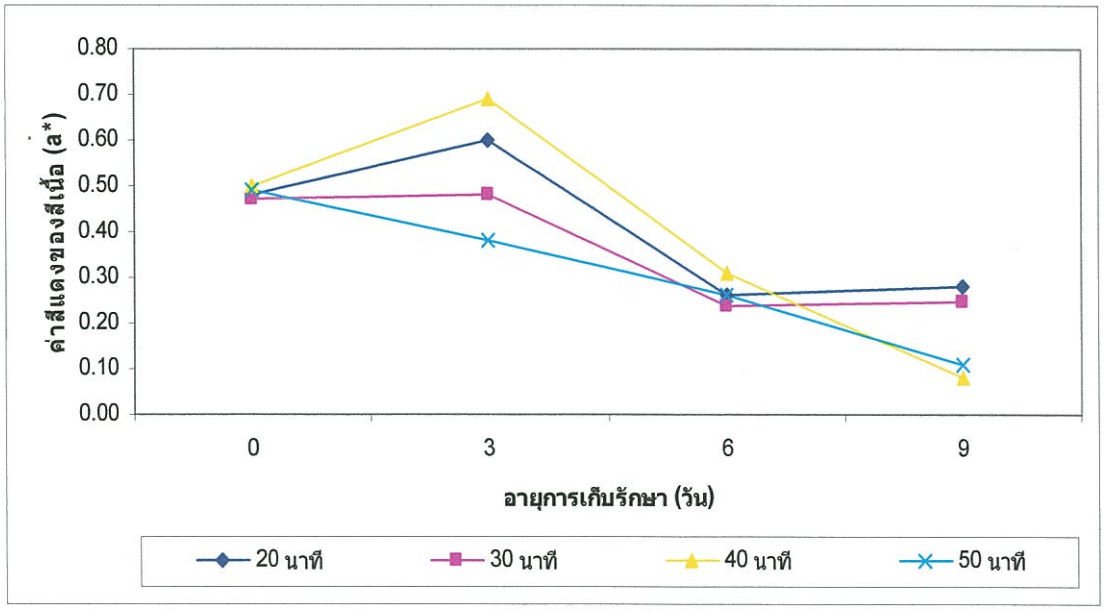
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.25 แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.26 แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.27 แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ค่าสีเหลือง (b*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าสีเหลืองของเนื้อเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 10.18 - 12.95

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 13.42 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 12.46, 11.92, 11.67, 11.10, 11.08, 11.04, 10.55, 10.27, 10.24, 10.22, 10.19, 10.03, 9.99, 9.96, 9.95, 9.91, 9.41 และ 9.16 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 9.12 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 11.22 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 11.10, 10.47 และ 10.19 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 9.94 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.35, ภาพที่ 4.29)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 11.17 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 10.51 และ 10.45 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ

น้อยที่สุดคือ 10.20 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.36, ภาพที่ 4.30)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 13.01 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40, 30 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 12.40, 12.09, 12.09, 11.50, 11.43, 10.80, 10.80, 10.47, 10.33, 10.33, 10.19, 10.03, 10.03, 9.41, 8.99 และ 8.99 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 8.73 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 11.48 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 11.02, 10.47 และ 9.71 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 9.59 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.35, ภาพที่ 4.29)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 11.13 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 10.65 และ 10.64 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 9.40 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.36, ภาพที่ 4.30)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 12.32 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 12.27, 11.87, 11.07, 11.05, 10.95, 10.92, 10.66, 10.37, 10.34, 10.03, 9.98, 9.93, 9.77, 9.65, 9.61, 9.15, 9.02 และ 8.68 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 8.61 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 10.85 รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส, -25 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 10.32 และ 10.24 และ 10.15 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 10.00 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.35, ภาพที่ 4.29)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 11.31 รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 20 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 10.29 และ 9.97 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 9.67 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (ตารางที่ 4.36, ภาพที่ 4.30)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 10.57 รองลงมาคือ เงาะ

ที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 10.23, 9.90 และ 9.24 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 8.84 ตารางที่ 4.34, ภาพที่ 4.28)

ตารางที่ 4.34 แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ค่าสีเหลืองของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (b*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	11.09 a[1/]	9.95 ef[1/]	10.33 c-e[1/]	9.93 d-f[1/]	10.23
10°C,30นาที	11.47 a	9.12 f	11.43 bc	10.95 a-d	9.24
10°C,40นาที	10.86 a	13.42 a	11.50 bc	9.15 ef	8.84
10°C,50นาที	11.17 a	11.92 bc	10.80 cd	9.98 d-f	-
5°C,20นาที	11.94 a	11.10 b-e	12.09 ab	8.61 f	-
5°C,30นาที	10.18 a	11.08 b-e	12.09 ab	10.03 d-f	-
5°C,40นาที	12.95 a	12.46 ab	8.99 fg	12.32 a	-
5°C,50นาที	11.18 a	10.24 d-f	8.73 g	9.65 d-f	10.75
0°C,20นาที	10.66 a	10.22 d-f	12.40 ab	11.07 a-d	9.90
0°C,30นาที	11.46 a	9.96 ef	10.47 c-e	10.34 c-e	-
0°C,40นาที	12.66 a	9.41 f	13.01 a	10.92 a-d	-
0°C,50นาที	10.79 a	10.19 d-f	10.03 d-f	11.05 a-d	-
-20°C,20นาที	10.83 a	10.27 d-f	10.03 d-f	9.61 d-f	-
-20°C,30นาที	11.09 a	11.67 b-d	10.19 c-f	10.37 c-e	-
-20°C,40นาที	11.47 a	10.03 ef	9.41 e-g	12.27 ab	-
-20°C,50นาที	10.86 a	9.91 ef	8.73 g	9.02 ef	-
-25°C,20นาที	11.17 a	11.04 b-e	10.80 cd	10.66 b-e	-
-25°C,30นาที	11.94 a	9.16 f	8.99 fg	9.77 d-f	-
-25°C,40นาที	10.18 a	10.55 c-f	10.33 c-e	11.87 a-c	-
-25°C,50นาที	12.95 a	9.99 ef	8.73 g	8.68 f	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.35 แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

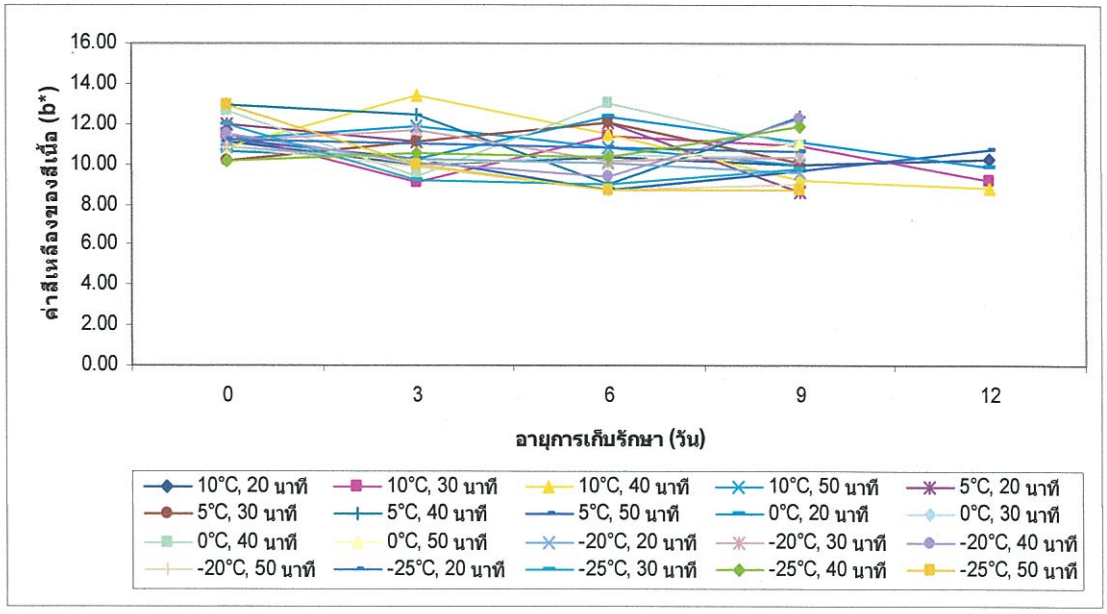
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ค่าสีเหลืองของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (b*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	11.15 a[1/]	11.10 ab[1/]	11.02 ab[1/]	10.00 a[1/]
5 องศาเซลเซียส	11.56 a	11.22 a	10.47 b	10.15 a
0 องศาเซลเซียส	11.39 a	9.94 c	11.48 a	10.85 a
-20 องศาเซลเซียส	11.07 a	10.47 bc	9.59 c	10.32 a
-25 องศาเซลเซียส	11.56 a	10.19 c	9.71 c	10.24 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

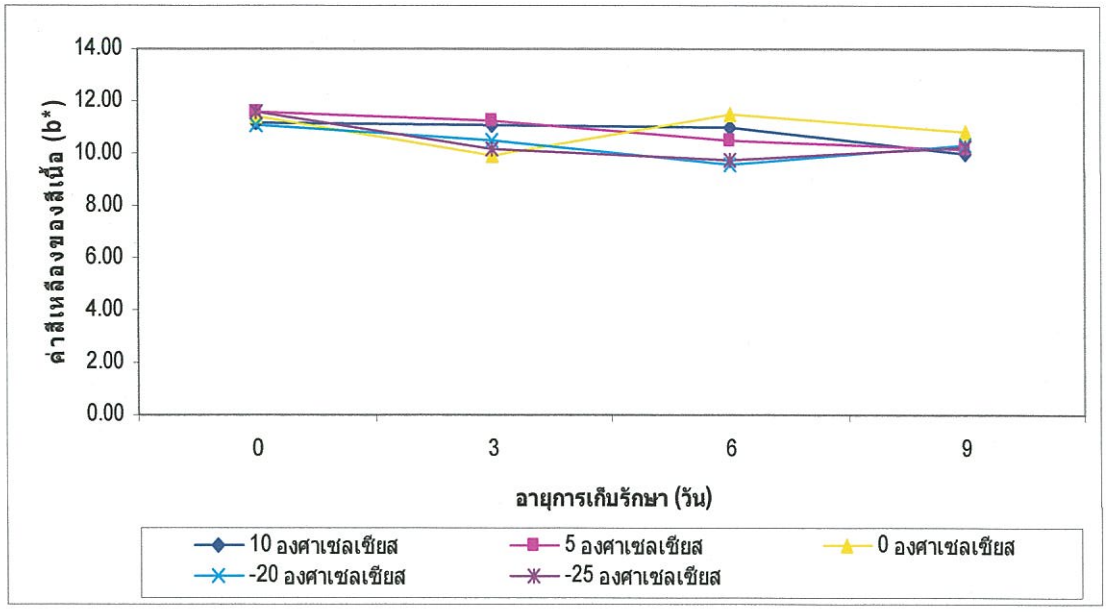
ตารางที่ 4.36 แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ค่าสีเหลืองของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (b*)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	11.14 a[1/]	10.51 b[1/]	11.13 a[1/]	9.97 b[1/]
30 นาที	11.23 a	10.20 b	10.64 a	10.29 b
40 นาที	11.63 a	11.17 a	10.65 a	11.31 a
50 นาที	11.39 a	10.45 b	9.40 b	9.67 b

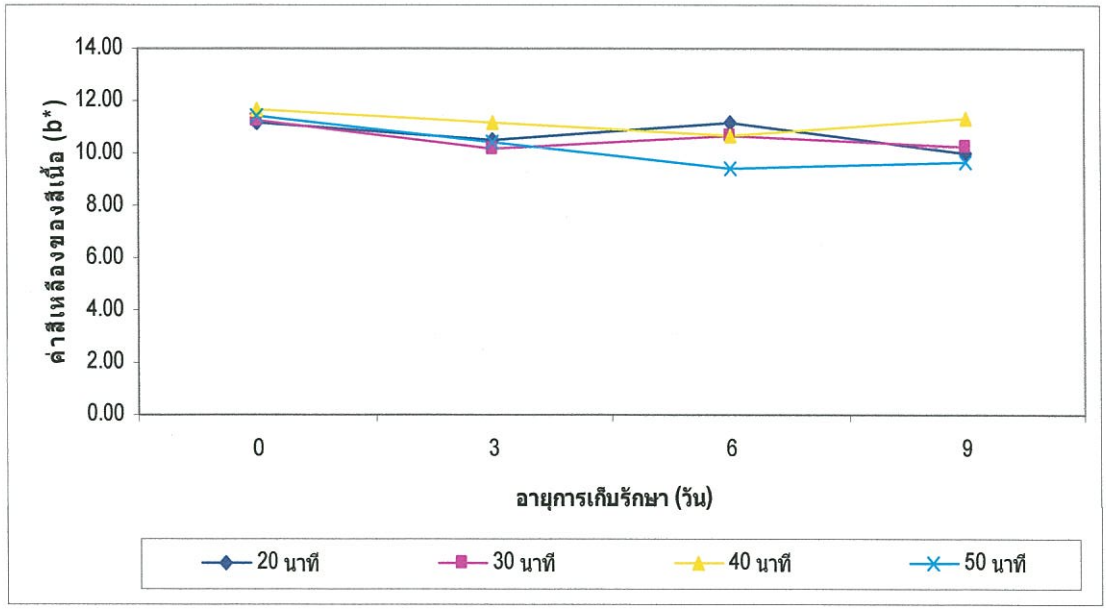
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



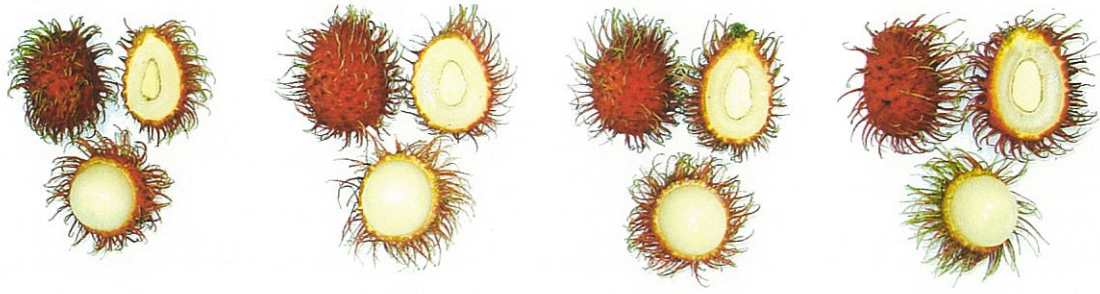
ภาพที่ 4.28 แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



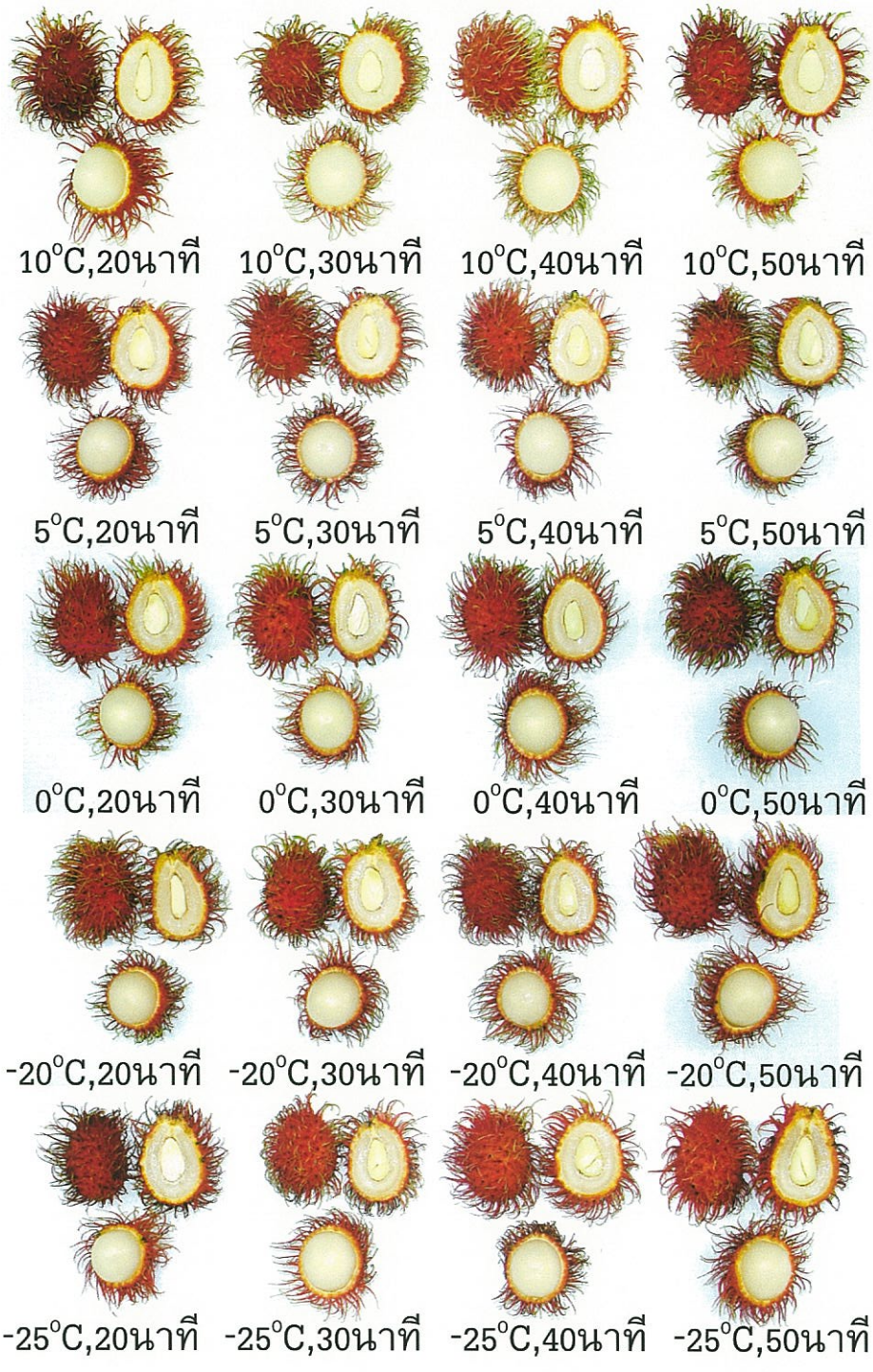
ภาพที่ 4.29 แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.30 แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

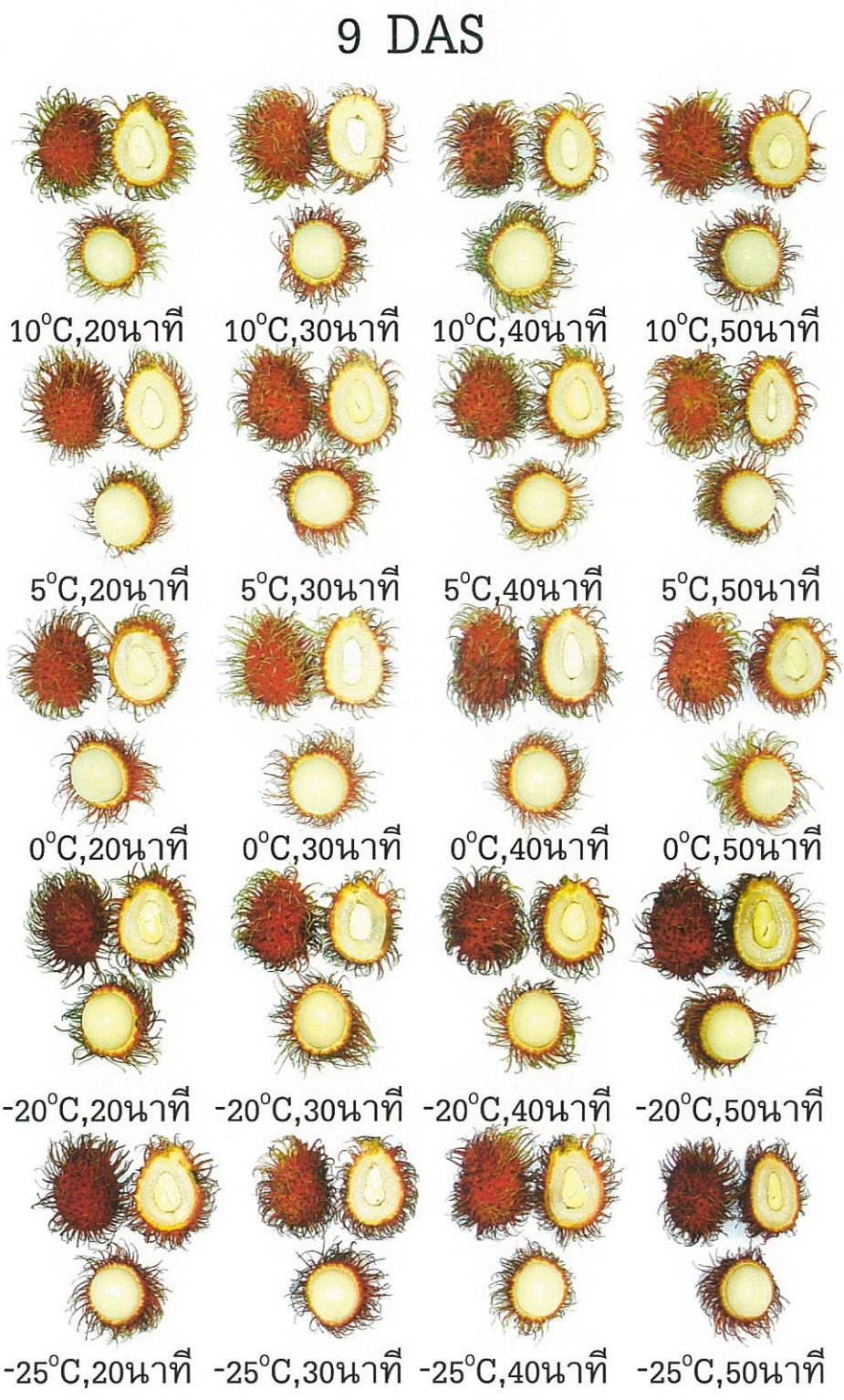


ภาพที่ 4.31 แสดงลักษณะเงาะก่อนการเก็บรักษา

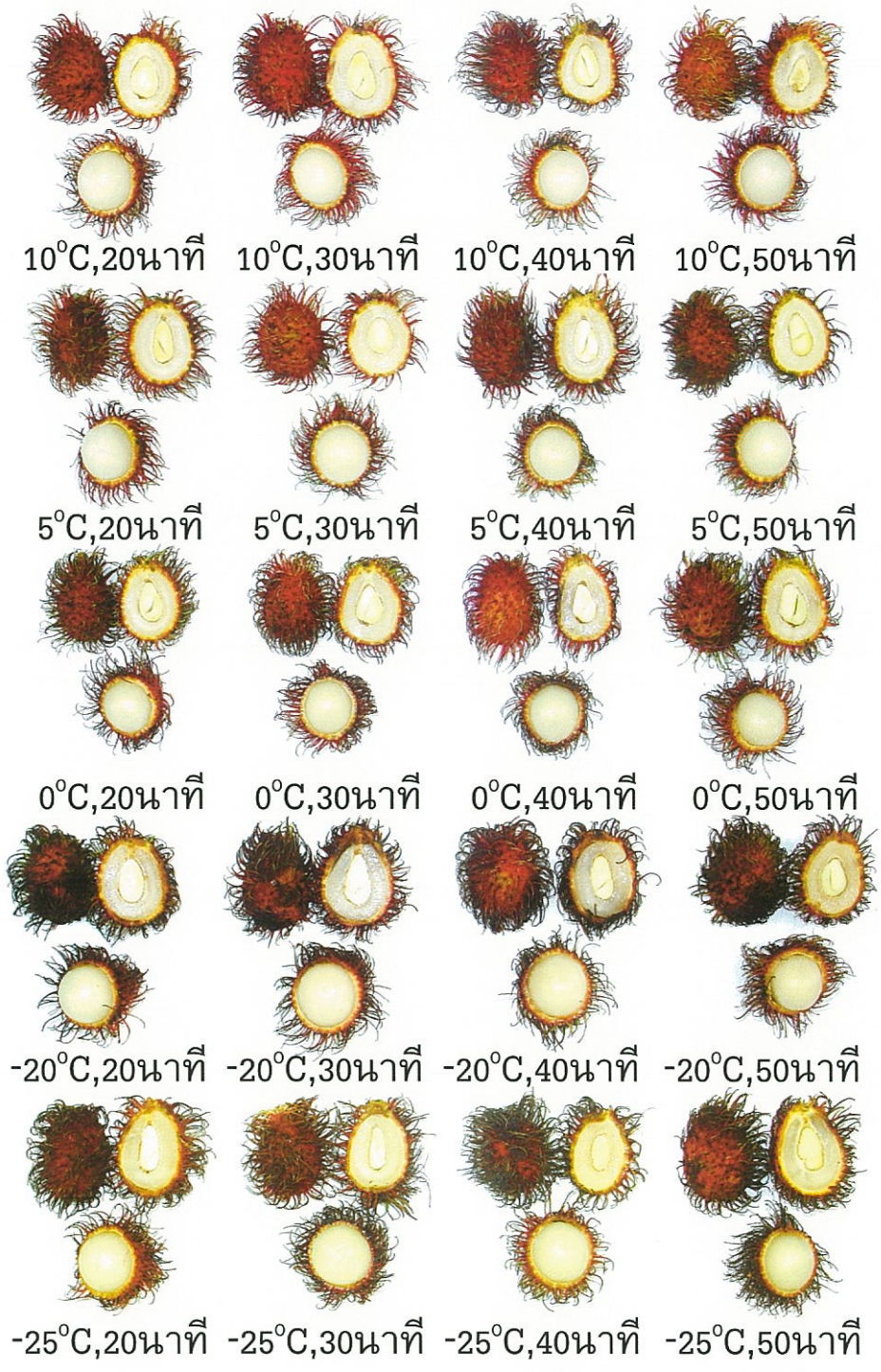


ภาพที่ 4.32 แสดงลักษณะเงาะภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

ภาพที่ 4.33 แสดงลักษณะเงาะภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.34 แสดงลักษณะเจาะภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.35 แสดงลักษณะเงาะภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

4.1.6 ความแน่นเนื้อของเปลือกผล

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 39.24 - 49.75 นิวตัน

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 49.32 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 และ 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 48.09, 47.71, 46.40, 44.74, 44.38, 43.84, 43.77, 43.50, 41.58, 40.69, 39.42, 39.27, 39.15, 38.60, 38.18, 34.72 และ 34.58 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ -34.27 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.36)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 43.37 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 43.34, 42.96 และ 40.10 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 37.85 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล (ตารางที่ 4.38, ภาพที่ 4.37)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 44.67 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 30 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 41.97

และ 40.05 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 39.41 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล (ตารางที่ 4.39, ภาพที่ 4.38)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 37.70 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50, 20 และ 40 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 36.87, 34.58, 33.81, 33.72, 33.23, 32.85, 32.08, 30.83, 30.67, 30.44, 30.38, 30.05, 30.04, 29.70, 29.63, 29.40, 29.12 และ 27.83 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 27.03 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.36)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 34.21 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 32.20, 31.88 และ 29.71 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 29.50 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล (ตารางที่ 4.38, ภาพที่ 4.37)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 32.61 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 20 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 31.56

และ 31.22 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 30.61 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล (ตารางที่ 4.39, ภาพที่ 4.38)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 38.65 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0, 10 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0, 5 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 20 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 38.38, 37.73, 35.68, 34.93, 34.83, 33.54, 33.33, 33.04, 33.00, 32.83, 32.83, 32.77, 32.67, 32.04, 31.27, 31.18, 28.66 และ 27.84 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 27.84 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.36)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 34.91 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 34.80, 33.83 และ 32.29 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 30.08 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล (ตารางที่ 4.38, ภาพที่ 4.37)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 33.74 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ 40 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 33.50 และ 33.35 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20

นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 32.13 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล (ตารางที่ 4.39, ภาพที่ 4.38)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 34.88 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 24.40, 22.90 และ 16.30 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 15.77 นิวตัน (ตารางที่ 4.37, ภาพที่ 4.36)

ตารางที่ 4.37 แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ความแน่นเนื้อของเปลือกผลภายหลังการทดลอง (นิวตัน)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	44.37 a[1/]	47.71 a[1/]	33.72 a[1/]	33.00 a[1/]	22.90
10°C,30นาที	39.44 a	34.58 a	27.83 a	38.38 a	16.30
10°C,40นาที	42.49 a	34.27 a	30.38 a	33.33 a	15.77
10°C,50นาที	45.51 a	43.84 a	36.87 a	34.93 a	-
5°C,20นาที	41.38 a	34.72 a	32.08 a	28.66 a	-
5°C,30นาที	42.49 a	39.15 a	37.70 a	32.67 a	-
5°C,40นาที	41.61 a	38.28 a	33.81 a	31.18 a	-
5°C,50นาที	39.44 a	39.27 a	33.23 a	27.84 a	24.40
0°C,20นาที	47.65 a	49.32 a	30.05 a	37.73 a	34.88
0°C,30นาที	42.35 a	40.69 a	34.58 a	32.77 a	-
0°C,40นาที	44.91 a	44.74 a	30.04 a	33.54 a	-
0°C,50นาที	39.24 a	38.60 a	32.85 a	31.27 a	-
-20°C,20นาที	45.17 a	43.50 a	30.83 a	28.44 a	-
-20°C,30นาที	46.40 a	46.40 a	27.03 a	32.83 a	-
-20°C,40นาที	39.85 a	38.18 a	29.70 a	33.04 a	-
-20°C,50นาที	45.44 a	43.77 a	30.44 a	34.83 a	-
-25°C,20นาที	49.75 a	48.09 a	29.40 a	32.83 a	-
-25°C,30นาที	41.08 a	39.42 a	30.67 a	32.04 a	-
-25°C,40นาที	43.25 a	41.58 a	29.12 a	35.68 a	-
-25°C,50นาที	46.04 a	44.38 a	29.63 a	38.65 a	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.38 แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

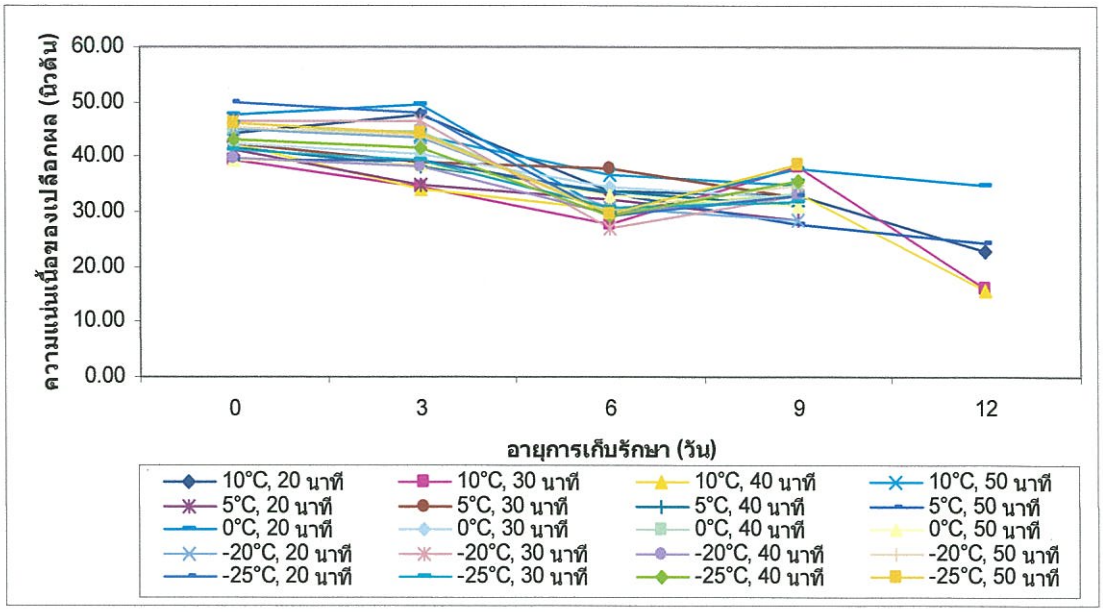
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ความแน่นเนื้อของเปลือกผลภายหลังการทดลอง (นิวตัน)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	42.95 a[1/]	40.10 a[1/]	32.20 a[1/]	34.91 a[1/]
5 องศาเซลเซียส	41.23 a	37.85 a	34.21 a	30.08 a
0 องศาเซลเซียส	43.54 a	43.34 a	31.88 a	33.83 a
-20 องศาเซลเซียส	44.21 a	42.96 a	29.50 a	32.29 a
-25 องศาเซลเซียส	45.03 a	43.37 a	29.71 a	34.80 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

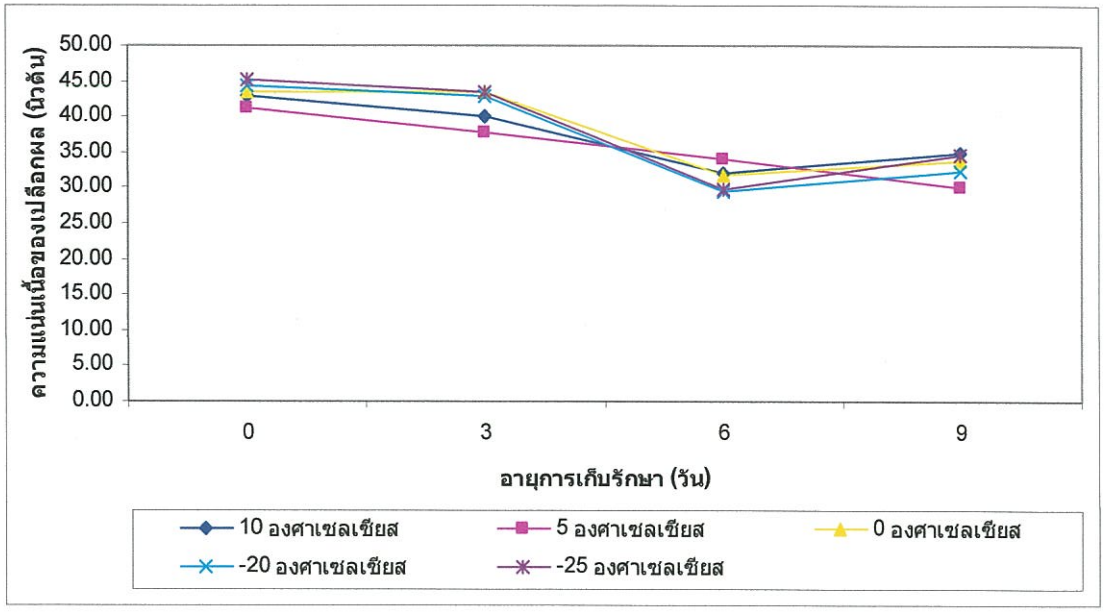
ตารางที่ 4.39 แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ความแน่นเนื้อของเปลือกผลภายหลังการทดลอง (นิวตัน)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	45.67 a[1/]	44.67 a[1/]	31.22 a[1/]	32.13 a[1/]
30 นาที	42.35 a	40.05 a	31.56 a	33.74 a
40 นาที	42.42 a	39.41 a	30.61 a	33.35 a
50 นาที	43.13 a	41.97 a	32.61 a	33.50 a

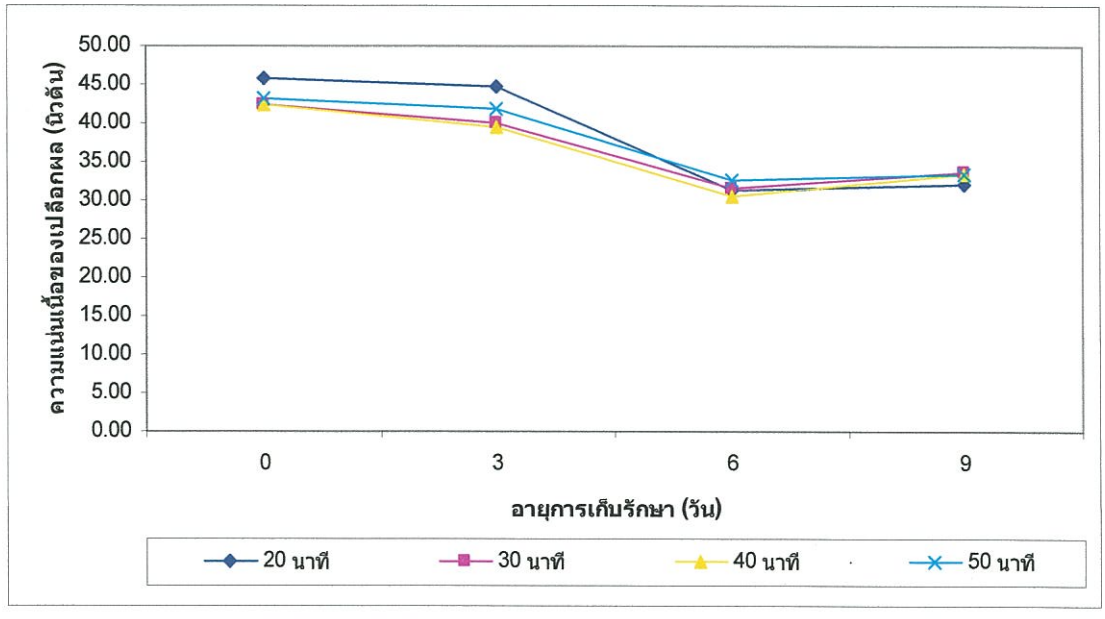
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.36 แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.37 แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.38 แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

4.1.7 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 19.80 - 20.47 brix

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 21.47 brix รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, 5 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, เ0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.80, 20.70, 20.67, 20.60, 20.60, 20.56, 20.47, 20.47, 20.33, 20.33, 20.27, 20.20, 20.13, 20.00, 19.93, 19.87, 19.87 และ 19.80 brix ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 19.67 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.39)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.50 brix รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.47, 20.25 และ 20.24 brix ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 20.22 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ตารางที่ 4.41, ภาพที่ 4.40)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.64 brix รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 40 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.48

และ 20.23 brix ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 19.99 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ตารางที่ 4.42, ภาพที่ 4.41)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.80 brix รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.53, 20.47, 20.47, 20.33, 20.33, 20.27, 20.20, 20.20, 20.20, 20.13, 20.00, 20.00, 19.93, 19.80, 19.67 และ 19.53 brix ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 19.27 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.39)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.27 brix รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.20, 20.03 และ 20.02 brix ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 19.95 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ตารางที่ 4.41, ภาพที่ 4.40)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.40 brix รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลด

อุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 40 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.24 และ 19.95 brix ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 19.79 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ตารางที่ 4.42, ภาพที่ 4.41)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.33 brix รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.27, 20.20, 20.20, 20.13, 20.07, 20.03, 19.93, 19.93, 19.87, 19.87, 19.80, 19.67, 19.40, 19.33, 19.33, 19.27, 19.13 และ 19.07 brix ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 18.47 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.39)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.11 brix รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 19.82, 19.78 และ 19.48 brix ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 19.38 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ตารางที่ 4.41, ภาพที่ 4.40)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ

50 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 19.85 brix รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 19.71 brix ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 19.44 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ตารางที่ 4.42, ภาพที่ 4.41)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.47 brix รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.20, 20.20 และ 19.87 brix ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 19.13 brix (ตารางที่ 4.40, ภาพที่ 4.39)

ตารางที่ 4.40 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ภายหลังการทดลอง (brix)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	20.20 a 1/	21.47 a 1/	20.13 a 1/	20.20 a 1/	20.20
10°C,30นาที	19.93 a	20.80 a	19.80 a	19.93 a	20.47
10°C,40นาที	20.07 a	19.87 a	19.53 a	19.80 a	19.13
10°C,50นาที	20.20 a	19.87 a	20.33 a	19.33 a	-
5°C,20นาที	20.20 a	20.56 a	20.33 a	20.03 a	-
5°C,30นาที	20.33 a	20.33 a	20.00 a	20.33 a	-
5°C,40นาที	20.47 a	20.33 a	20.27 a	20.20 a	-
5°C,50นาที	20.47 a	20.67 a	20.47 a	19.87 a	20.20
0°C,20นาที	20.47 a	20.60 a	20.20 a	19.93 a	19.87
0°C,30นาที	20.40 a	20.60 a	19.93 a	19.40 a	-
0°C,40นาที	20.33 a	20.00 a	20.47 a	19.67 a	-
0°C,50นาที	19.80 a	19.80 a	20.20 a	20.13 a	-
-20°C,20นาที	20.47 a	20.47 a	20.53 a	19.13 a	-
-20°C,30นาที	20.20 a	20.20 a	19.93 a	20.27 a	-
-20°C,40นาที	20.27 a	20.27 a	19.67 a	18.47 a	-
-20°C,50นาที	19.93 a	19.93 a	20.00 a	20.07 a	-
-25°C,20นาที	20.13 a	20.13 a	20.80 a	19.27 a	-
-25°C,30นาที	20.33 a	20.47 a	19.27 a	19.33 a	-
-25°C,40นาที	20.33 a	20.70 a	19.80 a	19.07 a	-
-25°C,50นาที	20.33 a	19.67 a	20.20 a	19.87 a	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.41 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

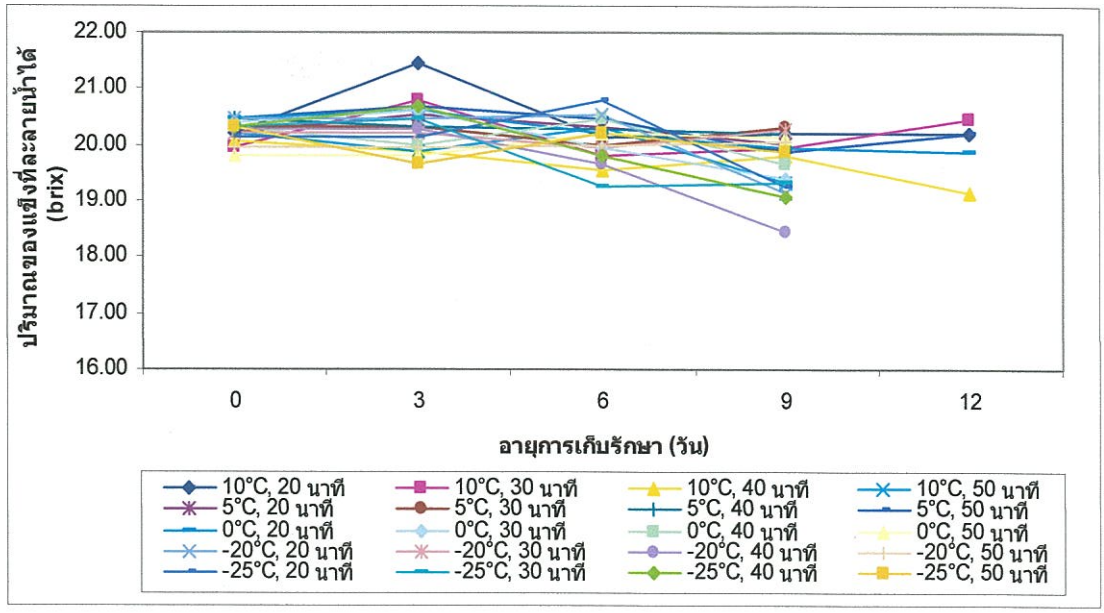
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ภายหลังการทดลอง (brix)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	20.10 a[1/]	20.50 a[1/]	19.95 a[1/]	19.82 a[1/]
5 องศาเซลเซียส	20.37 a	20.47 a	20.27 a	20.11 a
0 องศาเซลเซียส	20.25 a	20.25 a	20.20 a	19.78 a
-20 องศาเซลเซียส	20.22 a	20.22 a	20.03 a	19.48 a
-25 องศาเซลเซียส	20.28 a	20.24 a	20.02 a	19.38 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

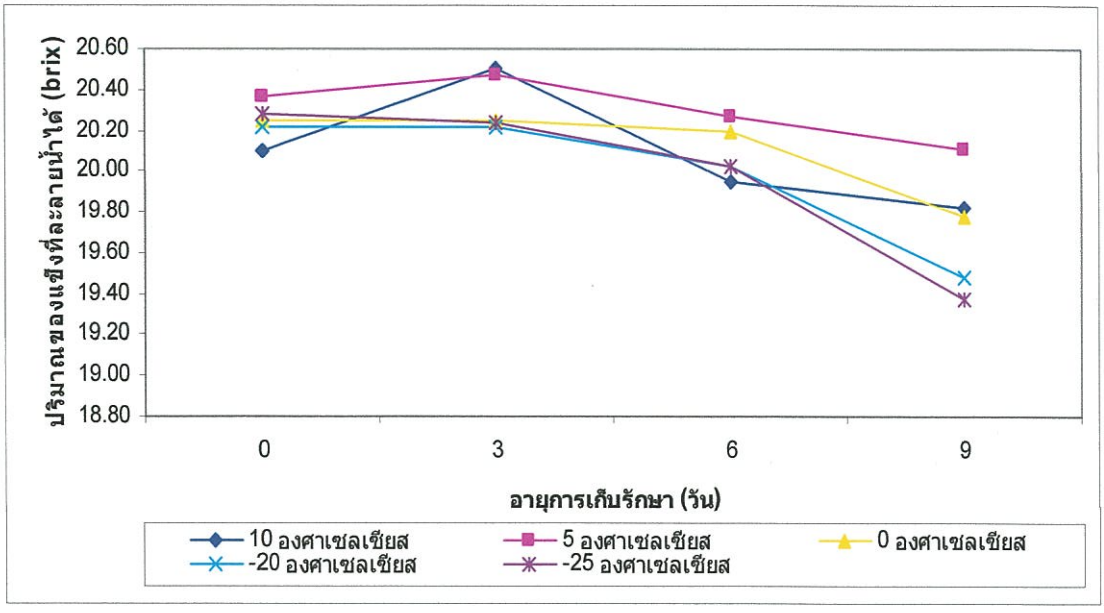
ตารางที่ 4.42 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ภายหลังการทดลอง (brix)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	20.29 a[1/]	20.64 a[1/]	20.40 a[1/]	19.71 a[1/]
30 นาที	20.24 a	20.48 a	19.79 a	19.85 a
40 นาที	20.29 a	20.23 a	19.95 a	19.44 a
50 นาที	20.15 a	19.99 a	20.24 a	19.85 a

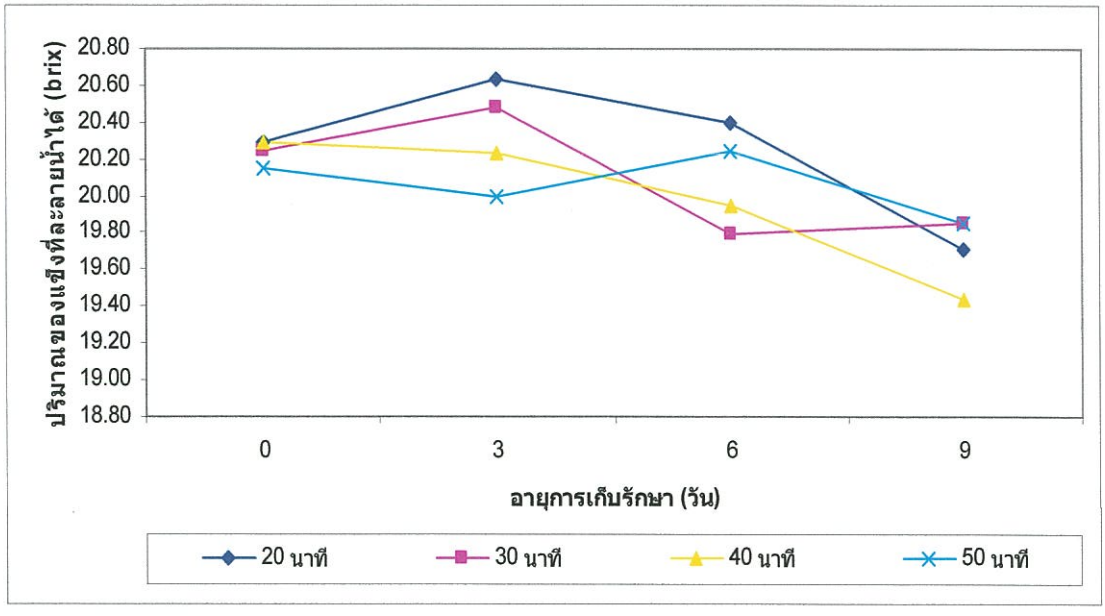
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.39 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.40 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.41 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

4.1.8 ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้จะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 0.20 - 0.22 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, -25 และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ 0.26, 0.24, 0.24, 0.24, 0.23, 0.23, 0.22, 0.22, 0.22, 0.22, 0.22, 0.21, 0.21, 0.21, 0.20, 0.19 และ 019 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้น้อยที่สุดคือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.42)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ 0.23, 0.22 และ 0.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้น้อยที่สุดคือ 0.20 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ (ตารางที่ 4.44, ภาพที่ 4.43)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที, 30 นาที และ 40 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.22 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที และ มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้น้อย

ที่สุดคือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ (ตารางที่ 4.45, ภาพที่ 4.44)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, -20 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 50 นาที และ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 50 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ 0.24, 0.23, 0.23, 0.23, 0.22, 0.22, 0.22, 0.21, 0.21, 0.21, 0.21, 0.20, 0.20, 0.20 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้น้อยที่สุดคือ 0.19 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.42)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.23 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส, -20 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้น้อยที่สุดคือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ (ตารางที่ 4.44, ภาพที่ 4.43)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 30 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.22 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 50 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้น้อยที่สุดคือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ (ตารางที่ 4.45, ภาพที่ 4.44)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10, 5 และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 40 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ 0.30, 0.30, 0.25, 025, 0.25, 0.25, 0.25, 0.24, 0.24, 0.23, 0.23, 0.23, 0.23, 0.23, 0.22, 0.22, 0.22 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้น้อยที่สุดคือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.42)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ 0.25, 0.24 และ 0.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้น้อยที่สุดคือ 0.22 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วไม่มีผลต่อปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ (ตารางที่ 4.44, ภาพที่ 4.43)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 40 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ 0.24 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้น้อยที่สุดคือ 0.22 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ (ตารางที่ 4.45, ภาพที่ 4.44)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ 0.23, 0.22 และ 0.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้น้อยที่สุดคือ 0.17 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.43, ภาพที่ 4.42)

ตารางที่ 4.43 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ภายหลังการทดลอง (เปอร์เซ็นต์)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	0.21 a[1/]	0.24 a[1/]	0.22 a[1/]	0.20 a[1/]	0.17
10°C,30นาที	0.21 a	0.22 a	0.20 a	0.25 a	0.22
10°C,40นาที	0.21 a	0.24 a	0.23 a	0.22 a	0.18
10°C,50นาที	0.21 a	0.22 a	0.20 a	0.30 a	-
5°C,20นาที	0.22 a	0.24 a	0.20 a	0.18 a	-
5°C,30นาที	0.21 a	0.21 a	0.26 a	0.25 a	-
5°C,40นาที	0.20 a	0.19 a	0.19 a	0.23 a	-
5°C,50นาที	0.21 a	0.18 a	0.20 a	0.22 a	0.23
0°C,20นาที	0.20 a	0.20 a	0.21 a	0.23 a	0.24
0°C,30นาที	0.22 a	0.23 a	0.23 a	0.25 a	-
0°C,40นาที	0.21 a	0.28 a	0.22 a	0.23 a	-
0°C,50นาที	0.20 a	0.26 a	0.24 a	0.31 a	-
-20°C,20นาที	0.21 a	0.23 a	0.22 a	0.23 a	-
-20°C,30นาที	0.21 a	0.22 a	0.21 a	0.24 a	-
-20°C,40นาที	0.21 a	0.22 a	0.19 a	0.22 a	-
-20°C,50นาที	0.21 a	0.21 a	0.21 a	0.25 a	-
-25°C,20นาที	0.22 a	0.21 a	0.23 a	0.25 a	-
-25°C,30นาที	0.21 a	0.22 a	0.21 a	0.23 a	-
-25°C,40นาที	0.20 a	0.18 a	0.21 a	0.30 a	-
-25°C,50นาที	0.22 a	0.19 a	0.19 a	0.24 a	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.44 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

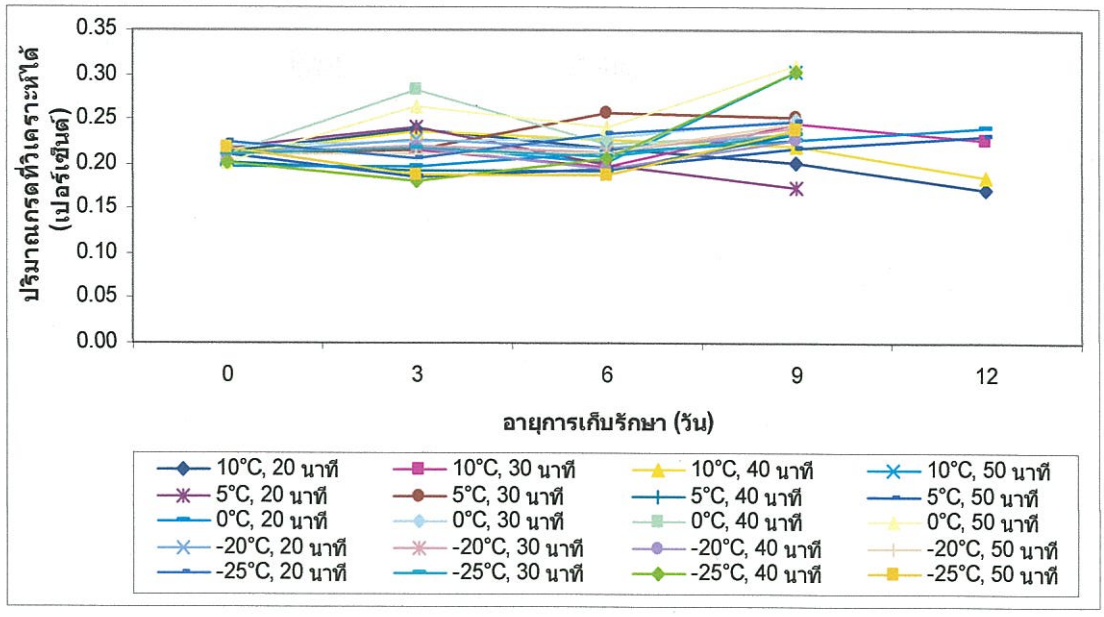
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ภายหลังการทดลอง (เปอร์เซ็นต์)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	0.21 a[1/]	0.23 a[1/]	0.21 a[1/]	0.24 a[1/]
5 องศาเซลเซียส	0.21 a	0.21 a	0.21 a	0.22 a
0 องศาเซลเซียส	0.21 a	0.24 a	0.23 a	0.26 a
-20 องศาเซลเซียส	0.21 a	0.22 a	0.21 a	0.23 a
-25 องศาเซลเซียส	0.21 a	0.20 a	0.21 a	0.25 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

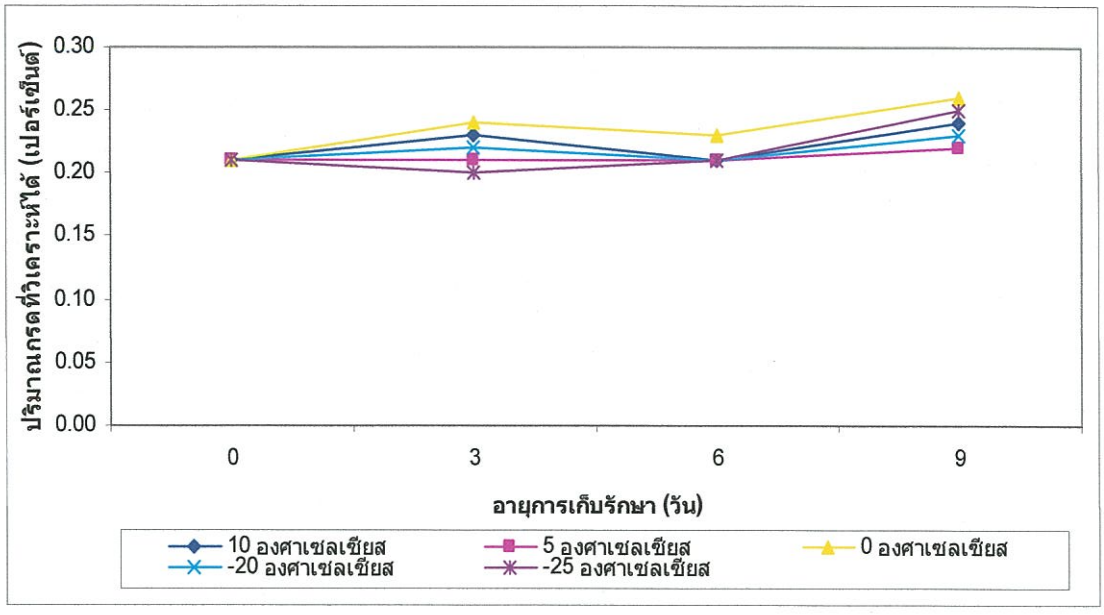
ตารางที่ 4.45 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ภายหลังการทดลอง (เปอร์เซ็นต์)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	0.21 a[1/]	0.22 a[1/]	0.22 a[1/]	0.22 b[1/]
30 นาที	0.21 a	0.22 a	0.22 a	0.24 ab
40 นาที	0.21 a	0.22 a	0.21 a	0.24 ab
50 นาที	0.21 a	0.21 a	0.21 a	0.26 a

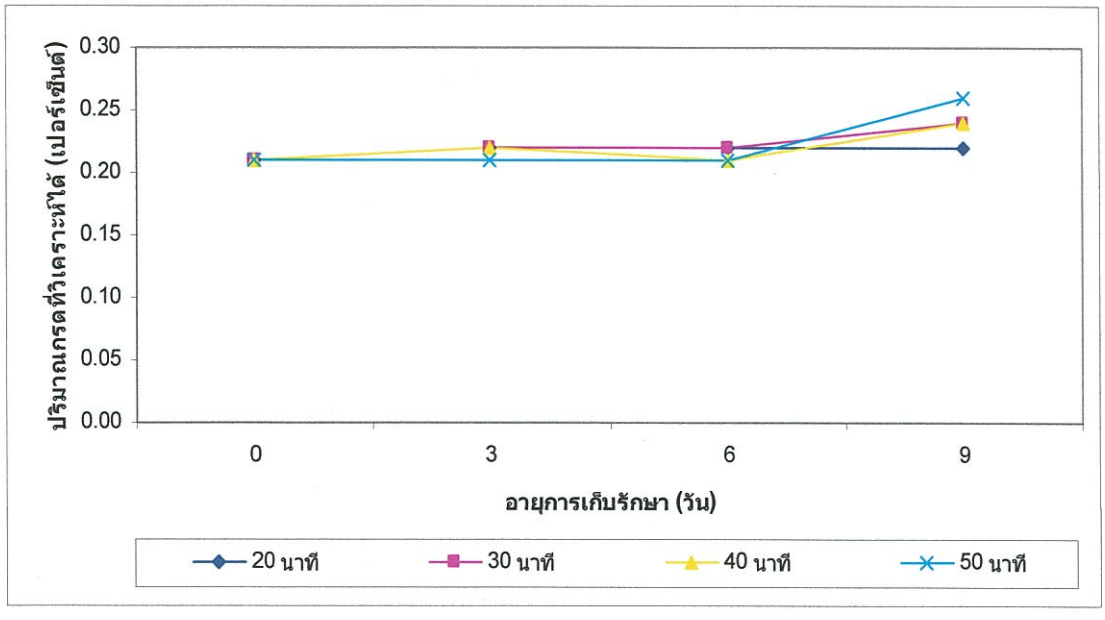
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.42 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.43 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.44 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

4.1.9 ลักษณะเนื้อเยื่อของเปลือก

เนื้อเยื่อของเปลือกเงาะ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นนอกเรียกว่า epicarp เนื้อเยื่อชั้นนี้มีผนังเซลล์บาง ชั้นกลางเรียกว่า mesocarp ส่วนใหญ่เป็นเนื้อเยื่อ parenchyma จึงอ่อนนุ่มเป็นแหล่งสะสมแป้งและน้ำตาล และชั้นในเรียกว่า endocarp ก่อนการทดลองปรากฏว่าลักษณะเนื้อเยื่อในชั้น epicarp และชั้น mesocarp มีลักษณะเด่น (ภาพที่ 4.45) ภายหลังการเก็บรักษาปรากฏว่า ผลเงาะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะเนื้อเยื่อ ดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

จากการตัด cross section บริเวณเปลือกของผลเงาะปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที ลักษณะเนื้อเยื่อในชั้น epicarp และชั้น mesocarp ยังคงมีลักษณะเด่น ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที บริเวณชั้น epicarp แสดงอาการเซลล์เหี่ยว และมีสีดำ (ภาพที่ 4.46)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

จากการตัด cross section บริเวณเปลือกของผลเงาะปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที ลักษณะเนื้อเยื่อในชั้น epicarp และชั้น mesocarp ยังคงมีลักษณะเด่น ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที บริเวณชั้น epicarp แสดงอาการเซลล์เหี่ยว และมีสีดำ (ภาพที่ 4.47)

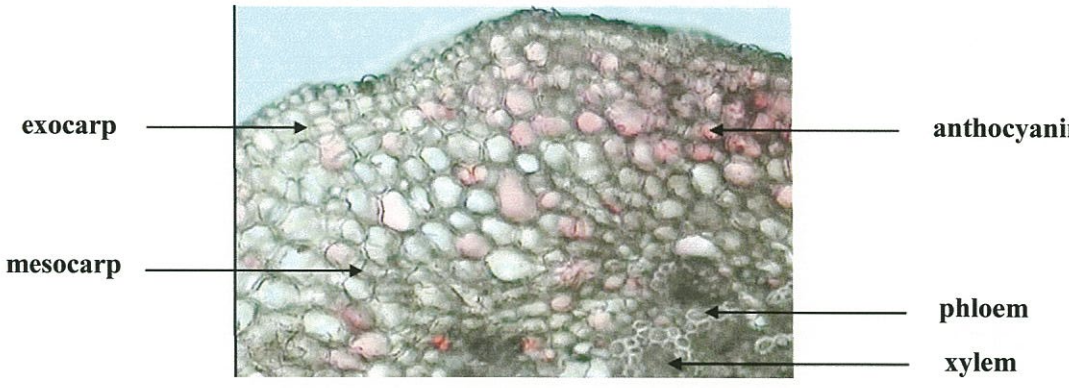
ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

จากการตัด cross section บริเวณเปลือกของผลเงาะปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที ลักษณะเนื้อเยื่อในชั้น epicarp และชั้น mesocarp ยังคงมีลักษณะเด่น ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียส

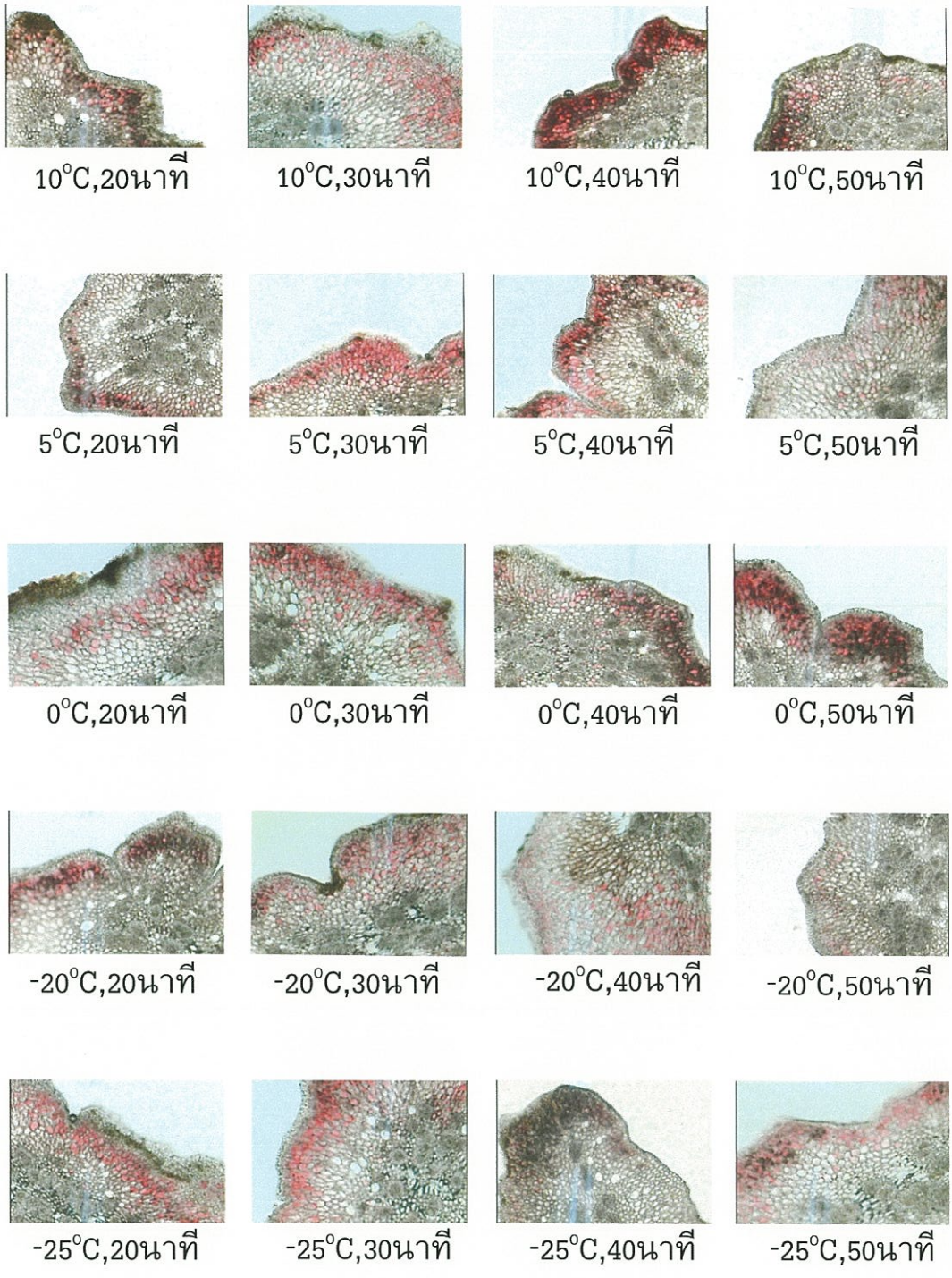
เป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที บริเวณชั้น epicarp แสดงอาการเซลล์เหี่ยว และมีสีดำ โดยเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที บริเวณชั้น epicarp ลักษณะของเซลล์จะไม่คงรูป และแอนโธไซยานินเริ่มสลายกลายเป็นสีน้ำตาลมากขึ้น (ภาพที่ 4.48)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

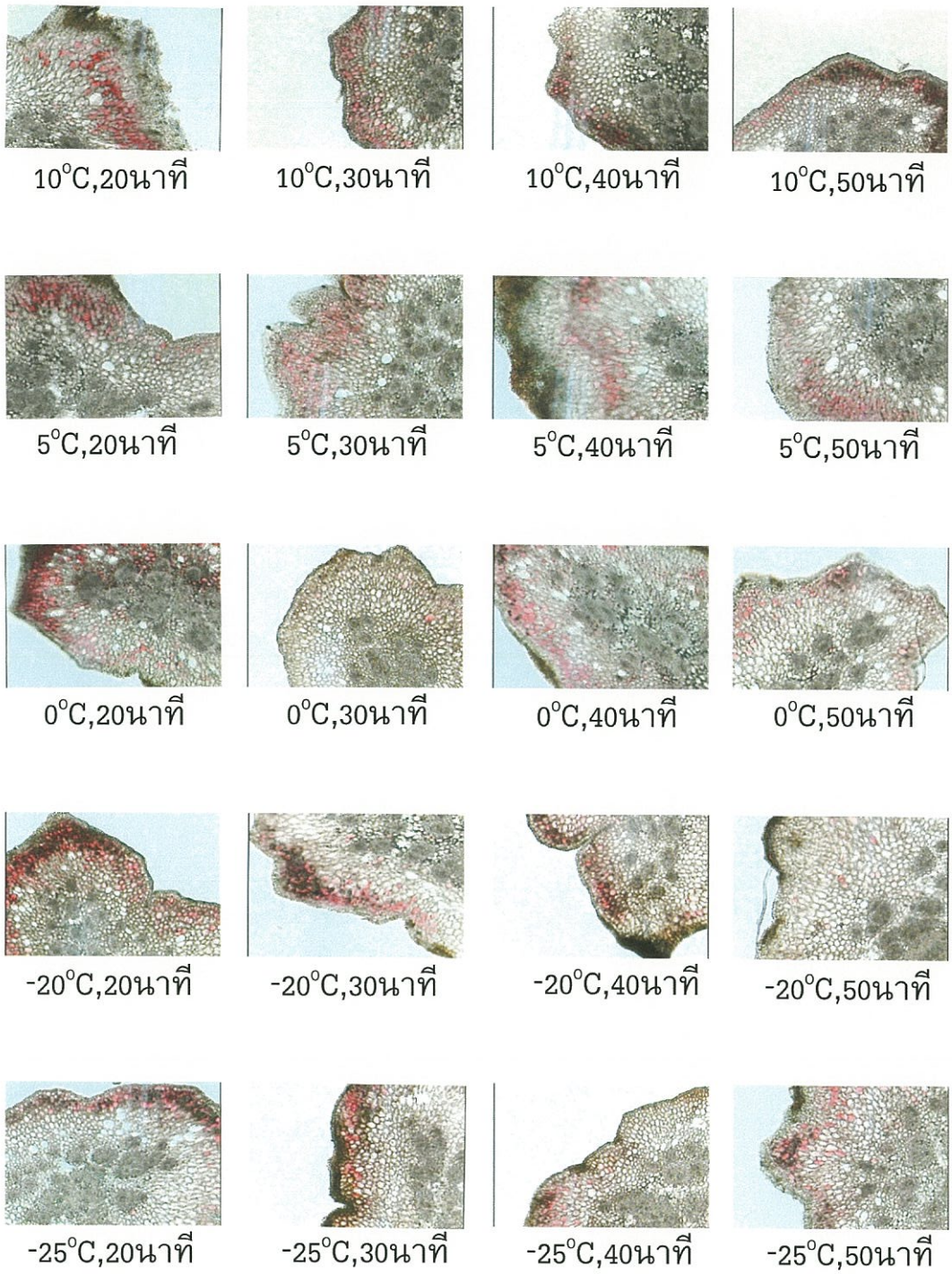
จากการตัด cross section บริเวณเปลือกของผลเงาะปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที เริ่มแสดงอาการเซลล์เหี่ยว และมีสีดำน้อยที่สุด ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที บริเวณชั้น epicarp แสดงอาการเซลล์เหี่ยว และมีสีดำ และเริ่มมีการสลายของแอนโธไซยานินกลายเป็นสีน้ำตาลอ่อนจนถึงดำ โดยเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที บริเวณชั้น epicarp ลักษณะของเซลล์จะไม่คงรูป และแอนโธไซยานินเริ่มสลายกลายเป็นสีน้ำตาลมากขึ้นจนถึงชั้น mesocarp (ภาพที่ 4.49)



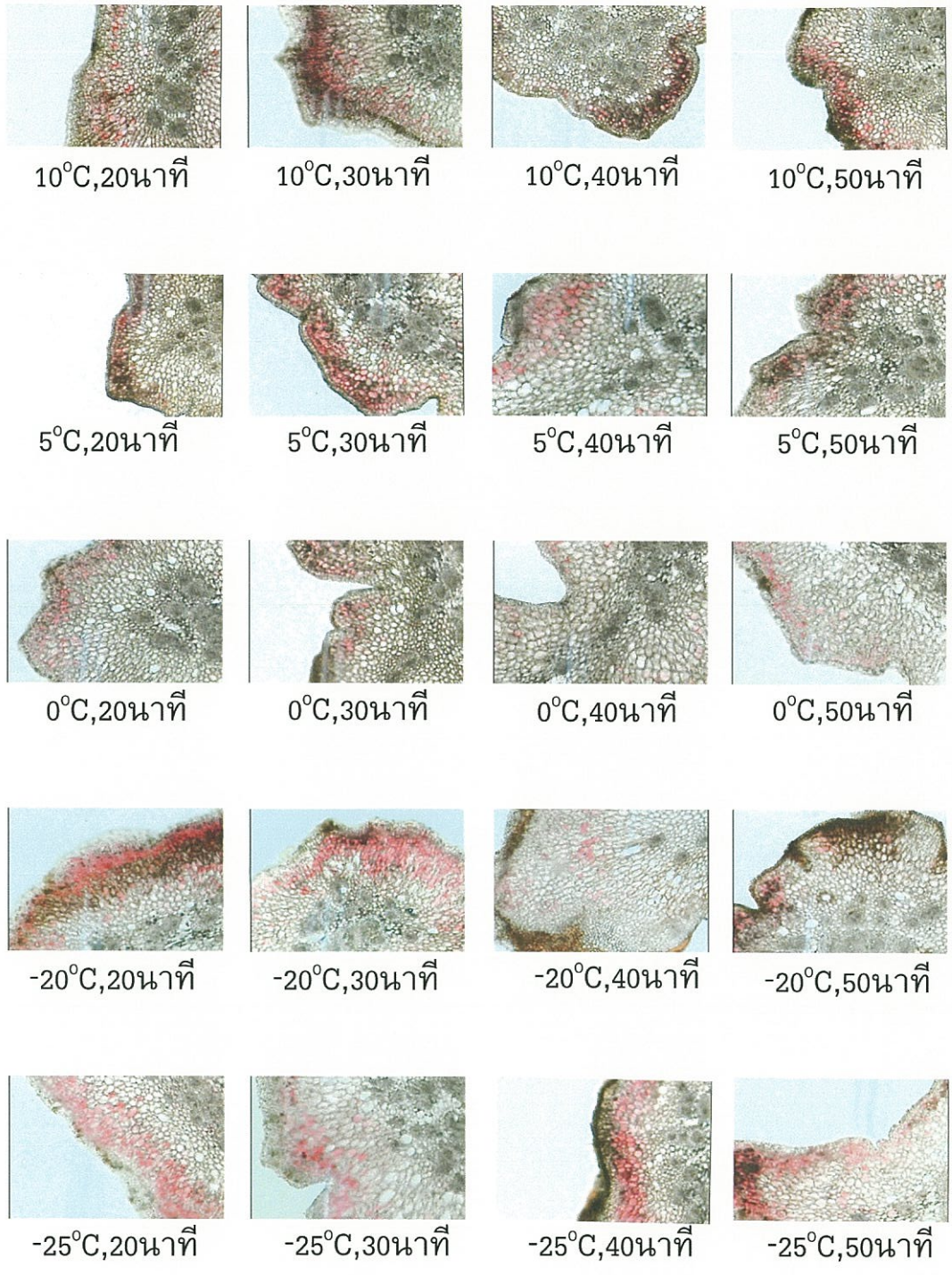
ภาพที่ 4.45 แสดงลักษณะเนื้อเยื่อของเปลือกผลเงาะ (กำลังขยาย 10X) ก่อนการเก็บรักษา



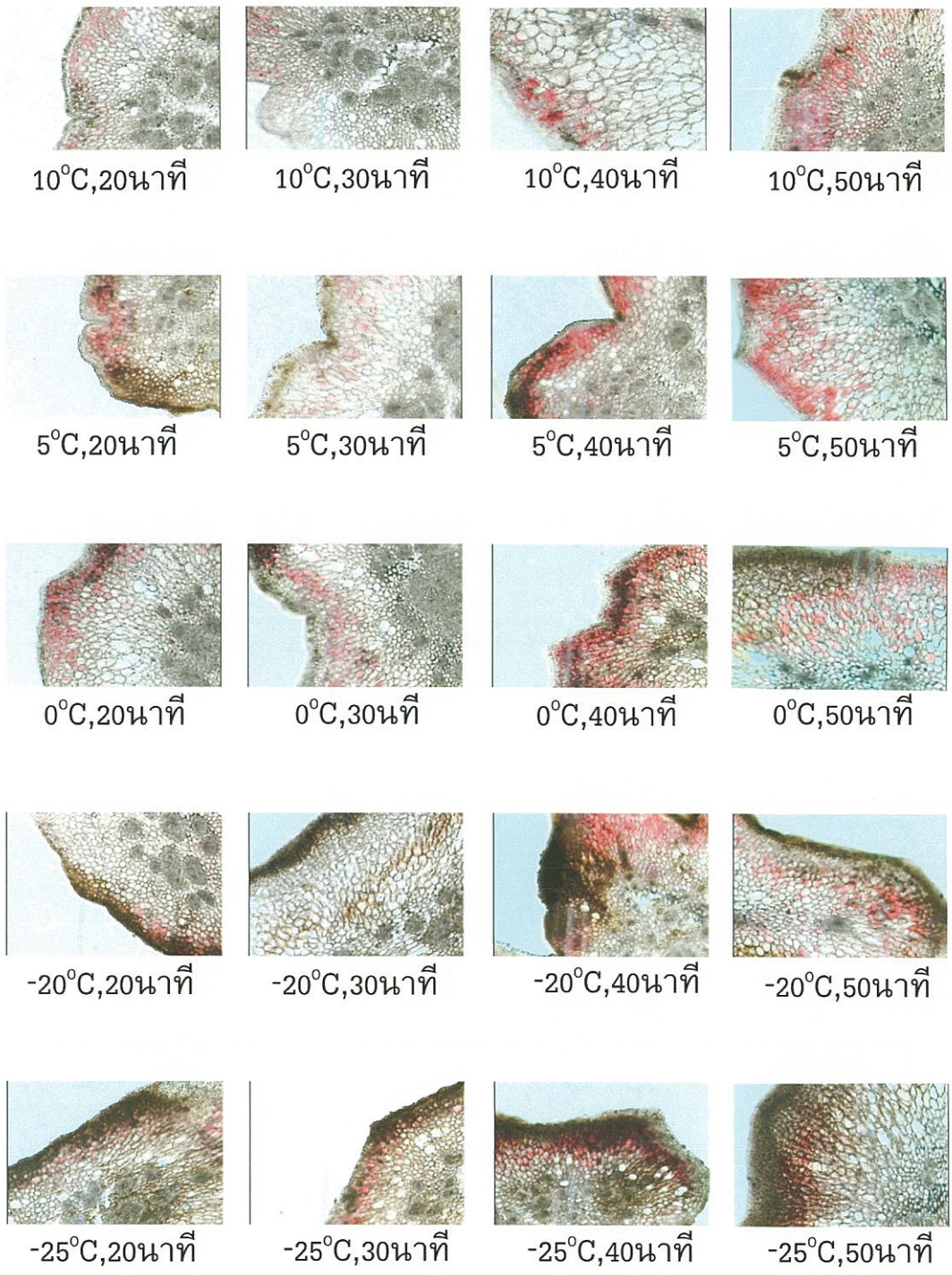
ภาพที่ 4.46 แสดงลักษณะเนื้อเยื่อ (กำลังขยาย 10X) ของเปลือกผลเงาะ ที่ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน



ภาพที่ 4.47 แสดงลักษณะเนื้อเยื่อ (กำลังขยาย 10X) ของเปลือกผลเงาะ ที่ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน



ภาพที่ 4.48 แสดงลักษณะเนื้อเยื่อ (กำลังขยาย 10X) ของเปลือกผลเงาะ ที่ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน



ภาพที่ 4.49 แสดงลักษณะเนื้อเยื่อ (กำลังขยาย 10X) ของเปลือกผลเงาะ ที่ลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

4.1.10 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจะมีค่าเท่ากับ 5.00 คะแนน

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที และ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 40 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 5.00 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 4.83, 4.83, 4.75 และ 4.58 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 4.17 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.46, ภาพที่ 4.50)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 0 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 5.00 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 4.94 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 4.60 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4.47, ภาพที่ 4.51)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที และ 30 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 4.97 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมาก 4.92 และ 4.92 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

น้อยที่สุดคือ 4.78 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4.48, ภาพที่ 4.52)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 5.00 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 40 นาที, -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 4.83, 4.67, 4.67, 4.67, 4.58, 4.50, 4.33, 4.08, 4.00, 4.00, 4.00, 4.00, 4.00, 3.92, 3.75, 3.67, และ 3.25 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 3.17 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.46, ภาพที่ 4.50)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 4.58 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 4.40 และ 3.83 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 3.63 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4.47, ภาพที่ 4.51)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 4.45 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที และ 40 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมาก 4.23 และ 4.10 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 50 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

น้อยที่สุดคือ 4.03 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4.48, ภาพที่ 4.52)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 4.58 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 และ 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 40 และ 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 และ 30 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 4.17, 4.17, 4.08, 4.00, 3.83, 3.80, 3.67, 3.67, 3.60, 3.58, 3.50, 3.50, 3.33, 3.25, 3.17 และ 3.17 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 3.00 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.46, ภาพที่ 4.50)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 3.98 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, 5 องศาเซลเซียส และ -20 องศาเซลเซียส มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 3.92, 3.77 และ 3.27 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 3.08 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4.47, ภาพที่ 4.51)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 3.80 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทาง

ประสาทสัมผัสมาก 3.55 คะแนน ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 40 นาที และ 50 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 3.53 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่อคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4.48, ภาพที่ 4.52)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 4.50 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 40 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 4.33, 4.17 และ 4.00 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 3.17 คะแนน (ตารางที่ 4.46, ภาพที่ 4.50)

ตารางที่ 4.46 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนน)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
10°C,20นาที	5.00 a[1/]	5.00 a[1/]	4.67 ab[1/]	4.17 b[1/]	3.17
10°C,30นาที	5.00 a	5.00 a	4.50 a-c	4.00 b-d	3.17
10°C,40นาที	5.00 a	5.00 a	4.83 ab	3.83 b-e	3.08
10°C,50นาที	5.00 a	5.00 a	4.33 b-d	3.67 c-f	-
5°C,20นาที	5.00 a	5.00 a	4.58 ab	3.60 d-g	-
5°C,30นาที	5.00 a	5.00 a	4.00 de	3.50 e-g	-
5°C,40นาที	5.00 a	5.00 a	4.00 de	3.80 b-e	-
5°C,50นาที	5.00 a	5.00 a	5.00 a	4.17 b	3.42
0°C,20นาที	5.00 a	5.00 a	5.00 a	4.58 a	4.17
0°C,30นาที	5.00 a	5.00 a	4.67 ab	4.08 bc	-
0°C,40นาที	5.00 a	5.00 a	4.67 ab	3.67 c-f	-
0°C,50นาที	5.00 a	5.00 a	4.00 de	3.58 d-g	-
-20°C,20นาที	5.00 a	5.00 a	3.92 de	3.50 e-g	-
-20°C,30นาที	5.00 a	5.00 a	4.00 de	3.00 h	-
-20°C,40นาที	5.00 a	5.00 a	3.75 e	3.33 f-h	-
-20°C,50นาที	5.00 a	4.75 ab	3.67 ef	3.25 f-h	-
-25°C,20นาที	5.00 a	4.83 ab	4.08 c-e	3.17 gh	-
-25°C,30นาที	5.00 a	4.83 ab	4.00 de	3.17 gh	-
-25°C,40นาที	5.00 a	4.58 b	3.25 fg	3.00 h	-
-25°C,50นาที	5.00 a	4.17 c	3.17 g	3.00 h	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.47 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

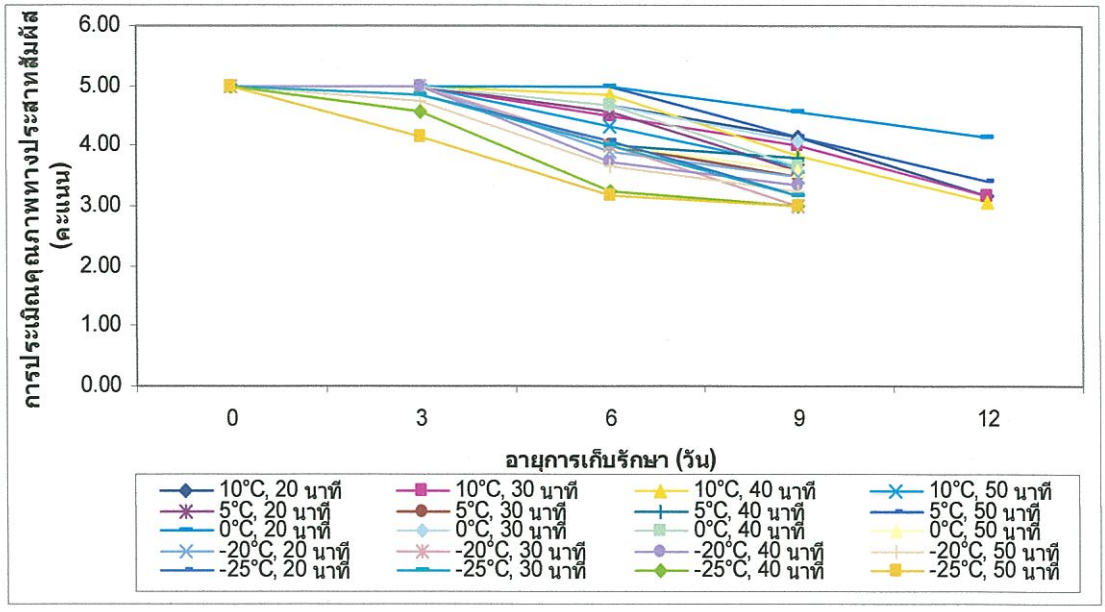
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนน)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
10 องศาเซลเซียส	5.00 a[1/]	5.00 a[1/]	4.58 a[1/]	3.92 ab[1/]
5 องศาเซลเซียส	5.00 a	5.00 a	4.40 a	3.77 b
0 องศาเซลเซียส	5.00 a	5.00 a	4.58 a	3.98 a
-20 องศาเซลเซียส	5.00 a	4.94 a	3.83 b	3.27 c
-25 องศาเซลเซียส	5.00 a	4.60 b	3.63 b	3.08 c

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

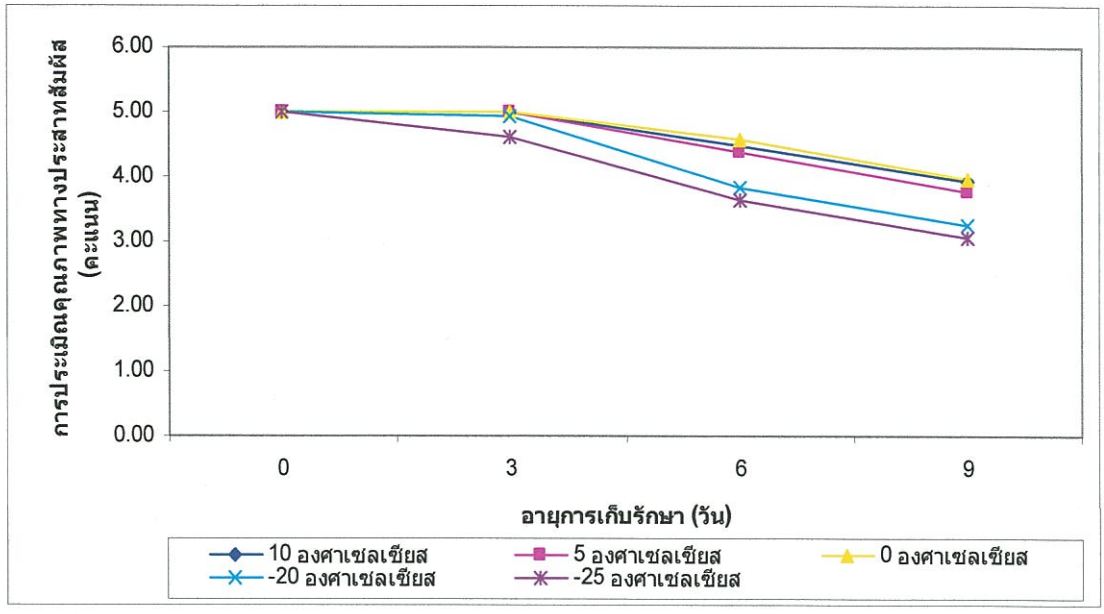
ตารางที่ 4.48 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนน)			
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน
20 นาที	5.00 a[1/]	4.97 a[1/]	4.45 a[1/]	3.80 a[1/]
30 นาที	5.00 a	4.97 a	4.23 b	3.55 b
40 นาที	5.00 a	4.92 a	4.10 b	3.53 b
50 นาที	5.00 a	4.78 b	4.03 b	3.53 b

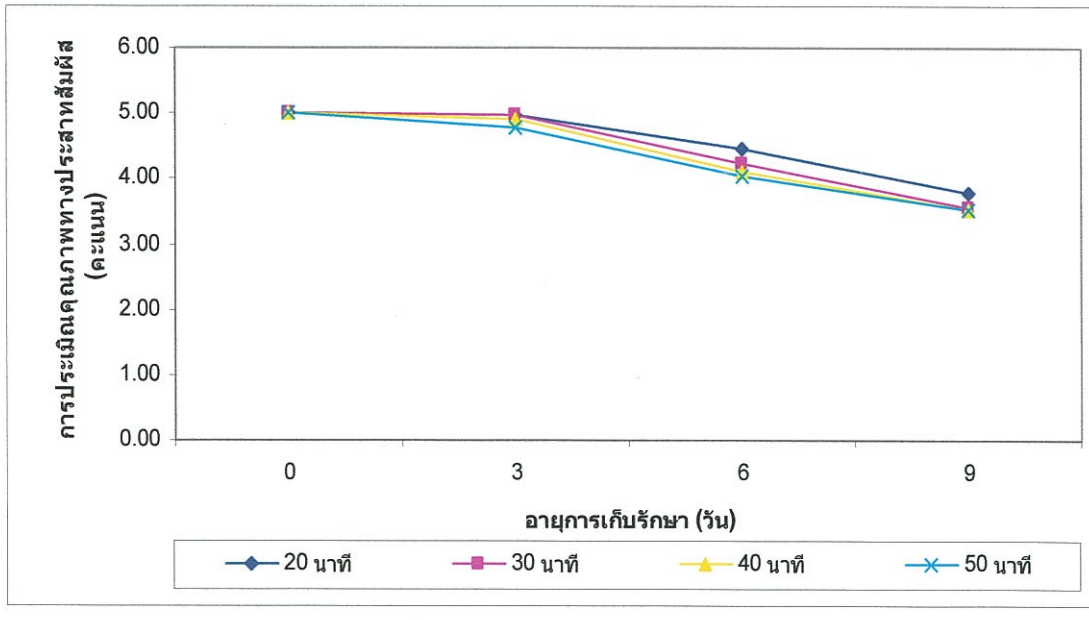
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.50 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.51 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.52 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

4.1.11 อายุการเก็บรักษา

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 40 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20 นาที มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 12 วัน ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที, 5 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30 และ 40 นาที, 0 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30, 40 และ 50 นาที, -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด คือ 9 วัน (ตารางที่ 4.49, ภาพที่ 4.53)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆพบว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 11.25 วัน รองลงมาคือ เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ 0 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษา 9.75 วัน ส่วนเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส และ -25 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 9.00 วัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่ออายุการเก็บรักษาของเงาะ (ตารางที่ 4.50, ภาพที่ 4.54)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆพบว่า เงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 20 นาที มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 10.20 วัน ส่วนเงาะที่ใช้ระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นเวลา 30 นาที, 40 นาที และ 50 นาที มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 9.60 วัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีผลต่ออายุการเก็บรักษาของเงาะ (ตารางที่ 4.51, ภาพที่ 4.55)

ตารางที่ 4.49 แสดงอายุการเก็บรักษาของเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

Treatment Combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
10°C,20นาที	12.00 a[1/]
10°C,30นาที	12.00 a
10°C,40นาที	12.00 a
10°C,50นาที	9.00 b
5°C,20นาที	9.00 b
5°C,30นาที	9.00 b
5°C,40นาที	9.00 b
5°C,50นาที	12.00 a
0°C,20นาที	12.00 a
0°C,30นาที	9.00 b
0°C,40นาที	9.00 b
0°C,50นาที	9.00 b
-20°C,20นาที	9.00 b
-20°C,30นาที	9.00 b
-20°C,40นาที	9.00 b
-20°C,50นาที	9.00 b
-25°C,20นาที	9.00 b
-25°C,30นาที	9.00 b
-25°C,40นาที	9.00 b
-25°C,50นาที	9.00 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.50 แสดงอายุการเก็บรักษาของเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน

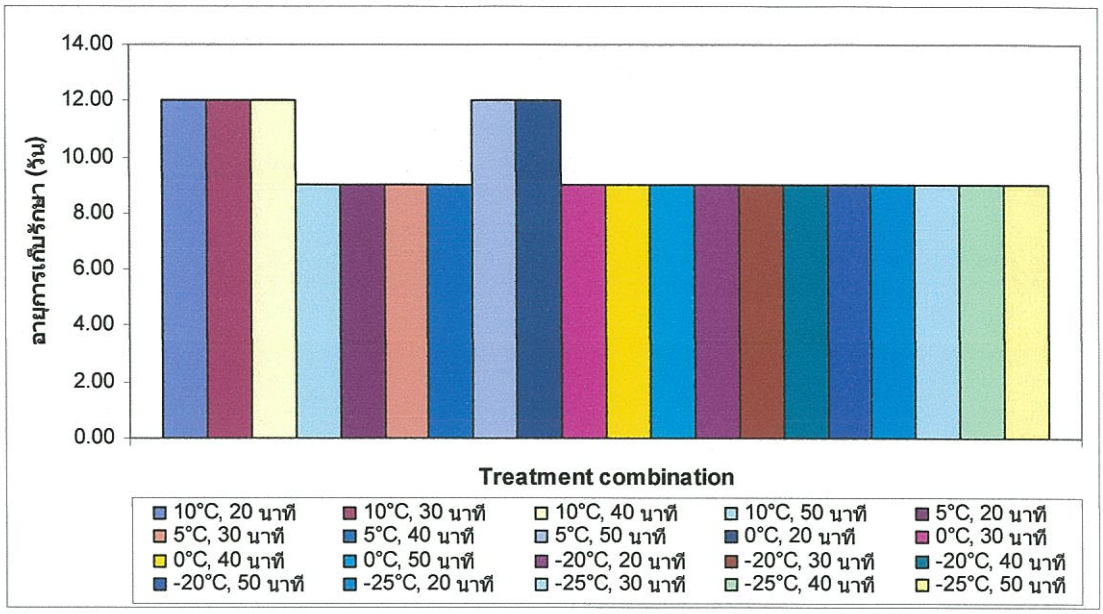
ระดับอุณหภูมิที่ใช้	อายุการเก็บรักษา (วัน)
10 องศาเซลเซียส	11.25 a[1/]
5 องศาเซลเซียส	9.75 b
0 องศาเซลเซียส	9.75 b
-20 องศาเซลเซียส	9.00 c
-25 องศาเซลเซียส	9.00 c

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

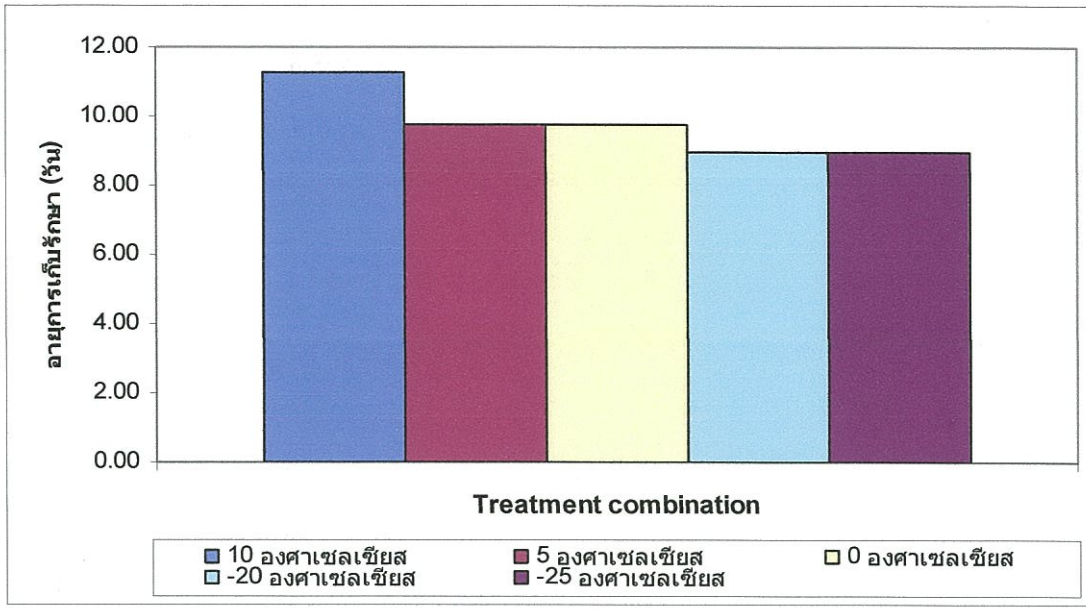
ตารางที่ 4.51 แสดงอายุการเก็บรักษาของเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

ระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ	อายุการเก็บรักษา (วัน)
20 นาที	10.20 a[1/]
30 นาที	9.60 b
40 นาที	9.60 b
50 นาที	9.60 b

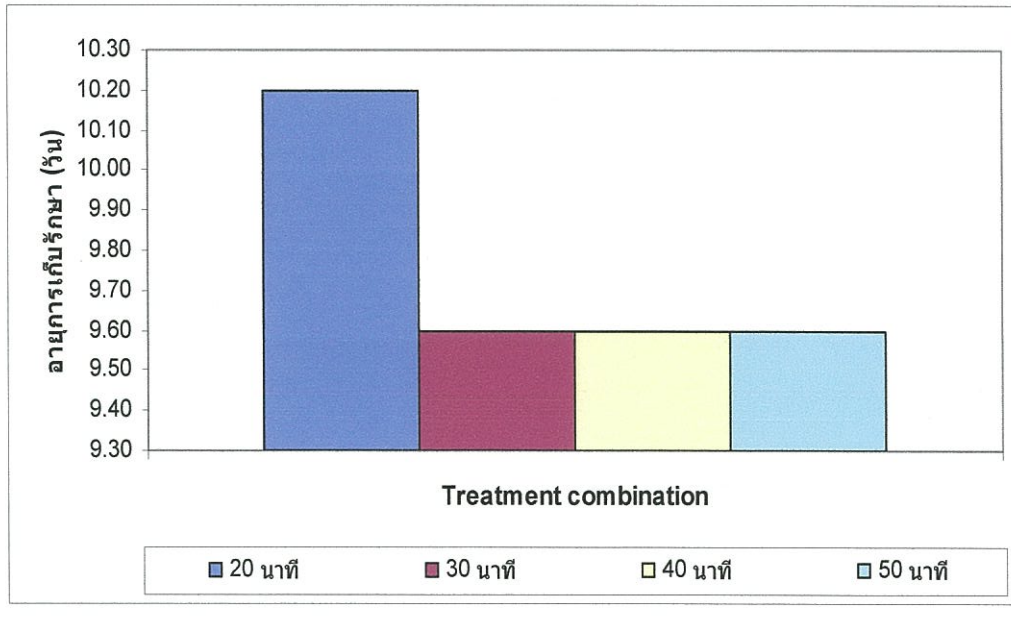
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.53 แสดงอายุการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.54 แสดงอายุการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิต่างๆกัน



ภาพที่ 4.55 แสดงอายุการเก็บรักษาเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระยะเวลาต่างๆกัน

4.1.12 อาการสะท้านหนาว

จากการทดลองศึกษาผลของระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาการลดอุณหภูมิต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวของเงาะในขณะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส พบว่า

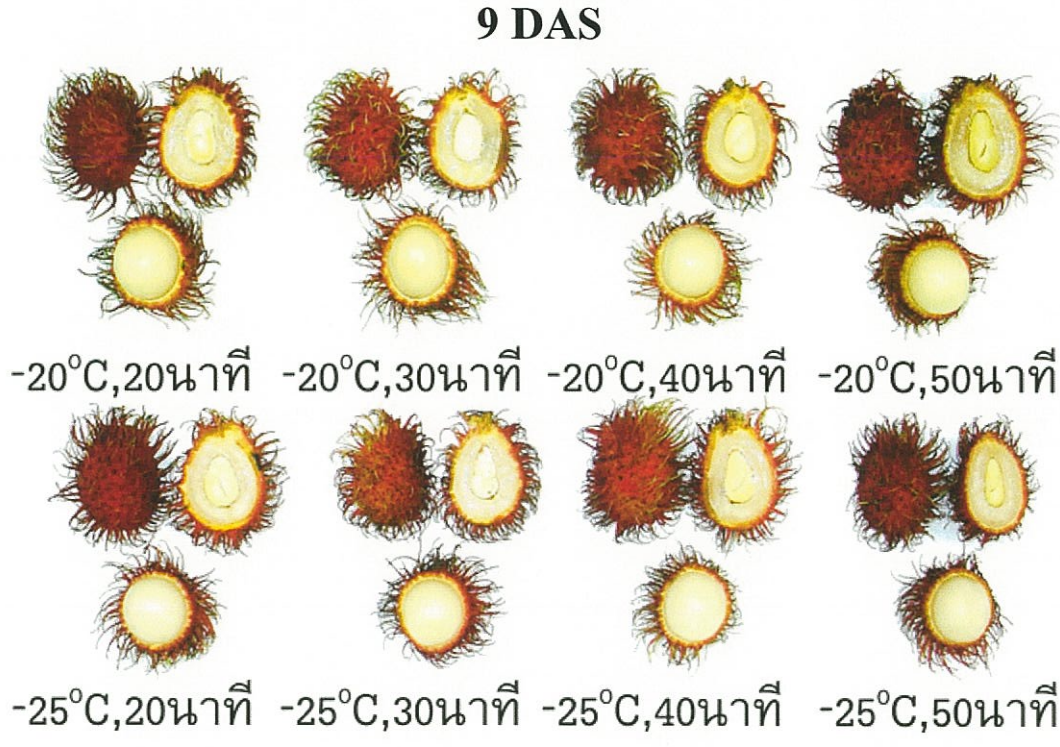
ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 50 นาที และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 40 และ 50 นาที เริ่มปรากฏอาการสะท้านหนาวให้เห็นโดยพบว่า บริเวณผิวเปลือกและขนเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวปนเหลืองปนแดงไปเป็นสีน้ำตาลแดง (ภาพที่ 4.56)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ -20 และ -25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที บริเวณผิวเปลือกและขนเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวปนเหลืองปนแดงไปเป็นสีน้ำตาลแดงจนถึงดำ และสีเนื้อเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง (ภาพที่ 4.57) แสดงให้เห็นว่าอาการเกิดสะท้านหนาวในเงาะจะเริ่มปรากฏให้เห็นตั้งแต่ 6 วันหลังการเก็บรักษา และที่ระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิมีผลต่อการเกิดอาการสะท้านหนาว โดยพบว่าระดับอุณหภูมิที่ใช้ยิ่งต่ำลง และระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมินานขึ้น จะปรากฏอาการสะท้านหนาวได้มากกว่า

ภาพที่ 4.56 แสดงลักษณะการเกิดอาการสะท้านหนาวของผลเงาะภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน



ภาพที่ 4.57 แสดงลักษณะการเกิดอาการสะท้านหนาวของผลเงาะภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน หลังทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆกัน

4.2 การทดลองที่ 2

จากการศึกษาผลของภาชนะบรรจุ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะในขณะเก็บรักษาภายหลังการทำ precooling ผลปรากฏดังนี้

4.2.1 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษา พบว่าเงาะมีการสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4.58) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองเงาะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 5.01 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.16 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.52)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.43 และ 0.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.36 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.52, ภาพที่ 4.58)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.94 และ 0.89 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.86 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.52, ภาพที่ 4.58)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.02 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.80 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.52, ภาพที่ 4.58)

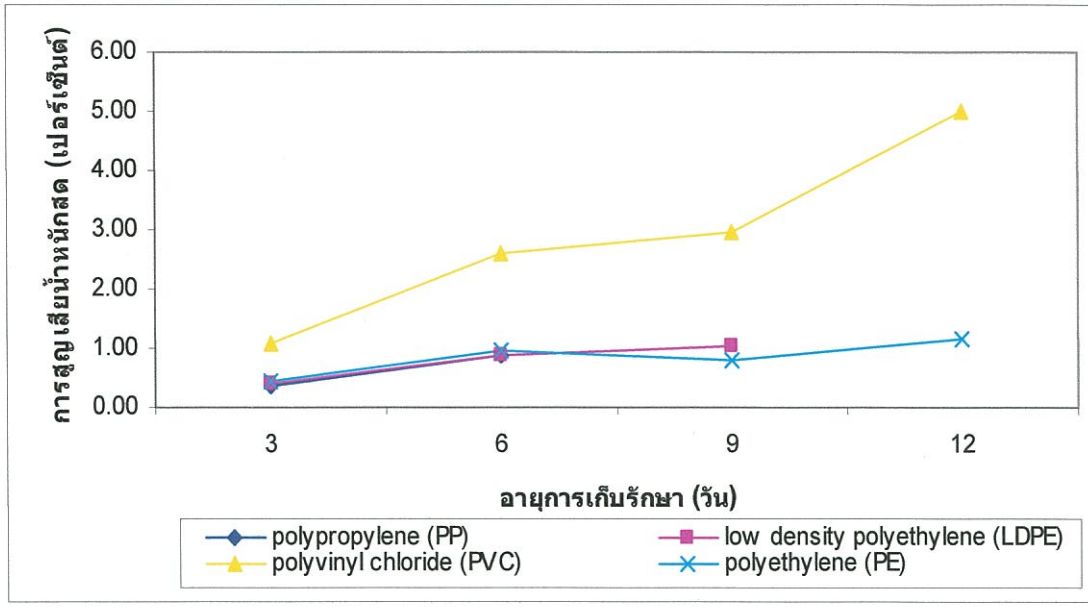
ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 5.01 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.16 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.52, ภาพที่ 4.58)

ตารางที่ 4.52 แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	0.36 b[1/]	0.86 b[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	0.40 b	0.89 b	1.02 b[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	1.07 a	2.60 a	2.95 a	5.01 a[1/]
polyethylene (PE)	0.43 b	0.94 b	0.80 c	1.16 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.58 แสดงการสูญเสียน้ำหนักสด หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

4.2.2 ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในภาชนะบรรจุ

ภายหลังจากการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วแล้วนำเงาะไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ภายใต้ภาชนะปิดผนึกซึ่งมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อก๊าซออกซิเจน 10:5 PSI พบว่าหลังจากเก็บรักษาทุก 6 ชั่วโมง และทุก 3 วัน ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนจะลดลง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าอยู่ระหว่างช่วง 0.30 – 53.56 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณก๊าซออกซิเจนมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 20.80 – 29.46 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 6 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 50.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 42.50 และ 39.30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.23 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 30.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณออกซิเจน 28.90 และ 27.76 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 17.46 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 48.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก

polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 36.70 และ 35.90 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.33 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 29.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณออกซิเจน 25.95 และ 25.45 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 16.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 45.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 33.66 และ 32.80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.50 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 28.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณออกซิเจน 24.06 และ 22.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 15.23 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 44.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 34.12 และ 30.63 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.36 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 28.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณออกซิเจน 24.40 และ 22.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 13.23 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 41.20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 24.10 และ 23.73 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.10 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 25.15 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณออกซิเจน 21.60 และ 20.70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride

มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 13.83 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 36 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 37.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 21.36 และ 18.70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.03 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 22.73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณออกซิเจน 19.60 และ 19.03 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 14.20 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 42 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 37.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 28.00 และ 19.85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.20 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 18.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก

polypropylene และเจาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณออกซิเจน 15.76 และ 13.30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเจาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 12.46 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 48 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เจาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 39.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เจาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเจาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 21.70 และ 12.56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเจาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 1.73 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เจาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 17.15 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เจาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเจาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจน 14.66 และ 14.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเจาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 12.95 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 54 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เจาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 35.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เจาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเจาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 17.83 และ 10.56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเจาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 1.90 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 15.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณออกซิเจน 14.50 และ 13.83 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 10.60 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 36.83 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 26.30 และ 18.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.30 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 11.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณออกซิเจน 9.50 และ 7.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 4.60 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 66 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 35.80 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 14.43 และ 13.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 1.80 เปอร์เซ็นต์ และ

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 13.15 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณออกซิเจน 9.20 และ 8.76 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 7.70 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 31.20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 12.50 และ 11.85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 1.53 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.53, ภาพที่ 4.59)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 14.05 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณออกซิเจน 8.66 และ 7.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 5.50 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.54, ภาพที่ 4.59)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 49.66 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณ

คาร์บอนไดออกไซด์ 25.33 และ 17.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.30 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.55, ภาพที่ 4.60)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 13.06 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจน 5.70 และ 1.46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.56, ภาพที่ 4.60)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 22.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 14.33 และ 11.80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.83 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.55, ภาพที่ 4.60)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 10.56 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene, เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.56, ภาพที่ 4.60)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 12.76 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 11.43 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 2.63 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.55, ภาพที่ 4.60)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 11.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.56, ภาพที่ 4.60)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดคือ 11.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์น้อยที่สุดคือ 3.26 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.55, ภาพที่ 4.60)

ปริมาณออกซิเจน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณออกซิเจนมากที่สุดคือ 8.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณออกซิเจนน้อยที่สุดคือ 0.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณออกซิเจนมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.56, ภาพที่ 4.60)

ตารางที่ 4.53 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

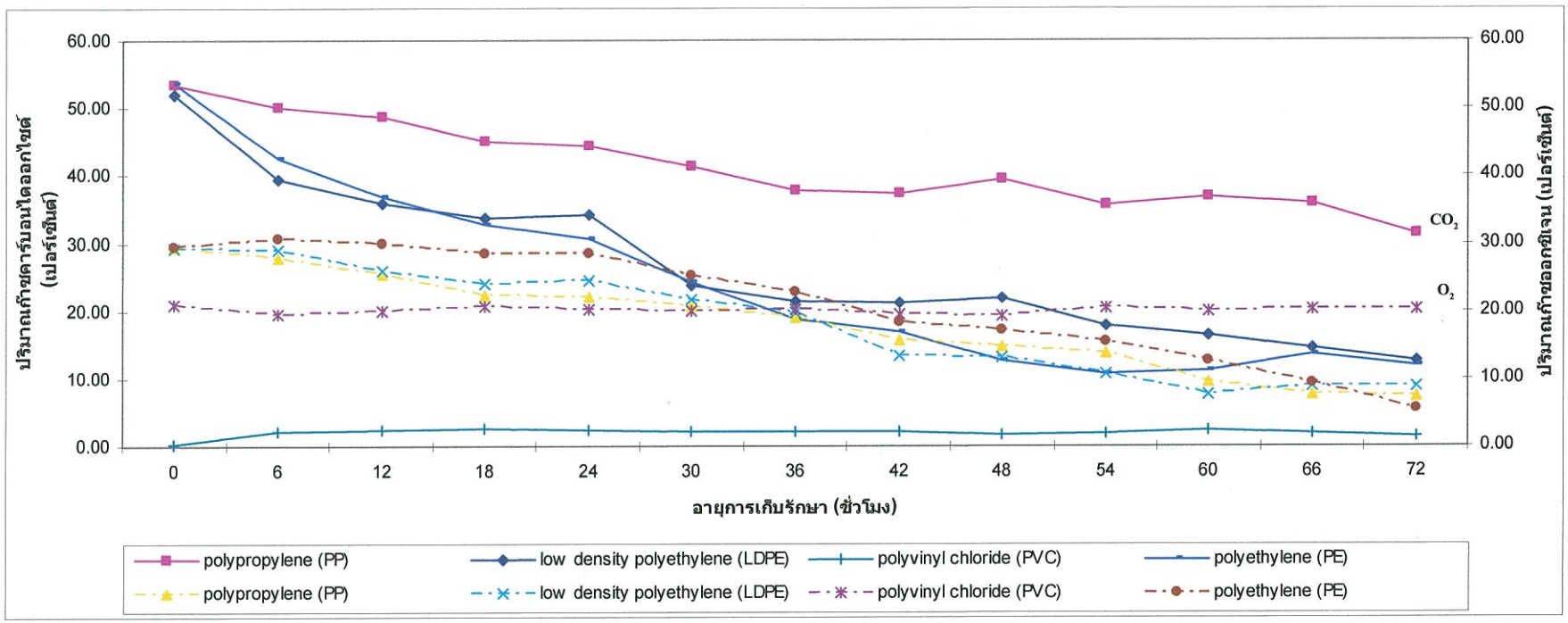
ชนิดถุงบรรจุ	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)												
	0 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	18 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	42 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	54 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	66 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
polypropylene (PP)	53.43 a 1/	50.00 a 1/	48.70 a 1/	45.10 a 1/	44.40 a 1/	41.20 a 1/	37.70 a 1/	37.33 a 1/	39.25 a 1/	35.60 a 1/	36.83 a 1/	35.80 a 1/	31.20 a 1/
low density polyethylene (LDPE)	52.03 a	39.30 c	35.90 c	33.66 b	34.12 b	23.73 b	21.36 b	28.00 b	21.70 b	17.83 b	26.30 b	14.43 b	12.50 b
polyvinyl chloride (PVC)	0.30 b	2.23 d	2.33 d	2.50 c	2.36 d	2.10 c	2.03 c	2.20 d	1.73 d	1.90 d	2.30 d	1.80 c	1.53 c
polyethylene (PE)	53.56 a	42.50 b	36.70 b	32.80 b	30.63 c	24.10 b	18.70 b	19.85 c	12.56 c	10.56 c	18.20 c	13.40 b	11.85 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.54 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ปริมาณก๊าซออกซิเจนในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)												
	0 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	18 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	42 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	54 ชั่วโมง	60 ชั่วโมง	66 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
polypropylene (PP)	29.33 a[1/]	27.76 b[1/]	25.45 b[1/]	22.20 b[1/]	22.00 c[1/]	20.70 b[1/]	19.03 b[1/]	15.76 b[1/]	14.66 b[1/]	13.83 b[1/]	9.50 b[1/]	7.70 b[1/]	7.33 c[1/]
low density polyethylene (LDPE)	29.23 a	28.90 b	25.95 b	24.06 b	24.40 b	21.60 b	19.60 b	13.30 c	12.95 c	10.60 c	7.50 c	8.76 b	8.66 b
polyvinyl chloride (PVC)	20.80 b	17.46 c	16.00 c	15.23 c	13.23 d	13.83 c	14.20 c	12.46 c	14.13 bc	14.50 ab	11.96 a	13.15 a	14.05 a
polyethylene (PE)	29.46 a	30.56 a	29.85 a	28.35 a	28.56 a	25.15 a	22.73 a	18.30 a	17.15 a	15.40 a	4.60 d	9.20 b	5.50 d

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.59 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 6 ชั่วโมง หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ตารางที่ 4.55 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

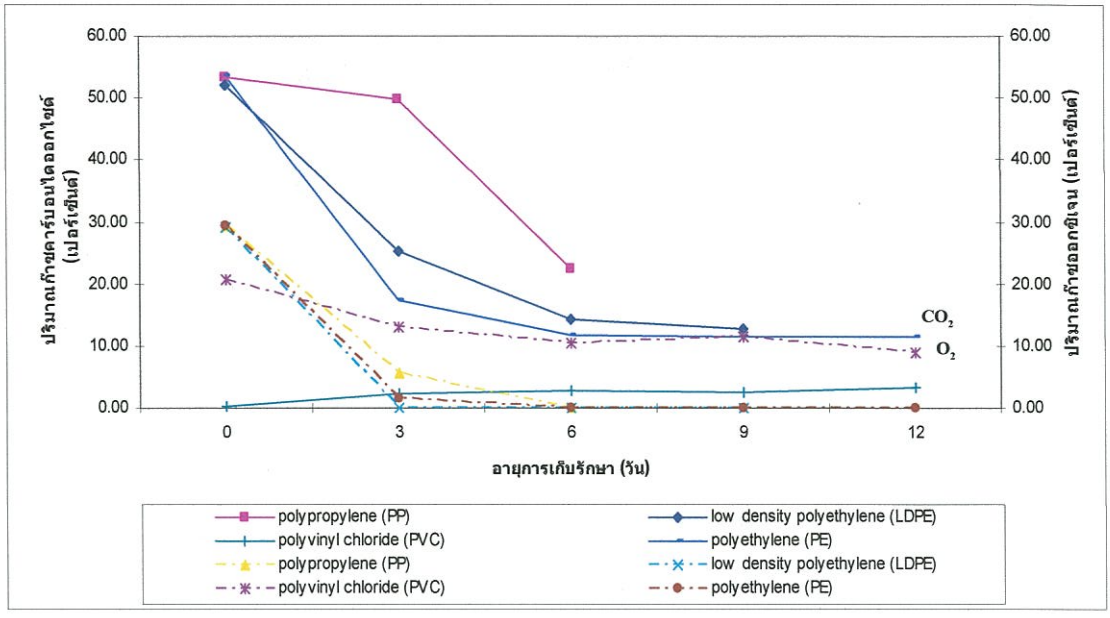
ชนิดถุงบรรจุ	ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	53.43 a[1/]	49.66 a[1/]	22.53 a[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	52.03 a	25.33 b	14.33 b	12.76 a[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	0.30 b	2.30 d	2.83 d	2.63 c	3.26 b[1/]
polyethylene (PE)	53.56 a	17.40 c	11.80 c	11.43 b	11.50 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.56 แสดงปริมาณก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ปริมาณก๊าซออกซิเจนนภาชนะบรรจุ (เปอร์เซ็นต์)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	29.33 a[1/]	5.70 b[1/]	0.00 b[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	29.23 a	0.00 c	0.00 b	0.00 b[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	20.80 b	13.06 a	10.56 a	11.36 a	8.83 a[1/]
polyethylene (PE)	29.46 a	1.46 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.60 แสดงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน ทุก 3 วัน หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

4.2.3 สีเปลือก

ค่าความสว่าง (L*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าความสว่างของเปลือกเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 31.30 - 31.51

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 29.82 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีค่าความสว่างของสีเปลือก 29.20 และ 28.97 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 26.50 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.57, ภาพที่ 4.61)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 29.55 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าความสว่างของสีเปลือก 26.77 และ 25.62 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 21.42 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.57, ภาพที่ 4.61)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 28.61 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าความสว่างของสีเปลือก 27.66 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 20.27 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.57, ภาพที่ 4.61)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

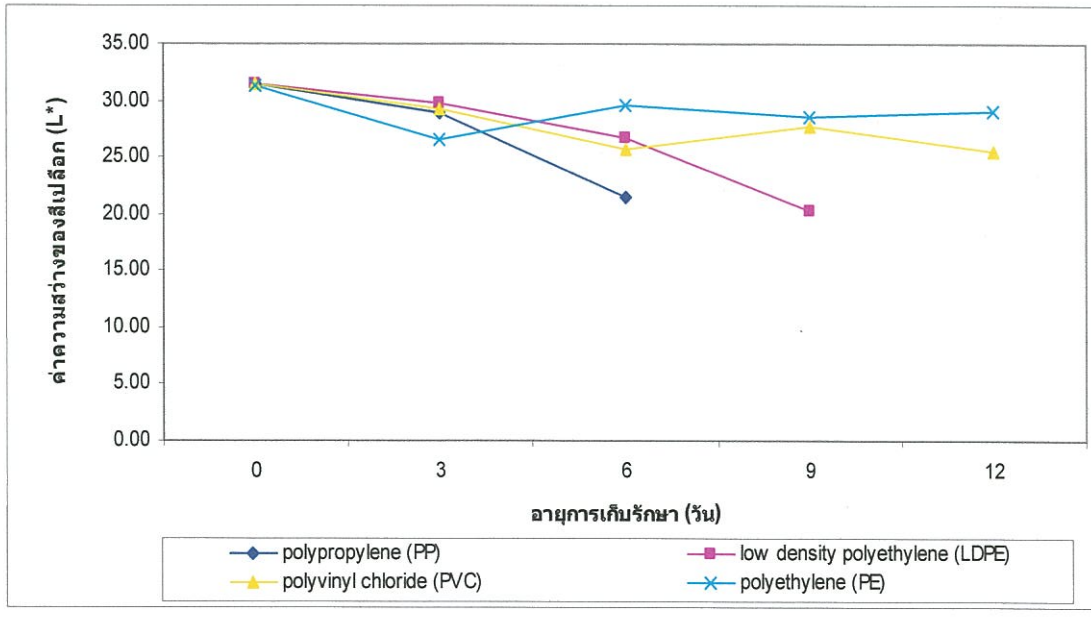
ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความสว่างของสีเปลือกมากที่สุดคือ 29.13 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl

chloride มีค่าความสว่างของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 25.48 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเปลือกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.57, ภาพที่ 4.61)

ตารางที่ 4.57 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ค่าความสว่างของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (L*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	31.39 a[1/]	28.97 ab[1/]	21.42 c[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	31.38 a	29.82 a	26.77 ab	20.27 b[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	31.51 a	29.20 ab	25.62 b	27.66 a	25.48 a[1/]
polyethylene (PE)	31.30 a	26.50 b	29.55 a	28.61 a	29.13 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.61 แสดงค่าความสว่างของสีเปลือก (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ค่าสีแดง (a*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าสีแดงของเปลือกเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 30.67 - 31.52

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 25.00 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าสีแดงของสีเปลือก 24.83 และ 19.64 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 18.25 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.58, ภาพที่ 4.62)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 23.48 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีค่าสีแดงของสีเปลือก 22.72 และ 18.08 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 17.20 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเปลือกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.58, ภาพที่ 4.62)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 20.81 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีแดงของสีเปลือก 19.87 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 19.28 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเปลือกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.58, ภาพที่ 4.62)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

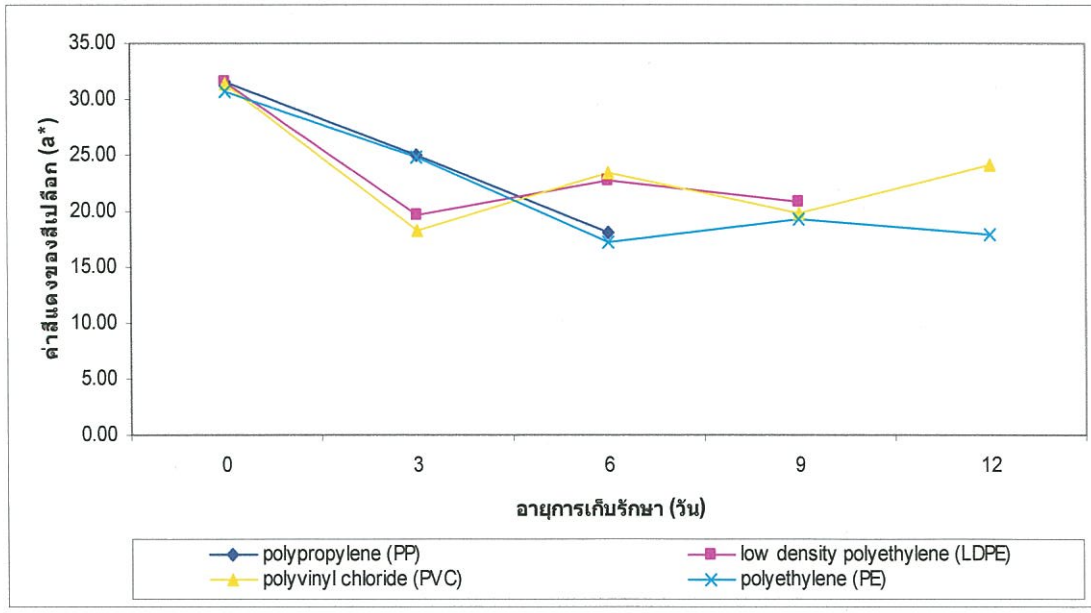
ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีแดงของสีเปลือกมากที่สุดคือ 24.06 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่า

สีแดงของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 17.93 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.58, ภาพที่ 4.62)

ตารางที่ 4.58 แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ค่าสีแดงของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (a*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	31.52 a[1/]	25.00 a[1/]	18.08 a[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	31.47 a	19.64 ab	22.72 a	20.81 a[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	31.41 a	18.25 b	23.48 a	19.87 a	24.06 a[1/]
polyethylene (PE)	30.67 a	24.83 a	17.20 a	19.28 a	17.93 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.62 แสดงค่าสีแดงของสีเปลือก (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ค่าสีเหลือง (b*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าสีเหลืองของเปลือกเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 17.56 - 17.72

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 20.06 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 19.07 และ 17.83 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 15.53 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.59, ภาพที่ 4.63)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 18.77 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 18.34 และ 17.37 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 16.95 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเปลือกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.59, ภาพที่ 4.63)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 19.05 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเปลือก 16.97 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 12.65 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.59, ภาพที่ 4.63)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

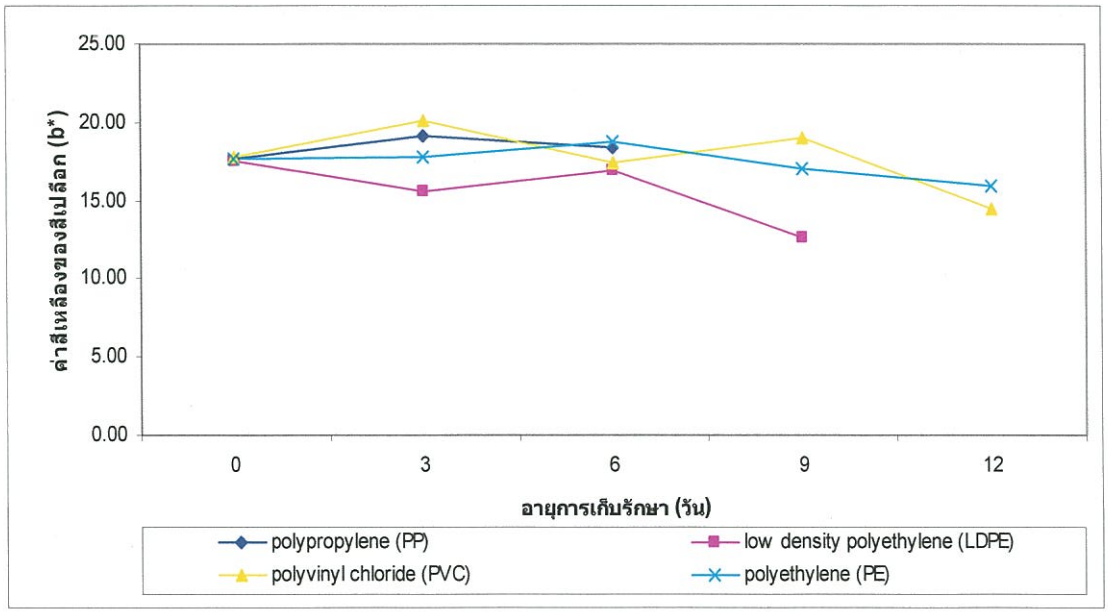
ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเปลือกมากที่สุดคือ 15.94 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มี

ค่าสีเหลืองของสีเปลือกน้อยที่สุดคือ 14.48 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเปลือกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.59, ภาพที่ 4.63)

ตารางที่ 4.59 แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ค่าสีเหลืองของสีเปลือกภายหลังการทดลอง (b*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	17.58 a[1/]	19.07 a[1/]	18.34 a[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	17.56 a	15.53 b	16.95 a	12.65 b[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	17.72 a	20.06 a	17.37 a	19.05 a	14.48 a[1/]
polyethylene (PE)	17.61 a	17.83 ab	18.77 a	16.97 a	15.94 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.63 แสดงค่าสีเหลืองของสีเปลือก (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

4.2.4 สีเนื้อ

ค่าความสว่าง (L*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าความสว่างของเนื้อเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 51.75 - 55.57

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 52.19 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 51.43 และ 49.69 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 49.47 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.60, ภาพที่ 4.64)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 52.35 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 51.88 และ 51.56 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 49.00 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.60, ภาพที่ 4.64)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 51.77 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าความสว่างของสีเนื้อ 51.39 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 49.68 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเนื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.60, ภาพที่ 4.64)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

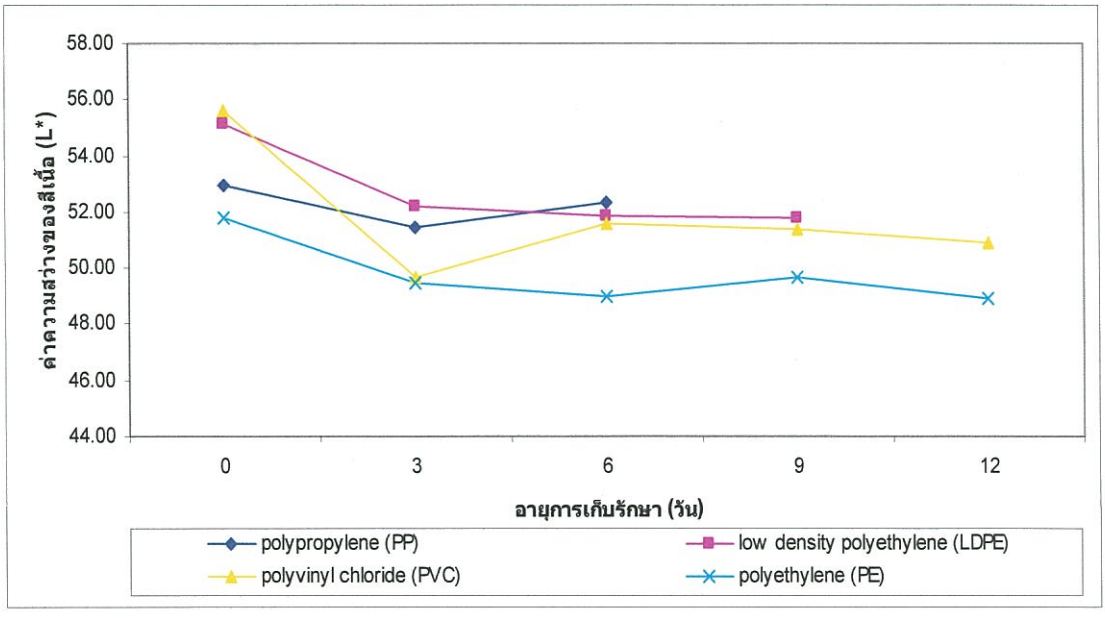
ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าความสว่างของสีเนื้อมากที่สุดคือ 50.92 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่า

ความสว่างของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 48.91 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าความสว่างของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.60, ภาพที่ 4.64)

ตารางที่ 4.60 แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ค่าความสว่างของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (L*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	52.93 a[1/]	51.43 b[1/]	52.35 a[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	55.16 a	52.19 a	51.88 a	51.77 a[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	55.57 a	49.69 c	51.56 a	51.39 a	50.92 a[1/]
polyethylene (PE)	51.75 a	49.47 c	49.00 b	49.68 a	48.91 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.64 แสดงค่าความสว่างของสีเนื้อ (L*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ค่าสีแดง (a*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าสีแดงของเนื้อเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 0.44 - 0.51

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.91 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.54 และ 0.52 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.37 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.61, ภาพที่ 4.65)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.16 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.08 และ -0.02 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ -0.42 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.61, ภาพที่ 4.65)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.37 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีแดงของสีเนื้อ 0.03 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีแดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ -0.22 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.61, ภาพที่ 4.65)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

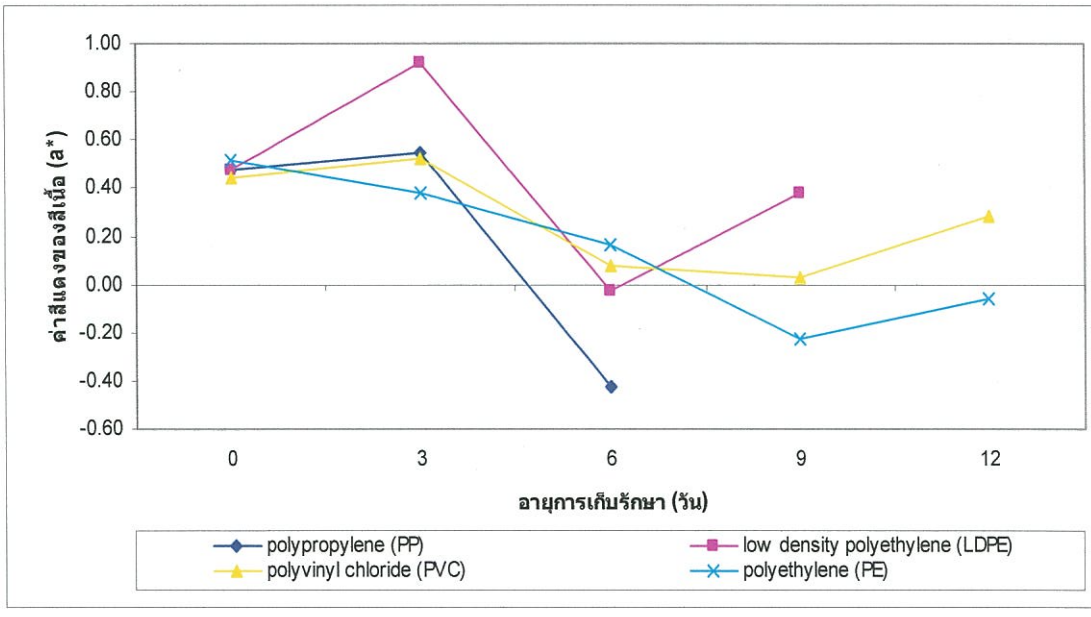
ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีแดงของสีเนื้อมากที่สุดคือ 0.28 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสี

แดงของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ -0.06 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีแดงของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.61, ภาพที่ 4.65)

ตารางที่ 4.61 แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ค่าสีแดงของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (a*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	0.47 a[1/]	0.54 b[1/]	-0.42 b[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	0.47 a	0.91 a	-0.02 a	0.37 a[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	0.44 a	0.52 bc	0.08 a	0.33 b	0.28 a[1/]
polyethylene (PE)	0.51 a	0.37 c	0.16 a	-0.22 c	-0.06 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.65 แสดงค่าสีแดงของสีเนื้อ (a*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ค่าสีเหลือง (b*)

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าสีเหลืองของเนื้อเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 11.09 - 11.96

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 12.55 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 11.47 และ 10.88 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 9.75 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.62, ภาพที่ 4.66)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 10.19 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 9.86 และ 9.60 ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 8.99 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.62, ภาพที่ 4.66)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 10.95 รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อ 9.97 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 8.60 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.66)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

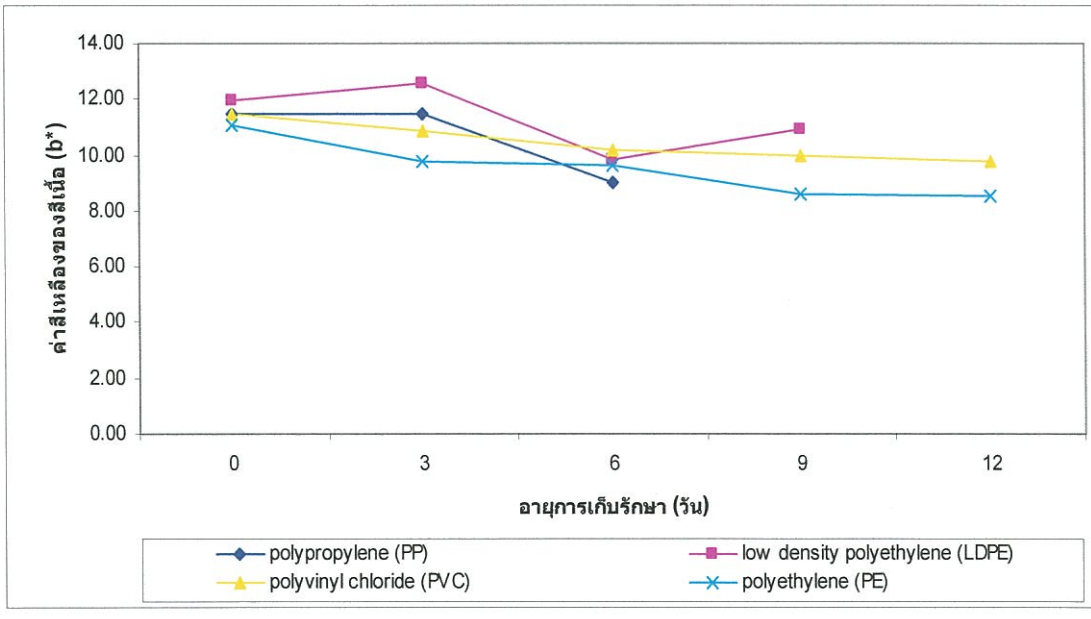
ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าสีเหลืองของสีเนื้อมากที่สุดคือ 9.74 ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าสี

เหลืองของสีเนื้อน้อยที่สุดคือ 8.54 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าสีเหลืองของสีเนื้อมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.62, ภาพที่ 4.66)

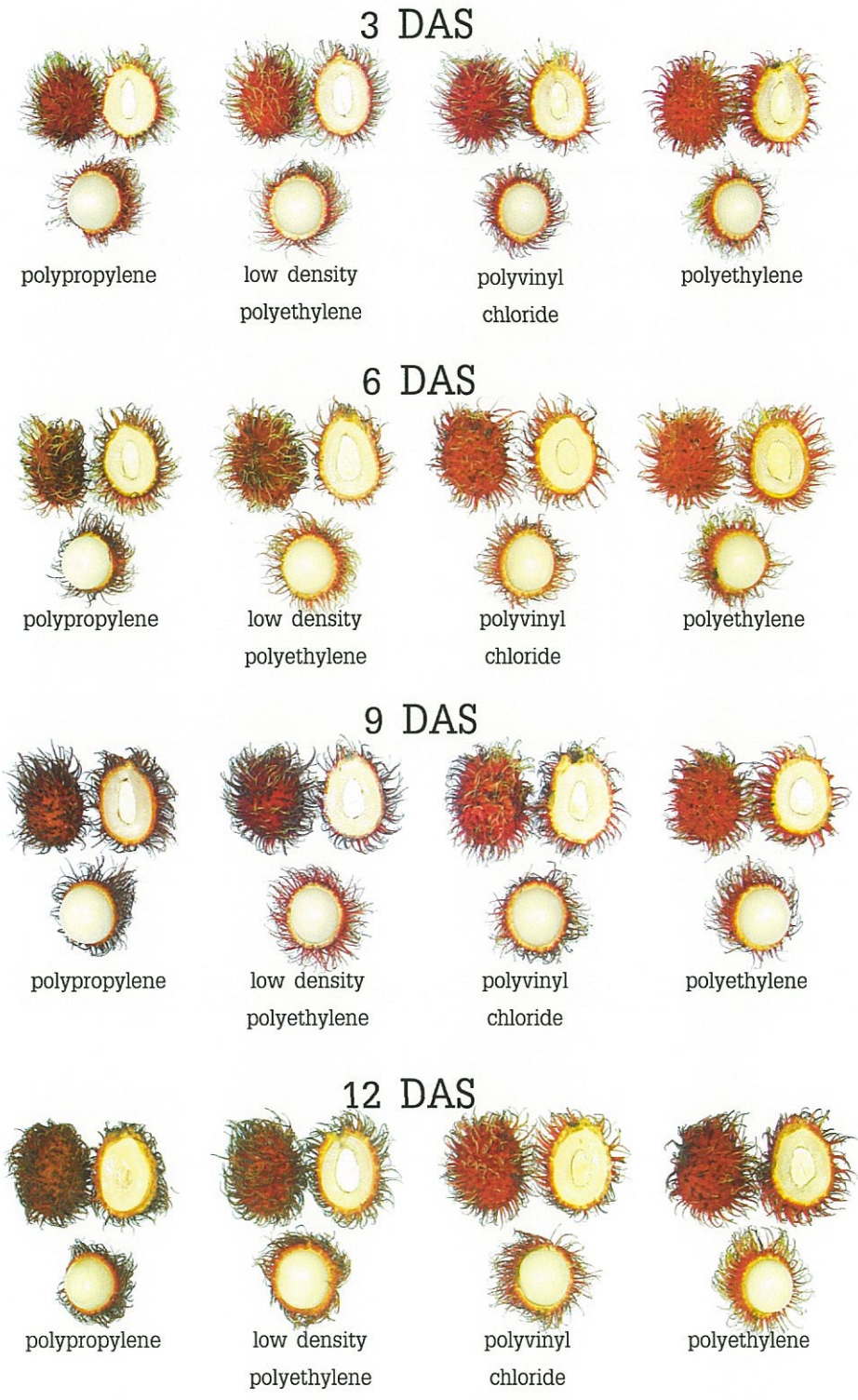
ตารางที่ 4.62 แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ค่าสีเหลืองของสีเนื้อภายหลังการทดลอง (b*)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	11.47 a[1/]	11.47 b[1/]	8.99 b[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	11.93 a	12.55 a	9.86 a	10.95 a[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	11.46 a	10.88 c	10.19 a	9.97 ab	9.74 a[1/]
polyethylene (PE)	11.09 a	9.75 d	9.60 ab	8.60 b	8.54 b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.66 แสดงค่าสีเหลืองของสีเนื้อ (b*) หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน



ภาพที่ 4.67 แสดงลักษณะเงาะภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9 และ 12 วัน ในภาชนะบรรจุต่างๆ กัน

4.2.5 ความแน่นเนื้อของเปลือกผล

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลเงาะจะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 41.20 - 42.68 นิวตัน

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 25.72 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 25.63 และ 24.86 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 23.26 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.63, ภาพที่ 4.68)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 32.96 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 28.82 และ 27.33 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 25.71 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.63, ภาพที่ 4.68)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 24.10 นิวตัน รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล 22.67 นิวตัน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 22.03 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.63, ภาพที่ 4.68)

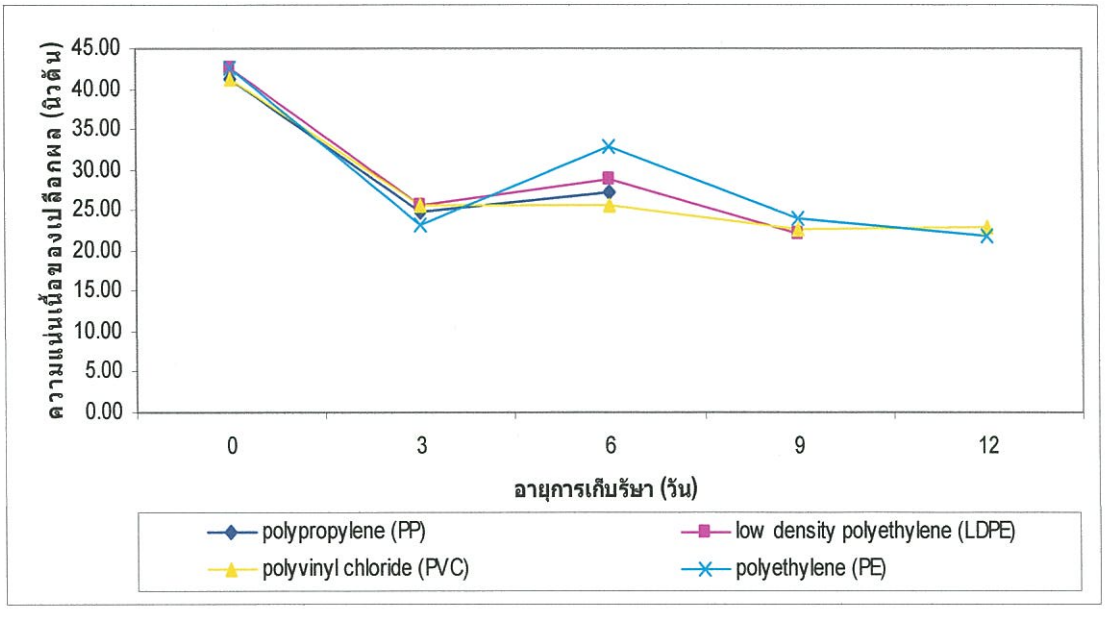
ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลมากที่สุดคือ 22.83 นิวตัน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลน้อยที่สุดคือ 21.84 นิวตัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.63, ภาพที่ 4.68)

ตารางที่ 4.63 แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ความแน่นเนื้อของเปลือกผลภายหลังการทดลอง (นิวตัน)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	41.23 a[1/]	24.86 a[1/]	27.33 ab[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	42.68 a	25.63 a	28.71 ab	22.03 a[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	41.20 a	25.72 a	25.71 b	22.67 a	22.83 a[1/]
polyethylene (PE)	42.56 a	23.26 a	32.96 a	24.10 a	21.84 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.68 แสดงค่าความแน่นเนื้อของเปลือกผล หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

4.2.6 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 20.00 - 20.13 brix

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.46 brix รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.13 brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 20.06 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.64, ภาพที่ 4.69)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 19.53 brix รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 18.70 brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 18.66 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.64, ภาพที่ 4.69)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.26 brix รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 20.00 brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 19.33 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.64, ภาพที่ 4.69)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

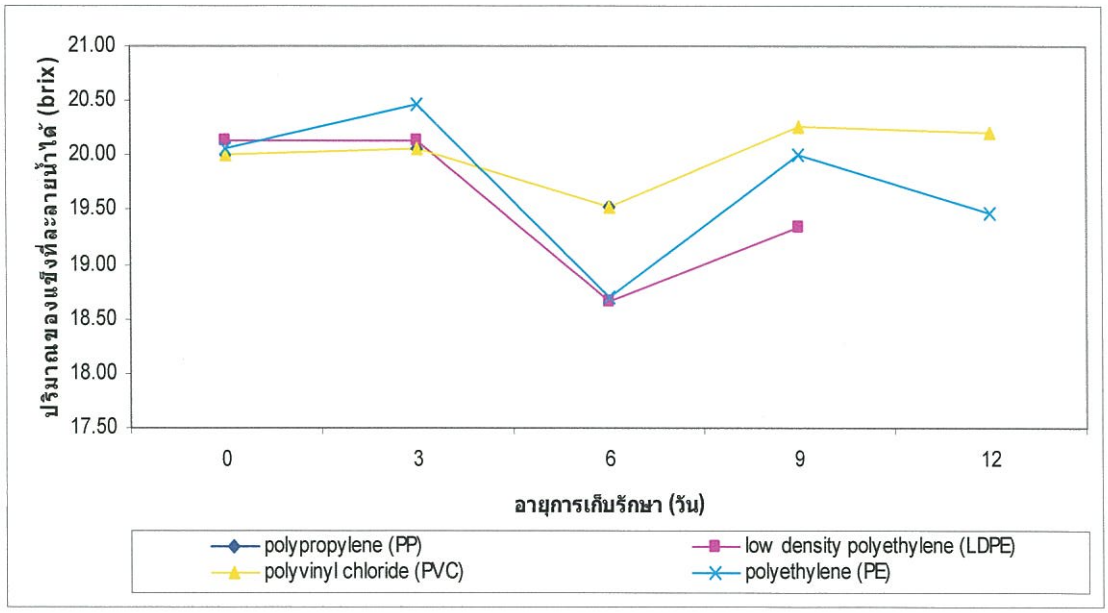
ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุดคือ 20.20 brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มี

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 19.46 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.64, ภาพที่ 4.69)

ตารางที่ 4.64 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ภายหลังการทดลอง (brix)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	20.00 a[1/]	20.06 a[1/]	19.53 a[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	20.13 a	20.13 a	18.66 a	19.33 a[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	20.00 a	20.06 a	19.53 a	20.26 a	20.20 a[1/]
polyethylene (PE)	20.06 a	20.46 a	18.70 a	20.00 a	19.46 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.69 แสดงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

4.2.7 ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้จะมีค่าอยู่ระหว่างช่วง 0.19 - 0.21 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene, เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 0.28 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.65, ภาพที่ 4.70)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 0.30 และ 0.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.65, ภาพที่ 4.70)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.32 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.65, ภาพที่ 4.70)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

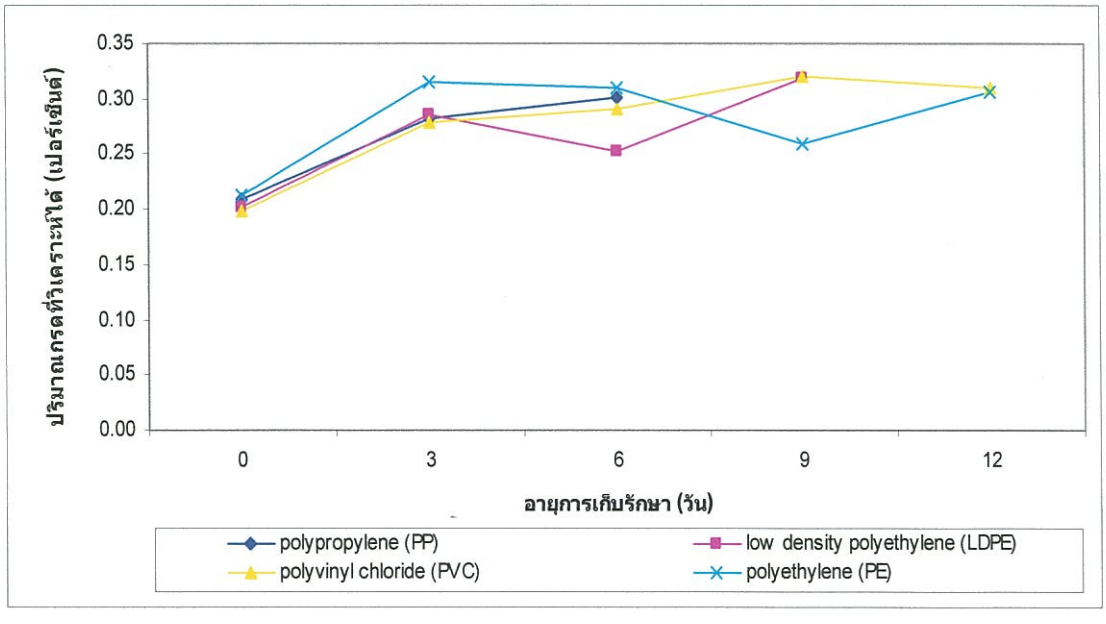
ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มากที่สุดคือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene

มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยที่สุดคือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.65, ภาพที่ 4.70)

ตารางที่ 4.65 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ภายหลังการทดลอง (เปอร์เซ็นต์)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	0.20 a[1/]	0.28 a[1/]	0.30 a[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	0.20 a	0.28 a	0.25 b	0.32 a[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	0.19 a	0.28 a	0.29 ab	0.32 a	0.31 a[1/]
polyethylene (PE)	0.21 a	0.31 a	0.31 a	0.25 a	0.30 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.70 แสดงปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

4.2.8 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจะมีค่าเท่ากับ 5 คะแนน

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene, เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 5.00 คะแนน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 4.66 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.66, ภาพที่ 4.71)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 5.00 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride และเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 4.33 และ 3.50 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 3.08 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.66, ภาพที่ 4.71)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 4.66 คะแนน รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 4.00 คะแนน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 3.00 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.66, ภาพที่ 4.71)

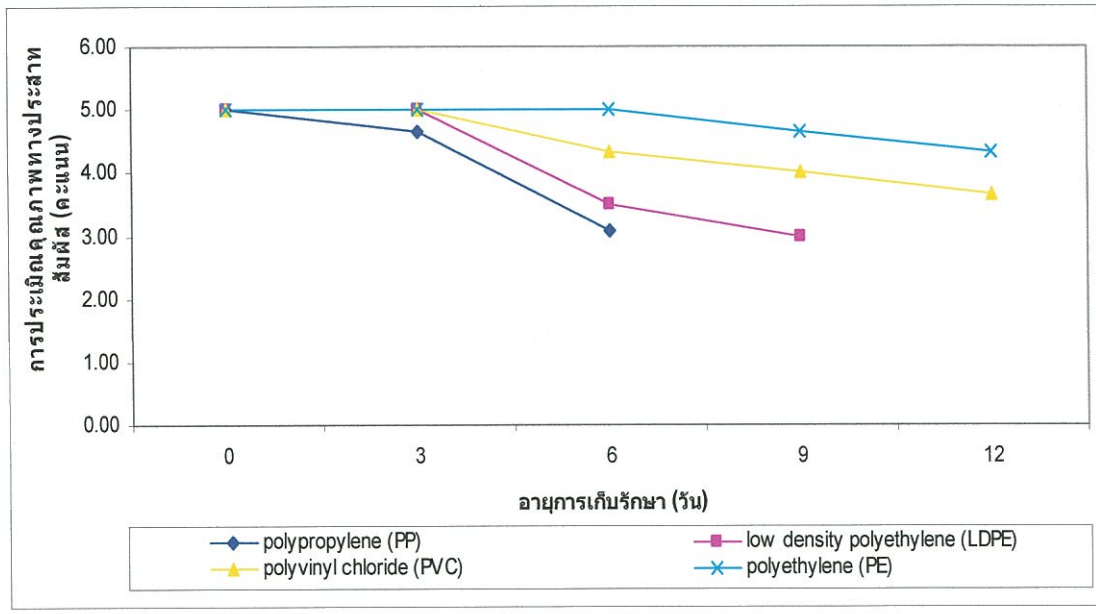
ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ 4.33 คะแนน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดคือ 3.66 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า คะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.66, ภาพที่ 4.71)

ตารางที่ 4.66 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนน)				
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
polypropylene (PP)	5.00 a[1/]	4.66 a[1/]	3.08 c[1/]	-	-
low density polyethylene (LDPE)	5.00 a	5.00 a	3.50 c	3.00 c[1/]	-
polyvinyl chloride (PVC)	5.00 a	5.00 a	4.33 b	4.00 b	3.66 b[1/]
polyethylene (PE)	5.00 a	5.00 a	5.00 a	4.66 a	4.33 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.71 แสดงการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส หลังการเก็บรักษาเงาะในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

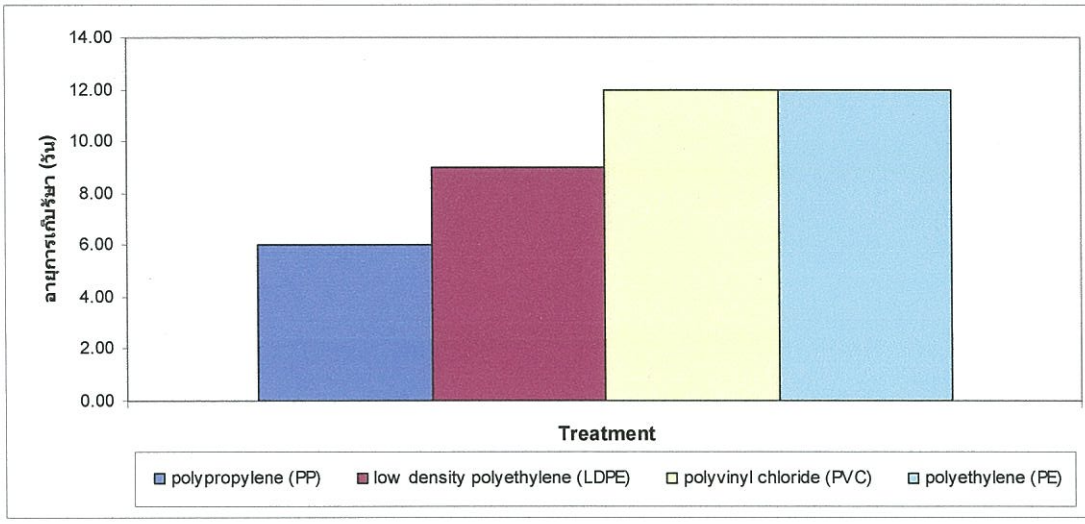
4.2.9 อายุการเก็บรักษา

จากการศึกษาพบว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polyethylene และเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์มพลาสติก polyvinyl chloride มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 12.00 วัน รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก low density polyethylene มีอายุการเก็บรักษา 9.00 วัน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก polypropylene มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 6.00 วัน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า อายุการเก็บรักษามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.67, ภาพที่ 4.72)

ตารางที่ 4.67 แสดงอายุการเก็บรักษาของเงาะ ที่ทำการเก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

ชนิดถุงบรรจุ	อายุการเก็บรักษา (วัน)
polypropylene (PP)	6.00 c[1/]
low density polyethylene (LDPE)	9.00 b
polyvinyl chloride (PVC)	12.00 a
polyethylene (PE)	12.00 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวคอลัมน์แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.72 แสดงอายุการเก็บรักษาเงาะ ที่ทำการเก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างๆกัน

บทที่ 5
การวิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การทดลองที่ 1

จากการศึกษาผลของระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาการลดอุณหภูมิต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวของเงาะในขณะเก็บรักษา ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า เงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส 20 นาที ก่อนการเก็บรักษา สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุด 12 วัน โดยที่ลักษณะภายนอกและคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค รวมทั้งลักษณะเนื้อเยื่อของเปลือกผลมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ซึ่งการเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงโดยการลดหรือเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ อุณหภูมิ โดยอุณหภูมิที่ต่ำมีผลทำให้กระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาของผลผลิตเกิดขึ้นในอัตราที่ช้าลง จึงส่งผลทำให้อายุการเก็บรักษาผลผลิตยาวนานยิ่งขึ้น (นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540; Ooraikul and Stiles. 1991; Turner. 1997) ซึ่งการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเป็นการลดความร้อนที่ติดมากับผลผลิตที่ได้รับในแปลงปลูก หรือที่เรียกว่า ความร้อนแฝง (field heat) และสามารถลดความร้อนที่พืชคายออกมาจากผักหรือผลไม้ (vital heat) ได้อีกด้วย ส่งผลให้อายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น (นิพนธ์ ไชยมงคล. 2548) แต่ข้อควรระวังก็คือ หากผักหรือผลไม้อยู่ในที่อุณหภูมิต่ำ แต่สูงกว่าจุดเยือกแข็ง พืชเมืองร้อนส่วนใหญ่จะเกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) ซึ่งมีหลายลักษณะเช่นผิวของผลผลิตเกิดรอยแผลสีน้ำตาลหรือสีดำ และอาจมีรอยบุ๋มลึกลงไปด้วย เนื่องจากเซลล์บริเวณนั้นตาย หรืออาจมีการสะสมแอลกอฮอล์ และ acetaldehyde ขึ้นภายในเนื้อ ทำให้รสชาติของผลผลิตเปลี่ยนแปลงไป ถ้าเป็นผลไม้อาจทำให้ผลไม้ไม่สุกและเกิดโรคได้ง่าย (จริงแท้ ศิริพานิช. 2549) และถ้าทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วหรือเก็บรักษาด้วยอุณหภูมิที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง จะพบอาการเสียหายอันเนื่องมาจากอุณหภูมิเยือกแข็ง (freezing injury) โดยมีอาการคล้ายอาการสะท้านหนาว แต่มีสาเหตุจากการเกิดผลึกน้ำแข็งขึ้นในเซลล์ (Wang. 1991) สำหรับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนในระดับที่เหมาะสม สามารถทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดต่ำลงมากที่สุด โดยไม่เกิดการเสื่อมสภาพของผลผลิตนั้นๆ (Zagory and Kader. 1998) โดยหากเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้เพิ่มขึ้น (วัฒนา วิริวุฒิกร. 2540) และการใช้สารดูดซับเอธิลีนร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตได้ (สุธีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537)

ในขณะที่ผลผลิตอยู่ในระหว่างการเก็บรักษา เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดจะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเงาะมีพื้นที่ผิวที่ขนมากเป็น 2 เท่าของพื้นที่ผิวของผลไม้

อื่นในขนาดเดียวกัน ทำให้เงาะมีอัตราการหายใจที่สูงมากเมื่อเทียบกับผลไม้ชนิดอื่นที่มีขนาดเท่ากัน โดยพบว่าขนเงาะมี stomata มากกว่าบนผิวผลถึง 5 เท่า (สายชล เกตุษา. 2528) เป็นผลทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักเร็วมากถึง 4% ต่อวันที่อุณหภูมิห้อง และมีแนวโน้มการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น เมื่อผลมีความแก่มากขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช. 2546) โดยผลผลิตทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการหายใจอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่ยังมีชีวิตอยู่ เนื่องจากผลผลิตต้องการพลังงานในการดำเนินปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่ได้จากการหายใจ ซึ่งอัตราการหายใจนั้นแตกต่างกันไปตามระยะเวลาและสภาพแวดล้อม (สมชาย กล้าหาญ. 2543) นอกจากนี้การเก็บผลผลิตในตู้ควบคุมอุณหภูมิภายในภาชนะปิดก็สามารถสูญเสียน้ำหนักสดได้ เนื่องจากผลผลิตมีการหายใจและใช้ความร้อนอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดความแตกต่างกันของความดันไอน้ำระหว่างผลผลิตกับสภาพบรรยากาศภายนอกผลผลิต ไอน้ำจึงถูกคายออกมาจากผลผลิตสู่บรรยากาศภายนอก เพื่อปรับความชื้นสัมพัทธ์ หรือปรับไอน้ำในบรรยากาศรอบๆ ผลผลิตให้เท่าภายในผลผลิต การสูญเสียน้ำหนักสดจึงเกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา (Wills etal. 1981)

ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนในภาชนะบรรจุมีความแตกต่างในช่วงระยะเวลา 72 ชั่วโมง หลังการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว โดยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่วนปริมาณก๊าซออกซิเจนนั้นจะเพิ่มขึ้นในช่วง 18 ชั่วโมง และลดลงเรื่อยๆ และพบว่าภายหลังการเก็บรักษา 72 ชั่วโมง ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ในภาชนะบรรจุค่อนข้างคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา แสดงให้เห็นว่าปริมาณก๊าซทั้งสองมีอัตราการเปลี่ยนแปลงอยู่บนภาวะสมดุลแล้ว อัตราการเปลี่ยนแปลงซึ่งอยู่ในภาวะสมดุลของก๊าซเกิดขึ้นเนื่องจากมีการซึมผ่าน (permeable) ของก๊าซระหว่างบรรยากาศภายนอกและภายในผ่านพื้นผิวถุงพลาสติก PE และก๊าซดังกล่าวจะมีการปรับตัวเข้าสู่สภาวะสมดุล โดยอัตราการหายใจของผลผลิตจะเท่ากับอัตราการซึมผ่านภาชนะพลาสติกที่ใช้ โดยอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซเข้าหรือออกจะมากหรือน้อยเกี่ยวข้องกับชนิดและความหนาของพลาสติก อุณหภูมิ และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจนที่มีอยู่ด้วย (Heing. 1975)

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวปนเหลืองปนแดงไปเป็นสีน้ำตาลจนถึงดำตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการสูญสียน้ำหนักสด, การคายน้ำ และการเกิดอาการสะท้านหนาว โดยสีเปลือกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในผลเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิ -20 และ -25 องศาเซลเซียส โดยเริ่มแสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกภายหลังจากเก็บรักษานาน 6 วัน ซึ่งเร็วกว่าวิธีการอื่น เนื่องจากการใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง รวมทั้งใช้เวลานานเกินกว่าที่ผลผลิตจะรับไหว ส่งผลให้เกิดอาการดังกล่าว และเมื่อทำการตัด section ที่เปลือกเงาะพบว่า ลักษณะของเนื้อเยื่อมีสีแดงน้อยลงกว่าวิธีการอื่นๆ และมีสีน้ำตาลมาแทนที่รวมทั้งอาจเกิดสีดำเป็นบางส่วน โดยเริ่มจากบริเวณเปลือกเข้ามาด้านใน และเซลล์มี

ลักษณะไม่คงรูป เนื่องจากเซลล์ถูกทำลายจนกระทั่งเซลล์ตาย จึงส่งผลให้แสดงออกมาเป็นอาการดังกล่าว ส่วนสีเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยสีคล้ำขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ความแน่นเนื้อ พบว่ามีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น เนื่องจากเมื่อผลเงาะมีอายุมากขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงโมเลกุลของ pectic substance ที่อยู่ในรูปของ protopectic ซึ่งไม่ละลายน้ำไปเป็น pectic ที่ละลายน้ำได้ (Eskim *et al.* 1971) ส่งผลให้ผลเงาะมีลักษณะอ่อนนุ่มขึ้น

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยมีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น เนื่องจากในระหว่างการเก็บรักษาผลเงาะยังคงมีการหายใจจึงนำเอาอาหารสะสมมาใช้ในกระบวนการหายใจ ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำลดลง ส่วนปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลง

5.2 การทดลองที่ 2

จากการศึกษาผลของภาชนะบรรจุ ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนของเงาะในขณะเก็บรักษาภายหลังการทำ precooling ผลปรากฏว่า ผลเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และฟิล์มพลาสติก PVC มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 12.00 วัน โดยที่ถุงพลาสติก PE มีลักษณะภายนอกและคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากกว่าฟิล์มพลาสติก PVC เนื่องจากถุงพลาสติก PE มีคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ดี ทำให้มีก๊าซออกซิเจนเพียงพอให้พืชหายใจ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่พืชคายออกมาก็สามารถซึมผ่านออกไปได้ง่าย (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541) จึงไม่เกิดการหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ (Brydson. 1969) ซึ่งปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจนในระดับที่เหมาะสมสามารถทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตต่ำลง โดยไม่เกิดอาการผิดปกติของผลผลิต (Zagory and Kader. 1998) รวมทั้งมีการซึมผ่านของไอน้ำได้น้อยกว่าฟิล์มพลาสติก PVC ซึ่งจะเห็นได้ว่าการสูญเสียน้ำหนักสดของถุงพลาสติก PE น้อยกว่าฟิล์ม PVC ถึง 10 เท่า ดังนั้นถุงพลาสติก PE จึงเหมาะสมที่สุดในการใช้เก็บรักษาผลเงาะ ในขณะที่ถุงพลาสติก PP มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 6.00 วัน โดยพบว่าผลเงาะมีการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว และเกิดการเจริญเติบโตของเชื้อราในลักษณะเส้นใย เนื่องจากถุงพลาสติก PP มีคุณสมบัติในการยอมให้อากาศและน้ำผ่านได้น้อยมาก ทำให้ความชื้นภายในถุงสูง จึงเกิดการเน่าเสียเร็วกว่าภาชนะบรรจุชนิดอื่น

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 การทดลองที่ 1

จากการศึกษาผลของระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาการลดอุณหภูมิต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวของเงาะในขณะเก็บรักษา ที่ระดับอุณหภูมิ 10, 5, 0, -20 และ -25 องศาเซลเซียส และที่ระยะเวลา 20, 30, 40 และ 50 นาที ในถุงพลาสติกโพลีเอทธิลีนโดยทำการเก็บรักษาที่ 14±2 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

1. อุณหภูมิภายในผลเงาะมีความแตกต่างกันไปตามระดับอุณหภูมิที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว และระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว โดยวิธีการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ใช้อุณหภูมิต่ำที่สุด และใช้เวลานานที่สุดจะมีอายุภายในผลต่ำที่สุด

2. เปอร์เซ็นการสูญเสียน้ำหนักสดจะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยระดับอุณหภูมิในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วและระยะเวลาในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะ โดยพบว่าการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับ 5 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด

3. ระหว่างการเก็บรักษาผลเงาะพบว่า ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน ในภาชนะบรรจุมีความแตกต่างในช่วงระยะเวลา 72 ชั่วโมงหลังการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว โดยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่วนก๊าซออกซิเจนนั้นจะเพิ่มขึ้นในช่วง 18 ชั่วโมงแล้วลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึง 72 ชั่วโมง และจะคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา โดยมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 9.83 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณก๊าซออกซิเจนประมาณ 7.83 เปอร์เซ็นต์

4. ลักษณะสีเปลือก และสีเนื้อของเงาะภายหลังการเก็บรักษา พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวปนเหลืองปนแดงไปเป็นสีน้ำตาลจนถึงดำตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น แต่ในการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิ -20 และ -25 องศาเซลเซียส จะพบการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกจากสีเขียวปนเหลืองปนแดงไปเป็นสีน้ำตาลแดงอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นการเกิดอาการสะท้านหนาว และส่งผลให้สีเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงเร็วกว่าวิธีการอื่นโดยมีสีคล้ำ ในขณะที่การลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิ 10, 5 และ 0 องศาเซลเซียสมีการเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อน้อยมากหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลง

5. ความแน่นเนื้อของเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีแนวโน้มลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

6. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วมีแนวโน้มลดลง เมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ส่วนปริมารกรดที่วิเคราะห์ได้ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลง

7. ลักษณะเนื้อเยื่อเปลือกผลเงาะแสดงอาการผิดปกติในผลเงาะที่ทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิ -20 และ -25 องศาเซลเซียส หลังจากเก็บรักษานาน 6 วัน โดยแอนโธไซยานินเริ่มสลายตัวกลายเป็นสีน้ำตาลแดง และมีการเกิดอาการเซลล์ตายบริเวณผนังชั้นนอก ซึ่งมีลักษณะสีน้ำตาลแดงจนถึงดำแล้วเริ่มลุกลามเข้ามายังผนังชั้นในจนถึงท่อน้ำท่ออาหาร แสดงว่าระดับอุณหภูมิที่ต่ำลง และระยะเวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมินานขึ้นผลเงาะจะมีโอกาสเกิดอาการ chilling injury ได้ง่าย

8. อายุการเก็บรักษา พบว่าการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็วที่ระดับอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส 20 นาที สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 12 วัน โดยที่ลักษณะภายนอกและคุณภาพยังเป็นที่ยอมรับได้ของตลาด

6.2 การทดลองที่ 2

จากการศึกษาผลของภาชนะบรรจุต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจยของเงาะในขณะเก็บรักษาภายหลังการทำ precooling ผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดจะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยผลเงาะที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด 1.16 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ผลเงาะที่เก็บรักษาในฟิล์ม PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด 5.01 เปอร์เซ็นต์

2. ระหว่างการเก็บรักษาผลเงาะ พบว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนในภาชนะบรรจุมีความแตกต่างในช่วงระยะเวลา 72 ชั่วโมงหลังการเก็บรักษา โดยปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และจะลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่วนก๊าซออกซิเจนนั้นจะเพิ่มขึ้นในช่วง 18 ชั่วโมงแล้วลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึง 72 ชั่วโมง และจะคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษาโดยมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 14.27 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณก๊าซออกซิเจนประมาณ 8.88 เปอร์เซ็นต์

3. ลักษณะสีเปลือก และสีเนื้อของเงาะภายหลังการเก็บรักษา พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากสีเขียวปนเหลืองปนแดงไปเป็นสีน้ำตาลจนถึงดำ ส่วนสีเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยผลเงาะที่เก็บรักษาในภาชนะบรรจุพลาสติก PE มีการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกและสีเนื้อน้อยที่สุด

4. ความแน่นเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของเงาะมีแนวโน้มลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

5. ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลง

6. อายุการเก็บรักษา พบว่าผลเงาะที่เก็บรักษาในภาชนะบรรจุถุงพลาสติก PE และฟิล์ม PVC สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเงาะได้นานที่สุด 12.00 วัน โดยผลเงาะที่เก็บรักษาในภาชนะบรรจุถุงพลาสติก PE มีลักษณะภายนอกและคุณภาพยังเป็นที่ยอมรับได้ของตลาดมากที่สุด ส่วนผลเงาะที่เก็บรักษาในภาชนะบรรจุถุงพลาสติก PP มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 6.00 วัน

บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร. 2547. **เงาะ.** [Online]. Available : http://www.doae.go.th/plant/rambutan.htm. 24/05/50.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. **ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร.** กรุงเทพฯ : ลินคอร์นโปรโมชั่น.

จิรา ณ หนองคาย. 2533. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้.** กรุงเทพฯ : แมสพับลิซซิ่ง.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2546. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. **ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช.** นครปฐม : โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน.

จริงแท้ ศิริพานิช และ ธีรนุต ร่มโพธิ์ภักดิ์. 2543. **การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** นครปฐม : ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.

ชนินทร์ วิวัฒน์นภาพร. 2545. "การศึกษาผลของสัดส่วนก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาเงาะ" ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ดนัย บุณยเกียรติ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. **การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและ ผลไม้.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

นิพนธ์ ไชยมงคล. 2548. **การลดอุณหภูมิเฉียบพลัน (pre-cooling).** [Online]. Available : http://www.agric-prod.mju.ac.th/vegetable/File_link/precooling.pdf. 24/05/50..

นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540. "การเก็บรักษาผลผลิตพืชสวน." **วารสารเกษตรก้าวหน้า.** 2(2): 38-44.

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. **บรรจุภัณฑ์อาหาร.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์หยี่เฮง.

วัฒนา วิริวุฒิการ. 2540. "เทคนิค CAP/MAP เพื่อยืดอายุการเก็บอาหาร." **วารสารอาหาร.** 27(4) : 278-281.

สมชาย กล้าหาญ. 2543. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยพืชสวน.** กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมชาย กล้าหาญ และ ชิตชนก สุวรรณนิมิตร. 2546. "ผลของภาชนะบรรจุและก๊าซ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่". หน้า 26. ใน **การสัมมนาวิชาการ วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว/หลังการผลิตแห่งชาติ ครั้งที่ 2.** ขอนแก่น : โรงแรมเจริญธานี ปริ๊นเซส.

สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** นครปฐม : โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน.

สายชล เกตุษา และ อภิตา บุญศิริ. 2546. **การเปลี่ยนแปลงสารฟีนอลิก ลิกนิน และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเปลือกผลมังคุดหลังการตกกระทบ**. นครปฐม : ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน.

สุธีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537. "การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548. **ปริมาณและมูลค่าสินค้าขาออกเกษตรกรรม.** [Online]. Available : http://www.oae.go.th/statistic/export/QVExp.xls. 24/05/50.

Boonyaritthongchai, P. and Kanlayanarat, S. 2003a. "Modified Atmosphere and Carbon dioxide Shock Treatment for Prolonging Storage Life of Rong-Rien Rambutan Fruits." **ISHS Acta Horticulturae.** 600 : 823-828.

Boonyaritthongchai, P. and Kanlayanarat, S. 2003b. "Controlled Atmosphere Storage to Maintain Quality of 'Rong-rein' Rambutan Fruits." **ISHS Acta Horticulturae.** 600 : 829-832.

British Nutrition Foundation. 2001. **Hedonic Scale nBNF Sensory Evaluation.** [Online]. Available : http://www.nutrition.org.uk/upload/Hedonic%20Scale.pdf. 24/05/50.

Bryson, J.A. 1969. **Plastics Materials.** London : Chapel River Press.

Business Development Centre – CROPS. 2004. **Fruit Technology : Rambutan *(Nephelium lappaceum).*** [Online]. Available : http://agrolink.moa.my/doa/bdc/fruits/rambutek.html. 24/05/50.

Domingo, M.R., Castillo, S. and Valero, D. 2002. "Forced-air Cooling Applied Before Fruit Handling to Prevent Mechanical Damage of Plums (*Prunus salicina* Lindl.)." **Postharvest Biology and Technology.** 28 : 135-142.

Eskin, N.A.M., Henderson, H. M. and Townsend, R. J. 1971. **Biochemistry of foods.** New York : Academic Press

Frederick, B.A., Morgan, P.W. and Saltveit, M.E. 1992. **Ethylene in Plant Biology**. United Stated of America : Academic Press.

Heing, Y.S. 1975. "Storage Stability and Quality of Produce Packaged in Polymeric Films." 144-152. in N.F. Haard and D.K. Salunkhe. **Postharvest Biology and Handling of Fruits and Vegetable.** Westport, Connecticut : The AVI.

Glahan, S. and Wichitrattananon, W. 2001. "Influence of CO_2 : O_2 Proportion on Quality and Storage Life of Mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn.)." 415 - 423. in **Quality Management and Market Access Proceedings of the 20th ASEAN/2nd APEC Seminar on Postharvest Technology.** Chiang Mai : Thailand.

Kader, A.A. 1992. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. University of Califonia. Oakland.

Kader, A.A. 1986. "Biochemical and Physiological Basic for Effects of Controlled and Modified Atmospheres on Fruits and Vegetables." **Food Technology.** 40 : 99-104.

Kapse, B. and Katrodia, J. 1997. "Studies on Hydrocooling in Kesar mango (*Mangifera indica* L.)." **ISHS Acta Horticulture**. 455 : 707-717.

Lee, B.H. 1996. **Fundamentals of Food Biotechnology.** New York : VCH.

Ooraikul, B. and Stiles, M.E. 1991. **Modified Atmosphere Packaging of Food.** New York : Eills Horwood.

Srilaong, V., Kanlayanarat, S. and Gemma, H. 1998. "Effect of Modified Atmosphere Conditions on Storage Life of Rambutan." **The Symposium and 1998 Spring Meeting of Japanese Society for Horticultural Science in Commemoration of the 75th Anniversary.** 67 : 326.

Turner, D.W. 1997. "Postharvest Handling of Tropical and Subtropical Fruit for Export." 47-80. in S.K. Mitra. (ed.). **Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruit.** Wallingford : CAB international.

Wang, C.Y. 1991. "Reduction of Chilling Injury in Fruits and Vegetables." **Postharvest News and Information.** 2(3) : 165-168.

Wills, R.B.H., Lee, T.H., Graham, D., McGlasson, W.B. and Hall, E.G. 1981. **Postharvest : An Introduction to the Physiology and Handling of the Fruit and Vegetables.** New South Wales : New South Wales Univ.

Zagory, D. and Kader, A.A. 1998. "Modified Atmosphere Packaging for Fresh Product." **J. Food Tech.** 42(9) : 70.

ประวัติผู้เขียน

นางสาวกฤษณา ทวีศักดิ์วิชิตชัย เกิดวันเสาร์ที่ 10 กรกฎาคม พุทธศักราช 2525 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร บิดาชื่อ นายวีรกิตต์ ทวีศักดิ์วิชิตชัย มารดาชื่อ นางซิวลั้ง ทวีศักดิ์วิชิตชัย สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสตรีวัดอัปสรสวรรค์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในปีพุทธศักราช 2542 และในปีพุทธศักราช 2547 ได้สำเร็จการศึกษาระดับวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาพืชสวน จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปัจจุบันอาศัยอยู่บ้านเลขที่ 48/31 หมู่ 1 ถ.เอกชัย ต.คอกกระบือ อ.เมือง จ.สมุทรสาคร 74000