

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

อิทธิพลของอัตราการไหล $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเงาะ

Effect of $CO_2 : O_2$ Flow Rate on the Quality and Storage Life of Rambutan (*Nephelium lappaceum*, Linn.)

โดย

นาย เกริกชัย ทนไชย

นาย มนตรี ปันบุญ

ได้พิจารณาเห็นชอบ โดย

(ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 20 เดือน ๘.๑. พ.ศ. ๕๖

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 4 เดือน ๘.๑ พ.ศ. ๕๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของอัตราการไหล $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเงาะ

Effect of $CO_2 : O_2$ Flow Rate on the Quality and Storage Life of Rambutan (*Nephelium lappaceum*, Linn.)

โดย

นาย เกริกชัย ทนันไชย

นาย มนตรี ปิ่นบุญ

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

เสนอ

เลขที่.....
2544

เลขทะเบียน..... 44449

วัน, เดือน, ปี..... 16 S.A. 2545

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : อิทธิพลของอัตราการไหล $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเงาะ
Effect of $CO_2 : O_2$ Flow Rate on the Quality and Storage Life of Rambutan
(*Nephelium lappaceum*, Linn.)

โดย : นาย เกริกชัย ทนันทไชย
นาย มนตรี ปั้นบุญ

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของอัตราการไหล $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเงาะ โดยวางแผนการทดลองแบบ 4X4 Factorial in CRD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ อัตราการไหลของ CO_2 0,20,25,30 และ O_2 0,10,15,20 ปอนด์ต่อตารางนิ้วตามลำดับ เก็บรักษาที่อุณหภูมิเฉลี่ย $16^\circ C$ ผลปรากฏว่าเงาะจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณ TSS ลดลงเล็กน้อย ส่วนเปอร์เซ็นต์ TA จะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษามากขึ้น เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI + O_2 0 PSI มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุดคือ 15 วัน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI + O_2 20 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 9 วัน

Title : Effect of CO₂ : O₂ Flow Rate on the Quality and Storage Life of Rambutan
(*Nephelium lappaceum* , Linn.)

By : Krerkchai Tananchai
Montri Punboon

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assist.Prof.Dr. Somchai Glahan

ABSTRACT

Study on effect of CO₂ and O₂ flow rate on the quality and storage life of rambutan (*Nephelium lappaceum* , Linn.).The statistical model was 4 X 4 factorial in CRD, CO₂ and O₂ flow rate as 0,20,25,30 and 0,10,15,20 pound per square inches (PSI) respectively then stored at 16°C. The result showed that fresh weight lost of rambutan increased according to storage time increased. TSS content of all treatment slightly decreased. TA increased according to storage time increased. Rambutan stored in CO₂ 0 PSI + O₂ 10 PSI gave the longest storage life with the mean of 15 days while rambutan stored in CO₂ 25PSI + O₂ 20 PSI had the shortest storage life with the mean of 9 days.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำพร้อมทั้งช่วยเหลือในด้านวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆและช่วยตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงลงได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่ข้าพเจ้าหวังไว้ในระดับปริญญาตรีและขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาและประสบการณ์ต่างๆ

ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เป็นแหล่งประสิทธิ์ประสาท วิชา ความรู้ต่างๆ ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆคณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

ขอขอบคุณบิดาและมารดาที่เลี้ยงดูอบรมสั่งสอนและให้โอกาสทางการศึกษาแก่ข้าพเจ้าจนทำให้ สำเร็จ ในสิ่งที่มุ่งหวังเอาไว้

เกริกชัย ทนันทไชย
มนตรี บัณฑิต
กุมภาพันธ์ 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตารางผนวก	จ
สารบัญภาพผนวก	ฉ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	13
สรุปผลการทดลอง	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	15
2. แสดงลักษณะสีผิวของเงาะก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	18
3. แสดงปริมาณ TSS ของเงาะก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	20
4. แสดงปริมาณ TA ของเงาะก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	23
5. แสดงอายุการเก็บรักษาของเงาะในแต่ละวิธีการ	25
6. แสดงรสชาติของเงาะก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการทดลอง 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	16
2. แสดงปริมาณ TSS ของเงาะภายหลังการทดลอง3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21วัน	21
3. แสดงปริมาณ TA ของเงาะภายหลังการทดลอง3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	24
4. แสดงรสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	28



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1. ตาราง Analysis of variance เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการ ทดลอง 3 วัน	40
2. ตาราง Analysis of variance เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการ ทดลอง 6 วัน	40
3. ตาราง Analysis of variance เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการ ทดลอง 9 วัน	41
4. ตาราง Analysis of variance เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการ ทดลอง 12 วัน	41
5. ตาราง Analysis of variance เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการ ทดลอง 15 วัน	42
6. ตาราง Analysis of variance เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการ ทดลอง 18 วัน	42
7. ตาราง Analysis of variance เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการ ทดลอง 21 วัน	43
8. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 3 วัน	43
9. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 6 วัน	44
10. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 9 วัน	44
11. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 12 วัน	45
12. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 15 วัน	45
13. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 18 วัน	46
14. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 21 วัน	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
15. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 3 วัน	47
16. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 6 วัน	47
17. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 9 วัน	48
18. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 12 วัน	48
19. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 15 วัน	49
20. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 18 วัน	49
21. ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะภายหลังการ ทดลอง 21 วัน	50
22. ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 3 วัน	50
23. ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 6 วัน	51
24. ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 9 วัน	51
25. ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 12 วัน	52
26. ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 15 วัน	52
27. ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 18 วัน	53
28. ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 21 วัน	53

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1. แสดงลักษณะเงา ก่อนการทดลอง	32
2. แสดงลักษณะเงา ภายหลังการทดลอง 3 วัน	33
3. แสดงลักษณะเงา ภายหลังการทดลอง 6 วัน	34
4. แสดงลักษณะเงา ภายหลังการทดลอง 9 วัน	35
5. แสดงลักษณะเงา ภายหลังการทดลอง 12 วัน	36
6. แสดงลักษณะเงา ภายหลังการทดลอง 15 วัน	37
7. แสดงลักษณะเงา ภายหลังการทดลอง 18 วัน	38
8. แสดงลักษณะเงา ภายหลังการทดลอง 21 วัน	39



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เงาะเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมาก โดยเฉพาะทางภาคเหนือซึ่งนอกจากจะใช้บริโภคภายในประเทศแล้ว ยังส่งออกขายต่างประเทศในรูปผลไม้สด ในแต่ละปีมีมูลค่าหลายร้อยล้านบาท และเนื่องจากผลไม้ชนิดนี้เป็นผลไม้ที่มีการเน่าเสียเร็ว มีอายุการวางจำหน่ายสั้นมาก มีการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวสูงจากสาเหตุต่างๆ ทำให้ตลาดต้องอยู่ในขอบเขตจำกัด จึงต้องมีการเร่งการวิจัยและพัฒนาเพื่อการส่งออก โดยเฉพาะการพัฒนาทางด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

การหาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาและลดการเน่าเสียจึงมีความจำเป็นและสำคัญมากต่อการขยายตลาด เพื่อให้สามารถส่งไปขายในตลาดที่อยู่ห่างไกล และมีอายุการวางจำหน่ายได้นานขึ้น การวิจัยนี้เพื่อหาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาและลดการเน่าเสียของผลเงาะสด โดยอาศัยวิธีการเก็บรักษาด้วยการดัดแปลงสภาพบรรยากาศในการเก็บรักษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราการผลิตของ CO_2 : O_2 ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลเงาะ
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราการผลิตของ CO_2 : O_2 ต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพของผลเงาะ
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาค้นคว้าต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เงาะเป็นผลไม้ประเภทยืนต้นตระกูลเดียวกับลิ้นจี่และลำไย อยู่ในวงศ์ Spindaceae มีชื่อทั่วไปว่า Rambutan และชื่อทางวิทยาศาสตร์ *N. lappaceum*, Linn เป็นผลไม้ที่เรารู้จักกันดี มีเฉพาะปลูกในเอเชียอาคเนย์ ประเทศไทยนับเป็นประเทศที่ปลูกเงาะมากที่สุดและดีที่สุดในภูมิภาคนี้ เราสามารถผลิตเงาะเป็นผลไม้สดและผลิตภัณฑ์แปรรูปออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศในปริมาณและมูลค่าเพิ่มขึ้นในแต่ละปี สามารถแบ่งตามลักษณะเนื้อเงาะได้ 2 ชนิดคือ

1. เงาะติด หมายถึงเงาะที่มีเนื้อติดอยู่กับเมล็ด ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ส่วนใหญ่มีรสเปรี้ยว เนื้อนุ่มและลำต้นมีลักษณะใหญ่ สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี แต่ไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค

2. เงาะล่อน หมายถึง เงาะที่มีเมล็ดแยกออกจากเนื้อได้โดยง่าย เนื้อกรอบและหวานลักษณะลำต้นเล็ก เป็นที่ต้องการของต่างประเทศและผู้บริโภค พันธุ์เงาะในต่างประเทศมีอยู่หลายสายพันธุ์ แต่ในที่นี้ขอกล่าวเฉพาะพันธุ์ที่ปลูกในประเทศไทยที่สำคัญและรู้จักโดยแพร่หลายในปัจจุบันซึ่งมีอยู่ 4 พันธุ์ เรียงตามลำดับความสำคัญได้ดังนี้

1. เงาะโรงเรียนหรือเงาะนาสาร ลักษณะของลำต้นแข็งแรง เปลือกเรียบ ทรงพุ่มค่อนข้างทึบแผ่กว้าง กิ่งเหนียว ใบค่อนข้างเล็กป้อม ก้านใบสั้น ขั้วใบเล็ก ผลมีลักษณะกลมรีเล็กน้อย เปลือกค่อนข้างบางเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ เมื่อสุกสีของผลเป็นสีแดงสด ปลายผลมีสีเขียวปนเหลือง เนื้อหนาสีขาวขุ่น กรอบและล่อน รสหวานหอม มีลักษณะพิเศษคือ ผลเงาะเก็บรับประทานได้ขณะที่ยังไม่สุก นับว่าเป็นเงาะที่มีคุณภาพดี ถูกรสนิยมกับผู้บริโภคและตลาด อย่างไรก็ตามข้อเสียของเงาะพันธุ์นี้คือ ถ้าขาดน้ำหนักผลจะแตก มีผลคอกมาก ขนาดเล็ก แต่ถ้าฝนตกชุกจะร่วงมากและหนอนลงหัว ตลอดจนอ่อนแอต่อการเปลี่ยนแปลงของดินฟ้าอากาศซึ่งต้องให้การดูแลรักษา

2. เงาะสีชมพู เป็นพันธุ์ที่ให้ผลคอกมาก เมื่อสุกสีผลจะเป็นสีชมพูอมแดง คุณภาพใกล้เคียงกับเงาะโรงเรียน เพียงแต่ไม่หวานและกรอบเหมือนเงาะโรงเรียน

3. เงาะเจ้ม่ง มีผลสีแดงสด ผลใหญ่ยาว มีข้อเสียคือ ให้ผลไม่ค่อยคอก ส่วนใหญ่ปลูกกันแถบจังหวัดสงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส

4. เงาะดาวี เป็นเงาะพื้นเมืองทางภาคใต้ของไทย มีผิวสีแดงสด ไม่ล่อน มีรสเปรี้ยว

แหล่งผลิตที่สำคัญ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงผลผลิตออกสู่ตลาด

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

ผลของเงาะแก่หรือ ไม่จะสังเกตจากสีของผล ถ้าเป็นพันธุ์โรงเรียนเมื่อผลแก่สีผิวของผลจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มตรงบริเวณ โคนขนของเงาะจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มเช่นกัน ส่วนปลายขนยังเป็นสีเขียว ใบไม้ ส่วนเงาะพันธุ์สีชมพูเมื่อแก่จัดสีผิวขนจะค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีชมพูเรื่อทั้งผล ไม่มีสีเขียวปน

การเก็บรักษา

เนื่องจากเงาะสดเป็นผลผลิตที่เน่าเสียง่าย ชาวสวนจะต้องขายทันทีหลังจากเก็บเกี่ยวและพ่อค้าต่างๆจะต้องขายให้หมดภายใน 2 วัน ยิ่งกว่านั้น เมื่อเงาะสุกแล้วชาวสวนจำเป็นต้องรีบเก็บจากต้น มิฉะนั้นเงาะจะร่วงและเน่า ดังนั้นการเก็บรักษาเงาะจะทำให้เมื่อเงาะยังเป็นผลอยู่กับต้น โดยการบำรุงดูแลผลเงาะตั้งแต่ติดผลจนถึงแก่เก็บได้และเลือกเก็บเงาะที่แก่จัด แล้วนำมาขนาดบรรจุใส่ภาชนะเพื่อสะดวกในการขนส่งสำหรับวิทยาการที่จะนำมาใช้ในการเก็บรักษาผลเงาะสด หลังการเก็บเกี่ยวเพื่อยืดอายุของเงาะสดนั้น ทำได้โดยการเก็บผลสดไว้ในที่อุณหภูมิห้อง (25 – 30 องศาเซลเซียส) ซึ่งสามารถเก็บได้นานวัน 3 – 4 วัน สำหรับการยืดอายุเงาะให้อยู่ในสภาพสดนานวันกว่านี้ยังไม่มี เว้นแต่จะแปรสภาพเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบอื่น คือแปรสภาพเป็นเงาะกระป๋อง หรือเงาะลอยแก้วสอดไส้สับปะรดเท่านั้น

รูปแบบการหายใจของเงาะ

เงาะเป็นผลไม้ที่ป่มไม่สุกจึงมีการหายใจแบบ Non-climacteric respiratory pattern (วท. ไม่ระบุ พ.ศ.) คือเมื่อเก็บผลมาจากต้นแล้ว อัตราการหายใจของผลจะลดลงเรื่อยๆและไม่มีการสูงขึ้นอีก การเปลี่ยนแปลงต่างๆภายในผลมีน้อยมาก ส่วนผลไม้ อื่นๆที่มีลักษณะการหายใจแบบเดียวกันเช่น ลำไย ถั่วฝักยาว สตอเบอร์รี่ เป็นต้น ดังนั้นการเก็บผลเงาะ จึงต้องเก็บในระยะที่ผลแก่จัดหรือมีคุณภาพตามที่ห้องตลาดต้องการเท่านั้น เพราะเมื่อเก็บมาแล้วคุณภาพจะเหมือนกับขณะที่อยู่บนต้นนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นในเงาะ เช่น การคายน้ำ การหายใจและการสุกของเงาะ การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆที่ติดมากับลำใย รวมทั้งการบอบช้ำเนื่องจากการขนย้าย ขนถ่าย ขนส่ง มีผลทำให้คุณภาพ ความสดของเงาะลดน้อยถอยลงไป

ประโยชน์ของการบอบไคออกไซด์ (CO₂)

ชะลออัตราการหายใจของผักและผลไม้ให้ลดลงทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น แต่ผักและผลไม้แต่ละชนิดต้องการปริมาณ CO₂ ที่เหมาะสมในการยืดอายุแตกต่างกัน กล่าวคือ ถ้าได้รับมากเกินไป อาจจะหยุดการหายใจ ผักและผลไม้จะเกิดการเน่าเสียได้ง่ายแต่ถ้าได้รับน้อยเกินไป อาจจะให้อัตราการหายใจสูงขึ้น ทำให้ผักและผลไม้เน่าเสียเหมือนกัน ดังนั้นถ้าความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์เหมาะสมจะยืดอายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้ เนื่องจากเกิดการยับยั้งการหายใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับการหายใจของผลเงาะ

ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมีผลต่อการหายใจของผลเงาะ ถ้าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณสูง จะไปยับยั้งกระบวนการหายใจ ทำให้อัตราการหายใจลดลง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาของผลเงาะ แต่ถ้าปริมาณก๊าซมีปริมาณมากเกินไปความเหมาะสม (เกินไป) จะทำให้ผลเงาะหยุดการหายใจ และเน่าเสียในที่สุด ดังนั้นในการยืดอายุการเก็บรักษาผลเงาะ จึงต้องคำนึงถึงปริมาณก๊าซที่ใช้ เพื่อจะได้เก็บไว้ได้นาน

บทบาทที่สำคัญของออกซิเจนในการเก็บรักษา

ปฏิกิริยาเคมีหลายปฏิกิริยาในพืชจะถูก catalyze โดยเอนไซม์ที่ต้องการออกซิเจนในการหายใจเพราะฉะนั้นระดับ O₂ ที่ลดลงในเซลล์พืชจะทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีลดลงและอัตราเมแทบอลิซึมเพิ่มขึ้น ปฏิกิริยานี้จะถูกทำให้เพิ่มขึ้นเมื่อมี O₂ ในระดับต่ำถ้าระดับ O₂ ในเซลล์พืชน้อยเกินไปจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับรสชาติและกลิ่นของพืช ที่ระดับ O₂ ที่ต่ำมากๆจะทำให้วัฏจักรของ triarboxylic acid ถูกยับยั้งตั้งแต่ glycolytic pathway อาจยังคงเกิดขึ้นเรื่อยๆ ผลที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้พืชมีการสร้างพลังงานระหว่างการหายใจเพียงเล็กน้อยแต่ขาด O₂ ที่จะ metabolize อาหารสะสมพวกคาร์โบไฮเดรตไปเป็นน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ ในทางกลับกันถ้ากระบวนการ glycolytic pathway ถูกขัดขวางเนื่องจาก O₂ มีระดับต่ำจะทำให้เกิดการสะสมของ acetaldehyde และ ethanol ซึ่งจะไปทำให้เกิดความเป็นพิษกับเซลล์นั้น ซึ่งผลที่เกิดขึ้นคือจะทำให้เกิดกลิ่นผิดปกติขึ้นและที่ระดับของ O₂ ต่ำกว่า 0.2 เปอร์เซ็นต์จะทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนได้ (Thompson.1996:148)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในอากาศมี O_2 ประมาณร้อยละ 20.9 คุณสมบัติของ O_2 จำเป็นสำหรับการหายใจของพืชผัก และผลไม้ถึงแม้จะเก็บเกี่ยวจากต้นแล้วก็ตาม ยังคงมีการหายใจในตลอดเวลานกว่าเซลล์จะตาย

1. การสังเคราะห์เอทธิลีน : ถ้าดับสุดท้ายของการสังเคราะห์เอทธิลีนของพืชจะต้องใช้ O_2 การลดปริมาณ O_2 ลงจะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีนลง การทำงานของเอทธิลีนก็เช่นเดียวกันพบว่าต้องการ O_2

2. บรรยากาศปกติมี O_2 เป็นองค์ประกอบซึ่งจำเป็นสำหรับการหายใจของผลิตผล โดยเฉพาะกับผลิตผลที่กำลังเจริญเติบโต ในการเก็บรักษาถ้ามีปริมาณ O_2 ต่ำจะช่วยลดอัตราการหายใจ และยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลได้ แต่ถ้า O_2 น้อยเกินไปอาจทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 (anaerobic) และทำให้ผลิตผลเสียหาย

การลดปริมาณ O_2 จะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีน การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีปริมาณ O_2 ต่ำสามารถลดการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ง่าย และจะช่วยยับยั้งการเปลี่ยนสีของเปลือกเป็นสีน้ำตาล O เร่งให้เกิดการสูญเสียกรด ascorbic เร็วขึ้น O_2 ต่ำกว่าร้อยละ 20 การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ลดลงไม่มากนัก แต่เมื่อความเข้มข้นลดลงเหลือร้อยละ 2 หรือต่ำกว่าจึงจะเห็นผล แต่ความเข้มข้นระดับนี้ผลิตผลหลายชนิดไม่อาจทนอยู่ได้ O_2 ต่ำยังไปขัดขวางการสร้าง periderm ในขบวนการสุมานแผลของพืช

ปริมาณของ O_2 ในบรรยากาศมีผลต่อการสุกของผลไม้ การเพิ่มปริมาณของ O_2 ให้สูงกว่าบรรยากาศปกติ อาจเร่งหรือไม่มีผลต่อการสุกของผลไม้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ การลดปริมาณของ O_2 ในอากาศลงมีผลต่อการสุกของผลไม้ช้าลง เพราะอัตราการหายใจและเมตาโบลิซึมภายในเซลล์เกิดช้าลง ชะลออัตราการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ให้ช้าลง การสังเคราะห์เอทธิลีนลดน้อยลงและความไวของผลไม้ต่อการทำงานของเอทธิลีนให้ช้าลงด้วย ปริมาณ O_2 ต่ำสุดที่ยับยั้งการสุกจะไม่มีผลต่อสรีรวิทยาที่สำคัญของผลไม้ (งามทิพย์ 2538)

วิธีการเก็บรักษาผลเงาะ

1. การใช้อุณหภูมิต่ำ จะทำให้อัตราการหายใจของผลเงาะลดลง ทำให้กระบวนการต่างๆทางสรีระวิทยาจะเกิดขึ้นในอัตราที่ช้าลง ซึ่งวิธีนี้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเงาะได้เป็นเวลาค่อนข้างนาน อาจเก็บได้นานถึง 1 เดือน และถ้ารมควันด้วยก๊าซซัลไฟด์มาก่อนยิ่งได้ผลดียิ่งขึ้นเพราะเป็นการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับผลเงาะ

2. การเก็บรักษาในสภาพดัดแปลง (Modified atmosphere storage ,MA Storage) หมายถึงการเก็บรักษาในสภาพที่มีออกซิเจนน้อย และ หรือมี CO_2 มากกว่าปกติ ปริมาณก๊าซชนิดต่างๆในการเก็บรักษาภายใต้สภาพนี้ไม่สามารถให้คงที่ได้ เพราะขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและกระบวนการต่างๆภายในผลิตผล ซึ่งผันแปรตามอุณหภูมิ องค์ประกอบของบรรยากาศ อายุ เก็บเกี่ยว อายุการเก็บรักษา สภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเครียด ฯลฯ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับอัตราการถ่ายเทอากาศระหว่างสถานที่เก็บและใกล้เคียงกับสภาพบรรยากาศปกติ ถ้าการถ่ายเทอากาศไม่ดี ความเข้มข้นของก๊าซต่างๆก็จะต่างไปจากปกติ ทั้งนี้รวมถึงเอทีรินที่ผลิตผลสร้างขึ้นอาจมีปริมาณมากขึ้นจนจนมีผลทำให้การสุกหรือการชราภาพเกิดเร็วขึ้นกว่าปกติด้วย ดังนั้นถ้าต้องการเก็บรักษาผลิตผลให้อยู่ได้นาน จำเป็นต้องมีการควบคุมให้ความเข้มข้นของก๊าซชนิดต่างๆที่อยู่ในระดับที่สามารถชะลอกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆภายในผลิตผลให้เกิดน้อยที่สุด การควบคุมปริมาณก๊าซต่างๆ ภายในสถานที่เก็บรักษาให้คงที่อาจทำได้หลายทางเช่น โดยการระบายอากาศ โดยการเติมก๊าซหรือดูดก๊าซบางชนิดออกจากที่เก็บรักษา ในสภาพการเก็บรักษาที่สามารถควบคุมปริมาณขององค์ประกอบของบรรยากาศให้คงที่ได้เรียกว่า การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุม (Controlled atmosphere storage ,CA Storage) ซึ่ง โดยปกติจะรวมถึงการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ตามความต้องการของผลิตผลด้วย ความแตกต่างของการเก็บรักษาในสภาพตัดแปลงกับสภาพควบคุมนั้น อยู่ที่ระดับการควบคุมองค์ประกอบของบรรยากาศเท่านั้น การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมจึงเป็นการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศตัดแปลงอย่างหนึ่ง การเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศตัดแปลงจะต้องคำนึงถึง

ก. ชนิดของผลิตผล ผลิตผลต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่างๆไม่เท่ากัน ส่งผลให้ปริมาณการใช้ O₂ การปลดปล่อย CO₂ และเอทีลินไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบๆ ผลิตผลภายในภาชนะบรรจุ นอกจากนั้นคุณสมบัติ ในการยอมให้ก๊าซชนิดต่างๆภายในผลิตผลผ่านเข้าออกทางเปลือกหรือผิวไปสู่อากาศย่อมส่งผลความเข้มข้นของก๊าซภายในผลิตผลเองด้วย

ข. ภัยและความบริบูรณ์ของผลิตผล ผลิตผลที่มีภัยต่างกันอัตราการหายใจการสร้างเอทีลิน และเมทาบอลิซึมต่างๆไม่เท่ากัน ผลิตผลที่ยังอ่อนอยู่มักมีอัตราการหายใจต่ำ ผลไม้ที่ยังไม่สุกมีอัตราต่ำเมื่อเทียบกับผลไม้ที่ใกล้สุก ส่งผลให้สภาพบรรยากาศตัดแปลงเกิดขึ้นไม่เหมือนกันทั้งๆที่การบรรจุและการเก็บรักษาแบบเดียวกัน

ค. อุณหภูมิในการเก็บรักษา อุณหภูมิยิ่งสูงอัตราปฏิกิริยายิ่งสูงขึ้น มีผลต่อการใช้ และการผลิตก๊าซชนิดต่างๆของผลิตผล

ง. ปริมาณของผลิตผลในภาชนะบรรจุ ในปริมาตรที่เท่ากันถ้ามีผลิตผลบรรจุอยู่มากยอมใช้ O₂ ให้หมดไปและสะสม CO₂ ให้มากขึ้นได้เร็วกว่าการบรรจุผลิตผลแต่น้อย

จ. คุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซชนิดต่างๆผ่านเข้าออกภาชนะบรรจุ ภาชนะบรรจุที่ยอมให้ก๊าซต่างๆผ่านเข้าออกได้ง่าย ทำให้องค์ประกอบของก๊าซภายในใกล้เคียงกับบรรยากาศปกติมากกว่าภาชนะบรรจุที่ยอมให้ก๊าซต่างๆผ่าน ได้น้อย

นอกจากชะลอกระบวนการทางชีวเคมีต่างๆภายในผลิตผลทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้ว ยังมีประโยชน์ในแง่อื่นๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลผลิตที่มีความสมบูรณ์มาก มีรสชาติคุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลผลิตที่มีความสมบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาไม่ได้นาน ขนส่งไปได้ไม่ไกล การเก็บรักษาในสภาพดัดแปลงจึงช่วยแก้ปัญหาข้อนี้ได้

ข. ลดสภาพไว (sensitive) ของผลผลิตต่อเอทิลีน ทำให้การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่กระตุ้นโดยเอทิลีนเกิดขึ้นได้ช้าลง ทั้งนี้เพราะ CO₂ มีโครงสร้างทางเคมีใกล้เคียงกับเอทิลีน สามารถไปแย่งที่ active site ของเอทิลีนได้

ค. ลดการเหม็นหืน (rancidity)

ง. ลดอาการผิดปกติทางสรีระวิทยาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา เช่น อาการสะท้านหนาว (chilling injury)

จ. ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

ฉ. ลดการเจริญของแมลงที่ติดมากับผลผลิต

ช. เพิ่มคุณภาพของผลผลิต

การเกิดอาการผิดปกติของผลผลิต ลักษณะที่พบมากได้แก่ อาการที่ส่วนผิวของผลผลิตเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ายถูกน้ำร้อนลวก ผลผลิตที่มีรสชาติและกลิ่นผิดปกติ และสำหรับผลไม้มักมีกระบวนการสุกที่ผิดปกติไปหรือไม่สุก อ่อนแอต่อโรคและแมลงเข้าทำลาย

3. การเก็บรักษาแบบซีเอ (CA Storage) หมายถึงการเก็บรักษาที่มีการสร้างห้องพิเศษ ซึ่งมีเครื่องปรับระดับ O₂ ให้ลดต่ำกว่าธรรมชาติ และปรับระดับ CO₂ ให้สูงกว่าธรรมชาติและอุณหภูมิต่ำด้วย ห้องนี้มีระบบการถ่ายเทอากาศได้ จะเห็นว่าการเก็บรักษาแบบนี้สามารถที่ควบคุมปริมาณก๊าซให้คงที่ได้ สำหรับประโยชน์ของการเก็บรักษาแบบซีเอ ช่วยลดอัตราการหายใจและการเกิดเอทิลีน ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากผลเงาะได้นานขึ้น

การบรรจุหีบห่อ สมชาย (2543) กล่าวว่า

หีบห่อสามารถช่วยลดการสูญเสียความชื้น (การสูญเสียน้ำหนัก) ได้เนื่องจากช่วยป้องกันการระเหยน้ำ สิ่งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับหีบห่อที่จะขายปลีกทำให้ขายผลผลิตได้ดีขึ้นนานขึ้น เพราะถ้าสูญเสียความชื้นมากจะทำให้ผลผลิตเหี่ยว ผลผลิตบางอย่างเช่น ผักกาดแดงหรือผักกิ้นรากอื่นๆ ก่อนจะบรรจุหีบห่อต้องมีการตัดแต่งยอดราก จากนั้นบรรจุในถุงพลาสติกทำให้ลดการสูญเสียความชื้น ทำให้เก็บรักษาผักได้นานขึ้น

ผักถ้าเหี่ยวเร็วจะทำให้สูญเสียวิตามินซีไปด้วย ถ้าบรรจุหีบห่อที่ดีจะช่วยลดการสูญเสียเหล่านี้ นอกจากพลาสติกจะช่วยลดการสูญเสียความชื้นแล้วพวกกล่องเยื่อไม้ที่เคลือบไขหรือภาชนะอื่นๆ ก็ช่วยชะลอการสูญเสียความชื้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. เงามะ
2. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
3. ผ้าอ้อมเด็ก
4. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
5. ก๊าซออกซิเจน (O_2)
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. Hand refractometer
8. แผ่นเทียปสี่ (Royal Horticulture Society)
9. NaOH (โซเดียมไฮดรอกไซด์) และอุปกรณ์ไตเตรต
10. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
11. เครื่องผนึกสูญญากาศ (Vacuum sealer)
12. เทปกาวย
13. เข็มฉีดยา
14. Syringe 50 cc.
15. ขวดน้ำกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 4x4 Factorial in Completely Randomized Design ประกอบด้วย 2 ปัจจัยดังนี้

ปัจจัย A คือ ปริมาณ CO₂ มี 4 ระดับ

a1 = 0 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI)

a2 = 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI)

a3 = 25 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI)

a4 = 30 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI)

ปัจจัย B คือ ปริมาณ O₂ มี 4 ระดับ

b1 = 0 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI)

b2 = 10 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI)

b3 = 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI)

b4 = 20 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI)

2. ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนการเก็บรักษา

1. คัดเลือกเงาะที่มีขนาดใกล้เคียงกัน แบ่งใส่ถุงๆ ละ 3 ผล พร้อมกับใส่สารดูดซับเอทิลีน และสารดูดความชื้น
2. นำทุกถุงไปชั่งน้ำหนัก เขียนป้ายบอกปริมาณน้ำหนัก และ treatment ไว้ที่ถุง
3. นำเงาะที่บรรจุและชั่งน้ำหนักเรียบร้อยแล้วมาเติม O₂ และ CO₂ ตาม treatment จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ประมาณ 14-16 องศาเซลเซียส
4. ทำการตรวจสอบและวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงที่เก็บรักษาทุก ๆ 3 วัน โดยการชั่งน้ำหนัก เทียบสี คุณภาพการรับประทาน ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ปริมาณกรด (TA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูล

การบันทึกข้อมูล

ก่อนการเก็บรักษาได้ทำการบันทึกข้อมูลงาะดังนี้

1. น้ำหนักสดของงาะ
2. ลักษณะสีผิว
3. ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)
4. ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ [Titratable Acidity (TA)]

และระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 3 วัน

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด
2. ลักษณะสีผิว
3. ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)
4. ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ [Titratable Acidity (TA)]
5. อายุการเก็บรักษา
6. รสชาติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา} - \text{น้ำหนักหลังเก็บรักษา} \times 100}{\text{น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา}}$$

2. ลักษณะสีผิว โดยการเทียบสีผิวกับ color chart ของ Royal Horticulture Society (R.H.S) แล้วให้เป็นคะแนนเปรียบเทียบความแตกต่าง

3. ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) นำน้ำคั้นจากงาะมาหยดลงบน Hand refractometer แล้วอ่านค่า Total Soluble Solids (TSS)

4. ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ [Titratable Acidity (TA)] โดยการนำน้ำคั้นจากเนื้องาะ 5 มิลลิลิตร มาเติมสารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้น 1% จำนวน 2-3 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตเตรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งถึง endpoint(น้ำคั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนเป็นลิทึมพวย่างถาวร)บันทึกปริมาตรค้างที่ใช้เพื่อใช้ในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดซิดริก จากสูตร

$$\% \text{กรดซิดริก} = \frac{N \text{ base} \times \text{มล. Base} \times \text{meq.wt. ของกรดซิดริก} \times 100}{\text{มล. ของน้ำคั้นที่ใช้}}$$

โดย N base = normality ของ NaOH
 มล. Base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรต
 Meq.wt. ของกรดซิดริก = 0.06404

5. อายุการเก็บรักษาโดยดูจากคุณภาพที่ดีในการรับประทานและสภาพภายนอกซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้จนถึงสิ้นสุดการยอมรับได้ นับอายุเป็นวัน
6. รสชาติโดยดูจากการชิมเงาะซึ่งมีคะแนนในการตัดสินรสชาติของเงาะดังนี้
 - 5 = รสชาติดีมาก
 - 4 = รสชาติดี
 - 3 = รสชาติปานกลาง
 - 2 = รสชาติพอใช้
 - 1 = รสชาติไม่ดี

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

พบว่าเงาะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) หลังการเก็บรักษา 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ย 0.10-0.53 เปอร์เซ็นต์และเมื่อเก็บรักษาได้ 21 วัน เงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+ O₂ 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.00 เปอร์เซ็นต์ และเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 20 PSI+ O₂ 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.75 เปอร์เซ็นต์ ดัง (ตารางที่ 1)(ภาพที่ 1)จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า

หลังการเก็บรักษา 3 วัน พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 20 PSI+ O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.53 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 20 PSI+ O₂ 20 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.10 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

หลังการเก็บรักษา 6 วัน พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 30 PSI+ O₂ 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.79 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+ O₂ 10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.27 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)(ภาพที่ 1)

หลังการเก็บรักษา 9 วัน พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 25 PSI+ O₂ 10 PSI, CO₂ 30 PSI+ O₂ 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.71 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+ O₂ 10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.37 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)(ภาพที่ 1)

หลังการเก็บรักษา 12 วัน พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 30 PSI+ O₂ 20 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.92 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+ O₂ 10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.27 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)

หลังการเก็บรักษา 15 วัน พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 20 PSI+ O₂ 0 PSI, CO₂ 30 PSI+ O₂ 20 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+ O₂ 0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)(ภาพที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังการเก็บรักษา 18 วัน พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.69 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.79 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)(ภาพที่ 1)

หลังการเก็บรักษา 21 วัน พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 10 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.00 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 1) (ภาพที่ 1)



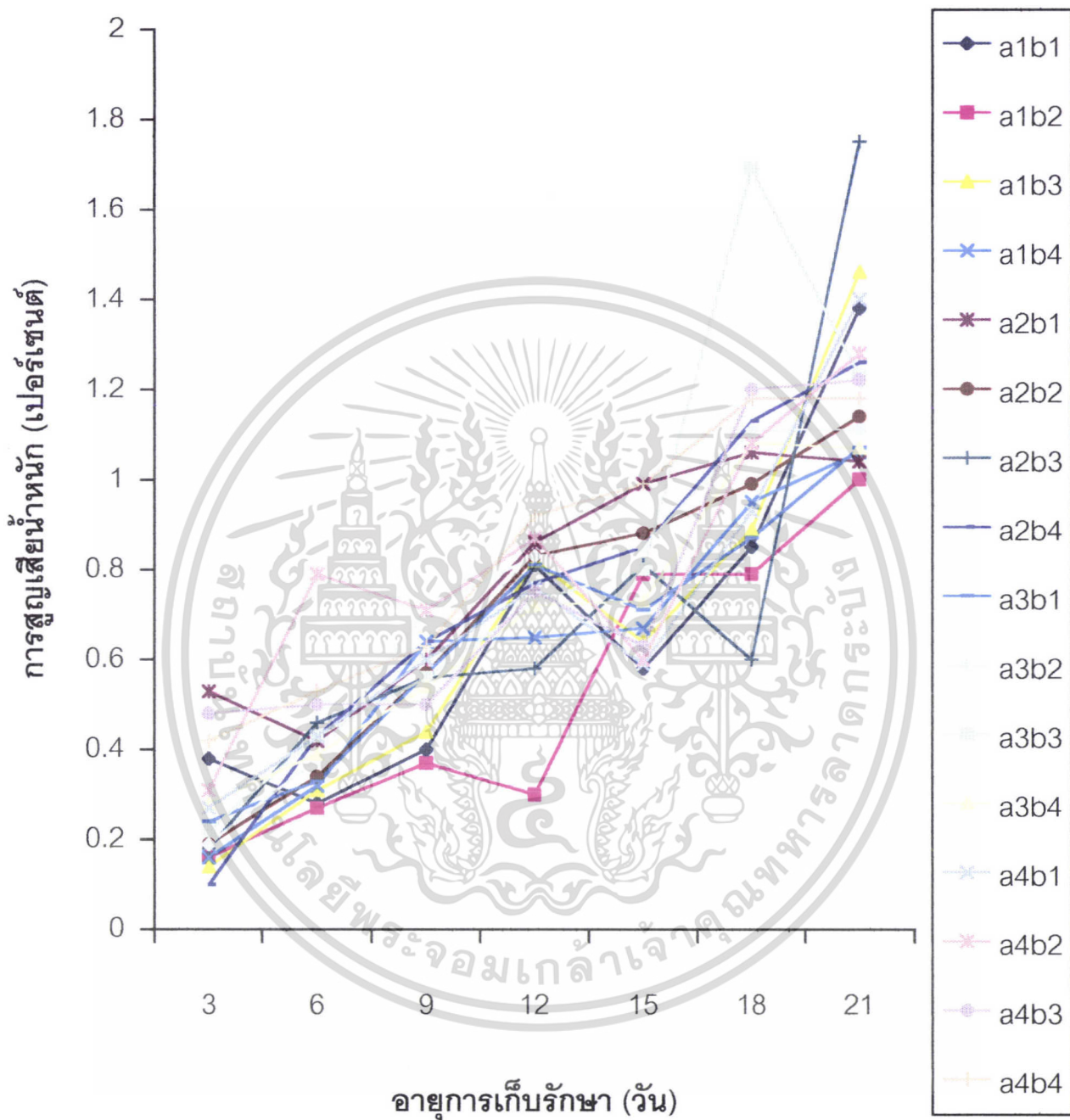
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการทดลอง
3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

วิธีการ	อัตราการใช้ ไพลของ ก๊าซ (PSI)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการทดลอง (วัน)						
	CO ₂ :O ₂	3	6	9	12	15	18	21
A1B1	0 : 0	0.38a ^{1/}	0.28b ^{1/}	0.40a ^{1/}	0.81a ^{1/}	0.58a ^{1/}	0.85cd ^{1/}	1.38a ^{1/}
A1B2	0 : 10	0.16a	0.27b	0.37a	0.30a	0.79a	0.79d	1.00a
A1B3	0 : 15	0.14a	0.31b	0.44a	0.82a	0.64a	0.89bcd	1.46a
A1B4	0 : 20	0.16a	0.32b	0.64a	0.65a	0.67a	0.95bcd	1.06a
A2B1	20 : 0	0.53a	0.42b	0.60a	0.86a	0.99a	1.06bcd	1.04a
A2B2	20 : 10	0.19a	0.34b	0.57a	0.83a	0.88a	0.99bcd	1.14a
A2B3	20 : 15	0.18a	0.46b	0.56a	0.58a	0.81a	0.96bcd	1.75a
A2B4	20 : 20	0.10a	0.43b	0.64a	0.77a	0.85a	1.13bc	1.26a
A3B1	25 : 0	0.24a	0.33b	0.57a	0.81a	0.71a	0.87bcd	1.07a
A3B2	25 : 10	0.19a	0.38b	0.71a	0.83a	0.85a	1.11bcd	1.11a
A3B3	25 : 15	0.22a	0.43b	0.56a	0.73a	0.80a	1.69a	1.23a
A3B4	25 : 20	0.28a	0.39b	0.54a	0.72a	0.73a	1.08bcd	1.07a
A4B1	30 : 0	0.27a	0.43b	0.60a	0.76a	0.59a	0.93bcd	1.40a
A4B2	30 : 10	0.31a	0.79a	0.71a	0.87a	0.96a	1.08bcd	1.28a
A4B3	30 : 15	0.48a	0.50b	0.50a	0.75a	0.63a	1.20b	1.22a
A4B4	30 : 20	0.42a	0.53b	0.63a	0.92a	0.99a	1.18bc	1.18a

1/ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนั้น แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะสีผิว

พบว่าเมื่อเริ่มการทดลองผลเงามีสีเริ่มต้นคือ RG 45A (Red Group 45A)(ตารางที่ 2) หลังจากเก็บรักษาเงาได้ 3 วันทุกวิธีการสีผิวจะ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง และหลังจากเก็บรักษาได้ 12 วัน เงาจะมีการเปลี่ยนแปลงสีทุกวิธีการและจะอยู่ในช่วง RG 46B (Red Group 46B) และหลังจากเก็บรักษาได้ 21 วัน สีของเงาจะมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น การเก็บรักษาใน CO₂ 20 PSI+O₂ 10 PSI, CO₂ 20 PSI+O₂ 15 PSI, CO₂ 25 PSI+O₂ 10 PSI , CO₂ 25 PSI+O₂ 15 PSI, CO₂ 30 PSI+O₂ 0 PSI และ CO₂ 30 PSI+O₂ 20 PSI มีการเปลี่ยนแปลงสีผิวเข้มขึ้นคือมีสี BG 200A (Brown Group 200A) (ตารางที่ 2)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2. แสดงลักษณะสีผิวของเงาะก่อนและภายหลังจากทดลอง

3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

วิธีการ	อัตราการใช้ ไทลของ ก๊าซ (PSI)	ก่อนการ ทดลอง	ลักษณะสีผิวภายหลังการทดลอง (วัน)						
	CO ₂ :O ₂		3	6	9	12	15	18	21
A1B1	0 : 0	RG45A	RG45B	RG45A	RG45C	RG46B	RG45B	RG43A	RG46B
A1B2	0 : 10	RG45B	RG45B	RG44A	RG45A	RG45A	RG45A	RG45A	RG46A
A1B3	0 : 15	RG44A	RG45C	RG46B	RG46A	RG44B	RG42A	RG42A	RG45A
A1B4	0 : 20	RG45C	RG45A	RG45B	RG46B	RG46A	RG45A	YOG20A	RG45A
A2B1	20 : 0	RG45B	RG45B	RG44B	RG45A	RG45A	RG46A	YOG20A	GRG183A
A2B2	20 : 10	RG45A	RG45A	RG46B	RG45A	RG46A	RG45A	RG45A	BG200A
A2B3	20 : 15	RG45B	RG45B	RG45A	RG46B	RG45A	RG43B	ORG35A	BG200A
A2B4	20 : 20	RG44A	RG44A	RG45B	RG46A	RG46B	RG46A	YOG20A	RG53A
A3B1	25 : 0	RG45C	RG45C	RG45A	RG44B	RG45B	RG46A	RG42A	GRG178A
A3B2	25 : 10	RG46A	RG44A	RG45C	RG44A	RG46B	RG46A	RG47A	BG200B
A3B3	25 : 15	RG45A	RG46A	RG45A	RG46B	RG46A	RG45A	RG46A	RG45B
A3B4	25 : 20	RG44A	RG45B	RG43B	RG45A	RG45B	RG46B	RG45A	BG200C
A4B1	30 : 0	RG45B	RG45A	RG45B	RG46B	RG45A	RG42A	ORG34A	GRG178A
A4B2	30 : 10	RG46B	RG45A	RG45A	RG45A	RG44A	RG45A	RG53A	BG200B
A4B3	30 : 15	RG45A	RG46B	RG46A	RG46B	RG45A	RG43A	RG46A	GRG178A
A4B4	30 : 20	RG45B	RG45A	RG46A	RG45A	RG46B	BG200A	RG46A	BG200A

หมายเหตุ : RG = RED GROUP

BG = BROWN GROUP

ORG = ORANGE – RED GROUP

GRG = GREYED – RED GROUP

YOG = YELLOW – RED GROUP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS)

พบว่าปริมาณ TSS ของน้ำคั้นเงาะก่อนเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 17 - 23° brix และค่า TSS จะค่อยๆลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุกวิธีการ ภายหลังจากเก็บรักษา 3 วัน พบว่ามีปริมาณ TSS เฉลี่ย 16.25 - 23° brix และเมื่อเก็บรักษาถึงวันที่ 21 พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+O₂ 0 PSI มีค่า TSS มากที่สุดคือ 18.5° brix และเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 30 PSI+O₂ 15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 16.6° brix (ตารางที่ 3)(ภาพที่ 2)จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า

หลังจากเก็บรักษา 3 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 30 PSI+O₂ 20 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 23° brix ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+O₂ 10 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 16.25° brix (ตารางที่3)(ภาพที่ 2)

หลังจากเก็บรักษา 6 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+O₂ 10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 21.7° brix ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 30 PSI+O₂ 10 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 19.4° brix (ตารางที่3)(ภาพที่ 2)

หลังจากเก็บรักษา 9 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 25 PSI+O₂ 10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 21.75° brix ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 30 PSI+O₂ 0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 19.5° brix (ตารางที่3)(ภาพที่ 2)

หลังจากเก็บรักษา 12 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 30 PSI+O₂ 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 21.1° brix ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 25 PSI+O₂ 10 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 18.75° brix (ตารางที่3)(ภาพที่ 2)

หลังจากเก็บรักษา 15 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+O₂ 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 19.4° brix ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 25 PSI+O₂ 0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 15.0° brix (ตารางที่3)(ภาพที่ 2)

หลังจากเก็บรักษา 18 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 20 PSI+O₂ 15 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 20° brix ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 20 PSI+O₂ 0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 17.7° brix (ตารางที่3)(ภาพที่ 2)

หลังจากเก็บรักษา 21 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+O₂ 0 PSI, CO₂ 20 PSI+O₂ 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 18.5° brix ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 30 PSI+O₂ 15 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 16.6° brix (ตารางที่3)(ภาพที่ 2)

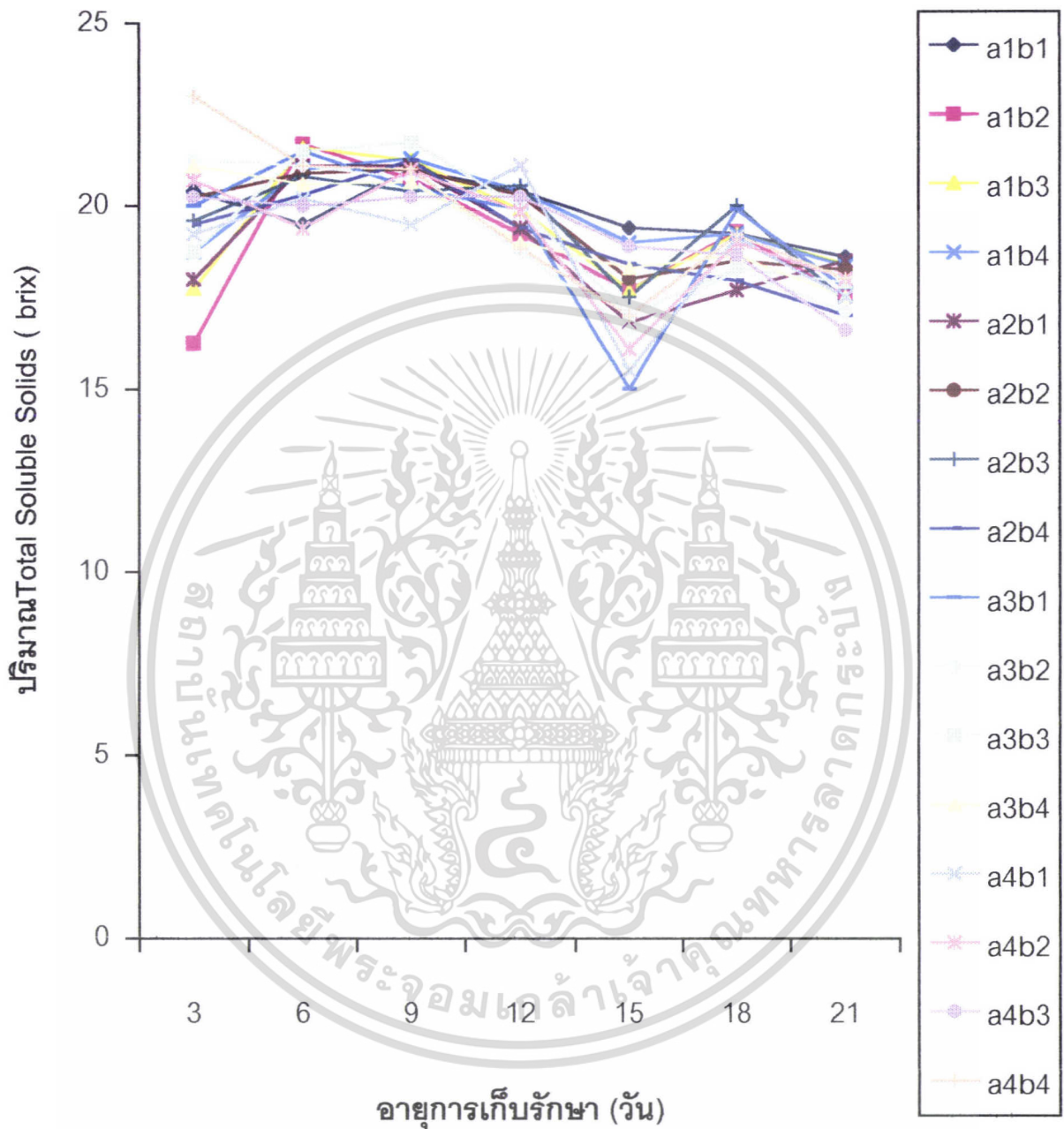
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3. แสดงปริมาณ TSS ของเงาะก่อนและภายหลังการทดลอง
3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

วิธีการ	อัตราการใช้ ไพลของ ก๊าซ (PSI)	TSS ก่อน การ ทดลอง (brix)	ปริมาณ TSS ภายหลังการทดลอง (วัน) (btix)						
	CO ₂ : O ₂		3	6	9	12	15	18	21
A1B1	0 : 0	22	20.4a ^{1/}	19.5a ^{1/}	21a ^{1/}	20.4a ^{1/}	19.4a ^{1/}	19.25a ^{1/}	18.5a ^{1/}
A1B2	0 : 10	20	16.25a	21.7a	20.75a	19.25a	17.7a	19.3a	17.5a
A1B3	0 : 15	21	17.75a	21.6a	21.25a	19.9a	17.7a	19.25a	18.4a
A1B4	0 : 20	18	18.75a	21a	21.3a	20.4a	19a	19.25a	18.35a
A2B1	20 : 0	19	18a	21.1a	21.1a	19.4a	16.8a	17.7a	18.5a
A2B2	20 : 10	21	20.25a	20.9a	21a	20.3a	18a	18.5a	18.25a
A2B3	20 : 15	23	19.6a	20.8a	20.4a	20.55a	17.5a	20a	17.4a
A2B4	20 : 20	20	19.5a	20.3a	21.25a	19.4a	18.4a	17.95a	17a
A3B1	25 : 0	17	20.5a	21.5a	20.5a	19.9a	15a	19.9a	17.75a
A3B2	25 : 10	17	21.25a	21.1a	21.75a	18.75a	16.6a	18.25a	17.1a
A3B3	25 : 15	18	18.75a	21.5a	20.75a	20a	17a	18.3a	17.9a
A3B4	25 : 20	19	21.1a	20.6a	20.65a	19a	18.3a	18.65a	17.5a
A4B1	30 : 0	20	19.25a	20.2a	19.5a	21.1a	15.5a	19.15a	17.5a
A4B2	30 : 10	21	20.7a	19.4a	21a	19.85a	16.1a	19 a	18a
A4B3	30 : 15	17	20.25a	20a	20.25a	20.25a	18.9a	18.65a	16.6a
A4B4	30 : 20	18	23a	21.1a	21a	18.85a	17a	19.2a	18a

1/ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนั้น แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DNMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 กราฟแสดงปริมาณ Total Soluble Solids (brix) ของเงาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปริมาณ Titratable acidity (TA)

พบว่าปริมาณ TA ของเงาะก่อนเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 0.12 – 0.22 % เมื่ออายุการเก็บรักษาของเงาะเพิ่มขึ้น จะทำให้ปริมาณ TA เพิ่มขึ้น ภายหลังจากเก็บรักษา 21 วัน ปริมาณ TA จะเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการเมื่อเทียบกับปริมาณ TA ก่อนการทดลอง(ตารางที่4)(ภาพที่3)จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า

หลังจากเก็บรักษา 3 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 10 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่4)(ภาพที่ 3)

หลังจากเก็บรักษา 6 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 15 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 15 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่4)(ภาพที่ 3)

หลังจากเก็บรักษา 9 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 15 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 20 PSI+ O_2 10 PSI, CO_2 25 PSI+ O_2 15 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่4)(ภาพที่ 3)

หลังจากเก็บรักษา 12 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 15 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 20 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.17 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่4)(ภาพที่ 3)

หลังจากเก็บรักษา 15 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 0 PSI, CO_2 25 PSI+ O_2 15 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.29 เปอร์เซ็นต์ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 20 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่4)(ภาพที่ 3)

หลังจากเก็บรักษา 18 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 20 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 0 PSI, CO_2 25 PSI+ O_2 10 PSI, CO_2 30 PSI+ O_2 15 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.27 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่4)(ภาพที่ 3)

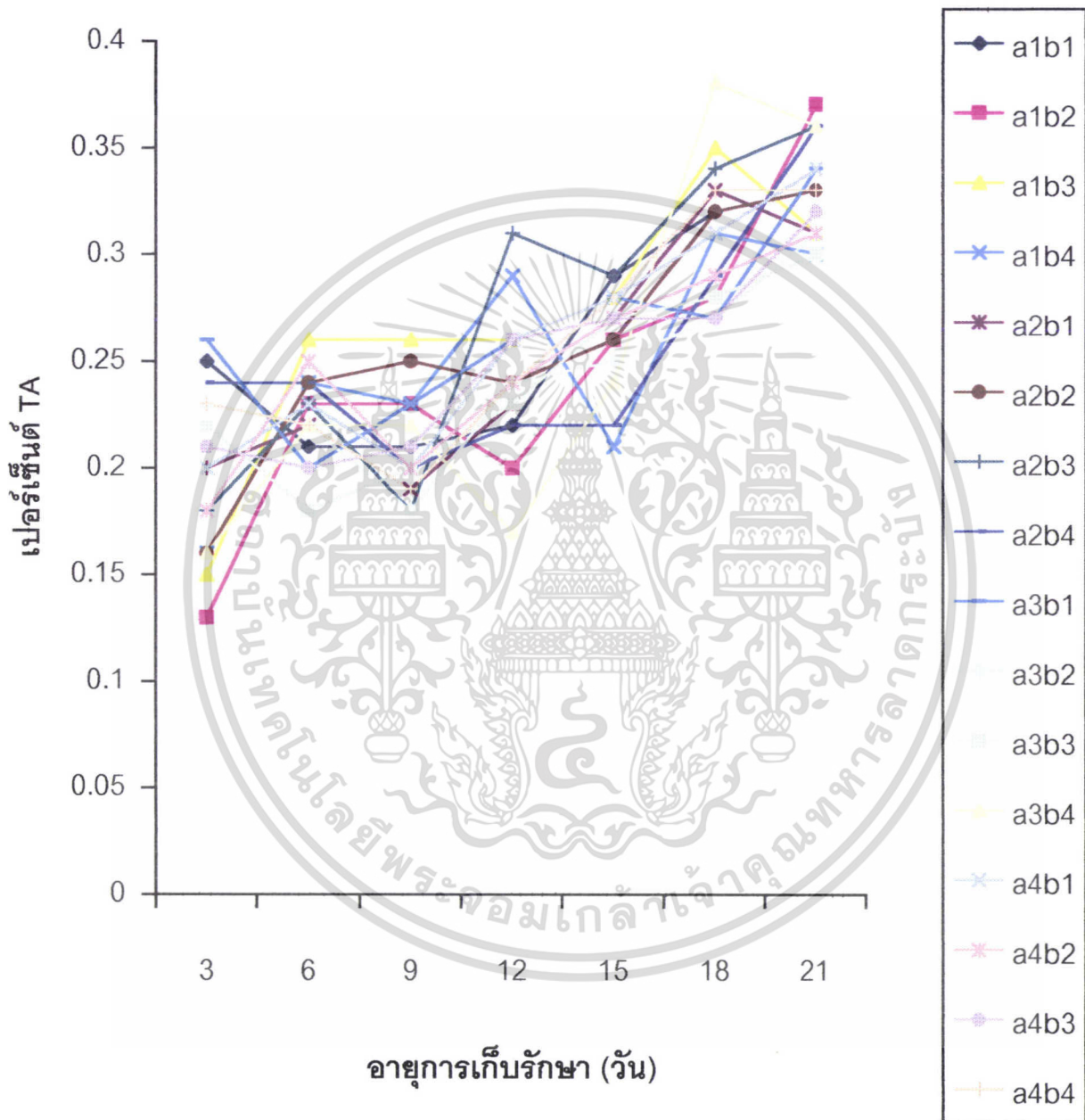
หลังจากเก็บรักษา 21 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.37 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 20 PSI, CO_2 25 PSI+ O_2 15 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่4)(ภาพที่ 3)

ตารางที่ 4. แสดงปริมาณ TA ของเงาะก่อนและภายหลังการทดลอง
3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21

วิธีการ	อัตราการใช้ ไพลของ ก๊าซ (PSI)	TA ก่อนการ ทดลอง	ปริมาณ TA ภายหลังการทดลอง (วัน)						
	CO ₂ :O ₂		3	6	9	12	15	18	21
A1B1	0 : 0	0.20	0.25a ^{1/}	0.21bcd ^{1/}	0.21a ^{1/}	0.22 ^{1/}	0.29a ^{1/}	0.32a ^{1/}	0.33a ^{1/}
A1B2	0 : 10	0.12	0.13e	0.23abc	0.23a	0.20	0.26a	0.28a	0.37a
A1B3	0 : 15	0.13	0.15de	0.26a	0.26a	0.26abc	0.28a	0.35a	0.31a
A1B4	0 : 20	0.15	0.16de	0.21bcd	0.23a	0.29ab	0.21a	0.31a	0.30a
A2B1	20 : 0	0.20	0.20abcd	0.22abcd	0.19a	0.23bcd	0.27a	0.33a	0.31a
A2B2	20 : 10	0.15	0.16cde	0.24abc	0.25a	0.24bc	0.26a	0.32a	0.33a
A2B3	20 : 15	0.18	0.18bcde	0.23abc	0.18a	0.31a	0.29a	0.34a	0.36a
A2B4	20 : 20	0.20	0.24ab	0.24abc	0.20a	0.22cd	0.22a	0.29a	0.36a
A3B1	25 : 0	0.22	0.26a	0.20cd	0.23a	0.26abc	0.28a	0.27a	0.34a
A3B2	25 : 10	0.16	0.23ab	0.22abcd	0.18a	0.24abc	0.25a	0.27a	0.31a
A3B3	25 : 15	0.20	0.22abc	0.18d	0.20a	0.23bcd	0.27a	0.28a	0.30a
A3B4	25 : 20	0.18	0.16cde	0.22abcd	0.22a	0.17d	0.24a	0.38a	0.36a
A4B1	30 : 0	0.14	0.20abc	0.23abc	0.20a	0.26abc	0.28a	0.31a	0.34a
A4B2	30 : 10	0.20	0.18bcde	0.25ab	0.20a	0.24abc	0.27a	0.29a	0.31a
A4B3	30 : 15	0.18	0.21abcd	0.20cd	0.21a	0.26abc	0.27a	0.27a	0.32a
A4B4	30 : 20	0.17	0.23ab	0.22abcd	0.19a	0.24bc	0.28a	0.33a	0.33a

1/ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนั้น แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DNMR T ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 กราฟแสดงปริมาณ TA ของเงาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. อายุการเก็บรักษา

พบว่าการศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยใช้ผลการประเมินจากคุณภาพการรับประทานและลักษณะภายนอกพบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 0 PSI, CO_2 0 PSI+ O_2 10 PSI, CO_2 20 PSI + O_2 15 PSI, CO_2 25 PSI + O_2 15 PSI และ CO_2 30 PSI + O_2 0 PSI, CO_2 30 PSI + O_2 10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 15 วัน คือยังคงมีลักษณะภายนอกและคุณภาพในการรับประทานอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI + O_2 10 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดเพียง 9 วัน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5. แสดงอายุการเก็บรักษาของ เงาะในแต่ละวิธีการ

วิธีการ	อัตราการใช้ ของก๊าซ (PSI)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
	$\text{CO}_2 : \text{O}_2$	
A1B1	0 : 0	15
A1B2	0 : 10	15
A1B3	0 : 15	12
A1B4	0 : 20	12
A2B1	20 : 0	12
A2B2	20 : 10	12
A2B3	20 : 15	15
A2B4	20 : 20	12
A3B1	25 : 0	12
A3B2	25 : 10	12
A3B3	25 : 15	15
A3B4	25 : 20	9
A4B1	30 : 0	15
A4B2	30 : 10	15
A4B3	30 : 15	12
A4B4	30 : 20	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. รสชาติ

พบว่าเมื่อเริ่มการทดลองเงาะจะมีคุณภาพในรสชาติที่ดี หลังจากการเก็บรักษาได้ 3 – 9 วัน ค่าเฉลี่ยของรสชาติอยู่ที่ 4.25 หลังจากการเก็บรักษา 12 – 18 วัน ค่าเฉลี่ยของรสชาติจะลดลงเรื่อย ๆ และในการเก็บรักษา 21 วัน การเก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 0 PSI , CO_2 0 PSI + O_2 10 PSI , CO_2 20 PSI + O_2 0 PSI , CO_2 20 PSI + O_2 10 PSI , CO_2 25 PSI + O_2 0 PSI , CO_2 25 PSI + O_2 20 PSI , CO_2 30 PSI+ O_2 20 PSI จะมีค่าเฉลี่ยของรสชาติคือ 2.5 , 2.5 , 1.75 , 1.25 , 0.5 , 0 , 1.25 ตามลำดับ (ตาราง 6) (ภาพที่ 4) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่า

หลังจากเก็บรักษา 3 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 0 PSI, CO_2 0 PSI+ O_2 10 PSI , CO_2 0 PSI + O_2 15 PSI , CO_2 20 PSI + O_2 0 PSI , CO_2 20 PSI + O_2 10 PSI , CO_2 20 PSI + O_2 20 PSI , CO_2 25 PSI + O_2 0 PSI , CO_2 25 PSI+ O_2 10 PSI , CO_2 30 PSI+ O_2 0 PSI มีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสชาติมากที่สุดคือ 4.5 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 15 PSI, CO_2 30 PSI+ O_2 10 PSI ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสนาติน้อยที่สุดคือ 4 (ตารางที่6)(ภาพที่ 4)

หลังจากเก็บรักษา 6 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 10 PSI, CO_2 0 PSI+ O_2 20 PSI , CO_2 20 PSI + O_2 20 PSI , CO_2 25 PSI + O_2 10 PSI , CO_2 30 PSI + O_2 10 PSI มีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสชาติมากที่สุดคือ 4.5 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 15 PSI ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสนาติน้อยที่สุดคือ 3.75 (ตารางที่6)(ภาพที่ 4)

หลังจากเก็บรักษา 9 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 10 PSI มีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสชาติมากที่สุดคือ 4.75 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 20 PSI+ O_2 10 PSI ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสนาติน้อยที่สุดคือ 3.5 (ตารางที่6)(ภาพที่ 4)

หลังจากเก็บรักษา 12 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 15 PSI, CO_2 0 PSI+ O_2 20 PSI , CO_2 20 PSI + O_2 20 PSI , CO_2 25 PSI + O_2 10 PSI , CO_2 25 PSI + O_2 15 PSI มีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสชาติมากที่สุดคือ 4 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 20 PSI+ O_2 10 PSI ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสนาติน้อยที่สุดคือ 2.5 (ตารางที่6)(ภาพที่ 4)

หลังจากเก็บรักษา 15 วัน พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI+ O_2 15 PSI มีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสชาติมากที่สุดคือ 4.25 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 30 PSI+ O_2 20 PSI ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสนาติน้อยที่สุดคือ 2 (ตารางที่6)(ภาพที่ 4)

หลังจากเก็บรักษา 18 วัน พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI+ O_2 20 PSI, CO_2 20 PSI+ O_2 10 PSI มีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสชาติมากที่สุดคือ 3.25 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 20 PSI+ O_2 0 PSI ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสนาติน้อยที่สุดคือ 2 (ตารางที่6)(ภาพที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

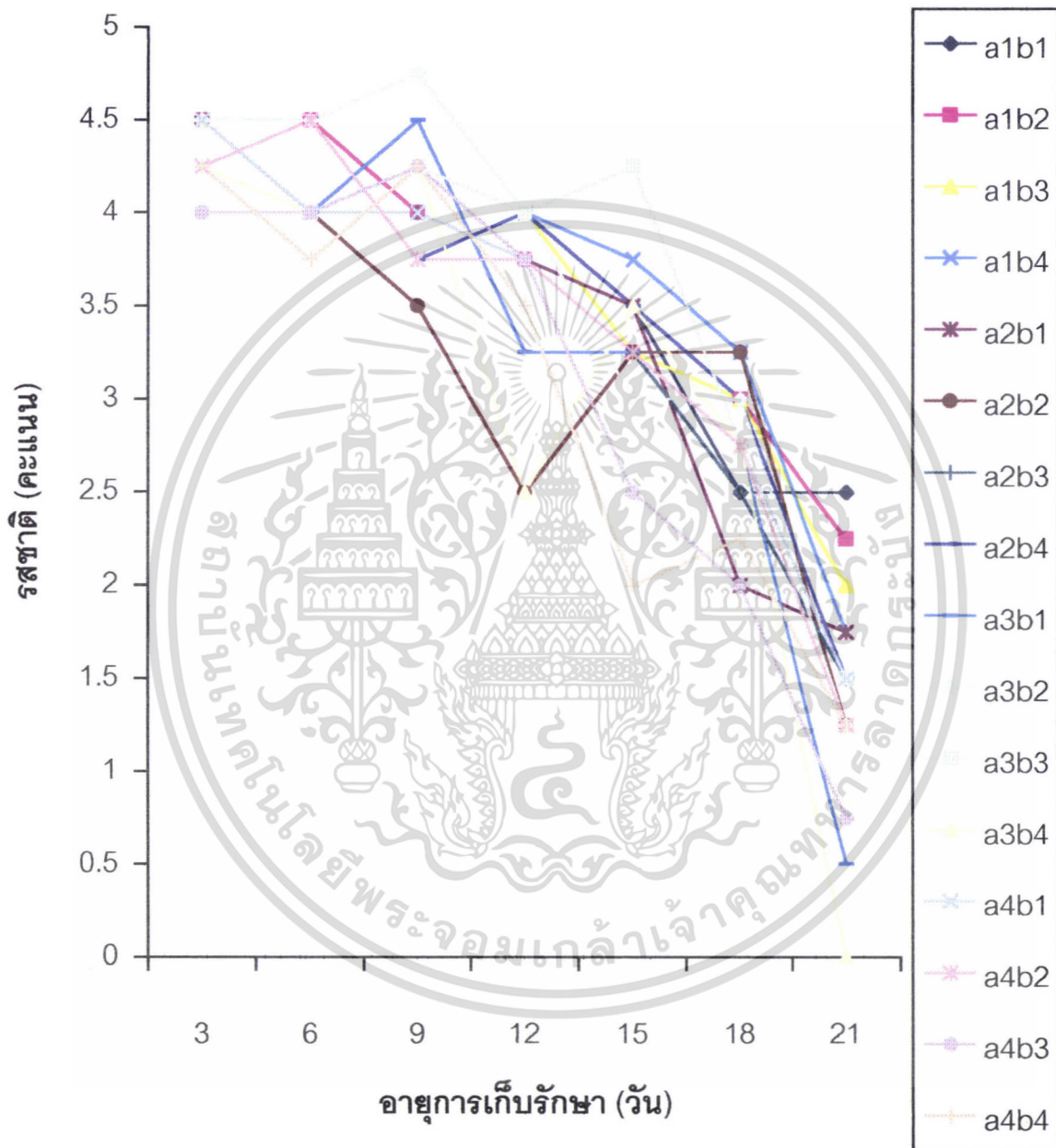
หลังจากเก็บรักษา 21 วัน พบว่าเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 PSI+O₂ 0 PSI, CO₂ 0 PSI+O₂ 10 PSI มีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสชาติมากที่สุดคือ 2.5 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเงาะที่เก็บรักษาใน CO₂ 25 PSI+O₂ 10 PSI ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยของรสชาติที่น้อยที่สุดคือ 0 (ตารางที่ 6)(ภาพที่ 4)

ตารางที่ 6. แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยรสชาติของเงาะก่อนและภายหลังการทดลอง
3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21

วิธีการ	อัตราการใช้ ไทลของ ก๊าซ (PSI)	ก่อนการ ทดลอง	ค่าคะแนนเฉลี่ยรสชาติภายหลังการทดลอง (วัน)						
			3	6	9	12	15	18	21
A1B1	0 : 0	5	4.5a ^{1/}	4b ^{1/}	4.25a ^{1/}	3.75a ^{1/}	3.5a ^{1/}	2.5a ^{1/}	2.5a ^{1/}
A1B2	0 : 10	5	4.5a	4.5a	4a	3.75a	3.25a	3a	2.5a
A1B3	0 : 15	5	4.5a	4b	4.25a	4a	3.25a	3a	2a
A1B4	0 : 20	5	4.25a	4.5a	3.75a	4a	3.75a	3.25a	1.75a
A2B1	20 : 0	5	4.5a	4b	4a	3.75a	3.5a	2a	1.75a
A2B2	20 : 10	5	4.5a	4b	3.5a	2.5b	3.25a	3.25a	1.25a
A2B3	20 : 15	5	4.25a	4b	4.25a	3.75a	3.25a	2.5a	1.5a
A2B4	20 : 20	5	4.5a	4.5a	3.75a	4a	3.5a	3a	1.5a
A3B1	25 : 0	5	4.5a	4b	4.5a	3.25ab	3.25a	2.75a	0.5a
A3B2	25 : 10	5	4.5a	4.5a	4.75a	4a	3a	3a	1.25a
A3B3	25 : 15	5	4a	4b	4.25a	4a	4.25a	2.75a	1.5a
A3B4	25 : 20	5	4.25a	4b	4.25a	3.25b	3.5a	2.75a	0a
A4B1	30 : 0	5	4.5a	4b	4a	3.75a	3.5a	2.75a	1.5a
A4B2	30 : 10	5	4.25a	4.5a	3.75a	3.75a	3.25a	2.75a	1.25a
A4B3	30 : 15	5	4a	4b	4.25a	3.75a	2.5a	2a	0.75a
A4B4	30 : 20	5	4.25a	3.75c	4.25a	3.5a	2a	2.25a	1.25a

1/ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DNMR ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 กราฟแสดงค่าคะแนนเฉลี่ยรสชาติของเงาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

พบว่า เงาน้ำที่เก็บรักษาใน CO_2 20 PSI + O_2 15 PSI ภายหลังจากการทดลอง 21 วัน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาน้ำที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI + O_2 10 PSI ภายหลังจากการทดลอง 21 วัน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.00 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะสีผิว

พบว่าเงาน้ำที่เก็บรักษาภายหลังจากการทดลอง 12 วัน มีการเปลี่ยนแปลงโดยมีสีผิวเข้มขึ้นคือ มีสีผิวอยู่ในช่วง RG 46 B (RED GROUP 46B) และหลังจากเก็บรักษาได้ 21 วัน สีของเงาน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น โดยจะมีสีอยู่ในช่วง BG 200A (BROWN GROUP 200A)

ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS)

พบว่าเงาน้ำที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI + O_2 0 PSI ภายหลังจากการทดลอง 21 วัน มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 18.6° brix และเงาน้ำที่เก็บรักษาใน CO_2 30 PSI + O_2 15 PSI ภายหลังจากการทดลอง 21 วัน มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 16.6° brix

ปริมาณ Titratable acidity (TA)

พบว่าปริมาณ TA ของเงาน้ำก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย 0.13 – 0.26 % และเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณ TA เพิ่มขึ้น และภายหลังจากการทดลอง 21 วัน ปริมาณ TA จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปริมาณ TA ก่อนการทดลอง

อายุการเก็บรักษา

พบว่าเงาน้ำที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI + O_2 0 PSI , CO_2 0 PSI + O_2 10 PSI , CO_2 20 PSI + O_2 15 PSI , CO_2 25 PSI + O_2 15 PSI , CO_2 30 PSI + O_2 0 PSI และ CO_2 30 PSI + O_2 10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 15 วัน ส่วนเงาน้ำที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI + O_2 10 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดเพียง 9 วัน

รสชาติ

พบว่าเงาน้ำที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI + O_2 0 PSI ภายหลังจากการทดลอง 21 วัน มีค่าเฉลี่ยของรสชาติคือ 2.5 ส่วนเงาน้ำที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI + O_2 20 PSI ภายหลังจากการทดลอง 21 วัน มีค่าเฉลี่ยของรสชาติคือ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

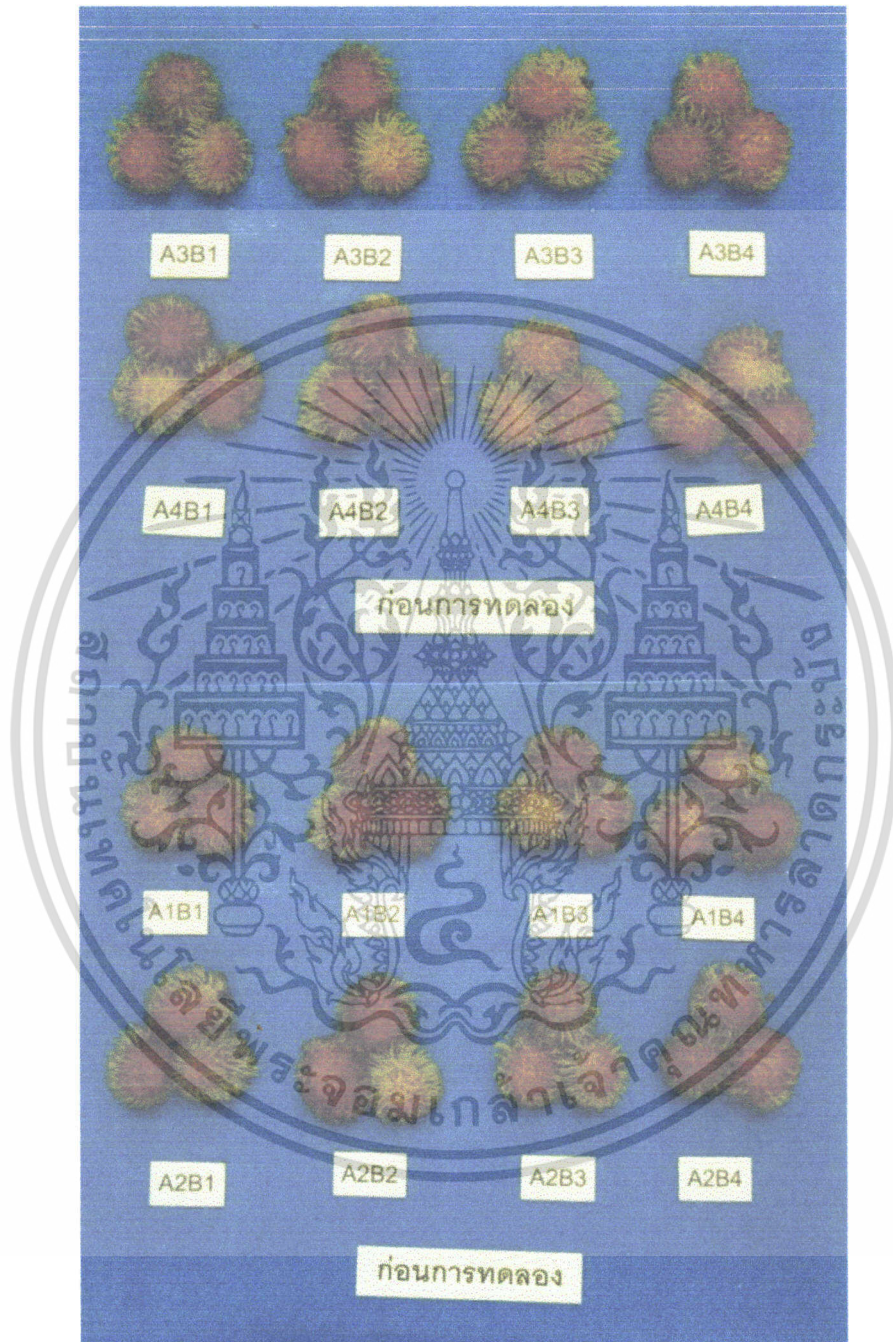
เอกสารอ้างอิง

- รุจิพงษ์ บุญสิทธิ์. 2543. “อิทธิพลของปริมาณ CO₂ ต่ออายุการเก็บรักษาเงาะ”. วิทยานิพนธ์
ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.
- งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. ก๊าซกับการบรรจุภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ลินคอร์นโปรดโมชั่น.
- คณัย บุญเกียรติ. 2540. ศรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่.
- คณัย บุญเกียรติ และ นิธิยา รัตนานนท์. 2535. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.
พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอ.เอ. พรินติ้งเฮาส์.
- นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540. “การเก็บรักษาผลผลิตพืชสวน.” เกษตรก้าวหน้า. 12(2) : 38-44.
- วิวัฒน์ไชย จันทร์สุคนธ์. 2542. พืชอุตสาหกรรม. โรงพิมพ์อักษรไทย. กรุงเทพฯ. 98 น.
- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2539. เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์. โรงพิมพ์คุรุสภา. กรุงเทพฯ. 287 น.
- สมชาย กล้าหาญ. 2543. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน. คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Kader , A.A *et al.* 1974. Postharvest Response of Vegetables to Preharvest Field Temperature, Hort
Sci. 9(6) : 1523-1527.
- Lee, K.S. *et al.* 1996. “Modified Atmosphere Packaging of Mixed Prepared Vegetable Salad Dish.”
International Journal of Food Science and Technology. 31(1): 7-13.
- Thompson, A.K. 1996. Postharvest Technology of Fruit and Vegetables. U.S.A. :Blackwell Science
Ltd.
- Zagory, D. *et al.* 1998. “Modified Atmosphere Packaging for fresh. Produce.” J. Food Trch. 42(9): 70.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

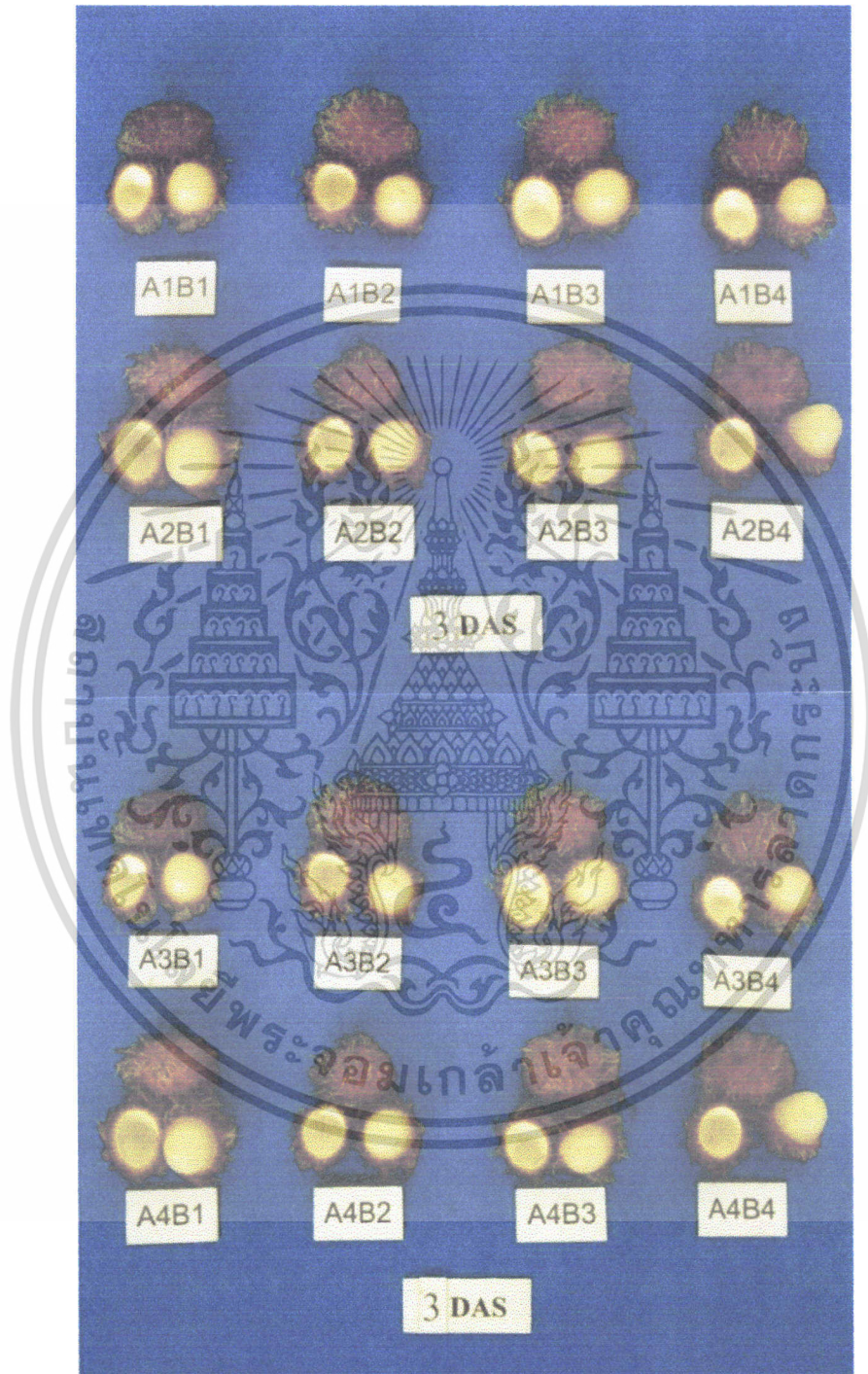


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



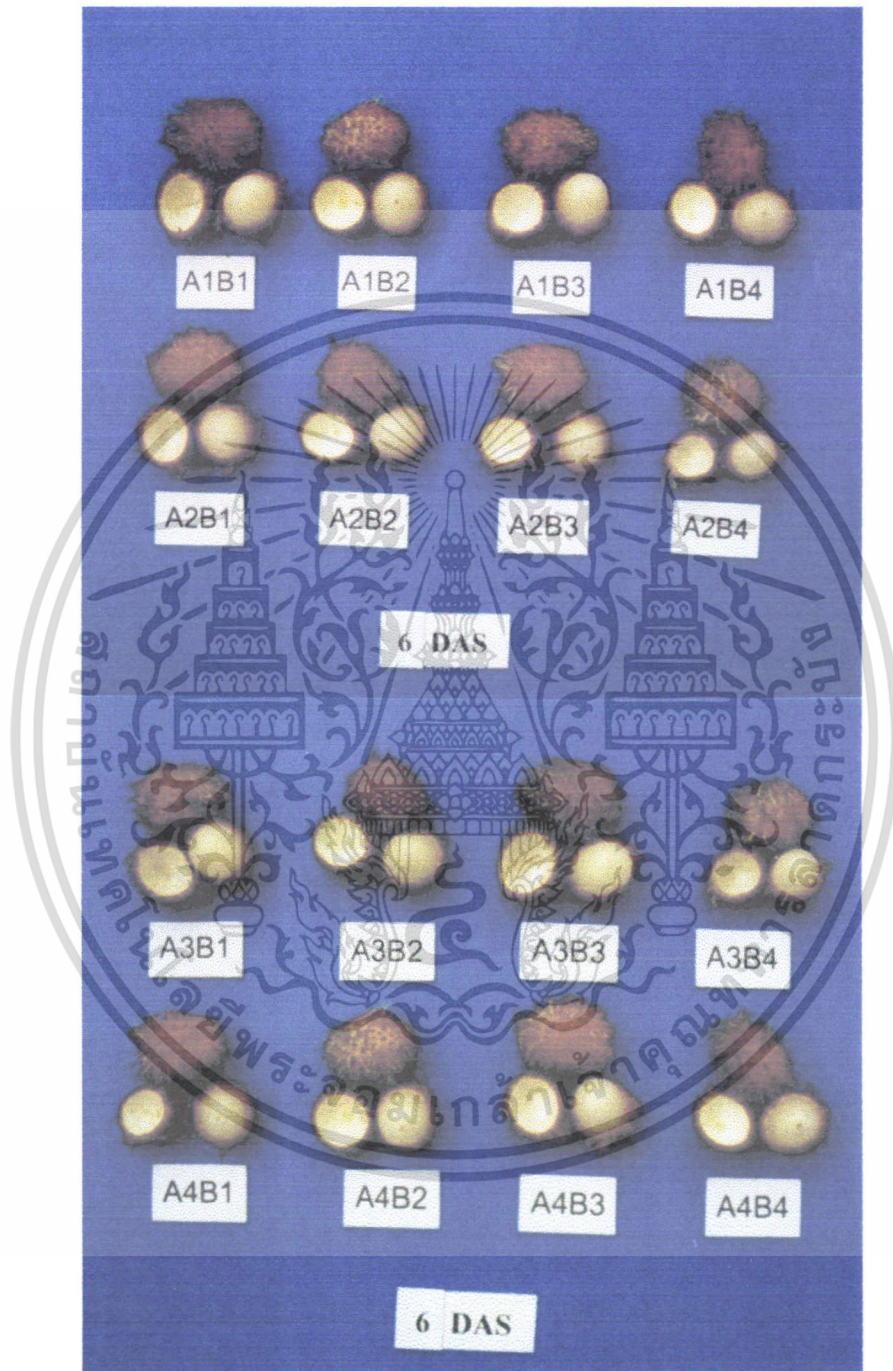
ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะฉากก่อนการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



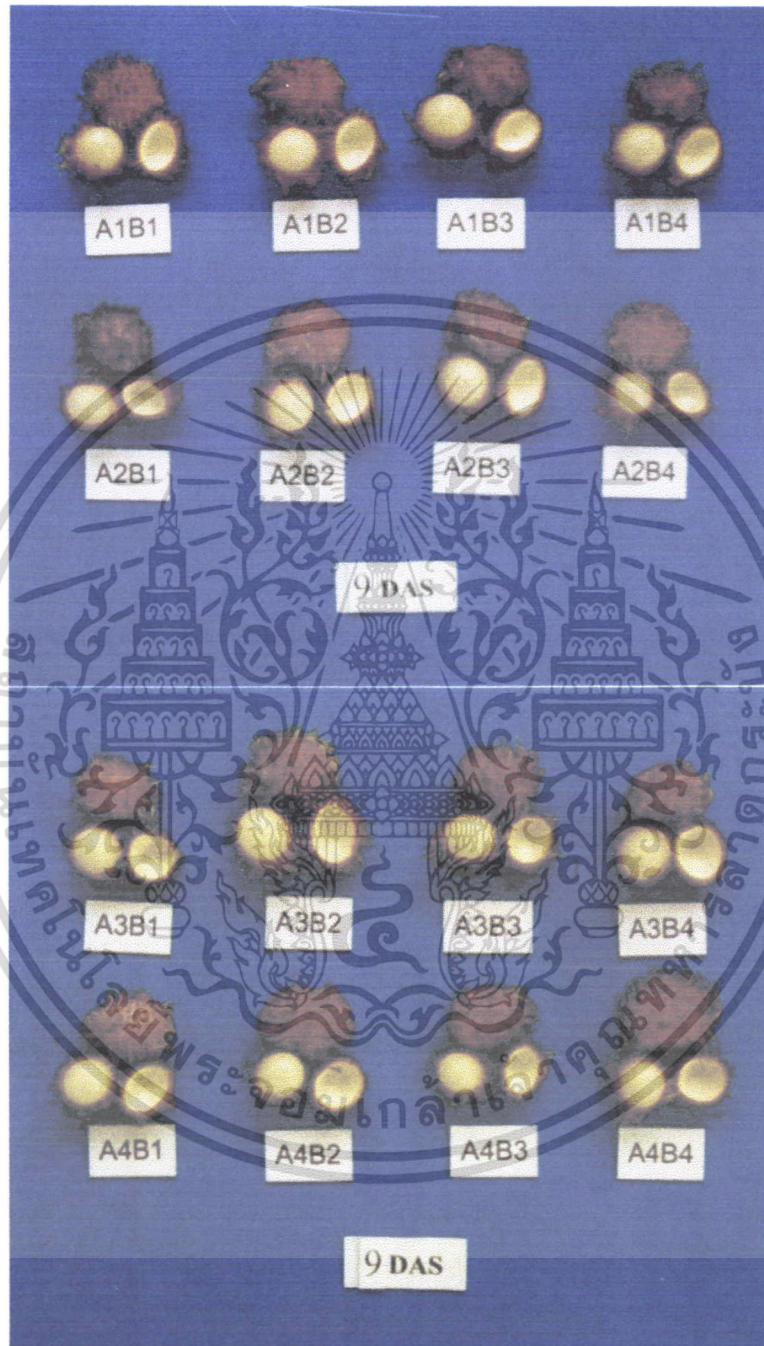
ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะเงาภายหลังการทดลอง 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



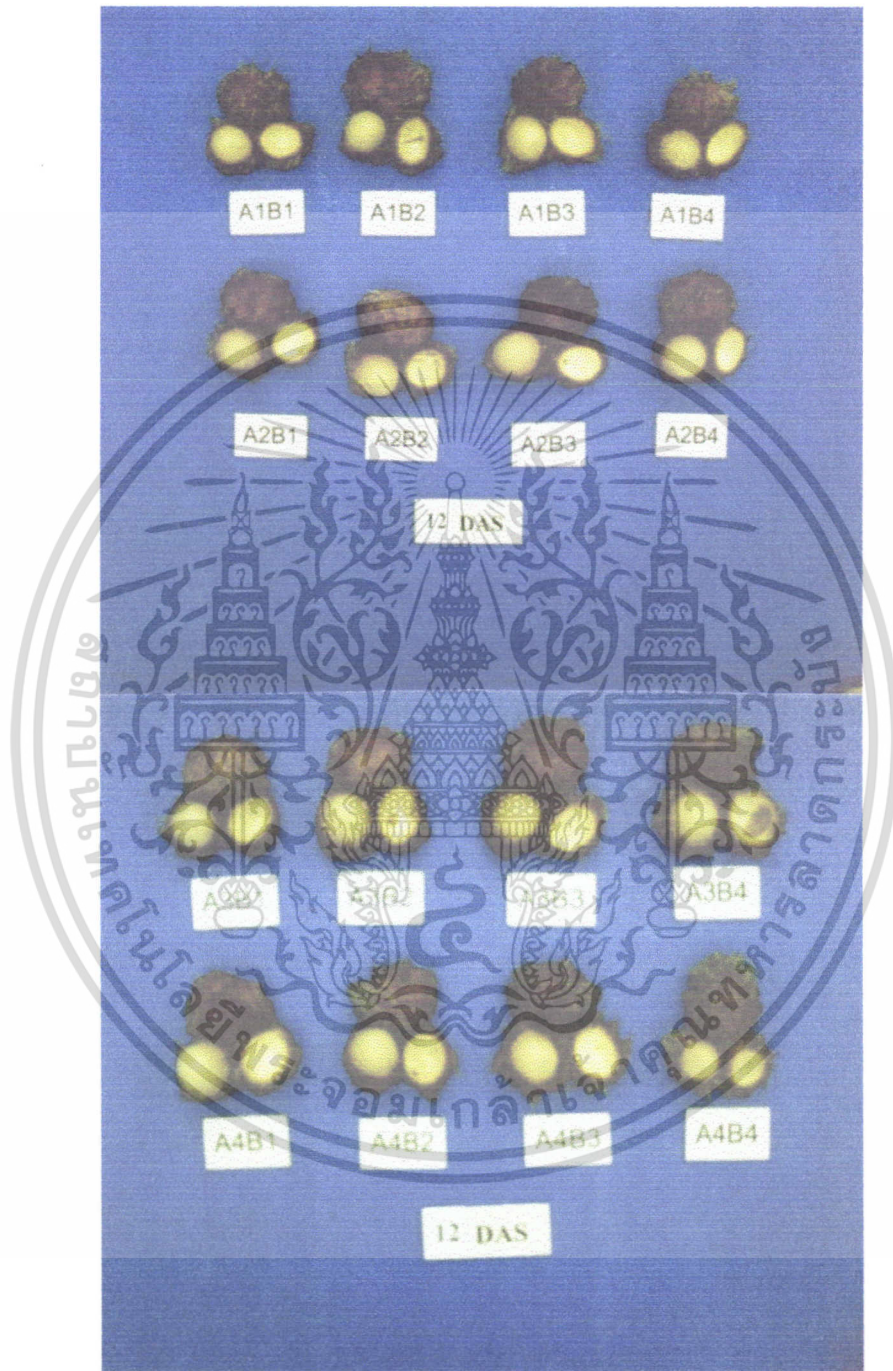
ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะเงาะภายหลังการทดลอง 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะเงาะภายหลังการทดลอง 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะเงาภายหลังการทดลอง 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



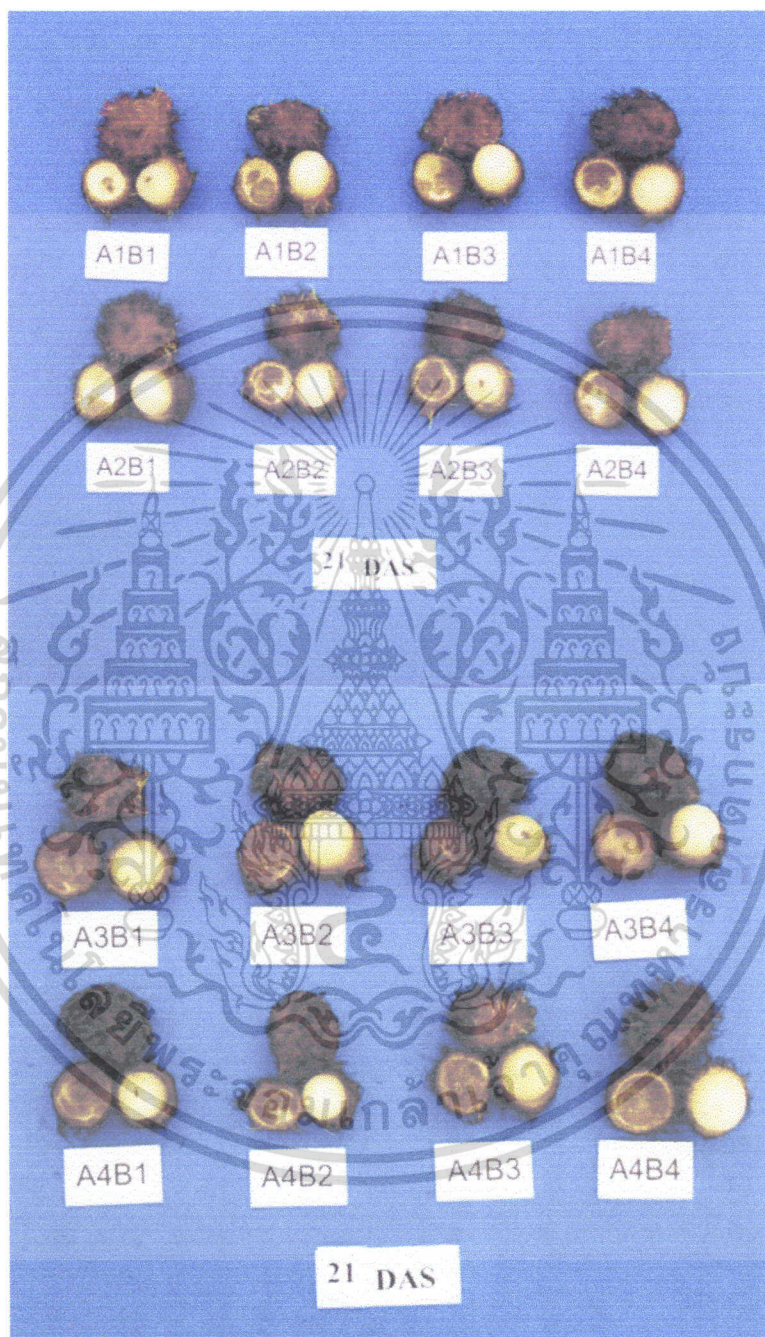
ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะเงาะภายหลังการทดลอง 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะเงาะภายหลังการทดลอง 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะเงาะภายหลังการทดลอง 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการทดลอง 3 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	2.252	0.150	1.301 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	0.713	0.238	2.060	3.24	5.29
B	3	0.258	0.086	0.746	3.24	5.29
AB	9	1.281	0.142	1.233	2.54	3.78
ERROR	16	1.846	0.115			
TOTAL	31	4.098	0.132			

Grand Mean = 0.32 CV = 105.67 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 2 ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการทดลอง 6 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.481	0.032	2.628 [*]	2.34	3.41
A	3	0.299	0.100	8.171	3.24	5.29
B	3	0.028	0.009	0.755	3.24	5.29
AB	9	0.154	0.017	1.405	2.54	3.78
ERROR	16	1.195	0.012			
TOTAL	31	0.677	0.022			

Grand Mean = 0.41 CV = 26.47 %

^{*} = Significant at 5 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ตาราง Analysis of variance เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการทดลอง 9 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.293	0.020	1.076 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	0.110	0.037	2.024	3.24	5.29
B	3	0.048	0.016	0.890	3.24	5.29
AB	9	0.134	0.015	0.822	2.54	3.78
ERROR	16	0.291	0.018			
TOTAL	31	0.584	0.019			

Grand Mean = 0.56

CV = 23.68 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 4 ตาราง Analysis of variance เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการทดลอง 12 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.635	0.042	1.075 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	0.136	0.045	1.149	3.24	5.29
B	3	0.051	0.017	0.429	3.24	5.29
AB	9	0.448	0.050	1.265	2.54	3.78
ERROR	16	0.630	0.039			
TOTAL	31	1.265	0.041			

Grand Mean = 0.75

CV = 26.27 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ตาราง Analysis of variance เปรี่อ์เริ่มต้นการสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการทดลอง 15 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.557	0.037	1.580 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	0.180	0.060	2.556	3.24	5.29
B	3	0.130	0.043	1.851	3.24	5.29
AB	9	0.246	0.027	1.165	2.54	3.78
ERROR	16	0.376	0.023			
TOTAL	31	0.933	0.030			

Grand Mean = 0.78

CV = 19.55 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 6 ตาราง Analysis of variance เปรี่อ์เริ่มต้นการสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการทดลอง 18 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	1.335	0.089	4.805 ^{**}	2.34	3.41
A	3	0.440	0.147	7.917	3.24	5.29
B	3	0.307	0.102	5.522	3.24	5.29
AB	9	0.589	0.065	3.530	2.54	3.78
ERROR	16	0.296	0.019			
TOTAL	31	1.632	0.053			

Grand Mean = 1.05

CV = 12.93 %

^{**} = Significant at 1 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ตาราง Analysis of variance เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการทดลอง 21 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	1.134	0.076	0.771 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	0.145	0.048	0.492	3.24	5.29
B	3	0.404	0.135	1.373	3.24	5.29
AB	9	0.585	0.065	0.663	2.54	3.78
ERROR	16	1.570	0.098			
TOTAL	31	2.704	0.087			

Grand Mean = 1.23

CV = 25.39 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 8 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะภายหลังการทดลอง 3 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	77.279	5.152	1.246 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	30.611	10.204	2.468	3.24	5.29
B	3	9.574	3.191	0.772	3.24	5.29
AB	9	37.094	4.122	0.997	2.54	3.78
ERROR	16	66.140	4.134			
TOTAL	31	143.419	4.626			

Grand Mean = 19.70

CV = 10.31 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะ
ภายหลังจากการทดลอง 6 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	15.349	1.023	1.174 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	4.404	1.468	1.685	3.24	5.29
B	3	0.644	0.215	0.246	3.24	5.29
AB	9	10.301	1.145	1.314	2.54	3.78
ERROR	16	13.940	0.871			
TOTAL	31	29.289	0.945			

Grand Mean = 20.76

CV = 4.49 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 10 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะ
ภายหลังจากการทดลอง 9 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	8.102	0.540	1.288 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	1.856	0.619	1.407	3.24	5.29
B	3	1.198	0.399	0.909	3.24	5.29
AB	9	5.048	0.561	1.276	2.54	3.78
ERROR	16	7.035	0.440			
TOTAL	31	15.137	0.488			

Grand Mean = 20.84

CV = 3.18 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะ
 ภายหลังจากทดลอง 12 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	13.479	0.899	1.347 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	1.914	0.638	0.957	3.24	5.29
B	3	4.126	1.375	2.062	3.24	5.29
AB	9	7.439	0.827	1.239	2.54	3.78
ERROR	16	10.670	0.667			
TOTAL	31	24.149	0.779			

Grand Mean = 19.83

CV = 4.11 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 12 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะ
 ภายหลังจากทดลอง 15 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	47.069	3.138	1.886 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	15.244	5.081	3.054	3.24	5.29
B	3	10.824	3.608	2.169	3.24	5.29
AB	9	21.001	2.333	1.403	2.54	3.78
ERROR	16	26.620	1.664			
TOTAL	31	73.689	2.377			

Grand Mean = 17.43

CV = 7.39 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 13 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะ
ภายหลังจากทดลอง 18 วัน**

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	12.619	0.841	0.832 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	2.306	0.769	0.760	3.24	5.29
B	3	0.561	0.187	0.185	3.24	5.29
AB	9	9.751	1.083	1.071	2.54	3.78
ERROR	16	16.180	1.011			
TOTAL	31	28.799	0.929			

Grand Mean = 18.89

CV = 5.32 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

**ตารางผนวกที่ 14 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) ของเงาะ
ภายหลังจากทดลอง 21 วัน**

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	10.150	0.677	0.916 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	2.393	0.798	1.080	3.24	5.29
B	3	1.163	0.388	0.525	3.24	5.29
AB	9	6.593	0.733	0.992	2.54	3.78
ERROR	16	11.815	0.738			
TOTAL	31	21.965	0.709			

Grand Mean = 17.77

CV = 4.8 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 15 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะ
ภายหลังการทดลอง 3 วัน**

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.045	0.003	4.160**	2.34	3.41
A	3	0.009	0.003	4.216	3.24	5.29
B	3	0.011	0.004	5.181	3.24	5.29
AB	9	0.025	0.003	3.802	2.54	3.78
ERROR	16	0.011	0.001			
TOTAL	31	0.056	0.002			

Grand Mean = 0.20

CV = 13.35 %

** = Significant at 1 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ)

**ตารางผนวกที่ 16 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะ
ภายหลังการทดลอง 6 วัน**

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.011	0.001	2.522*	2.34	3.41
A	3	0.003	0.001	3.472	3.24	5.29
B	3	0.002	0.001	2.028	3.24	5.29
AB	9	0.006	0.001	2.370	2.54	3.78
ERROR	16	0.005	0.000			
TOTAL	31	0.016	0.001			

Grand Mean = 0.22

CV = 7.74 %

* = Significant at 5 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 17 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะ
ภายหลังการทดลอง 9 วัน**

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.017	0.001	1.614 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	0.005	0.002	2.406	3.24	5.29
B	3	0.000	0.000	0.149	3.24	5.29
AB	9	0.011	0.001	1.839	2.54	3.78
ERROR	16	0.011	0.001			
TOTAL	31	0.028	0.001			

Grand Mean = 0.21

CV = 12.27 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

**ตารางผนวกที่ 18 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะ
ภายหลังการทดลอง 12 วัน**

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.034	0.002	2.749 [*]	2.34	3.41
A	3	0.004	0.001	1.413	3.24	5.29
B	3	0.007	0.002	2.821	3.24	5.29
AB	9	0.024	0.003	3.170	2.54	3.78
ERROR	16	0.013	0.001			
TOTAL	31	0.047	0.002			

Grand Mean = 0.24

CV = 11.76 %

^{*} = Significant at 5 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 19 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะ
ภายหลังการทดลอง 15 วัน**

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.015	0.001	1.159 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	0.001	0.000	0.415	3.24	5.29
B	3	0.008	0.003	3.130	3.24	5.29
AB	9	0.006	0.001	0.750	2.54	3.78
ERROR	16	0.014	0.001			
TOTAL	31	0.029	0.001			

Grand Mean = 0.26

CV = 11.08 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

**ตารางผนวกที่ 20 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะ
ภายหลังการทดลอง 18 วัน**

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.031	0.002	0.772 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	0.003	0.001	0.408	3.24	5.29
B	3	0.006	0.002	0.711	3.24	5.29
AB	9	0.022	0.002	0.913	2.54	3.78
ERROR	16	0.042	0.003			
TOTAL	31	0.073	0.002			

Grand Mean = 0.31

CV = 16.49 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 21 ตาราง Analysis of variance ปริมาณ Titratable acidity (TA) ของเงาะ
ภายหลังจากทดลอง 21 วัน**

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.017	0.001	1.724 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	0.001	0.000	0.650	3.24	5.29
B	3	0.001	0.000	0.538	3.24	5.29
AB	9	0.015	0.002	2.477	2.54	3.78
ERROR	16	0.011	0.001			
TOTAL	31	0.028	0.001			

Grand Mean = 0.33 CV = 7.7 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 22 ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังจากทดลอง 3 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	0.992	0.066	1.693 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	0.211	0.070	1.800	3.24	5.29
B	3	0.461	0.154	3.933	3.24	5.29
AB	9	0.320	0.036	0.911	2.54	3.78
ERROR	16	0.625	0.039			
TOTAL	31	1.617	0.052			

Grand Mean = 4.35 CV = 4.53 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 23 ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 6 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	1.992	0.133	17.000**	2.34	3.41
A	3	0.148	0.049	6.333	3.24	5.29
B	3	0.773	0.258	33.000	3.24	5.29
AB	9	1.070	0.119	15.222	2.54	3.78
ERROR	16	0.125	0.008			
TOTAL	31	2.117	0.068			

Grand Mean = 4.14

CV = 2.13 %

** = Significant at 1 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 24 ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 9 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	2.992	0.199	1.702 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	1.336	0.445	3.800	3.24	5.29
B	3	0.398	0.133	1.133	3.24	5.29
AB	9	1.258	0.140	1.193	2.54	3.78
ERROR	16	1.875	0.117			
TOTAL	31	4.867	0.157			

Grand Mean = 4.10

CV = 8.33 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 25 ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 12 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	7.000	0.467	3.733 ^{**}	2.34	3.41
A	3	0.938	0.313	2.500	3.24	5.29
B	3	0.750	0.250	2.000	3.24	5.29
AB	9	5.313	0.590	4.722	2.54	3.78
ERROR	16	2.000	0.125			
TOTAL	31	9.000	0.290			

Grand Mean = 3.62

CV = 9.75 %

^{**} = Significant at 1 % level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 26 ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 15 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	7.367	0.491	1.699 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	2.898	0.966	3.342	3.24	5.29
B	3	0.211	0.070	0.243	3.24	5.29
AB	9	4.258	0.473	1.637	2.54	3.78
ERROR	16	4.625	0.289			
TOTAL	31	11.992	0.387			

Grand Mean = 3.26

CV = 16.46 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 27 ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 18 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	4.469	0.298	1.192 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	1.094	0.365	1.458	3.24	5.29
B	3	1.281	0.427	1.708	3.24	5.29
AB	9	2.094	0.233	0.931	2.54	3.78
ERROR	16	4.000	0.250			
TOTAL	31	8.469	0.273			

Grand Mean = 2.71

CV = 18.39 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางผนวกที่ 28 ตาราง Analysis of variance รสชาติของเงาะภายหลังการทดลอง 21 วัน

SOV	d.f	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Treatment	15	11.719	0.781	1.042 ^{ns}	2.34	3.41
A	3	7.406	2.469	3.292	3.24	5.29
B	3	0.906	0.302	0.403	3.24	5.29
AB	9	3.406	0.378	0.505	2.54	3.78
ERROR	16	12.000	0.750			
TOTAL	31	23.719	0.765			

Grand Mean = 1.40

CV = 61.58 %

^{ns} = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้