สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานผลการวิจัย

โครงการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

ปีงบประมาณ 2546

เรื่อง

เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อการส่งออกลองกอง

Appropriate Post-Harvest Technology for Export of Longkong.

โดย

สมชาย กล้าหาญ

วรวีร์ วิจิตรรัตนานนท์

RCH
SB
379
.L6
ส2398

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 86112
วัน,เดือน,ปี 29 พ.ย. 2551

สนับสนุนทุนการวิจัย

โดย

ทบวงมหาวิทยาลัย

.b 12017152
.i.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทบวงมหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนเพื่อทำงานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร และภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุนให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สมชาย กล้าหาญ
วรวีร์ วิจิตรรัตนานนท์

ผลของอายุการเก็บเกี่ยว และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาลองกอง

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาลองกอง โดยวางแผนการทดลองแบบ 5x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ อายุการเก็บเกี่ยว 5 วัย 90, 95, 100, 105, และ 110 วันหลังดอกบาน และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5 ระดับ 0:0 5:2 10:4 15:6 และ 20:8 PSI เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 17±2 องศาเซลเซียส ปรากฏว่าลองกองมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยลองกองที่อายุเก็บเกี่ยว 90 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.25 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS และปริมาณ TA ลดลงทีละน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีปริมาณ TSS และ TA อยู่ในช่วง 17.03 – 18.13 brix และ 0.30 – 1.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สีเปลือก และสีเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย โดยสีเปลือกจัดอยู่ในกลุ่ม GYG161A - GYG162A และสีเนื้อจัดอยู่ในกลุ่ม GWG156C - GWG156C ลองกองที่อายุเก็บเกี่ยว 90 วันหลังดอกบาน เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 18 วัน โดยมีลักษณะสีเปลือก สีเนื้อ และรสชาติดีที่สุด

Influence of maturation and CO_2 : O_2 proportions on quality and storage life of longkong (*Lansium domesticum*) Corr.

Abstract

Study on Influence of maturation and CO_2 : O_2 proportions on quality and storage life of longkong (*Lansium domesticum*) Corr. The statistical model was 5x5 factorial in completely randomized design composed of two factors, as followed factor A is maturation of fruit 90, 95, 100, 105 and 110 day after flower bloom and factor B five level of CO_2 : O_2 as followed 0:0, 5:2, 10:4, 15:6 and 20:8 PSI respectively stored at 17±2 °C. The results showed that fresh weight lost of longkong increased according to storage time increased. Longkong harvested at 90 day after flower bloom stored with CO_2 : O_2 flow rates of 0:0 PSI had the most fresh weight lost of 1.25 percent. Longkong had TSS content and percent of TA of all treatments slightly decreased according to storage time decreased with the rang of 17.03 – 18.13 brix and 0.30 – 1.02 percent respectively. Peel and pulp colors were slightly changes, peel had the range of GYG161A - GYG162A and pulp had the range of GWG156C - GWG156C. Longkong harvested at 90 day after flower bloom stored with CO_2: O_2 flow rates of 0:0 PSI showed the best performance and longest storage life of 18 days with acceptance in quality.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	IV
สารบัญภาพ	VI
สารบัญภาคผนวก	VII
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
วัตถุประสงค์	17
ผลกระทบที่เกิดขึ้น	18
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	18
ความร่วมมือกับสถาบันอื่น หรือหน่วยงานอื่น	18
ขอบเขตของการวิจัย	18
ผลการทดลอง	22
วิจารณ์ผลการทดลอง	72
สรุปผลการทดลอง	74
บรรณานุกรม	75
ภาคผนวก	79

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่าง ๆ กัน 29
2. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน 30
3. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 30
4. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน 39
5. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่าง ๆ กัน 40
6. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน 40
7. แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน 49
8. แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่าง ๆ กัน 50
9. แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่างๆ กัน 50
10. แสดงสีเปลือกของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่างๆ กัน 53
11. แสดงสีเนื้อของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน 54
12. แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่างๆ กัน 62
13. แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่าง ๆ กัน 63
14. แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่างๆ กัน 63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

15. แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน 68
16. แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน 69
17. แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่างๆ กัน 69

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่างๆ กัน 31
2. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่าง ๆ กัน 32
3. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน 32
4. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน 41
5. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน 42
6. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน 42
7. แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน 51
8. แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน 52
9. แสดง ปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน 52
10. แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน 64
11. แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน 65
12. แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน 65
13. แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน 70
14. แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน 71
15. แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน 71

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1. แสดงลักษณะดอกลองกองก่อนติดผล	80
2. แสดงลักษณะดอกลองกองหลังติดผล อายุ 8 วัน	80
3. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 24 วัน	80
4. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 41 วัน	81
5. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 41 วัน	81
6. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 47 วัน	81
7. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 50 วัน	82
8. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 55 วัน	82
9. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 55 วัน	82
10. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 57 วัน	83
11. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 60 วัน	83
12. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 65 วัน	83
13. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 72 วัน	84
14. แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 72 วัน	84
15. แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองก่อนการเก็บรักษา ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2ต่างๆ กัน	85
16. แสดงสีเนื้อของลองกองก่อนการเก็บรักษา ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2ต่างๆ กัน	85
17. แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 3 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2ต่างๆ กัน	86
18. แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 6 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2	87
19. แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 9 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2	88
20. แสดงสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 9 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2	89
21. แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 12 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2	90

สารบัญภาพผนวก (ต่อ)

ภาพผนวกที่ หน้า

22. แสดงสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 12 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2 91
23. แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 15 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2 92
24. แสดงสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 15 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2 93
25. แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 18 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2 94
26. แสดงสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 18 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2 ต่างๆ กัน 95
27. กิจกรรมการฝึกอบรม เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อการส่งออกลองกอง ที่ อ.เมือง จ.ระยอง วันที่ 11 กันยายน 2547 96
28. กิจกรรมการฝึกอบรม เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อการส่งออกลองกอง ที่ อ.มะขาม จ.จันทบุรี วันที่ 18 กันยายน 2547 97

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ลองกอง (longkong) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lansium domesticum* Corr. เป็นไม้ในสกุลเดียวกันกับลางสาด และดูกู จัดอยู่ในอันดับ Meliales วงศ์ Meliaceae ลองกองเป็นผลไม้เมืองร้อนที่ปลูกได้ดีในสภาพร้อนชื้น ความชื้นสูง ปริมาณน้ำฝนสม่ำเสมอ และสามารถเจริญได้ดีในที่ที่มีร่มเงา (ไพโรจน์, 2522) ลองกองมีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบหมู่เกาะมาลายู อินโดนีเซีย ชวา ฟิลิปปินส์ และตอนใต้ของประเทศไทย (กรมส่งเสริมเกษตร, 2540)

พื้นที่ในการเพาะปลูกปี พ.ศ.2532 – 2533 มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด คือ 5,878 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,399 กิโลกรัมต่อไร่ (กองแผนงานและโครงสร้างพิเศษ. 2533) จากถิ่นกำเนิดดั้งเดิม ในปัจจุบันได้มีการกระจายพันธุ์ไปอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในหลายจังหวัดทางภาคใต้ แถบฝั่งทะเลทางด้านทิศตะวันออกที่มีสภาพอากาศค่อนข้างชื้น เริ่มตั้งแต่ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ยะลา ปัตตานี และนราธิวาส (อภิชัย, 2541) ซึ่งถือเป็นถิ่นกำเนิดดั้งเดิม นอกจากนี้ยังได้กระจายไปสู่จังหวัดอื่นๆ ที่มีอากาศชุ่มชื้นอีกหลายจังหวัดในภาคเหนือ เช่น อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร ตาก พิษณุโลก และภาคตะวันออก ได้แก่ จันทบุรี ระยอง ตราด และปราจีนบุรี ภาคอีสานตอนล่างที่ติดแม่น้ำโขงก็ปลูกได้ (กลุ่มเกษตรสัญจร. 2543) ส่วนใหญ่นำมาปลูกแซมเข้าไปในสวนเงาะ สวนทุเรียน เพราะธรรมชาติของลองกองชอบร่มเงาและความชุ่มชื้นสูง ทำให้เพิ่มมูลค่าให้กับพื้นที่หลายๆสวน ในเขตภาคตะวันออก

ลองกองเป็นไม้ผลที่มีการเจริญเติบโตช้า รากมีระบบรากแก้ว รากแขนงและรากฝอย ลำต้นอ่อนค่อนข้างกลมและตั้งตรง ใบเป็นใบประกอบเรียงสลับกัน การติดดอกออกผลจะออกบริเวณลำต้นและกิ่ง ผลเกิดเป็นช่อแน่นติดกับก้านช่อผลเป็นรูปกลมหรือรี อาจเป็นกระจุกที่ขั้วผลได้ เมล็ดมีรูปร่างกลมรี

ลองกอง (Longkong) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lansium domesticum* Corr.

Order : Geranil

Family : ***Meliaceae***

Genus : *Lansium*

Species : *domesticum*

ลองกองเป็นไม้ผลที่อยู่ในสกุลเดียวกับลางสาดและดูกู ซึ่งมีลักษณะคล้ายกันมาก แต่ลองกองในแต่ละสายพันธุ์จะมีลักษณะใบที่ไม่แตกต่างกันโดยมีร่องใบลึกเป็นคลื่น ใบสีเขียวเข้ม ใบด้านบนมีสีเขียวเข้มกว่าด้านล่างอย่างไรก็ตามปัจจุบัน แบ่งพันธุ์ลองกองออกเป็น 3 สายพันธุ์ด้วยกันคือ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2540)

1. ลองกองแห้ง เป็นสายพันธุ์ที่มีคุณภาพผลดีที่สุด และเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน การสังเกตความแตกต่างของลองกองแห้งนั้นให้สังเกตจากลักษณะของผลเท่านั้น เนื่องจากลักษณะของใบและทรงต้นจะใกล้เคียงกับลองกองน้ำมาก ลองกองแห้งมีลักษณะใบใหญ่เป็นมัน ใบรูปไข่ร่องใบลึกเป็นคลื่นเห็นชัด สีเขียวเข้ม ใบด้านบนมีสีเขียวเข้มกว่าด้านล่างใบเรียงสลับกัน แต่ละก้านมีใบย่อย 6 - 8 ใบ ฐานใบบางใบแต่ละด้านไม่เสมอกันโดยเฉพาะใบที่ปลายก้านใบ ใบมีรสจืด เปลือกผลค่อนข้างหนาผิดหยาบเล็กน้อย เมื่อสุกมีสีเหลืองคล้ำ เปลือกผลจะแข็งกว่าลองกองน้ำ ไม่มียางขาว ตรงขั้วผลอาจจะมนกลมหรือค่อนข้างแหลมขึ้นอยู่กับการเบียดของผลก้านผลมีรอยนูนเล็กน้อยพอสังเกตเห็นเนื้อในผลมี 5 กลีบ บางผลมีกลีบใหญ่ 1 กลีบ กลีบใหญ่มักมีเมล็ด เมื่อสุกเต็มที่เนื้อผลจะใสเหมือนแก้ว มีลักษณะแห้งสนิท เนื้อมีรสหวาน กลิ่นหอมชวนรับประทาน ความหวานของเนื้อผลประมาณ 17 - 19 องศาบริกซ์ เมล็ดในแต่ละผลมี 1 เมล็ด หรือไม่มีเลย เมล็ดค่อนข้างใหญ่ สีเขียวอมเหลือง รสไม่ขม มีรอยแตกร้าวเป็นจำนวนมาก เมื่อนำไปเพาะจะได้ต้นกล้าหลายต้น ลองกองแห้งที่ปลูกแพร่หลายอยู่ในปัจจุบันเป็นลองกองที่ได้มาจากบ้านซีโป หมู่ที่ 3 ตำบลเฉลิม อำเภอระแงะ จังหวัดนราธิวาส หรือที่ส่วนใหญ่เรียกว่าลองกองซีโป ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของลองกอง

2. ลองกองน้ำ ลักษณะของใบและลำต้นจะใกล้เคียงกับลองกองแห้งมาก จนไม่สามารถอาศัยลักษณะของใบและลำต้น มาใช้แยกออกจากกันได้นอกจากใช้ลักษณะของผลเพียงอย่างเดียว เมื่อต้นยังเล็กใบเลี้ยงชั้นล่างจะมีลักษณะกลมคล้ายใบโพธิ์ ข้อแตกต่างที่พอจะแยกออกจากลองกองแห้งได้คือสีผิวของผลเมื่อสุกจะเหลืองจางกว่าลองกองแห้ง ผิวคล้ายกับลองกองแห้งมาก แต่ผลจะนุ่มกว่า ผลโตค่อนข้างกลม เป็นช่อยาวใหญ่ เปลือกค่อนข้างบางและเหนียว การแกะเปลือกออกจากเนื้อค่อนข้างลำบากหากแกะไม่ถูกวิธีน้ำจะกระฉูดเข้าใส่ผู้แกะได้ เนื้อในผลมี 5 กลีบ เนื้อสีขาวขุ่นมีน้ำมาก รสชาติไม่ค่อยหวาน ความหวานของเนื้อผลประมาณ 16 - 18 องศาบริกซ์ มีเมล็ดน้อย เมล็ดมีลักษณะกลมรี มีรอยแตกร้าวบ้างเล็กน้อย เมื่อนำไปเพาะจะได้ต้นกล้าหลายต้น ลองกองน้ำเป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพด้อยกว่าลองกองแห้ง

3. ลองกองแกแลแม บางแห่งเรียกว่า ลองกองแปร์แม หรือดูกูแปร์แม แต่ควรจัดไว้ในพวกลองกองมากกว่าเพราะคุณภาพผลต่างจากดูกูมาก ใบมีลักษณะคล้ายลองกองแห้งและลองกองน้ำมากแต่ใบลื่นกว่า ใบมีคลื่นเล็กน้อยปลายใบแหลมเหมือนหางเต่า ผลมีลักษณะค่อนข้างกลม ช่อผลที่สมบูรณ์จะยาวกว่าลองกองแห้ง เนื้อในผลแห้งใสเป็นแก้ว กลีบผลมี 5 กลีบ เนื้อนิ่ม เนื้อมีรสหวานอมเปรี้ยว มีกลิ่นฉุนไม่หอมเหมือนลองกองแห้ง ความหวานของเนื้อผลประมาณ 16 - 19

องศาบริกซ์ เมล็ดมีน้อยและมีขนาดเล็กกว่า ไม่ขมมีรอยร้าวของเมล็ดคล้ายลองกองแห้ง เมื่อนำไปเพาะจะได้หลายต้นเช่นกัน

สำหรับลองกองที่มีการซื้อขายตามท้องตลาดทั่วไปสามารถจำแนกตามลักษณะของผลและรสชาติได้ 2 พันธุ์ด้วยกันคือ พันธุ์หัวป้านและพันธุ์หัวแหลม ซึ่งทั้งสองพันธุ์นี้จะสังเกตความแตกต่างได้เฉพาะลักษณะของผลและรสชาติเท่านั้น ส่วนลักษณะของดอก ใบ ลำต้น หรือทรงพุ่มนั้นไม่สามารถแยกออกจากกันได้

พันธุ์หัวป้าน มีลักษณะผลกลม ใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลางของผลประมาณ 1- 2 นิ้ว เปลือกผลหนาและไม่มียาง เนื้อผลค่อนข้างใส เมล็ดส่วนใหญ่ลีบ รสชาติมีตั้งแต่หวานจนถึงหวานอมเปรี้ยว กลิ่นหอมอ่อนๆ

พันธุ์หัวแหลม ลักษณะปลายผลกลม ขั้วผลค่อนข้างรีแหลม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระยะระหว่างก้านของผลแต่ละผลสั้นมาก เมื่อผลเจริญขึ้นจึงทำให้ผลเบียดชิดกันแน่นมาตั้งแต่ผลอ่อนจนถึงผลแก่ ทำให้รูปร่างของผลมีลักษณะดังกล่าวคือขั้วแหลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลประมาณ 1- 2 นิ้ว เปลือกหนาและไม่มียาง มีกลิ่นหอมแรงและรสชาติดีกว่า พันธุ์หัวป้าน สีของเนื้อมีทั้งขาวขุ่นและขาวใส ผู้รับประทานบอกว่าชนิดเนื้อสีขาวขุ่นจะหอมหวานและอร่อยกว่าชนิดที่มีเนื้อขาวใส จำนวนผลต่อช่อมีไม่แน่นอนคือตั้งแต่ 10 - 40 ผลต่อช่อ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลองกองมีดังนี้ (เคหการเกษตร, 2541)

ราก ต้นลองกองที่ขยายพันธุ์โดยวิธีการไม่อาศัยเพศ เช่น การขยายพันธุ์โดยวิธีการทาบกิ่ง เสียบยอด หรือโดยวิธีการอื่นๆ จะไม่มีรากแก้วต้นที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดเท่านั้นที่มีรากแก้ว และยังมีรากแขนงและรากฝอยรากแขนงจะแตกออกจากรากแก้วซึ่งจะแผ่กระจายอยู่บริเวณผิวหน้าดิน ห่างจากลำต้นประมาณ 3-5 เมตร ส่วนรากฝอยมีหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารมาเลี้ยงลำต้น รากฝอยจะกระจายอยู่ในระดับหน้าดินที่มีความลึกไม่เกิน 20 เซนติเมตร สำหรับปริมาณรากจะพบมากที่สุดบริเวณใกล้โคนต้น

ลำต้น ต้นลองกองจะมีลักษณะค่อนข้างกลมและตั้งตรง ความสูงขึ้นอยู่กับการขยายพันธุ์และพื้นที่ปลูก ต้นที่ปลูกด้วยเมล็ดจะมีลักษณะสูงชะลูดส่วนต้นที่ขยายพันธุ์โดยวิธีการไม่อาศัยเพศลำต้นจะเตี้ยทรงพุ่มกว้าง แต่ถ้าปลูกในที่ร่มเงามีไม้อื่นขึ้นอยู่มากลำต้นจะสูงชะลูดเช่นเดียวกัน เพราะแย่งกันรับแสงแดด แต่โดยทั่วไปแล้วลำต้นจะสูงประมาณ 15 - 30 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 30 - 40 เซนติเมตร เนื้อไม้แข็งปานกลาง เปลือกลำต้นค่อนข้างเรียบบาง มีสีขาวปนน้ำตาล ใต้ผิวเปลือกถ้าขูดดูจะมีสีเขียว และเมื่อเฉือนเปลือกออกจะมียางสีขาวไหลออกมา เนื้อไม้และเปลือกจะมีกลิ่นหอมจังมีศัตรูสำคัญคอยทำลายคือ หนอนกัดกินผิวเปลือกลองกองและเจาะลำต้น ลำต้นที่มีอายุมากเปลือกจะตกสะเก็ด จะกะเทาะหลุดออกเป็นแผ่นๆ ลำต้นลองกองทำหน้าที่พิเศษนอกเหนือไปจากการสร้าง

ทรงพุ่มและแผ่กิ่งก้านแล้ว ยังสามารถออกดอกติดผลบริเวณลำต้นได้อีกด้วย ต้นที่ปลูกด้วยเมล็ดจะเริ่มให้ผลผลิตได้เมื่ออายุได้ประมาณ 7 - 8 ปี ส่วนต้นลองกองที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่นจะให้ผลผลิตเมื่ออายุประมาณ 4 - 5 ปี และให้ผลผลิตมากและสม่ำเสมอกว่า

ทรงพุ่ม สำหรับลักษณะของทรงพุ่มนั้นไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการขยายพันธุ์ ระยะปลูกและพื้นที่ปลูก คือต้นที่ปลูกด้วยเมล็ดจะมีลักษณะสูงชะลูด กิ่งแขนงมีขนาดใหญ่ กิ่งภายในทรงพุ่มจะเป็นกิ่งมุมแคบ ทรงพุ่มมี 2 ลักษณะคือ รูปทรงคล้ายปิรามิดและคล้ายทรงกระบอก ซึ่งมีอัตราส่วนของความสูงมากกว่าความกว้าง ส่วนต้นลองกองที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเสียบยอดหรือทาบกิ่งลักษณะทรงพุ่มจะเตี้ยกว่าเมื่อเทียบกับต้นที่ปลูกด้วยเมล็ด ทรงพุ่มค่อนข้างกว้างคล้ายทรงกลม กิ่งแขนงขนาดใหญ่ภายในทรงพุ่มมีมุมกว้างขึ้นและกิ่งแขนงภายในทรงพุ่มค่อนข้างแน่น ถ้าปลูกในระยะชิดหรือมีร่มเงามากจะทำให้ต้นลองกองสูงชะลูดมากขึ้น

ใบ ใบลองกองจัดอยู่ในประเภทใบรวม มีใบย่อย แตกออกมาจากก้านใบเป็นคู่ตรงข้ามกัน แต่ละใบจะมีใบย่อยอยู่ประมาณ 3 - 8 ใบ การเรียงตัวของใบบนก้านใบรวมเป็นแบบสลับ ก้านใบยาวประมาณ 30 - 50 เซนติเมตร มีลักษณะเหนียวและแข็งแรง ใบย่อยมีความกว้างประมาณ 5 - 7.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 10 - 15 เซนติเมตร ขนาดของใบจะใหญ่กว่าใบลางสาด ใบหนา ลักษณะใบยาวรีหรือป้อมเป็นรูปไข่ ส่วนด้านหลังใบเป็นสีเขียวจาง ใบด้านบนเป็นลูกคลื่นเห็นได้ชัด ปลายใบมนไม่แหลมและโค้งงอลงหลังใบเล็กน้อย สำหรับเส้นใบที่แยกออกจากเส้นกลางใบมีลักษณะเหมือนร่างแห ใบลองกองหากลองเคี้ยวดูจะไม่มีรสขมเหมือนลางสาด

ดอก ดอกลองกองเป็นดอกรวมอยู่ในช่อดอก ดอกลองกองจะเกิดตามบริเวณลำต้นและกิ่งที่สมบูรณ์ อาจเกิดเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มตั้งแต่ 2 - 10 ช่อดอก ในระยะเริ่มแรกมองเห็นเป็นตุ่มเล็ก ๆ สีน้ำตาลอมเขียว ตาดอกนี้ใช้เวลาประมาณ 2 - 3 สัปดาห์จะพัฒนาไปเป็นช่อดอกขนาดยาวประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร และหลังจากนั้นช่อดอกจะขยายยาวมากขึ้นจะมีขนาดยาวตั้งแต่ 15 - 20 เซนติเมตร การจัดเรียงตัวของดอกภายในช่อเป็นแบบสลับกัน มีดอกเรียงอยู่บนช่อตั้งแต่ 10 - 30 ดอก ก้านช่อดอกบานจะมีลักษณะเขียวเข้มเปราะเด็ดออกได้ง่าย จัดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ไม่มีก้านเกสรหรือถ้ามีก็จะสั้นมาก กลีบรอง ของดอกมี 5 กลีบ อวบคล้ายรูปถ้วย สีเหลืองอมเขียวหรือเหลืองอ่อน แต่ละกลีบยาวประมาณ 0.15 เซนติเมตร ยาว 0.4 -0.5 เซนติเมตร ถัดเข้าไปอีกชั้นเป็นเกสรตัวผู้ซึ่งมีลักษณะเป็นหลอดกลมคล้ายลูกบอล อวบ สั้นว่ากลีบดอก มีละอองเกสร เรียงเป็นชั้นเดียวกัน ยาว 0.1 เซนติเมตร ส่วนในสุดหรือตรงกลางเป็นเกสรตัวเมีย มีรังไข่ ลักษณะกลมปกคลุมด้วยขนอ่อนแน่นทึบภายในรังไข่แบ่งออกเป็นกลีบๆ ได้ประมาณ 4 - 5 กลีบ ส่วนยอดเกสรตัวเมีย นั้นมีลักษณะสั้นแข็ง เป็นร่องริ้วหรือเป็นเหลี่ยมประมาณ 4 - 5 เหลี่ยม ดอกลองกองจะเริ่มบานในสัปดาห์ที่ 8 โดยเริ่มบานจากโคนก้านช่อดอกเรื่อยไปจนถึงปลายช่อดอก ดังนั้นการสุกของผลก็จะเริ่มสุกจากโคนก้านช่อดอกเช่นกัน ดอกจะบานอยู่ประมาณ 3 - 5 วัน ดอก

สุดท้ายจะบานหลังจากดอกแรกบานแล้ว 4 - 5 สัปดาห์ ดอกลองกองสามารถเจริญเติบโตเป็นผลโดยไม่ต้องมีการผสมเกสร

ผล ผลลองกองมีลักษณะกลมรีเล็กน้อย แต่ละผลอาจจะเป็นจุกซึ่งเกิดจากการเบียดกันระหว่างผลภายในช่อ เนื่องจากการเรียงตัวของดอกถี่และชิดกันมาก ผลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 - 2.5 เซนติเมตร สีผิวเปลือกของผลอ่อนจะเป็นสีเขียวเข้ม บนผิวเปลือกจะมีตุ่มนูนเล็กๆ เป็นต่อมน้ำหวาน ตอนเช้าจะมีน้ำหวานเกาะติดอยู่เป็นเม็ดๆ เมื่อผลสุกผิวเปลือกจะเป็นสีเหลืองอ่อน โดยจะเริ่มสุกจากโคนช่อไปหาปลายช่อ เปลือกลองกองแท้จะไม่มียาง แกะเปลือกล่อนออกจากเนื้อได้ง่าย ผลแบ่งออกเป็นกลีบๆ ได้ 4 - 5 กลีบ ลองกองสุกเต็มที่เนื้อจะใสเป็นแก้วมีทั้งฉ่ำน้ำและแห้ง มีกลิ่นหอมรสหวาน แต่ถ้าสุกไม่ดีเนื้อจะมีสีขาวขุ่นรสหวานอมเปรี้ยว เนื้อลองกองสุกจะมีค่าความหวานประมาณ 17 - 19 องศาบริกซ์ ในแต่ละผลจะมีเมล็ดที่สมบูรณ์เพียง 1 เมล็ด หรือบางผลมีเมล็ดลีบทุกกลีบ สำหรับจำนวนผลต่อช่อนั้นขึ้นอยู่กับความยาวของช่อดอกและเปอร์เซ็นต์การเกิดผล โดยทั่วไปเฉลี่ยประมาณ 10 - 40 ผลต่อช่อ

เมล็ด ในผลลองกองผลหนึ่งจะมีเมล็ดน้อยมากมีเพียง 1 - 2 เมล็ด หรือบางผลมีเฉพาะเมล็ดลีบเท่านั้น เมล็ดที่สมบูรณ์มีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีรูปร่างกลมรี ด้านหนึ่งโค้งนูนอีกด้านหนึ่งแบนราบ มีสีเขียวอมเหลืองรสชาติไม่ขม เม็ดของลองกองสามารถเจริญได้โดยไม่ต้องได้รับการผสมพันธุ์ เพราะเกสรตัวผู้เป็นหมัน จึงทำให้เปอร์เซ็นต์การกลายพันธุ์มีน้อยมาก และสามารถพัฒนาเป็นเมล็ดที่มีหลายคัพภะ ซึ่งสังเกตได้จากเมล็ดจะมีรอยแตกร้าวเป็นส่วนมาก ดังนั้นในการเพาะเมล็ดที่สมบูรณ์เพียง 1 เมล็ด จะสามารถงอกต้นกล้าได้ 1 - 3 ต้น เมล็ดลองกองเมื่อนำไปเพาะจะใช้เวลาประมาณ 25 - 27 วัน จึงจะงอก

บทบาทของเอทิลีน

อัตราการผลิตก๊าซเอทิลีนในระหว่างการเก็บรักษา มักจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส และเกิดอาการขาดน้ำ ซึ่งในทางกลับกัน อัตราการผลิตก๊าซเอทิลีนจะลดลงเมื่ออุณหภูมิต่ำ ปริมาณก๊าซ O_2 น้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณก๊าซ CO_2 มากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ โดยรอบผลผลิต (Kader, 1992) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วก๊าซเอทิลีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีผลต่อขบวนการสรีรวิทยาของพืช เกิดจากขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืช โดยจัดให้เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่ง ซึ่งต่างจากฮอร์โมนพืชชนิดอื่น ๆ เพราะเป็นฮอร์โมนพืชเพียงชนิดเดียวที่เป็นก๊าซ การสังเคราะห์เอทิลีนสามารถเกิดขึ้นได้กับทุกเซลล์ แต่ตำแหน่งในการสังเคราะห์ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด เชื่อกันว่า การสังเคราะห์เกิดขึ้นในแวคิวโอล เอทิลีนเป็นสารประกอบ hydrocarbon ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญและพัฒนาการของพืชมากมาย ได้แก่ การพักตัว การร่วง การชรา การออกดอก การตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ และที่มีอิทธิพลต่อผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว คือ การสุกของผลผลิต (สังคม, 2536) การเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตก๊าซเอทิลีนอาจเกิดขึ้นก่อน หรือ

หลังการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจก็ได้ ผลไม้ประเภท non-climacteric และเนื้อเยื่อ vegetative อื่น ๆ มีการผลิตก๊าซเอทิลีนตามปกติที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อทั่ว ๆ ไปเท่านั้น จึงไม่ตอบสนองต่อก๊าซเอทิลีน (จริงแท้, 2541) โดยทั่วไปเอทิลีนจะไปเร่งอัตราการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืช ทั้งนี้เพราะเอทิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ สำหรับในไม้ผลนั้นลักษณะการผลิตก๊าซเอทิลีนและปริมาณความเข้มข้นภายในมีความสัมพันธ์กับการหายใจ ผลไม้ประเภท climacteric มีการผลิตและความเข้มข้นของก๊าซเอทิลีนภายในผลในระหว่างการเจริญเติบโตต่ำ จนกระทั่งเมื่อผลไม้เริ่มสุกการผลิตก๊าซเอทิลีนจึงเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ความเข้มข้นภายในก็สูงขึ้นด้วย (สมชาย, 2543)

บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทิลีน

การใช้สารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ สารดูดซับเอทิลีนที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate,$KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับก๊าซเอทิลีน เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_6H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นก๊าซเอทิลีนได้อีก วิธีการเตรียมสารดูดซับเอทิลีน ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลายอิ่มตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง สารดูดซับเอทิลีนสามารถดูดซับก๊าซเอทิลีน ที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณก๊าซเอทิลีน จึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา, 2537)

บทบาทที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่มีผลโดยตรงกับก๊าซเอทิลีน โดยมีผลยับยั้งหรือขัดขวางการทำงานของก๊าซเอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับก๊าซเอทิลีน แต่ไม่อาจกระตุ้นให้ผลไม้สุกได้ เนื่องจากขาดคุณสมบัติบางประการที่จะเข้าทำหน้าที่แทนก๊าซเอทิลีน ดังนั้นจึงมีผลยับยั้งก๊าซเอทิลีนในขณะที่เข้าไปแก่งแย่งกับก๊าซเอทิลีนทำให้ก๊าซเอทิลีนเข้าไปกระตุ้นการสุกไม่ได้ การใส่ผลไม้ในภาชนะปิดสนิทจะทำให้มีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากการหายใจจนกระทั่งสูงพอที่จะยับยั้งการสุกได้ แต่ถ้าผลไม้อยู่ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์สูงเป็นเวลานานจะเกิดผลเสียขึ้น เช่นรสชาติของผลไม้เปลี่ยนไป เนื่องจากเกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน (จิรา, 2531)

ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง จะช่วยลดความอ่อนแอของผลต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวได้ ซึ่งพบได้ในผลมะม่วงและอโวคาโด (ดนัยและ นิธิยา. 2535)

ในอากาศปกติจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียง 0.03 เปอร์เซ็นต์ และในระดับความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงๆ จะมีบทบาทสำคัญมากต่อการยืดอายุการเก็บรักษาคุณสมบัติที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คือ (งามทิพย์, 2538)

1. ชะลออัตราการหายใจของพืช โดยทั่วไปแล้วพบว่า เมื่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาผักและผลไม้สดเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันออกไปขึ้นกับชนิดของพืช การใช้คาร์บอนไดออกไซด์เพื่อชะลออัตราการหายใจของพืชอาจจะได้ผลน้อยเมื่อใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่ำเกินไป ในขณะที่ความเข้มข้นที่สูงเกินอาจทำให้เซลล์พืชเป็นอันตราย อันเป็นเหตุให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น

2. ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด จึงเรียกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ว่าเป็น bacteriostatic fungistatic agent คือจะยับยั้งการเจริญเติบโตเท่านั้นมิได้ทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยทั่วไปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นอย่างน้อย 20 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ดี โดยจะทำให้ช่วงเวลาของการเตรียมพร้อมเพื่อแบ่งตัว (lag phase) เพิ่มขึ้น เป็นผลให้การแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์เป็นไปได้อย่างช้ายิ่งขึ้น ผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นี้จะเพิ่มมากยิ่งขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลง หรือเมื่อความดันบรรยากาศเพิ่มขึ้น

3. สามารถละลายได้ดีในน้ำและไขมัน และการละลายนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงดังสังเกตได้จากการยุบตัวของภาชนะบรรจุ เนื่องจากความดันภายในต่ำกว่าความดันบรรยากาศนอก จากนี้หากการละลายสูงมากพอจะทำให้เกิดกลิ่นรสของกรดในผลิตภัณฑ์อาหารได้ จึงต้องจำกัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์ของอาหารที่จะบรรจุ

บทบาทที่สำคัญของก๊าซออกซิเจน

Weichmann (1987) รายงานว่ามะเขือเทศที่เก็บรักษาในความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนต่ำสภาพของเนื้อเยื่อจะดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพอากาศปกติ ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ระดับความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เนื้อเยื่อมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แต่อิทธิพลดังกล่าวไม่สามารถพบได้ใน sweet pepers และพืชผักชนิดอื่น ๆ ในแอปเปิ้ลการตอบสนองต่อระดับความเข้มข้น O_2 ต่ำจะเกิดผลที่ดีอย่างเด่นชัด การเปลี่ยนแปลงของสี (ส่วนมากจากสีเขียวเป็นสีเหลือง) จะลดลงเมื่อมีปริมาณความเข้มข้นของ O_2 ต่ำ เช่น การลดลงของการสูญเสีย chlorophyll จากการอ้างถึงในผักที่ต่างชนิดกัน ใน broccoli ปริมาณความเข้มข้นของ O_2 ต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้สีเขียวคงอยู่ได้นานขึ้น การใช้ปริมาณ O_2 ต่ำนี้จะได้ผลดีเช่นเดียวกับการเพิ่มขึ้นของ CO_2 ในการทดลองปริมาณ O_2 2.5 – 4 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ chlorophyll ลดการสูญเสียลงได้อย่างชัดเจน

ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนระหว่าง 1 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการสุกของผลไม้ได้หลายชนิด บทบาทของก๊าซออกซิเจนในการยับยั้งการสุกของผลไม้ ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยับยั้งการหายใจอย่างแท้จริง แม้ว่าความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนที่ต่ำจะลดลง แต่ก๊าซออกซิเจนจะมีบทบาทโดยตรงที่สำคัญเกี่ยวกับการสุกของผลไม้ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่า ก๊าซออกซิเจนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสร้าง และการทำงานของเอทิลีนในพืช (สายชล, 2528) โดยปกติอากาศมีก๊าซออกซิเจนประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปริมาณก๊าซออกซิเจน ในอากาศมีผลต่อการหายใจ การสร้างเอทิลีน และกระบวนการ oxidation อื่นๆ เช่น การ oxidize สารประกอบ phenol จนได้สารสี (pigment) สีน้ำตาล (จริงแท้, 2541)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

modified atmosphere storage (MA – storage) หมายถึงวิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือการเพิ่มปริมาณก๊าซให้ต่างจากบรรยากาศปกติ ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณก๊าซออกซิเจนและ/หรือการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ประพันธ์. 2526)

modified atmosphere storage (MA - storage) เป็นวิธีการเก็บรักษาผักและผลไม้ในสภาพของบรรยากาศที่ถูกดัดแปลง เช่น การเก็บรักษาผักและผลไม้ในถุงพลาสติกปิดปากถุงแน่น ปริมาณของออกซิเจนในถุงพลาสติกจะลดลง เนื่องจากถูกใช้ไปโดยการหายใจของผักและผลไม้ และปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการหายใจ ปริมาณของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกควบคุมโดยคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ ของพลาสติกฟิล์ม ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและอุณหภูมิขณะนั้น (สายชล. 2528)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุม จึงเป็นการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงอย่างหนึ่ง ซึ่งการเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศดัดแปลงจะต้องคำนึงถึง

1. ชนิดของผลผลิต ผลผลิตต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่าง ๆ ไม่เท่ากันส่งผลให้ปริมาณการใช้ O_2 การปลดปล่อย CO_2 และเอทิลีนไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผลภายในภาชนะบรรจุ

2. วัยและความบริบูรณ์ของผลผลิตผลผลิตที่มีวัยต่างกัน อัตราการหายใจจะต่างกันส่งผลให้สภาพบรรยากาศภายในภาชนะบรรจุต่างกัน อุณหภูมิในการเก็บรักษาอุณหภูมิยิ่งสูงอัตราการหายใจและปฏิกิริยาต่าง ๆ ยิ่งสูงขึ้น มีผลต่อการใช้ และการผลิตแก๊สต่าง ๆ ของผลิตผล

3. ปริมาณของผลิตผลในภาชนะบรรจุ ในปริมาตรที่เท่ากันถ้ามีผลผลิตบรรจุอยู่มากย่อมใช้ O_2 ให้หมดไปและสะสม CO_2 ให้มากขึ้น ได้เร็วกว่าการบรรจุผลิตผลแต่น้อย

4. คุณสมบัติในการยอมให้แก๊สต่าง ๆ ผ่านเข้าออกภาชนะบรรจุ

การเก็บรักษาในสภาพที่มีก๊าซออกซิเจนน้อย และ/หรือ มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าปกติเรียกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage, MA - storage) (จริงแท้. 2541)

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพดัดแปลง เป็นการเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ โดยจะทำการลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนให้น้อยลง และเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลง ลดกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์ และการทำงานของก๊าซเอทิลีน รวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ส่งผลให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้นานขึ้น (สมบุญ, 2544)

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงนอกจากจะชะลอกระบวนการทางชีวเคมีต่าง ๆ ภายในผลผลิตทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้ว ยังมีประโยชน์ในแง่อื่น ๆ ดังนี้

1. ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลผลิตที่มีความสมบูรณ์ มีรสชาติ คุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลิตผลที่มีความบริบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาได้ไม่นาน ขนส่งไปได้ไม่ไกล การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้

2. ลดสภาพไว (sensitivity) ของผลผลิตต่อเอทธิลีน ทำให้การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่กระตุ้นโดยเอทธิลีนเกิดขึ้นได้ช้าลง ทั้งนี้เพราะ CO_2 มีโครงสร้างเคมีใกล้เคียงกับเอทธิลีน สามารถไปแย่งที่ active site ของเอทธิลีนได้

3. ลดการเหม็นหืน (rancidity) ในการเก็บรักษาผลผลิตที่มีไขมันมาก เช่น พวกเมล็ดเคี้ยวมัน ได้แก่ มะม่วงหิมพานต์ รวมทั้งเมล็ดถั่วชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะการเหม็นหืนเกิดจากการ ออกซิไดซ์กรดของไขมันที่ไม่อิ่มตัวด้วย O_2

4. ลดอัตราผิดปกติทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ระหว่างการเก็บรักษา เช่น อาการสะท้านหนาว (chilling injury) เพราะหลังจากเกิด primary injury ขึ้นในเซลล์ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เคยอยู่ใน compartment แยกต่างหากจะเล็ดลอดออกมา โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอล ทำให้ถูกออกซิไดซ์ด้วย O_2 และทำให้เกิดอาการผิดปกติสีน้ำตาลขึ้น

5. ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้บนผลไม้และผักส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมี O_2 ต่ำทำให้การเจริญเติบโตบนผลผลิตลดลงด้วย

6. ลดการเจริญเติบโตของแมลงที่ติดมากับผลิตผลในทำนองเดียวกับเชื้อจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามความเข้มข้นที่จะใช้ควบคุมแมลงได้ผลมักเป็นอันตรายต่อผักและผลไม้

7. เพิ่มคุณภาพของผลผลิต ผลิตผลบางชนิดมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว เช่น หน่อไม้ฝรั่ง ปริมาณเส้นใยเพิ่มสูงขึ้นระหว่างการเก็บรักษา สภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยชะลอการสร้างเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งได้ (จริงแท้, 2541)

อันตรายของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

เกิดอาการผิดปกติที่แตกต่างกัน ผลิตผลแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลง ไม่ว่าปริมาณ O_2 ต่ำเกินไป หรือ CO_2 สูงเกินไปได้ไม่เท่ากัน ซึ่งสาเหตุของความแตกต่างนี้ยังไม่ทราบแน่ชัด สันนิษฐานกันว่าเนื่องจากความหนาแน่นของเนื้อผลิตผล และคุณสมบัติของผิวของผลิตผลที่จะยอมให้การถ่ายเทอากาศได้แตกต่างกัน ผลิตผลที่มีความหนาแน่นสูง การถ่ายเทอากาศเกิดขึ้นได้ยาก ทำให้ O_2 ภายในลดต่ำเกินไป หรือ CO_2 สะสมอยู่ภายในมากเกินไปจึงทำให้เกิดอาการผิดปกติ ในผลไม้พวกส้มไม่ทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงเลย เป็นไปได้ว่าส้มมีผิวหลายชั้น ตั้งแต่เปลือกเขียวด้านนอกสุด เยื่อหุ้มกลีบเนื้อส้มแต่ละกลีบ และชั้น epidermis ของถุง (juice sac) แต่ละถุง ทำให้การถ่ายเทแก๊สชนิดต่าง ๆ เกิดขึ้นได้น้อย (สายชล, 2528)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมที่ได้รับการทดสอบแล้วมักปลอดภัยต่อผลิตผล สามารถยืดอายุการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่ไม่ได้รับการควบคุมให้มีองค์ประกอบต่าง ๆ คงที่นั้น บ่อยครั้งที่ปริมาณแก๊สบางชนิดมีอยู่สูงหรือต่ำเกินไปจนทำให้เกิดอันตรายขึ้นกับผลิตผลได้ (จริงแท้, 2541)

อย่างไรก็ตามข้อสันนิษฐานนี้ยังไม่มีตัวเลขยืนยันและยังมีข้อโต้แย้งได้ เช่นในกรณีของผักกาดหอมไม่สามารถทนต่อสภาพที่มี CO_2 สูงได้เกินกว่า 1-2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนับเป็นความเข้มข้นที่ต่ำมาก แต่ผักกาดหอมก็มีลักษณะโครงสร้างที่มีความหนาแน่นต่ำ เซลล์พื้นที่หรือ epidermis ไม่มีลักษณะพิเศษไปกว่าพืชชนิดอื่น ๆ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบริเวณโคนก้านของผักกาดหอมซึ่งมีสีขาวนั้น เกิดอาการผิดปกติเนื่องจาก CO_2 สูง ได้มากกว่าบริเวณอื่น ๆ ที่มีสีเขียว (จริงแท้ , 2541)

นอกจากอาการผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลิตผลแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงมีหลายรูปแบบด้วยกัน ลักษณะที่พบมากได้แก่ อาการที่ส่วนผิวของผลิตผลมีรสชาติและกลิ่นปกติ และสำหรับผลไม้มักมีกระบวนการสุกที่ผิดปกติหรือไม่สุกเอาเลย (สมชาย, 2543)

รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

Zhang and Quantick (1997) ทำการเก็บรักษาลองกองสายพันธุ์ Shixia ในถุง polyethylene ที่อุณหภูมิห้องได้นาน 7 วัน และที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสได้นาน 35 วัน รวมทั้งการเพิ่มปริมาณก๊าซ O_2 ในถุงพลาสติก 1, 3, 10 และ 21 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลทำให้เปลือกลดการเกิดสีน้ำตาล และยังคงปริมาณของ TSS และกรดแอสคอร์บิคในผลไม้อยู่ แม้ว่าการเก็บรักษาใน O_2 1 เปอร์เซ็นต์จะมีรสชาติเปลี่ยนไปเล็กน้อย

Glahan and Wichitrattananon (2001) ศึกษาพบว่าอายุและสัดส่วน CO_2, O_2 และ N_2 ต่อพัฒนาการสุก อายุการเก็บรักษา และคุณภาพของมังคุด พบว่ามังคุดวัย 2 และ 3 มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 42 วัน โดยที่สีของขั้วผล เปลือก และเนื้อยังคงมีสีสดใส และการบริโภคยังยอมรับได้ มังคุดวัย 1, 2 และ 3 มีปริมาณ TSS และเปอร์เซ็นต์ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อเก็บรักษามังคุดวัย 1 ใน O_2:N_2 ที่ 0:10, 2:20, 2:30 และ 4:10 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) สีของเปลือกจะพัฒนาจากสีเขียวระยะสายเลือดจนเป็นสีม่วง และสีม่วงดำขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น สีของกลีบเลี้ยงจะเป็นจากสีเขียวเป็นสีเขียวปนเหลือง และสีน้ำตาล หลังการเก็บรักษา 28 วัน ปริมาณ TSS และ เปอร์เซ็นต์ TA จะลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 35 วัน

Glahan and Puchangtong, (2001) พบว่าภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 12 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด 1.31 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเก็บรักษา หน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 0.16-0.81 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 3.53-6.40 brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งจะมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับและสามารถพัฒนาให้ขนส่งระยะทางไกลโดยทางเรือเดินทะเลได้ ซึ่งค่าขนส่งถูกกว่าทางเครื่องบินนับ 10 เท่า จะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ได้

Glahan and Youryon (2001) ได้ศึกษาถึงผลของอายุและระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการพัฒนาการสุก คุณภาพ และอายุการเก็บรักษากล้วยไข่ พบว่ากล้วยไข่อายุ 35 วัน (หลังดอกบาน) เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียสมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 60.55 วัน ขณะที่กล้วยไข่อายุ 44 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 11 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 33.85 วัน หลังจากสุกกล้วยไข่อายุ 44 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 22.97 brix กล้วยไข่อายุ 35 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ย 20.00 brix ปริมาณ TSS สูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น กล้วยไข่ที่เก็บรักษานานขึ้นจะใช้จำนวนวันในการบ่มลดลง และหลังการบ่มในทุกวิธีการจะให้รสชาติที่ดีและยอมรับได้

Glahan and Kerdsiri (2001) ศึกษาพบว่า กล้วยหอมทองอายุ 64 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 : O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 88.33 วัน และสีเปลือกยังเป็นสีเขียว กล้วยหอมทองก่อนการเก็บรักษาและกล้วยหอมทองที่เก็บรักษา 56 วัน เมื่อนำมาบ่มสุกพบว่ามีปริมาณ TSS ใกล้เคียงกันมาก และยังพบว่ากล้วยหอมที่เก็บรักษาร่วมกับตัวดูดซับเอทธิลีน 2%(โดยน้ำหนักสด) + CO_2 0 : O_2 0 เปอร์เซ็นต์ ให้อายุการเก็บรักษานานที่สุด 88.33 วัน และ TSS เพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ จะค่อยๆ เปลี่ยนแปลงทีละน้อย เมื่อนำกล้วยที่เก็บรักษา 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน มาบ่มที่

อุณหภูมิห้อง พบว่ากล้วยมีลักษณะทางกายภาพ และคุณภาพการรับประทานที่ดีเหมือนกับกล้วยหอมที่บ่มให้สุกก่อนการเก็บรักษา

มานิตย์ (2524) ทำการศึกษาการเก็บรักษาผลท้อ〈 *Prunus persica* (L.) Batsch〉พันธุ์ฟลอร์ดาเรดในบรรยากาศดัดแปลง โดยพบว่าผลท้อพันธุ์ฟลอร์ดาเรดซึ่งไม่ได้บรรจุหรือบรรจุในถุงพลาสติกที่มีความหนา 3 mm. พวกที่อยู่ในถุงพลาสติกและได้รับ CO_2 0, 5, 10, และ 20 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส (72 เปอร์เซ็นต์ RH), 5 องศาเซลเซียส (67 เปอร์เซ็นต์ RH) และอุณหภูมิห้อง (33.4 องศาเซลเซียส, 56.3 เปอร์เซ็นต์ RH) ที่อุณหภูมิห้องผลซึ่งเก็บรักษาโดยไม่ใส่ถุงพลาสติกมีการเปลี่ยนสีผิว และผลมีเนื้อนิ่มอย่างรวดเร็วหลังจากเก็บรักษาได้ 4 วัน โดยผลท้อมีสีเหลือง 87.5 เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีค่า 4.22 กก./ตร.ซม. ส่วนพวกที่ได้รับ CO_2 20 เปอร์เซ็นต์ มีสีผิวและความแน่นเนื้อเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ โดยผลมีสีเหลือง 50 เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีค่า 7.96 เปอร์เซ็นต์ กก./ตร.ซม. ที่ 2 และ 5 องศาเซลเซียส ผลท้อซึ่งไม่ได้อยู่ในถุงพลาสติกเป็นเวลา 15 วันมีสีเหลืองทั้งผล ความแน่นเนื้อมีค่าเท่ากับ 3.67 และ 3.41 กก./ตร.ซม. ในขณะที่พวกได้รับ CO_2 20 เปอร์เซ็นต์ มีสีเหลืองเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีเท่ากับ 8.49 เปอร์เซ็นต์ และ 7.55 กก./ตร.ซม.ตามลำดับ การชลอการเปลี่ยนสีผิวและการนิ่มของผลท้อเด่นชัดมากขึ้นที่อุณหภูมิต่ำและ CO_2 ในความเข้มข้นสูงๆ อย่างไรก็ตามผลท้อในถุงพลาสติกที่เติม CO_2 มากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง หรือ 5 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มว่าเกิดรสชาติผิดปกติเล็กน้อย และเกิดเร็วกว่าพวกซึ่งเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส และเปอร์เซ็นต์กรด malic ภายใต้ CO_2 และอุณหภูมิห้องต่างๆกันเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

นพรัตน์ (2528) ศึกษาการเก็บรักษาช่อผลลองกองอายุ 13 สัปดาห์หลังดอกบานบรรจุในตะกร้าพลาสติก และถุงพลาสติกเจาะรู 6 รูที่ปิดปากถุง เก็บรักษาที่ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 89 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นาน 3 และ 15 วัน ตามลำดับ โดยที่ผลลองกองที่เก็บรักษาในตะกร้าพลาสติกพบการหลุดร่วงของผล 30 เปอร์เซ็นต์ และปรากฏอาการสะท้านหนาว (chilling injury) โดยผิวมีสีน้ำตาลดำทั้งหมดสำหรับลองกองที่บรรจุในถุงพลาสติกที่เจาะรูมีสภาพดีใน 6 วันแรก แต่เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลานานถึง 12 วัน พบว่าลองกองมีการร่วงสูงมาก 86.36 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ผิวผลยังคงสดอยู่ ขณะที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน 6 และ 10 วัน ตามลำดับ ถ้าเก็บรักษาผลไว้ในถุงพลาสติกที่เจาะรูด้านข้างถุง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน 15 วัน โดยที่ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำมีค่าลดลงเล็กน้อย

ศิริลักษณ์ (2529) ทำการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิและคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L. var. *macrocarpom.*) ประเภทฝักเล็ก โดยซื้อถั่วลันเตาจากปากคลองตลาด ซึ่งได้สั่งซื้อมาจากชาวสวนในอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยทำการศึกษาในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2526 และทำการศึกษาคุณ

ภาพตลาดของถั่วลันเตา ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ดังนี้ คือ พวกฝักเสียหายเนื่องจากหนอนทำลาย 8.9 เปอร์เซ็นต์ ฝักแตกหัก 5.1 เปอร์เซ็นต์ พวกฝักแก่เกินกินมี 16.8 เปอร์เซ็นต์ โดยแกะเอาเมล็ดที่กินได้ 44.1 เปอร์เซ็นต์ ของพวกฝักแก่เกินกิน พวกฝักกำลังกินมี 67.9 เปอร์เซ็นต์ และพวกฝักอ่อนมี 1.3 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำถั่วลันเตาประเภทฝักกำลังกินมาศึกษาวิธีการเก็บรักษา โดยใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุงให้สนิทพร้อมกับเติม CO_2 ให้บรรยากาศภายในเมื่อเริ่มการทดลองมีความเข้มข้น 0, 5, 10, และ 20 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส กับ 82 เปอร์เซ็นต์ RH., 4 องศาเซลเซียส กับ 82 เปอร์เซ็นต์ RH., 4 องศาเซลเซียส กับ 83 เปอร์เซ็นต์ RH. และอุณหภูมิห้อง 27.9 องศาเซลเซียส กับ 77.8 เปอร์เซ็นต์ RH.สำหรับที่อุณหภูมิห้องเพิ่มอีก 1 treatment เป็น control โดยการนำถั่วลันเตาใส่ในตะกร้าพลาสติก และศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางชีวเคมีภายในเนื้อเยื่อในระหว่างที่ทำการเก็บรักษา จากการทดลองพบว่า ถั่วลันเตาที่เก็บรักษาไว้ในบรรยากาศที่มี CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส และ 4 องศาเซลเซียส ให้ผลดีที่สุดและสามารถเก็บรักษาได้นาน 20 วัน โดยมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 1.4 เปอร์เซ็นต์ และยังคงรักษาความสดไว้ได้ดี โดยมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์จาก 14.5 เหลือ 8.4 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ปริมาณ SS ในเมล็ดลดลงจาก 9.2 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 7.3 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไวตามินซีในฝักที่แยกเมล็ดออกลดลงอย่างมากจาก 46.4 เหลือ 7.8 และ 5.5 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนปริมาณไวตามินซีในเมล็ดลดลงจาก 13 เหลือ 7.0 และ 6.0 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ปริมาณโปรตีนลดลงเล็กน้อยจาก 3.8 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 3.3 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเส้นใยไม่เพิ่มขึ้น คือมีค่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ และ 1.6 เปอร์เซ็นต์ ถั่วลันเตาในบรรยากาศที่มี CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาไว้ได้ 16 วัน และเริ่มมีกลิ่นผิดปกติเกิดขึ้นและหมดสภาพการซื้อขายส่วนถั่วลันเตาที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องหมดสภาพการซื้อขายในเวลาเพียง 2 วัน ถั่วลันเตาที่เก็บรักษาไว้ในบรรยากาศที่มี CO_2 5 - 20 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส, 4 องศาเซลเซียส และ 7 องศาเซลเซียส พบว่า สามารถช่วยชลอการเปลี่ยนแปลงสีเขียวและการสูญเสียปริมาณคลอโรฟิลล์ไว้ได้ โดยที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ลดจาก 14.5 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด เหลือโดยเฉลี่ย10.4, 10.9 และ 11.0 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ เมื่อทำการเก็บรักษาไว้ 16 วัน แต่ฝักถั่วลันเตาเริ่มมีสีคล้ำผิดปกติ นอกจากนี้แล้ว มีกลิ่นผิดปกติโดยเริ่มเกิดขึ้นในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา และหมดสภาพการซื้อขาย

เบ็ญจวรรณ (2534) ทำการศึกษาด้ชนีการเก็บเกี่ยว การทำ precooling การบรรจุและการเก็บรักษาฝักกระเจี๊ยบเขียว การศึกษาการเจริญเติบโตของฝักกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ OK#2 ที่สร้างบนลำต้นประธานในช่วงอายุ 1 – 12 วันหลังออกดอกบาน ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2532 พบว่าการเจริญเติบโตของฝักในส่วนของความยาวฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก ความหนาเนื้อฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด และน้ำหนักสด มีลักษณะเป็น single sigmoidal curve ฝักมีปริมาณ soluble solids ในเนื้อฝักและเมล็ด ปริมาณกรด และปริมาณเส้นใยในเนื้อฝักเพิ่มขึ้น และมีปริมาณวิตามินซี

และปริมาณเพคตินลดลงเมื่อฝักมีอายุเพิ่มขึ้น ลักษณะที่สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีในการเก็บเกี่ยวคือความยาวฝักโดยพบว่าฝักในช่วงอายุ 4 – 5 วันหลังดอกบานมีลักษณะทางกายภาพและชีวเคมีที่เหมาะสม โดยฝักมีความยาว 6.23 – 9.54 เซนติเมตร มีปริมาณ soluble solids ในเมล็ดและปริมาณไวตามินซีในเนื้อฝักมากกว่าฝักอายุอื่นๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของฝักกระเจี๊ยบเขียวอายุ 4 และ 5 วัน กับตำแหน่งข้อสร้างฝักบนลำต้นประธาน พบว่าฝักทั้ง 2 อายุที่สร้างในข้อที่ 1- 15 มีลักษณะทางกายภาพดีกว่าฝักที่สร้างขึ้นจากข้อที่ 16 – 30 และ 31 – 45 ตามลำดับ ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การศึกษาภาชนะบรรจุสำหรับฝักกระเจี๊ยบเขียวมี 3 วิธี พบว่าฝักที่บรรจุใส่ถาดโฟมหุ้มฟิล์มพลาสติกพีวีซีแล้วใส่กล่องกระดาษลูกฟูกเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส ยังคงความสดและมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าฝักที่บรรจุใส่ถุงตาข่ายไนลอนแล้วใส่กล่องกระดาษลูกฟูก และฝักที่บรรจุใส่กล่องกระดาษลูกฟูกโดยตรงเก็บรักษาที่ 10 และ 15 องศาเซลเซียส

การลดอุณหภูมิของฝักกระเจี๊ยบเขียวภายหลังการเก็บเกี่ยว 2 วิธีคือน้ำเย็นและห้องเย็น (10 – 12 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับการผึ่งฝักในสภาพอุณหภูมิห้อง (26.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์) นาน 1 ชั่วโมง เก็บรักษาที่ 10 และ 15 องศาเซลเซียส พบว่าฝักที่ผึ่งในสภาพอุณหภูมิห้องภายหลังเก็บเกี่ยวแล้วเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส มีอายุเก็บรักษานานกว่าการลดอุณหภูมิด้วยวิธีอื่นๆ

การผึ่งฝักในสภาพอุณหภูมิห้อง (28.5 – 29 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์) ภายหลังเก็บเกี่ยวนาน 1, 2, และ 3 ชั่วโมงเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส และ 15 องศาเซลเซียส พบฝักที่ใช้เวลาผึ่งนาน 1 ชั่วโมงมีการสูญเสียน้ำหนักและคุณภาพอื่นๆน้อยกว่าและมีอายุเก็บรักษานานกว่าการผึ่งนาน 2 และ 3 ชั่วโมง

การจำลองสภาพอุณหภูมิขนส่ง 3 ระดับคือ 15 องศาเซลเซียส, 20 องศาเซลเซียส และ 25 องศาเซลเซียส นาน 1 วันแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส พบว่าฝักที่ใช้อุณหภูมิระหว่างการขนส่ง 15 องศาเซลเซียส มีความสดมากกว่าการใช้อุณหภูมิระหว่างการขนส่ง 20 องศาเซลเซียส และ 25 องศาเซลเซียส

อรพิน และสุรกิตติ (2535) พบว่าถ้าเก็บรักษาผลลองกองที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์ จะเก็บรักษาผลไว้ได้ 6 วัน แต่ถ้าเก็บรักษาผลไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 75 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน จะสามารถเก็บรักษาผลไว้ได้ถึง 10 วัน

สุชีรา (2537) ศึกษาพบว่าการเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม พบว่าการเก็บรักษาผลทุเรียนพันธุหมอนทอง ที่บรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด 19x19x35 ซม. ซึ่งมีช่องระบายอากาศด้านข้างทั้งหมด 10 รู (118.57 ตร.ซม.) โดยไม่ได้ใส่สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) หรือใส่ EA ก่อนการหุ้มกล่องด้วยฟิล์มหด PVC, polyolefin หรือไม่มีการ

หุ้มกล่องด้วยฟิล์ม ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ปรากฏว่าผลทุเรียนในทุกทรีตเมนต์มีอายุการเก็บรักษา 20 วัน การใช้ EA สามารถลดการสะสมของก๊าซ CO_2 และ C_2H_4 ภายในกล่อง ตลอดจนชะลอทั้งการนิ่มของเนื้อเยื่อและการเพิ่มขึ้นของปริมาณ total sugars ในเนื้อทุเรียนที่เก็บรักษาภายในกล่องรวมทั้งป้องกันการแตกของผล แต่ไม่มีผลกระทบต่อการพัฒนาสีเปลือก สีเนื้อ ปริมาณ suluble solids, titratable acidity, acetaldehyde และ ethanol ส่วนการใช้ฟิล์มหุ้มกล่องเพียงอย่างเดียว หรือการใช้ EA ร่วมกับฟิล์ม ช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำหนักของผลทุเรียนลงได้ประมาณ 50 – 60 เปอร์เซ็นต์ ของ control สำหรับการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนในถาดโฟมซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส และ 4 องศาเซลเซียส พบว่าเก็บได้นาน 32 วัน โดยความเข้มข้นของ CO_2 และ C_2H_4 ภายในภาชนะดังกล่าวข้างต้นลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ถาดซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มยืด PVC มีการสะสม CO_2 และ C_2H_4 สูงที่สุด รองลงมาคือฟิล์มหด polyolefin PVC ตามลำดับ สำหรับอัตราการสูญเสียน้ำหนักของเนื้อทุเรียนปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส มีค่า 2.50 – 2.78 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่า 3.82 – 4.08 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนในถาดโฟมทุกทรีตเมนต์ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ ปริมาณ suluble solids, titratable acidity, acetaldehyde และ ethanol

อนันดา (2538) ศึกษาการเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาผลกล้วยหอมพันธุ์ แกรนด์เนนในสภาพบรรยากาศดัดแปลง พบว่าการเจริญเติบโตของผลกล้วยหอมมีลักษณะเป็นแบบ single sigmoid ความหนาแน่น, ปริมาณแป้ง และ soluble solids เพิ่มขึ้นจนกระทั่งอายุ 9, 8, และ 11 สัปดาห์ ตามลำดับ หลังจากนั้นเหลี่ยมผลลดลงเมื่ออายุมากขึ้น และเห็นไม่ชัดเจนเมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวซึ่งทำให้คุณภาพภายหลังการบ่มสูงสุดคือ 11 – 12 สัปดาห์ หลังจากกาบปลีหุ้มหวีเปิด การเก็บรักษาผลกล้วยหอมในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส โดยบรรจุผลในถุงพลาสติกปิดสนิท (sealed polyethylene bag, SPEB), SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส CO_2 (EA), SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส C_2H_4 (EA) หรือ SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส CO_2(EA) และสารดูดซับแก๊ส C_2H_4 (EA)ปรากฏว่าตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 45 วันความเข้มข้นของ CO_2, O_2 และ C_2H_4 ในทุกวิธีการมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03 – 5.85, 4.91 – 10.92 เปอร์เซ็นต์ และ 0.01 – 0.06 ppm. ตามลำดับ การสูญเสียน้ำหนัก, ความแน่นเนื้อ, soluble solids, total sugars สีเปลือกและสีเนื้อเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย หลังจากบ่มให้สุกด้วย C_2H_4 ที่ 18 องศาเซลเซียส ผลกล้วยในทุกวิธีการมีคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่ผลจาก SPEB, SPEB + cA, SPEB + EA และ SPEB+ cA+ EA มีการหักของขั้วเมื่อนำมาบ่มให้สุก ถ้าเก็บรักษานานเกินกว่า 45, 50, 50 และ 55 วันตามลำดับ

เย็นจิตต์ และสุจริต (2539) ทำการเก็บรักษาช่อผลลองกองอายุ 12 สัปดาห์หลังดอกบานในกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด 10x13x8 นิ้ว ที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาผลลองกองไว้ได้นาน 3 สัปดาห์ โดยเริ่มปรากฏการร่วงของผลใน

สัปดาห์ที่ 2 ร้อยละ 20.57 และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 50.06 ในสัปดาห์ที่ 3 โดยผลที่ร่วงส่วนใหญ่ไม่พบการเข้าทำลายของเชื้อรา

เย็นจิตต์ และคณะ (2540) พบว่าเมื่อเก็บรักษาลองกองไว้ที่อุณหภูมิห้องความชื้นสัมพัทธ์ 67 เปอร์เซ็นต์ จะเก็บรักษาผลได้นาน 10 วัน นอกจากนี้เมื่อเก็บรักษาผลลองกองอายุ 12 สัปดาห์หลังดอกบานไว้ที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาผลลองกองไว้ได้ 21 วัน และถ้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ จะเก็บรักษาผลไว้ได้นาน 14 วัน แต่จะพบอาการสะท้านหนาว (chilling injury) ในวันที่ 21 วัน ในระหว่างการเก็บรักษาจะมีการสูญเสียน้ำหนักสด เปลือกจะอ่อนนุ่มมากขึ้น ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำและปริมาณกรดจะลดลง ดังนั้นอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาลองกองน่าจะอยู่ในช่วง 18 – 20 องศาเซลเซียส

จริงแท้ (2541) กล่าวว่าการเพิ่มปริมาณ CO_2 ให้ผลในการควบคุมโรคมากกว่าที่ระดับ 10 – 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถควบคุมเชื้อ *Botrytis* sp. และ *Rhizopus* sp. ในผลสตรอเบอรี่หลังการเก็บเกี่ยวได้ วิธีการนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในการขนส่งผลสตรอเบอรี่ในต่างประเทศ และบางส่วนในประเทศไทย อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าในสภาพที่มี CO_2 สูงขึ้นอาจกระตุ้นให้เกิดโรคบางอย่างเจริญเติบโตได้มากขึ้นด้วย ดังนั้นการปรับสภาพบรรยากาศเพื่อการควบคุมโรคจึงค่อนข้างจะมีผลเฉพาะเจาะจงกับผลิตผล และโรคแต่ละชนิด

สมชาย และ ยุพัตสา (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน CO_2: O_2 และอายุของฝักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน วางแผนการทดลองแบบ 3x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ อายุ และระดับของ CO_2: O_2 เก็บรักษาในถุงพลาสติก (PE) ที่อุณหภูมิ 9±1 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่าข้าวโพดหวานอายุ 18 วันหลังออกไหม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด TA และก๊าซเอทธิลีนน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อมากกว่า มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกช้ากว่า ข้าวโพดหวานอายุ 20 และ 22 วัน หลังออกไหม ปริมาณ TSS และ TA ของข้าวโพดหวานลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่าง 0 – 21 วันหลังการเก็บรักษา และภายหลัง 21 วันแล้วพบว่าปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นมาก ในขณะที่คะแนนการยอมรับในการรับประทานลดลงอย่างมากหลังการเก็บรักษา 14 วัน

สมชาย และ อภิรัตน์ (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า โดยใช้แผนการทดลองแบบ 2x2x7 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ ชนิดของภาชนะบรรจุ สารดูดซับเอทธิลีน และสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนที่ระดับ 0:0, 1:2, 2:4, 3:6, 4:2, 5:4 และ 6:6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16-18 องศาเซลเซียส พบว่าผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE และมีสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และ

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ออกซิเจนอัตราส่วน 3 : 6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานที่สุดคือ 17.33 วัน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีผิวผล, การเปลี่ยนแปลงความนิ่ม, ความเสียหายทางกายภาพ, ปริมาณ soluble solid (SS) , เปอร์เซ็นต์กรด (TA), อัตรา SS/TA, ปริมาณก๊าซเอทธิลีน รวมถึงคุณภาพภายหลังการบ่มสุกและอายุการเก็บรักษาที่เด่นชัดกว่า อัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าถุง PP และมีสีผิวปกติตลอดอายุการเก็บรักษาและมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนากว่าถุงPP สามารถคงความแข็งของผล และพบความเสียหายทางกายภาพน้อยกว่า แต่พบการเปลี่ยนแปลงสีผิวผิดปกติเกิดขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษา 12 วัน เป็นต้นไป การใช้สารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับการเก็บรักษาสามารถลดระดับปริมาณก๊าซเอทธิลีนที่สะสมในภาชนะบรรจุ และสามารถชะลอการสุกของผลน้อยหน่าในระหว่างการเก็บรักษาได้

อภิตา และคณะ (2545) ทำการทดลองเก็บรักษาช่อผลลองกองในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ โดยบรรจุช่อผลลองกองในกล่องกระดาษลูกฟูก และบรรจุในถาดโพลีสไตรีน ถุงพลาสติกเจาะรูและไม่เจาะรู ก่อนบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกร่วมกับการใช้สารดูดซับเอทธิลีนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าช่อผลลองกองที่บรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกและถาดโพลีสไตรีน สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 4 สัปดาห์ และนานกว่าถุงพลาสติกเจาะรูและไม่เจาะรู ซึ่งมีอายุการเก็บรักษาได้เพียง 2 สัปดาห์ การทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการหลุดร่วงของช่อผลลองกอง ที่บรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกและถาดโพลีสไตรีน อย่างไรก็ตามมีแนวโน้วว่าการเก็บรักษาในกล่องกระดาษลูกฟูกให้ผลดีที่สุด เนื่องจากพบการเน่าของผล ความเข้มข้นของเอทธิลีนภายในผล กลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติน้อยกว่า แต่มีการยอมรับของผู้ชิมสูงกว่าวิธีการทดลองอื่นๆ การทดลองไม่พบความแตกต่างของการเกิดเปลือกสีน้ำตาล ปริมาณสารฟีนอลทั้งหมด ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ TSS/TA ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในทุกวิธีการทดลอง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอายุการเก็บเกี่ยว ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาลองกอง
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2 ในการบรรจุที่เหมาะสม ต่อการเก็บรักษาของลองกอง
3. เพื่อศึกษาหาวิธีการเก็บรักษาลองกองที่เหมาะสมต่อการขนส่งระยะไกล และการเก็บรักษาก่อนการจัดจำหน่าย

86112

ผลกระทบที่เกิดขึ้น

การส่งออกลองกองไปยังตลาดต่างประเทศนั้นมีปัญหาในเรื่องอายุการเก็บรักษา และอายุการวางจำหน่ายสั้นมาก ตลอดจนการขนส่งทางเครื่องบินไปยังตลาดต่างประเทศมีค่าระวางสูงมาก ขณะนี้ผู้วิจัยสามารถค้นพบวิธีการเก็บรักษาผลไม้ได้นานนับเดือนมากกว่า 5 ชนิด ซึ่งจะส่งผลให้การส่งออกผลไม้เป็นไปได้โดยสะดวกและสามารถนำเงินตราต่างประเทศเข้ามาพัฒนาประเทศปีละหลายพันล้านบาท

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

เกษตรกรผู้ผลิตลองกองในเขตภาคตะวันออก (ชลบุรี, ระยอง, จันทบุรี และตราด) ผู้ส่งออก ผู้จำหน่าย สามารถนำเอาวิธีการเก็บรักษาไปใช้ได้ และสามารถพัฒนาวิธีการเก็บรักษาลองกองได้ยาวนานยิ่งขึ้น

ความร่วมมือกับสถาบันอื่น หรือหน่วยงานอื่น

ร่วมมือกับกรมส่งเสริมการเกษตรและกรมวิชาการเกษตร

ขอบเขตของการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย จัดหาสวนลองกองที่มีการดูแลในการปลูกอย่างเหมาะสม เมื่อลองกองออกดอกแล้วจดบันทึกอายุหลังติดผล จนได้ผลตามอายุที่กำหนดแล้วจึงเก็บเกี่ยวลองกองมาทำการทดลองตามวิธีการที่กำหนด

การดำเนินการฝึกอบรม โดยการประสานงานจัดฝึกอบรม 2 ครั้ง จังหวัดระยอง 1 ครั้ง และจังหวัดจันทบุรี 1 ครั้ง โดยให้ทางสำนักงานเกษตรจังหวัดรับสมัครคัดเลือกเกษตรกรผู้ผลิตลองกองอำเภอละ 10-15 คน การอบรมที่จังหวัดระยองจะคัดเลือกเกษตรกรจากจังหวัดชลบุรี และระยอง จำนวนประมาณ 150 คน ส่วนการอบรมที่จังหวัดจันทบุรี จะคัดเลือกเกษตรกรจากจังหวัดจันทบุรี และตราดประมาณ 150 คน รวม 2 ครั้ง จะมีเกษตรกรที่ผ่านการอบรมจำนวน 300 คน ในการจัดฝึกอบรม 2 ครั้งดังกล่าว จะชี้แนะให้เกษตรกรได้เห็นถึงความสำคัญของการผลิตแบบ GMP และให้มีการรวมกลุ่มถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้ไปสู่กลุ่มเกษตรกรอื่นๆ ในทุกตำบลของจังหวัดในเขตภาคตะวันออก ได้แก่ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด

อุปกรณ์ในการวิจัย

1. ลองกอง
2. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ
4. เครื่องแก้ว เช่น flask, beaker

5. hand refractometer
6. บิวเรตต์
7. แผ่นเทียบสี
8. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
9. ถุงพลาสติก
10. ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์
11. ก๊าซ ออกซิเจน
12. สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA)
13. สารดูดซับความชื้น (moisture absorbent, MA)
14. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
15. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

วางแผนการทดลองแบบ 5x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 25 treatment combinations วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ35 ผล และมี 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัย A คือ คืออายุหลังการติดผลของลองกอง

a_1 = อายุ 90 วันหลังดอกบาน

a_2 = อายุ 95 วันหลังดอกบาน

a_3 = อายุ 100 วันหลังดอกบาน

a_4 = อายุ 105 วันหลังดอกบาน

a_5 = อายุ 110 วันหลังดอกบาน

ปัจจัย B สัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ (แรงดันของก๊าซมีหน่วยเป็นปอนด์/ตารางนิ้ว, PSI)

b_1	CO_2	0	PSI	:	O_2	0	PSI
b_2	CO_2	5	PSI	:	O_2	2	PSI
b_3	CO_2	10	PSI	:	O_2	4	PSI
b_4	CO_2	15	PSI	:	O_2	6	PSI
b_5	CO_2	20	PSI	:	O_2	8	PSI

การศึกษาข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คิดโดยทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของผลลองกอง ก่อนการเก็บรักษา หลังจากนั้นทุกๆ 3 วัน แล้วบันทึกผล นำน้ำหนักที่ได้มาคิดเป็นร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักสด และคำนวณตามสมการ

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด = $\frac{\text{นน.ก่อนการเก็บรักษา} - \text{นน.หลังการเก็บรักษา}}{\text{นน.ก่อนการเก็บรักษา}} \times 100$

2. การเปลี่ยนแปลงสีผิว โดยบันทึกผลทุกๆ 3 วัน ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของผิวผลแต่ละผลก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ royal horticultural society โดยวัดตั้งแต่เริ่มการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง

3. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ โดยบันทึกผลทุกๆ 3 วัน ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของผิวผลแต่ละผลก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ royal horticultural society โดยวัดตั้งแต่เริ่มการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง

4. คุณภาพในการรับประทาน ทุก 3 วันหลังการเก็บรักษานำผลลองกองมาชิมโดยใช้ผู้ชิม 5 คน แบ่งคะแนนความชอบเป็น 5 ระดับคือ

ระดับคะแนน 5 คือ รสชาติดีมากเช่นเดียวกับลองกองผลสด

ระดับคะแนน 4 คือ รสชาติดี มีรสชาติใกล้เคียงกับลองกองผลสด

ระดับคะแนน 3 คือ รสชาติดีมีกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้

ระดับคะแนน 2 คือ รสชาติพอใช้ มีรสชาติและกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยแต่ยัง ยอมรับได้

ระดับคะแนน 1 คือ รสชาติไม่เหมาะสมกับการบริโภค มีกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติ

5. ปริมาณ tritratable acidity (TA) ทำการบันทึกผลทุกๆ 3 วัน โดยการนำน้ำคั้นจากผลลิ้นจี่ปริมาตร 5 มิลลิลิตร มาเติมสารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้น 1% จำนวน 3-4 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตเตรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอย่างถาวร) บันทึกปริมาตรด่างที่ใช้เพื่อใช้ในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดมาลิคจากสูตร

เปอร์เซ็นต์กรดมาลิค = $\frac{\text{N base x ml. Base x meq.wt. ของกรดมาลิค}}{\text{ml. ของน้ำคั้นที่ใช้}} \times 100$

โดย N base = normality ของ NaOH

ml. base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรต

meq.wt. ของกรดมาลิค = 0.067

6. ปริมาณ total soluble solid (TSS) ทุกๆ 3 วันหลังการเก็บรักษา นำผลลองกองมาวัดปริมาณ TSS โดยการนำน้ำคั้นจากผลลิ้นจี่มาวัดด้วย hand refractometer มีหน่วยเป็น brix

7. อายุการเก็บรักษา โดยดูจากคุณภาพที่ดีในการรับประทานและสภาพภายนอกซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้จนถึงสิ้นสุดการยอมรับได้ นับอายุเป็นวัน

<u>การวิเคราะห์ผลทางสถิติ</u>

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ตาราง analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี duncan's new multiple range test (DNMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

เดือน พฤศจิกายน 2546 - กันยายน 2547

ผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลผลของอายุการเก็บเกี่ยว และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาลองกอง ที่อุณหภูมิ 17±2 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ลองกองมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองลองกองมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากสุด 1.25 เปอร์เซ็นต์และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.79 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.59 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI และ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.57, 0.56, 0.47, 0.45, 0.44, 0.42, 0.42, 0.42, 0.37, 0.37, 0.36, 0.36, 0.35, 0.34, 0.32, 0.32, 0.32, 0.31, 0.31, 0.29, 0.27, 0.27 และ 0.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 และ 100 วันซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.37 และ 0.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ0.31 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2 ภาพที่2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 0.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4, 15:6 และ 5:2 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.39, 0.37 และ 0.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.29 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3 ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.77 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI และ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.64, 0.60, 0.60, 0.57, 0.55, 0.53, 0.51, 0.51, 0.50, 0.49, 0.47, 0.47, 0.46, 0.46,

0.45, 0.45, 0.45, 0.44, 0.43, 0.41, 0.40, 0.38 และ 0.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาที่มีอายุการเก็บเกี่ยวของผลลองกอง 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.57 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110, 100 และ 95 วันซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.51, 0.47 และ 0.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วันมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.44 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6, 10:4 และ 5:2 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.49, 0.49 และ 0.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.44 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3 ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยวของลองกอง 110 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บ

เกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI และ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.82, 0.81, 0.78, 0.75, 0.71, 0.71, 0.69, 0.69, 0.68, 0.66, 0.64, 0.64, 0.61, 0.61, 0.60, 0.60, 0.58, 0.58, 0.55, 0.52, 0.51, 0.51 และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.37 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100, 110 และ 95 วันซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.67, 0.64 และ 0.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วันมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.57 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4, 5:2 และ 15:6 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.66, 0.65 และ 0.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3 ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว

95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI และ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.88, 0.85, 0.85, 0.85, 0.83, 0.81, 0.79, 0.77, 0.77, 0.73, 0.73, 0.72, 0.70, 0.69, 0.65, 0.65, 0.65, 0.64, 0.62, 0.60, 0.59, 0.59 และ 0.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.42 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95, 100 และ 105 วันซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.77, 0.71 และ 0.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.63 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.77 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2, 0:0 และ 10:4 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.73, 0.72 และ 0.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.68 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3 ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บ

เกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI และ ลองกองอายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.92, 0.87, 0.85, 0.82, 0.81, 0.74, 0.73, 0.69, 0.65, 0.61, 0.30, 0.26, 0.22, 0.22, 0.21, 0.17 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการอื่นๆหมดอายุการเก็บรักษา จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.89 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.84 เปอร์เซ็นต์ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วันมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.19 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8, 10:4 และ 15:6 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.83, 0.83 และ 0.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.69 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3 ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยวของลองกอง 90 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI; ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI และ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.15, 1.05, 1.02 และ 0.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 14:6 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการอื่นๆหมดอายุการเก็บรักษา จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีการสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.89 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 และ 5:2 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.15 และ 1.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.02 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3 ภาพที่ 3)

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combinations	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1(90วัน + 0:0 PSI)	0.36a 1/	0.53a 1/	0.60b-e 1/	0.73a 1/	0.74c-e 1/	1.25a 1/
a_1b_2(90วัน + 5:2 PSI)	0.37a	0.60a	0.81a-c	0.85a	0.85bc	1.05c
a_1b_3(90วัน + 10:4 PSI)	0.42a	0.60a	0.66a-e	0.60a	0.81b-d	1.15b
a_1b_4(90วัน + 15:6 PSI)	0.37a	0.64a	0.82ab	0.85a	0.87bc	-.
a_1b_5(90วัน + 20:8 PSI)	0.59a	0.49a	0.61b-e	0.88a	0.92b	1.02c
a_2b_1(95วัน + 0:0 PSI)	0.29a	0.45a	0.52ef	0.65a	0.61e	-
a_2b_2(95วัน + 5:2 PSI)	0.31a	0.41a	0.69a-e	1.00a	1.53a	-
a_2b_3(95วัน + 10:4 PSI)	0.45a	0.46a	0.68a-e	0.65a	0.82bc	0.79a
a_2b_4(95วัน + 15:6 PSI)	0.47a	0.45a	0.50ef	0.72a	0.69 c-e	-
a_2b_5(95วัน + 20:8 PSI)	0.57a	0.47a	0.69a-e	0.85a	0.73c-e	-
a_3b_1(100วัน + 0:0 PSI)	0.35a	0.44a	0.55d-f	0.83a	0.65e	-
a_3b_2(100วัน + 5:2 PSI)	0.27a	0.47a	0.58c-f	0.69a	-	-
a_3b_3(100วัน +10:4 PSI)	0.32a	0.57a	0.75a-d	0.59a	-	-
a_3b_4(100วัน +15:6 PSI)	0.42a	0.38a	0.71a-e	0.65a	-	-
a_3b_5(100วัน + 20:8 PSI)	0.42a	0.51a	0.78a-c	0.77a	-	-
a_4b_1(105วัน + 0:0 PSI)	0.23a	0.31a	0.37f	0.79a	-	-
a_4b_2(105วัน + 5:2 PSI)	0.34a	0.40a	0.64b-e	0.70a	-	-
a_4b_3(105วัน + 10:4 PSI)	0.44a	0.46a	0.60b-e	0.81a	-	-
a_4b_4(105วัน + 15:6 PSI)	0.27a	0.55a	0.64b-e	0.54a	-	-
a_4b_5(105วัน + 20:8 PSI)	0.56a	0.51a	0.58c-f	0.62a	-	-
a_5b_1(110วัน + 0:0 PSI)	0.21a	0.45a	0.88a	0.59a	-	-
a_5b_2(110วัน + 5:2 PSI)	0.32a	0.50a	0.51ef	0.42a	-	-
a_5b_3(110วัน + 10:4 PSI)	0.31a	0.38a	0.61b-e	0.77a	-	-
a_5b_4(110วัน + 15:6 PSI)	0.32a	0.43a	0.51ef	0.64a	-	-
a_5b_5(110วัน + 20:8 PSI)	0.36a	0.77a	0.71a-e	0.73a	-	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน

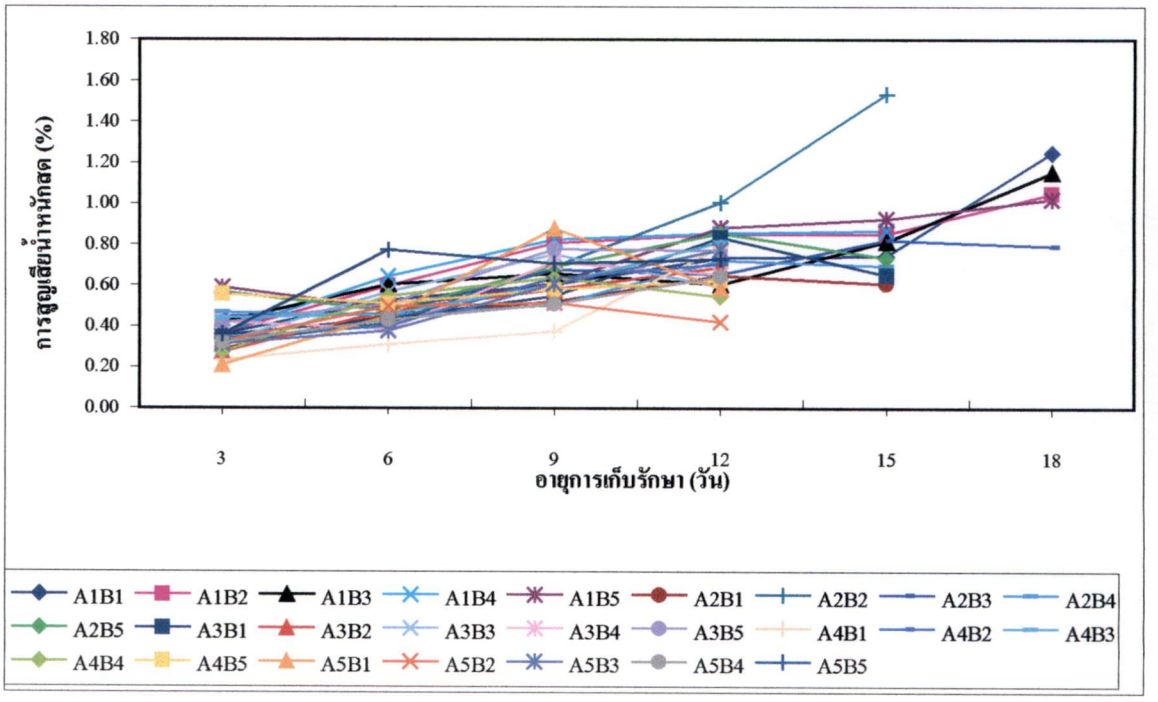
ปัจจัย A (อายุการเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน/วัน)	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
90	0.42a[1/]	0.57a[1/]	0.70a[1/]	0.78a[1/]	0.84a[1/]	1.12a[1/]
95	0.42a	0.45b	0.62ab	0.78a	0.89a	-
100	0.36ab	0.47b	0.67a	0.71a	-	-
105	0.37ab	0.44b	0.57b	0.69a	-	-
110	0.31b	0.51ab	0.64ab	0.63a	-	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

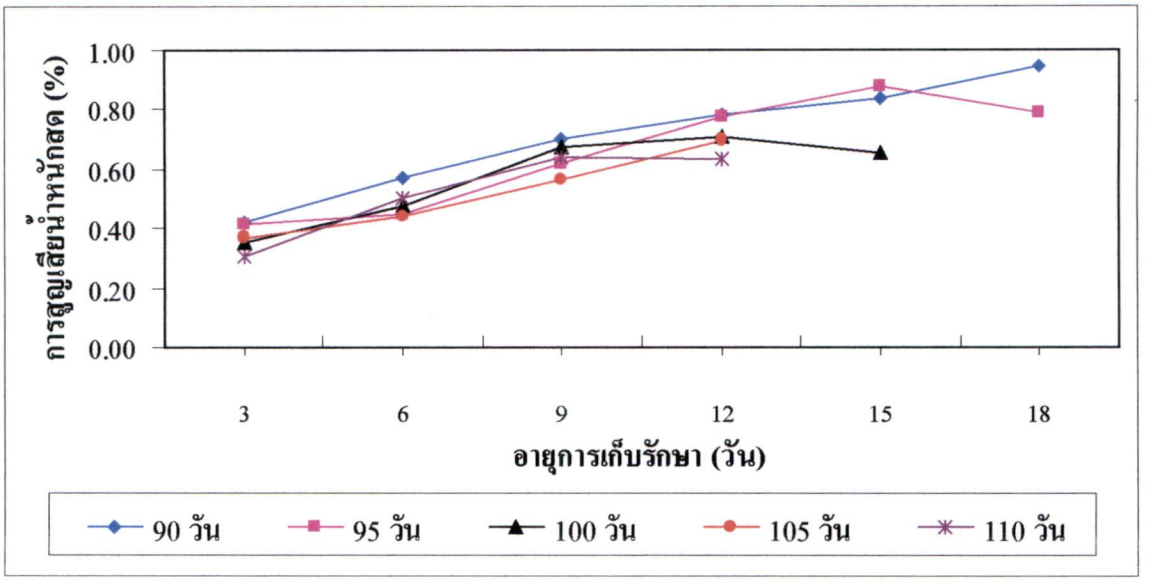
ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

ปัจจัย B (CO_2 : O_2, PSI)	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)					
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
0:0	0.29c	0.44a	0.58a	0.72a	0.69b	1.25a
5:2	0.32bc	0.48a	0.65a	0.73a	1.19a	1.05b
10:4	0.39b	0.49a	0.66a	0.69a	0.83b	1.15ab
15:6	0.37b	0.49a	0.64a	0.68a	0.78b	-
20:8	0.50a	0.55a	0.67a	0.77a	0.83b	1.02b

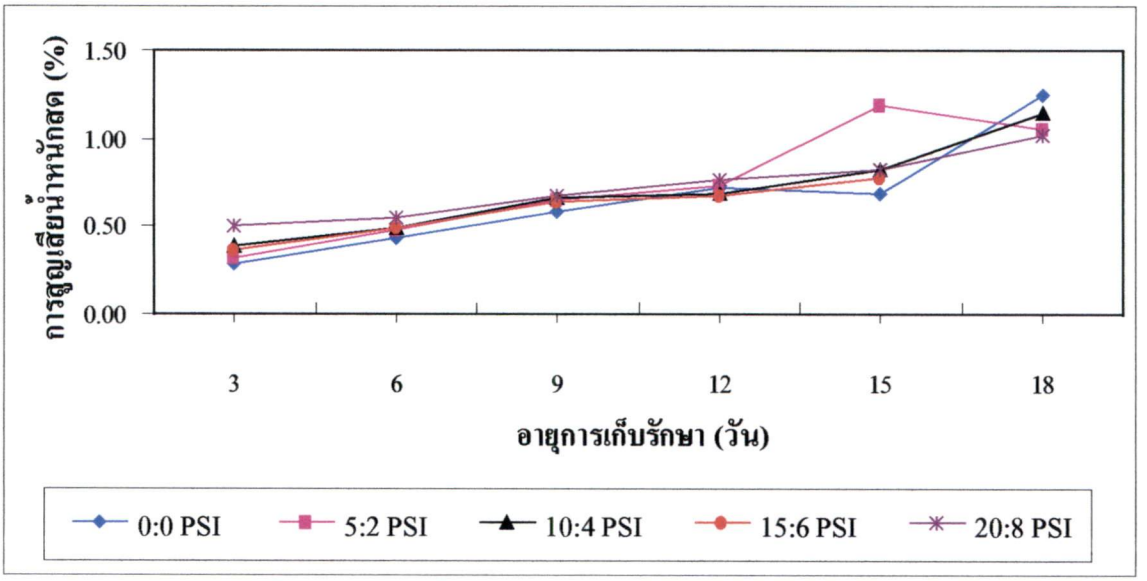
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ลองกองมีปริมาณ TSS ลดลงเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองผลลองกองปริมาณ TSS มากที่สุด 18.13 brix และมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 17.03 brix (ตารางที่ 4) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาผลลองกองมีปริมาณ TSS อยู่ในช่วงระหว่าง 16.00 – 19.55 brix

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 19.33 brix รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 18.97, 18.93, 18.70, 18.53, 18.53, 18.47, 18.33, 18.27, 18.07, 18.00, 17.87, 17.80, 17.73, 17.33, 17.13, 17.13, 17.13, 17.07, 16.80, 16.80, 16.73, 16.67 และ 16.67 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 16.60 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 18.61 brix รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110, 100 และ 95 วันซึ่งมีปริมาณ TSS 18.39, 17.71 และ 17.01 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่

อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันมีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 17.00 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5 ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 18.15 brix รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4, 5:2 และ 15:6 PSI มีปริมาณ TSS 17.74, 17.67 และ 17.60 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 17.56 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6 ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 19.00 brix รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 18.53, 18.40, 18.33, 18.27, 18.00, 17.80, 17.80, 17.63, 17.53, 17.47, 17.40, 17.33, 17.30, 17.20, 17.07, 17.07, 17.00, 16.87, 16.80, 16.80, 16.73, 16.27 และ 15.93 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 15.87 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 17.92 brix รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105, 100 และ 90 วันซึ่งมีปริมาณ TSS 17.91, 17.17 และ 17.15 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่

อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 16.73 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5 ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 18.05 brix รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2, 20:8 และ 10:4 PSI มีปริมาณ TSS 17.54, 17.24 และ 17.12 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 16.93 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6 ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 18.33 brix รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:$O_2$20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 18.27, 18.07, 17.73, 17.60, 17.60, 17.40, 17.40, 17.40, 17.33, 17.30, 17.27, 17.27, 17.20, 17.13, 17.00, 16.87, 16.80, 16.73, 16.57, 16.47, 16.47, 15.87 และ 15.80 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองอายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 15.27 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 17.51 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110, 90 และ 100 วันซึ่งมีปริมาณ TSS 17.47, 17.35 และ 16.59 brix ตามลำดับ ส่วน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วันมีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 16.51 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5 ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 17.44 brix รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0, 10:4 และ 20:8 PSI มีปริมาณ TSS 17.15, 17.13 และ 16.89 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 16.81 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6 ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 18.07 brix รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI , ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI , ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI , ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 18.00, 18.00, 17.73, 17.67, 17.53, 17.40, 17.20, 17.13, 16.73, 16.73, 16.73, 16.67, 16.60, 16.33, 16.13, 15.93, 15.80, 15.80, 15.73, 15.67 และ 15.60 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 15.20 brix ส่วนวิธีการอื่นๆหมดอายุการเก็บรักษา จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 17.63 brix รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว

105, 95 และ 100 วันซึ่งมีปริมาณ TSS 17.35, 16.43 และ 16.13 brix ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันมีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 16.13 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5 ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 17.27 brix รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6, 5:2 และ 10:4 PSI มีปริมาณ TSS 16.89, 16.57 และ 16.55 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 16.39 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6 ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 18.20 brix รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 17.73, 17.67, 17.33, 16.87, 16.67, 16.67, 16.60, 16.27 และ 16.10 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 15.27 brix ส่วนวิธีการอื่นๆหมดอายุการเก็บรักษาจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 17.21 brix ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันมีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 16.64 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5 ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 17.97 brix รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6, 10:4 และ 5:2 PSI มีปริมาณ TSS 16.97, 16.77 และ 16.47 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 16.35 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6 ภาพที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 18.13 brix รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 17.70, 17.67 และ 17.40 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 17.03 brix ส่วนวิธีการอื่นๆหมดอายุการเก็บรักษา จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4 ภาพที่ 4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณ TSS คือ 14.04 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5 ภาพที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 17.92 brix รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 และ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS 17.67 และ 17.40 brix ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 17.00 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6 ภาพที่ 6)

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน

Treatment Combinations	ปริมาณ TSS (เปอร์เซ็นต์)						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1(90วัน + 0:0 PSI)	16.90a 1/	17.80a 1/	17.63a 1/	17.13a 1/	15.80a 1/	15.27d 1/	17.40bc 1/
a_1b_2(90วัน + 5:2 PSI)	17.00a	17.13a	16.27a	18.27a	15.87a	16.27cd	17.67ab
a_1b_3(90วัน + 10:4 PSI)	16.30a	16.80a	17.80a	17.20a	16.67a	16.87a-c	18.13a
a_1b_4(90วัน + 15:6 PSI)	16.00a	16.60a	17.07a	16.57a	16.60a	16.60bc	-
a_1b_5(90วัน + 20:8 PSI)	16.90a	16.67a	17.00a	17.60a	15.73a	18.20a	17.03c
a_2b_1(95วัน + 0:0 PSI)	18.10a	16.80a	17.33a	16.47a	17.13a	17.67ab	-
a_2b_2(95วัน + 5:2 PSI)	16.80a	17.07a	16.87a	16.47a	15.60a	16.67bc	-
a_2b_3(95วัน + 10:4 PSI)	16.60a	17.13a	16.73a	16.73a	16.73a	16.67bc	17.70ab
a_2b_4(95วัน + 15:6 PSI)	17.70a	16.73a	15.93a	17.00a	16.73a	17.33a-c	-
a_2b_5(95วัน + 20:8 PSI)	17.20a	17.33a	16.80a	15.87a	15.93a	17.73ab	-
a_3b_1(100วัน + 0:0 PSI)	17.25a	18.27a	18.40a	17.30a	17.67a	16.10cd	-
a_3b_2(100วัน + 5:2 PSI)	16.55a	16.67a	17.30a	17.73a	15.80a	-	-
a_3b_3(100วัน +10:4 PSI)	18.10a	17.13a	16.80a	16.87a	15.20a	-	-
a_3b_4(100วัน +15:6 PSI)	18.25a	18.47a	15.87a	15.80a	15.67a	-	-
a_3b_5(100วัน + 20:8 PSI)	18.50a	18.00a	17.47a	15.27a	16.33a	-	-
a_4b_1(105วัน + 0:0 PSI)	18.90a	19.33a	18.53a	18.07a	17.73a	-	-
a_4b_2(105วัน + 5:2 PSI)	19.55a	18.97a	18.27a	17.40a	18.07a	-	-
a_4b_3(105วัน + 10:4 PSI)	19.25a	18.70a	17.20a	17.27a	16.13a	-	-
a_4b_4(105วัน + 15:6 PSI)	19.50a	18.33a	18.00a	17.40a	18.07a	-	-
a_4b_5(105วัน + 20:8 PSI)	18.35a	17.73a	17.53a	17.40a	16.73a	-	-
a_5b_1(110วัน + 0:0 PSI)	18.70a	18.53a	18.33a	16.80a	18.00a	-	-
a_5b_2(110วัน + 5:2 PSI)	18.90a	18.53a	19.00a	17.33a	17.53a	-	-
a_5b_3(110วัน + 10:4 PSI)	18.90a	18.93a	17.07a	17.60a	18.00a	-	-
a_5b_4(110วัน + 15:6 PSI)	18.30a	17.87a	17.80a	17.27a	17.40a	-	-
a_5b_5(110วัน + 20:8 PSI)	19.00a	18.07a	17.40a	18.33a	17.20a	-	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่าง ๆ กัน

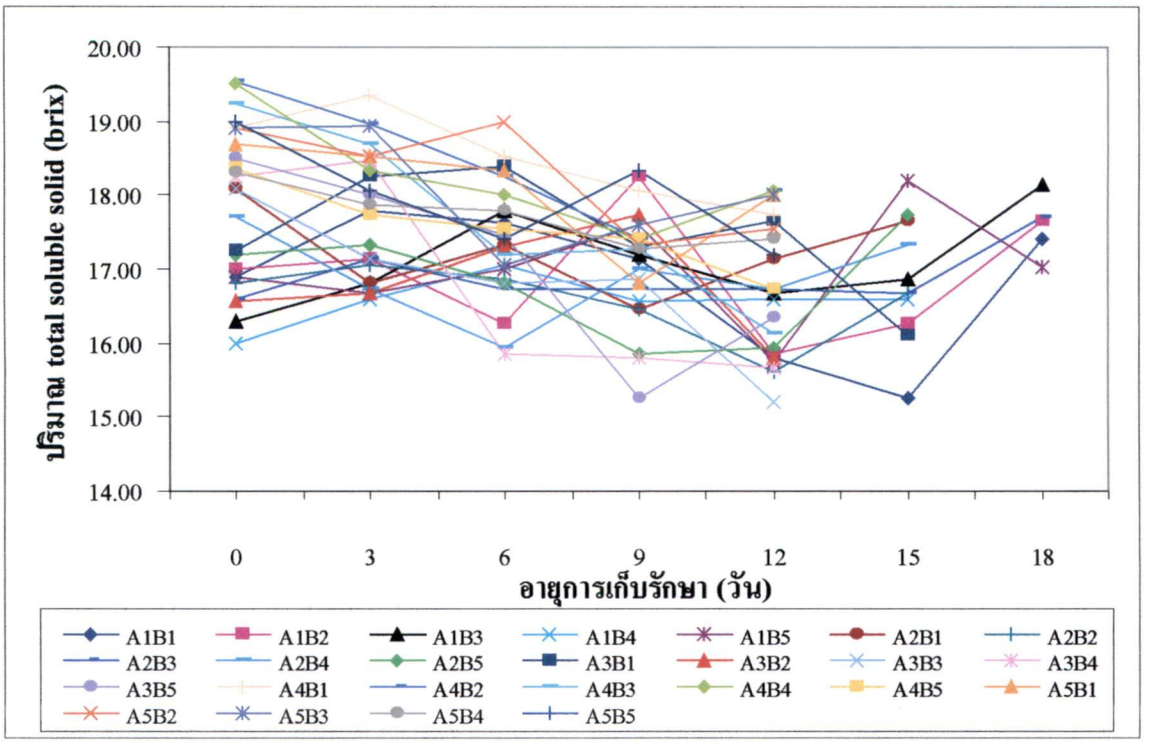
ปัจจัย A (อายุการเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน/วัน)	ปริมาณ TSS (brix)						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
90	16.62c[1/]	17.00b[1/]	17.15ab[1/]	17.35ab[1/]	16.13b[1/]	16.64b[1/]	14.04a[1/]
95	17.28b	17.01b	16.73b	16.51c	16.43b	17.21a	-
100	17.73b	17.71ab	17.17ab	16.59bc	16.13b	-	-
105	19.11a	18.61a	17.91a	17.51a	17.35a	-	-
110	18.76a	18.39a	17.92a	17.47a	17.63a	-	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

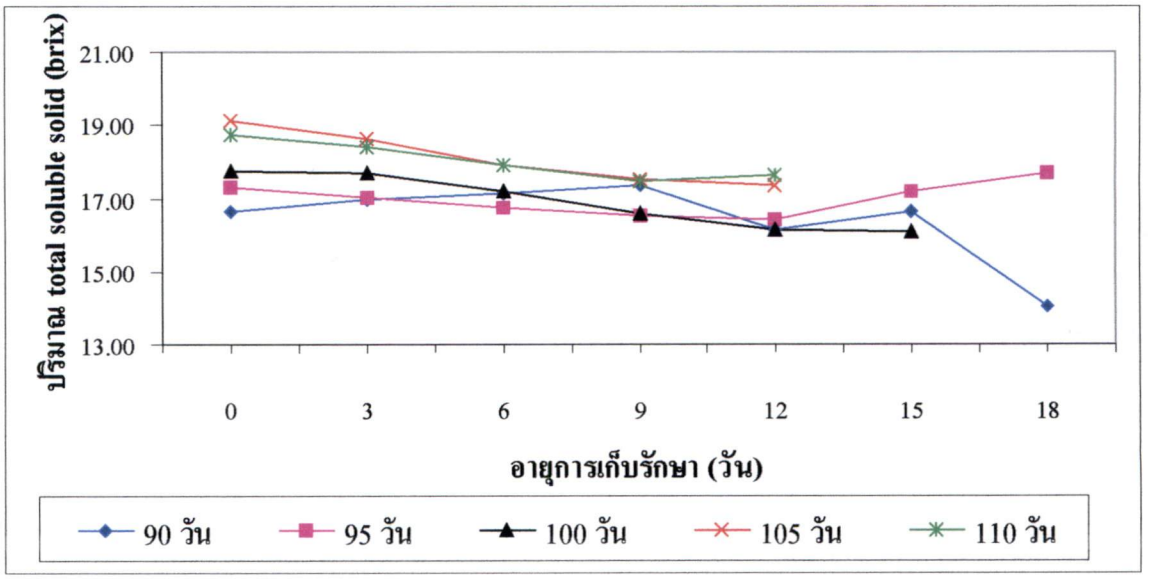
ตารางที่ 6 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

ปัจจัย B (CO_2 : O_2,PSI)	ปริมาณ TSS (brix)						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
0:0	17.99a[1/]	18.15a[1/]	18.05a[1/]	17.44a[1/]	17.27a[1/]	16.35b[1/]	17.40b[1/]
5:2	17.97a	17.74a	17.54a	17.15a	16.89a	16.47b	17.67b
10:4	17.95a	17.67a	17.24a	17.13a	16.57a	16.77b	18.13a
15:6	17.83a	17.60a	17.12a	16.89a	16.55a	16.97b	-
20:8	17.76a	17.56a	16.93a	16.81a	16.39a	17.97a	17.00c

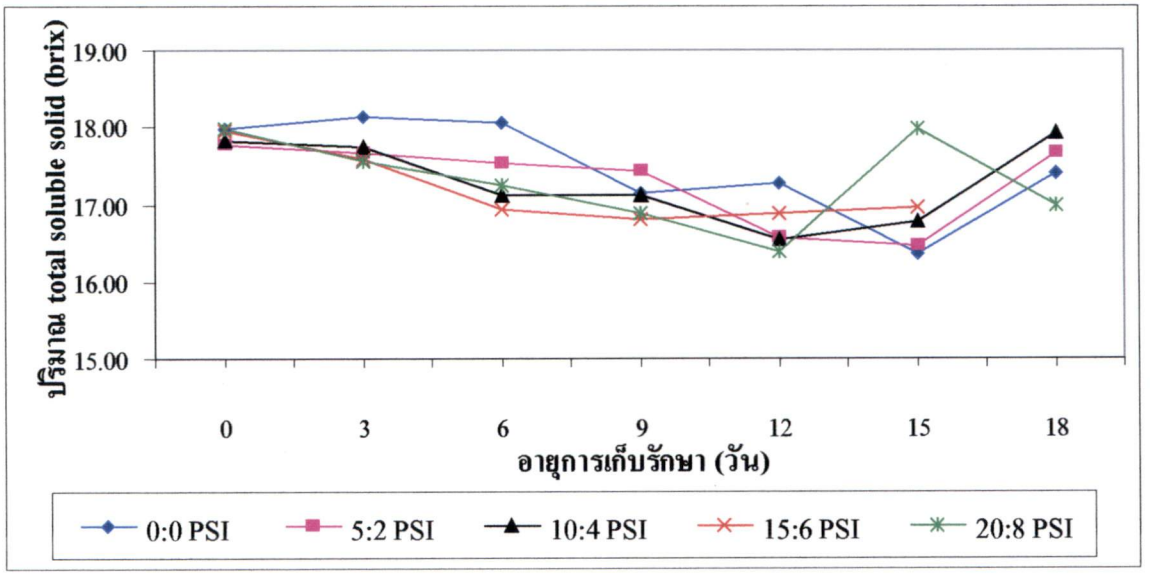
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 4 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน



ภาพที่ 5 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน



ภาพที่ 6 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

3. ปริมาณ titratable acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ลองกองมีปริมาณ TA ลดลงเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 7) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองลองกองปริมาณ TA มากที่สุด 1.02 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาผลลิ้นจี่มีปริมาณ TA อยู่ในช่วงระหว่าง 0.60 – 0.87 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 1.06, 1.01, 0.97, 0.95, 0.93, 0.89, 0.88, 0.83, 0.83, 0.82, 0.81, 0.81, 0.79, 0.78, 0.75, 0.74, 0.73, 0.72, 0.72, 0.71 และ 0.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.70 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7 ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.05 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95, 100 และ 105 วันซึ่งมีปริมาณ TA 0.79 เปอร์เซ็นต์ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันมี

ปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.75 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้มีปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.89 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6, 5:2 และ 0:0 PSI มีปริมาณ TA 0.86, 0.85 และ 0.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.78 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9 ภาพที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.17 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI และ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 1.12, 0.98, 0.91, 0.88, 0.88, 0.86, 0.85, 0.85, 0.82, 0.78, 0.75, 0.74, 0.71, 0.70, 0.70, 0.68, 0.64, 0.64, 0.62, 0.61, 0.60, 0.59 และ 0.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.57 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7 ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95, 100 และ 105 วันซึ่งมีปริมาณ TA 0.83, 0.73 และ 0.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่

อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันมีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.60 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.83 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2, 10:4 และ 15:6 PSI มีปริมาณ TA 0.78, 0.76 และ 0.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.73 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9 ภาพที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ซึ่งมีปริมาณ TA 1.08, 1.05, 1.04, 0.96, 0.90, 0.89, 0.82, 0.76, 0.74, 0.71, 0.71, 0.69, 0.66, 0.65, 0.65, 0.63, 0.63, 0.62, 0.60 และ 0.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.59 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7 ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณ TA ที่สุดคือ 1.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95, 105 และ 100 วันซึ่งมีปริมาณ TA 0.84, 0.69 และ 0.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่

อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันมีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.62 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6 และ 10:4 PSI มีปริมาณ TA 0.79 และ 0.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 และ0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.74 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9 ภาพที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI , ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI , ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI , ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 1.04, 0.94, 0.93, 0.90, 0.83, 0.82, 0.80, 0.74, 0.74, 0.73, 0.72, 0.68, 0.67, 0.67, 0.65, 0.65, 0.64, 0.63, 0.63, 0.62, 0.61, 0.60 และ 0.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการอื่นๆหมดอายุการเก็บรักษา จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7 ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95, 105 และ 100 วันซึ่งมีปริมาณ TA 0.77, 0.69 และ 0.66เปอร์เซ็นต์ ส่วนลองกองที่อายุการ

เก็บเกี่ยว 110 วันมีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.61 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2, 0:0 และ 20:8 PSI มีปริมาณ TA 0.78, 0.75 และ 0.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.65 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9 ภาพที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.95, 0.89, 0.88, 0.83, 0.80, 0.72, 0.72, 0.71, 0.70, 0.59, 0.25, 0.24, 0.22, 0.21, 0.21, 0.20 และ 0.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการอื่นๆหมดอายุการเก็บรักษา จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7 ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วันซึ่งมีปริมาณ TA 0.74 เปอร์เซ็นต์ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วันมีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.86 เปอร์เซ็นต์

รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 และ 5:2 PSI มีปริมาณ TA 0.84 และ 0.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 และ 5:2 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.76 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9 ภาพที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.92, 0.85, 0.82 และ 0.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการอื่นๆหมดอายุการเก็บรักษา จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7 ภาพที่ 7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณ TA คือ 0.70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วันมีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.17 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8 ภาพที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 และ 0:0 PSI มีปริมาณ TA 0.20 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.15 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9 ภาพที่ 9)

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combinations	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1(90วัน + 0:0 PSI)	0.87a[1/]	0.93a[1/]	1.17a[1/]	0.89b-e[1/]	0.93a[1/]	0.96a[1/]	0.82c[1/]
a_1b_2(90วัน + 5:2 PSI)	0.77a-d	1.01a	1.12a	1.04a-c	0.94a	0.88ab	1.02a
a_1b_3(90วัน + 10:4PSI)	0.73a-d	1.06a	0.98a	0.96a-d	1.10a	0.89ab	0.92b
a_1b_4(90วัน + 15:6 PSI)	0.71a-d	0.95a	0.91a	1.08ab	0.74a	0.80bc	-
a_1b_5(90วัน + 20:8 PSI)	0.81a-c	1.28a	0.85a	1.14a	1.04a	0.95a	0.76d
a_2b_1(95วัน + 0:0 PSI)	0.75a-d	0.79a	0.88a	0.71ef	0.83a	0.71cd	-
a_2b_2(95วัน + 5:2 PSI)	0.87a	0.71a	0.70a	0.71ef	0.80a	0.70cd	-
a_2b_3(95วัน + 10:4 PSI)	0.79a-d	0.83a	0.86a	0.82c-f	0.90a	0.83a-c	0.85c
a_2b_4(95วัน + 15:6 PSI)	0.64b-d	0.74a	0.82a	0.90b-e	0.67a	0.72cd	-
a_2b_5(95วัน + 20:8 PSI)	0.60d	0.89a	0.88a	1.05a-c	0.62a	0.72cd	-
a_3b_1(100วัน + 0:0 PSI)	0.78a-d	0.70a	0.85a	0.63f	0.74a	0.59d	-
a_3b_2(100วัน + 5:2 PSI)	0.84ab	0.97a	0.74a	0.59f	0.82a	-	-
a_3b_3(100วัน +10:4 PSI)	0.61cd	0.72a	0.59a	0.76d-f	0.63a	-	-
a_3b_4(100วัน +15:6 PSI)	0.75a-d	0.73a	0.75a	0.74d-f	0.51a	-	-
a_3b_5(100วัน + 20:8 PSI)	0.85a	0.82a	0.70a	0.65ef	0.61a	-	-
a_4b_1(105วัน + 0:0 PSI)	0.71a-d	0.81a	0.68a	0.90b-e	0.73a	-	-
a_4b_2(105วัน + 5:2 PSI)	0.78a-d	0.81a	0.71a	0.69ef	0.68a	-	-
a_4b_3(105วัน + 10:4 PSI)	0.85a	0.83a	0.78a	0.60f	0.63a	-	-
a_4b_4(105วัน + 15:6 PSI)	0.80a-d	0.78a	0.64a	0.63f	0.67a	-	-
a_4b_5(105วัน + 20:8 PSI)	0.73a-d	0.71a	0.62a	0.62f	0.72a	-	-
a_5b_1(110วัน + 0:0 PSI)	0.60d	0.72a	0.59a	0.59f	0.50a	-	-
a_5b_2(110วัน + 5:2 PSI)	0.67a-d	0.75a	0.64a	0.66ef	0.64a	-	-
a_5b_3(110วัน + 10:4 PSI)	0.71a-d	0.88a	0.61a	0.59f	0.65a	--	-
a_5b_4(110วัน + 15:6 PSI)	0.82ab	0.70a	0.57a	0.60f	0.65a	-	-
a_5b_5(110วัน + 20:8 PSI)	0.73a-d	0.72a	0.60a	0.65ef	0.60a	-	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่าง ๆ กัน

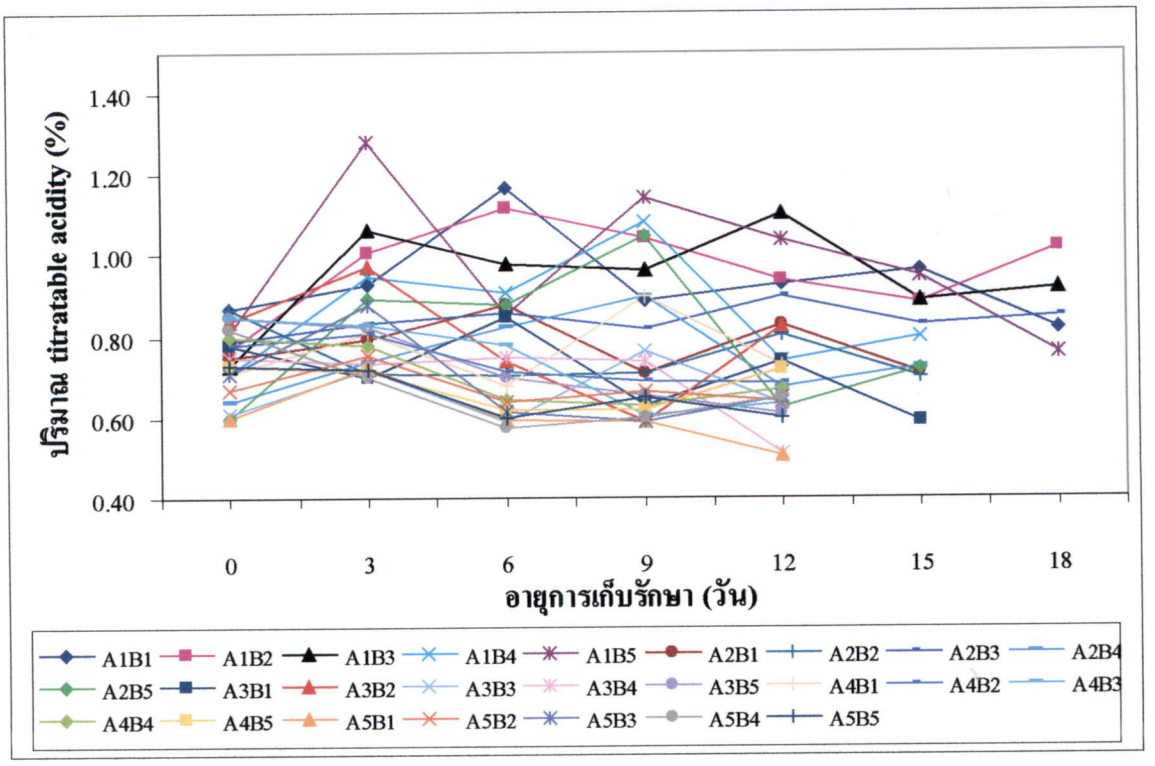
ปัจจัย A (อายุการเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน/วัน)	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
90	0.78a[1/]	1.05a[1/]	1.00a[1/]	1.02a[1/]	0.95a[1/]	0.90a[1/]	0.88a[1/]
95	0.72a	0.79b	0.83b	0.84b	0.77b	0.74b	-
100	0.76a	0.79b	0.73c	0.67c	0.66c	-	-
105	0.77a	0.79b	0.69c	0.69c	0.69bc	-	-
110	0.70a	0.75b	0.60d	0.62c	0.61c	-	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

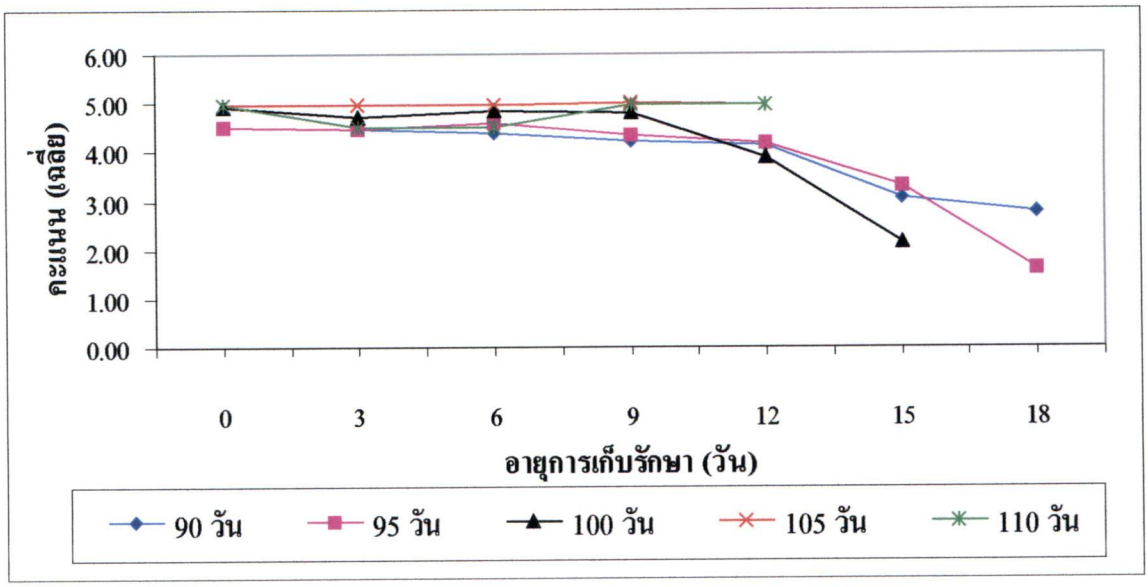
ตารางที่ 9 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

ปัจจัย B (CO_2 : O_2,PSI)	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
0:0	0.74a[1/]	0.79a[1/]	0.83a[1/]	0.74a[1/]	0.75a[1/]	0.76b[1/]	0.82c[1/]
5:2	0.78a	0.85a	0.78a	0.74a	0.78a	0.79b	1.02a
10:4	0.73a	0.86a	0.76a	0.75a	0.78a	0.86a	0.92b
15:6	0.74a	0.78a	0.74a	0.79a	0.65b	0.76b	-
20:8	0.74a	0.89a	0.73a	0.82a	0.72ab	0.84a	0.76c

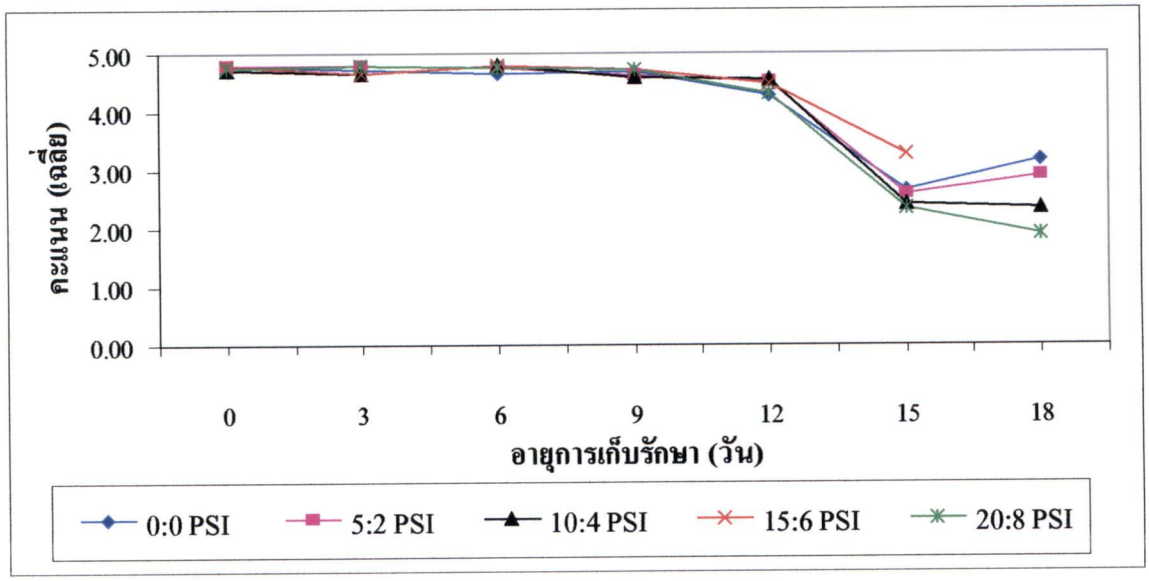
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 7 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 8 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน



ภาพที่ 9 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

4. สีเปลือก

สีเปลือกลองกองก่อนการเก็บรักษามีสีเหลืองนวลจัดอยู่ในกลุ่ม Greyed Yellow Group 160A – Greyed Yellow Group 162B (GYG160A - GYG162B) ภายหลังการเก็บรักษาพบว่า ในช่วงการเก็บรักษาอายุ 3 - 18 ลองกองไม่มีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 แสดงสีเปลือกของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combination	สีเปลือกภายหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1(90วัน + 0:0 PSI)	GYG160A	GYG160A	GYG160A	GYG160A	GYG162A	GYG160A	GYG160A
a_1b_2(90วัน + 5:2 PSI)	GYG160A	GYG160A	GYG160A	GYG161A	GYG160A	GYG160A	GYG160A
a_1b_3(90วัน + 10:4PSI)	GYG160A	GYG161A	GYG160A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG160A
a_1b_4(90วัน + 15:6 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-
a_1b_5(90วัน + 20:8 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG162A	GYG160A	GYG161A	GYG161A	GYG161A
a_2b_1(95วัน + 0:0 PSI)	GYG162A	GYG162A	GYG162A	GYG161A	GYG162A	GYG162A	-
a_2b_2(95วัน + 5:2 PSI)	GYG162A	GYG162A	GYG162B	GYG162A	GYG162A	GYG162A	-
a_2b_3(95วัน + 10:4 PSI)	GYG162B	GYG162A	GYG161A	GYG162A	GYG162A	GYG162A	GYG162A
a_2b_4(95วัน + 15:6 PSI)	GYG161A	GYG162A	GYG162A	GYG162A	GYG162A	GYG162B	-
a_2b_5(95วัน + 20:8 PSI)	GYG162A	GYG162B	GYG162A	GYG162B	GYG162B	GYG162A	-
a_3b_1(100วัน + 0:0 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-
a_3b_2(100วัน + 5:2 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_3b_3(100วัน +10:4 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_3b_4(100วัน +15:6 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_3b_5(100วัน + 20:8 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_4b_1(105วัน + 0:0 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_4b_2(105วัน + 5:2 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_4b_3(105วัน + 10:4 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_4b_4(105วัน + 15:6 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_4b_5(105วัน + 20:8 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_5b_1(110วัน + 0:0 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_5b_2(110วัน + 5:2 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_5b_3(110วัน + 10:4 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_5b_4(110วัน + 15:6 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-
a_5b_5(110วัน + 20:8 PSI)	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	GYG161A	-	-

5. สีเนื้อ

สีเนื้อลองกองก่อนการเก็บรักษามีสีขาวขุ่นจนถึงสีขาวใสอยู่ในกลุ่ม Greyed White Group 156C – Greyed White Group 156D (GWG 156C - GWG 156D) ภายหลังการเก็บรักษา พบว่าสีเนื้อของลองกองไม่มีการเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 แสดงสีเนื้อของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน

Treatment Combination	สีเนื้อภายหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1(90วัน + 0:0 PSI)	GWG156D	GWG156D	GWG156D	GWG156D	GWG156C	GWG156C	GWG156C
a_1b_2(90วัน + 5:2 PSI)	GWG156D	GWG156D	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C
a_1b_3(90วัน + 10:4PSI)	GWG156D	GWG156C	GWG156D	GWG156D	GWG156C	GWG156C	GWG156C
a_1b_4(90วัน + 15:6 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-
a_1b_5(90วัน + 20:8 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C
a_2b_1(95วัน + 0:0 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-
a_2b_2(95วัน + 5:2 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-
a_2b_3(95วัน + 10:4 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C
a_2b_4(95วัน + 15:6 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-
a_2b_5(95วัน + 20:8 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-
a_3b_1(100วัน + 0:0 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-
a_3b_2(100วัน + 5:2 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_3b_3(100วัน +10:4 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_3b_4(100วัน +15:6 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_3b_5(100วัน + 20:8 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_4b_1(105วัน + 0:0 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_4b_2(105วัน + 5:2 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_4b_3(105วัน + 10:4 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_4b_4(105วัน + 15:6 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_4b_5(105วัน + 20:8 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_5b_1(110วัน + 0:0 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_5b_2(110วัน + 5:2 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_5b_3(110วัน + 10:4 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_5b_4(110วัน + 15:6 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-
a_5b_5(110วัน + 20:8 PSI)	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	GWG156C	-	-

6. คะแนนคุณภาพการรับประทาน

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่าผลลองกองมีคะแนนคุณภาพการรับประทานเฉลี่ยลดลงเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 10) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองผลลองกองมีคะแนนคุณภาพการรับประทานเฉลี่ยมากที่สุดคือ 3.17 คะแนน และมีคะแนนคุณภาพการรับประทานเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.61 คะแนน (ตารางที่ 12)

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาผลลองกองมีคะแนนคุณภาพการรับประทานเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 4.33 – 5.00 คะแนน

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 5 คะแนน รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI ซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.99, 4.99, 4.99, 4.97, 4.96, 4.89, 4.81, 4.73, 4.72, 4.70, 4.69, 4.68, 4.67, 4.56, 4.53, 4.51, 4.47, 4.47, 4.28 และ 4.25 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 4.23 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพการรับประทานไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12 ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 4.99 คะแนน รองลงมาคือ

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105, 100 และ 95 วันซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.97, 4.73 และ 4.47 คะแนน ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุด คือ 4.46 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13 ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 4.81 คะแนน รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6, 5:2 และ 20:8 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.78, 4.77 และ 4.76 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 4.66 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14 ภาพที่ 12)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 5 คะแนน รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการติด 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI และ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 109 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI ซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.99, 4.98, 4.97, 4.97, 4.97, 4.97, 4.92, 4.92, 4.86, 4.76, 4.75, 4.72, 4.68, 4.64, 4.61, 4.60, 4.52, 4.37, 4.33 และ 4.22 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 4.19 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพการรับประทานไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12 ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 4.99 คะแนน รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105, 100 และ 95 วันซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.98, 4.85 และ 4.60 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุด คือ 4.37 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13 ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 4.81 คะแนน รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6, 5:2 และ 20:8 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.78, 4.77 และ 4.76 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 4.66 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14 ภาพที่ 12)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 5 คะแนน รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่การเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI และ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.99, 4.98, 4.98, 4.97, 4.96, 4.96, 4.83, 4.81, 4.77, 4.75, 4.73, 4.67, 4.56, 4.53, 4.31, 4.28, 4.21, 4.14, 4.11 และ 4.11 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4

PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 4.03 คะแนน และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพการรับประทานมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 12 ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน มีคะแนนคุณภาพการรับประทานที่สุดคือ 4.99 คะแนนรองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110, 100 และ 95 วันซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.98, 4.78 และ 4.35 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันมีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุด คือ 4.24 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13 ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 4.73 คะแนน รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6, 0:0 และ 5:2 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.71, 4.69 และ 4.61 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 4.59 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14 ภาพที่ 12)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 5 คะแนน รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI , ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน

4.99, 4.99, 4.99, 4.97, 4.89, 4.81, 4.58, 4.26, 4.25, 4.23, 4.19, 4.17, 4.12, 4.08, 4.04, 3.97, 3.94, 3.92, 3.89, และ 3.69 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 3.62 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพการรับประทานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12 ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 4.98 คะแนน รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105, 95 และ 90 วัน ซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.95, 4.19 และ4.13คะแนน ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100วันมีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 3.87 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13 ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 10:4 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 4.54 คะแนน รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2, 15:6 และ 20:8 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 4.52, 4.48 และ 4.32 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 4.27 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14 ภาพที่ 12)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 3.67 คะแนน รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 15:6 PSI, ลองกองที่การเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 100 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 0:0 PSI, และ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI ซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 3.47, 3.30, 3.27, 3.22, 3.16, 3.11, 3.08, 2.97, 2.79, 2.75, 2.74, 1.53, 1.53, 1.50, 1.39 และ 1.39 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI มีคะแนนคุณ

ภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 1.36 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นๆหมดอายุการเก็บรักษา จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12 ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 3.31 คะแนน รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90, 110 และ 100 วันซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 3.08, 2.16 และ 2.14 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วันมีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุด คือ 1.41 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13 ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 15:6 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 3.28 คะแนน รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0, 5:2 10:4 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 2.64, 2.50 และ 2.41 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 2.33 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14 ภาพที่ 12)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ 3.17 คะแนน รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI, ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 5:2 PSI, และลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน + CO_2:O_2 20:8 PSI ซึ่งมีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 3.05, 2.92 และ 1.89 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน + CO_2:O_2 10:4 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 1.61 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นๆหมดอายุการเก็บรักษา จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าคะแนนคุณภาพการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12 ภาพที่ 10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยวของลองกองอย่างเดียว พบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีคะแนนคุณภาพการรับประทาน คือ 2.76 คะแนน ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วันมีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุด คือ 1.61 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวลองกองมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13 ภาพที่ 11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 0:0 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานมากที่สุดคือ

3.17 คะแนน รองลงมา คือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 5:2 และ 10:4 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทาน 2.91 และ 2.33 คะแนน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 20:8 PSI มีคะแนนคุณภาพการรับประทานน้อยที่สุดคือ 1.89 คะแนน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14 ภาพที่ 12)

ตารางที่ 12 แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน

Treatment Combination	คะแนนเฉลี่ยหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1(90วัน + 0:0 PSI)	4.58a 1/	4.47a 1/	4.22a 1/	4.11a 1/	4.08a 1/	3.11c 1/	3.17a 1/
a_1b_2(90วัน + 5:2 PSI)	4.56a	4.67a	4.52a	4.11a	4.25a	3.22bc	2.92b
a_1b_3(90วัน + 10:4PSI)	4.33a	4.25a	4.61a	4.14a	4.17a	3.27cd	3.05ab
a_1b_4(90วัน + 15:6 PSI)	4.50a	4.23a	4.19a	4.53a	4.26a	3.08e	-
a_1b_5(90วัน + 20:8 PSI)	4.53a	4.68a	4.33a	4.31a	3.89a	2.74bc	1.89c
a_2b_1(95วัน + 0:0 PSI)	4.67a	4.56a	4.37a	4.56a	3.92a	3.30bc	-
a_2b_2(95วัน + 5:2 PSI)	4.59a	4.53a	4.68a	4.21a	4.23a	3.16bc	-
a_2b_3(95วัน + 10:4 PSI)	4.36a	4.28a	4.60a	4.03a	4.58a	2.97c-e	1.61d
a_2b_4(95วัน + 15:6 PSI)	4.67a	4.47a	4.72a	4.28a	4.19a	3.47ab	-
a_2b_5(95วัน + 20:8 PSI)	4.36a	4.51a	4.64a	4.67a	4.04a	3.67a	-
a_3b_1(100วัน + 0:0 PSI)	4.86a	4.70a	4.75a	4.83a	3.62a	2.75e	-
a_3b_2(100วัน + 5:2 PSI)	4.96a	4.81a	4.76a	4.77a	4.12a	-	-
a_3b_3(100วัน +10:4 PSI)	4.92a	4.69a	4.92a	4.81a	3.97a	-	-
a_3b_4(100วัน +15:6 PSI)	4.92a	4.72a	4.97a	4.75a	3.94a	-	-
a_3b_5(100วัน + 20:8 PSI)	4.92a	4.73a	4.86a	4.73a	3.69a	-	-
a_4b_1(105วัน + 0:0 PSI)	4.92a	4.89a	4.97a	4.96a	4.81a	-	-
a_4b_2(105วัน + 5:2 PSI)	4.94a	5.00a	4.92a	5.00a	5.00a	-	-
a_4b_3(105วัน + 10:4 PSI)	4.97a	5.00a	4.97a	5.00a	4.97a	-	-
a_4b_4(105วัน + 15:6 PSI)	4.97a	4.96a	5.00a	4.99a	5.00a	-	-
a_4b_5(105วัน + 20:8 PSI)	4.95a	4.99a	4.97a	4.97a	4.99a	-	-
a_5b_1(110วัน + 0:0 PSI)	4.97a	4.99a	5.00a	5.00a	4.89a	-	-
a_5b_2(110วัน + 5:2 PSI)	4.94a	4.97a	4.99a	4.96a	5.00a	-	-
a_5b_3(110วัน + 10:4 PSI)	5.00a	5.00a	4.98a	4.98a	4.99a	-	-
a_5b_4(110วัน + 15:6 PSI)	4.94a	5.00a	5.00a	5.00a	4.99a	-	-
a_5b_5(110วัน + 20:8 PSI)	5.00a	5.00a	5.00a	4.98a	5.00a	-	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 13 แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่าง ๆ กัน

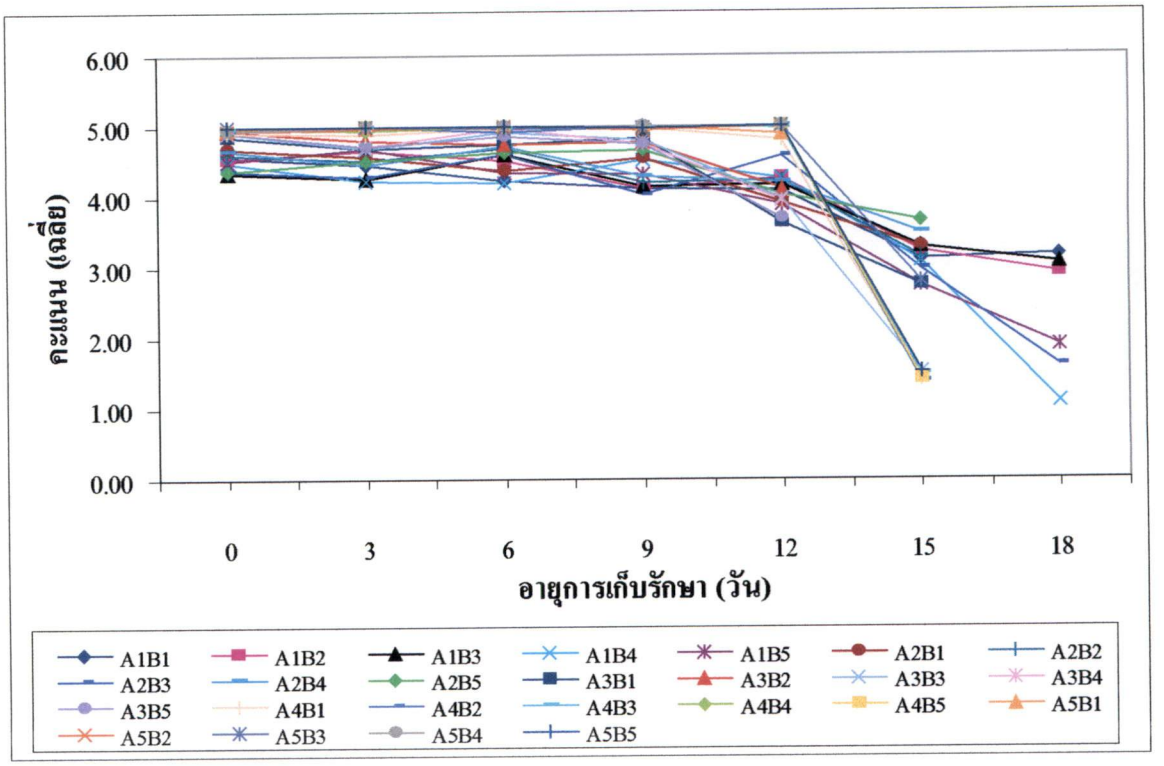
ปัจจัย A (อายุการเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน/วัน)	คะแนนเฉลี่ยหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
90	0.78a[1/]	1.05a[1/]	1.00a[1/]	1.02a[1/]	0.95a[1/]	0.90a[1/]	0.88a[1/]
95	0.72a	0.79b	0.83b	0.84b	0.77b	0.74b	-
100	0.76a	0.79b	0.73c	0.67c	0.66c	-	-
105	0.77a	0.79b	0.69c	0.69c	0.69bc	-	-
110	0.70a	0.75b	0.60d	0.62c	0.61c	-	-

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

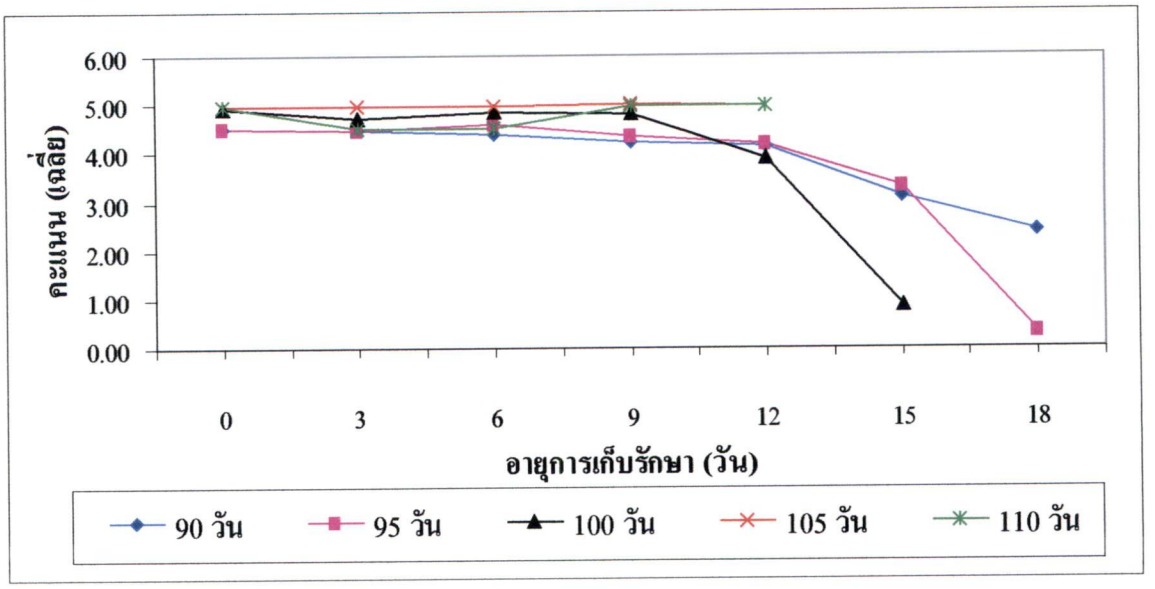
ตารางที่ 14 แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

ปัจจัย B (CO_2 : O_2,PSI)	คะแนนเฉลี่ยหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
0:0	0.74a[1/]	0.79a[1/]	0.83a[1/]	0.74a[1/]	0.75a[1/]	0.76b[1/]	0.82c[1/]
5:2	0.78a	0.85a	0.78a	0.74a	0.78a	0.79b	1.02a
10:4	0.73a	0.86a	0.76a	0.75a	0.78a	0.86a	0.92b
15:6	0.74a	0.78a	0.74a	0.79a	0.65b	0.76b	-
20:8	0.74a	0.89a	0.73a	0.82a	0.72ab	0.84a	0.76c

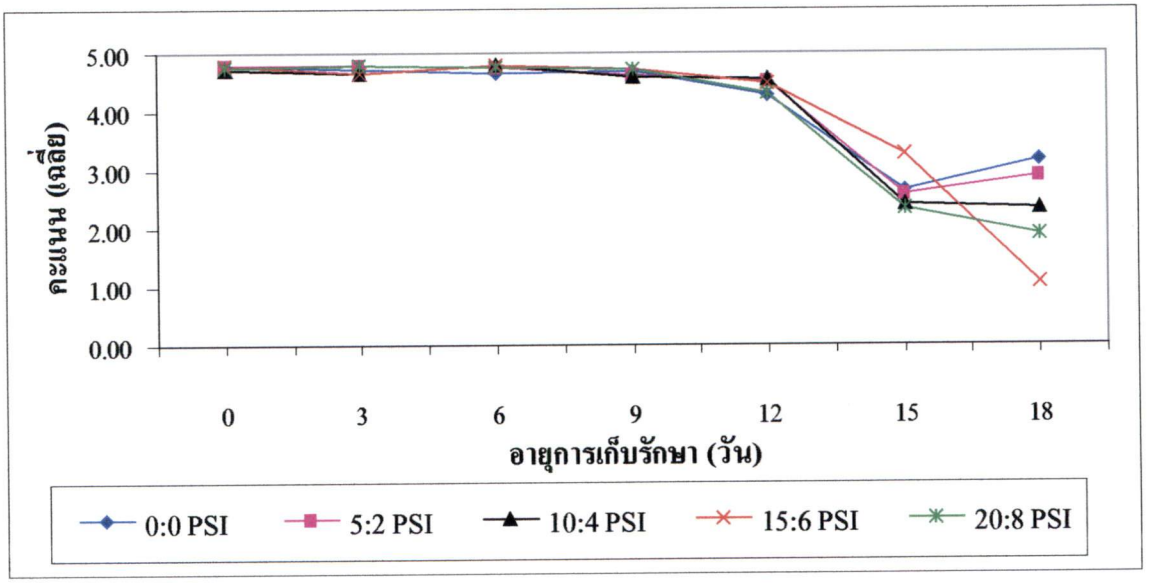
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 10 แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 11 แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน



ภาพที่ 12 แสดงคะแนนคุณภาพการรับประทานของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

7. อายุการเก็บรักษา

ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 20:8 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 95 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:4 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:4 PSI และ อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:2 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 18 วัน รองลงมาคือ รองลงมาคือลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 15:6 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 100 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 95 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 20:8 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 95 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 15:6 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 95 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:2 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 20:8 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 15:6 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:4 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:2 PSI และอายุการเก็บเกี่ยว 110 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI ซึ่งมีอายุการเก็บรักษา 15 วัน ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 20:8 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 15:6 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:4 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:2 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 105 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 20:8 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 105 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 15:6 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 105 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:4 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 105 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:2 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 105 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 100 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 20:8 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 100 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 15:6 PSI อายุการเก็บเกี่ยว 100 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:4 PSI และ อายุการเก็บเกี่ยว 100 วันร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:2 PSI มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดคือ 12 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 15 ภาพที่ 13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอายุการเก็บเกี่ยว อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วันมีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 17.40 วัน รองลงมาคือ ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 และ 100 วัน ซึ่งมีอายุการเก็บรักษา 15.60 และ 12.60 วัน ตามลำดับ ส่วนลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันและลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 105 วันมีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดคือ 12.00 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอายุการเก็บรักษามีผลทำให้อายุการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 16 ภาพที่ 14)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 อย่างเดียวพบว่า ลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:4 PSI และลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 0:0 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 14.4 วัน รองลงมาคือลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 20:80 และลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 5:2 PSI ซึ่งมีอายุการเก็บรักษา 13.80 วัน ส่วนลองกองที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 15:6 PSI มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดคือ 13.20 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้อายุการเก็บรักษาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 17 ภาพที่ 15)

ตารางที่ 15 แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน

Treatment Combination	อายุการเก็บรักษาเฉลี่ย (วัน)
a_1b_1(90วัน + 0:0 PSI)	18.00a
a_1b_2(90วัน + 5:2 PSI)	18.00a
a_1b_3(90วัน + 10:4 PSI)	18.00a
a_1b_4(90วัน + 15:6 PSI)	15.00b
a_1b_5(90วัน + 20:8 PSI)	18.00a
a_2b_1(95วัน + 0:0 PSI)	15.00b
a_2b_2(95วัน + 5:2 PSI)	15.00b
a_2b_3(95วัน + 10:4 PSI)	18.00a
a_2b_4(95วัน + 15:6 PSI)	15.00b
a_2b_5(95วัน + 20:8 PSI)	15.00b
a_3b_1(100วัน + 0:0 PSI)	15.00b
a_3b_2(100วัน + 5:2 PSI)	12.00c
a_3b_3(100วัน + 10:4 PSI)	12.00c
a_3b_4(100วัน + 15:6 PSI)	12.00c
a_3b_5(100วัน + 20:8 PSI)	12.00c
a_4b_1(105วัน + 0:0 PSI)	12.00c
a_4b_2(105วัน + 5:2 PSI)	12.00c
a_4b_3(105วัน + 10:4 PSI)	12.00c
a_4b_4(105วัน + 15:6 PSI)	12.00c
a_4b_5(105วัน + 20:8 PSI)	12.00c
a_5b_1(110วัน + 0:0 PSI)	12.00c
a_5b_2(110วัน + 5:2 PSI)	12.00c
a_5b_3(110วัน + 10:4 PSI)	12.00c
a_5b_4(110วัน + 15:6 PSI)	12.00c
a_5b_5(110วัน + 20:8 PSI)	12.00c

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 16 แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน

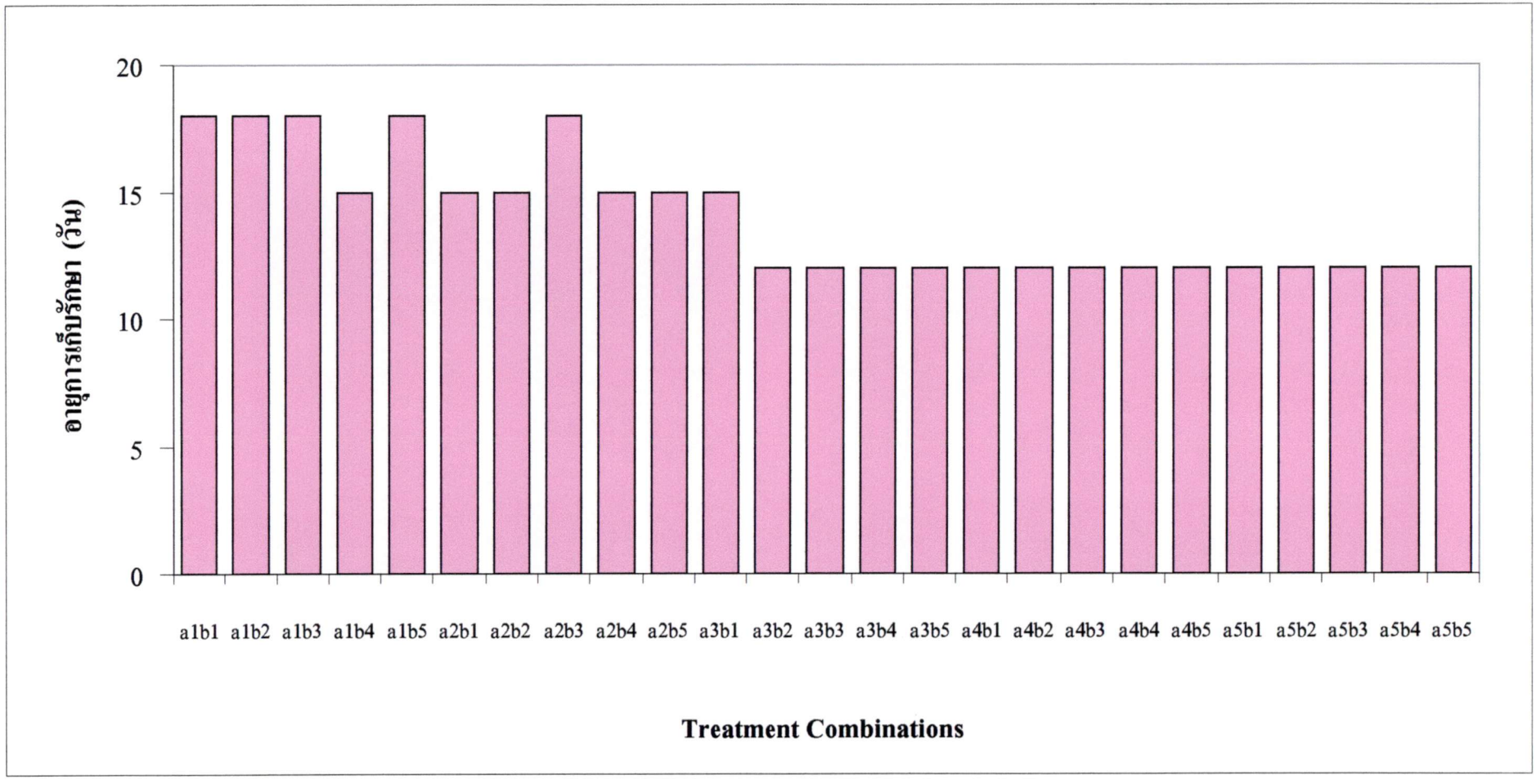
อายุการเก็บเกี่ยว (วัน)	อายุการเก็บรักษาเฉลี่ย (วัน)
90	17.40a[1/]
95	15.60b
100	12.60c
105	12.00c
110	12.00c

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

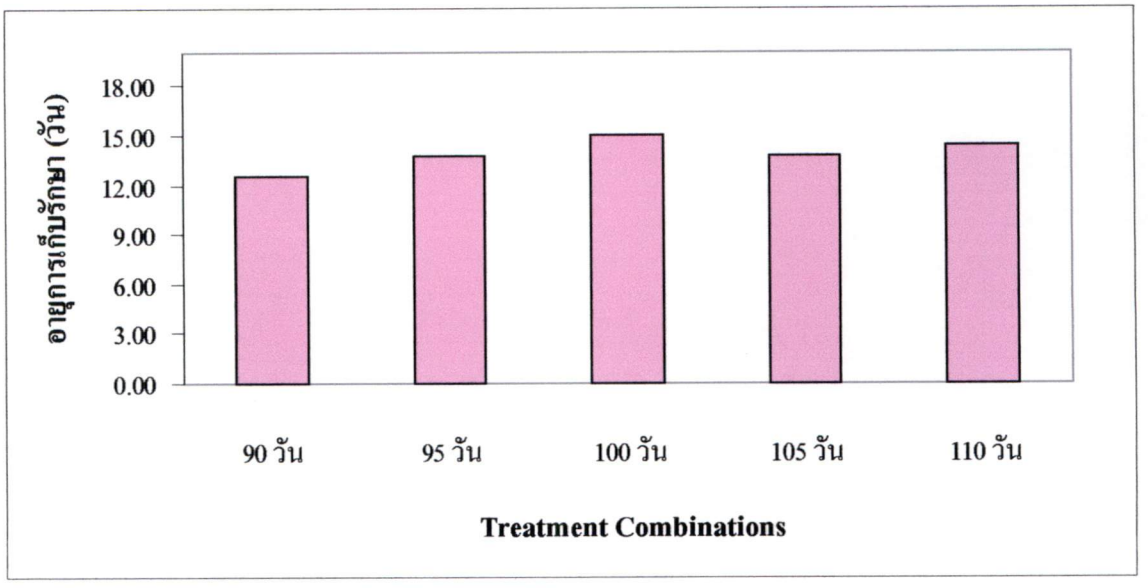
ตารางที่ 17 แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

อัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 (PSI)	อายุการเก็บรักษาเฉลี่ย (วัน)
0:0	14.40a[1/]
5:2	13.80ab
10:4	14.40a
15:6	13.20b
20:8	13.80ab

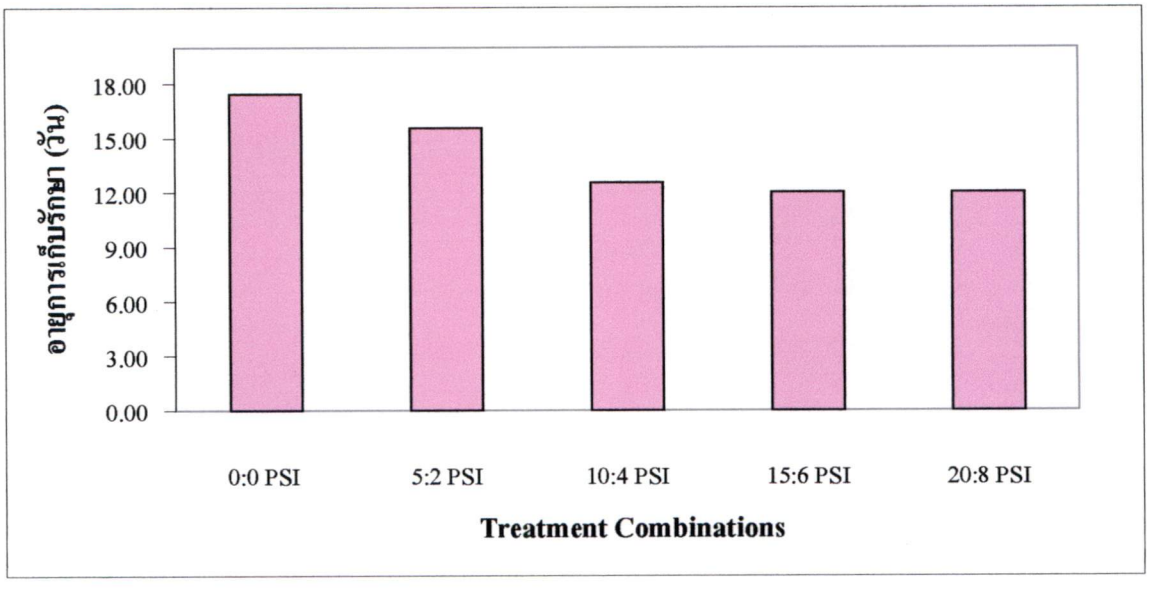
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 13 แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2ต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 14 แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่อายุเก็บเกี่ยวหลังดอกบานต่างๆ กัน



ภาพที่ 15 แสดงอายุการเก็บรักษาของลองกองที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่างๆ กัน

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาลองกอง โดยทำการเก็บรักษาลองกองที่อายุเก็บเกี่ยว 5 วัย คือ 90, 95, 100, 105 และ 110 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2 5 ระดับ คือ 0:0, 5:2, 10:4, 15:6 และ 20:8 PSI ที่อุณหภูมิ 17 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาพการเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage; MA-storage) พบว่าลองกองที่ทำการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ที่อายุเก็บเกี่ยวทุกวัย ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2 ทุกระดับ จะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ อาจเป็นเพราะว่า ถุงพลาสติก PE มีคุณสมบัติในการยอมให้อากาศผ่านเข้าออกได้มากจึงไม่เกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจนซึ่งทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ (Brydson, 1969) ซึ่งสอดคล้องกับประพันธ์ (2526) ที่กล่าวว่า การใช้แผ่นพลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนทำให้อัตราการหายใจลดลง และการผลิตก๊าซเอทธิลีนต่ำลง ขณะเดียวกันระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์เพิ่มขึ้นทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด นอกจากนี้ยังลดการสูญเสียน้ำหนัก สามารถป้องกันการเน่าเนื่องจากเชื้อราได้บ้างบางชนิด และนอกจากนี้การใช้สารดูดซับเอทธิลีนก็สามารถยืดอายุการเก็บรักษาข่าได้เช่นกันดังเช่นที่สุชีรา (2537)ได้กล่าวว่าการใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตได้ EA ที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, $KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาเคมีกับ C_2H_4 เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_4) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_6H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นเอทธิลีนได้อีก สารดูดซับเอทธิลีนสามารถดูดซับเอทธิลีนที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณเอทธิลีนจึงชะลอการสุกได้

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด จะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ สมชาย (2543) ที่กล่าวว่าผลผลิตสดทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการหายใจอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่ยังมีชีวิตอยู่ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต้องการพลังงานในการดำเนินปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ พลังงานที่ได้นั้นมาจากขบวนการหายใจ ซึ่งอัตราการหายใจนั้นแตกต่างกันไปตามระยะเวลาและสภาพแวดล้อม

ปริมาณ TSS และ TA จะลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับจริงแท้ (2541) ที่กล่าวว่าโดยปกติผลิตผลซึ่งมีการหายใจอยู่ตลอดเวลาจะใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารหรือพลังงานเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณน้ำตาลที่มีสะสมอยู่ลดน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับ Seymour (1993) ที่กล่าวว่าการลดลงของกรดและน้ำตาลเนื่องจากพืชนำไปใช้ในขบวนการหายใจ

สีเปลือกและสีเนื้อของลองกองจะเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย จริงแท้ (2541) กล่าวว่าการลดอุณหภูมิของผลผลิตลงภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำ สามารถชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ซึ่งสอดคล้องกับ สมชาย (2543) ที่กล่าวว่าผักและผลไม้ที่เก็บรักษาไว้ด้วยการควบคุมสภาพของบรรยากาศจะทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ที่เป็นเช่นนี้เพราะปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยที่สำคัญในการป้องกันการลดลงของคลอโรฟิลล์ ซึ่งต้องพิจารณาถึงปัจจัยทางด้านอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาด้วย

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยว และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาลองกองที่อุณหภูมิ 17 องศาเซลเซียส

1. ในระหว่างการเก็บรักษาลองกองมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 0.78-1.25 เปอร์เซ็นต์

2. การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก สีเนื้อ ทุกวิธีการมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยจนสิ้นสุดการทดลอง

3. อายุการเก็บเกี่ยวทุกวัย และอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับมีผลทำให้ปริมาณ TA ของลองกองลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และทำให้ปริมาณ TSS ของลองกองเพิ่มขึ้นในช่วงอายุการเก็บรักษา 3 – 12 วัน หลังจากนั้น ปริมาณ TSS เริ่มลดลงในทุกวิธีการทดลอง

4. อายุการเก็บเกี่ยวทุกวัย และแรงดันของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกๆ ระดับความเข้มข้นมีผลทำให้คะแนนคุณภาพการรับประทานลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

5. การทดลองครั้งนี้พบว่าอายุการเก็บเกี่ยว และก๊าซ CO_2:O_2 มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาลองกอง โดยลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 20:8, 0:0, 10:4 และ 5:2 PSI ลองกองที่อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 10:4 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 18 วัน

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2540. **ลองกอง**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสารคำแนะนำ กองเกษตรสัมพันธ์ กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์..

กองแผนงานและโครงสร้างพิเศษ. 2533. **สถิติการเพาะปลูกไม้ผลไม้ยืนต้น เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร. กรมส่งเสริมการเกษตร.

กลุ่มเกษตรสัญจร. 2543. **ลางสาด- ลอกอง**. นนทบุรี : สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม.

เคหการเกษตร. 2541. **รวมกลยุทธ์ลองกอง**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เจริญรัฐการพิมพ์.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ลินคอร์น โปรโมชั่น.

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

จิรา ณ หนองคาย. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้**. กรุงเทพฯ : แมสพับลิซซิ่ง.

ดนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. กรุงเทพฯ:โอเดียนสโตร์.

นพรัตน์ พันธุวนิช. 2538. "การเจริญเติบโตของผล ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของผลลองกอง". วิทยานิพนธ์วิทยศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เบ็ญจวรรณ ชุติชูเดช. 2534. "การศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยว การทำ precooling การบรรจุและการเก็บรักษาฝักกระเจี๊ยบเขียว." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526. "การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด." กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ. เอกสารอัดสำเนา.

มานิตย์ โฆษิตตระกูล. 2524. "การเก็บรักษาผลท้อ (*Prunus persica* L.Batsch) พันธุ์ฟลอริดาเรดในบรรยากาศดัดแปลง."วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง และสุจริต ส่วนไพศาล. 2539. "การเก็บรักษาผลลองกองในสภาพอุณหภูมิต่ำ สภาพควบคุมบรรยากาศ และสภาพดัดแปลงบรรยากาศ". หน้า 35 – 49. ในรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยการพัฒนาการผลิตและการจัดการผลผลิตลองกองในภาคใต้ปีที่ 2 ครั้งที่ 1. ปัตตานี : กรมส่งเสริมการเกษตร.

เย็นจิตต์ ปียะแสงทอง สุจริต ส่วนไพศาล ปียะ ผกามาศ และชุติมา รื่นสำราญ. 2540. "อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาลองกอง". หน้า 26 – 33. ใน **การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เย็นจิตต์ ปียะแสงทอง และคณะ. 2540. "อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาลองกอง". สาระไม้ผล. 2(1) : 8 – 9.

ศิริลักษณ์ ชมิคท์. 2529. "ผลกระทบของอุณภูมิและคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของถั่วลันเตา (*Pisum sativum* L. var. *macrocarpum.*) ประเภทฝักเล็ก." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมชาย กล้าหาญ. 2543. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน.** กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมชาย กล้าหาญ และยุพัตสา คำดี . 2544. "อิทธิพลของสัดส่วน CO_2 : O_2 และอายุของฝักต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน." หน้า 41. ใน **การประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1.** มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมชาย กล้าหาญ และอภิรัตน์ เพ็ชรดี . 2544. "อิทธิพลของอัตรส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีน ต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า." หน้า 42. ใน **การประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1.** มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. **สรีรวิทยาของพืช.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สังคม เตชะวงค์เสถียร. 2536. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว.** ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

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

สุชีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537. "การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม."วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนันดา ทองกลัด. 2538. "การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาผลกล้วยหอมพันธุ์แกรนด์เนนในสภาพบรรยากาศดัดแปลง." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภิชัย พันธุมาศ. 2541. **การปลูกลองกอง.** กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

อภิตา บุญศิริ เจริญ ขุนพรม สมนึก ทองบ่อ ยุพิน อ่อนศิริ พิษณุ บุญศิริ และสุจริต ส่วนไพศาล. 2545. "การยืดอายุการเก็บรักษาลองกองภายใต้สภาพดัดแปลงบรรยากาศ :**วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 33(6) พิเศษ : 115 – 118.

อรพิน อินทร์แก้ว และสุรกิตติ ศรีกุล. 2535. การใช้สารเคมีในการยืดอายุผลลองกองภายหลังการเก็บเกี่ยว. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

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

Glahan, S. and Kerdsiri, T. 2001. "Influence of CO_2 : O_2 on Quality after Storage of Gros Michel 'Hom Thong." 55 p. **Abstracts . The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus.

Glahan, S. and Puchangthong, S. 2001. "Influence of CO_2 : O_2 Proportion on the Quality After Storage of Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.)" 52 p. **Abstracts . The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus.

Glahan, S. and Wichitrattananon, W. 2001. "Influence of Maturation and Proportions of CO_2, O_2 and N_2 on Ripening Development Storage Life and Quality of Mangosteen." 93 p. **Abstract . 20th ASEAN /2nd APEC : Seminar on Postharvest Technology**. Chiang Mai : Thailand.

Glahan, S. and Youryon, P. 2001. "Influence of Maturation and CO_2 Concentration on Ripening Development, Quality and Storage Life of Banana 'Kluai Kai' (*Musa*.AA Group)" 53 p. **Abstracts . The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University,Kamphaeng Saen Campus.

Kader, A.A. 1992. **Postharvest Technology of Horticultural Crops.** New York : Division of Agriculture and Natural Resources.

Seymour, G.B. *et al.* 1993. **Biochemistry of Fruit Ripening.** Chapman & Hall. Great Britain.Weichmann,J. 1987. **Postharvest Physiology of Vegetables.** New York : Marcel Dekker, Inc.

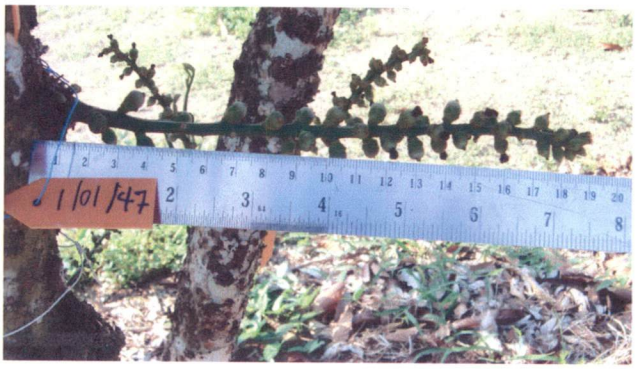
Weichmann,J. 1987. **Postharvest Physiology of Vegetables.** : Marcel Dekker, Inc: New York

Zhang, D. and Quantick, P. C. 1997. Prelpminary Studies on effect of modified atmosphere packaging on postharvest storage of longan fruit. **55 Abstract Seventh International Controlled Atmosphere Research Conferences**. United Stated of America : University of California.

ภาคผนวก

ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะดอกลองกองก่อนติดผล

ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะดอกลองกองหลังติดผล อายุ 8 วัน



ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 24 วัน

ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 41 วัน

ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 41 วัน

ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 47 วัน

ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 50 วัน

ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 55 วัน

ภาพผนวกที่ 9 แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 55 วัน

ภาพผนวกที่ 10 แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 57 วัน

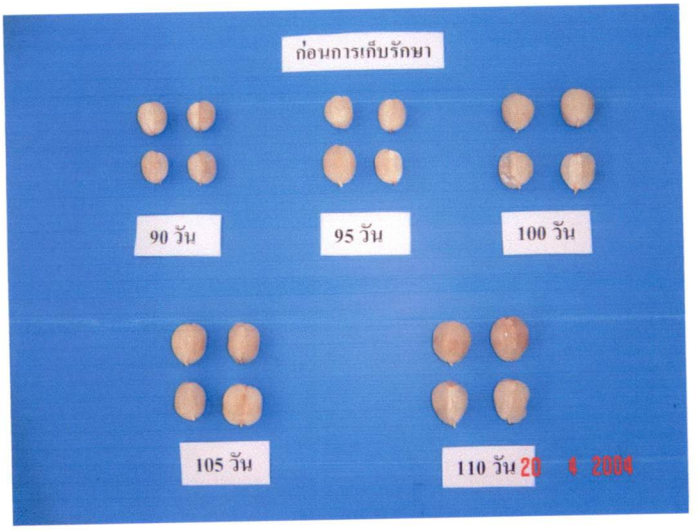
ภาพผนวกที่ 11 แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 60 วัน

ภาพผนวกที่ 12 แสดงลักษณะผลลองกองอายุ 65 วัน

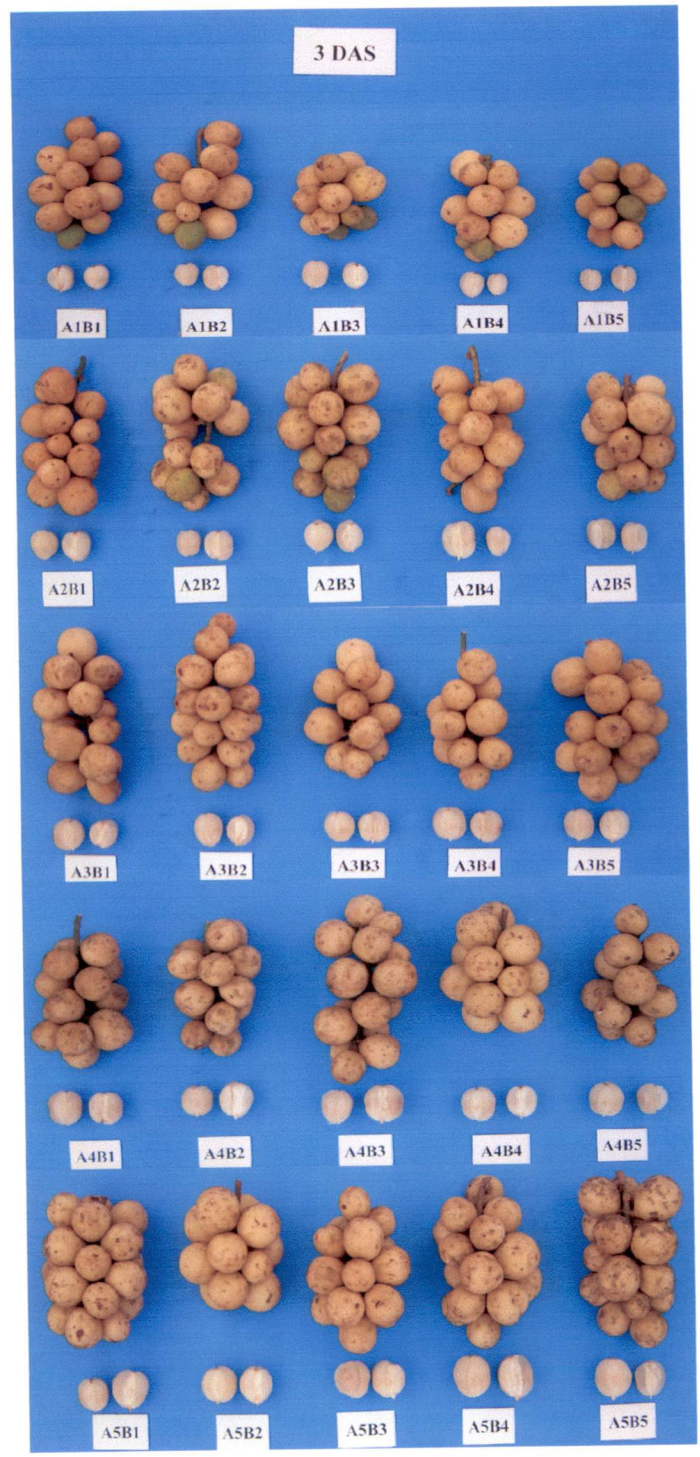
ภาพผนวกที่ 13 แสดงลักษณะผลลองกองอายุ 72 วัน

ภาพผนวกที่ 14 แสดงลักษณะผลลองกอง อายุ 72 วัน

ภาพผนวกที่ 15 แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองก่อนการเก็บรักษา ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆ กัน



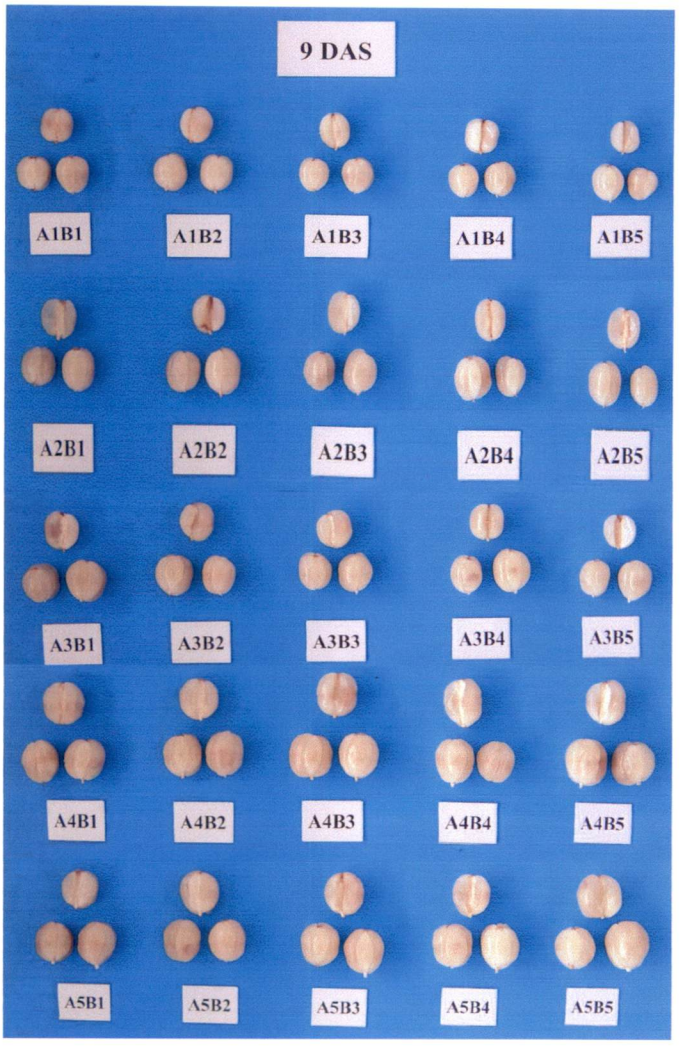
ภาพผนวกที่ 16 แสดงสีเนื้อของลองกองก่อนการเก็บรักษา ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆ กัน



ภาพผนวกที่ 17 แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 3 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างกัน

ภาพผนวกที่ 18 แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 6 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆ กัน

ภาพผนวกที่ 19 แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 9 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆ กัน



ภาพผนวกที่ 20 แสดงสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 9 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆ กัน

ภาพผนวกที่ 21 แสดงสีเปลือก และสีเนื้อของลองกองที่อายุการเก็บรักษา 12 วัน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆ กัน

ภาพผนวกที่ 28 กิจกรรมการฝึกอบรม เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อการส่งออก ลองกอง ที่ อ.มะขาม จ.จันทบุรี วันที่ 18 กันยายน 2547