ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาผลของสัดส่วนก๊าซ N_2 : O_2 ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาเงาะ

Influence of N_2 and O_2 on Quality After Storage of Lambutan

(*Nephelium lappaceum* Linn.)

โดย

นายบดีศร พุ่มรุ่งเรือง

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

....

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่...๙...เดือน...ต...พ.ศ...๔๕

ภาควิชารับรองแล้ว

....

(รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่...10...เดือน...๑๐...พ.ศ...๔๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาผลของสัดส่วนก๊าซ N_2 : O_2 ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาเงาะ

Influence of N_2 and O_2 on Quality After Storage of Lambutan

(*Nephelium lappaceum* Linn.)

โดย

นายบดีศร พุ่มรุ่งเรือง

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

ปพ.
บ119ก
2545

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่..............................
เลขทะเบียน 51300
วัน,เดือน,ปี - 8 ก.ค. 2547

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2545

b 11379660
i ....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาผลของสัดส่วนก๊าซ $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาเงาะ
โดย : นายบดีศร พุ่มรุ่งเรือง
สาขาวิชา : พืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสัดส่วนก๊าซ $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและการเก็บรักษาเงาะ โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design : (CRD) ประกอบไปด้วย 8 treatment treatment ละ 3 ซ้ำ โดยใช้สัดส่วนของก๊าซไนโตรเจนและออกซิเจน ดังนี้ 0 : 0 (PSI) , 0 : 5 (PSI), 0 : 10 (PSI), 0 :15 (PSI), 5 : 0 (PSI), 10 : 5 (PSI),15 : 10 (PSI) และ 20 : 15 (PSI) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 – 16 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่าเงาะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 24 วัน เงาะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 4.70 – 6.66 เปอร์เซ็นต์ เงาะที่เก็บในสัดส่วนของ ก๊าซไนโตรเจน 10 PSI และออกซิเจน 5 PSI มี เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 6.66 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 21 วันมีค่าอยู่ในช่วง 10.47 – 16.27 ^{o}Brix และปริมาณ TA จะมีค่าอยู่ในช่วง 0.25 – 0.35 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การเก็บรักษาเงาะในสัดส่วนก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุดคือ 21 วันส่วนเงาะที่เก็บรักษาในสัดส่วนก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI และ N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI และ N_2 20 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI จะมีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	Influence of N_2 and O_2 on Quality After Storage of Lambutan (*Nephelium lappaceum* Linn.)
By	:	Bordeesom Phumrungruang
Major	:	Horticulture
Department	:	Horticulture
Faculty	:	Agricultural Technology
Advisor	:	Assist Prof.Dr. Somchai Glahan

Abstract

Study on influence of N_2 and O_2 on quality after storage of lambutan (*Nephelium lappaceum* Linn.). The statistical model was completely randomized design : (CRD), comprised of 8 treatment and 3 replications, N_2 and O_2 levels as 0, 5, 10, 15, 20 and 0, 5, 10, 15 pound per square inches (PSI) respectively then stored at 14 – 16 °C. the result showed that fresh weight loss of lambutan increased according to storage time increased. After 24 days storage fresh weight loss of lambutan range of 4.70 – 6.66 percent. Lambutan stored in N_2 10 PSI and O_2 5 PSI showed the most fresh weight loss of 6.66 percent. TSS content after 21 days storage had a range of 10.47 – 16.27 °Brix, percent TA 0.25 – 0.35 percent and showed non significantly difference. Lambutan stored in N_2 0 PSI and O_2 10 PSI gave the longest shelf life of 21 days while lambutan stored in N_2 10 PSI and O_2 5 PSI, N_2 15 PSI and O_2 10 PSI, N_2 20 PSI and O_2 15 PSI had the shortest shelf life of 15 days.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษ เรื่องการศึกษาผลของสัดส่วนก๊าซ $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและการเก็บรักษาเงาะสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ กรุณาให้คำปรึกษา ตั้งแต่เริ่มต้นทำการทดลอง จนถึงแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำลังใจ และช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ขอบคุณพี่ๆ เพื่อน ๆ ที่มีส่วนช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

บดีศร พุ่มรุ่งเรือง

ตุลาคม 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
สารบัญภาพผนวก	VII
สารบัญตารางผนวก	VIII
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	17
ผลการทดลอง	21
สรุปผลการทดลอง	36
วิจารณ์ผลการทดลอง	38
เอกสารอ้างอิง	39
ภาคผนวก	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะ ภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12 ,18, 21 และ 24 วัน 23

2 แสดงค่าเฉลี่ย TSS (°Brix) ของเงาะก่อนทำการรักษา และภายหลังเก็บรักษา 3, 6, 9, 12,18 และ 21 วัน 27

3 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะก่อนเก็บรักษา และภายหลังเก็บรักษา 3, 6, 9, 12,18 และ 21 วัน 30

4 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีเปลือกด้านในของเงาะก่อนการเก็บรักษา และภายหลังเก็บรักษา 3, 6, 9, 12,18 และ 21 วัน 32

5 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีเนื้อของเงาะ ก่อนการเก็บรักษา และภายหลังเก็บรักษา 3, 6, 9, 12,18 และ 21 วัน 34

6 แสดงอายุการเก็บรักษาเงาะ 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังเก็บรักษา 3, 6, 9, 12 ,18, 21 และ 24 วัน	24
2. แสดงค่าเฉลี่ย TSS (^{o} Brix) ของเงาะก่อนและหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12,18 และ 21 วัน	28
3. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะก่อนและหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12,18 และ 21 วัน	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	แสดงลักษณะเงาะก่อนการเก็บรักษา	43
2	แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 3 วัน	44
3	แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 6 วัน	44
4	แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 9 วัน	45
5	แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 12 วัน	45
6	แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 15 วัน	46
7	แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 18 วัน	46
8	แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 21 วัน	47
9	แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 24 วัน	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่ หน้า

1. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน 48
2. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน 48
3. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน 48
4. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน 49
5. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน 49
6. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน 49
7. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน 50
8. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 24 วัน 50
9. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (° Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน 50
10. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (° Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน 51
11. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (° Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน 51
12. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (° Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน 51
13. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (° Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่ หน้า

14. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (^{o} Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน 52
15. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (^{o} Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน 52
16. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน 53
17. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน 53
18. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน 53
19. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน 54
20. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน 54
21. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน 54
22. แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เงาะ เป็นไม้ผลเพื่อบริโภคผลสด และเป็นวัตถุดิบที่สำคัญของอุตสาหกรรม แหล่งผลิตที่สำคัญคือ จันทบุรี ตราด สุราษฎร์ธานี ชุมพร และนครศรีธรรมราช ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร,2543) เงาะเป็นพืชเศรษฐกิจที่นำรายได้เข้าประเทศ ปีละหลายร้อยล้านบาท ในปี 2543 พบว่ามีปริมาณการผลิต 14,530.03 ตัน มูลค่าการส่งออก 446.07 ล้านบาท

ปัจจุบันมีการส่งออกในรูปของเงาะสดปริมาณ 4,897.30ตัน เงาะสอดไส้สับปะรดบรรจุกระป๋อง ปริมาณ2,882.72 ตัน เงาะกระป๋องปริมาณ 6,750.01 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) และเงาะกระป๋องที่ส่งไปขายยังต่างประเทศนั้นก็เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบัน และยังทำรายได้เข้าสู่ประเทศปีหนึ่งๆคิดเป็นมูลค่านับหลายๆล้านบาท สำหรับตลาดต่างประเทศของเงาะกระป๋องที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ และซาอุดิอาระเบีย เป็นต้น (กลุ่มเกษตรสัญจร,2542)

เงาะก็เริ่มมีบทบาททางเศรษฐกิจมาก และมีแนวโน้มว่ามูลค่าของเงาะเพื่อส่งออกจะเพิ่มขึ้นทุกปี และเงาะก็นับเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมและมีผู้บริโภคกันอย่างแพร่หลาย โดยปกติแล้วในปีหนึ่งๆ เงาะจะมีออกสู่ตลาดเพียงครั้งเดียวและเงาะมีอายุการเก็บรักษาสั้น ขาดเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผู้ส่งออกของประเทศ ดังนั้น วิธีการเก็บรักษา แบบสภาพบรรยากาศดัดแปลง (MA storage) จึงอาจเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสม ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตเงาะสดเพื่อการส่งออกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. **เพื่อศึกษาอิทธิพลของปริมาณก๊าซ N_2:O_2 ต่ออายุการเก็บรักษาของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน**

2. **เพื่อศึกษาอิทธิพลของปริมาณก๊าซ N_2:O_2 ต่อการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บรักษาของเงาะในสภาพบรรยากาศดัดแปลง** (MA-storage)

3. **เพื่อศึกษาหาวิธีการเก็บรักษาเงาะที่เหมาะสมต่อการขนส่งระยะไกลและการเก็บ**รักษาก่อนจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เงาะเป็นพืชยืนต้นอยู่ในตระกูล Sapindaceae ซึ่งเงาะมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Nephelium lappaceum* Linn. มีลักษณะโครงสร้างของส่วนต่าง ๆ โดยทั่วไปเป็นดังนี้

ราก

เงาะมีระบบรากแบบรากแก้วที่เกิดจากเมล็ดหยั่งลึกลงไปในดินตามแนวดิ่ง ทำหน้าที่ยึดลำต้นให้แข็งแรง ต่อจากรากแก้วจะเป็นรากแขนงที่แตกออกจากรากแก้ว เป็นรากที่เจริญแผ่เป็นทางแนวราบกระจายไปรอบลำต้น และรากอีกชนิดหนึ่งเรียกว่ารากฝอย หรือรากขนอ่อนที่แตกออกจากรากแขนง ทำหน้าที่ดูดซับน้ำ อาหารลำเลียงขึ้นไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของลำต้น

ในต้นเงาะบางต้นอาจจะไม่มีระบบรากแก้วเนื่องจากต้นพันธุ์ที่นำมาปลูกไม่ได้ใช้ส่วนของเมล็ดโดยตรง เช่นต้นพันธุ์ที่ได้มาจากกิ่งตอน เป็นต้น

ลำต้น

เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางมีความสูงประมาณ 15-25 เมตร ขึ้นอยู่กับอายุ การดูแลรักษาและความสมบูรณ์ของดินที่ปลูก ลักษณะลำต้นจะแตกกิ่งสาขามาก เปลือกสีเทาอมน้ำตาลเข้ม กิ่งเล็กกลมสีน้ำตาลอมแดงคล้ำ มีรอยเหี่ยวละเอียด ทรงพุ่มเป็นรูปครึ่งวงกลมแผ่ออกกว้าง

ใบ

ลักษณะเป็นใบรวม มีจำนวนใบย่อย 2-4 คู่ ก้านใบระหว่างใบย่อยมีขนาดใหญ่ ลักษณะกลมสีน้ำตาล-อมแดง ฐานก้านใบหนา ในขณะที่ยังอ่อนจะมีขน ส่วนของใบย่อยจะเกิดเรียงตัวสลับเกือบตรงกันข้าม รูปร่างเป็นรูปโล่ยาวหรือรูปไข่หัวกลับ ฐานแหลมปลายมน ขอบใบเรียบ สีเขียวอมเหลืองหรือมีสีนวล เส้นกลางใบขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดมีจำนวนเส้นใบประมาณ 6-15 คู่ เห็นชัดทั้งด้านหลังและหน้าใบ ใต้ใบจะมีคลื่นเล็กน้อยเนื่องจากเส้นใบที่แยกออกมานูนขึ้นชัดเจน

ดอก

เกิดเป็นช่อบริเวณปลายกิ่งและซอกใบ ลักษณะของช่อดอกจะตั้งตรง แตกแขนงและมีจำนวนดอกอยู่มากมาย ในสภาพทั่วไปดอกเงาะที่เกิดขึ้นในแต่ละต้นแต่ละครั้งจะประกอบด้วยดอกหลายประเภทคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่อดอกตัวผู้ เป็นดอกเงาะที่มีดอกตัวผู้ทั้งช่อดอก ลักษณะช่อดอกค่อนข้างยาว รูปทรงกรวย มีกลีบดอก 5 กลีบที่ไม่ติดกัน และมีเกสรตัวผู้ 5 อัน แต่ละอันจะเรียงสลับกับกลีบดอก ตรงกลางดอกจะเป็นแก่นยื่นออกมาคล้ายกับเกสรตัวเมียที่ไม่สมบูรณ์ เมื่อดอกชนิดนี้บานจะมีสีขาวโพลนทั้งต้น อับละอองเกสรจะแตกออกและปล่อยละอองเกสรสีเหลืองออกมา

- ดอกสมบูรณ์เพศ หรือที่เรียกว่าดอกกระเทย เป็นดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ลักษณะของดอกประเภทนี้จะมีช่อดอกสั้นกว่าช่อดอกตัวผู้ประมาณครึ่งหนึ่ง มีกลีบดอก 4 - 6 กลีบ แต่โดยมากมักพบมี 5 กลีบ มีเกสรตัวผู้ 5 อันตรงกลางดอกจะเป็นเกสรตัวเมีย ประกอบด้วยรังไข่ 2 อันและมีก้านเกสรตัวเมีย 1 อัน ส่วนปลายจะยื่นโค้งออกมาเป็น 2 แฉก ปกคลุมด้วยขนเล็ก ๆ สีน้ำตาล ซึ่งก้านเกสรตัวเมียนี้จะเกิดขึ้นตรงบริเวณที่รับไข่ทั้ง 2 อัน เชื่อมติดกัน แต่เมื่อได้รับการผสมแล้วรังไข่จะเจริญเพียงอันเดียว

ผล

จะเกิดรวมกันอยู่เป็นช่อ ติดอยู่บนก้านช่อดอก ลักษณะของผลค่อนข้างกลมสีแดง บางพันธุ์มีสีแดงปนสีเหลือง ขนาดของผลโดยทั่วไปจะมีความยาวประมาณ 3.5 - 8 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 2-5 เซนติเมตร ขนสั้นหรือยาวแล้วแต่ชนิดของพันธุ์ แต่โดยปกติจะมีความยาวเฉลี่ยประมาณ 0.5-1.8 เซนติเมตร เนื้อในจะมีลักษณะใสอ่อนนุ่มหรือสีขาวอมเหลืองห่อหุ้มเมล็ดอยู่

เมล็ด

ลักษณะเป็นรูปบนยาวรี หรือบางครั้งกลมเป็นรูปไข่ ผิวนอกของเมล็ดจะหุ้มด้วยผิวเปลือกบาง ๆ สีน้ำตาลอ่อน ห่อหุ้มเนื้อเยื่อในเมล็ดที่ถูกแบ่งออกเป็น 25 ส่วน มีลักษณะรูปร่างไม่แน่นอน

ชนิดหรือพันธุ์ของเงาะที่พบในปัจจุบันมีอยู่มากกว่า 10 พันธุ์ขึ้นไป แต่ที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จัก และนิยมปลูกกันมีอยู่ 2 พันธุ์คือ เงาะพันธุ์โรงเรียนและพันธุ์สีชมพู นอกจากนี้ยังมีพันธุ์อื่นที่ไม่เป็นที่นิยม ได้แก่ พันธุ์เจ๊ะมง สีทอง น้ำตาลกรวด บางยี่ขัน ซาลังงอ อากร สีนาก สีชาด ปีนัง และตาวี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงาะพันธุ์โรงเรียน

ประวัติความเป็นมาของเงาะพันธุ์โรงเรียนมีถิ่นกำเนิดอยู่ที่อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี กล่าวกันว่ามีนักสำรวจชาวต่างชาติเดินทางผ่านมาที่อำเภอนาสาร ได้กินเงาะและโยนเมล็ดทิ้งไว้ที่โรงเรียนนาสาร

คุณค่าทางอาหาร

ผลเงาะที่จะได้แคลลอรี่ 64 หน่วย ประกอบด้วย

ไขมัน	0.1	กรัม
คาร์โบไฮเดรท	16.5	กรัม
โปรตีน	1.0	กรัม
แคลเซียม	20	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	15	มิลลิกรัม
เหล็ก	1.9	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.01	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.06	มิลลิกรัม
ไนอาซีน	0.4	มิลลิกรัม
วิตามินซี	53	มิลลิกรัม

สภาพการตลาด

เงาะนับเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมและมีผู้บริโภคกันอย่างแพร่หลายในปีหนึ่ง ๆ จะมีเงาะออกสู่ตลาดเพียงครั้งเดียว โดยที่เงาะจากแหล่งปลูกทางภาคตะวันออกจะเริ่มมีผลผลิตออกสู่ตลาดประมาณต้นเดือนพฤษภาคม ส่วนผลผลิตเงาะจากแหล่งปลูกทางภาคใต้จะออกสู่ตลาดช้ากว่าประมาณ 2 เดือน สำหรับทางด้านการตลาดของเงาะผลผลิตเงาะ ทั้งเงาะโรงเรียนและเงาะสีชมพู ในช่วงระยะแรกที่เงาะเริ่มออกสู่ตลาดราคาจะสูงมากแต่เมื่อมีเงาะทยอยออกสู่ตลาดมากขึ้น ราคาก็จะลดลงอย่างรวดเร็วจนถึงช่วงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นระยะที่มีผลเงาะออกสู่ตลาดมากที่สุด ราคาของเงาะก็จะคงตัวและจะสูงขึ้นเล็กน้อย เมื่อถึงช่วงเดือน กรกฎาคม - สิงหาคม ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณผลผลิตของเงาะนั้นออกสู่ตลาดน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามปกติแล้วราคาของเงาะโรงเรียนจะสูงกว่าเงาะสีชมพูประมาณหนึ่งเท่าตัว แต่ผลผลิตตลอดจนการทนทานต่อสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติจะสู้เงาะสีชมพูไม่ได้ การปฏิบัติดูแลรักษาเงาะสีชมพูก็มีน้อยกว่า แต่ทางด้านคุณภาพของเงาะโรงเรียนในภาคตะวันออกจะแตกต่างไปจากทางภาคใต้ ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมและการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างเงาะโรงเรียนกับเงาะสีชมพู ซึ่งมีการปลูกในบริเวณที่ใกล้เคียงกัน มีผลทำให้ราคาของเงาะโรงเรียนในภาคตะวันออกไม่สูงเท่าที่ควร

ลักษณะของการซื้อขายเงาะ

การซื้อขายเงาะที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติกันมีอยู่หลายลักษณะ คือ

1. เกษตรกรนำไปขายเอาที่ตลาดหรือจุดรับซื้อในท้องถิ่น
2. ขายให้กลุ่มเกษตรกร ตามจุดรับซื้อในท้องถิ่นเพื่อนำไปส่งให้โรงงานผลิตเงาะกระป๋อง
3. ขายให้พ่อค้าเร่ซึ่งจะไปรับซื้อถึงสวน
4. เกษตรกรนำไปขายให้นักท่องเที่ยวโดยตรง ซึ่งจะสามารถขายได้ราคาดีกว่าการขายปกติ
5. ขายให้พ่อค้าเร่ซึ่งนำรถไปจอดรับซื้อตามจุดต่าง ๆ
6. ขายให้พ่อค้าขายส่งในตลาดท้องถิ่นซึ่งมีการรับซื้อเป็นประจำ เพื่อนำไปจำหน่ายต่อยังต่างจังหวัดและกรุงเทพฯ
7. ขายให้กับพ่อค้าส่งออกโดยตรง

สำหรับการส่งเงาะออกจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศจะทำในรูปของเงาะสดและเงาะกระป๋อง การส่งเงาะสดไปจำหน่ายยังต่างประเทศจะไม่คล่องตัวมากนัก เนื่องจากเงาะสดเสียหายง่ายและเก็บไว้ได้ไม่นาน การขนส่งค่อนข้างยุ่งยาก ตลาดสำคัญที่นำเงาะสดไปจากประเทศไทยได้แก่ ฮ่องกง เนเธอร์แลนด์ ฝรั่งเศส และเยอรมัน เป็นต้น เงาะที่ส่งออกไปนั้นพ่อค้าจะไปรับซื้อจากเกษตรกรโดยตรงถึงสวน โดยจะคัดเลือกเอาเงาะที่ไม่สุกมากนัก ดำเนินการโดยดูจากจำนวนวันหลังจากเริ่มติดผลจนถึงเก็บเกี่ยวจะมีอายุประมาณ 13 สัปดาห์ ลักษณะผลมีสีแดงสดตามลักษณะพันธุ์ แล้วก็ตัดแต่งก้านให้ชิดผล คัดขนาดของผลให้ได้มาตรฐานเดียวกัน คัดผลที่มีลักษณะไม่ดี เช่น เจริญเติบโตไม่เต็มที่, มีรอยช้ำหรือมีรอยแตกออก ผลเงาะจะต้องสะอาดปราศจากโรคแมลงและรอยแผลจากการเก็บเกี่ยว ถ้ามีเพลี้ยแป้งหรือเพลี้ยหอยต้องใช้แปรงขัดออกให้หมดแล้วบรรจุหีบห่อ ทำได้ 2 วิธี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด 12 x 18.5 x 3.5 นิ้ว เรียงผลเงาะเป็นสองชั้น ไม่ให้แน่นเกินไป จำนวน 80 – 100 ผลต่อกล่อง

2. บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด 11 x 6 x 2 นิ้ว โดยบรรจุเงาะลงในถาดโฟม ขนาด 13 x 13เซนติเมตรจำนวน 6 ผลต่อ 1 แถว ห่อด้วยฟิล์ม PVC แล้วบรรจุลงในกล่อง กระดาษจำนวน 6 ถาดต่อกล่อง

ส่วนการส่งเงาะกระป๋องไปจำหน่ายต่างประเทศมีทำเป็นเนื้อเงาะล้วน ๆ ในน้ำเชื่อม การส่งเงาะออกในรูปของเงาะกระป๋องนี้ เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2514 และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงปัจจุบัน ทำรายได้เข้าสู่ประเทศปีหนึ่ง ๆ คิดเป็นมูลค่านับหลายล้านบาท สำหรับตลาดต่างประเทศของเงาะกระป๋องที่สำคัญ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ และซาอุดิอาระเบีย เป็นต้น

สุรพงษ์ , (2532) ได้ให้ข้อควรคิดเกี่ยวกับเงาะไว้ดังนี้

1. ผลเงาะสำหรับการส่งออกไปยังตลาดห่างไกล จำเป็นต้องขนส่งโดยทางอากาศ ขนาดบรรจุต่อหน่วยภาชนะไม่ควรเกิน 5 กิโลกรัม น้ำหนักสุทธิ

2. ขนและผิวเงาะชอกช้ำและเหี่ยวแห้งง่าย จำเป็นต้องเก็บเกี่ยวผลอย่างระมัดระวัง ทะนุถนอมด้วยเครื่องสอยที่เหมาะสม เช่น เครื่องมือช่วยสอยที่มีถุงรองรับและรักษาให้ผิวและขน ชื้นอยู่เสมอ

3. ควรลดอุณหภูมิของผลลงโดยฉับไวและโดยเร็วหลังจากเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาผลเงาะในที่มีอุณหภูมิต่ำ เช่น 13 องศาเซลเซียส ระหว่างรอการขนส่ง

4. ผลเงาะที่จะส่งออกต้องผลิตจากสวนที่ได้รับการดูแลเอาใจใส่อย่างดี โดยมีผลขนาดใหญ่ สม่ำเสมอปลอดจากโรคและแมลงทำลายและแฝงอยู่

5. ผลเงาะที่จะส่งออก ควรเป็นชั้นพิเศษและชั้นหนึ่งเท่านั้น

เงาะเป็นผลไม้ประเภท non- climacteric (Lam และคณะ , 1987) การเปลี่ยนแปลงภายในผลระหว่างการเก็บรักษามีไม่มากนัก ผลเงาะเมื่อเก็บเกี่ยวมีปริมาณ Soluble solids 22 เปอร์เซ็นต์ และ titratable acidity 0.16 เปอร์เซ็นต์ (Wanichkul และ Kosiiiyachinda, 1982) กรดอินทรีย์ในผลเงาะส่วนใหญ่เป็น citric acid, succinic acid และ ascorbic acid สำหรับ total sugars ประกอบด้วย sucrose,glucose และ fructose ประมาณ 201 มิลลิกรัม/กรัม (Paull และ Chen, 1987 a) ดังนั้นการเก็บเกี่ยวผลเงาะนอกจากจะขึ้นตามความต้องการของตลาดแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงวัย ที่เหมาะสม คือ ผลเงาะมีความแก่พอดี สีผลสวยสด คุณภาพและรสชาติดี ซึ่งทำให้อายุการเก็บรักษาดีด้วย (สุรพงษ์ , 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว คือ การสูญเสียน้ำหนัก (Ben Yehoshua, 1985 ; Kader ,1986) การสูญเสียน้ำหนักของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ลักษณะโครงสร้างของพืชสารเคลือบผิว รอยแผล อุณหภูมิ ความชื้น การเคลื่อนที่ของอากาศและความดันบรรยากาศ (สายชล, 2528) การสูญเสียน้ำมากกว่า 5-10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักผลทำให้ผลเหี่ยว ความแน่นอนของผลลดลงและรสชาติไม่ดี (Peleg, 1985) สำหรับเงาะนั้นเปลือกและผลเป็นส่วนที่อวบน้ำ ทำให้การสูญเสียน้ำหลังการเก็บเกี่ยวเกิดได้มาก (Mendoza, Jr. และคณะ , 1972) นอกจากนั้นผลยังเป็นส่วนเพิ่มพื้นที่ผิวให้กับเงาะ โดยผลเงาะมีพื้นที่ผิวมากเป็นสองเท่าของพื้นที่ผิวของผลไม้อื่นที่มีขนาดเดียวกัน (จริงแท้, ม.ป.ป.) ประกอบกับขนเงาะมี stomata มากกว่าบนผิวผลถึง 5 เท่า (สายชล , 2528) ทำให้ผลเงาะมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักเร็วมากถึง 4 เปอร์เซนต์ต่อวัน ที่อุณหภูมิห้องและเพิ่มขึ้นเมื่อผลมีความแก่มากขึ้น (Pantastico และคณะ , 1975 a) ภายหลังการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิห้อง เปลือกและขนเงาะเปลี่ยนเป็นสีคล้ำจนดำอย่างรวดเร็วภายใน 3 วัน (สุรพงษ์,2529 ก) ซึ่งลักษณะเช่นนี้เป็นปัญหาสำคัญของการขยายตลาดสำหรับการส่งออกเงาะในรูปผลสดไปยังตลาดห่างไกล อัตราการสูญเสียน้ำสามารถลดลงได้ โดยการใช้วัสดุที่ป้องกันการสูญเสียน้ำ การลดอุณหภูมิและการเพิ่มความชื้นของบรรยากาศที่เก็บรักษาหรือใช้วิธีดังกล่าวร่วมกัน (สายชล,2528)

การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้

หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วผลไม้จะมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องต่อไปนี้

1. การหายใจ หลังเก็บเกี่ยวผลไม้สดจะมีการหายใจตลอดเวลา เช่นเดียวกับเซลล์ที่มีชีวิตอยู่บนต้นไม้ การหายใจเป็นการเผาผลาญอาหารที่สะสมไว้ระหว่างการเจริญเติบโต ซึ่งจะทำให้อาหารในผลลดลงเรื่อย ๆ จนในที่สุดหมดลง ทำให้เกิดผลเสีย

2. การคายน้ำ ผลไม้จะสูญเสียน้ำในรูปของการระเหย หลังจากเก็บเกี่ยวมาแล้ว ถ้าไม่มีการควบคุม ผลจะสูญเสียน้ำทำให้เหี่ยวย่น น้ำหนักและคุณภาพจะลดลง

3. เกิดการสุก ผลไม้พวก Climacteric ซึ่งจะเกี่ยวข้องกันการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล การลดกรด การสุกแสดงถึงความเหมาะสมในการบริโภคของผลไม้ประเภท Climacteric

4. การสร้างสารอินทรีย์ที่ระเหยได้ (กลิ่นและรส) ในผลไม้แต่ละชนิดมีกลิ่นไม่เหมือนกัน มีการสร้างกลิ่นไม่เท่ากัน และยังทำให้ผลไม้มีรสชาติต่างกันด้วย

5. การสร้างแก๊สเอทธิลีน ในผลไม้ประเภท Climacteric จะมีการสร้างแก๊สเอทธิลีนจากขบวนการสุก และยังมีการสร้างแก๊สเอทธิลีนจากการกระตุ้นของบาดแผล แก๊สเอทธิลีนจะเป็นตัวส่งเสริมให้ผลไม้สุกและเน่าเสียเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทที่สำคัญของ O_2

ในอากาศมี O_2 ประมาณ ร้อยละ 20.9 คุณสมบัติของ O_2 จำเป็นสำหรับการหายใจของพืชผักและผลไม้ถึงแม้จะเก็บเกี่ยวจากต้นแล้วก็ตาม ยังคงมีการหายใจตลอดเวลาจนกว่าเซลล์จะตาย (งามทิพย์, 2538)

1. การสังเคราะห์เอทธิลีน : ลำดับสุดท้ายของการสังเคราห์เอทธิลีนของพืชจะต้องใช้ O_2 การลดปริมาณ O_2 ลงจะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีนลง การทำงานของเอทธิลีนก็เช่นเดียวกันพบว่าต้องการ O_2

2. บรรยากาศปกติมี O_2 เป็นองค์ประกอบซึ่งจำเป็นสำหรับการหายใจของผลิตผลโดยเฉพาะกับผลิตผลที่กำลังเจริญเติบโตในการเก็บรักษาถ้ามีปริมาณ O_2 ต่ำจะช่วยลดอัตราการหายใจ และยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลได้ แต่ถ้า O_2 น้อยเกินไปอาจทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 (anaerobic) และทำให้ผลิตผลเสียหาย

การลดปริมาณ O_2 จะยับยั้งหรือลดการผลิต เอทธิลีน การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศ ที่มีปริมาณ O_2 ต่ำ สามารถชลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ง่าย และจะช่วยยับยั้งการเปลี่ยนสีของเปลือกเป็นสีน้ำตาล O_2 เร่งให้เกิดการสูญเสียกรด ascorbic เร็วขึ้น O_2 ต่ำกว่าร้อยละ 20 การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ไม่มากนัก แต่เมื่อความเข้มข้นลดลงเหลือร้อยละ 2 หรือต่ำกว่าจึงจะเห็นผล แต่ความเข้มข้นระดับนี้ผลิตผลหลายชนิดไม่อาจทนอยู่ได้ O_2 ต่ำ ยังไปขัดขวางการสร้าง periderm ในขบวนการสมานแผลของพืช

ปริมาณของ O_2 ในบรรยากาศมีผลต่อการสุกของผลไม้ การเพิ่มปริมาณของ O_2 ให้สูงกว่าบรรยากาศปกติ อาจเร่งหรือไม่มีผลต่อการสุกของผลไม้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ก็ได้ การลดปริมาณของ O_2 ในอากาศลงมีผลต่อการสุกของผลไม้ช้าลง เพราะอัตราการหายใจและเมตาโบลิสม์ภายในเซลล์เกิดช้าลง การสังเคราะห์เอทธิลีนลดน้อยลงและความไวของผลไม้ต่อการทำงานของเอทธิลีนให้ช้าลงด้วย ปริมาณ O_2 ต่ำสุดที่ยับยั้งการสุกจะไม่มีผลต่อสรีรวิทยาที่สำคัญต่อผลไม้

บทบาทของเอทธิลีน

เอทธิลีน เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัวที่มีสถานะเป็นก๊าซที่มีอุณหภูมิปกติมีสูตรโมเลกุลคือ C_2H_4 และมีน้ำหนักโมเลกุล 28 เอทธิลีนจัดเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ตั้งแต่การเจริญเติบโต การพัฒนา การแก่ การสุก และการเสื่อมสภาพในผลไม้ขณะการเจริญเติบโตในช่วงของการแบ่งเซลล์จะมีอัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนสูงมาก การให้เอทธิลีนจากภายนอกแก่ผลไม้จะทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดได้เร็วขึ้นทั้งการเปลี่ยนสีผิว และการอ่อนตัวของผลไม้ (softening) เมื่อผลไม้มีระยะแก่เต็มที่จะมีอัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเนื้อเยื่อของผลไม้มีความไวในการตอบสนองต่อเอทธิลีนเปลี่ยนไป ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการกระตุ้นของเอทธิลีน เรียกปรากฏการณ์นี้ว่าเป็นการสุกของผลไม้ และเอทธิลีนทำหน้าที่เป็นฮอร์โมนที่ทำให้เกิดกระบวนการสุกของผลไม้

การสังเคราะห์เอทธิลีนในเซลล์พืชมีสารเริ่มต้นจากกรดอะมิโนเมทไธโอนีน (methionine) และอาจมีการสังเคราะห์เอทธิลีนเพียงเล็กน้อย จากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของกรดลิโนเลอิค เมทไธโอนีน เป็นสารเริ่มต้นในปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทธิลีน ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นเอทธิลีนได้อย่างรวดเร็ว และต้องการ O_2 ในการสังเคราะห์ด้วย (ดนัย , 2540)

การผลิตเอทธิลีน เนื้อเยื่อพืชทุกชนิดสร้างเอทธิลีนได้ โดยปกติปริมาณการผลิตเอทธิลีนจะมีน้อย แต่เมื่อผลิตผลสุกหรือเมื่อผลิตผลถูกกระทบกระเทือนด้วยอะไรก็ตามจะมีการสร้างเอทธิลีนเกิดขึ้นเป็นอันมาก และเอทธิลีนจะไปกระตุ้นกระบวนการต่างๆ ให้เกิดขึ้นได้ เช่น กระบวนการสุก การสลายตัวของคลอโรฟิลล์ เอทธิลีนอาจเกิดจากแหล่งอื่น ๆ อีก เช่น จากเชื้อรา จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่าง ๆ เอทธิลีนจากภายนอกสามารถกระตุ้นให้ผลไม้ผลิตเอทธิลีนในปริมาณที่สูงขึ้นได้หากให้เอทธิลีนก่อนกระบวนการสุกจะเริ่มขึ้น (จริงแท้ , 2541)

ปัจจัยที่มีผลยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีน

1. O_2 การสังเคราะห์เอทธิลีนจะหยุดชะงักในบรรยากาศที่ขาด O_2 ทั้งนี้เพราะ O_2 จำเป็นต้องใช้ในปฏิกิริยาการเปลี่ยน 1-aminoclopropane-1-carboxylic acid (ACC) ให้เป็นเอทธิลีน ปริมาณซึ่งต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้การสังเคราะห์เอทธิลีนลดลง

2. อุณหภูมิ อุณหภูมิมีผลต่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทธิลีนด้วย อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 0 - 25 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะลดลง และจะหยุดชะงักที่อุณหภูมิสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ดีการยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีน ที่อุณหภูมิสูงนี้สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้เมื่อลดอุณหภูมิลง

การเก็บรักษาโดยการควบคุมสภาพบรรยากาศ (Controlled Atmosphere Storage หรือ CA)

เป็นการเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ คือในบรรยากาศปกติจะประกอบไปด้วยก๊าซไนโตรเจน 78.08 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจน 20.95 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมสภาพของบรรยากาศ จะทำการลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนให้น้อยลง และเพิ่มปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลิตผลลดลง ลดกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์และการทำงานของก๊าซเอทธิลีน รวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ทำให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้นานขึ้น วิธีนี้นิยมใช้ร่วมกับวิธีแรก คือเปลี่ยนแปลงทั้งส่วนประกอบของบรรยากาศ และลดอุณหภูมิให้ต่ำลงด้วย

การเก็บรักษาโดยวิธีควบคุมสภาพบรรยากาศนี้ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาจะต้องควบคุมสภาพของบรรยากาศให้คงที่ ซึ่งแตกต่างจาก Modified Atmosphere Storage ที่มีการควบคุมการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของบรรยากาศที่จุดเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากนั้นส่วนประกอบของบรรยากาศจะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้เนื่องจากการหายใจของผลิตผล และจะไม่มีการควบคุมส่วนประกอบของบรรยากาศในภายหลัง

การเก็บรักษาโดยวิธีควบคุมสภาพบรรยากาศจะให้ประสิทธิภาพดี เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ และความชื้นที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตผล พันธุ์และอายุทางสรีรวิทยา (physiological age) ส่วนประกอบของก๊าซ และระยะเวลาในการเก็บรักษาด้วย

การควบคุมสภาพบรรยากาศนี้ใช้ได้ทั้งในขณะขนส่งผลผลิตและระหว่างการเก็บรักษาทั้งระยะสั้นและระยะยาว การใช้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูงก่อนการเก็บรักษาก็ให้ผลดีกับผลิตผลบางชนิด และในปัจจุบันยังได้มีการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มเข้าไปในบรรยากาศที่ควบคุมด้วย เพื่อทำให้กระบวนการเปลี่ยนสีและการเน่าเสียเกิดช้าลง

ผลของการควบคุมสภาพบรรยากาศ

ผลดีของการควบคุมสภาพบรรยากาศ

การเก็บรักษาโดยวิธีควบคุมสภาพบรรยากาศ จะช่วยทำให้การเก็บรักษาโดยวิธีลดอุณหภูมิมีประสิทธิภาพดีขึ้น ทำให้ผลิตผลมีการสูญเสียลดลงทั้งปริมาณและคุณภาพในระหว่างการจัดการภายหลังการเก็บเกี่ยวของผลิตผลพืชสวน ผลดีของการเก็บรักษาโดยวิธีนี้ ได้แก่

1. ทำให้กระบวนการสุกและการเสื่อมสลายเกิดช้าลง เนื่องจากอัตราการหายใจลดลงและอัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนเกิดได้ช้าลงเช่นเดียวกัน

2. ลดความไวในการตอบสนองของผลไม้ต่อเอทธิลีน เมื่อระดับของก๊าซออกซิเจนในบรรยากาศต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ หรือระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์

3. ลดอัตราการเกิดลักษณะที่ผิดปกติทางสรีรวิทยา เช่น การเกิดอาการสะท้านหนาว การเกิดจุดสีน้ำตาลแดงของผักกาดหอมห่อและการเกิดอาการผิดปกติระหว่างการเก็บรักษาผลแอปเปิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การควบคุมสภาพบรรยากาศมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายผลิตผลภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยจะช่วยลดปริมาณและความรุนแรงของโรคให้น้อยลง เช่น การเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็น 10-15เปอร์เซ็นต์ จะยับยั้งการพัฒนาของโรคราสีเทาของผลสตรอเบอร์รี่ เชอรี่ และผลไม้อื่น ๆ ได้

5. การควบคุมสภาพของบรรยากาศยังสามารถใช้ในการควบคุมแมลงที่เข้าทำลายผลิตผลภายหลังการเก็บเกี่ยวได้ด้วย

ผลเสียที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการควบคุมสภาพบรรยากาศ

1. กระตุ้นให้เกิดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยา เช่น กรณี ไส้ดำ (black heart) ของมันฝรั่ง อาการ brown stain ของผักกาดหอมห่อ และอาการไส้ดำของผลแอปเปิล และสาลี่

2. ทำให้เกิดการสุกที่ไม่สม่ำเสมอกันในผลกล้วย สาลี่ และมะเขือเทศ ซึ่งจะเกิดขึ้นในกรณีที่ลดระดับของก๊าซออกซิเจนลง ต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ หรือเพิ่มระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์

3. ทำให้เกิดกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติ เมื่อมีระดับของก๊าซออกซิเจนต่ำ ซึ่งอาจเกิดจากการหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic respiration)

4. เพิ่มความอ่อนแอต่อโรคหลังเก็บเกี่ยวเมื่อผลิตผลเสียหาย เพราะมีปริมาณออกซิเจนต่ำเกินไป หรือปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไป

5. กระตุ้นให้มีการงอกและลดอัตราการสร้างเพอริเดิร์ม (periderm) ในผลิตผลที่เป็นรากหรือลำต้นใต้ดิน เช่น มันฝรั่ง

การบรรจุหีบห่อ สมชาย, (2543) กล่าวว่า

หีบห่อสามารถช่วยลดการสูญเสียความชื้น (การสูญเสียน้ำหนัก) ได้ เนื่องจากช่วยป้องกันการระเหยน้ำ สิ่งนี้ เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับหีบห่อที่จะขายปลีก ทำให้ผลิตผลได้ดีขึ้นนานขึ้น เพราะถ้าสูญเสียความชื้นมากจะทำให้ผลิตผลเหี่ยว ผลิตผลบางอย่างเช่น ผักกาดแดง หรือผักกาดกินรากอื่นๆ ก่อนจะบรรจุหีบห่อต้องมีการตัดแต่งยอดราก จากนั้นบรรจุในถุงพลาสติก ทำให้ลดการสูญเสียความชื้นทำให้เก็บรักษาผักได้นานขึ้น

ผักถ้าเหี่ยวเร็วจะทำให้สูญเสียไวตามิน ซี ไปด้วย ถ้าบรรจุหีบห่อที่ดี จะช่วยลดการสูญเสียเหล่านี้ นอกจากพลาสติกจะช่วยลดการสูญเสียความชื้นแล้ว พวกกล่องเยื่อไม้ที่เคลือบไขหรือภาชนะอื่นๆ ก็ช่วยชะลอการสูญเสียความชื้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

Agillon *et. Al.*, (1987) การเก็บรักษากล้วยในถุงพลาสติก (polyethylene) จะทำให้ชะลอการสุกของกล้วยพันธุ์ lacatan (*Musa* , AAA) และพันธุ์ latundan (*Musa* , AAB) ได้ กล้วยพันธุ์ latundan เมื่อเก็บในถุงพลาสติก (polyethylene) ในสภาพบรรยากาศที่มี O_2 5 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 12.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 หรือ 13 วัน แล้วนำออกมาที่สภาพภายนอก มีการสุกปกติ ส่วนพันธุ์ lacatan เก็บรักษาภายในสภาพบรรยากาศที่มี O_2 5 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 15.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 หรือ 13 วัน หลังนำเอาออกจากถุงพลาสติกพบว่ามีการสุกปกติ การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงนี้กล้วยพันธุ์ latundan จะทำให้ผลกล้วยไม่ค่อยนิ่ม แต่การเปลี่ยนแปลงของ TSS และ TA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และในพันธุ์ lacatan มีลักษณะนิ่มเล็กน้อย มีการเพิ่มของ TSS และ TA แต่ pH มีการลดลง กล้วยทั้งสองพันธุ์นี้มีปริมาณแป้งลดลงเล็กน้อยในสภาพบรรยากาศดัดแปลง แต่อัตราส่วนเนื้อ / เปลือก ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

Salunkhe and Desai , (1984) ได้รวบรวมการเก็บรักษากล้วยโดยวิธีการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศควบคุม ในสภาพบรรยากาศที่มี O_2 5 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 11.7 องศาเซลเซียส ทำให้มีอายุการเก็บรักษา 20 วัน Smock รายงานว่า กล้วยพันธุ์ lacatan และ dwarf cavendish สามารถเก็บรักษาได้นาน 3 สัปดาห์ เมื่ออยู่ในสภาพบรรยากาศที่มี O_2 2 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 6 - 8 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 15 – 15.6 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาพบรรยากาศเช่นนี้ ทำให้ยับยั้งการผลิตเอทธิลีน และช่วยชะลอการสุกได้

Liu, (1970) ได้ดัดแปลงสภาพบรรยากาศ (modified atmosphere) มาใช้ร่วมกับการเก็บรักษาโดยบรรจุกล้วยในถุงพลาสติกที่ปิดปากถุงแน่น และใช้โปตัสเซียมเปอร์มังกาเนต ($KMnO_4$) ร่วมกับสาร silica เป็นตัวดูดซับเอทธิลีน เพื่อช่วยยืดอายุหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า สามารถยืดอายุหลังการเก็บรัษาได้และกล้วยมีการสุกที่ปกติหลังจากการยืดอายุการเก็บแล้ว

เกริกชัย และ มนตรี, (2544) อัตราการไหลของ CO_2 : O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเงาะ โดยใช้อัตราการไหลของ CO_2 0, 20, 25, 30 และ O_2 0, 10, 15, 20 PSI ตามลำดับ เก็บรักษาที่อุณหภูมิเฉลี่ย 16 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า เงาะจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณ TSS ลดลงเล็กน้อย ส่วนเปอร์เซ็นต์ TA จะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษามากขึ้น เงาะที่เก็บรักษายาวนานที่สุดคือ 15 วัน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 0 PSI + O_2 0 PSI มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุดคือ 15 วัน ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน CO_2 25 PSI + O_2 20 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จักรพันธ์ และ กุสุมาวดี, (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนไนโตรเจนและออกซิเจน ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน ประกอบไปด้วย 2 ปัจจัย คือ ปริมาณไนโตรเจน 0 5 10 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณ ออกซิเจน 0 10 15 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) ตามลำดับ เก็บรักษาที่อุณหภูมิเฉลี่ย 14 – 16 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่าข้าวโพดฝักอ่อนจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ในขณะเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 0.10 – 1.87 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บรักษาในทุกวิธีการจะมีปริมาณ TA และ TSS ลดลงเล็กน้อย การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนใน ไนโตรเจน 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ ออกซิเจน 10 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุด คือ มากกว่า 26 วัน

มหรรณพ, (2544) พบว่าชมพู่ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของ CO_2 และ O_2 0 5 10 15 และ 0 3 6 9 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ภายหลังการเก็บรักษา พบว่า ชมพู่จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดและปริมาณ TA เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวเล็กน้อย ปริมาณ TSS จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ค่าคะแนนเฉลี่ยรสชาติของชมพู่ อยู่ในเกณฑ์ที่ดี และชมพู่ที่เก็บรักษาในทุกวิธีการทดลอง มีอายุการเก็บรักษานานกว่า 18 วัน

จันทนา, (2543) พบว่าสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนมีผลต่อพัฒนาการสุกและอายุการเก็บรักษากล้วยไข่ ระดับความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ คือ 0 0.5 1.0 1.5 และ2.0 เปอร์เซ็นต์ และ ออกซิเจนที่ระดับความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิเฉลี่ย 14 – 18 องศาเซลเซียสผลปรากฏว่ากล้วยไข่ที่เก็บรักษาในคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับออกซิเจน 5 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุดคือ 42.67 วัน เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยกล้วยไข่ที่เก็บรักษาใน CO_2 2.0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 20 เปอร์เซ็นต์ จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.3491 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำกล้วยไข่ก่อนการเก็บรักษามาบ่มที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS สูงที่สุด คือ 29.13°Brix และกล้วยไข่ที่เก็บรักษาใน CO_2 1.5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 20 เปอร์เซ็นต์จะมีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุดคือ 0.0856 เปอร์เซ็นต์

ทิพวรรณ, (2543) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษากล้วยหอมทอง โดยเก็บรักษากล้วยหอมทองไว้ที่อุณหภูมิ 14 – 18 องศาเซลเซียส มี 2 ปัจจัยคือปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 0 1 2 3 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณออกซิเจน 0 2 4 6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลปรากฏว่ากล้วยหอมทองที่บ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้อง ภายหลังเก็บรักษา 35 วัน มีปริมาณ TSS ระหว่าง 11.40 – 22.40°Brix และมีเปอร์เซ็นต์ TA ระหว่าง 0.0101 – 0.0304 เปอร์เซ็นต์ กล้วยหอมทองมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.48 – 0.87 เปอร์เซ็นต์ กล้วยหอมทองมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น และภายหลังเก็บรักษากล้วยหอมทอง 7 14 21 28 และ 35 วัน แล้วนำไปบ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้อง พบว่า กล้วยหอมทองมีลักษณะที่ดี และมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

ยุพัตสา, (2543) ทดลองเก็บรักษาข้าวโพดหวานโดยบรรจุในถุงพลาสติก polyethylene (PE) ร่วมกับใช้ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 5 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ข้าวโพดหวานมีคุณภาพและอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุดคือ 29.4 วัน และมีค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid (TSS) สูงที่สุดคือ 4.92 °Brix

วรวี, (2543) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามังคุด โดยใช้ออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์อย่างละ 4 ระดับ คือ 0 2 4 6 และ 0 5 10 15 เปอร์เซ็นต์(โดยปริมาตร) เก็บรักษาที่อุณหภูมิเฉลี่ย 11 – 15 องศาเซลเซียสผลปรากฏว่าผลมังคุดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก (PE) โดยใช้ O_2 0 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษายาวนานที่สุดคือ มากกว่า 32 วัน ผลมังคุดที่เก็บรักษาในทุกวิธีการจะมีปริมาณ TA และ TSS ลดลงเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณก๊าซเอทธิลีนที่สร้างขึ้นในถุงเก็บรักษาจะเพิ่มขึ้นทุกวิธีการ จนถึงอายุการเก็บรักษาที่ 20 วัน ต่อจากนั้นจึงค่อยลดลง

อภิรัตน์, (2543) พบว่าผลน้อยหน่าที่เก็บในถุงพลาสติก ที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 7 เปอร์เซ็นต์ ให้ค่าเฉลี่ยของอายุการเก็บรักษา ยาวนานที่สุดคือ 10.75 วัน ส่วนผลน้อยหน่าที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ 11 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยของอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดคือ 9 วัน

อรทัย, (2543) พบว่าการเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง ในสภาพบรรยากาศดัดแปลง โดยใช้ปริมาณก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ เข้มข้น 0 2 4 6 เปอร์เซ็นต์ และระดับปริมาณก๊าซ ออกซิเจน เข้มข้น 0 1 2 3 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 – 16 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78 – 89 เปอร์เซ็นต์ ผลปรากฏว่ามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองในทุกวิธีการทดลองมีอายุการเก็บรักษาได้นานเท่ากันคือ ภายหลังการเก็บรักษา ผลมะม่วงจะสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

พรรณิภา, (2542) พบว่าถั่วฝักยาวอายุ 8 วันหลังติดฝัก เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 20 วัน และภายหลังการเก็บรักษาถั่วฝักยาว จะสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และพบว่าถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วัน หลังติดฝักเก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.77 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิว และลักษณะภายนอกน้อยที่สุด และมีค่าเฉลี่ย TSS สูงที่สุดคือ 4.83°Brix

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การวิเคราะห์ผลทางสถิติ</u>

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ตาราง Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan' s Multiple Range Test (DMRT)

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่ วันที่ 9 เดือนพฤษภาคม 2545

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 2 เดือนมิถุนายน 2545

รวมระยะเวลาที่ทำการทดลองทั้งสิ้น 25 วัน

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อุปกรณ์การทดลอง

1. เงาะ
2. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
3. สารดูดความชื้น
4. ก๊าซไนโตรเจน (N_2)
5. ก๊าซออกซิเจน (O_2)
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
8. แผ่นเทียบสี Royal Horticultural Society
9. Hand refractometer
10. สารดูดซับ เอทธิลีน (ethylene absorbent : EA)
11. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer)
12. เข็มฉีดยา
13. บิวเรตต์
14. ฉลาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

51300

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design : (CRD)

มีทั้งหมด 8 treatment treatment ละ 3 ซ้ำ (ถุง) ถุงละ 3 ผล โดยใช้อัตราส่วนระหว่างไนโตรเจนและออกซิเจน ดังนี้

Treatment 1	$N_2 : O_2$	=	0 : 0	(ปอนด์/ตารางนิ้ว)
Treatment 2	$N_2 : O_2$	=	0 : 5	(ปอนด์/ตารางนิ้ว)
Treatment 3	$N_2 : O_2$	=	0 : 10	(ปอนด์/ตารางนิ้ว)
Treatment 4	$N_2 : O_2$	=	0 : 15	(ปอนด์/ตารางนิ้ว)
Treatment 5	$N_2 : O_2$	=	5 : 0	(ปอนด์/ตารางนิ้ว)
Treatment 6	$N_2 : O_2$	=	10 : 5	(ปอนด์/ตารางนิ้ว)
Treatment 7	$N_2 : O_2$	=	15 : 10	(ปอนด์/ตารางนิ้ว)
Treatment 8	$N_2 : O_2$	=	20 : 15	(ปอนด์/ตารางนิ้ว)

วิธีการทดลอง

1. คัดผลที่ปราศจากโรค มีขนาดและคุณภาพสม่ำเสมอ (สีขน,เปลือก,ขนาดผล)
2. ควรตัดให้เหลือขั้วติดเอาไว้เล็กน้อย เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของจุลินทรีย์
3. นำผลคัดแล้วแช่ในน้ำผสมยากันเชื้อรา ประมาณ 1-2 นาที แล้วผึ่งลมให้แห้ง
4. นำมาบรรจุถุง 3 ผล /1 ถุง พร้อมสารดูดความชื้นและสารดูดซับ ethylene
5. นำถุงในข้อ 4 มาชั่งน้ำหนัก สดรวมทั้งหมดพร้อมเขียน label ติดไว้ที่ถุงทุกถุง
6. นำเข้าเครื่องผนึกสุญญากาศแล้วทำการเติม N_2 และ O_2 ตามวิธีการแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ 14 – 16 องศาเซลเซียส
7. ทำการตรวจผลทั้งหมด 8 ครั้ง ทุก ๆ 3 วัน ตรวจผล 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูล

การบันทึกข้อมูล

ก่อนการเก็บรักษาได้การบันทึกข้อมูลเงาะดังนี้

1. **น้ำหนักสดของเงาะ**
2. **ลักษณะสีเปลือกด้านใน**
3. **ลักษณะสีเนื้อ**
4. ปริมาณ Total Sollubie Solid (TSS)
5. ปริมาณกรดที่ไตเตรดได้ Titratable Acidity (TA)

และระหว่างการเก็บรักษา ทุก ๆ 3 วัน

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด
2. ลักษณะสีเปลือกด้นใน
3. ลักษณะสีเนื้อ
4. ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)
5. ปริมาณกรดที่ไตเตรดได้ Titratable Acidity (TA)
6. อายุการเก็บรักษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

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

2. ลักษณะสีผิวโดยการเทียบสีผิวกับ color chart ของ Royal Horticulture Society(R.H.S.) แล้วให้เป็นคะแนนเปรียบเทียบความแตกต่าง
3. ปริมาณ Total Soluble Solids (TSS) นำน้ำคั้นจากเงาะผลอ่อนมาหยดลงบน Hand refractometer แล้วอ่านค่า Total Soluble Solida (TSS)
4. ปริมาณกรดที่ไตเตรดได้ Titratable Acidity (TA) โดยการนำน้ำคั้นจากเนื้อเงาะผลอ่อน 5 มิลลิลิตร ใน 6 วันหลังการทดลอง และหลังจากนั้นใช้ 3 มิลลิลิตร จนเสร็จการทดลอง เพราะน้ำคั้นที่ได้เริ่มน้อยลง นำมาเติมสารละลาย phenolphthalein 1 ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 2-3 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตเตรดด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอย่างถาวร) บันทึกปริมาตรด่างที่ใช้เพื่อใช้ในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดซิตริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสูตร

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

โดย N base = normality ของ NaOH

มล.Base = จำนวนมิลลิลิตรของNaOH ที่ใช้ไตเตรด

Meq.wt.ของกรดซิตริก = 0.06404

5. อายุการเก็บรักษาโดยดูจากคุณภาพที่ดีในการรับประทานและสภาพภายนอกซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จนถึงสิ้นสุดการยอมรับได้ นับอายุเป็นวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษา อิทธิพลของสัดส่วนก๊าซ N_2 และ O_2 ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาเงาะผลปรากฏดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

จากการทดลองพบว่า ภายหลังการเก็บรักษา เงาะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาเก็บรักษาที่นานขึ้น โดยพบว่า

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลเงาะที่เก็บรักษาในสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 0.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.22 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลเงาะที่เก็บรักษาในสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.07 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.47 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะ ที่เก็บรักษาใน N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ กับผลเงาะที่เก็บรักษา ในสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI และ N_2 5 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.01 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.96 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.94 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.59 เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะ ที่เก็บรักษาใน N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ กับผลเงาะที่เก็บรักษาในสัดส่วนของก๊าซ N_2 5 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 4.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่ เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 2.49 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลเงาะที่เก็บรักษาในสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 5.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 3.70 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 24 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 6.66 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 4.70 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

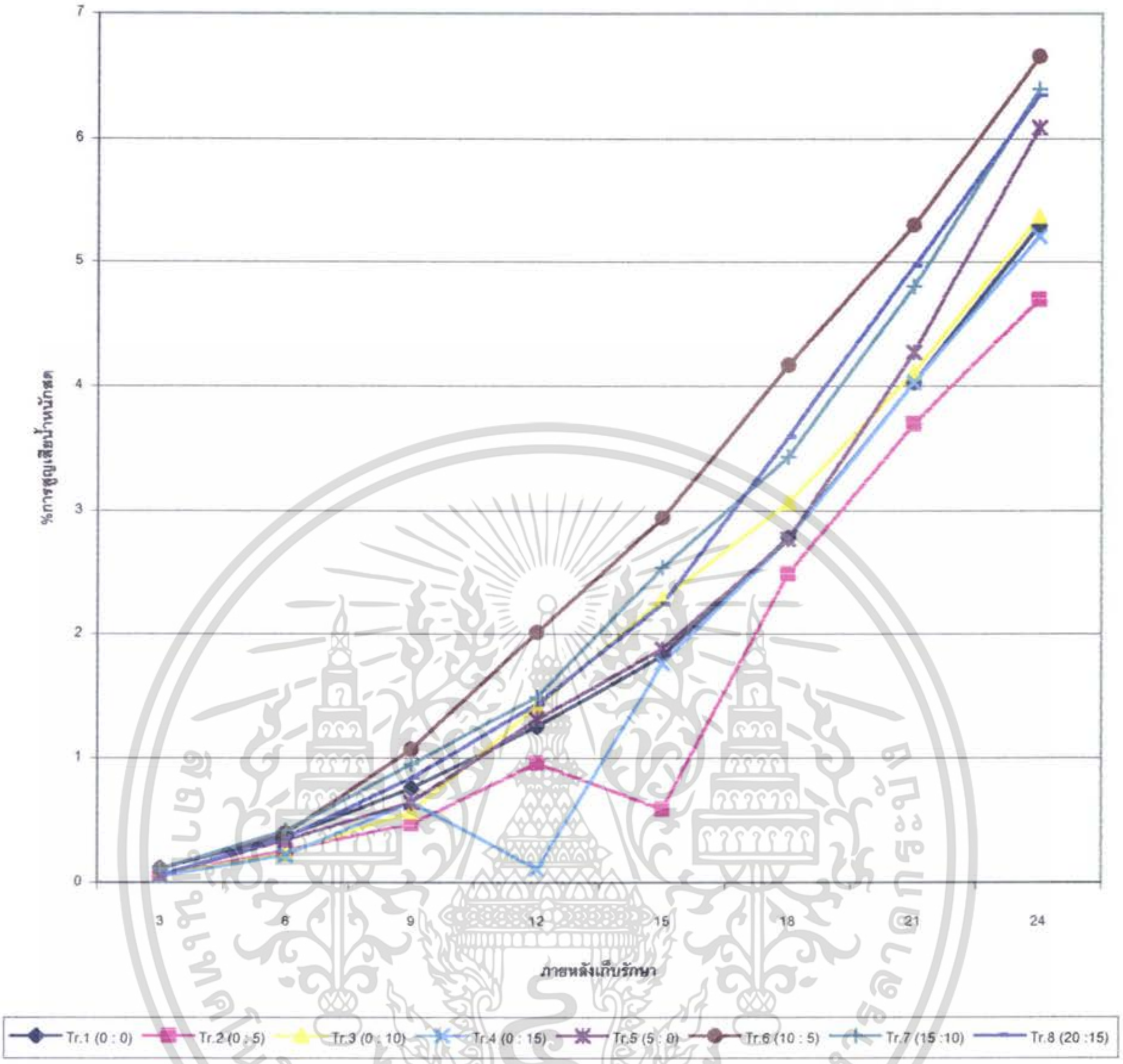
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะ ภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 วัน

Treatment Combination $N_2 : O_2$ (PSI)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา (วัน)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Tr.1 (0 : 0)	0.12[a1/]	0.37[abc1/]	0.76[bcd1/]	1.25[bc1/]	1.82[cd1/]	2.78[bc1/]	4.03[ab1/]	5.30[ab1/]
Tr.2 (0 : 5)	0.06[abc]	0.26[bc]	0.47[e]	0.96[c]	0.59[d]	2.49[c]	3.70[b]	4.70[b]
Tr.3 (0 : 10)	0.06[bc]	0.24[c]	0.57[de]	1.41[bc]	2.28[bc]	3.07[bc]	4.11[ab]	5.37[ab]
Tr.4 (0 : 15)	0.05[c]	0.22[c]	0.65[cde]	0.11[bc]	1.76[cd]	2.77[bc]	4.03[ab]	5.21[ab]
Tr.5 (5 : 0)	0.06[abc]	0.34[abc]	0.65[cde]	1.31[bc]	1.88[cd]	2.77[bc]	4.27[ab]	6.09[ab]
Tr.6 (10 : 5)	0.11[ab]	0.40[ab]	1.07[a]	2.01[a]	2.94[a]	4.17[a]	5.30[a]	6.66[a]
Tr.7 (15 :10)	0.11[a]	0.42[a]	0.95[ab]	1.49[b]	2.54[ab]	3.44[abc]	4.80[ab]	6.40[a]
Tr.8 (20 :15)	0.06[abc]	0.36[abc]	0.84[bc]	1.43[bc]	2.24[bc]	3.60[ab]	4.97[ab]	6.35[a]

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. <u>ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)</u>

จากการทดลองพบว่า ภายหลังการเก็บรักษาเงาะมีแนวโน้ม การเปลี่ยน TSS ลดลงเล็กน้อยตามระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 15.53°Brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 13.73°Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2 , ภาพที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 19.67°Brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 17.27°Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2 , ภาพที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 16.60°Brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 5 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 12.27°Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2 , ภาพที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 18.13°Brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 11.13°Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2 , ภาพที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 5 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 18.27°Brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 14.27°Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2 , ภาพที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 14.33°Brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 8.53°Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2 , ภาพที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 16.27°Brix รองลงมาคือ เงาะที่เก็บรักษาใน N_2 20 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI และ N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI และ N_2 5 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI จะมีปริมาณ TSS เท่ากับ 15.33 15.20 13.80 12.60 11.13 และ 10.73°Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2 , ภาพที่ 2)

3. ปริมาณ Titratable acidity (TA)

จากการทดลองพบว่า ภายหลังการเก็บรักษาเงาะมีปริมาณ TA เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย เมื่อระยะเวลาเก็บรักษาเพิ่มขึ้นดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 0.29 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3 , ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 0.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 20 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 0.28 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3 , ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 0.32 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 20 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 0.23 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 0.32 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 0.27 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

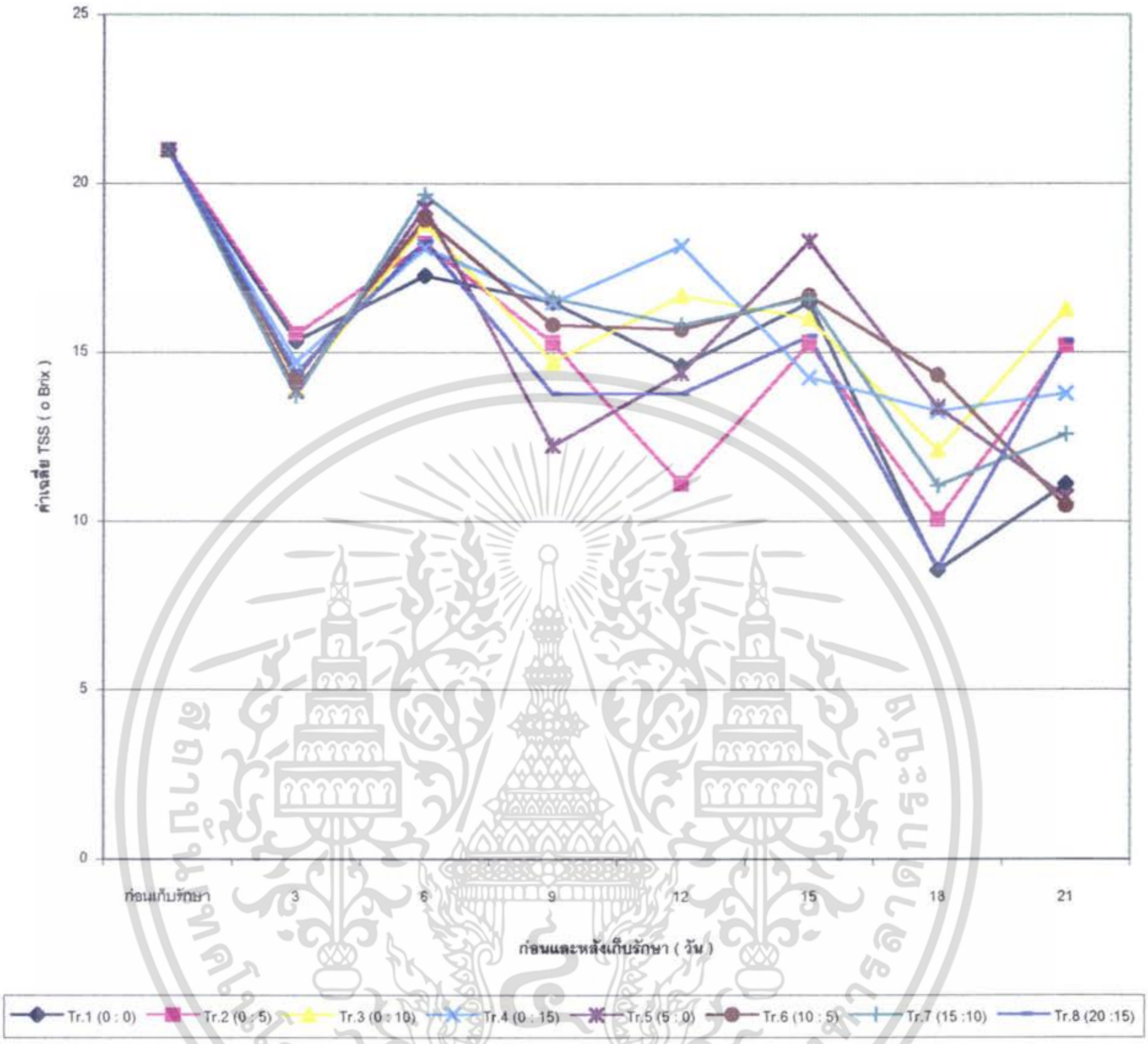
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย TSS ของเงาะก่อนทำการเก็บรักษา และภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

Treatment $N_2 : O_2$ (PSI)	TSS ก่อนเก็บรักษา	TSS ภายหลังเก็บรักษา (วัน)						
		3	6	9	12	15	18	21
Tr.1 (0 : 0)	21[a1/]	15.33[a1/]	17.27[a1/]	16.47[a1/]	14.60[a1/]	16.47[a1/]	8.53[a1/]	11.13[a1/]
Tr.2 (0 : 5)	21[a1/]	15.53[a]	18.20[a]	15.27[a]	11.13[a]	15.27[a]	10.07[a]	15.20[a]
Tr.3 (0 : 10)	21[a1/]	13.93[a]	18.80[a]	14.73[a]	16.67[a]	16.00[a]	12.13[a]	16.27[a]
Tr.4 (0 : 15)	21[a1/]	14.73[a]	18.07[a]	16.47[a]	18.13[a]	14.27[a]	13.27[a]	13.80[a]
Tr.5 (5 : 0)	21[a1/]	13.87[a]	19.27[a]	12.27[a]	14.40[a]	18.27[a]	13.40[a]	10.73[a]
Tr.6 (10 : 5)	21[a1/]	14.27[a]	18.93[a]	15.80[a]	15.67[a]	16.67[a]	14.33[a]	10.47[a]
Tr.7 (15 :10)	21[a1/]	13.73[a]	19.67[a]	16.60[a]	15.80[a]	16.60[a]	11.07[a]	12.60[a]
Tr.8 (20 :15)	21[a1/]	14.40[a]	18.27[a]	13.80[a]	13.80[a]	15.47[a]	8.60[a]	15.33[a]

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย TSS (^{o}Brix) ของเงาะก่อนและหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 0.35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 0.27 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 20 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI และ N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI และ N_2 5 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 0.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การเก็บรักษาใน N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์ TA เท่ากับ 0.31 0.31 และ 0.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุดคือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3 , ภาพที่ 3)

4. การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านในผลของเงาะ

ก่อนทำการเก็บรักษาพบว่าเงาะมีเปลือกผลด้านในสีขาว จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow – White Group 158C (YW 158C) (ตารางที่ 4) ภายหลังการเก็บรักษาพบว่าเงาะมีลักษณะสีเปลือกเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาโดยพบว่า

ภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9 และ 12 วัน เงาะที่เก็บรักษาด้วยสัดส่วนของก๊าซ N_2 ร่วมกับ O_2 มีสีเปลือกผลด้านในจัดอยู่ในกลุ่ม Yellow – White Group 158C (YW 158C) (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 และ 18 วัน เงาะที่เก็บรักษาด้วยสัดส่วนของก๊าซ N_2 ร่วมกับ O_2 บางระดับอัตรา มีสีเปลือกผลด้านในอยู่ในกลุ่ม Yellow – White Group 158C (YW 158C) และ Grayed – Orange Group 165B (GO 165B) (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน เงาะที่เก็บรักษาด้วยสัดส่วนของก๊าซ N_2 ร่วมกับ O_2 บางระดับอัตรา มีสีเปลือกผลด้านในอยู่ในกลุ่ม Grayed – Orange Group 164A - Grayed – Orange Group 165B (GO 164A – GO 165B) และ Grayed – Orange Group 199A (GB 199A) (ตารางที่ 4)

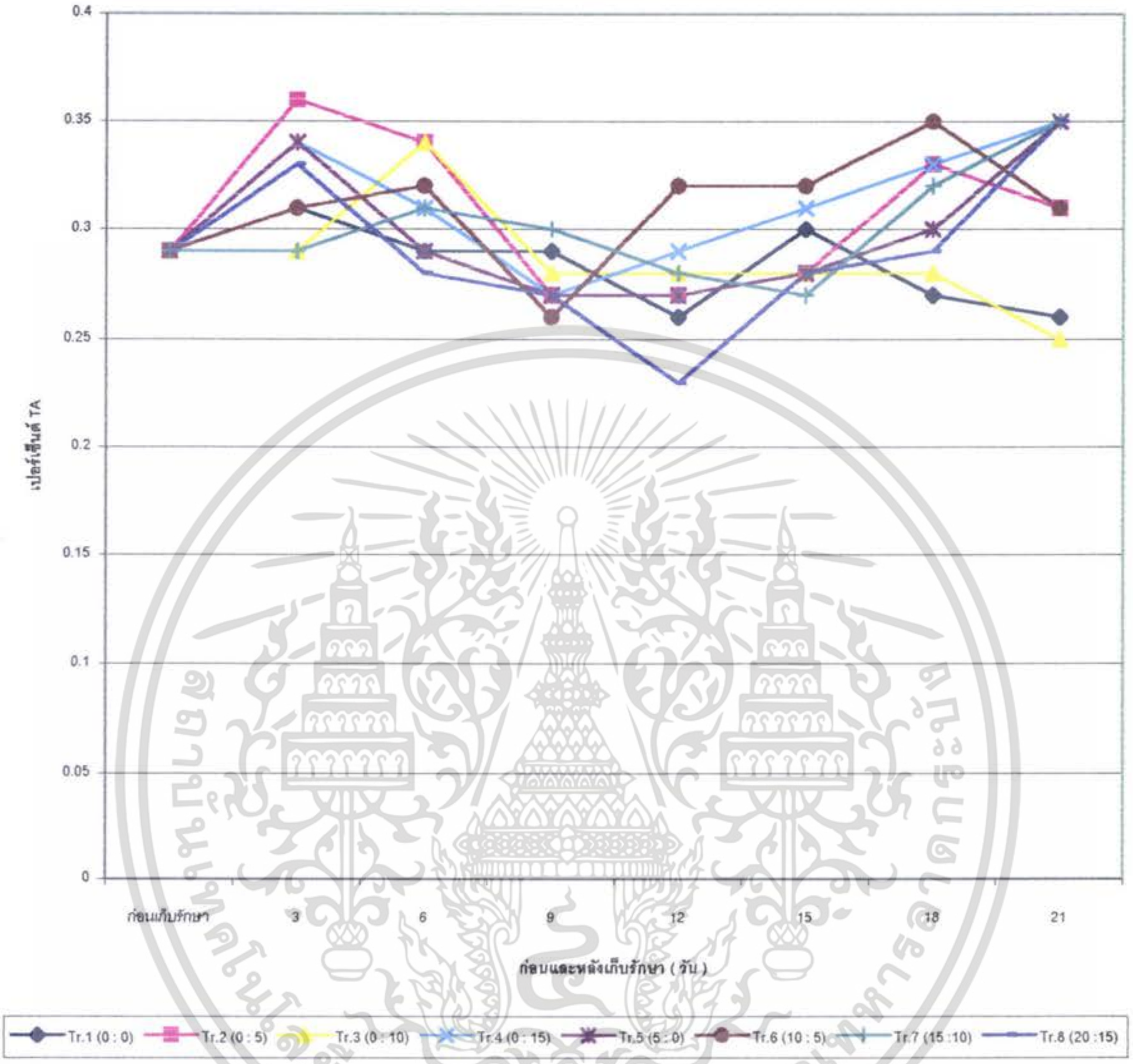
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะก่อนทำการเก็บรักษา และภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

Treatment $N_2 : O_2$ (PSI)	TA ก่อนเก็บรักษา	TA ภายหลังเก็บรักษา (วัน)						
		3	6	9	12	15	18	21
Tr.1 (0 : 0)	0.29[a1/]	0.31[a1/]	0.29[a1/]	0.29[a1/]	0.26[a1/]	0.30[a1/]	0.27[a1/]	0.26[a1/]
Tr.2 (0 : 5)	0.29[a1/]	0.36[a]	0.34[a]	0.27[a]	0.27[a]	0.28[a]	0.33[a]	0.31[a]
Tr.3 (0 : 10)	0.29[a1/]	0.29[a]	0.34[a]	0.28[a]	0.28[a]	0.28[a]	0.28[a]	0.25[a]
Tr.4 (0 : 15)	0.29[a1/]	0.34[a]	0.31[a]	0.27[a]	0.29[a]	0.31[a]	0.33[a]	0.35[a]
Tr.5 (5 : 0)	0.29[a1/]	0.34[a]	0.29[a]	0.27[a]	0.27[a]	0.28[a]	0.30[a]	0.35[a]
Tr.6 (10 : 5)	0.29[a1/]	0.31[a]	0.32[a]	0.26[a]	0.32[a]	0.32[a]	0.35[a]	0.31[a]
Tr.7 (15 :10)	0.29[a1/]	0.29[a]	0.31[a]	0.30[a]	0.28[a]	0.27[a]	0.32[a]	0.35[a]
Tr.8 (20 :15)	0.29[a1/]	0.33[a]	0.28[a]	0.27[a]	0.23[a]	0.28[a]	0.29[a]	0.35[a]

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะ ก่อนและหลังเก็บรักษา3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีเปลือกด้านในของเงาะ ก่อนทำการเก็บรักษา และภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

Treatment $N_2 : O_2$ (PSI)	สีเปลือก ก่อน เก็บรักษา	สีเปลือก ภายหลังเก็บรักษา (วัน)						
		3	6	9	12	15	18	21
Tr.1 (0 : 0)	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW158C	YW 158C	GB 199A
Tr.2 (0 : 5)	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	GO 165B
Tr.3 (0 : 10)	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	GO 164A
Tr.4 (0 : 15)	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	GO 165B	GO 164A
Tr.5 (5 : 0)	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	GO 165B	GO 164B
Tr.6 (10 : 5)	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	GO 165B	GO 164B
Tr.7 (15 :10)	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	GO 165B	GO 165B	GO 165A
Tr.8 (20 :15)	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	YW 158C	GO 165B	GO 165B	GO 164B

หมายเหตุ : GO = Grayed - Orange Group
YW = Yellow - White Group
GB = Grayed - Brown Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของเงาะ

ก่อนทำการเก็บรักษา และภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน เงาะที่เก็บรักษาด้วยสัดส่วนของก๊าซ N_2 ร่วมกับ O_2 มีสีเนื้อจัดอยู่ในกลุ่ม Yellow – White Group 158A (YW 158A)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน เงาะที่เก็บรักษาด้วยสัดส่วนของก๊าซ N_2 ร่วมกับ O_2 บางระดับอัตรา มีสีเนื้อจัดอยู่ในกลุ่ม Yellow – White Group 158A (YW 158A) และ Grayed – Orange Group 163A – 163B (GO 163A – GO 163B) (ตารางที่ 5)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน เงาะที่เก็บรักษาด้วยสัดส่วนของก๊าซ N_2 ร่วมกับ O_2 บางระดับอัตรา มีสีเนื้อจัดอยู่ในกลุ่ม Grayed – Yellow Group 161A – 162C (GY 161A – GY 162C) และ Grayed – Orange Group 163A – 164C (GO 163A – GO 164C) (ตารางที่ 5)

6. อายุการเก็บรักษา

การพิจารณาระยะเวลาในการเก็บรักษาเงาะ โดยใช้ผลการประเมิน จากลักษณะของสีเปลือกภายในผล ภายหลังการทดลองพบว่าเงาะที่เก็บรักษาด้วยสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 21 วัน คือยังคงมีสีเปลือกด้านในและสีเนื้ออยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนเงาะที่เก็บรักษามีอายุการเก็บรักษาด้วยสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI และ N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI และ N_2 20 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดเพียง 15 วัน เพราะลักษณะของสีเนื้อและสีเปลือกภายใน ไม่เป็นที่ยอมรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีเนื้อของเงาะ ก่อนทำการเก็บรักษา และภายหลังการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

Treatment $N_2 : O_2$ (PSI)	สีเนื้อ ก่อนเก็บรักษา	สีเนื้อ ภายหลังเก็บรักษา (วัน)						
		3	6	9	12	15	18	21
Tr.1 (0 : 0)	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	GO 161A
Tr.2 (0 : 5)	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	GO 162A
Tr.3 (0 : 10)	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	GO 161B
Tr.4 (0 : 15)	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	GO 162C
Tr.5 (5 : 0)	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	GO 163B	GO 164C
Tr.6 (10 : 5)	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	GO 163A	GO 163A
Tr.7 (15 :10)	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	GO 163A	GO 164C
Tr.8 (20 :15)	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	YW 158A	GO 163A	GO 163B

หมายเหตุ : YW = Yellow - White Group
GO = Grayed - Orange Group
GY = Grayed - Yellow Group

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารงที่ 6 แสดงอายุการเก็บรักษาเงาะภายในแต่ละวิธีการ

Treatment ($N_2 : O_2$; PSI)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
Tr.1 (0 : 0)	18
Tr.2 (0 : 5)	18
Tr.3 (0 : 10)	21
Tr.4 (0 : 15)	18
Tr.5 (5 : 0)	18
Tr.6 (10 : 5)	15
Tr.7 (15 :10)	15
Tr.8 (20 :15)	15

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ระหว่างการเก็บรักษา เงาะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 24 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 6.66 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 4.70 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะ

2. ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของเงาะ

เมื่อทำการเก็บรักษาเงาะตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น เงาะมีปริมาณ TSS เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE. ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 16.27°Brix ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 10.47°Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของเงาะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อปริมาณ TSS ของเงาะ

3. ปริมาณ Titrable acidity (TA)

ระหว่างการเก็บรักษา เงาะมีปริมาณ TA เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย เมื่อเก็บรักษาเงาะ 21 วัน พบว่า เงาะที่เก็บรักษาในถุง PE.ที่มีสัดส่วนของก๊าซ N_2 20 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI และ N_2 15 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI และ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 15 PSI และ N_2 5 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 0.35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเงาะที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 0.25 เปอร์เซ็นต์

4. การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกผลด้านในของเงาะ

ก่อนการเก็บรักษาเงาะมีสีเปลือกผลด้านในจัดอยู่ในกลุ่ม Yellow – White Group 158C (YW 158C) และภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน เงาะมีสีเปลือกผลด้านในอยู่ในกลุ่ม Grayed – Orange Group 164A - Grayed – Orange Group 165B (GO 164A – GO 165B) และ Grayed – Orange Group 199A (GB 199A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของเงาะ

ก่อนการเก็บรักษา เงาะมีสีเนื้อจัดอยู่ในกลุ่ม Yellow – White Group 158A (YW 158A) และภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน สีเนื้อของเงาะจัดอยู่ในกลุ่ม Grayed – Yellow Group 161A – 162C (GY 161A – GY 162C) และ Grayed – Orange Group 163A – 164C (GO 163A – GO 164C)

6. อายุการเก็บรักษา

จากการเก็บรักษาเงาะทดลองพบว่าเงาะที่เก็บรักษาด้วยสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 21 วัน คือยังคงมีสีเปลือกด้านในและสีเนื้ออยู่ในเกณฑ์ดีเป็นที่ยอมรับได้และมีสภาพใกล้เคียงปกติมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาผลของสัดส่วนก๊าซ N_2 : O_2 ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาเงาะที่อุณหภูมิ 14 – 16 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาพการเก็บรักษาแบบ Modified Atmosphere (MA) พบว่าสามารถยืดอายุการเก็บรักษาเงาะได้นาน 15 – 21 วัน โดยเงาะที่เก็บรักษาในสัดส่วนของก๊าซ N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 10 PSI จะเก็บรักษาได้นานที่สุด ซึ่งถ้าสัดส่วนของก๊าซ O_2 สูงจะทำให้เกิดการสังเคราะห์เอทธิลีน เพราะลำดับสุดท้ายของการสังเคราะห์เอทธิลีนของพืชจะต้องใช้ O_2 การลดปริมาณ O_2 ลง จะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีนลง (งามทิพย์, 2538) เพราะถ้าเอทธิลีนเกิดขึ้นมามากก็จะทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหายได้ง่าย และ O_2 มีความจำเป็นสำหรับการหายใจของผลิตผล ถ้าปริมาณ O_2 ต่ำ ก็จะช่วยลดการหายใจและยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลได้ แต่ถ้า O_2 น้อยเกินไปก็อาจทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 (anaerobic) และทำให้ผลผลิตเสียหายได้ (งามทิพย์, 2538)

ภายหลังการเก็บรักษาเงาะ ในทุกวิธีการจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของอดุลย์ (2509) ที่พบว่าน้ำหนักของผลกล้วยหอมหลังการเก็บเกี่ยวลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

การเก็บรักษาโดยการควบคุมสภาพบรรยากาศต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม และเป็นการปรับองค์ประกอบของก๊าซเพียงช่วงกว้างๆ เท่านั้น ไม่ต้องควบคุมให้อยู่ที่ระดับหรือจุดใดจุดหนึ่งอย่างแน่นอนตลอดการเก็บรักษา (Zagory and Kader, 1998)

เงาะที่เก็บรักษาในช่วง 1 – 12 วัน ยังมีลักษณะที่ดีใกล้เคียงกับก่อนการเก็บรักษาเพราะปริมาณกรดและน้ำตาลยังไม่ลดลงมากนัก ซึ่งการลดลงของกรดและน้ำตาลนี้เนื่องจากพืชนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ (Seymour, 1993)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองส่งเสริมพืชสวน กองส่งเสริมการเกษตร. 2543. **คู่มือพืชสวนเศรษฐกิจ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เกริกชัย และ มนตรี, 2544. อิทธิพลของอัตราการไหลของคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาเงาะ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 53 หน้า.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. **ก๊าซบรรจุภัณฑ์อาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ลินคอร์นโปรโมชั่น.

จักรพันธ์ วงษ์เวียง และ กุสุมาวดี ศรีสมวงษ์. 2544. อิทธิพลของสัดส่วนไนโตรเจนและออกซิเจนต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 41 หน้า.

จันทนา โชคพาชื่น. 2543. อิทธิพลของ สัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนต่อพัฒนาการสุกและอายุการเก็บรักษากล้วยไข่. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 83 หน้า.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิรา ณ หนองคาย. 2532. **เทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้ และดอกไม้**. แมสพับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ. 272 หน้า.

ทิพวรรณ เกิดศิริ. อิทธิพลของสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนต่อคุณภาพภายหลังการเก็บรักษากล้วยหอมทอง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 74 หน้า.

พรรณิภา ยั่วยล. 2542. อิทธิพลของอายุและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาถั่วฝักยาว. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 38 หน้า.

มหรรณพ อบมลี. 2544. อิทธิพลของอัตราการไหลของคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาชมพู่พันธุ์ทูลเกล้า. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 57 หน้า.

ยุพัตสา คำดี. 2543. อิทธิพลของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 49 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรวี วิจิตรรัตนานนท์. 2543. อิทธิพลของสัดส่วนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลมังคุด. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 51 หน้า.

สมชาย กล้าหาญ. 2543. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา.__________. **คู่มือดัชนีการเก็บเกี่ยวเงาะ**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 8 หน้า.

__________. 2529. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มังคุด ทุเรียน เงาะ (ตอนที่ 2)**. เคหะการเกษตร.

สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อดุลย์ ขาวจันทร์. 2509. การสูญเสียน้ำ การหาจำนวนน้ำตาล และจำนวนน้ำในผลกล้วยหลังเก็บ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อภิรัตน์ เพ็ชรดี. 2543. อิทธิพลของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 49 หน้า.

อรทัย วงค์เมธา. 2543. อิทธิพลของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน ต่ออายุการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง ในสภาพบรรยากาศดัดแปลง, ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 84 หน้า.

อรษา แกล้วเกษตรกรณ์. 2536. **ความเสียหายหลังการเก็บเกี่ยวและอิทธิพลของบรรยากาศดัดแปลง การห่อด้วยฟิล์มพลาสติก การได้รับ CO_2 ในความเข้มข้นสูง**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 134หน้า.

Agillon,A.B. *et al.*1987."Some Physico – Chemical and Physiological Changes in Latundan and Lacatan Banana Subjected to Modified Atmosphere Storage." **ASEAN Food J.** 3(3) : 117 –123.

Kader, A.A. 1986."Biochemical and physiological basic for effects of controlled And modified atmospheres on fruits and vegetables." **Food Technol.** 99p.

__________. 1992. "Standardization and inspection of fresh fruit and vegetable." **Postharvest Technology of Horticultural Crop.** Univ of California, Div, Agr.Vat. Res, Oakland. 44p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lam, P.F. and S.Kosiyachinda. 1987. **Rambutan : Fruit Development, Postharvest Physiology and Marketing is ASEAN.** ASEAN Food Handling Bureau, Kuala Lumper, Malaysia.

Liu,Fu – Wen. 1970."Storage of banana in polyethylene bags with an ethylene absorbent". Hot Sci. 5(1) : 25 – 27.

Pantastico, ER.B. 1975. **Postharvest Physiology**, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables. USA. : The AVI Publishing Company, Inc.

Salunkhe, D.K. and Desai, B.B. 1984. **Postharvest Biotechnology of Vegetables Volum I.** Florida. : CRC Press.

Seymour, G.B. *et al*. 1993. **Biochemistry of Fruit Ripening**. Great Britain. : Chapman & Hall.

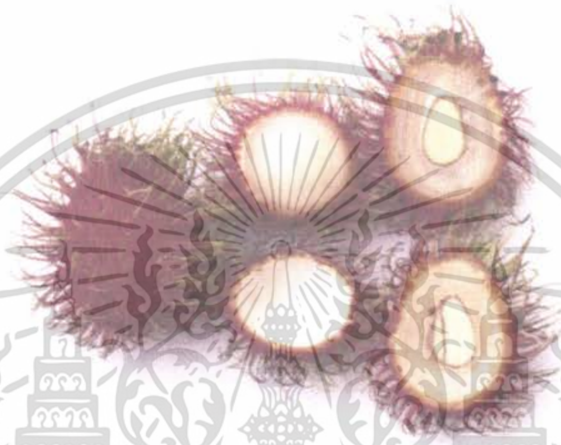
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

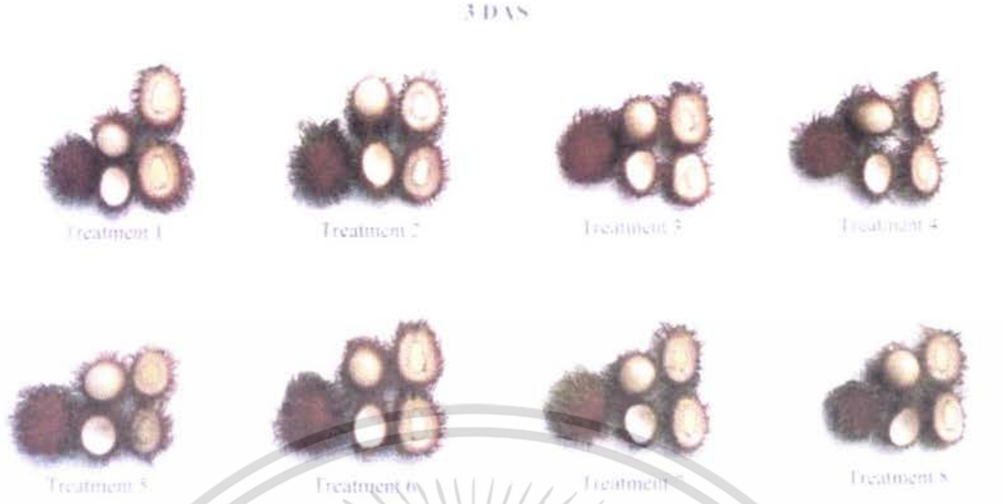
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนการทดลอง



ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะเงาะก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 3 วัน

ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 9 วัน

ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 12 วัน

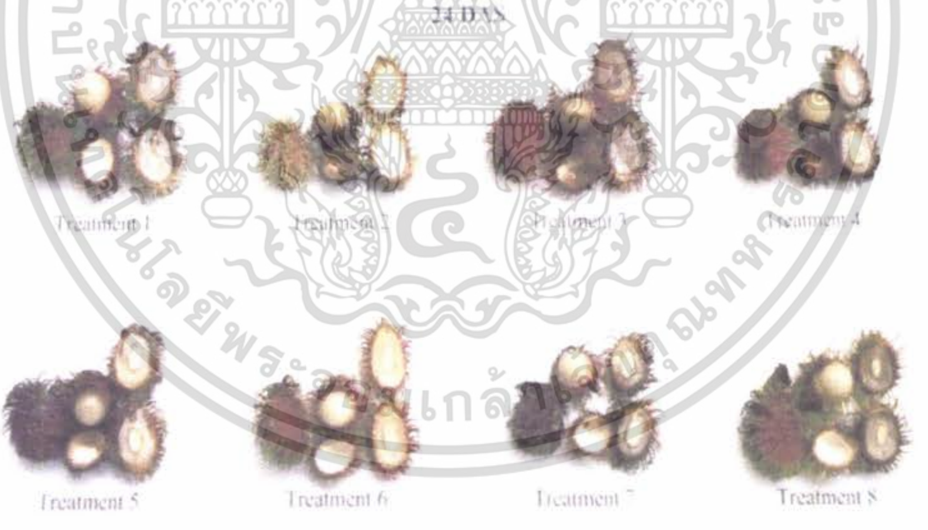
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 15 วัน

ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 21 วัน



ภาพผนวกที่ 9 แสดงลักษณะเงาะภายหลังเก็บรักษา 24 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	0.019	0.003	2.849*	2.66	4.03
Error	16	0.015	0.001			
Total	23	0.033	0.001			

Grand Mean = 0.078 CV = 39.12%

* = significant at 95% level

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	0.119	0.017	2.773*	2.66	4.03
Error	16	0.098	0.006			
Total	23	0.217	0.009			

Grand Mean = 0.324 CV = 24.16%

* = significant at 95% level

ตารางผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	0.858	0.123	8.292**	2.66	4.03
Error	16	0.236	0.015			
Total	23	1.094	0.048			

Grand Mean = 0.744 CV = 16.33%

** = significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	2.045	0.292	4.318**	2.66	4.03
Error	16	1.083	0.068			
Total	23	3.128	0.136			

Grand Mean = 1.372 CV = 18.96%

** = significant at 99% level

ตารางผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	4.378	0.625	5.764**	2.66	4.03
Error	16	1.736	0.108			
Total	23	6.114	0.266			

Grand Mean = 2.131 CV = 15.45%

** = significant at 99% level

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	6.593	0.942	3.444*	2.66	4.03
Error	16	4.376	0.273			
Total	23	10.969	0.477			

Grand Mean = 3.137 CV = 16.67%

* = significant at 95% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	6.477	0.925	1.870^{ns}	2.66	4.03
Error	16	7.919	0.495			
Total	23	14.396	0.626			

Grand Mean = 4.399 CV = 15.99%

ns = Non significant

ตารางผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 24 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	10.403	1.486	2.350^{ns}	2.66	4.03
Error	16	10.117	0.632			
Total	23	20.519	0.892			

Grand Mean = 5.760 CV = 13.80%

ns = Non significant

ตารางผนวกที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (^{o}Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	9.558	1.365	0.340^{ns}	2.66	4.03
Error	16	64.347	4.022			
Total	23	73.905	3.213			

Grand Mean = 14.475 CV = 13.85%

ns = Non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (^{o}Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	12.158	1.737	0.770^{ns}	2.66	4.03
Error	16	36.080	2.255			
Total	23	48.238	2.097			

Grand Mean = 18.558 CV = 8.09%

ns = Non significant

ตารางผนวกที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (^{o}Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	48.932	6.990	0.840^{ns}	2.66	4.03
Error	16	133.173	8.323			
Total	23	182.105	7.918			

Grand Mean = 15.175 CV = 19.01%

ns = Non significant

ตารางผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (^{o}Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	91.758	13.108	1.629^{ns}	2.66	4.03
Error	16	128.747	8.047			
Total	23	220.505	9.587			

Grand Mean = 15.025 CV = 18.88%

ns = Non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (°Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	29.585	4.226	0.830^{ns}	2.66	4.03
Error	16	81.440	5.090			
Total	23	111.025	4.827			

Grand Mean = 16.125 CV = 13.99%

ns = Non significant

ตารางผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (°Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	103.705	14.815	0.955^{ns}	2.66	4.03
Error	16	248.320	15.520			
Total	23	352.025	15.305			

Grand Mean = 11.425 CV = 34.48%

ns = Non significant

ตารางผนวกที่ 15 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (°Brix) ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	109.505	15.664	1.232^{ns}	2.66	4.03
Error	16	203.093	12.693			
Total	23	312.598	13.591			

Grand Mean = 13.192 CV = 27.01%

ns = Non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	0.012	0.002	1.396^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.020	0.001			
Total	23	0.033	0.001			

Grand Mean = 0.321 CV = 11.12%

ns = Non significant

ตารางผนวกที่ 17 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	0.012	0.002	2.006^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.013	0.001			
Total	23	0.025	0.001			

Grand Mean = 0.309 CV = 9.29%

ns = Non significant

ตารางผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	0.003	0.000	1.848^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.004	0.000			
Total	23	0.008	0.000			

Grand Mean = 0.278 CV = 5.83%

ns = Non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	0.012	0.002	1.539^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.018	0.001			
Total	23	0.030	0.001			

Grand Mean = 0.276 CV = 12.03%

ns = Non significant

ตารางผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	0.006	0.001	0.677^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.020	0.001			
Total	23	0.026	0.001			

Grand Mean = 0.290 CV = 12.25%

ns = Non significant

ตารางผนวกที่ 21 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	0.016	0.002	1.750^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.021	0.001			
Total	23	0.037	0.002			

Grand Mean = 0.308 CV = 11.78%

ns = Non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ TA ของเงาะภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	7	0.035	0.005	1.083[ns]	2.66	4.03
Error	16	0.074	0.005			
Total	23	0.109	0.005			

Grand Mean = 0.318 CV = 21.42%

ns = Non significant

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้