

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

อิทธิพลของปริมาณ CO₂ ต่ออายุการเก็บรักษาเงาะ
Effect of CO₂ Concentration on the Shelf Life of Rambutan

โดย
นาย รุจิพงษ์ บุญยสิทธิ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย



(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 14 เดือน ๓ พ.ศ. ๕3

ภาควิชารับรองแล้ว



(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 14 เดือน ๓ พ.ศ. ๕3

ว/พ.
ร 555ค
๒๖๕๖

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 35899
วัน, เดือน, ปี 2.7. ๕.ย. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ
เรื่อง

อิทธิพลของปริมาณ CO₂ ต่ออายุการเก็บรักษาเงาะ
Effect of CO₂ Concentration on the Shelf Life of Rambutan

โดย
นาย รุจิพงษ์ บุญยสิทธิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา
ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง อิทธิพลของปริมาณ CO₂ ต่ออายุการเก็บรักษาเงาะ
Effect of CO₂ Concentration on the Shelf Life of Rambutan
โดย นาย รุจิพงษ์ บุญยสิทธิ์
สาขาวิชา พืชสวน
ภาควิชา พืชสวน
คณะ เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษอิทธิพลของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาเงาะโดยการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 6 วิธีการ 4 ซ้ำ โดยใช้ คาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 6 ระดับ คือ 0, 5, 10, 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิเฉลี่ย 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 95 เปอร์เซ็นต์ผลปรากฏว่าเงาะที่ได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุด 18 วัน รองลงมาคือเงาะที่ได้รับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ คือจะมีอายุการเก็บรักษาใกล้เคียงกันคือ 12 วัน ส่วนเงาะที่ได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาได้สั้นที่สุด 8 วัน และมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่นๆ ภายหลังการทดลอง 21 วัน ทุกวิธีการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยมากและพบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title Effect of CO₂ Concentration on the Shelf Life of Rambutan
By Mr. Rujipong Boonyasit
Major Horticulture
Department Horticulture
Faculty Agricultural Technology
Advisor Assist.Prof. Dr. Somchai Glaхан

ABSTRACT

Study on effect of CO₂ concentration on the shelf life of rambutan , statistical model was completely randomized design,comprised of 6 treatments 4 replications CO₂ concentration as followed 0, 5, 10, 15, 20 and 25 percent , stored at 15 degree celsius and 95 percent relative humidity. The result showed that rambutan stored in CO₂ 10 percent gave the longest shelf life with the mean of 18 days , the second was rambutan stored in CO₂ 18, 20 and 25 percent with the mean of 12 days while 0 percent CO₂ (control) had the shortest shelf life with the mean of 8 days on the other hand statistical analysis showed significant among treatment . After 21 days all of treatment showed slightly fresh weight lost and non significant among treatment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ พร้อมทั้งช่วยเหลือในด้านวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ และ ช่วยตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่ข้าพเจ้าหวังไว้ในระดับปริญญาตรี และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิชา และประสบการณ์ต่างๆ

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เป็นแหล่งประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ขอขอบคุณบิดาและมารดาที่เลี้ยงดูอบรมสั่งสอนและให้โอกาสทางการศึกษาแก่ข้าพเจ้าจนทำให้สำเร็จในสิ่งที่มุ่งหวังเอาไว้

รุจิพงษ์ บุญยสิทธิ์

ธันวาคม 2542

คำนำ

เงาะเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมาก โดยเฉพาะทางภาคเหนือซึ่งนอกจากจะใช้บริโภคภายในประเทศแล้ว ยังส่งออกขายต่างประเทศในรูปผลไม้สดในแต่ละปี มีมูลค่าหลายร้อยล้านบาท ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 ไม้ผลชนิดนี้ได้รับการจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความสำคัญที่สุด ในการที่จะต้องเร่งวิจัยและพัฒนาเพื่อการส่งออกโดยเฉพาะการวิจัยพัฒนาด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว เนื่องจากผลไม้ชนิดนี้เป็นผลไม้ที่มีการเน่าเสียเร็ว มีอายุการวางจำหน่ายสั้นมาก มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวสูงจากสาเหตุต่างๆทำให้ตลาดต้องอยู่ในขอบเขตจำกัด

การหาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาและลดการเน่าเสีย การเก็บเกี่ยวจึงมีความจำเป็นและสำคัญมากต่อการขยายตลาด เพื่อให้สามารถส่งไปขายในตลาดที่อยู่ห่างไกล และมีอายุการวางจำหน่ายได้นานขึ้น การวิจัยนี้เพื่อหาวิธียืดอายุการเก็บรักษาและลดการเน่าเสียของผลเงาะสด หลังการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิต่ำ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
สารบัญตาราง	3
สารบัญภาพ	4
สารบัญตารางผนวก	5
สารบัญภาพผนวก	7
วัตถุประสงค์	8
การตรวจเอกสาร	8
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	14
ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ลักษณะสีผิวของผลเงาะที่ได้รับ CO ₂ เมื่อเริ่มทำการทดลอง ที่อายุการเก็บรักษา 0 วัน	17
ตารางที่ 2 ลักษณะสีผิวของผลเงาะที่ได้รับ CO ₂ ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 12 วัน	18
ตารางที่ 3 ลักษณะสีผิวของผลเงาะที่ได้รับ CO ₂ ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 21 วัน	18
ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะที่ได้รับ CO ₂ ความเข้มข้น ต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 3,6,9,12,15 ,18, 21 และ 24 วัน	19
ตารางที่ 5 ลักษณะภายนอกของเงาะที่ได้รับ CO ₂ ความเข้มข้น ต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 3,6,9,12,15, 18 และ 21 วัน	21
ตารางที่ 6 ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS ,Brix) ของเงาะได้รับ CO ₂ ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน	23
ตารางที่ 7 รสชาติของผลเงาะที่ได้รับ CO ₂ ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 7,14 และ 21 วัน	25
ตารางที่ 8 กลิ่นของผลเงาะที่ได้รับ CO ₂ ความเข้มข้นต่างๆ ที่ 21 อายุการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน	26

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1	20
แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะที่เก็บรักษาใน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่อายุการเก็บรักษา 3,6,9,12,15,18 และ 21 วัน	
ภาพที่ 2	22
แสดงลักษณะภายนอกของเงาะที่เก็บรักษาในก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีความเข้มข้นต่างๆที่อายุการเก็บรักษา 3,6,9,12,15, 18 และ 21 วัน	
ภาพที่ 3	24
แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS, Brix)ของเงาะที่ได้รับ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน	
ภาพที่ 4	27
แสดงรสชาติของเงาะที่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 7, 14, และ 21 วัน	
ภาพที่ 5	27
แสดงกลิ่นของเงาะที่ได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 7,14 และ 21 วัน	

สารบัญตารางผนวก

	หน้า	
ตารางผนวกที่ 1	ค่าAnalysis of variance ของน้ำหนักสดของเงาะที่ อายุการเก็บรักษา 3 วัน	31
ตารางผนวกที่ 2	ค่าAnalysis of variance ของน้ำหนักสดของเงาะที่ อายุการเก็บรักษา 6 วัน	31
ตารางผนวกที่ 3	ค่าAnalysis of variance ของน้ำหนักสดของเงาะที่ อายุการเก็บรักษา 9 วัน	32
ตารางผนวกที่ 4	ค่าAnalysis of variance ของน้ำหนักสดของเงาะที่ อายุการเก็บรักษา 12 วัน	32
ตารางผนวกที่ 5	ค่าAnalysis of variance ของน้ำหนักสดของเงาะที่ อายุการเก็บรักษา 15 วัน	33
ตารางผนวกที่ 6	ค่าAnalysis of variance ของน้ำหนักสดของเงาะที่ อายุการเก็บรักษา 18 วัน	33
ตารางผนวกที่ 7	ค่าAnalysis of variance ของน้ำหนักสดของเงาะที่ อายุการเก็บรักษา 21 วัน	34
ตารางผนวกที่ 8	ค่าAnalysis of variance ของน้ำหนักสดของเงาะที่ อายุการเก็บรักษา 24 วัน	34
ตารางผนวกที่ 9	ค่าAnalysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของเงาะ ที่อายุการเก็บรักษา 3 วัน	35
ตารางผนวกที่ 10	ค่าAnalysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของเงาะ ที่อายุการเก็บรักษา 6 วัน	35
ตารางผนวกที่ 11	ค่าAnalysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของเงาะ ที่อายุการเก็บรักษา 9 วัน	36
ตารางผนวกที่ 12	ค่าAnalysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของเงาะ ที่อายุการเก็บรักษา 12 วัน	36
ตารางผนวกที่ 13	ค่าAnalysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของเงาะ ที่อายุการเก็บรักษา 15 วัน	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14	ค่าAnalysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของเงาะ ที่อายุการเก็บรักษา 18 วัน	37
ตารางผนวกที่ 15	ค่าAnalysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของเงาะ ที่อายุการเก็บรักษา 21 วัน	38
ตารางผนวกที่ 16	ค่าAnalysis of variance ของปริมาณ Total Soluble Solid ที่อายุการเก็บรักษา 7วัน	38
ตารางผนวกที่ 17	ค่าAnalysis of variance ของปริมาณ Total Soluble Solid ที่อายุการเก็บรักษา 14 วัน	39
ตารางผนวกที่ 18	ค่าAnalysis of variance ของปริมาณ Total Soluble Solid ที่อายุการเก็บรักษา 21 วัน	39
ตารางผนวกที่ 19	ค่าAnalysis of variance ของรสชาติของเงาะที่อายุการเก็บ รักษา 7 วัน	40
ตารางผนวกที่ 20	ค่าAnalysis of variance ของรสชาติของเงาะที่อายุการเก็บ รักษา 14 วัน	40
ตารางผนวกที่ 21	ค่าAnalysis of variance ของรสชาติของเงาะที่อายุการเก็บ รักษา 21 วัน	41
ตารางผนวกที่ 22	ค่าAnalysis of variance ของกลิ่นของเงาะที่อายุการเก็บ รักษา 7 วัน	41
ตารางผนวกที่ 23	ค่าAnalysis of variance ของกลิ่นของเงาะที่อายุการเก็บ รักษา 14 วัน	42
ตารางผนวกที่ 24	ค่าAnalysis of variance ของกลิ่นของเงาะที่อายุการเก็บ รักษา 21 วัน	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

	หน้า
ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะภายนอกของเงาะเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	43
ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะเนื้อของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 18 วัน	43
ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะเปลือกเงาะที่อายุการเก็บรักษา 18 วัน	43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อการยืดอายุการเก็บรักษामผลเงาะ
2. เพื่อศึกษาอัตราความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษामผลเงาะ

ตรวจเอกสาร

เงาะเป็นผลไม้ประเภทไม้ยืนต้นตระกูลเดียวกับลิ้นจี่และลำไย อยู่ในวงศ์ Spindaceae มีชื่อทั่วไปว่า Rambutan ชื่อวิทยาศาสตร์ *N. lappaceum*, LINN เป็นผลไม้ที่เรารู้จักกันดี มีเพาะปลูกในเขตเอเชียอาคเนย์ ประเทศไทยนับเป็นประเทศที่ปลูกเงาะมากที่สุดและดีที่สุดในภูมิภาคนี้ เราสามารถผลิตเงาะเป็นผลไม้สดและผลิตภัณฑ์แปรรูปออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศในปริมาณและมูลค่าเพิ่มขึ้นในแต่ละปีชนิดของเงาะ สามารถแบ่งออกตามลักษณะของเนื้อเงาะได้ 2 ชนิดคือ

1. เงาะติด หมายถึงเงาะที่มีเนื้อติดอยู่กับเมล็ด ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ส่วนใหญ่มีรสเปรี้ยว เนื้อนุ่มและลำต้นมีลักษณะใหญ่ สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี แต่ไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค

2. เงาะล่อน หมายถึง เงาะที่มีเมล็ดแยกออกจากเนื้อได้โดยง่าย เนื้อกรอบและหวาน ลักษณะลำต้นเล็ก ทรงพุ่ม เป็นที่ต้องการของต่างประเทศและผู้บริโภค

พันธุ์เงาะ เงาะพันธุ์ต่างประเทศหลายพันธุ์ แต่ในที่นี้ขอกล่าวเฉพาะพันธุ์ที่ปลูกในประเทศไทยที่สำคัญและรู้จักโดยแพร่หลายในปัจจุบันมีอยู่ 4 พันธุ์ เรียงตามระดับความสำคัญได้ดังนี้

1. เงาะโรงเรียนหรือเงาะนาสาร ลักษณะของลำต้นแข็งแรง เปลือกเรียบ ทรงพุ่มค่อนข้างทึบแผ่กว้าง กิ่งเหนียว ใบค่อนข้างเล็กป้อม ก้านใบสั้น ขั้วใบเล็ก ผลมีลักษณะกลมรีเล็กน้อย เปลือกค่อนข้างบางเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่นๆ เมื่อสุกสีของผลเป็นสีแดงสด ปลายขนมีสีเขียวปนเหลือง เนื้อหนาสีขาวขุ่น กรอบและล่อน รสหวานหอม มีลักษณะพิเศษคือผลเงาะเก็บรับประทานได้ขณะที่ยังไม่สุก นับว่าเป็นเงาะที่มีคุณภาพดี ถูกรสนิยมผู้บริโภคและตลาดอย่างไรก็ตามข้อเสียของเงาะพันธุ์นี้คือ ถ้าขาดน้ำผลจะแตก มีผลตกมาก ขนาดเล็ก แต่ถ้าฝนตกชุกก็จะร่วงมากและหนอนลงหัว ตลอดจนอ่อนแอต่อการเปลี่ยนแปลงของดินฟ้าอากาศซึ่งต้องให้การดูแลรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เงาะสีชมพู เป็นพันธุ์ที่ให้ผลดกมาก เมื่อสุกสีผลจะเป็นสีชมพูอมแดง-คุณภาพใกล้เคียงกับเงาะโรงเรียน เพียงแต่ไม่หวานและกรอบเหมือนเงาะโรงเรียน
3. เงาะเจี๊ยะม้ง มีผลสีแดงสด ผลใหญ่ ผลยาว มีข้อเสยคือ ให้ผลไม่ค่อยดกสวนใหญ่ปลูกกันแถบจังหวัดสงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส
4. เงาะตาवीเป็นเงาะพื้นเมืองทางภาคใต้ของไทย มีผิวสีแดงสดไม่ล่อน มีรสเปรี้ยว

แหล่งผลิตที่สำคัญ

ภาคตะวันออก ปลูกกันมากในเขตจังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด ปราจีนบุรี นครนายก
ภาคใต้ ปลูกกันมากในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช สงขลา พังงา กระบี่ ปัตตานี สตูล ยะลา

ช่วงผลผลิตออกสู่ตลาด

นับจากวันดอกเงาะบานไปประมาณ 90-120 วัน หรือประมาณ 3-4 เดือน ผลเงาะก็จะทยอยแก่และเก็บได้ ดังนั้นช่วงที่ดอกเงาะบานและช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดของภาคตะวันออกและภาคใต้ออกไม่ตรงกัน คือ เงาะภาคตะวันออกซึ่งมีเงาะพันธุ์โรงเรียนและพันธุ์สีชมพูจะเริ่มออกดอกประมาณเดือนมกราคม ผลผลิตออกสู่ตลาดตั้งแต่ปลายเดือนเมษายน - กรกฎาคม ผลผลิตออกมากที่สุดในเดือนมิถุนายน เงาะภาคใต้ซึ่งได้แก่เงาะพันธุ์โรงเรียนออกดอกประมาณเดือนมีนาคม - เมษายน ผลผลิตออกสู่ตลาดตั้งแต่เดือนกรกฎาคม - กันยายน ผลผลิตออกมากที่สุดในเดือนสิงหาคม

ผลของเงาะแก่หรือไม่จะสังเกตจากสีของผล ถ้าเป็นพันธุ์โรงเรียนเมื่อผลแก่สีผิวของผลจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มตรงบริเวณโคนขนของเงาะจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มเช่นกัน ส่วนปลายขนยังเป็นสีเขียวใบไม้ ส่วนเงาะพันธุ์สีชมพูเมื่อแก่จัดสีผิวขนจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีชมพูเรื่อทั้งผลไม่มีสีเขียวปน

การเก็บรักษา

เนื่องจากเงาะสดเป็นผลผลิตที่เน่าเสียง่าย ชาวสวนจะต้องขายทันทีหลังจากเก็บเกี่ยว และพ่อค้าต่างๆ จะต้องขายให้หมดภายใน 2 วัน ยิ่งกว่านั้น เมื่อเงาะสุกแล้วชาวสวนจำเป็นต้องรีบเก็บจากต้น มิฉะนั้นเงาะจะร่วงและเน่าดังนั้น การเก็บรักษาเงาะจะทำได้เมื่อเงาะยังเป็นผลอยู่กับต้นโดยการบำรุงดูแลผลเงาะตั้งแต่ติดผล จนถึงแก่เก็บได้และเลือกเก็บเงาะที่แก่จัดแล้วนำมาคัดขนาดบรรจุใส่ภาชนะเพื่อสะดวกในการขนส่งสำหรับวิทยาการที่จะนำมาใช้ในการเก็บรักษาผลเงาะสด หลังการเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุของเงาะสดนั้น ทำได้โดยการเก็บผลสดไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 – 30 องศาเซลเซียส) ซึ่งสามารถเก็บได้นานวัน 3 – 4 วัน สำหรับการยืดอายุเงาะให้อยู่ในสภาพสดนานวันกว่านี้ยังไม่มี เว้นแต่จะแปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปอื่น คือแปรสภาพเป็นผลเงาะกระป๋อง หรือเงาะลอยแก้วสดใส่สับปะรด เท่านั้น

รูปแบบการหายใจของเงาะ

เงาะเป็นผลไม้ประเภทที่ปมไม่สุกจึงมีการหายใจแบบ Non-climacteric respiratory pattern (วท. ไผ่ระบุ พ.ศ.) คือเมื่อเก็บผลมาจากต้นแล้ว อัตราการหายใจของผลจะลดลงเรื่อยๆ และไม่มีการสูงขึ้นอีก การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายในผลมีน้อยมาก ส่วนผลไม้อื่นๆ ที่มีลักษณะการหายใจแบบเดียวกันเช่น ลำไย ถั่วฝักยาว สตรอเบอร์รี่ เป็นต้น ดังนั้นการเก็บผลเงาะ จึงต้องเก็บในระยะที่ผลแก่จัดหรือมีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการเท่านั้น เพราะเมื่อเก็บมาแล้วคุณภาพจะเหมือนกับขณะที่อยู่บนต้นนั่นเอง

การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในเงาะ เช่น การคายน้ำ การหายใจและการสุกของเงาะ การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่ติดมากับลำไย รวมทั้งการอบซ้ำเนื่องจากการขนย้าย ขนถ่าย ขนส่ง มีผลทำให้คุณภาพ ความสด ของเงาะลดน้อยถอยลงไป

ประโยชน์ของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

ชะลออัตราการหายใจของผักและผลไม้ให้ลดลงทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษานานยิ่งขึ้น แต่ผักและผลไม้แต่ละชนิดต้องการปริมาณ CO₂ ที่เหมาะสมในการยืดอายุ แตกต่างกันไป กล่าวคือ ถ้าได้รับมากเกินไป อาจชะลอการหายใจ ผักและผลไม้จะเกิดการเน่าเสียได้ง่าย แต่ถ้าได้รับน้อยเกินไปอาจจะทำให้อัตราการหายใจสูงขึ้น ทำให้ผักและผลไม้เน่าเสียเหมือนกัน ดังนั้นถ้าความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์เหมาะสมจะยืดอายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้ เนื่องจากเกิดการยับยั้งการหายใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับการหายใจของผลเงาะ

ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมีผลต่อการหายใจของผลเงาะ ถ้าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณสูง จะไปยับยั้งกระบวนการหายใจ ทำให้อัตราการหายใจลดลง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาของผลเงาะ แต่ถ้าปริมาณก๊าซมีปริมาณมากเกินไป (เกินไป) จะทำให้ผลเงาะหยุดการหายใจ และเน่าเสียในที่สุด ดังนั้นในการยืดอายุการเก็บรักษาผลเงาะจึงต้องคำนึงถึงปริมาณก๊าซที่ใช้ เพื่อจะได้เก็บไว้ได้นาน

วิธีการเก็บรักษาผลเงาะ

1. การใช้อุณหภูมิต่ำ จะทำให้อัตราการหายใจของผลเงาะลดลง ทำให้กระบวนการต่างๆทางสรีระวิทยาจะเกิดขึ้นในอัตราที่ช้าลง ซึ่งวิธีนี้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเงาะได้เป็นเวลาค่อนข้างนาน อาจเก็บได้นานถึง 1 เดือน และถ้ารมควันด้วยก๊าซซัลไฟด์มากอนึ่งได้ผลดียิ่งขึ้น เพราะเป็นการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับผลเงาะ
2. การเก็บรักษาในสภาพดัดแปลง (Modified atmosphere storage, MA Storage) หมายถึงการเก็บรักษาในสภาพที่มีออกซิเจนน้อย และ หรือมี CO₂ มากกว่าปกติ ปริมาณก๊าซชนิดต่างๆในการเก็บรักษาภายใต้สภาพนี้ไม่สามารถให้คงที่ได้ เพราะขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและกระบวนการต่างๆ ภายในผลผลิต ซึ่งผันแปรตามอุณหภูมิ องค์ประกอบของบรรยากาศ อายุเก็บเกี่ยว อายุการเก็บรักษา สภาพความเครียด ฯลฯ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับอัตราการถ่ายเทอากาศระหว่างสถานที่เก็บรักษากับบรรยากาศข้างนอกด้วย ถ้าการถ่ายเทอากาศดี ความเข้มข้นของก๊าซต่างๆ ในสถานที่เก็บจะใกล้เคียงกับสภาพบรรยากาศปกติ ถ้าการถ่ายเทอากาศไม่ดี ความเข้มข้นของก๊าซต่างๆ ก็จะต่างไปจากปกติ ทั้งนี้รวมถึงเอทิลีนที่ผลิตผลสร้างขึ้นอาจมีปริมาณมากขึ้นจนมีผลทำให้การสุกหรือการชราภาพเกิดเร็วขึ้นกว่าปกติด้วย ดังนั้นถ้าต้องการเก็บรักษาผลผลิตให้อยู่ได้นาน จำเป็นต้องมีการควบคุมให้ความเข้มข้นของก๊าซชนิดต่างๆ คงที่อยู่ในระดับที่สามารถชะลอกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายในผลผลิตให้เกิดน้อยที่สุด การควบคุมปริมาณก๊าซต่างๆ ภายในสถานที่เก็บรักษาให้คงที่อาจทำได้หลายทาง เช่น โดยการระบายอากาศ โดยการเติมก๊าซหรือดูดก๊าซบางชนิดออกจากที่เก็บรักษา ในสภาพการเก็บรักษาที่สามารถควบคุมปริมาณขององค์ประกอบของบรรยากาศให้คงที่ได้เรียกว่า การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุม (Controlled atmosphere storage, CA Storage) ซึ่งโดยปกติจะรวมถึงการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ตามความต้องการของผลผลิตด้วย ความแตกต่างของการเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงกับสภาพควบคุมนั้น อยู่ที่ระดับการควบคุมองค์ประกอบของ

บรรยากาศเท่านั้น การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมจึงเป็นการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงอย่างหนึ่ง การเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศดัดแปลงจะต้องคำนึงถึง

ก. ชนิดของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่างๆ ไม่เท่ากัน ส่งผลให้ปริมาณการใช้ O_2 การปลดปล่อย CO_2 และเอทิลีนไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบๆ ผลิตภัณฑ์ในภาชนะบรรจุ นอกจากนั้นคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซชนิดต่างๆ ภายในผลิตภัณฑ์ผ่านเข้าออกทางเปลือกหรือผิวไปสู่อากาศย่อมส่งผลถึงความเข้มข้นของก๊าซภายในผลิตภัณฑ์ด้วย

ข. ภัยและความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่มีภัยต่างกันอัตราการหายใจการสร้างเอทิลีน และเมทาบอลิซึมต่างๆ ไม่เท่ากัน ผลิตภัณฑ์ที่ยังอ่อนอยู่มักมีอัตราการหายใจต่ำ ผลไม้ที่ยังไม่สุกมีอัตราต่ำเมื่อเทียบกับผลไม้ที่กำลังสุก ส่งผลให้สภาพบรรยากาศดัดแปลงเกิดขึ้นไม่เหมือนกันทั้งๆ ที่การบรรจุและการเก็บรักษาแบบเดียวกัน

ค. คุณภูมิในการเก็บรักษา คุณภูมิยิ่งสูงอัตราปฏิกิริยาต่างๆ ยิ่งสูงขึ้น มีผลต่อการใช้ และการผลิตก๊าซชนิดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์

ง. ปริมาณของผลิตภัณฑ์ในภาชนะบรรจุ ในปริมาตรที่เท่ากันถ้ามีผลิตภัณฑ์บรรจุอยู่มาก ย่อมใช้ O_2 ให้หมดไปและสะสม CO_2 ให้มากขึ้นได้เร็วกว่าการบรรจุผลิตภัณฑ์แต่น้อย

จ. คุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซชนิดต่างๆ ผ่านเข้าออกภาชนะบรรจุ ภาชนะบรรจุที่ยอมให้ก๊าซต่างๆ ผ่านเข้าออกได้ง่าย ทำให้อุณหภูมิของก๊าซภายในใกล้เคียงกับบรรยากาศปกติมากกว่าภาชนะบรรจุที่ยอมให้ก๊าซต่างๆ ผ่านได้น้อย

นอกจากชะลอกระบวนการทางชีวเคมีต่างๆ ภายในผลิตภัณฑ์ทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้ว ยังมีประโยชน์ในแง่อื่นๆ ดังนี้

ก. ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์ที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่มีความสมบูรณ์มาก มีรสชาติ คุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีความสมบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาไม่ได้นาน ขนส่งไปได้ไม่ไกล การเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงจึงช่วยแก้ปัญหาข้อนี้ได้

ข. ลดสภาพไว (sensitive) ของผลิตภัณฑ์ต่อเอทิลีน ทำให้การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่กระตุ้นโดยเอทิลีนเกิดขึ้นได้ช้าลง ทั้งนี้เพราะ CO_2 มีโครงสร้างทางเคมีใกล้เคียงกับเอทิลีน สามารถไปแย่งที่ active site ของเอทิลีนได้

ค. ลดการเหม็นหืน (rancidity)

ง. ลดอาการผิดปกติทางสรีระวิทยาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา เช่น อาการชะง่อนหนาว (chilling injury)

- จ. ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์
- ฉ. ลดการเจริญของแมลงที่ติดมากับผลิตภัณฑ์
- ช. เพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์

การเกิดอาการผิดปกติของผลิตภัณฑ์ ลักษณะที่พบมากได้แก่ อาการที่ส่วนผิวของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล คล้ายถูกน้ำร้อนลวก ผลิตภัณฑ์มีรสชาติและกลิ่นผิดปกติ และสำหรับผลไม้ไม่มีก็มีกระบวนการสุกที่ผิดปกติไปหรือไม่สุก อ่อนแอต่อโรคและแมลงเข้าทำลาย

3. การเก็บรักษาแบบซีเอ (CA Storage) หมายถึงการเก็บรักษาที่มีการสร้างห้องพิเศษ ซึ่งมีเครื่องปรับระดับ O_2 ให้ลดต่ำกว่าธรรมชาติ และปรับระดับ CO_2 ให้สูงกว่าธรรมชาติ และใช้อุณหภูมิต่ำด้วย ห้องนี้มีระบบการถ่ายเทอากาศได้ จะเห็นว่าการเก็บรักษาแบบนี้สามารถที่ควบคุมปริมาณก๊าซให้คงที่ได้ สำหรับประโยชน์ของการรักษาแบบซีเอ ช่วยลดอัตราการหายใจและการเกิดเอทิลีน ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากผลเงาะได้นานขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

- เงาน้ำดื่มโรงเรียน
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- เครื่องมือ Hand refractometer
- ถังพลาสติกขนาด 4 x 6 นิ้ว
- หลอดจุ่มดียว
- ตะกร้า
- แผ่นเทียบสี
- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

2. วิธีการทดลอง

การทดลองวางแผนแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วยวิธีการต่างๆ 6 วิธี คือ

วิธีการที่ 1 คือ เก็บไว้ในถังพลาสติกผูกปากถุง ไม่เพิ่มก๊าซ CO_2 (Control)

วิธีการที่ 2 คือ เก็บไว้ในถังพลาสติกผูกปากถุง และเพิ่มก๊าซ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์

วิธีการที่ 3 คือ เก็บไว้ในถังพลาสติกผูกปากถุง และเพิ่มก๊าซ CO_2 10 เปอร์เซ็นต์

วิธีการที่ 4 คือ เก็บไว้ในถังพลาสติกผูกปากถุง และเพิ่มก๊าซ CO_2 15 เปอร์เซ็นต์

วิธีการที่ 5 คือ เก็บไว้ในถังพลาสติกผูกปากถุง และเพิ่มก๊าซ CO_2 20 เปอร์เซ็นต์

วิธีการที่ 6 คือ เก็บไว้ในถังพลาสติกผูกปากถุง และเพิ่มก๊าซ CO_2 25 เปอร์เซ็นต์

คัดเลือกผลเงาะ โดยคัดเงาะสด มีสีเขียวทั้งผลโดยไม่มีรอยช้ำ รอยตำหนิ ขนาดผลสม่ำเสมอใกล้เคียงกันทุกผล 192 ผล นำมาแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มๆ ละ 32 ผล นำเงาะที่คัดเลือกไว้ใส่ลงในถังขนาด 4 x 6 นิ้ว จำนวน 48 ถังๆ ละ 4 ผล โดยวิธีการละ 4 ถัง แล้วทำการบรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในถังทั้ง 40 ถัง โดยการบรรจุให้พยายามไล่อากาศภายในถังออกให้หมดแล้วใช้ซีลลึงดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ใส่ถุงทั้ง 40 ถัง ตามระดับความเข้มข้นที่กำหนดในแต่ละวิธีการทดลอง แล้วปิดปากถุงที่อัดก๊าซด้วยเทปใส ในการอัดก๊าซวิธีการที่ 1 ไม่ต้องบรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนวิธีการที่ 2,3,4,5 และ6 ให้ทำการอัดก๊าซด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5,10,15,20 และ25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หลังจากนั้นนำการทดลองทั้ง 6 วิธีการ ใส่ไว้ในตะกร้า นำไปเก็บไว้ที่ตู้เย็นซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิที่ระดับ 15 °c Dry 7 °c Wet และคอยสังเกตความเปลี่ยนแปลงเมื่อครบตามเวลาที่กำหนด ทำการสุ่มเงาะทั้ง 6 วิธีการมาเก็บข้อมูลทุกๆ 3 วัน

3. วิธีการเก็บข้อมูล

ทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงสีผิว ลักษณะภายนอก ตรวจวัดหาเปอร์เซ็นต์(%) การสูญเสียน้ำหนักสดเมื่ออายุการเก็บรักษา 3,6,9,12,15,18, 21 วัน และประเมินการเปลี่ยนแปลงกลิ่น รสชาติ ตรวจวัดหาปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) เมื่ออายุการเก็บรักษา 7, 14, 21 วัน

1.1 สีของผล ตรวจสอบสีผิวของผลลำไยโดยเทียบใช้กับแผ่นสีมาตรฐานของ Royal Horti cultural Society (R.H.S)

1.2 การสูญเสียน้ำหนักสด มีหน่วยเป็น % โดยการนำผลลำไยในวิธีการต่างๆ มาชั่งน้ำหนัก ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า ประเมินด้วยการชั่งน้ำหนักที่สูญเสียไปเทียบกับก่อนการทดลอง โดยใช้สูตร

$$\% \text{ การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนการทดลอง} - \text{น้ำหนักหลังการทดลอง}}{\text{น้ำหนักก่อนการทดลอง}} \times 100$$

1.3 ลักษณะภายนอก

ให้คะแนน 5 ระดับดังนี้

- 9 = ลักษณะเหมือนอยู่ในสวน
- 7 = มีรอยตำหนิเล็กน้อย
- 5 = มีรอยตำหนิปานกลาง
- 3 = หมดคุณค่าทางการตลาด
- 1 = หมดคุณค่าทางการบริโภค

1.4 การวิเคราะห์หาค่า Total soluble solid (TSS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้น้ำคั้นของเนื้อผลของเงาะและวัดปริมาณTSSโดยใช้เครื่อง Hand refractometer อ่านค่า TSS หน่วยเป็น Brix

1.5 กลิ่นที่ผิดปกติเนื่องจากการหายใจที่ผิดปกติในระหว่างการเก็บรักษา

- โดยการสุ่มมา 1 ผลในแต่ละถุง

- ใช้คนดมกลิ่น 2 คน

- ให้คะแนน 5 ระดับดังนี้

9 = กลิ่นปกติ (กลิ่นดีมาก)

7 = กลิ่นเหม็นเล็กน้อย

5 = กลิ่นเหม็นปานกลาง

3 = กลิ่นเหม็นมาก

1 = กลิ่นเหม็นเน่า

1.6 รสชาติที่ผิดปกติเนื่องจากการหายใจที่ผิดปกติในระหว่างการเก็บรักษา

- โดยการสุ่มมา 1 ผลในแต่ละถุง

- ใช้คนชิม 2 คน

- ให้คะแนน 5 ระดับดังนี้

9 = รสชาติดีมาก

7 = รสชาติดี

5 = รสชาติปานกลาง

3 = รสชาติไม่ดี

1 = รสชาติไม่ดีมาก

1.7 อายุการเก็บรักษาเงาะ

4. ระยะเวลาการทดลอง

เริ่มทดลองตั้งแต่วันที่ 16 สิงหาคม – 9 กันยายน 2542 ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 24 วัน

5. สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

สีผิว

เมื่อเริ่มการทดลองสีผิวโดยรวมแล้วจะเป็นสีแดงอ่อนๆ ปลายขนมีสีเขียวเล็กน้อยส่วนใหญ่จะมีสีผิวเป็น R-45A ซึ่งหลังจากการทดลอง 7 วันปรากฏว่าสีผิวโดยรวมของผลเงาะโดยเฉลี่ยจะมีสีผิวเข้มขึ้นทุกๆ วิธีการทดลอง และพบว่าที่ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ 0 เปอร์เซ็นต์(control)และ 5 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงของลักษณะสีผิวและขนของผลเงาะเร็วกว่าที่ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 10, 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสีผิวของผลเงาะที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น control และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีสีเข้มขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับเริ่มต้นการทดลองโดยส่วนมากจะเปลี่ยนเป็นสี R-46 A เกือบทั้งหมด (ตารางที่ 1)

หลังการทดลอง 14 วันปรากฏว่าวิธีการเก็บรักษาผลเงาะสดไว้ในระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละวิธีการสามารถแยกออกเป็นกลุ่มๆ ได้ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งกล่าวคือ control กับ 5% สีผิวจะเข้มขึ้นอย่างมากจนหมดอายุการเก็บรักษา ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์มีการเปลี่ยนแปลงของสีรองลงมาคือมีสีเข้มมากเป็นแดงเข้ม ส่วนผลเงาะที่เก็บรักษาในระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์สีก็ยังคงมีคุณภาพที่ตลาดยังคงต้องการอยู่การเปลี่ยนแปลงของสีผิวเกิดขึ้นน้อยสีผิวส่วนใหญ่เข้มขึ้นเล็กน้อย (ตารางที่ 2)

หลังการทดลอง 21 วัน ปรากฏว่าสีผิวในแต่ละวิธีการ มีสีผิวส่วนใหญ่เป็น G-P 187 A เกือบหมดแล้วซึ่งผลเงาะที่มีลักษณะดังกล่าวนี้ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษาแล้ว (ตารางที่ 3)

สีผิว

ตารางที่ 1 ลักษณะสีผิวของผลเงาะขณะเริ่มทำการทดลอง

ความเข้มข้นของ CO ₂	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4	
	1	2	1	2	1	2	1	2
CONTROL	O28B	R45A	R44B	R44A	R46A	R44B	R42A	R40A
CO ₂ 5 %	G-OR171B	R46A	R46A	R46C	O-R33B	O-R32B	R47A	R47B
Co ₂ 10%	R45A	R46A	R45A	O25A	R44B	R45B	R46B	R44A
Co ₂ 15%	R44A	R44B	Y-Q21C	O-R33B	O-R 30B	R44B	O-R33B	Y-Q15B
Co ₂ 20%	R53B	R46B	O26B	R41A	R44D	O-R33B	R45C	R45A
Co ₂ 25%	R44C	R44B	R44C	R45A	R45A	R42C	R44A	R44B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ลักษณะสีผิวของผลเงาะที่ได้รับ คาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้น ต่างๆ ที่อายุ การเก็บรักษา 12 วัน

ความเข้มข้น ของ CO ₂	ชั้นที่ 1		ชั้นที่ 2		ชั้นที่ 3		ชั้นที่ 4	
	1	2	1	2	1	2	1	2
CONTROL	R45A	R53A	R53A	R46A	R46A	-	R46A	R46A
CO ₂ 5 %	-	R46A	R53A	R46A	R53A	R46B	R46A	R46A
Co ₂ 10%	R46A	R46A	R46A	R46A	-	R46B	R46A	R53A
Co ₂ 15%	R45A	R45A	R46A	-	R46B	R46A	R45A	R45B
Co ₂ 20%	R46A	R46A	-	R46A	R46B	G-P187A	R46A	R46A
Co ₂ 25%	R46A	R45A	R45A	R46A	R46A	-	R46B	R45A

ตารางที่ 3 ลักษณะสีผิวของผลเงาะที่ได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้น ต่างๆ ที่อายุ การเก็บรักษา 21 วัน

ความเข้มข้น ของ CO ₂	ชั้นที่ 1		ชั้นที่ 2		ชั้นที่ 3		ชั้นที่ 4	
	1	2	1	2	1	2	1	2
CONTROL	G-P187A	-	G-P187A	G-P187A	-	G-P187A	G-P187A	-
CO ₂ 5 %	-	G-P187A	G-P187A	-	-	G-P187A	G-P187A	G-P187A
Co ₂ 10%	G-P187A	G-P187A	G-P187A	-	-	G-P187A	-	G-P187A
Co ₂ 15%	-	G-P187A	G-P187A	-	G-P187A	BR200A	-	G-P187A
Co ₂ 20%	G-P187A	G-P187A	-	G-P187A	-	-	G-P187A	G-P187A
Co ₂ 25%	G-P187A	G-P187A	-	-	G-P187A	-	G-P187A	G-P187A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

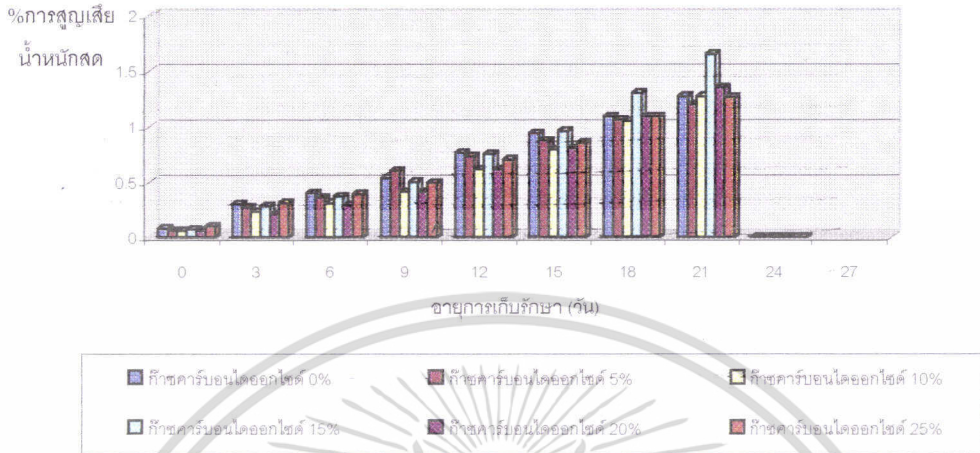
ผลการทดลองปรากฏว่าในทุกๆวิธีการมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดในระหว่างการทดลองเล็กน้อยเมื่อเทียบกับ น้ำหนักของผลเงาะ จากตารางที่ 4 พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดในช่วง 6 วันแรกหลังการทดลอง ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 25 เปอร์เซ็นต์ และ control มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากกว่าวิธีการอื่นๆ รองลงมาคือสูงที่บรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.310 , 0.272 และ 0.272 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลเงาะที่เก็บรักษาไว้ในคาร์บอนไดออกไซด์ 20 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.208 เปอร์เซ็นต์ หลังสิ้นสุดการทดลองผลเงาะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยมากมีค่าเฉลี่ย 1.203 – 1.650 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาะที่ได้รับ CO₂ ความเข้มข้น ต่างๆอายุการเก็บรักษา 3,6,9,12,15, 18 และ 21 วัน

ความเข้มข้นของ CO ₂	อายุการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
(Control)	0a	0.075 ab	0.303 a	0.403 a	0.528 ab	0.760 a	0.938 a	1.093 b	1.270 b
CO ₂ 5 %	0a	0.059 b	0.272 ab	0.363 ab	0.598 a	0.730 a	0.870 ab	1.065 b	1.203 b
CO ₂ 10 %	0a	0.063 ab	0.229 ab	0.305 bc	0.413 b	0.605 b	0.790 b	1.048 b	1.270 b
CO ₂ 15 %	0a	0.068 ab	0.279 ab	0.372 a	0.503 ab	0.753 a	0.960 a	1.300 a	1.650 a
CO ₂ 20 %	0a	0.055 b	0.208 b	0.290 c	0.410 b	0.605 b	0.798 b	1.090 b	1.348 b
CO ₂ 25 %	0a	0.099 a	0.310 a	0.387 a	0.489 ab	0.703 a	0.853 ab	1.089 b	1.263 b

* ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันตามแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 เปร็เซ็นต์ การสูญเสีย น้ำหนักสดของงาะที่เก็บรักษาในก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้น ต่างๆที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพภายนอก

จากการวิเคราะห์คุณภาพภายนอกโดยการประเมินด้วยสายตาพบว่า หลังการทดลอง 7 วัน คุณภาพภายนอกของผลเงาะโดยเฉลี่ยจะเสื่อมคุณภาพจากที่มีระดับที่มีความสดเหมือนอยู่ในสวนลงมาอยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 5) เพียงเล็กน้อย และพบว่าที่ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์(control) มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพภายนอกของผลเงาะเร็วกว่าที่ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ 5,10,15,20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าลักษณะภายนอกของเงาะที่ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) มีสีผิวผลเข้มขึ้นและมีปลายขนที่แห้งอย่างมากเมื่อเทียบจากเริ่มต้นการทดลอง

หลังการทดลอง 12 วันปรากฏว่าการเก็บรักษาผลเงาะสดไว้ในคาร์บอนไดออกไซด์ทุกความเข้มข้น สามารถแยกออกเป็นกลุ่มได้ชัดเจน กล่าวคือ ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพภายนอกจะหมดอายุการเก็บรักษาส่วนที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์จะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพภายนอกของผลเงาะแต่ยังไม่หมดอายุการเก็บรักษา ส่วนผลเงาะที่เก็บรักษาในระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 25 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพภายนอกยังคงมีคุณภาพที่ตลาดต้องการอยู่

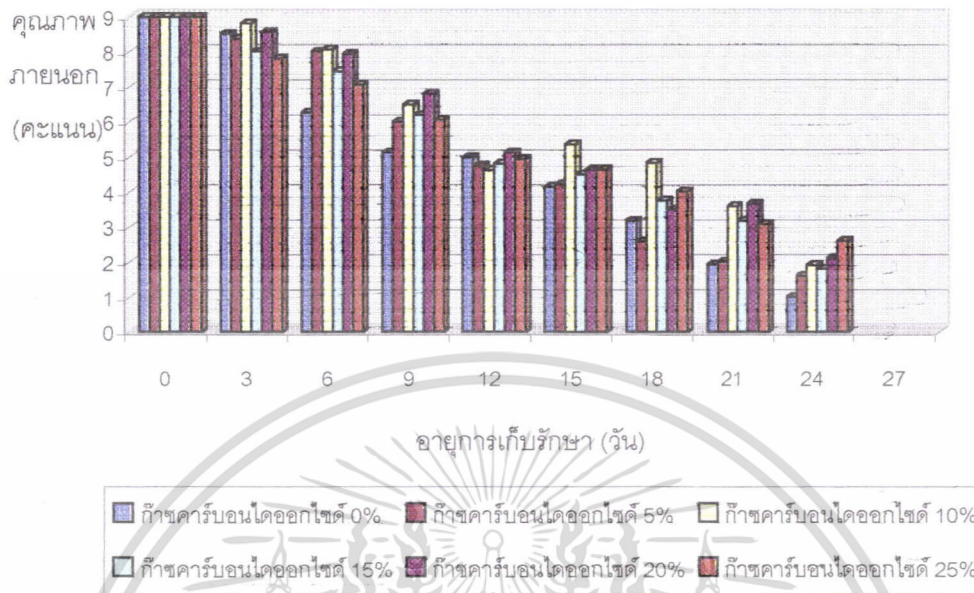
หลังการทดลอง 18 วัน ปรากฏว่าในแต่ละวิธีการจะมีสีผิวผลและขนดำและแห้งผิวผลเงาะจะเน่าหมดผลเงาะที่มีลักษณะดังกล่าวนี้ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา

ตารางที่ 5 ลักษณะภายนอกของผลเงาะที่ได้รับ CO₂ ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 3,6,9,12,15, 18 และ 21 วัน

ความเข้มข้น ของ CO ₂	อายุการเก็บรักษา (วัน)								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
(Control)	9a	8.5 ab	6.25 b	5.125 b	4.938 c	4.125 a	3.063 b	1.813 b	1a
CO ₂ 5 %	9a	8.375 ab	8.0 a	6.0 a	5.188 c	4.125 a	2.625 b	2.125 b	1a
CO ₂ 10 %	9a	8.813 a	8.063 a	6.5 a	6.188 a	4.438 a	4.625 a	3.688 a	1a
CO ₂ 15 %	9a	8.0 b	7.438 ab	6.188 a	5.563abc	4.625 ab	3.688 ab	2.875 ab	1a
CO ₂ 20 %	9a	8.563 ab	7.938 a	6.813 a	5.875 ab	4.563 ab	3.563 ab	2.813 ab	1a
CO ₂ 25 %	9a	7.813 b	7.063 ab	6.063 a	5.563abc	4.563 ab	3.75 ab	2.813 ab	1a

* ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันตามแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ลักษณะภายนอกของเงาะที่เก็บรักษาในก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ความหวาน

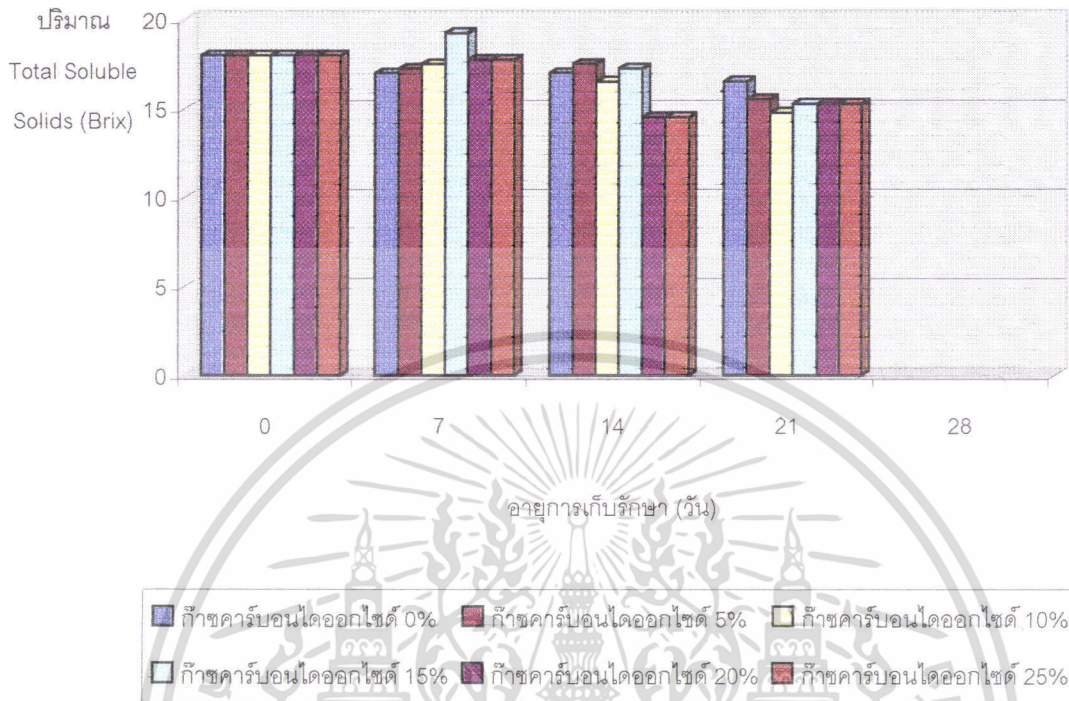
จากการทดลองวัดค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของเงาะด้วยเครื่อง Hand refractometer จากน้ำคั้นภายในผลเงาะพบว่าในทุกๆวิธีการมีเปอร์เซ็นต์ความหวานเฉลี่ย 15-18 บริกซ์ จากตารางที่ 6 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลเงาะที่ 7 วันหลังการทดลองที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากกว่าวิธีการอื่น รองลงมาคือผลเงาะในถุงที่คาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 20,25,10 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความหวาน 17.75,17.75,17.5 และ17.25 บริกซ์ ตามลำดับส่วนผลเงาะที่เก็บรักษาไว้ในคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ (control) มีเปอร์เซ็นต์ความหวานน้อยที่สุดคือ 17 บริกซ์ ภายหลังจากสิ้นสุดการทดลองผลเงาะมีเปอร์เซ็นต์ความหวานเฉลี่ย 15 - 16.5 บริกซ์ จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ความหวานที่วัดได้ในช่วงทำการเก็บรักษามีค่าลดลงอย่างมากในบางลูกคือลดลงจากที่วัดค่าหลังทดลอง 14 วัน ได้ 17.5 บริกซ์ พอวัดในครั้งต่อมาที่ 21 วันหลังการทดลองปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ความหวานเท่ากับ 13 บริกซ์ โดยจะเป็นโดยเฉพาะในผลเงาะที่เน่าเสียเท่านั้น ส่วนผลเงาะที่ยังไม่แสดงการเน่าเสีย นั้นค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานจะมีค่าคงที่

ตารางที่ 6 ปริมาณ Total soluble solids (TSS) ของลำไยที่ได้รับ CO₂ ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน

ความเข้มข้น ของ CO ₂	อายุการเก็บรักษา (วัน)			
	0	7	14	21
(Control)	18a	17a	17 ab	16.5 a
CO ₂ 5 %	18a	17.25 b	17.5 a	15.75 a
CO ₂ 10 %	18a	17.5 ab	16.5 ab	14.75 a
CO ₂ 15 %	18a	19.25 a	17 ab	14.5 a
CO ₂ 20 %	18a	17.75 ab	14.5 b	15.0 a
CO ₂ 25 %	18a	17.75 ab	14.25 b	15.25 a

* ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันตามแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS, Brix) ของเงาะที่ได้รับ CO₂ ความเข้มข้นต่างๆ ที่ อายุการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รสชาติ

ผลการทดลองปรากฏว่าในทุกๆวิธีการมีรสชาติในระหว่างการทดลองเป็นเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย จากตารางที่ 7 พบว่ารสชาติในช่วง 7 วัน หลังการทดลอง ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีรสชาติที่ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผลเงาะสด รองลงมาคือเงาะในถุงที่บรรจุคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 0, 5 และ 25 เปอร์เซ็นต์มีค่าเฉลี่ยของรสชาติ 5.5, 5.5, และ 4.5 คะแนน ตามลำดับส่วนผลเงาะที่เก็บรักษาไว้ในคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์มีรสชาติดีน้อยที่สุดคือ 3.5 คะแนน

หลังการทดลอง 14 วันพบว่าที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ มีรสชาติที่ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผลเงาะสด รองลงมาคือเงาะในถุงที่บรรจุคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 10, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์มีค่าเฉลี่ยของรสชาติเท่ากันคือ 4.5 คะแนน ส่วนผลเงาะที่เก็บรักษาไว้ในคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์มีรสชาติดีน้อยที่สุดคือ 2.5 คะแนน

เมื่อสิ้นสุดการทดลองผลเงาะมีรสชาติมีค่าเฉลี่ย 3 - 4.5 คะแนนซึ่งหมายถึงผลเงาะสดไม่มีความเหมาะสมต่อการบริโภคผลสดแล้ว

ตารางที่ 7 ลักษณะรสชาติของผลเงาะที่ได้รับ CO₂ ความเข้มข้นต่างๆที่อายุการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน

ความเข้มข้น ของ CO ₂	อายุการเก็บรักษา (วัน)			
	0	7	14	21
(Control)	9 a	5.5 ab	5 a	4.5 a
CO ₂ 5 %	9 a	5.5 ab	2.5 a	4.0 a
CO ₂ 10 %	9 a	7.25 a	4.5 a	3.5 a
CO ₂ 15 %	9 a	7.25 a	4.5 a	3.5 a
CO ₂ 20 %	9 a	3.5 b	3.5 a	4.5 a
CO ₂ 25 %	9 a	4.5 ab	4.5 a	3.0 a

* ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันตามแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลิน

หลังการทดลอง 14 วันพบว่าที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีกลินที่ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผลเงาสด รองลงมาคือเงาในถุงที่บรรจุคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 20, 25 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยของกลิน 3.5, 3.5, และ 3.0 คะแนน ตามลำดับ ส่วนผลเงาที่เก็บรักษาไว้ในคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์มีกลินดีนน้อยที่สุดคือ 2.5 คะแนน

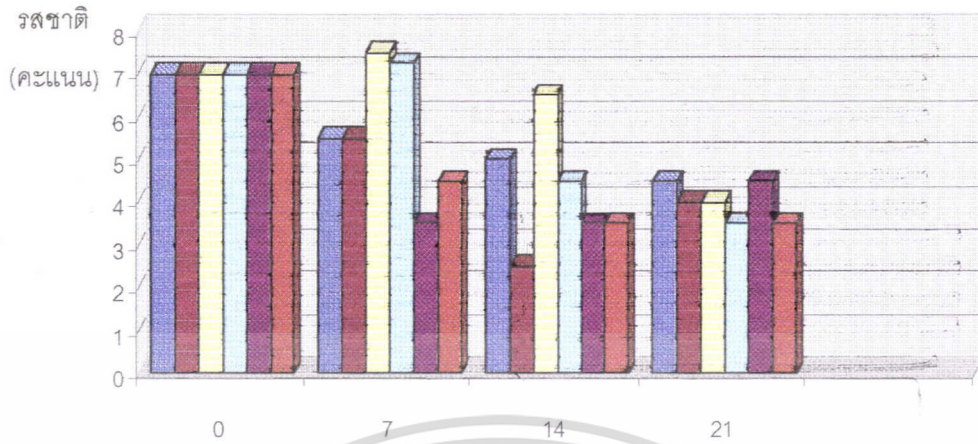
หลังสิ้นสุดการทดลองผลเงามีค่าเฉลี่ยของกลินคือ 2.75 - 5 คะแนนซึ่งหมายถึงผลเงาสดไม่มีความเหมาะสมต่อการบริโภคผลสดแล้ว

ตารางที่ 8 กลินของผลเงาที่ได้รับ CO₂ ความเข้มข้นต่างๆที่อายุการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน

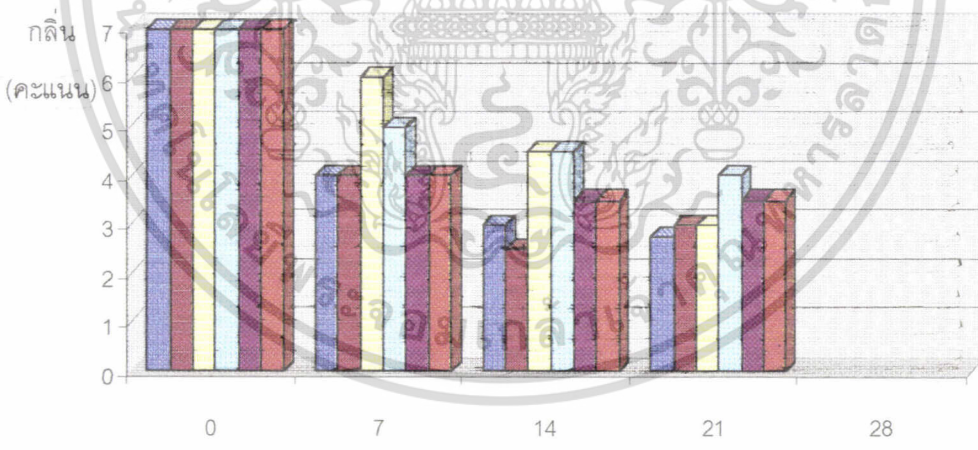
ความเข้มข้น ของ CO ₂	อายุการเก็บรักษา (วัน)			
	0	7	14	21
(Control)	7 a	4.0 a	3.0 a	2.75 a
CO ₂ 5 %	7 a	4.0 a	2.5 a	3.0 a
CO ₂ 10 %	7 a	6.0 a	4.5 a	3.0 a
CO ₂ 15 %	7 a	5.25 a	4.5 a	5.0 a
CO ₂ 20 %	7 a	4.0 a	3.5 a	3.5 a
CO ₂ 25 %	7 a	4.0 a	3.5 a	3.5 a

- ตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวเลขที่ตามหลังด้วยตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันตามแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % รูปแผนภูมิแสดงคะแนนรสชาติที่ระดับเวลาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงรอดชีวิตของเงาะที่ได้รับ CO₂ ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 7, 14, และ 21 วัน



ภาพที่ 5 แสดงกลิ่นของเงาะที่ได้รับ CO₂ ความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสรุปได้ว่าการเก็บรักษาเงาะกึ่งคาร์บอนไดออกไซด์ในอุณหภูมิตำมามีผลต่อการเก็บรักษาเงาะโดยสามารถที่ยืดอายุการเก็บรักษาเงาะออกไปได้อีกเล็กน้อยโดยที่ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นระดับความเข้มข้นที่สามารถยืดอายุของเงาะไปได้ยาวนานที่สุดถึง 18 วัน รองลงมาได้แก่ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ที่ 15 , 20 , 25 , และ 0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกันกับคุณภาพ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียของน้ำหนักสด รสชาติ เปอร์เซ็นต์ความหวาน กลิ่นและสีผิวก็มีแนวโน้มตามอายุของการเก็บรักษา แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าที่ระดับความเข้มข้นที่ 5 เปอร์เซ็นต์ จะมีคุณภาพใกล้เคียงกับ control ซึ่งสรุปว่าที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ เข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาไม่มีผล ส่วนที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์จะมีลักษณะภายนอกและลักษณะภายในเฉลี่ยดีที่สุด ส่วนที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ได้ผลดีกว่า control เล็กน้อย

ในการเก็บรักษาผลเงาะสดครั้งนี้เงาะจะมีการสูญเสียน้ำหนักสดเพียงเล็กน้อยเท่านั้นไม่ส่งผลต่อคุณภาพการเก็บรักษาและปริมาณการสูญเสียน้ำหนักสดจะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นและอาจพบอาการมีหยดน้ำภายในถุงเก็บรักษาผลเงาะสดด้วยซึ่งจำเป็นต้องหาวิธีแก้ไขในโอกาสต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. สรีรวิทยาและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์
ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต
กำแพงแสน. นครปฐม. 396น.
- ช. ณีภูศิริ สุขสุวรรณ. 2526. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตผลทางการเกษตร (ไม้ผลและผัก)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 137น.
- คณีย์ บุญเกียรติ. 2536. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โอ. เอส. พริ้นติ้งเฮาส์.
กรุงเทพฯ. 146.
- มุกดา เจนธัญญวรรณ ศิริพร ฉัตรตระกูล จุฬารัตน์ วิไลลักษณ์ และ ชีระชัย หรรษา.
2526. ดัชนีการเก็บเกี่ยวผลไม้บางชนิด. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ 27(2) 19-47
- ยศวดี สมบูรณ์. 2527. วิทยานิพนธ์ "อิทธิพลของอุณหภูมิและระยะเวลาแก่ที่มีผลต่อการ
เปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีระหว่างการเก็บรักษาผลเงาะพันธุ์สีชมพูและพันธุ์โรงเรียน
สมชาย ภูชัย. 2526. ผลกระทบของอุณหภูมิและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการเปลี่ยนแปลง
หลังการเก็บเกี่ยวและอายุการเก็บรักษาของบรอกโคลี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 106 หน้า.
- Anon. 1983. Fruit and vegetables : Maturity indicies. Gingtong Butil
10(4) 7.
- Burg, S.P. and A.E. Burg. 1966. Fruit storage at subatmospheric pressure.
153: 314-315
- Biale, J.B. 1960. The postharvest biochemistry of tropical and subtropical fruits.
Adv. Food Res. 10: 293-354
- Coombe, B.G. 1976. The development of freshy fruits . Ann. Rev.
Plant Physiol. 27: 207-228.
- Eckert, J.W. and N.F. Sommer. 1967. Control of diseases of fruits and Vegetables
by postharvest treatment. Ann. Rev. Phytopath 5: 391-432
- ET – Gooraini, M.A. and N.F. Sommer. 1981. Effects of modified atmospheress
On postharvest pathogens of fruits and vegetables. Hort. Rev. 3: 412-461
- Goldschmidt, E.E. N. 1974. Post- harvest handling of fresh fruit and vegetables
Outlook on Agriculture 8: 105-112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Goss, J.A. 1973. Physiology of plants and their cells. Pergamen Press, Inc, New York. 457p.

Liu, M.S. and P.C. Ma. 1983. Postharvest problems of vegetables and fruits in the tropics and subtropics. AVRDC, 10 th Anniversary Mono. Ser. No. 14. 14 p.

Thompson,A.K. 1996. Postharvest biiotechnology of fruit and vegetables. Blackw0ell Science Ltd.410p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 3 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	0.005	0.001	1.760 ^{ns}
Error	18	0.011	0.001	
Total	23	0.016		

Cv = 34.98%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 6 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	0.033	0.007	2.737 ^{ns}
Error	18	0.044	0.002	
Total	23	0.077		

Cv = 18.43%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 9 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	0.042	0.008	5.338**
Error	18	0.028	0.002	
Total	23	0.070		

Cv = 11.19%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 12 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	0.102	0.020	2.204 ^{ns}
Error	18	0.167	0.009	
Total	23	0.269		

Cv = 19.66%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 15 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	0.100	0.020	5.372**
Error	18	0.067	0.004	
Total	23	0.167		

Cv = 8.81%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 6 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 18 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	0.098	0.020	3.458*
Error	18	0.102	0.006	
Total	23	0.201		

Cv = 8.69%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 21 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	0.169	0.034	4.759**
Error	18	0.128	0.007	
Total	23	0.297		

Cv = 7.57%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 8 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 24 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	0.523	0.105	12.245**
Error	18	0.154	0.009	
Total	23	0.676		

Cv = 6.93%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงค่า Analysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 3 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	10.021	2.004	3.225*
Error	18	11.188	0.622	
Total	23	21.208		

Cv = 10.57%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงค่า Analysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 6 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	2.773	0.555	2.526*
Error	18	3.953	0.220	
Total	23	6.727		

Cv = 5.62%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงค่า Analysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 9 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	6.544	1.309	5.291**
Error	18	4.453	0.247	
Total	23	10.997		

Cv = 8.13%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงค่า Analysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 12 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	4.076	0.815	2.645*
Error	18	5.547	0.308	
Total	23	9.622		

Cv = 10.00%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงค่า Analysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 15 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	4.607	0.921	1.906 ^{ns}
Error	18	8.703	0.484	
Total	23	13.310		

Cv = 15.21%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงค่า Analysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 18 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	9.232	1.846	3.318 [*]
Error	18	10.016	0.556	
Total	23	19.247		

Cv = 21.00%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงค่า Analysis of variance ของลักษณะคุณภาพภายนอกของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 21 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	8.594	1.719	3.511*
Error	18	8.813	0.490	
Total	23	17.406		

Cv = 26.04%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 7 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	12.500	2.500	2.045 ^{ns}
Error	18	22.000	1.222	
Total	23	34.5.00		

Cv = 6.23%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงค่า Analysis of variance ของรสชาติของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 7 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	44.333	8.867	2.008 ^{ns}
Error	18	79.500	4.417	
Total	23	123.833		

Cv = 37.64%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงค่า Analysis of variance ของรสชาติของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 14 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	36.833	7.367	0.982 ^{ns}
Error	18	135.000	7.500	
Total	23	171.833		

Cv = 62.01%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงค่า Analysis of variance ของรสชาติของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 21 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	7.333	1.467	0.254 ^{ns}
Error	18	104.000	5.778	
Total	23	111.333		

Cv = 62.71%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงค่า Analysis of variance ของกลิ่นของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 7 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	15.208	3.042	1.281 ^{ns}
Error	18	42.750	2.375	
Total	23	57.958		

Cv = 33.93%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงค่า Analysis of variance ของกลิ่นของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 14 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	12.833	2.567	0.531 ^{ns}
Error	18	87.000	4.833	
Total	23	99.833		

Cv = 61.35%

Ns = Non Significant

* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงค่า Analysis of variance ของกลิ่นของผลเงาะที่อายุการเก็บรักษา 21 วัน

SOV	DF	SS	MS	F
Treatment	5	13.208	2.642	0.548 ^{ns}
Error	18	86.750	4.819	
Total	23	99.958		

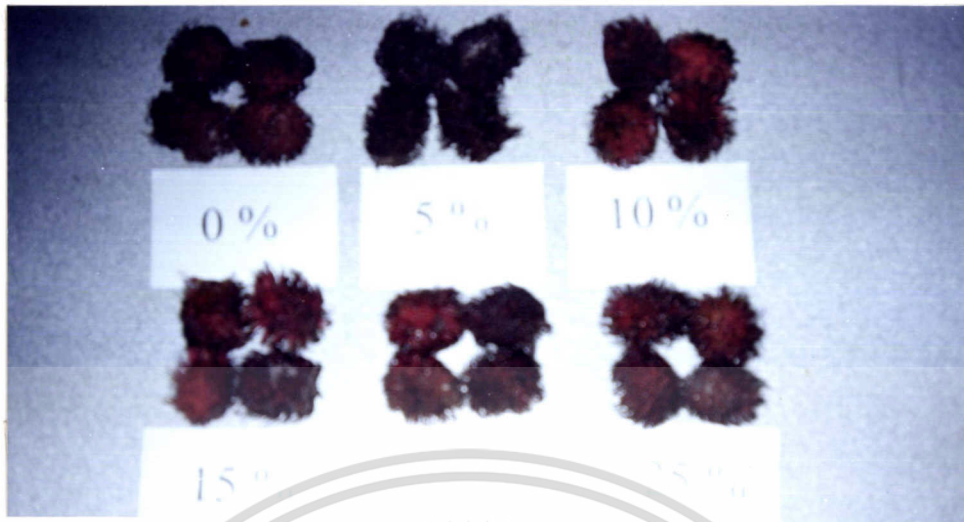
Cv = 63.48%

Ns = Non Significant

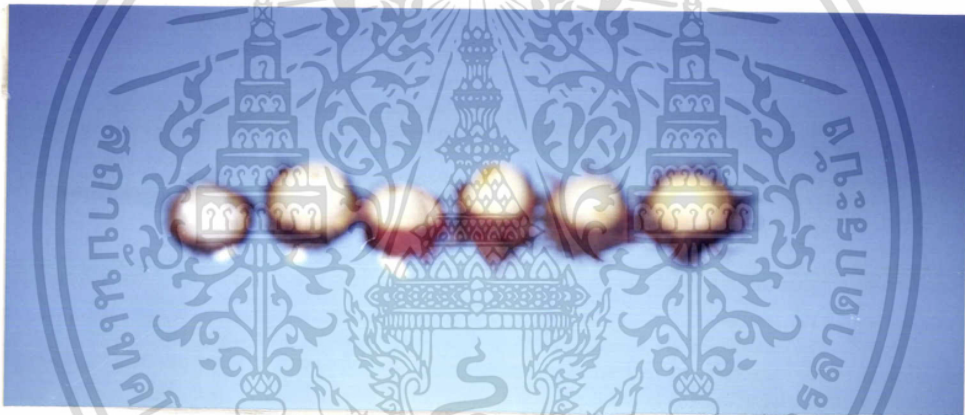
* = Significant of 95 % level

** = Significant of 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะภายนอกของเงาะเมื่อสิ้นสุดการทดลอง



ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะเนื้อของผลเงาะที่เก็บรักษาในก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้น 0, 5, 10, 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับจากซ้ายไปขวา ที่อายุการเก็บรักษา 18 วัน



ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะเปลือกเงาะที่เก็บรักษาในก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้น 0, 5, 10, 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับจากซ้ายไปขวา ที่อายุการเก็บรักษา 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้