

อิทธิพลของภาชนะบรรจุ อัตราการไหล $O_2 : CO_2$ และปริมาณ
สารดูดซับเอทิลีนต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษา มะนาว

INFLUENCE OF PACKAGING MATERIALS, $O_2 : CO_2$ FLOW RATES AND
ETHYLENE ABSORBENT ON QUALITY AND STORAGE LIFE OF
LIME (*Citrus aurantifolia* Swingle.)



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-824-693-9

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อิทธิพลของภาชนะบรรจุ อัตราการไหล $O_2 : CO_2$ และปริมาณ
สารดูดซับเอทิลีนต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษา มะนาว

INFLUENCE OF PACKAGING MATERIALS, $O_2 : CO_2$ FLOW RATES AND
ETHYLENE ABSORBENT ON QUALITY AND STORAGE LIFE OF
LIME (*Citrus aurantifolia*. Swingle.)



อรอุมา ภาแก้ว
ONUMA BHAKAEO

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 49628
วัน, เดือน, ปี 25 ก.พ. 2547

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-633-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INFLUENCE OF PACKAGING MATERIALS, O₂ : CO₂ FLOW RATES AND
ETHYLENE ABSORBENT ON QUALITY AND STORAGE LIFE OF
LIME (*Citrus aurantifolia*. Swingle.)



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2003

ISBN 974-324-633-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	อิทธิพลของภาชนะบรรจุ อัตราการไหล $O_2 : CO_2$ และปริมาณสารดูดซับเอทิลีนต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว
นักศึกษา	นางสาวอรธума ภาแก้ว
รหัสประจำตัว	43066202
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุ อัตราการไหล $O_2 : CO_2$ และปริมาณสารดูดซับเอทิลีนต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษามะนาว โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหล $O_2 : CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของปริมาณสารดูดซับเอทิลีน และอัตราการไหล $O_2 : CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว

การทดลองที่ 1 ผลปรากฏว่า มะนาวภายหลังการเก็บรักษา มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดและปริมาณ TSS เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.813 เปอร์เซ็นต์ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.86 Brix ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 7.42 เปอร์เซ็นต์ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 6.48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $O_2 : CO_2$ 10:15 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 78.66 วัน และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหล $O_2 : CO_2$ 20:25 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด คือ 13.33 วัน และมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 2 ผลปรากฏว่า มะนาวภายหลังการเก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด และปริมาณ TSS เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + $O_2 : CO_2$ 7 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.620 เปอร์เซ็นต์ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + $O_2 : CO_2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 : 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 7.46 Brix ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + O₂ : CO₂ 5 : 7 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 6.83 เปอร์เซนต์ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซนต์ + O₂ : CO₂ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 6.23 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซนต์ + O₂ : CO₂ 3 : 5 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 95.66 วัน และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซนต์ + O₂ : CO₂ 0 : 0 PSI มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด คือ 72.66 วัน และมีความแตกต่างกันทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Influence of Packaging Materials, O ₂ : CO ₂ Flow Rates and Ethylene Absorbent on Quality and Storage Life of Lime (<i>Citrus aurantifolia</i> . Swingle.)
Student	Miss Onuma Bhakaeo
Student ID.	43066202
Degree	Master of Science in Horticulture
Programme	Horticulture
Year	2003
Thesis Advisor	Assist. Prof. Dr. Somchai Glahan

ABSTRACT

Study on influence of packaging materials, O₂ : CO₂ flow rates and ethylene absorbent on quality and storage life of lime (*Citrus aurantifolia*. Swingle.). This study was divided into 2 experiments. First experiment, study on influence of packaging materials and O₂ : CO₂ flow rates on quality and storage life of lime. Second experiment, study on ethylene absorbent and O₂ : CO₂ flow rates on quality and storage life of lime.

First experiment showed that after storage, percent fresh weigh loss and TSS content slightly increased whereas TA content decreased as storage time increased. Lime stored in PE bag + O₂ : CO₂ 20 : 25 PSI gave the highest fresh weight loss of 1.813 percent the highest average TSS content of 7.86 brix. received from lime stored in PE bag + O₂ : CO₂ 0 : 0 PSI. Lime stored in PE bag + O₂ : CO₂ 20 : 25 PSI showed the most TA content of 7.42 percent while the least content of 6.48 percent. got from lime stored in PE bag + O₂ : CO₂ 5 : 10 PSI. The longest and the shortest storage life received from lime stored in PE bag + O₂ : CO₂ 10 : 15 PSI and lime stored in LDPE bag + O₂ : CO₂ 20 :25 PSI with the mean of 78.66 and13.33 days, respectively and showed significantly difference.

Second experiment showed that after storage, percent fresh weight loss and TSS content slightly increased whereas TA content decreased as storage time increased. Lime stored in PE bag + EA 2 percent + O₂ :CO₂ 7:10 PSI gave the most fresh weight loss of 1.620 percent. Lime stored in PE bag + EA 3 percent + O₂ :CO₂ 3:5 PSI showed the highest TSS content of 7.46 brix whereas the most TA content of 6.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

percent received from lime stored in PE bag +EA 2 percent + O₂ :CO₂ 5:7 PSI. In contrast the least TA content of 6.23 percent was observed from lime stored in PE bag + EA 3 percent + O₂ :CO₂ flow rates of 0:0 PSI and showed significantly difference. The longest storage life of 95.66 days received from lime stored in PE bag +EA 2 percent + O₂ :CO₂ 3:5 PSI whereas the shortest storage life of 72.66 days was observed from lime stored in PE bag +EA 0 percent + O₂ :CO₂ 0:0 PSI and showed significantly difference.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ที่กรุณาเสียสละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ และคำปรึกษาที่ดี ตลอดจนช่วยตรวจทานและแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ และ รศ.ภัญชณา มีแก้วกฤษกร ที่ได้ให้เกียรติเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำแนะนำที่ดี อีกทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ในด้านต่างๆ และช่วยให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนทุนการศึกษา

ขอขอบคุณพี่ๆ และน้องๆ นักศึกษาทุกคนที่คอยช่วยเหลือโดยเฉพาะอย่างยิ่ง นายชาญชัย อัครภูษิตกุล ที่คอยช่วยทดลอง ทำการบันทึกผล และแก้ไขข้อผิดพลาดอื่นๆ จนสำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อีกทั้งยังคงเป็นกำลังใจต่อผู้วิจัยอย่างใกล้ชิดตลอดมา

สุดท้ายขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์ และได้ให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

อรอุมา ภาแก้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	XI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	3
2.2 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง.....	3
2.3 บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์.....	5
2.4 บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน.....	6
2.5 บทบาทที่สำคัญของเอทิลีน.....	7
2.6 บทบาทของสารดูดซับเอทิลีน.....	7
2.7 การเปลี่ยนแปลงของพืชหลังการเก็บเกี่ยว.....	8
2.8 รายงานดัชนีการเก็บเกี่ยวมะนาว.....	13
2.9 รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง.....	13
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	19
3.1 อุปกรณ์.....	19
3.2 สถานที่ดำเนินงาน.....	19
3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง.....	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3.4 วิธีการดำเนินงาน.....	19
3.5 การบันทึกข้อมูล.....	21
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	23
4.1 ผลการทดลองที่ 1.....	23
4.2 ผลการทดลองที่ 2.....	64
บทที่ 5 การวิจารณ์ผลการทดลอง.....	126
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	128
บรรณานุกรม.....	130
ประวัติผู้เขียน.....	134



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาว ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	28
4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก PE LDPE PP.....	29
4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษาใน O ₂ : CO ₂ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI.....	29
4.4 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวภายหลังการ เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	36
4.5 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	37
4.6 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน O ₂ : CO ₂ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	37
4.7 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	44
4.8 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	45
4.9 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน O ₂ : CO ₂ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	45
4.10 แสดงลักษณะสีเปลือกของมะนาวที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	50
4.11 แสดงลักษณะสีเนื้อของมะนาวที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	54
4.12 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาว ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	56
4.13 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.14 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษาใน $O_2 : CO_2$ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	57
4.15 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาว ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	74
4.16 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับ เอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์.....	75
4.17 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษาใน $O_2 : CO_2$ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI.....	75
4.18 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวภายหลังการ เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	87
4.19 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับ เอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์.....	88
4.20 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน $O_2 : CO_2$ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI.....	88
4.21 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	100
4.22 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับ เอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์.....	101
4.23 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน $O_2 : CO_2$ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI.....	101
4.24 แสดงลักษณะสีเปลือกของมะนาวที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	110
4.25 แสดงลักษณะสีเนื้อของมะนาวที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	114
4.26 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาว ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	116
4.27 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับ เอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์.....	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.28	แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษาใน $O_2 : CO_2$ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI.....117



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1	แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาว ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....30
4.2	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก PE LDPE PP.....31
4.3	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษาใน $O_2 : CO_2$ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI.....31
4.4	แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวภายหลังการ เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....38
4.5	แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....39
4.6	แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน $O_2 : CO_2$ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....39
4.7	แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....46
4.8	แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....47
4.9	แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน $O_2 : CO_2$ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....47
4.10	แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาว ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....58
4.11	แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....59
4.12	แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษาใน $O_2 : CO_2$ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....59
4.13	แสดงลักษณะของมะนาวก่อนการเก็บรักษา.....60
4.14	แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 20 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.15 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE 20 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	61
4.16 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PP 20 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	61
4.17 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 40 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	62
4.18 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PP 40 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	62
4.19 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 60 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	63
4.20 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 80 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	63
4.21 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาว ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	76
4.22 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับ เอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์.....	77
4.23 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษาใน O ₂ : CO ₂ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI.....	77
4.24 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวภายหลังการ เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	89
4.25 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับ เอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์.....	90
4.26 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน O ₂ : CO ₂ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI.....	90
4.27 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษา ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	102
4.28 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับ เอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์.....	103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.29 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน O ₂ : CO ₂ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI.....	103
4.30 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาว ภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	118
4.31 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับ เอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซนต์.....	119
4.32 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษาใน O ₂ : CO ₂ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI.....	119
4.33 แสดงลักษณะของมะนาวก่อนการเก็บรักษา.....	120
4.34 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 10 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	121
4.35 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 10 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	121
4.36 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 30 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	122
4.37 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 30 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	122
4.38 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 50 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	123
4.39 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 50 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	123
4.40 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 80 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	124
4.41 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 80 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	124
4.42 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 100 วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส.....	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มะนาวเป็นพืชที่ปลูกกันมาก มีประโยชน์ทางด้านโภชนาการสูง นำมาใช้ประกอบอาหารที่ต้องการรสเปรี้ยว เช่น ต้มยำ ยำ แกงส้ม หรือทำเป็นเครื่องดื่ม น้ำมะนาว และเปลือกมะนาวมีสารจำพวกหอมระเหย มีกลิ่นหอม ใช้สกัดทำน้ำหอม เครื่องสำอาง และยังใช้ทำเป็นยาขับลม ช่วยย่อยอาหาร ปรุงแต่งกลิ่นอาหาร ใช้ผสมกับยาพอกเลือด (สุกัญญา นิยมตรุชะ. 2539)

มะนาวเป็นพืชผลที่มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน นอกจากจะใช้ปรุงอาหารและทำเครื่องดื่มต่างๆแล้วยังใช้น้ำมันที่สกัดได้จากผิวมะนาวเป็นส่วนทำเครื่องสำอางและยารักษาโรคและผลิตภัณฑ์อื่นๆ อีกมากมาย จึงเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ มะนาวที่ปลูกกันมากในประเทศไทยเป็นพันธุ์พื้นเมืองจะให้ผลมากในช่วงฤดูฝนและขาดแคลนในฤดูแล้ง ดังนั้นการศึกษาเพื่อการเก็บรักษามะนาวไว้ใช้ในหน้าแล้งหรือเพื่อส่งจำหน่ายต่างประเทศจึงมีความจำเป็น (ประพันธ์ บุญกลินขจร. 2526)

แต่ข้อเสียของมะนาวคือ ชาวสวนไม่สามารถทำให้มะนาวออกผลตลอดปีได้ หน้าฝนน้ำมะนาวไม่เปรี้ยวตามต้องการ มะนาวหน้าแล้งจะขาดแคลนขายกันในราคาลูกละ 5-7 บาท ในฤดุมะนาวถูกขายกันเป็นกอง กองละ 3บาท ทำให้เกิดปัญหากับเกษตรกรชาวสวนมาก (จำลอง ผึ้งชลจิตร. 2542)

ดังนั้นในการเก็บรักษามะนาวให้อยู่ในอุณหภูมิที่เหมาะสม และวิธีการเก็บรักษาที่ถูกต้องเหมาะสม จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งประการหนึ่งที่เราควรได้มีการจัดการศึกษาวิธีการที่เหมาะสม เพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษามะนาวให้มีไว้ใช้ไม่ขาดแคลนตลอดปี การเก็บรักษาแบบควบคุมสภาพบรรยากาศ controlled atmosphere storage (CA - storage) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ได้ผลดีกว่าแต่ต้องใช้งบการลงทุนสูง ดังนั้นการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง modified atmosphere storage (MA - storage) ซึ่งมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับ CA - storage จึงอาจเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมและช่วยยืดอายุและคุณภาพในการเก็บรักษามะนาวได้ยาวนานขึ้น

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อศึกษาอัตราการไหล $O_2 : CO_2$ ในการบรรจุถุงที่เหมาะสม ต่ออายุการเก็บรักษาของมะนาว
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีนต่ออายุการเก็บรักษามะนาว
4. เพื่อศึกษาวิธีการเก็บรักษามะนาวที่เหมาะสมต่อการยืดอายุมะนาวไว้ในเวลาขาดแคลน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุในการเก็บรักษามะนาวโดยใช้ถุงพลาสติก 3 ชนิด คือ ถุงพลาสติก polyethylene (PE), ถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE) และถุงพลาสติก polypropylene (PP) โดยใช้อัตราไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 ระดับ คือ 0 : 0, 5 : 10, 10 : 15, 15 : 20 และ 20 : 25 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI) เก็บรักษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว

ศึกษาปริมาณสารดูดซับเอทิลีนที่ระดับ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของมะนาว เก็บรักษาในถุงพลาสติกโดยใช้อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 4 ระดับ คือ 0 : 0, 3 : 5, 5 : 7 และ 7 : 10 ปอนด์/ตารางนิ้ว (PSI) เก็บรักษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน และอัตราการไหล $O_2 : CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบอิทธิพลของภาชนะบรรจุ และอัตราการไหล $O_2 : CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว
2. ทำให้ทราบอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน และอัตราการไหล $O_2 : CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว
3. ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบภายในของผลมะนาวในระหว่างการเก็บรักษามะนาวแบบสภาวะบรรยากาศดัดแปลง
4. พบวิธีการเก็บรักษาที่เหมาะสมต่อการยืดอายุมะนาวไว้ในเวลาขาดแคลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มะนาวเป็นพืชผักที่มีความสำคัญกับประเทศไทยอย่างมากทั้งนี้เนื่องจากแต่ละปีมะนาวจะมีผลผลิตมากเพียง 1 ฤดูกาล ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค บางครั้งก็จะมีผลผลิตมากเกินไปจนความต้องการจนล้นตลาดทำให้ราคาตกต่ำ และเมื่อขาดแคลนมะนาวก็มีราคาแพงมาก

มะนาวเป็นพืชพื้นเมืองของอินเดีย มีถิ่นกำเนิดในหมู่เกาะอินดีสตะวันออกหรือทางภาคเหนือของอินเดียแล้วได้กระจายพันธุ์เข้าสู่แผ่นดินใหญ่ของทวีปเอเชียภายหลัง อย่างไรก็ตามจากแหล่งกำเนิด มะนาวได้กระจายพันธุ์ไปยังส่วนต่างๆ ของโลกในแถบร้อนและกึ่งร้อนอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้มะนาวยังได้รับความสนใจจากคนแถบยุโรปในคริสต์ศตวรรษที่ 13 ได้มีการสันนิษฐานกันว่า ชาวอาหรับเป็นผู้นำมะนาวจากอินเดียไปปลูกในปาเลสไตน์ เปอร์เซีย อียิปต์ และยุโรป หลังจากนั้นมะนาวก็จะกระจายพันธุ์จากยุโรปไปยังหมู่เกาะอินเดียตะวันตก และอเมริกาปัจจุบันมีปลูกแพร่หลายเป็นการค้าในเม็กซิโก หมู่เกาะอินเดียตะวันตก และอียิปต์ (สมศักดิ์ วรรณศิริ. 2531)

มะนาวมีชื่อสามัญ คือ Lime ในประเทศไทยมีชื่อท้องถิ่นหลายชื่อ เช่น มะนอเกละ ปะนอเกลด มะเนาว์เล (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) มะนาวมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus aurantifolia*. Swingle. อยู่ในวงศ์ Rutaceae เป็นพวกเดียวกับส้มต่างๆ โดยปกติมะนาวจะออกดอกมากประมาณ เดือนเมษายนหรือเดือนพฤษภาคม โดยผ่านช่วงความแห้งแล้งมาแล้วระยะหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามมะนาวก็เหมือนกับส้มที่จะทยอยออกดอกเป็นรุ่นๆ มะนาวต้นหนึ่งๆจะให้ผลตั้งแต่ 150-200 ผลขึ้นไปเมื่ออายุ 6-7 ปี ขึ้นไป ถ้าต้นสมบูรณ์ดีมีกิ่งก้านใหญ่ อาจให้ผลถึง 800-1,000 ผลในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนซึ่งเป็นฤดูแล้ง มะนาวให้ผลน้อยมาก (สมศักดิ์ วรรณศิริ. 2531)

2.2 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage หรือ MA storage) หมายถึง วิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือการเพิ่มปริมาณก๊าซให้ต่างจากอากาศธรรมดา ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณออกซิเจนและ/หรือการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ประพันธ์ บุญกลินขจร. 2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MA storage เป็นวิธีการเก็บรักษาผักและผลไม้ในสภาพของบรรยากาศที่ถูกดัดแปลง เช่นการเก็บรักษาผักและผลไม้ในถุงพลาสติกที่ปิดปากถุงแน่น ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการหายใจ ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนจะถูกควบคุมโดยคุณสมบัติของการยอมให้ก๊าซผ่านได้ของพลาสติกฟิล์ม ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและอุณหภูมิในขณะนั้น (สายชล เกตุษา. 2528)

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีชนิดและ/หรือความเข้มข้นของก๊าซต่างไปจากบรรยากาศปกติทั่วไป จะเน้นความสำคัญที่ คาร์บอนไดออกไซด์และ ออกซิเจน ซึ่งเป็นก๊าซที่มีบทบาทสำคัญอย่างมาก ต่อขบวนการเมตาบอลิซึมของผลผลิต (นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540)

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพบรรยากาศ โดยการลดหรือเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการลดหรือเพิ่มปริมาณ O_2 และหรือมีการเพิ่มปริมาณ CO_2 ปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ อุณหภูมิ เมื่อลดอุณหภูมิให้กับผลผลิต กระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาจะเกิดขึ้นในอัตราที่ช้าลง อายุการเก็บรักษาผลผลิตจะยาวนานขึ้น (นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540; Ooraikul and Stiles. 1991 ; Parry. 1993 ; Turner. 1997)

การเก็บรักษาในสภาพที่มี O_2 น้อย และ/หรือมี CO_2 มากกว่าปกติเรียกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง MA storage (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง คือการปรับให้สภาพบรรยากาศปกติที่มี N_2 78 เปอร์เซ็นต์ O_2 21 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0.03 เปอร์เซ็นต์ ให้มี O_2 เหลือ 1-3 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 เพิ่มขึ้น 15-18 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยแรกของการดัดแปลงก๊าซคือการลดการหายใจและการผลิตเอทิลีนซึ่งเป็นการใช้การเพิ่มระดับ CO_2 และลดระดับ O_2 ลงโดยให้ความแตกต่างจากความเข้มข้นของสภาพบรรยากาศปกติ (Dannis. 2000)

การเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติคือ ทำให้ปริมาณของ O_2 ให้น้อยลงและเพิ่มปริมาณ CO_2 ให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลง ลดกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลงลดการสังเคราะห์แสงและการทำงานของเอทิลีนรวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานขึ้น (दनัย บุญยเกียรติ และนิธิยา รัตนานนท์. 2535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศมี 0.03 เปอร์เซ็นต์ และการเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซชนิดนี้ในบรรยากาศรอบๆ ผลผลิตจะมีบทบาทที่สำคัญดังนี้

2.3.1 **ขีดขวางการทำงานของก๊าซเอทธิลีน** ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงกว่าปริมาณในบรรยากาศปกติ อาจทำให้การผลิตเอทธิลีนในพืชลดลงหรือเพิ่มขึ้นก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดพืช อุณหภูมิ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และ ระยะเวลาที่ผลิตผลอยู่ในบรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูง การใช้ CO_2 ความเข้มข้นสูงเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการยืดอายุผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ปริมาณ CO_2 ซึ่งเป็นของเสียจากการหายใจถ้ามีปริมาณมาก สามารถยับยั้งขั้นตอนของ กระบวนการหายใจได้ นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติ ขีดขวางการทำงานของเอทธิลีน โดยเชื่อกันว่าไปแย่งที่ active site ของเอทธิลีน ดังนั้นการลดปริมาณ O_2 และ เพิ่ม CO_2 จึงช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลออกไปได้ (จริงแท้ ศิริพานิช.2541) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นก๊าซที่มีผลโดยตรงกับก๊าซเอทธิลีน โดยมีผลยับยั้งหรือขีดขวางการทำงานของก๊าซเอทธิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับก๊าซเอทธิลีน แต่ไม่อาจกระตุ้นให้ผลไม่สุกได้ เนื่องจากคุณสมบัติบางประการที่จะเข้าทำหน้าที่แทนก๊าซเอทธิลีน ดังนั้นจึงมีผลยับยั้งเอทธิลีนในขณะที่เข้าไปแก่งแย่งกับก๊าซเอทธิลีน ทำให้ก๊าซเอทธิลีนเข้าไปกระตุ้นการสุกไม่ได้ การใส่ผลไม่ในภาชนะปิดสนิทจะทำให้มีการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจจนกระทั่งสูงพอที่จะยับยั้งการสุกได้แต่ถ้าผลไม่อยู่ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงเป็นเวลานานจะเกิดผลเสียขึ้น เช่นรสชาติของผลไม่เปลี่ยนไปเนื่องจากการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน (จิรา ณ หนองคาย. 2533)

2.3.2 **ชะลออัตราการหายใจของพืช** โดยทั่วไปเมื่อมีความเข้มข้นของ CO_2 ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาผักและผลไม่เพิ่มขึ้น (วัฒนา วิรุฒนิกร. 2540) อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของ CO_2 ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช การชะลออัตราการหายใจอาจได้ผลน้อยเมื่อใช้ CO_2 ที่มีความเข้มข้นน้อยเกินไป ในขณะที่ความเข้มข้นสูงเกินไปอาจทำให้เซลล์ของพืชเป็นอันตราย อันเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น เช่นแอปเปิ้ลจะทน CO_2 ได้น้อยกว่าสตอเบอรี่ การเก็บรักษาแอปเปิ้ลจะใช้ CO_2 3 – 5 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สตอเบอรี่ใช้ 15 – 20 เปอร์เซ็นต์ (งามทิพย์ ภูวโรดม. 2538) ความเข้มข้นก๊าซที่มีผลต่อผักและผลไม่มากที่สุดคือ O_2 และ CO_2 เพราะในการหายใจของผลผลิตสดจะใช้ O_2 และให้ CO_2 ออกมา โดยอัตราการหายใจมีความสัมพันธ์กับอัตราความเข้มข้นของ O_2 และ CO_2 ดังนั้นปริมาณของ O_2 และ CO_2 ต้องมีระดับที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดอัตราการหายใจที่ต่ำที่สุด แต่ต้องไม่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียแก่ผลผลิตนั้น (Zagory and Kader. 1998) ความเข้มข้นหรือปริมาณก๊าซนี้อาจควบคุมโดยการใช้อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุ เช่น พลาสติกฟิล์ม ที่มีความสามารถในการยอมให้ก๊าซต่างๆ ซึมผ่านในอัตราที่แตกต่างกัน โดยทำการเลือกชนิดของฟิล์มให้เหมาะสม (วัฒนา วิรุฒิกกร. 2540)

2.3.3 **ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางชนิด** จึงเรียก CO_2 เป็น bacteriostatic หรือ fungistatic คือ การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่านั้นมิได้ทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยทั่วไปจะต้องใช้ CO_2 ที่มีความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่ง CO_2 จะยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ดีก็ต่อเมื่อ เชื้อจุลินทรีย์เหล่านั้นอยู่ในช่วงพร้อมที่จะแบ่งตัว โดยจะทำให้ช่วงเวลานี้เพิ่มขึ้น เป็นผลทำให้การแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์เป็นไปได้ช้ายิ่งขึ้น (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538)

2.4 บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน

ในอากาศโดยปกติมี O_2 ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ปริมาณ O_2 ในอากาศมีผลต่อการหายใจ การสร้างเอทิลีนและกระบวนการออกซิเดชันอื่นๆ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

O_2 ประมาณ 1-3 เปอร์เซ็นต์ คือขีดทนทานที่ต่ำที่สุดของผักส่วนมาก ภายใต้สภาพนี้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความผิดปกติในด้านรสชาติและกลิ่น (Swiader and McCollum. 1992)

ความเข้มข้นของออกซิเจนระหว่าง 1 – 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการสุกของผลไม้ได้หลายชนิด บทบาทของออกซิเจนในการยับยั้งการสุกของผลไม้ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยับยั้งการหายใจอย่างแท้จริง แม้ว่าความเข้มข้นของออกซิเจนที่ต่ำจะลด net respiration rate ของผลไม้ แต่ออกซิเจนจะมีบทบาทโดยตรงที่สำคัญเกี่ยวกับการสุกของผลไม้ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับแล้วว่าออกซิเจนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสร้างและการทำงานของเอทิลีน (สายชล เกตุษา. 2528)

การเก็บรักษาแอปเปิลในบรรยากาศที่มีความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 0-60 เปอร์เซ็นต์ และก๊าซ O_2 20 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจาก 10 วันที่อุณหภูมิใดๆ ไม่ทำให้ปริมาณวิตามินซีเปลี่ยนแปลง (दनัย บุญยเกียรติ และนิธิยา รัตนานนท์. 2535)

มะเขือเทศที่เก็บรักษาในระดับความเข้มข้น O_2 ต่ำ สภาพของเนื้อเยื่อจะดีกว่าการเก็บรักษาในสภาพอากาศปกติ ปริมาณ O_2 ที่ระดับความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เนื้อเยื่อมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก แต่อิทธิพลดังกล่าวไม่สามารถพบได้ใน sweet papers และพืชผักอื่นๆ ในแอปเปิลการตอบสนองต่อระดับ O_2 ต่ำจะเกิดผลที่ตีอย่างเด่นชัด การเปลี่ยนแปลงของสี (จากสีเขียวเป็นเหลือง) จะลดลงเมื่อมีปริมาณความเข้มข้น O_2 ต่ำ ใน broccoli ปริมาณความเข้มข้น O_2 ต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้สีเขียวคงอยู่ได้นานขึ้น (Weichmann. 1987)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับออกซิเจนที่ลดลงจะช่วยให้อัตราการผลิตเอทิลีนต่ำลงโดยเฉพาะปริมาณที่ต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ แต่การเพิ่มปริมาณออกซิเจน (>21เปอร์เซ็นต์) ปริมาณของเอทิลีนจะเพิ่มสูงขึ้น (ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526)

2.5 บทบาทที่สำคัญของเอทิลีน

เอทิลีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เกิดจากขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืชผลิตจากเนื้อเยื่อของพืชชั้นสูงและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กบางชนิดเอทิลีนเป็นสารฮอร์โมนธรรมชาติที่ควบคุมการบ่มและการสุกของผลิตผลและยังมีผลต่อสรีรวิทยาของพืชแม้จะใช้ในปริมาณน้อย (0.1ppm) นอกจากนี้ยังมีผลต่อคุณภาพของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้นเอทิลีนจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับผลไม้, ผัก และไม้ดอกหลังการเก็บเกี่ยว ความสำคัญของการกำจัดก๊าซเอทิลีนในการเก็บรักษาแบบ MA storage ส่วนใหญ่จะสมมุติเอาว่าการกำจัดก๊าซเอทิลีนในการเก็บรักษาแบบ MA storage เป็นสิ่งไม่สำคัญ เนื่องจากเอทิลีนมีผลต่อการสุกของผลไม้ที่อุณหภูมิ 0 – 5 องศาเซลเซียส และภายใต้สภาพแบบ MA storage เอทิลีนมีผลน้อยมาก อย่างไรก็ตามเมื่อเร็วๆ นี้ ได้มีการศึกษาผลของเอทิลีนในปริมาณความเข้มข้นเท่ากับที่เกิดในห้อง MA storage จะมีผลต่อการอ่อนนุ่มของผลไม้ (ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526)

เอทิลีนคือผลิตผลที่พืชสังเคราะห์ขึ้นเองตามธรรมชาติ และสร้างจากทุกเนื้อเยื่อของพืชชั้นสูงเอทิลีนจะเพิ่มอัตราการเสื่อมและลดอายุการเก็บรักษา เร่งการสุกแก่ เอทิลีนจะกระตุ้นทางกายภาพซึ่งเอทิลีนจะมีการผลิตเพิ่มสูงขึ้นเมื่อผลิตผลแก่มากขึ้น (Swiader and McCollum. 1992) การแลกเปลี่ยนอากาศจะเกิดขึ้นไม่ได้ในสภาพ MA/CA อย่างไรก็ตามเอทิลีนจะสามารถเคลื่อนย้ายโดยหมุนเวียนอากาศจาก MA / CA ได้ (Dannis. 2000)

สำหรับในผลไม้ที่ลักษณะการผลิตเอทิลีนและปริมาณความเข้มข้นภายในมีความสัมพันธ์กับการหายใจ ผลไม้ประเภท climacteric มีการผลิตและมีความเข้มข้นของเอทิลีนภายในผลในระหว่างการเจริญเติบโตต่ำ จนกระทั่งเมื่อผลไม้เริ่มสุกการผลิตเอทิลีนจึงเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ความเข้มข้นภายในก็สูงขึ้นด้วยการเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตเอทิลีนอาจเกิดขึ้นก่อนหรือหลังการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจก็ได้ ส่วนผลไม้ประเภท non – climacteric เอทิลีนกระตุ้นให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้น แต่เมื่อใดที่ไม่มีเอทิลีนแล้วอัตราการหายใจจะลดลงมาใกล้เคียงกับระดับเดิม (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

2.6 บทบาทของสารดูดซับเอทิลีน

การใช้สารดูดซับเอทิลีน (C_2H_4 ; ethylene absorbent,EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตผลได้ EA ที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(potassium permanganate, KMnO_4) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับ C_2H_4 เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็น C_2H_4 ได้อีก วิธีการเตรียม EA ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลายอิมิตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง EA สามารถดูดซับ C_2H_4 ที่ผลไม้ออกมา ช่วยลดปริมาณ C_2H_4 จึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา เขียงยุคีสากล. 2537)

2.7 การเปลี่ยนแปลงของพืชหลังการเก็บเกี่ยว

2.7.1 การหายใจ

การหายใจเป็นกระบวนการทางชีวเคมีที่มีความสำคัญมากที่สุดกระบวนการหนึ่งในสิ่งมีชีวิตเพราะเป็นกระบวนการที่พลังงานซึ่งอยู่ในรูปอาหารสะสมถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปพลังงานที่สามารถนำไปใช้ได้ทันทีสำหรับกิจกรรมต่างๆ เช่น การเจริญเติบโต การเคลื่อนย้ายอาหาร และการขยายพันธุ์ แม้ในส่วนของสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีการเจริญเติบโตแล้วก็ยังต้องการพลังงานในการรักษาชีวิตให้คงอยู่ เช่น การรักษาคุณสมบัติในการควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่างๆ ของเยื่อหุ้มเซลล์ อาหารสะสมในพืชได้จากการสังเคราะห์แสงแต่อาจสะสมอยู่ในรูปต่างๆ กัน เช่น แป้ง น้ำตาล หรือไขมัน เมื่ออาหารเหล่านี้ถูกใช้ไปในการหายใจพืชก็สามารถสร้างทดแทนขึ้นมาใหม่ได้ แต่สำหรับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวมาแล้ว (ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตเหมือนกัน) อาหารสะสมมีอยู่อย่างจำกัดไม่สามารถสร้างขึ้นมาใหม่ได้ ยกเว้นในส่วนที่มีสีเขียวอาจมีการสังเคราะห์แสงได้แต่ไม่มากนัก ถ้าอาหารในผลผลิตผลถูกใช้หมดไป ความมีชีวิตของผลผลิตนั้นก็จะสิ้นสุดลง ดังนั้นอายุการเก็บรักษาของผลผลิตรวมทั้งคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว จึงขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจเป็นสำคัญ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541) การหายใจคือกระบวนการออกซิโดรีสสารอาหาร เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน โดยอาศัยกิจกรรมของเอนไซม์ภายในเซลล์เพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานในการดำรงชีพและการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต (สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544) อัตราการหายใจของพืชหลังการเก็บเกี่ยวเป็นสิ่งที่แสดงถึงอายุการเก็บรักษาได้เป็นอย่างดี โดยทั่วไปพืชที่มีอัตราการหายใจสูงจะมีอายุการเก็บรักษาสั้น พืชที่มีอัตราการหายใจต่ำจะมีอายุการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยวยาวนาน ซึ่งผลไม้อะไรก็ตามจะมีอัตราการหายใจไม่เท่ากัน (สายชล เกตุษา. 2528) ทั้งนี้เนื่องจากอายุการเก็บเกี่ยวมีอิทธิพลต่อช่วงระยะที่ผลิตผลมีอัตราการหายใจสูงสุด (Mendoza. 1968) องค์ประกอบของบรรยากาศ โดยเฉพาะออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่อการหายใจ พบว่าการหายใจช้าลงการเสื่อมคุณภาพเกิดช้าลงด้วย ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศสูงจะไปยับยั้งการหายใจของพืชได้ (Kader. 1986)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสุก หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและทางสรีรวิทยาของผล ตลอดทั้งการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลหลังจากผลนั้นเจริญเต็มที่แล้ว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ (สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544)

การสุกของผลไม้เกิดขึ้นได้ชัดเจนในผลไม้ประเภท climacteric (Zhang and Paull. 1990) ผลไม้มีอัตราการหายใจสูงระหว่างการพัฒนาการของผลในช่วงก่อนสุก แล้วจะค่อยๆ ลดลงเมื่อผลมีการสุกมากขึ้น ในขณะที่การผลิตเอทิลีนจะต่ำมาก แต่เมื่อผลเริ่มสุกจะมีการผลิตเอทิลีนเพียงเล็กน้อยก่อนการเพิ่มขึ้นของการหายใจและการเปลี่ยนแปลงอื่นๆ (Munasque and Mendoza. 1990) เนื่องจากความเข้มข้นของการผลิตเอทิลีนที่เพิ่มขึ้นภายในผลเป็นตัวจะเป็นตัวชักนำให้เกิด climacteric rise ของการหายใจ การหายใจเพิ่มขึ้นพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อต่างๆ (Glasson. 1985) ส่วนผลไม้ประเภท non-climacteric เมื่อผลมีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนคงที่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก (Biale. 1954) ในผลไม้ประเภทนี้การให้เอทิลีนจากภายนอกก็สามารถที่จะชักนำให้การหายใจของผลเพิ่มสูงขึ้นได้ ตามระดับความเข้มข้นของเอทิลีนที่ให้จากภายนอก และการหายใจที่เพิ่มขึ้นนี้จะลดลงสู่ระดับเดิมเมื่อหยุดการให้เอทิลีนจากภายนอก (Biale. 1954; Yang. 1987)

2.7.2 การสูญเสียน้ำ

การสูญเสียน้ำของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวมาแล้วเป็นกระบวนการที่น้ำเคลื่อนที่แบบแพร่กระจายออกจากผลผลิต ทำให้สูญเสียน้ำหนักและความกรอบ เกิดอาการเหี่ยวและอาจจะทำให้รสชาติของผลผลิตนั้นเปลี่ยนแปลงไปด้วย ถ้าสามารถลดอัตราการระเหยน้ำลงได้ การสูญเสียน้ำและการหายใจของพืชนั้นก็ลดลงด้วยซึ่งทำได้โดยการควบคุมปัจจัยต่างๆ ให้ผลผลิตกับบรรยากาศภายนอกมีความแตกต่างของความดันไอน้ำน้อยที่สุด โดยเริ่มตั้งแต่การเก็บเกี่ยวต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้เกิดบาดแผล แล้วทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว จากนั้นก็เก็บรักษาไว้ในสภาพที่มีความชื้นสูง และมีอุณหภูมิต่ำ การห่อพืชผลให้มิดชิดด้วยกระดาษแก้วหรือถุงพลาสติกที่เจาะรู เพื่อให้ไอน้ำที่เกิดจากการหายใจของพืชผลออกสู่บรรยากาศภายนอกถุงพลาสติกได้ เป็นการช่วยระบายความร้อนที่เกิดจากการหายใจของเซลล์ออกไปด้วย และทำให้บรรยากาศรอบพืชผลนั้นไม่ชื้นแฉะจนเน่าเสีย นอกจากนี้อาจใช้ภาชนะหรือสารเคลือบผิวพวกไข (wax) เพื่อเป็นการเพิ่มสิ่งกีดขวางให้การคายน้ำเพิ่มขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

2.7.3 การเปลี่ยนแปลงสี

ภายหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตต่างๆ มักมีการเปลี่ยนแปลงสีเกิดขึ้น โดยเฉพาะสีเขียวจะหายไปมักปรากฏสีเหลืองหรือสีแดงแทน สีต่างๆของผลผลิตที่เห็นนี้เกิดจากเม็ดสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(pigmen) หรือสารสีต่างๆ ที่มีอยู่ภายในเซลล์ซึ่งแบ่งออกได้เป็นกลุ่มใหญ่ๆ คือ พวกที่ละลายได้พบในแวคคิวโอล ได้แก่ แอนโทไซยานิน อีกพวกละลายได้ในไขมันพบในพลาสติด มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น คลอโรฟิลล์ สารสีเหลืองคาโรทีน และสารสีแดง เช่น ไลโคปีน สารสีเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทำให้สีของผลผลิตเปลี่ยนไปตามองค์ประกอบของสารเหล่านี้ ในผักและผลไม้มักจะมีแคโรทีน และแซนโทฟิลล์เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย แต่ถูกสีเขียวของคลอโรฟิลล์บดบังเอาไว้เมื่อผักและผลไม้เข้าสู่ระยะชราภาพ คลอโรฟิลล์จะสลายตัวไป สีของคาโรทีนอยด์จะปรากฏให้เห็นโดยปริมาณไม่ได้เพิ่มขึ้น เช่น ในกรณีของกล้วยหอม และส้ม (จิรา ณ หนองคาย. 2533) ระหว่างการเก็บรักษาผักและผลไม้ส่วนใหญ่ปริมาณคลอโรฟิลล์จะลดลง แต่รงควัตถุชนิดอื่นจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษา ความแก่ และพันธุ์ (दनัย บุญยเกียรติ และนิธิยา รัตนานนท์. 2535)

การป้องกันการสูญเสียคลอโรฟิลล์ทำได้โดยการลดอุณหภูมิของผลิตผลลง และเนื่องจากคลอโรฟิลล์จะถูกออกซิไดซ์โดยออกซิเจน การเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำจะสามารถชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ นอกจากนั้นแสงสว่างช่วยชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ ซึ่งเห็นได้ชัดในผักรับประทานใบเพราะมีการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ทดแทน และยังพบว่าผลิตผลส่วนที่มีสีเขียวสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าส่วนที่มีสีขาว หรือไม่มีสีอีกด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

2.7.4 การสุก

การสุกของผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวทำให้มีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างเกี่ยวกับสีและเคมี การเปลี่ยนแปลงนี้จะเป็นตัวกำหนดคุณภาพของผลไม้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผลไม้มีดังนี้ คือ เกิดการเปลี่ยนแปลงสี การอ่อนตัวของเนื้อเยื่อ การสังเคราะห์น้ำตาลก้ำซเอทิลีน และมีอัตราการหายใจที่เปลี่ยนแปลงไป การสุกของผลไม้จะเกี่ยวข้องเฉพาะผลไม้ประเภท climacteric เท่านั้น (จิรา ณ หนองคาย. 2533) ผลไม้สุกส่วนมากเนื้อจะนิ่ม (brady. 1976) เป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของโมเลกุลต่างๆภายในผนังเซลล์โดยเฉพาะอย่างยิ่งแพคตินซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่อยู่ในชั้น middle lamella จากรูป protopectin ที่ไม่ละลายน้ำไปอยู่รูป soluble pectin ที่ละลายน้ำได้ (Eskin *et al.* 1971 ; Marriott. 1980) ทำให้ผนังเซลล์ยึดติดกันอย่างหลวมๆ นอกจากนั้นยังเกิดจากการที่แป้งซึ่งสะสมไว้ในผลเปลี่ยนเป็นน้ำตาลและเกิดการสูญเสียน้ำออกไปจากผลผลิต ในผลไม้ประเภทส้ม ผลที่บริบูรณ์แล้วมักมีเนื้ออ่อนนุ่มและมีปริมาณน้ำในเนื้อมากกว่าผลที่ยังอ่อนอยู่ ทั้งนี้เพราะมีการสะสมน้ำในผลมากขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541) การอ่อนตัวของเนื้อเยื่อเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนขนาดของเซลล์ และการสูญเสียความเต่ง (turgor) ซึ่งมีความสัมพันธ์

ต่อการสูญเสียความกรอบ และความสดของผลไม้ในระหว่างการเก็บรักษา (สายชล เกตุษา. 2528)

2.7.5 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี

2.7.5.1 คาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบที่ให้รสชาติ คุณค่าทางอาหาร และเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวค่อนข้างมาก เพราะคาร์โบไฮเดรตอยู่ในรูปของอาหารสะสม เช่น แป้งและน้ำตาลชนิดต่างๆ ที่ให้รสชาติ และยังคงอยู่ในรูปของโครงสร้างที่ให้ความแข็งแรงอีกด้วย เช่น เซลลูโลสและสารเพคตินต่างๆ

1) น้ำตาล น้ำตาลในผักผลไม้ที่สำคัญมีอยู่ 3 ชนิดคือ น้ำตาลซูโครส กลูโคส และฟรุกโตส ซึ่งพบสะสมอยู่แควคิวโกลเป็นส่วนใหญ่สัดส่วนของน้ำตาลแต่ละชนิดในผลิตภัณฑ์ต่างๆ แตกต่างกันไป บางชนิดมีซูโครสอยู่มาก ในขณะที่บางชนิดมีซูโครสอยู่เลย ทำให้รสชาติของผักและผลไม้แตกต่างกันออกไป น้ำตาลฟรุกโตสจะให้ความหวานมากที่สุดในขณะที่ซูโครส และกลูโคสมีความหวานน้อยลงตามลำดับ น้ำตาลทั้ง 3 ชนิดนี้ อาจเปลี่ยนรูปกันได้ด้วยเอนไซม์หลายชนิด เช่น invertase ซึ่งจะเร่งการเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสเป็นกลูโคสและฟรุกโตส

ภายหลังการเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำตาลอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงแล้วแต่ชนิดของผลิตภัณฑ์และสภาพแวดล้อม โดยปกติผลิตภัณฑ์ที่มีการหายใจอยู่ตลอดเวลาจะใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารหรือพลังงานเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณที่มีสะสมอยู่ลดลง ปริมาณน้ำตาลที่ลดน้อยลงเนื่องจากการหายใจนั้นนับว่าต่ำมากเมื่อเทียบกับการสูญเสียน้ำ หรือการเปลี่ยนรูปไปเป็นสารอื่นๆ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

2) แป้ง แป้งมีสะสมอยู่ในผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นแหล่งอาหารสำรอง โดยเฉพาะพืชหัว ผลไม้ก็มีการสะสมแป้ง เช่น กัญชง มะม่วงและทุเรียน เมื่อผลไม้เหล่านี้สุกแป้งจะถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปน้ำตาลทำให้ผลไม้สุกมีรสหวานน่ารับประทาน การเปลี่ยนไปเพียงบางส่วน เช่น ทุเรียน (จิรา ณ หนองคาย. 2533) ในกล้วยพันธุ์ Embun ภายหลังการออกปลี 14 สัปดาห์ มีการสะสมแป้งสูงสุด และจากนั้นจะมีการลดลงอย่างรวดเร็ว โดยการลดลงของปริมาณแป้ง มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (total sugar) (Abdullah et al. 1985)

3) คาร์โบไฮเดรตชนิดอื่นๆ ผักและผลไม้มีคาร์โบไฮเดรตชนิดอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของผนังเซลล์ คือ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และเพคติน คาร์โบไฮเดรตทั้ง 3 ประเภทนี้มีส่วนสำคัญในแง่ของเนื้อสัมผัส (จิรา ณ หนองคาย. 2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.5.2 ไพรติน

ผักและผลไม้จะมีไพรตินอยู่ในปริมาณต่ำ และไม่มีส่วนในการให้รสชาติของผัก และผลไม้โดยตรงเหมือนน้ำตาลหรือกรด แต่ก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับรสชาติของผลผลิตต่างๆ อย่างมากทีเดียว เช่น หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน น้ำตาลจะถูกเปลี่ยนเป็นแป้งโดยเอนไซม์ ซึ่งเป็นไพรตินชนิดหนึ่ง ดังนั้นการชะลอการทำงานของเอนไซม์ ได้แก่ การตัดผักให้มีก้อนติดมาด้วย การเก็บรักษาที่มีอุณหภูมิต่ำ และมีออกซิเจนต่ำและหรือมีคาร์บอนไดออกไซด์สูง

การเปลี่ยนแปลงของคาร์โบไฮเดรตชนิดอื่นๆ เช่น การเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล การย่อยสลายของผนังเซลล์ที่ทำให้เนื้อของผลไม้อ่อนนุ่มลง ก็เกิดจากการทำงานของไพรตินเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม หน้าที่การทำงานของเอนไซม์หรือไพรตินเหล่านี้ยังขึ้นอยู่กับควบคุมของยีนด้วย เพราะทั้งปริมาณและ activity ของเอนไซม์เหล่านี้จะมีมากขึ้นอย่างจำเพาะเจาะจงมิได้เกิดขึ้นโดยบังเอิญหรือเกิดอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ดังนั้นในการเก็บรักษาผลผลิตต่างๆ ให้มีอายุอยู่ได้นาน นอกจากจะต้องเข้าใจสรีรวิทยาของผลผลิตนั้นๆ แล้ว ต้องเข้าใจถึงพันธุกรรมของพืชนั้นด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

2.7.5.3 ไขมัน

ผักผลไม้มีไขมันอยู่ในปริมาณที่น้อยเช่นเดียวกับไพรติน ยกเว้นในผลไม้บางชนิด เช่น อโวคาโด ลูกนัทต่างๆ ไขมันมีอยู่ในผักและผลไม้มีอยู่ 3 รูปแบบ คือ ในรูปอาหารสะสม สารปกคลุมผิว (cuticle) และองค์ประกอบของเยื่อผิวต่างๆ สารไขมันเหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับการควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่างๆ ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วเยื่อต่างๆ เหล่านี้มักเสื่อมสลายลง การควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่างๆ จะเสื่อมลง ทำให้ผลผลิตเสื่อมคุณภาพ (จิรา ณ หนองคาย. 2533)

2.7.5.4 กรดอินทรีย์

กรดอินทรีย์ที่พบมากในผักและผลไม้คือ กรดแอสคอร์บิก กรดซิตริกและกรดมาลิก กรดอินทรีย์จะถูกสะสมอยู่ในแวคคิวโอลในปริมาณมากและมีบทบาทสำคัญในการให้รสชาติของผลไม้ โดยทั่วไปในขณะที่ผลไม้อยู่ในวัยอ่อนจะมีปริมาณกรดอยู่สูงทำให้ไม่เหมาะแก่การรับประทาน และไม่เหมาะแก่การเข้าทำลายของโรค เมื่อผลไม้สุกปริมาณของกรดมักลดลงยกเว้นในกล้วยหอม (จิรา ณ หนองคาย. 2533)

2.7.5.5 วิตามิน

ผักและผลไม้เป็นแหล่งวิตามินที่สำคัญสำหรับมนุษย์ โดยเฉพาะวิตามินเอ และซี วิตามินเอ และซีในผลไม้ค่อนข้างเสถียร ส่วนวิตามินซีในผักจะเกิดการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก โดยทั่วไปผักกินใบ และกินช่อดอกมักมีการสูญเสียวิตามินซีมาก 60-80 เปอร์เซ็นต์ แต่ใน

ผลไม้จะไม่ค่อยมีการสูญเสียวิตามินมากนัก (จิรา ณ หนองคาย. 2533 ; จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

2.8 รายงานดัชนีการเก็บเกี่ยวมะนาว

ผลมะนาวที่เริ่มแก่พอที่จะเก็บขายได้ โดยปกติผิวเปลือกจะเรียบบางใสขึ้นและมีสีเขียวอ่อนกว่าลูกที่ยังไม่แก่ ชาวไร่มะนาวจะไม่นิยมเก็บลูกมะนาวที่แก่จัดและมีสีเหลือง เนื่องจากผิวของมะนาวช่วงนี้จะบางมาก ซอกซาง่ายเก็บรักษาไว้ไม่ได้นาน (สมศักดิ์ วรรณศิริ. 2531)

การเลือกผลมะนาวที่อยู่ในระยะที่เหมาะสมนั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก มีการใช้วิธีการหลายวิธีด้วยกันในการเลือกมะนาวที่มีความเหมาะสมแก่การเก็บเกี่ยว เช่น การใช้วิธีสังเกตสีและความตึงของผิว การคำนวณวันหลังจากเริ่มการติดดอก แต่โดยทั่วๆ ไปที่นิยมกันมักใช้วิธีการสังเกต ปกติจะเลือกมะนาวที่มีสีเขียวและมีผิวตึง ทำการเก็บโดยใช้กรรไกรตัดให้เหลือก้านติดผลมาด้วย แต่ให้สั้นที่สุด เก็บใส่ตะกร้าที่ปูด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ พยายามให้เกิดแผลน้อยที่สุด (ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526)

2.9 รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันนี้มีการนำเอาวิธีการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ (MA storage) มาใช้ร่วมกับการเก็บรักษาและการใช้พลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีการหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณของออกซิเจน ทำให้อัตราการหายใจลดลงและการผลิตเอทิลีนต่ำลง ขณะเดียวกันระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์เพิ่มขึ้น ทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด นอกจากนี้ยังลดการสูญเสียของน้ำหนักสามารถป้องกันการเน่าเนื่องจากเชื้อราได้บางชนิดจากการปนเปื้อน (ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526)

การควบคุมเอทิลีน โดยการเก็บรักษาภายในห้องเย็นที่มีการรักษาบรรยากาศแบบควบคุม โดยควบคุมปริมาณ O_2 และ CO_2 ซึ่งจะไม่ใช้วิธีการระบายอากาศจะทำให้ปริมาณ O_2 และ CO_2 ที่ควบคุมเกิดการผิดพลาดได้ วิธีการนี้มีความยุ่งยากมากพอสมควร เพราะต้องคอยวัดปริมาณแก๊สในห้องเก็บรักษาเป็นประจำ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

เทคนิค MAP (modified atmosphere packing) เป็นวิธีการเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ ดัดแปลงมาจากวิธี MA (modified atmosphere) จะมีข้อแตกต่างตรงที่วิธี MAP จะเป็นการเก็บรักษาผลผลิตในถุงพลาสติกหรือฟิล์มชนิดพิเศษ (วัฒนา วิวิธภูมิการ. 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกที่มีคุณสมบัติของการซึมผ่านของ O_2 และ CO_2 ได้ดีส่วนใหญ่ทำมาจาก polyethylene (PE) ซึ่งมี 2 ชนิด คือ low density polyethylene (LDPE) และ high density polyethylene (HDPE) ด้งที่นิยมคือ ด้ง LDPE เพราะมีความใสมากกว่าและมีความเหนียว (วารุณี วารุญญานนท์ และ Takashi. 2540)

พลาสติก LDPE จะยอมให้เอทิลีนซึมผ่านได้น้อยมาก หากความชื้นสัมพัทธ์ภายในภาชนะบรรจุถึงจุดอิ่มตัว อาจเกิดจากการที่พลาสติกที่ไ้ยอมให้ไอน้ำผ่านน้อยเกินหรืออุณหภูมิในการเก็บรักษามีการเปลี่ยนแปลงมากเกินไป ทำให้เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ (condensation) ทำให้มีน้ำซังภายในภาชนะบรรจุ อันเป็นสาเหตุทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี จึงมีการผลิตฟิล์มชนิดพิเศษที่สามารถลดปัญหาเหล่านี้ โดยการเติมสารป้องกันการรวมตัวของไอน้ำลงไป (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541 ; งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538)

การควบคุมอุณหภูมิที่ทำให้ผลไม้สุกมีคุณภาพดีอยู่ได้ในช่วงแคบๆ อุณหภูมิที่ต่ำมากๆ เหนือจุดเยือกแข็งจะทำให้ผลไม้จากเขตร้อนและกึ่งร้อนได้รับอันตรายจาก chilling injury และอุณหภูมิที่ผลไม้ส่วนมากสุกและมีคุณภาพดีอยู่ที่ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (สายชล เกตุษา. 2528)

Brooks and McCulloch (1937) พบว่าการเก็บรักษาและขนส่งส้ม, มะนาว, เลมอน จะใช้วิธีการเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากการเกิดการส่ทำนหนาวแต่ความเข้มข้นสูงมากอาจทำให้เกิดรอยบวมที่ผิวมะนาว และเลมอน

Glahan and Wichitrattananon (2000) รายงานว่าเก็บรักษามังคุดที่ $13 \pm 2^\circ C$ บรรจุในด้ง PE ร่วมกับสารดูดซับเอทิลีน 20 กรัม ปรากฏว่ามังคุดทุกวัยมีปริมาณ TSS และ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณ TSS ก่อนการเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 18.13 – 19.83 °Brix และหลังการเก็บรักษา 49 วัน มีค่าเฉลี่ย 10.53 – 17.60 °Brix ปริมาณ TA ก่อนเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 0.71 – 0.79 % และหลังการเก็บรักษา 49 วัน มีค่าเฉลี่ย 0.53 – 0.75 % หลังจากการเก็บรักษา 7 วัน ค่าเฉลี่ยของก๊าซเอทิลีน 2.87 – 6.74 ppm และหลังการเก็บรักษา 49 วัน มีค่าเฉลี่ยของก๊าซเอทิลีน 1.67 – 4.15 ppm มังคุดที่วัยยังอ่อนจะมีการผลิตเอทิลีนที่สูงกว่ามังคุดที่แก่กว่า หลังการเก็บรักษา 7 วัน ลักษณะกลีบเลี้ยง สีผิวผล และเนื้อมังคุดมีลักษณะสดใสและมีคุณภาพการบริโภคดีมากจนถึงอายุ 42 วันหลังการเก็บรักษา

Glahan and Puchangthong (2002) พบว่า การเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งร่วมกับ $CO_2 : O_2$ ที่อุณหภูมิ $4 \pm 2^\circ C$ ทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเส้นใยและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 12 : O_2 8$ เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 12 : O_2 6$ เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ 1.31 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสเตรหว่าง 0.16 – 0.81 เปอร์เซ็นต์ซึ่งภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 : O₂ 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสเตรน้อยที่สุดคือ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 : O₂ 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสเตรมากที่สุดคือ 0.81 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ระหว่าง 3.53 – 6.4 °Brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

Glahan and Youryon (2000) พบว่า เก็บรักษากกล้วยไซท์ที่เก็บเกี่ยว 35 วันหลังดอกบานร่วมกับ CO₂ 0 % ที่อุณหภูมิ 16°C มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 60.55 วัน ในขณะที่กล้วยไซท์ที่เก็บเกี่ยว 44 วันหลังดอกบานเก็บรักษาที่ 11°C ร่วมกับ CO₂ 9 % มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยสั้นที่สุดคือ 33.85 วัน มีปริมาณค่าเฉลี่ย TSS สูงที่สุดคือ 22.97 °Brix ส่วนกล้วยไซท์ที่เก็บเกี่ยว 35 วันหลังดอกบานเก็บรักษาร่วมกับ CO₂ 0 % มีปริมาณค่าเฉลี่ย TSS ต่ำที่สุดคือ 20.00 °Brix หลังเก็บรักษา 10 วัน กล้วยไซท์ที่เก็บเกี่ยว 35 วันหลังดอกบานเก็บรักษาร่วมกับ CO₂ 0 และ 3 % ระยะเวลาการบ่มยาวนานที่สุดมีค่าเฉลี่ย 6 วัน ในขณะที่กล้วยไซท์ที่เก็บรักษา 30 วันจากกล้วยไซท์ที่เก็บเกี่ยว 44 วัน หลังดอกบานเก็บรักษาร่วมกับ CO₂ 3, 5, 7, 9 และ 11 % มีระยะเวลาการบ่มสั้นที่สุดคือ 1 วัน หลังบ่มทุกวิธีการคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในเกณฑ์ที่ดีมาก

Gerieron (1970) รายงานว่าการใช้ภาชนะบรรจุที่ใช้เครื่องดูดสูญญากาศของสัมผัสบรรจุในถุง high-density polyethylene (HDPE) ซึ่งสามารถเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำได้หลายเดือนและเก็บรักษาไว้จนถึงนอกฤดูได้

Spalding and Reeder (1976) ศึกษาพบว่าการเก็บรักษามะนาวแบบ CA สามารถชะลอการเกิดสีเหลืองได้แต่จะไปเพิ่มอัตราการเกิด โรคเน่าจากเชื้อ *Penicillium* spp.

Paull and Rohrbach (1985) พบว่าอาการระส่ำระสนของสับปะรด จะแสดงอาการโดยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลภายในเนื้อเยื่อของสับปะรดโดยเริ่มปรากฏให้เห็นหลังเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 22°C เป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นนำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิต่ำกว่า 12°C ช่วงระยะเวลาหนึ่งทำให้สับปะรดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษา สับปะรดที่เก็บรักษานานกว่า 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 8°C และ 3°C จะแสดงอาการระส่ำระสน นานน้อยกว่าสับปะรดที่เก็บที่อุณหภูมิ 12°C การเคลือบผิวสับปะรดก่อนหรือทันทีภายหลังจากที่นำออกมาจากอุณหภูมิเย็นจัดจะมีประสิทธิภาพในการลดอาการระส่ำระสนได้ดีเช่นกัน การเก็บรักษาสับปะรดภายใต้ O₂ ที่มีความเข้มข้น 3 % โดยที่มีหรือไม่มี CO₂ 5% ระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อุณหภูมิเย็นจัดไม่สามารถลดอาการสะท้อนหนาวได้ แต่การเก็บรักษาสับประรดภายใต้ O_2 ที่มีความเข้มข้น 3% ที่อุณหภูมิ $22^{\circ}C$ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $8^{\circ}C$ อาการสะท้อนหนาวจะลดลง

Wilfred (1986) พบว่าในฟลอริดา มีการเสนอให้ใช้อุณหภูมิในการเก็บรักษาส้มที่ 15.5 องศาเซลเซียสในช่วงแรกและค่อยๆลดลงถึง 10 องศาเซลเซียสในระยะต่อมา

Tiangco et. al. (1987) รายงานว่าการเก็บรักษากลับพันธุ Saba (*Musa*, BBB group) ในถุงพลาสติก (polyethylene) ที่อุณหภูมิห้องมีอายุการเก็บรักษา 6 วัน แต่เมื่อนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 12.5 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษานานถึง 2-3 สัปดาห์ การบรรจุในถุงพลาสติก (polyethylene) ทำให้มีเอทิลีนน้อยลง ซึ่งมีผลช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้

Dangini and Prabawati (1989) พบว่าการบรรจุผลเงาะ cv. Lebak bulus ในถุงโพลีเอทิลีน (หนา 0.04 mm.) โดยเจาะรูแล้วทำการเก็บรักษาต่อ 6 วัน วิธีการนี้จะมีการสูญเสียน้ำหนักสด 4.24 % ในขณะที่วิธีการที่ไม่ได้เจาะรูจะสูญเสียน้ำหนักสด 2.26 % มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์กรดและ total soluble solids อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจคือ 0.26–0.38 % และ 17–19 % ตามลำดับ

Kader (1992) ได้กล่าวว่า การบรรจุผลไม้ในเขตร้อนในสภาพบรรยากาศควบคุมและดัดแปลงควรเก็บที่อุณหภูมิ $15^{\circ}C$ หรืออยู่ในช่วง $12 - 20^{\circ}C$ และความเข้มข้น CO_2 5 – 10% ร่วมกับ O_2 3 - 5 %

ประพันธ์ บุณกลินขจร (2526) ทดลองพบว่าการปรับสภาพบรรยากาศ (MA) คุณภาพของมะนาวที่เก็บในถุงพลาสติกชนิด polypropylene จะดีกว่า ที่เก็บในถุงพลาสติกชนิด polyethylene และจะเก็บได้นานกว่า นอกจากนี้จะพบว่าการบรรจุมะนาวเป็นจำนวนประมาณ 10-20 ผลต่อถุง จะให้ผลดีกว่าการบรรจุมะนาว 50 ผลต่อถุง

กนกมณฑล ศรศรีวิชัย (2530) กล่าวว่าผลส้มและมะนาว ส่วนผสมที่เหมาะสมของบรรยากาศที่มีความสำคัญมากในการเก็บรักษาผลส้มและมะนาว และใช้ออกซิเจนประมาณ 3-8 % ถ้าใช้ออกซิเจนน้อยกว่านี้ กลิ่น รสจะไม่ดี คาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 10-12 % เหมาะที่จะใช้เก็บส้มและอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามชนิดของส้มถ้าความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์สูงมากจะทำให้เกิดน้ำขังในเปลือกส้มมากหรือเกิดเอทานอลขึ้น คาร์บอนไดออกไซด์ทำให้มะนาวยังคงความเขียวไว้ หากเก็บมะนาวที่อุณหภูมิต่ำจะทนอยู่ได้ประมาณ 14-35 วัน

สุชัยญา จันทรทัทธิโกณภาส (2530) พบว่าการเก็บรักษาผลละมุดในถุงพลาสติกปิดสนิทในบรรยากาศที่มีความเข้มข้นของ CO_2 0, 5 และ 10 % ที่อุณหภูมิ $9^{\circ}C$ มีอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุด 51 วัน และพบว่าการบ่มผลละมุดให้หายฝาดด้วย CO_2 ที่ความเข้มข้นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100 % ที่อุณหภูมิห้องความฝาดจะหายไปภายในเวลา 4 วัน โดยยังคงมีความกรอบ และความแน่นเนื้อมาก

จริงแท้ ศิริพานิช (2541) กล่าวว่า การเพิ่มปริมาณ CO_2 ให้ผลในการควบคุมโรคมากกว่าที่ระดับ 10 – 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถควบคุมเชื้อ *Botrytis* sp. และ *Rhizopus* sp. ในผลสตอเบอรี่หลังการเก็บเกี่ยวได้ วิธีการนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในการขนส่งผลสตอเบอรี่ในต่างประเทศ และบางส่วนในประเทศไทย อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าในสภาพที่มี CO_2 สูงขึ้นอาจกระตุ้นให้เกิดโรคบางอย่างเจริญเติบโตได้มากขึ้นด้วย ดังนั้นการปรับสภาพบรรยากาศเพื่อการควบคุมโรคจึงค่อนข้างจะมีผลเฉพาะเจาะจงกับผลิตภัณฑ์ และโรคแต่ละชนิด

ธวัชชัย ชินวงศ์ (2541) พบว่าการเก็บสตอเบอรี่ที่อุณหภูมิประมาณ 20-30 องศาเซลเซียสจะอยู่ได้นานประมาณ 2 วัน แล้วหลังจากนั้นก็เสื่อมสภาพการจำหน่าย การเก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสจะทำให้การเก็บรักษาได้นานประมาณ 5 วันและที่ 0 องศาเซลเซียสจะอยู่ได้นานประมาณ 10 วัน

พรรณนิภา ย้วยล (2543) พบว่าถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วันหลังติดฝัก เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 20 วัน ภายหลังจากการเก็บรักษาถั่วฝักยาว จะสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และพบว่าถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วัน หลังติดฝักเก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 1.77 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวและลักษณะภายนอกน้อยที่สุด และมีค่าเฉลี่ย TSS สูงที่สุด คือ $4.83 \text{ } ^\circ\text{Brix}$ ส่วนถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วันหลังติดฝัก เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด คือ 2.45 เปอร์เซ็นต์

ยุพัตสา คำดี (2543) ทดลองพบว่าข้าวโพดหวานอายุ 18 วันหลังออกไหม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด TA และก๊าซเอทิลีนน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อ มากกว่า มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกข้าวโพดหวานอายุ 20 และ 22 วัน หลังออกไหม ปริมาณ TSS และ TA ของข้าวโพดหวานลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่าง 0 – 21 วันหลังการเก็บรักษา และภายหลัง 21 วันแล้วพบว่าปริมาณเอทิลีนจะเพิ่มขึ้นมาก ในขณะที่คะแนนการยอมรับในการรับประทานลดลงอย่างมากหลังการเก็บรักษา 14 วัน

สุภารัตน์ ภูช่างทอง (2543) กล่าวว่า เก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่อุณหภูมิ $4 \pm 2^\circ\text{C}$ ผลปรากฏว่ามีปริมาณเส้นใยและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้น ภายหลังจากการเก็บรักษา 28 วันพบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 12 % ร่วมกับ O_2 8 % มีปริมาณเส้นใยมากที่สุด คือ 2.59 % ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 12 % ร่วมกับ O_2 8 % มีปริมาณเส้นใยน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สุดคือ 1.31 % ในขณะที่เก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง 0.16 – 0.81 % ซึ่งภายหลังจากการเก็บรักษา 7 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษา CO₂ 0 % ร่วมกับ O₂ 6 % มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.16 % และที่ 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO₂ 0 % ร่วมกับ O₂ 0 % มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.81 % ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ระหว่าง 3.53 – 6.4 °Brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

อรทัย วงศ์เมธา (2543) ศึกษาพบว่ามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองภายหลังจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 – 16 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 78 – 89 % ผลปรากฏว่าผลมะม่วงจะสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ภายหลังจากการเก็บรักษา 28 วัน ผลมะม่วงที่เก็บรักษาด้วย CO₂ 2 % ร่วมกับ O₂ 0 % จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.08 % ในทุกวิธีการทดลองผลมะม่วงจะมีลักษณะสีเปลือก และสีเนื้อมีสีเหลืองเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังจากการเก็บรักษา 28 วัน ผลมะม่วงที่เก็บรักษาด้วย CO₂ 6 % ร่วมกับ O₂ 1 % แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง มี TSS สูงที่สุด คือ 19.6 °Brix ก่อนการเก็บรักษาผลมะม่วงมีเปอร์เซ็นต์ TA อยู่ระหว่าง 0.39 – 0.97 % ผลมะม่วงจะมีอัตราการสร้างเอทิลินเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และภายหลังจากเก็บรักษา 14 วัน ผลมะม่วงสุกที่เก็บรักษาด้วย CO₂ 0 % ร่วมกับ O₂ 1 % จะมีคะแนนคุณภาพในการรับประทานสูงที่สุด คือ 5 คะแนน (ชอบมาก)

อภิรัตน์ เพ็ชรดี (2543) ศึกษาพบว่า เก็บรักษาน้อยหน่าที่อุณหภูมิ 16-18 องศาเซลเซียส พบว่าผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE และมีสารดูดซับเอทิลินร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนอัตราส่วน 3 : 6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานที่สุดคือ 17.33 วัน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทิลินส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีผิวผล, การเปลี่ยนแปลงความนิ่ม, ความเสียหายทางกายภาพ, ปริมาณ soluble solid (SS) , เปอร์เซ็นต์กรด (TA), อัตรา TSS/TA, ปริมาณก๊าซเอทิลิน รวมถึงคุณภาพภายหลังจากการบ่มสุกและอายุการเก็บรักษาที่เด่นชัดกว่าอัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าถุง PP และมีสีผิวปกติตลอดอายุการเก็บรักษาและมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานกว่าถุง PP แต่พบการเปลี่ยนแปลงสีผิวผิดปกติเกิดขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษา 12 วัน เป็นต้นไป การใช้สารดูดซับเอทิลินร่วมกับการเก็บรักษาสามารถลดระดับปริมาณก๊าซเอทิลินที่สะสมในภาชนะบรรจุ และสามารถชะลอการสุกของผลน้อยหน่าในระหว่างการเก็บรักษาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 อุปกรณ์

1. มะนาว พันธุ์แป้น
2. เครื่องแก้ว เช่น flask, test tube
3. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
4. hand refractometer
5. บิวเรตต์
6. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
7. แผ่นเทียบสี royal horticultural society (R.H.S.)
8. ก๊าซ O_2 และก๊าซ CO_2
9. สารดูดซับเอทิลีน
10. ถุงพลาสติก polyethylene (PE), low density polyethylene (LDPE), polypropylene (PP)
11. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
12. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.2 สถานที่ดำเนินงาน

ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เริ่มดำเนินงาน เดือนพฤศจิกายน 2545 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2546

3.4 วิธีการดำเนินงาน

การศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 การทดลองคือ

3.4.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุ และอัตราการไหล $O_2 : CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว

โดยจัดหามะนาวพันธุ์แป้นที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาบรรจุในถุงพลาสติก ถุงละ 3 ผล และใส่สารดูดซับเอทิลีนถุงละ 1 เพอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดพร้อมทั้งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดูดความชื้น (moisture absorbent) ฤๅละ 0.4 เปรอ์เซ็นต์โดยน้ําหนักสด ผนึๅกปากฤๅด้วย เครื่องผนึๅกสุญญากาศ แล้วเติม CO₂ และ O₂ ตามวิธีกาๅรที่กาๅหนด แล้วน้ําไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 16 °C

วางแผนกาๅรทดลองแบบ 3 x 5 factorial in completely randomized design (CRD) ประกอบด้ว้ย 15 treatment combinations วิธีกาๅรละ 3 ซ้ําๆ ละ 30 ผล และมี 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัย A คือชนิดของภาชนะบรรจุ

- a₁ ฤๅพลาสติก polyethylene (PE)
- a₂ ฤๅพลาสติก low density polyethylene (LDPE)
- a₃ ฤๅพลาสติก polypropylene (PP)

ปัจจัย B อัตราการไหลของ O₂ : CO₂ ในการบรรจุโดยใช้สัดส่วนของกาๅซมีหน่วยเป็น ปอนด์/ตารางนิ้ว, (PSI)

b ₁	O ₂	0	PSI	:	CO ₂	0	PSI
b ₂	O ₂	5	PSI	:	CO ₂	10	PSI
b ₃	O ₂	10	PSI	:	CO ₂	15	PSI
b ₄	O ₂	15	PSI	:	CO ₂	20	PSI
b ₅	O ₂	20	PSI	:	CO ₂	25	PSI

ก่อนกาๅรเก็บรักษาได้บันทึกข้อมูลมะนาวด้ว้ย

1. น้ําหนักสด (กรัม)
2. ปริมาณ total soluble solids (TSS)
3. ปริมาณ titratable acidity (TA)
4. สีเปลือกโดยใช่แผ่นเทียบสี royal horticultural society (R.H.S)
5. สีเนื้อกัๅงโดยใช่แผ่นเทียบสี royal horticultural society (R.H.S)

และระหว้งกาๅรเก็บรักษาทุๅๆ 10 วัน บันทึกข้อมูล

1. เปรอ์เซ็นต์การสูญเสียน้ําหนักสด
2. ปริมาณ total soluble solids (TSS)
3. ปริมาณ titratable acidity (TA)
4. สีเปลือกโดยใช่แผ่นเทียบสี royal horticultural society (R.H.S)
5. สีเนื้อกัๅงโดยใช่แผ่นเทียบสี royal horticultural society (R.H.S)
6. อายุกาๅรเก็บรักษา

3.4.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทธิลีนและอัตราการไหลของ

CO₂ : O₂ ต่อคุณภาพและอายุกาๅรเก็บรักษามะนาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกาๅรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้น้ําไปใช้ประโยชน์ด้ว้ยการค้ําไม่ว้กกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุๅครั้งที่มีกาๅรน้ําไปใช้

โดยจัดหามะนาวพันธุ์แป้นที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาบรรจุในถุงพลาสติก ถุงละ 3 ผล ใส่สารดูดความชื้น (moisture absorbent) ถุงละ 0.4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสด และใส่สารดูดความชื้นตามวิธีการที่กำหนดผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศ แล้วเติม CO₂ และ O₂ ตามวิธีการที่กำหนด แล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 16 °C

วางแผนการทดลองแบบ 4 x 4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 16 treatment combinations วิธีการละ 3 ซ้ำๆ ละ 30 ผล บรรจุในถุงพลาสติก polyethylene (PE) และมี 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัย A คือ ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent ;EA) (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของมะนาว)

a ₁	0	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของมะนาว (กรัม)
a ₂	1	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของมะนาว (กรัม)
a ₃	2	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของมะนาว (กรัม)
a ₄	3	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของมะนาว (กรัม)

ปัจจัย B คือ อัตราการไหลของ O₂ : CO₂ ในการบรรจุโดยใช้สัดส่วนของก๊าซมีหน่วยเป็นปอนด์/ตารางนิ้ว, (PSI)

b ₁	O ₂	0	PSI	:	CO ₂	0	PSI
b ₂	O ₂	3	PSI	:	CO ₂	5	PSI
b ₃	O ₂	5	PSI	:	CO ₂	7	PSI
b ₄	O ₂	7	PSI	:	CO ₂	10	PSI

3.5 การบันทึกข้อมูล

3.5.1 การสูญเสียน้ำหนักสดโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

การหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด โดยการชั่งมะนาวทุกครั้งที่ทำกรวิเคราะห์ และนำมาคำนวณดังสูตรต่อไปนี้

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

3.5.2 ปริมาณ titratable acidity

นำน้ำคั้นจากเนื้อกิ่งมะนาวไปไตเตรตด้วยต่าง มาตรฐาน (0.098N NaOH) โดยใช้ phenolphthalein 1 เปอร์เซ็นต์ เป็น indicator จนถึง end point นำค่าที่ได้ของสารละลายที่ได้ มาคำนวณเปอร์เซ็นต์ในรูปกรดซิตริกจากสูตร ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

N base = normality NaOH

ml. base = จำนวนของมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรท

meq.wt.ของกรดซิตริก = 0.064

3.5.3 ปริมาณ total soluble solid

นำน้ำคั้นจากเนื้อกิ่งมะนาวหยดลงบน hand refractometer แล้วอ่านค่า total soluble solid

3.5.4 สีเปลือก

โดยการเทียบสีผิวเปลือกกับ color chart ของ royal horticulture society (R.H.S.) แล้วให้เป็นคะแนนเปรียบเทียบความแตกต่าง

3.5.5 สีเนื้อกิ่ง

โดยการเทียบสีเนื้อกิ่งกับ color chart ของ royal horticulture society (R.H.S.) แล้วให้เป็นคะแนนเปรียบเทียบความแตกต่าง

3.5.6 อายุการเก็บรักษา

โดยดูจากลักษณะคุณภาพภายนอกของผลมะนาว ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้จนถึงสิ้นสุดการยอมรับได้ นับอายุเป็นวัน

3.5.7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ตาราง Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1

จากการศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว ภายหลังจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ภายหลังจากการเก็บรักษาพบว่า มะนาวจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1) ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ภายหลังจากการเก็บรักษา 10 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI และ ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 0.996 0.926 0.896 0.890 0.856 0.830 0.753 0.730 0.723 0.676 0.600 0.553 และ 0.426 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.386 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 0.830 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และ PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.725 และ 0.708 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 0.940 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.852 0.792 0.621 และ 0.567 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.470 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.430 1.306 1.150 1.143 1.133 1.076 0.956 0.883 0.873 0.866 0.740 และ 0.730 ตามลำดับ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.660 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.170 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.012 และ 0.890 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.2, ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.350 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI และ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.135 0.984 0.826 และ 0.826 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.3, ภาพที่ 4.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.723 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.670 1.453 1.416 1.326 1.243 1.146 1.120 0.886 และ 0.826 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.763 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

ภายหลังการเก็บรักษา 40 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.366 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.346 1.253 1.213 1.096 และ 1.070 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.910 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

ภายหลังการเก็บรักษา 50 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.133 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.050 1.023 และ 1.006 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.000 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.753 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI และ ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.640 1.573 และ 1.563 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.270 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

ภายหลังการเก็บรักษา 70 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.870 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.820 1.803 และ 1.753 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.670 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

ภายหลังการเก็บรักษา 80 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.813 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 1.806 1.803 และ 1.786 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.700 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา							
	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
a ₁ b ₁	0.600 ^{gh1/}	0.730 ^{gh}	0.763 ^e	1.096 ^{cd}	1.050 ^b	1.753 ^a	1.670 ^d	1.803 ^a
a ₁ b ₂	0.753 ^{d-f}	0.740 ^{gh}	0.826 ^e	1.070 ^d	1.023 ^b	1.640 ^b	1.820 ^b	1.786 ^a
a ₁ b ₃	0.890 ^{b-d}	0.873 ^g	0.886 ^e	1.366 ^a	1.000 ^b	1.270 ^d	1.803 ^b	1.700 ^b
a ₁ b ₄	0.830 ^{c-e}	0.956 ^{d-f}	1.416 ^b	1.253 ^{ab}	1.006 ^b	1.563 ^c	1.870 ^a	1.806 ^a
a ₁ b ₅	0.553 ^h	1.150 ^{bc}	1.120 ^d	1.213 ^{bc}	1.133 ^a	1.573 ^c	1.753 ^c	1.813 ^a
a ₂ b ₁	0.426 ^j	0.883 ^g	1.326 ^{bc}	-	-	-	-	-
a ₂ b ₂	0.386 ^j	0.660 ^h	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₃	1.070 ^a	0.946 ^{ef}	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₄	0.730 ^g	1.143 ^{b-d}	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₅	0.926 ^{bc}	1.470 ^a	-	-	-	-	-	-
a ₃ b ₁	0.676 ^{f-h}	0.866 ^{fg}	1.453 ^b	0.910 ^a	-	-	-	-
a ₃ b ₂	0.723 ^g	1.076 ^{c-e}	1.146 ^d	1.346 ^{ab}	-	-	-	-
a ₃ b ₃	0.856 ^{b-a}	1.133 ^{b-e}	1.243 ^{cd}	-	-	-	-	-
a ₃ b ₄	0.996 ^{ab}	1.306 ^{ab}	1.670 ^a	-	-	-	-	-
a ₃ b ₅	0.896 ^{b-d}	1.430 ^a	1.723 ^a	-	-	-	-	-

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP

ชนิดของถุงพลาสติก	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา	
	10 วัน	20 วัน
PE	0.725 ^{b 1/}	0.890 ^c
LDPE	0.830 ^a	1.012 ^b
PP	0.708 ^b	1.070 ^a

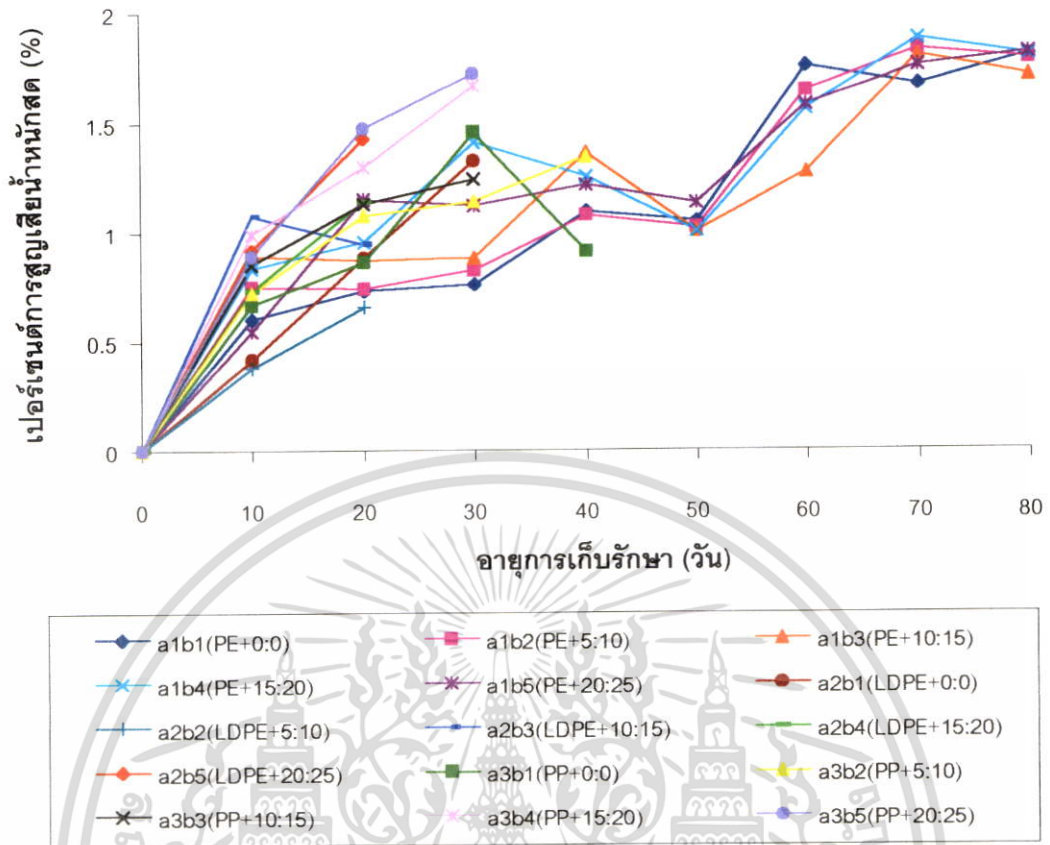
^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษาใน O₂ : CO₂ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI

อัตราส่วน O ₂ : CO ₂	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา	
	10 วัน	20 วัน
0:0	0.567 ^{c 1/}	0.826 ^d
3:5	0.621 ^c	0.825 ^d
10:15	0.940 ^a	0.984 ^c
15:20	0.852 ^b	1.135 ^b
20:25	0.792 ^b	0.350 ^a

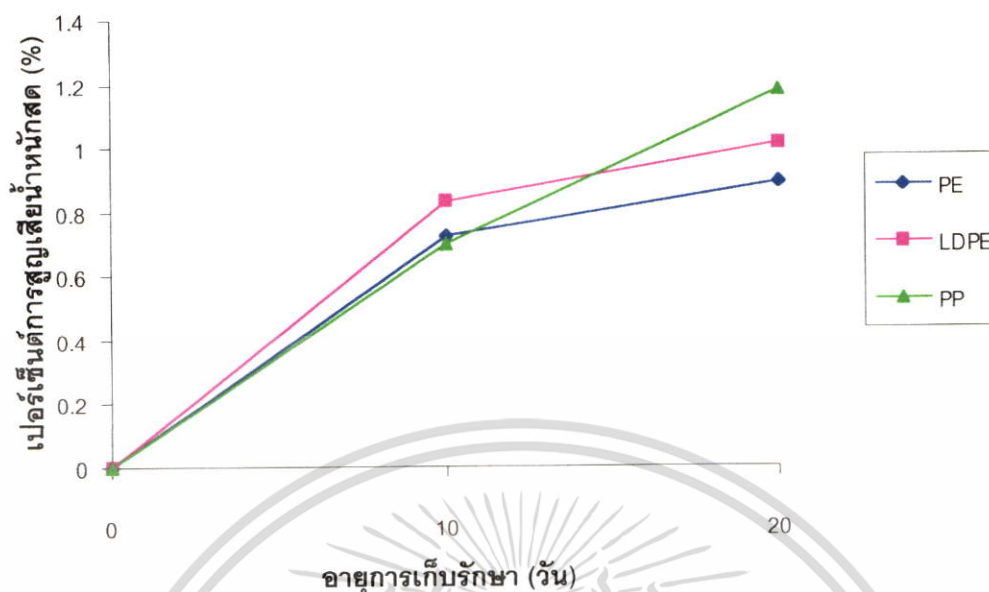
^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

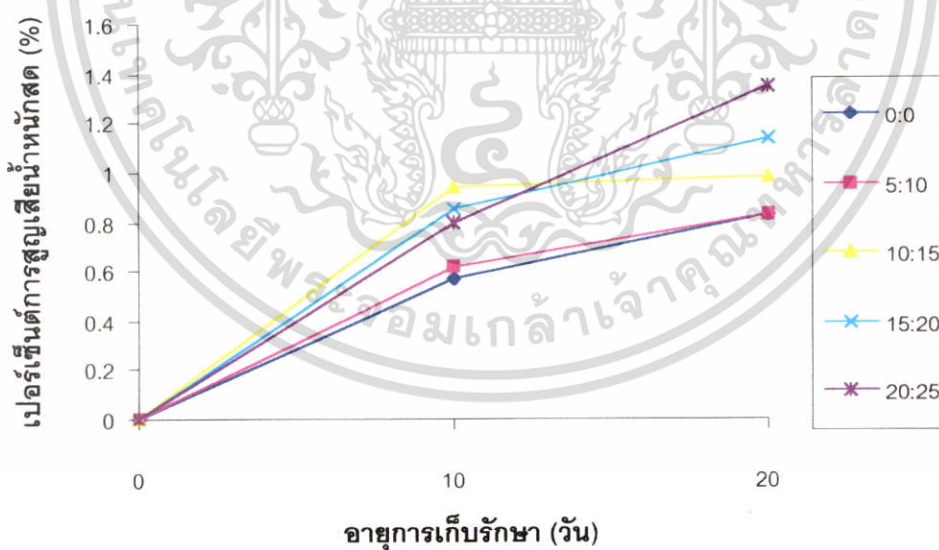


ภาพที่ 4.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาว ภายใต้การเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียไอน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียไอน้ำหนักสดของมะนาว ที่เก็บรักษาใน O₂ : CO₂ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษามะนาวที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ปริมาณ TSS ลดลงเพียงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI และถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10:15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI จะมีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 7.73 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE+ อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI จะมีปริมาณ TSS คือ 7.66 Brix ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:10 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 7.60 Brix ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.56 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 7.53 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 7.46 Brix และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.40 Brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.69 Brix รองลงมาคือมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PE มีปริมาณ TSS คือ 7.54 และ 7.52 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.66 Brix รองลงมาคือที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI $O_2 : CO_2$ 10:15 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.60 7.58 7.55 และ 7.51 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI และถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 8.06 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE+ อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10:15 PSI และถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15:20 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 8.00 Brix ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 7.93 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10:15 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 7.86 Brix และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.76 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 7.73 Brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.02 Brix รองลงมาคือมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PE มีปริมาณ TSS คือ 7.86 และ 7.70 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.5, ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.95 Brix รองลงมาคือที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI $O_2 : CO_2$ 10:15 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.91 7.87 7.86 และ 7.71 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.6, ภาพที่ 4.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 8.40 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP+ อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0

PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.33 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.20 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.06 Brix ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 8.00 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.86 และ 7.80 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

ภายหลังการเก็บรักษา 40 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.00 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.93 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 51 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 7.80 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.60 Brix และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.46 Brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

ภายหลังการเก็บรักษา 50 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.06 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 8.00 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.86 Brix และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.40 Brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 60 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.60 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PE+ อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.46 7.20 และ 7.06 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 6.93 Brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

ภายหลังการเก็บรักษา 70 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.73 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE+ อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.46 Brix ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS เท่ากันคือ 7.13 Brix และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 6.80 Brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

ภายหลังการเก็บรักษา 80 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.86 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE+ อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.66 7.26 และ 7.20 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.13 Brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4, ภาพที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาว ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังจากเก็บรักษา								
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
a ₁ b ₁	7.40 ^{a1/}	7.40 ^d	7.40 ^e	8.20 ^{ab}	7.80 ^a	8.00 ^a	7.20 ^{bc}	7.46 ^{ab}	7.86 ^a
a ₁ b ₂	7.36 ^{ab}	7.46 ^{cd}	7.73 ^d	8.40 ^a	8.00 ^a	8.06 ^a	7.46 ^b	6.80 ^c	7.66 ^b
a ₁ b ₃	7.30 ^{b-d}	7.46 ^{cd}	7.73 ^d	8.06 ^{ab}	7.80 ^a	8.00 ^a	6.93 ^c	7.13 ^{bc}	7.20 ^c
a ₁ b ₄	7.26 ^{ab}	7.53 ^{b-d}	7.76 ^{cd}	7.86 ^{ab}	7.60 ^a	7.86 ^a	7.60 ^a	7.73 ^a	7.26 ^c
a ₁ b ₅	7.36 ^{ab}	7.73 ^a	7.86 ^{b-d}	8.00 ^{ab}	7.80 ^a	7.40 ^b	7.06 ^c	7.13 ^{bc}	7.13 ^c
a ₂ b ₁	7.36 ^{ab}	7.60 ^{a-c}	8.00 ^{ab}	8.00 ^{ab}	-	-	-	-	-
a ₂ b ₂	7.33 ^{a-c}	7.73 ^a	8.06 ^a	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₃	7.23 ^{cd}	7.73 ^a	8.00 ^{ab}	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₄	7.30 ^{a-d}	7.66 ^{ab}	8.00 ^{ab}	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₅	7.26 ^{b-d}	7.73 ^a	8.06 ^a	-	-	-	-	-	-
a ₃ b ₁	7.30 ^{a-d}	7.53 ^{b-d}	7.73 ^d	8.33 ^a	7.46 ^b	-	-	-	-
a ₃ b ₂	7.36 ^{ab}	7.60 ^{a-c}	7.93 ^{a-c}	8.00 ^{ab}	7.93 ^a	-	-	-	-
a ₃ b ₃	7.20 ^d	7.46 ^{cd}	7.86 ^{cd}	8.40 ^a	-	-	-	-	-
a ₃ b ₄	7.26 ^{b-d}	7.56 ^{bc}	7.86 ^{bc}	7.66 ^b	-	-	-	-	-
a ₃ b ₅	7.33 ^{a-c}	7.53 ^{b-d}	7.93 ^{b-d}	7.80 ^{ab}	-	-	-	-	-

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาว ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

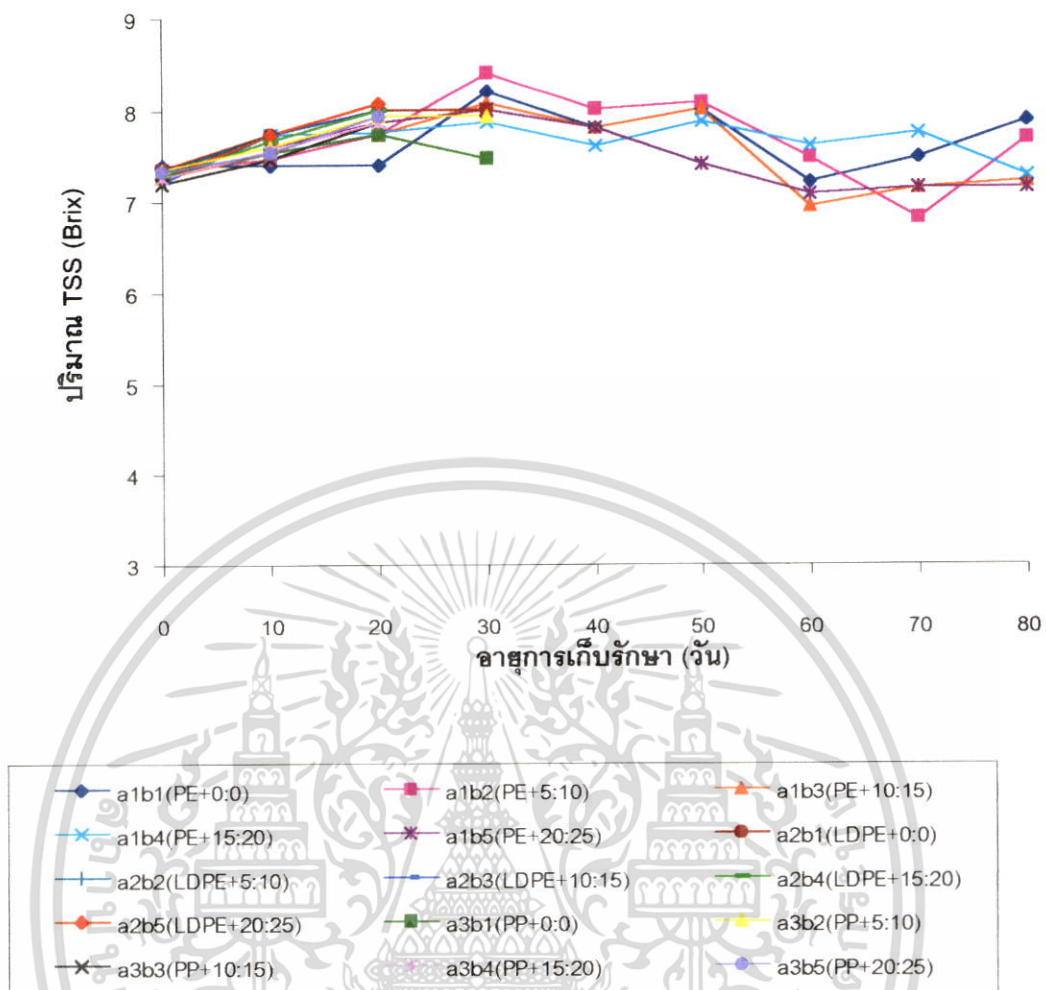
ชนิดของถุงพลาสติก	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังจากเก็บรักษา		
	0 วัน	10 วัน	20 วัน
PE	7.34 ^{a 1/}	7.52 ^b	7.70 ^c
LDPE	7.30 ^a	7.69 ^a	8.02 ^a
PP	7.29 ^a	7.54 ^b	7.86 ^b

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน O₂ :CO₂ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

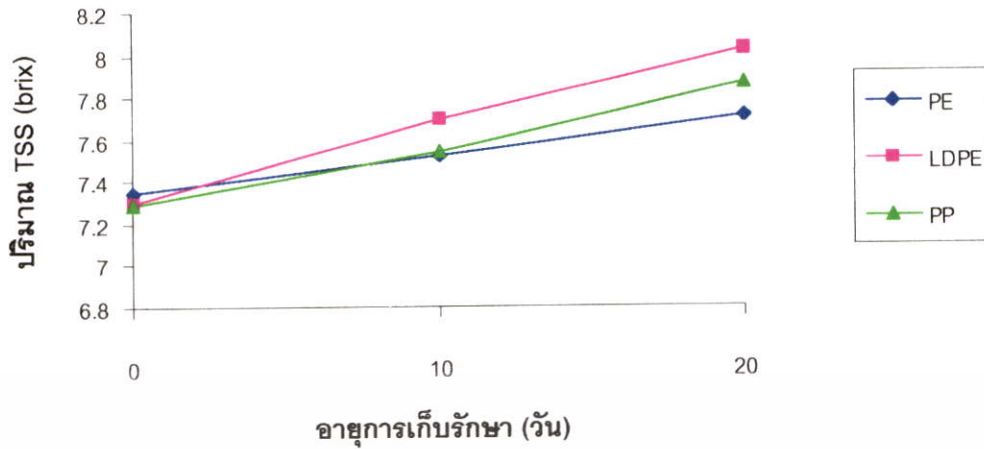
อัตราการใช้ของ O ₂ :CO ₂	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังจากเก็บรักษา		
	0 วัน	10 วัน	20 วัน
0:0	7.35 ^{a 1/}	7.51 ^c	7.7 ^b
3:5	7.35 ^a	7.60 ^{ab}	7.91 ^a
10:15	7.24 ^c	7.55 ^{bc}	7.86 ^a
15:20	7.27 ^{bc}	7.58 ^b	7.87 ^a
20:25	7.30 ^{ab}	7.66 ^a	7.95 ^a

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.4 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาว ภายหลังจากการเก็บรักษา ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.6 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษา $O_2 :CO_2$ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ Titratable Acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษา ปริมาณ TA ของมะนาวจะลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก่อนการเก็บรักษามะนาวที่ใช้ในการทดลองมีปริมาณ TA เฉลี่ยตั้งแต่ 8.23 – 8.49 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 8.23 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 8.21 เปอร์เซ็นต์ ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.19 เปอร์เซ็นต์ ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 8.17 เปอร์เซ็นต์ ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI และ ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.15 8.11 และ 8.09 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 7.98 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 8.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE และ PP มีปริมาณ TA คือ 8.14 และ 8.14 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 8.19 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.18 8.17 8.16 และ 8.12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 7.94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI และถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TA เท่ากัน คือ 7.59 เปอร์เซ็นต์ ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 7.51 เปอร์เซ็นต์ ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 7.47 เปอร์เซ็นต์ ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 7.385 เปอร์เซ็นต์ ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.28 เปอร์เซ็นต์ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI และถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.25 7.17 และ 7.04 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 6.40 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 7.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE และ PP มีปริมาณ TA คือ 7.29 และ 7.29 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของภาชนะบรรจุมีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.8, ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 7.69 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI และ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.52 7.39 7.25 และ 7.02 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.9, ภาพที่ 4.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA เท่ากัน คือ 8.41 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI และถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.36 8.19 8.06 8.02 7.51 และ 7.42 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 7.12 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

ภายหลังการเก็บรักษา 40 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 7.94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.89 และ 7.55 เปอร์เซ็นต์ ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 7.42 เปอร์เซ็นต์ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 7.30 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 50 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 8.41 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.23 8.15 และ 7.72 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 7.64 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 7.76 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.42 7.08 และ 7.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 6.83 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

ภายหลังการเก็บรักษา 70 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 7.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 7.21 เปอร์เซ็นต์ ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA คือ 6.31 เปอร์เซ็นต์และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 6.23 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

ภายหลังการเก็บรักษา 80 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 7.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 : 15 PSI และถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.25 6.74 และ 6.66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 : 10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 6.48 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.7, ภาพที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาว ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา								
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
a ₁ b ₁	8.36 ^{a-c1/}	8.21 ^a	7.59 ^b	8.41 ^a	7.42 ^b	7.64 ^b	7.42 ^b	7.21 ^b	6.66 ^c
a ₁ b ₂	8.36 ^{a-c}	8.19 ^a	7.51 ^{bc}	8.02 ^a	7.94 ^a	8.41 ^a	7.76 ^a	6.31 ^c	6.48 ^d
a ₁ b ₃	8.23 ^c	8.21 ^a	7.25 ^{c-e}	8.19 ^a	7.55 ^b	8.15 ^a	68.3 ^d	6.23 ^c	6.74 ^c
a ₁ b ₄	8.41 ^{a-c}	8.21 ^a	7.38 ^{b-d}	8.41 ^a	7.42 ^b	8.23 ^a	7.08 ^c	7.21 ^b	7.25 ^b
a ₁ b ₅	8.41 ^{a-c}	8.23 ^a	7.94 ^a	8.36 ^a	7.42 ^b	7.72 ^b	7.00 ^{cd}	7.55 ^a	7.42 ^a
a ₂ b ₁	8.36 ^{a-c}	8.17 ^{ab}	7.38 ^{b-d}	7.12 ^b	-	-	-	-	-
a ₂ b ₂	8.28 ^{bc}	8.11 ^{bc}	7.17 ^{dc}	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₃	8.36 ^{a-c}	8.17 ^{ab}	7.04 ^d	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₄	8.28 ^{bc}	8.17 ^{ab}	7.28 ^{c-e}	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₅	8.45 ^{ab}	8.00 ^c	7.59 ^{bc}	-	-	-	-	-	-
a ₃ b ₁	8.49 ^a	7.98 ^d	7.59 ^{bc}	8.41 ^a	7.89 ^a	-	-	-	-
a ₃ b ₂	8.41 ^{a-c}	8.21 ^a	7.51 ^{bc}	8.41 ^a	7.30 ^b	-	-	-	-
a ₃ b ₃	8.41 ^{a-c}	8.17 ^{ab}	7.47 ^{bc}	8.06 ^a	-	-	-	-	-
a ₃ b ₄	8.41 ^{a-c}	8.17 ^{ab}	6.40 ^f	7.51 ^b	-	-	-	-	-
a ₃ b ₅	8.49 ^a	8.15 ^{a-c}	7.47 ^{bc}	7.42 ^b	-	-	-	-	-

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาว ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

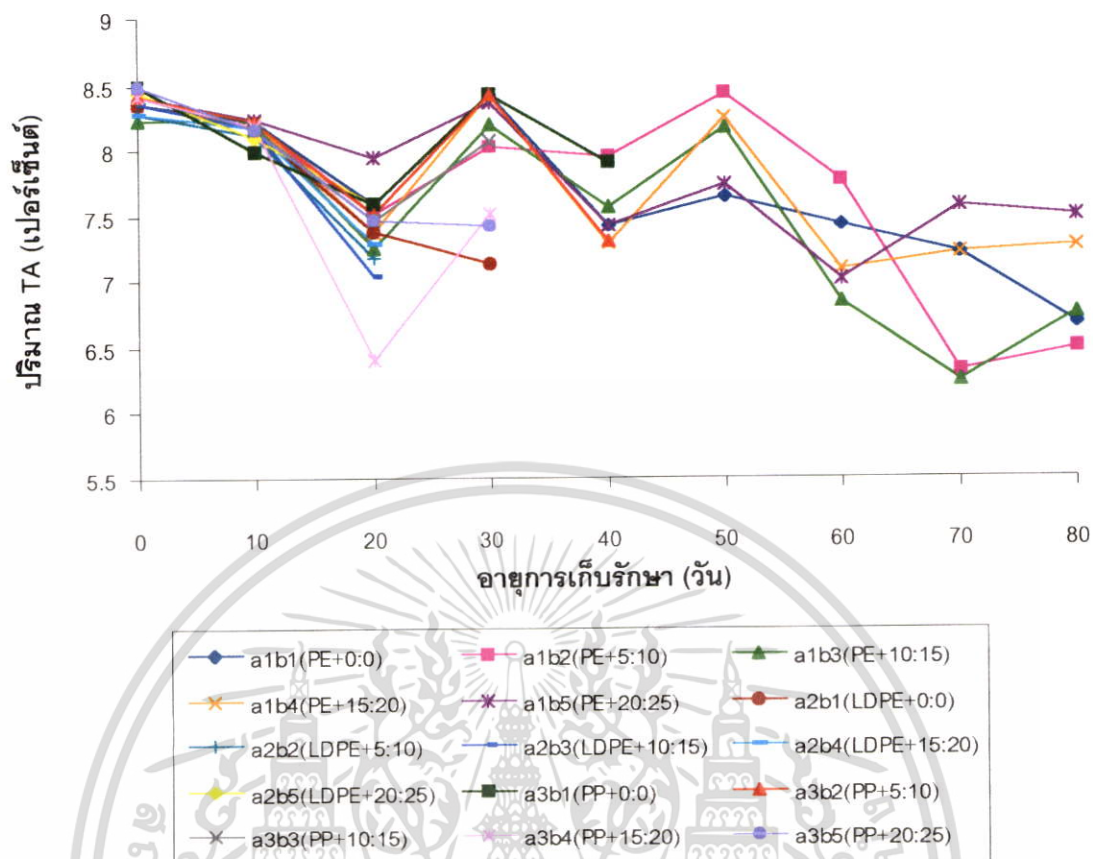
ชนิดของถุงพลาสติก	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา		
	0 วัน	10 วัน	20 วัน
PE	8.35 ^{b1/}	8.21 ^a	7.53 ^a
LDPE	8.35 ^b	8.14 ^b	7.29 ^b
PP	8.44 ^a	8.14 ^b	7.29 ^b

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน O₂ :CO₂ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

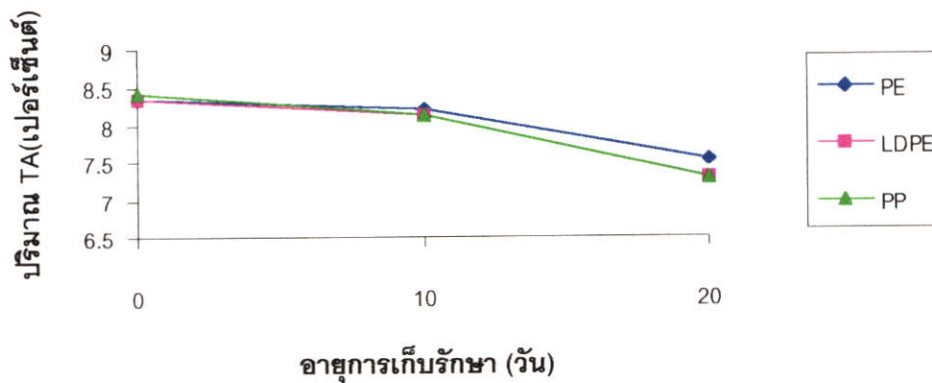
อัตราส่วน O ₂ :CO ₂	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังการเก็บรักษา		
	0 วัน	10 วัน	20 วัน
0:0	8.41 ^{a1/}	8.12 ^b	7.52 ^b
5:10	8.35 ^a	8.15 ^a	7.39 ^b
10:15	8.33 ^a	8.18 ^a	7.25 ^c
15:20	8.36 ^a	8.18 ^a	7.02 ^d
20:25	8.45 ^a	8.16 ^{ab}	7.66 ^a

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

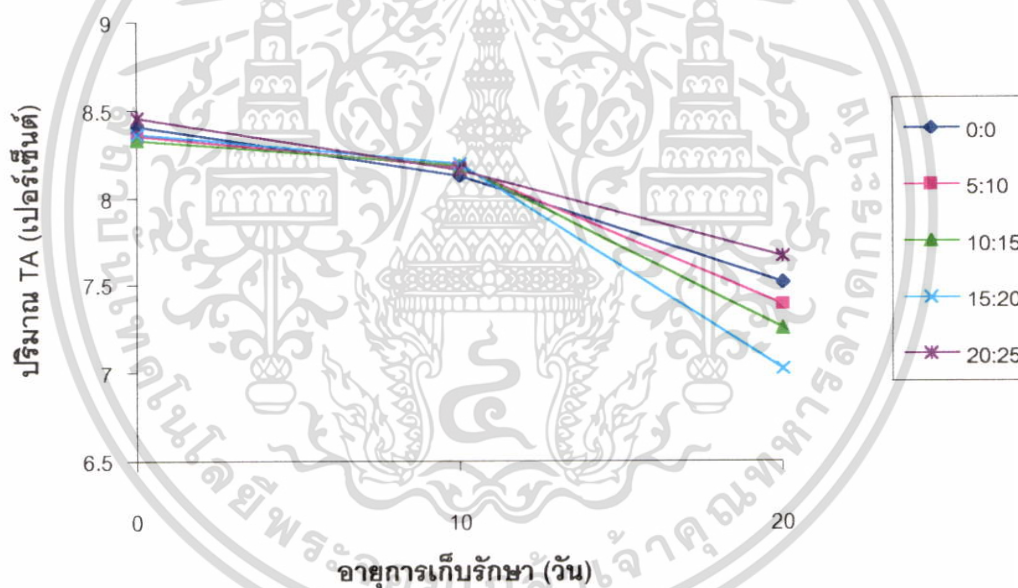


ภาพที่ 4.7 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาว ภายหลังจากการเก็บรักษาใน ถูพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.8 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาว ภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.9 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษา $O_2 : CO_2$ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสีเปลือก

ภายหลังการเก็บรักษามะนาว พบว่าลักษณะสีเปลือกของมะนาวมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเป็นสีเขียวอมเหลือง ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.10)

ก่อนการเก็บรักษา มะนาวมีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144A (Yellow Green Group 144A) ในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 4.10)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในทุกวิธีการทดลอง มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144A (Yellow Green Group 144A) (ตารางที่ 4.10)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในทุกวิธีการทดลอง มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144A (Yellow Green Group 144A) (ตารางที่ 4.10)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151D (Yellow Green Group 151D) มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151B (Yellow Green Group 151B) ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144A (Yellow Green Group 144A) ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144B (Yellow Green Group 144B) มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144C (Yellow Green Group 144C) (ตารางที่ 4.10)

ภายหลังการเก็บรักษา 40 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151B (Yellow Green Group 151B) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 7A (Yellow Group 7A) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว(ตารางที่ 4.10)

ภายหลังการเก็บรักษา 50 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 7A (Yellow Group 7A) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 154B (Yellow Green Group 154B) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146B (Yellow Green Group 146B) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 154A (Yellow Green Group 154A) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.10)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 9B (Yellow Group 9B) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 5A (Yellow Group 5A) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.10)

ภายหลังการเก็บรักษา 70 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 9A (Yellow Group 9A) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6B (Yellow Group 6B) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6B (Yellow Group 6B) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6B (Yellow Group 6B) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การไหลของ O_2 : CO_2 15 :20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 20 :25 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 7B (Yellow Group 7B) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.10)

ภายหลังการเก็บรักษา 80 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 5 :10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 9A (Yellow Group 9A) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 10 :15 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6A (Yellow Group 6A) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 15 :20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 20 :25 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 7A (Yellow Group 7A) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 แสดงลักษณะสีเปลือกของมะนาวที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ลักษณะสีเปลือกภายหลังการเก็บรักษา								
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
a ₁ b ₁	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 151D	YG 154B	Y 7A	Y 9B	Y 9A	Y 9A
a ₁ b ₂	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 151D	Y 7A	Y 7A	Y 9B	Y 9A	Y 9A
a ₁ b ₃	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 151D	YG 154B	YG 154B	Y 5A	Y 6B	Y 6A
a ₁ b ₄	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 151D	Y 7A	YG 154A	Y 5A	Y 7B	Y 7A
a ₁ b ₅	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 151B	YG 151B	YG 154A	Y 5A	Y 7B	Y 7A
a ₂ b ₁	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 144A	-	-	-	-	-
a ₂ b ₂	YG 144A	YG 144A	YG 144A	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₃	YG 144A	YG 144A	YG 144A	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₄	YG 144A	YG 144A	YG 144A	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₅	YG 144A	YG 144A	YG 144A	-	-	-	-	-	-
a ₃ b ₁	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 144B	-	-	-	-	-
a ₃ b ₂	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 144B	-	-	-	-	-
a ₃ b ₃	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 144B	-	-	-	-	-
a ₃ b ₄	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 144C	-	-	-	-	-
a ₃ b ₅	YG 144A	YG 144A	YG 144A	YG 144B	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสีเนื้อกุ้ง

ภายหลังการเก็บรักษามะนาว พบว่าลักษณะสีเนื้อกุ้งของมะนาวมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเป็นสีเขียวอมเหลือง ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.11)

ก่อนการเก็บรักษา มะนาวมีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146C (Yellow Green Group 146C) ในทุกวิธีการทดลอง

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในทุกวิธีการทดลอง มีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146C (Yellow Green Group 146C) (ตารางที่ 4.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146C (Yellow Green Group 146C) และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI ถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 152D (Yellow Green Group 152D) (ตารางที่ 4.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15 :20 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 20 :25 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146C (Yellow Green Group 146C) มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 0 :0 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YGG 152D (Yellow Green Group 152D) และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 5 :10 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) (ตารางที่ 4.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 40 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 5 :10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 10 :15 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 15 :20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 20 :25 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146B (Yellow Green Group 146B) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว(ตารางที่ 4.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 50 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 5 :10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 10 :15 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 15 :20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 20 :25 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146B (Yellow Green Group 146B) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 5 :10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 10 :15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 15 :20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 20 :25 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

YG 146D (Yellow Green Group 146D) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 70 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 80 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151A(Yellow Green Group 151A) ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 152B(Yellow Green Group 152B) และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) ส่วนวิธีการอื่นหมดอายุการทดลองแล้ว (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 แสดงลักษณะสีเนื้อกุ้งของมะนาวที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติกที่ อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ลักษณะสีเนื้อกุ้งภายหลังการเก็บรักษา								
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
a ₁ b ₁	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG146D	YG146D	YG152A
a ₁ b ₂	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG146D	YG146D	YG152B
a ₁ b ₃	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG146D	YG146D	YG146D
a ₁ b ₄	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146B	YG146B	YG146D	YG146D	YG146D
a ₁ b ₅	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146B	YG146B	YG146D	YG146D	YG146D
a ₂ b ₁	YG146C	YG146C	YG152D	YG152D	-	-	-	-	-
a ₂ b ₂	YG146C	YG146C	YG152D	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₃	YG146C	YG146C	YG152D	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₄	YG146C	YG146C	YG152D	-	-	-	-	-	-
a ₂ b ₅	YG146C	YG146C	YG152D	-	-	-	-	-	-
a ₃ b ₁	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	-	-	-	-	-
a ₃ b ₂	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	-	-	-	-	-
a ₃ b ₃	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	-	-	-	-	-
a ₃ b ₄	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	-	-	-	-	-
a ₃ b ₅	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	-	-	-	-	-

อายุการเก็บรักษา

ในการเก็บรักษามะนาวในภาชนะบรรจุที่เป็นถุงพลาสติก PE LDPE และ PP ร่วมกับ อัตราการไหลของก๊าซ O₂ : CO₂ 0:0 5:10 10:15 15:20 และ 20:25 PSI นำมาเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ปรากฏว่ามะนาวสามารถเก็บรักษาได้นาน 13.33 – 78.66 วัน (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.10)

ภายหลังการทดลอง มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O₂ : CO₂ 10 :15 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 78.66 วัน รองลงมาได้แก่ มะนาวที่ เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O₂ : CO₂ 15 :20 PSI มะนาวที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O₂ : CO₂ 5 :10 PSI มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O₂ : CO₂ 20 :25 PSI มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการ ไหลของ O₂ : CO₂ 0 :0 PSI มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อัตราการไหลของ O₂ : CO₂ 5 :10 PSI มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O₂ : CO₂ 0 :0 PSI มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O₂ : CO₂ 10 :15 PSI มะนาวที่ เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ O₂ : CO₂ 15 :20 PSI มะนาวที่เก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0 :0 PSI มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI และมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 :20 PSI มีอายุการเก็บรักษา คือ 78.33 76.33 75.66 72.00 41.66 37.66 33.00 29.66 29.00 18.66 17.66 17.33 และ 13.66 วัน ตามลำดับ และมะนาว ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 :25 PSI มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดคือ 13.33 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้อายุการเก็บรักษาของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.12, ภาพที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 76.13 วัน รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ LDPE มีอายุการเก็บรักษา คือ 34.20 และ 16.13 วันตามลำดับจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะ มีผลทำให้อายุการเก็บรักษาของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.13, ภาพที่ 4.11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5 :10 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 45.22 วัน รองลงมาคือ มะนาวที่มีอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI ที่มีอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 15 : 20 PSI ที่มีอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 10 :15 PSI และที่มีอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 20 : 25 PSI มีอายุการเก็บรักษา คือ 42.88 42.77 40.55 และ 39.33 วันตามลำดับจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้อายุการเก็บรักษาของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.14, ภาพที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาว ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่ อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
a ₁ b ₁	72.00 ^{b1/}
a ₁ b ₂	76.33 ^{ab}
a ₁ b ₃	78.66 ^a
a ₁ b ₄	78.33 ^a
a ₁ b ₅	75.66 ^{ab}
a ₂ b ₁	18.66 ^f
a ₂ b ₂	17.66 ^f
a ₂ b ₃	17.33 ^f
a ₂ b ₄	13.66 ^f
a ₂ b ₅	13.11 ^f
a ₃ b ₁	37.66 ^{cd}
a ₃ b ₂	41.66 ^c
a ₃ b ₃	33.00 ^{de}
a ₃ b ₄	29.66 ^e
a ₃ b ₅	29.00 ^e

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.13 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

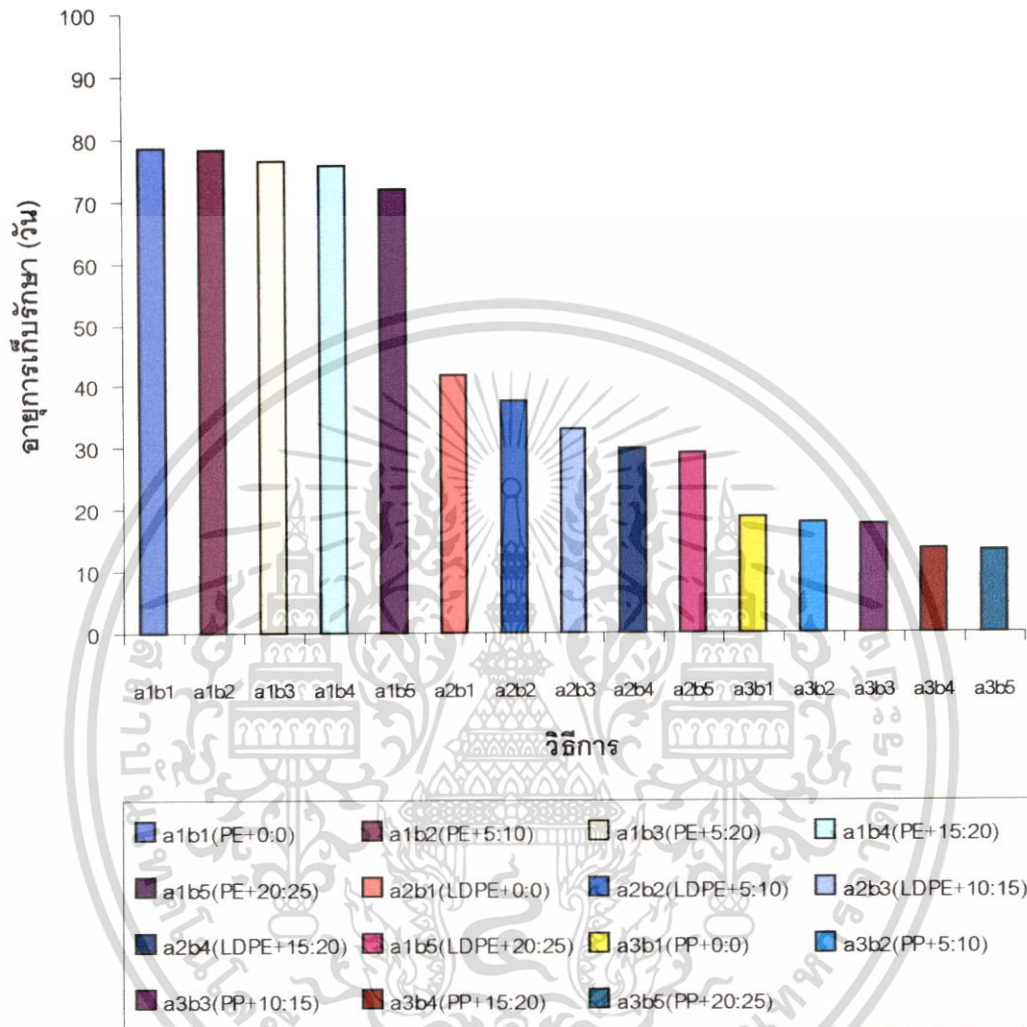
ชนิดของถุงพลาสติก	อายุการเก็บรักษา (วัน)
PE	76.13 ^{a1/}
LDPE	16.13 ^c
PP	34.20 ^b

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.14 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษาใน O₂ :CO₂ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

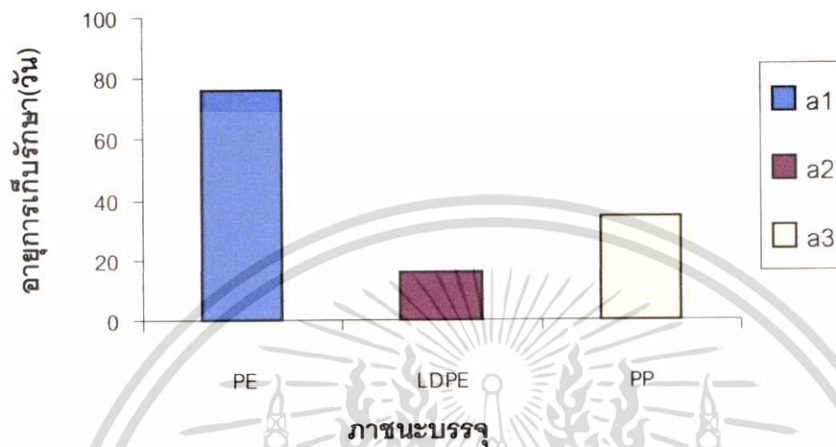
อัตราส่วนของ O ₂ :CO ₂ (PSI)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0:0	42.77 ^{ab1/}
5:10	45.22 ^a
10:15	42.88 ^{ab}
15:20	40.55 ^{bc}
20:25	39.33 ^c

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

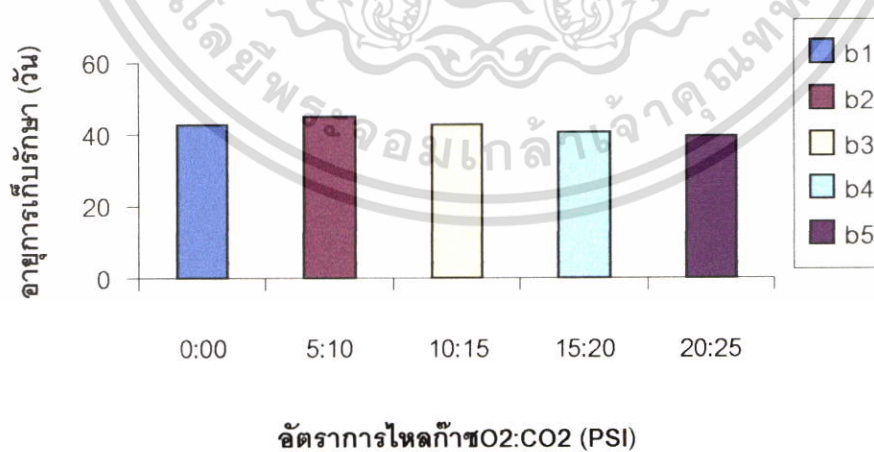


ภาพที่ 4.10 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาว ภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่ อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.11 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE LDPE PP ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.12 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษาใน O₂:CO₂ 0:0 5:10 10:15 15:20 20:25 PSI ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.13 แสดงลักษณะของมะนาวก่อนการเก็บรักษา



ภาพที่ 4.14 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 20 วัน ที่อุณหภูมิต่ำ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.15 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE 20 วันที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.16 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PP 20 วันที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.17 ลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 40 วัน
ที่อุณหภูมิตั้งที่ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.18 ลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PP 40
วันที่อุณหภูมิตั้งที่ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.19 ลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 60 วัน
ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.20 ลักษณะของมะนาวภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 80 วัน
ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดลองที่ 2

จากการศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน และอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว ภายหลังจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ภายหลังจากการเก็บรักษาพบว่า มะนาวจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.21) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ภายหลังจากการเก็บรักษา 10 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.680 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.613 0.586 0.486 0.483 0.473 0.472 0.470 0.466 0.463 0.456 0.423 0.416 0.406 และ 0.380 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.360 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.21)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.511 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.489

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.456 และ 0.452 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.591 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.471 0.455 และ 0.390 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.23)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.690 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.676 0.663 0.646 0.646 0.640 0.613 0.610 0.603 0.603 0.600 0.573 0.533 0.523 และ 0.486 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.450 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.21)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.638 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 3 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.610

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.594 และ 0.546 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16,ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.641 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.604 0.597 และ 0.546 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17,ภาพที่ 4.23)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.993 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.980 0.970 0.893 0.893 0.860 0.856 0.840 0.830 0.823 0.820 0.800 0.796 0.796 และ 0.773 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.576 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15,ภาพที่ 4.21)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.895 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 0 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.861

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.859 และ 0.760 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.935 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.859 0.807 และ 0.774 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.23)

ภายหลังการเก็บรักษา 40 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.036 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.023 0.980 0.978 0.963 0.903 0.900 0.886 0.866 0.860 0.853 0.833 0.773 0.760 และ 0.746 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.743 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.21)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.920 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 3 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.903

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.878 และ 0.823 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.955 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.941 0.850 และ 0.777 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.23)

ภายหลังการเก็บรักษา 50 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.283 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.276 1.263 1.256 1.246 1.210 1.190 1.186 1.176 1.146 1.146 1.143 1.133 1.073 และ 1.066 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.053 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.21)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.235 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 0 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.185 1.180 และ 1.111 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16,ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.234 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.211 1.151 และ 1.115 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17,ภาพที่ 4.23)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.403 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.3310 1.306 1.286 1.283 1.243 1.243 1.240 1.236 1.196 1.190 1.136 1.120 1.130 และ 1.100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.090 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15,ภาพที่ 4.21)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.247 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 2 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.239 1.205 และ 1.180 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16,ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.310 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.257 1.201 และ 1.103 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17,ภาพที่ 4.23)

ภายหลังการเก็บรักษา 70 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.543 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.520 1.493 1.476 1.453 1.450 1.440 1.433 1.423 1.393 1.376 1.353 1.346 1.333 และ 1.330 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.110 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.21)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.465 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.449 1.407 และ 1.296 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16, ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.428 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.426 1.404 และ 1.360 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17, ภาพที่ 4.23)

ภายหลังการเก็บรักษา 80 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.706 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.656 1.606 1.590 1.576 1.556 1.550 1.533 1.530 1.520 1.516 1.510 1.483 1.446 และ 1.353 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นน้อยที่สุดคือ 1.316 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15,ภาพที่ 4.21)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักส่นมากที่สุดคือ 1.621 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นคือ 1.546 1.511 และ 1.415 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16,ภาพที่ 4.22)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นมากที่สุดคือ 1.559 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นคือ 1.530 1.520 และ 1.503 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.17,ภาพที่ 4.23)

ภายหลังการเก็บรักษา 90 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นมากที่สุดคือ 1.613 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นคือ 1.576 1.480 1.476 1.380 1.336 1.313 1.306 และ 1.286 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นน้อยที่สุดคือ 1.266 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักส่นของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15,ภาพที่ 4.21)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 100 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.620 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.596 1.580 1.573 1.510 1.476 และ 1.476 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.473 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15, ภาพที่ 4.21)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาว ภายหลังจากการเก็บรักษาในอุณหภูมิตกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังจากการเก็บรักษา										
	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน	90 วัน	100 วัน	
a ₁ b ₁	0.308 ^{bc1/}	0.676 ^{ab}	0.796 ^{ab}	0.760 ^f	1.176 ^{c-e}	1.100 ^e	1.543 ^a	1.706 ^a			
a ₁ b ₂	0.470 ^{bc}	0.663 ^{ab}	0.820 ^{ab}	0.866 ^{c-e}	1.146 ^{de}	1.136 ^{de}	1.450 ^{b-d}	1.656 ^b			
a ₁ b ₃	0.473 ^{bc}	0.613 ^{a-d}	0.980 ^a	0.963 ^b	1.210 ^{a-d}	1.240 ^{bc}	1.393 ^{d-g}	1.590 ^{cd}			
a ₁ b ₄	0.486 ^b	0.600 ^{a-d}	0.840 ^a	1.023 ^a	1.190 ^{b-e}	1.243 ^{bc}	1.476 ^{a-c}	1.533 ^{ef}			
a ₂ b ₁	0.360 ^c	0.450 ^f	0.773 ^{ab}	0.833 ^e	1.073 ^{fg}	1.120 ^e	1.453 ^{b-d}	1.520 ^{e-g}			
a ₂ b ₂	0.423 ^{bc}	0.610 ^{a-d}	0.893 ^a	0.746 ^f	1.053 ^g	1.196 ^{cd}	1.493 ^{a-c}	1.446 ^h			
a ₂ b ₃	0.456 ^{bc}	0.603 ^{a-d}	0.796 ^{ab}	0.853 ^{de}	1.133 ^{ef}	1.236 ^{bc}	1.520 ^{ab}	1.530 ^{ef}	1.313 ^{de}	1.476 ^d	
a ₂ b ₄	0.586 ^a	0.523 ^{d-f}	0.576 ^b	0.860 ^{c-e}	1.186 ^{b-e}	1.403 ^a	1.330 ^g	1.550 ^{df}	1.336 ^d		
a ₃ b ₁	0.406 ^{bc}	0.573 ^{b-e}	0.800 ^{ab}	0.773 ^f	1.146 ^{de}	1.103 ^e	1.333 ^g	1.576 ^{cd}	1.480 ^b	1.473 ^d	
a ₃ b ₂	0.463 ^{bc}	0.646 ^{ab}	0.830 ^a	0.900 ^c	1.263 ^a	1.190 ^{cd}	1.423 ^{c-f}	1.556 ^{de}	1.613 ^a	1.596 ^{ab}	
a ₃ b ₃	0.474 ^{bc}	0.533 ^{c-f}	0.993 ^a	0.970 ^b	1.246 ^{a-c}	1.243 ^{bc}	1.440 ^{c-e}	1.606 ^c	1.476 ^b	1.573 ^b	
a ₃ b ₄	0.613 ^a	0.690 ^a	0.823 ^{ab}	1.036 ^a	1.283 ^a	1.286 ^b	1.433 ^{c-e}	1.516 ^{e-g}	1.560 ^a	1.620 ^a	
a ₄ b ₁	0.416 ^{bc}	0.486 ^{ef}	0.860 ^a	0.743 ^f	1.066 ^{fg}	1.090 ^e	1.110 ^h	1.316 ⁱ	1.306 ^{d-f}	1.476 ^d	
a ₄ b ₂	0.466 ^{bc}	0.646 ^{ab}	0.893 ^a	0.886 ^{dc}	1.143 ^{de}	1.283 ^b	1.346 ^g	1.353 ⁱ	1.286 ^{ef}	1.580 ^b	
a ₄ b ₃	0.483 ^b	0.640 ^{a-d}	0.970 ^a	0.980 ^b	1.256 ^{ab}	1.310 ^b	1.353 ^{fg}	1.510 ^{fg}	1.380 ^c	1.510 ^c	
a ₄ b ₄	0.680 ^a	0.603 ^{bc}	0.856 ^a	0.903 ^e	1.276 ^a	1.306 ^b	1.376 ^{e-g}	1.483 ^{gh}	1.266 ^f		

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาว ที่มีปริมาณสารดูดซับ เอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์

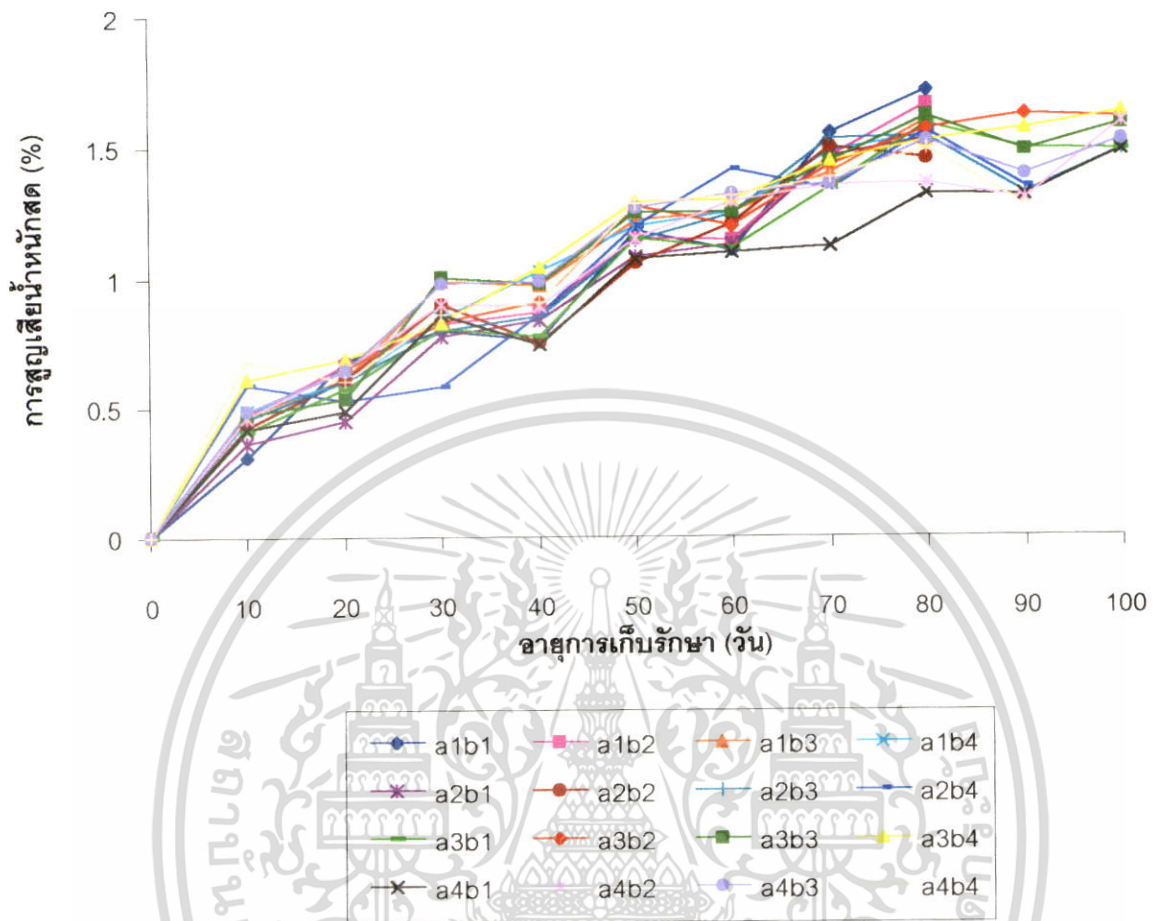
ปริมาณ EA (%โดยน้ำหนัก)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา							
	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
0	0.452 ^{b1/}	0.638 ^a	0.859 ^{ab}	0.903 ^a	1.180 ^b	1.180 ^b	1.465 ^a	1.621 ^a
1	0.456 ^b	0.546 ^b	0.760 ^b	0.823 ^c	1.111 ^c	1.239 ^a	1.449 ^a	1.511 ^c
2	0.489 ^{ab}	0.610 ^a	0.861 ^{ab}	0.920 ^a	1.235 ^a	1.205 ^b	1.407 ^b	1.564 ^b
3	0.511 ^a	0.594 ^{ab}	0.895 ^a	0.878 ^b	1.185 ^b	1.247 ^a	1.296 ^a	1.415 ^d

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.17 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษาใน O₂ : CO₂ 0:0 3:5 5:7 และ 7:10 PSI

อัตราการใช้ O ₂ :CO ₂ (PSI)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการเก็บรักษา							
	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
0:0	0.390 ^{c1/}	0.546 ^b	0.807 ^b	0.777 ^c	1.115 ^c	1.103 ^d	1.360 ^b	1.530 ^b
3:5	0.455 ^b	0.641 ^a	0.859 ^{ab}	0.850 ^b	1.151 ^b	1.201 ^c	1.428 ^a	1.503 ^c
5:7	0.471 ^b	0.597 ^a	0.935 ^a	0.941 ^a	1.211 ^a	1.257 ^b	1.426 ^a	1.559 ^a
7:10	0.591 ^a	0.604 ^a	0.774 ^b	0.955 ^a	1.234 ^a	1.310 ^a	1.404 ^a	1.520 ^{bc}

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

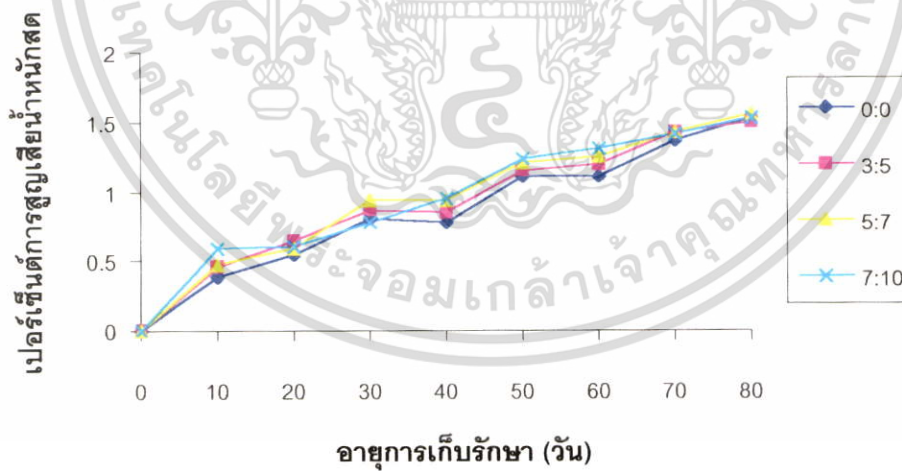


ภาพที่ 4.21 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาว ภายหลังจากการเก็บรักษา ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.22 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาว ที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.23 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษาใน $O_2:CO_2$ 0:0 3:5 5:7 และ 7:10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษามะนาวที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ปริมาณ TSS จะเพิ่มขึ้น และลดลงเพียงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก่อนการเก็บรักษามะนาวที่ใช้ในการทดลองมีปริมาณ TSS เฉลี่ยตั้งแต่ 7.33 - 7.40 Brix (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.66 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.66 7.63 7.63 7.63 7.60 7.60 7.60 7.56 7.56 7.53 7.53 7.50 7.50 และ 7.50 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.50 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.63 Brix รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 7.60 7.56 และ 7.50 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.60 Brix

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.58 7.56 และ 7.55 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.26)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.56 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.50 8.40 8.36 8.26 8.20 8.13 8.06 8.06 8.06 8.06 8.06 8.06 8.06 และ 8.03 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 8.00 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.42 Brix รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 8.13 8.11 และ 8.05 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.20 Brix รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการใช้ของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.14 8.14 และ 8.14 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ ไม่มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.26)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.60 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.53 7.53 7.53 7.46 7.46 7.46 7.40 7.33 7.33 7.26 7.26 7.26 7.20 และ 7.06 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.06 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.45 Brix รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 0 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 7.40 7.40 และ 7.20 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.40 Brix รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.36 7.36 และ 7.31 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ ไม่มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.26)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 40 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.13 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.06 8.06 8.00 8.00 8.00 8.00 8.00 8.00 7.93 7.86 7.66 7.66 7.33 และ 7.20 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.06 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.03 Brix รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 8.00 7.80 และ 6.90 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.65 Brix รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.86 7.76 และ 7.15 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ ไม่มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.26)

ภายหลังการเก็บรักษา 50 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.13 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.06 8.06 8.06 8.06 8.06 8.00 8.00 8.00 8.00 7.90 7.86 7.86 และ 7.80 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.80 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.08 Brix รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 7.98 7.95 และ 7.91 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.03 Brix รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.03 7.98 และ 7.88 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ ไม่มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.26)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.00 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.00 8.00 7.93 7.93 7.86 7.80 7.66 7.66 7.66 7.60 7.53 7.46 7.40 และ 7.20 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.20 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวมีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.86 Brix รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 3 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 7.71 7.58 และ 7.56 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.80 Brix รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.71 7.65 และ 7.56 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.26)

ภายหลังการเก็บรักษา 70 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.00 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 8.00 8.00 8.00 8.00 8.00 8.00 7.93 7.93 7.86 7.73 7.73 7.73 7.66 และ 7.46 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.33 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวมีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.91 Brix รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 7.85 7.81 และ 7.76 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.98 Brix รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.88 7.85 และ 7.63 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.26)

ภายหลังการเก็บรักษา 80 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.93 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.86 7.86 7.73 7.66 7.46 7.46 7.46 7.40 7.40 7.33 7.26 7.20 และ 7.13 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.06 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวมีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.71 Brix รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS คือ 7.51 7.35 และ 7.31 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TSS ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.19, ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.50 Brix รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.50 7.46 และ 7.43 Brix ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ ไม่มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.20, ภาพที่ 4.26)

ภายหลังการเก็บรักษา 90 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.46 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ +

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.33 7.26 7.20 7.13 7.13 7.06 7.06 และ 7.00 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.93 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวมีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 100 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.46 Brix รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีปริมาณ TSS คือ 7.33 7.33 7.20 7.13 7.13 และ 7.06 Brix ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.00 Brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของมะนาวมีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.18, ภาพที่ 4.24)

ตารางที่ 4.18 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาว ภายหลังการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังการเก็บรักษา										
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน	90 วัน	100 วัน
a ₁ b ₁	7.40 ^{a1/}	7.50 ^d	8.36 ^{a-d}	7.46 ^{ab}	7.20 ^a	8.06 ^a	7.53 ^{c-d}	8.00 ^a	7.26 ^{c-e}		
a ₁ b ₂	7.33 ^a	7.50 ^d	8.26 ^{b-c}	7.33 ^{ab}	7.00 ^a	8.13 ^a	7.46 ^{d-f}	8.00 ^a	7.20 ^{de}		
a ₁ b ₃	7.40 ^a	7.50 ^d	8.50 ^{ab}	7.60 ^a	8.06 ^a	8.06 ^a	7.93 ^{ab}	7.73 ^{a-c}	7.86 ^{ab}		
a ₁ b ₄	7.40 ^a	7.50 ^d	8.56 ^a	7.20 ^{ab}	7.33 ^a	8.06 ^a	7.93 ^{ab}	7.33 ^c	7.06 ^e		
a ₂ b ₁	7.36 ^a	7.53 ^{cd}	8.06 ^e	7.26 ^{ab}	7.86 ^a	7.86 ^a	8.00 ^a	8.00 ^a	7.93 ^a		
a ₂ b ₂	7.40 ^a	7.56 ^{b-d}	8.06 ^e	7.40 ^{ab}	7.66 ^a	7.93 ^a	8.00 ^a	8.00 ^a	7.66 ^{a-c}		
a ₂ b ₃	7.36 ^a	7.56 ^{b-d}	8.13 ^{de}	7.06 ^b	7.66 ^a	8.00 ^a	7.66 ^{a-e}	7.93 ^a	7.40 ^{b-e}	7.00 ^{cd}	7.20 ^{bc}
a ₂ b ₄	7.40 ^a	7.60 ^{a-c}	8.20 ^{c-e}	7.06 ^b	8.00 ^a	8.00 ^a	7.80 ^{a-d}	7.46 ^{bc}	7.86 ^{a-d}	6.93 ^d	
a ₃ b ₁	7.36 ^a	7.53 ^{cd}	8.06 ^e	7.46 ^{ab}	8.00 ^a	7.80 ^a	8.00 ^a	7.66 ^{a-c}	7.46 ^{b-e}	7.26 ^{a-c}	7.33 ^{ab}
a ₃ b ₂	7.36 ^a	7.60 ^{b-c}	8.03 ^e	7.53 ^a	8.00 ^a	8.00 ^a	7.20 ^f	8.00 ^a	7.40 ^{b-e}	7.06 ^{b-c}	7.13 ^{cd}
a ₃ b ₃	7.40 ^a	7.63 ^{ab}	8.06 ^e	7.26 ^{ab}	8.00 ^a	8.06 ^a	7.86 ^{a-c}	8.00 ^a	7.46 ^{a-e}	7.20 ^{a-c}	7.06 ^{cd}
a ₃ b ₄	7.40 ^a	7.66 ^a	8.06 ^e	7.53 ^a	8.13 ^a	8.06 ^a	7.20 ^f	8.00 ^a	7.73 ^{a-c}	7.06 ^{b-c}	7.00 ^d
a ₄ b ₁	7.36 ^a	7.63 ^{ab}	8.06 ^e	7.26 ^{ab}	8.00 ^a	7.80 ^a	7.66 ^{a-e}	7.86 ^{ab}	7.33 ^{c-c}	7.46 ^a	7.13 ^{cd}
a ₄ b ₂	7.40 ^a	7.60 ^{a-c}	8.40 ^{a-c}	7.33 ^{ab}	8.00 ^a	7.86 ^a	7.60 ^{b-e}	7.93 ^a	7.46 ^{a-e}	7.13 ^{b-c}	7.46 ^a
a ₄ b ₃	7.40 ^a	7.63 ^{ab}	8.06 ^e	7.53 ^a	8.06 ^a	8.00 ^a	7.40 ^{gh}	7.73 ^{a-c}	7.13 ^b	7.33 ^{bc}	7.33 ^{ab}
a ₄ b ₄	7.36 ^a	7.66 ^a	8.00 ^e	7.46 ^{ab}	7.93 ^a	8.00 ^a	7.66 ^{a-e}	7.73 ^{a-c}	7.33 ^{c-e}	7.13 ^{b-c}	

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาว ที่มีปริมาณสารดูดซับเอทริลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์

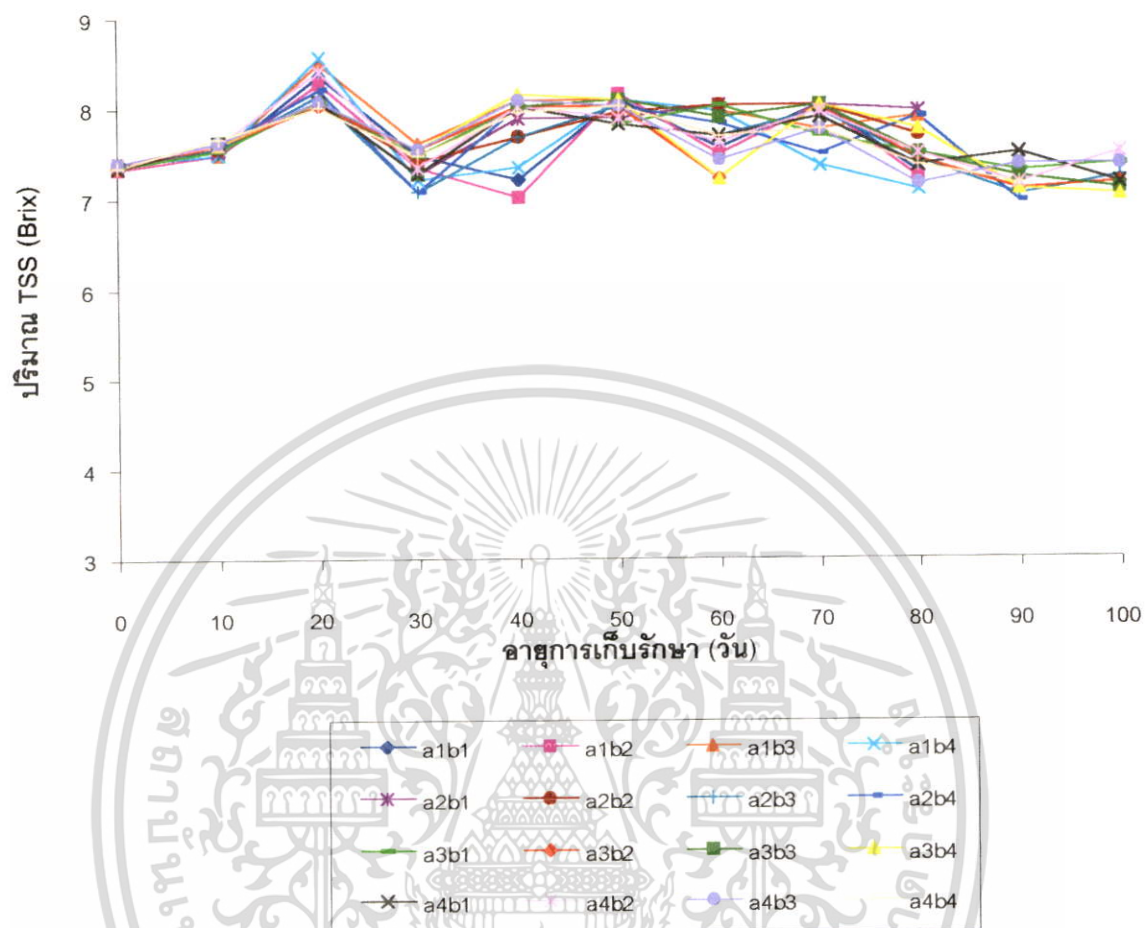
ปริมาณ EA (%โดยน้ำหนัก)	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังจากเก็บรักษา								
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
0	7.38 ^{a1/}	7.50 ^c	8.42 ^a	7.40 ^a	6.90 ^b	8.08 ^a	7.71 ^{ab}	7.76 ^a	7.33 ^b
1	7.38 ^a	7.56 ^b	8.11 ^b	7.20 ^b	7.80 ^a	7.95 ^{ab}	7.86 ^a	7.85 ^a	7.71 ^a
2	7.38 ^a	7.60 ^a	8.05 ^b	7.45 ^a	8.03 ^a	7.98 ^{ab}	7.56 ^b	7.91 ^a	7.51 ^{ab}
3	7.38 ^a	7.63 ^a	8.13 ^b	7.40 ^a	8.00 ^a	7.91 ^b	7.58 ^b	7.81 ^a	7.31 ^b

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.20 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน O₂ : CO₂ 0:0 3:5 5:7 และ 7:10 PSI

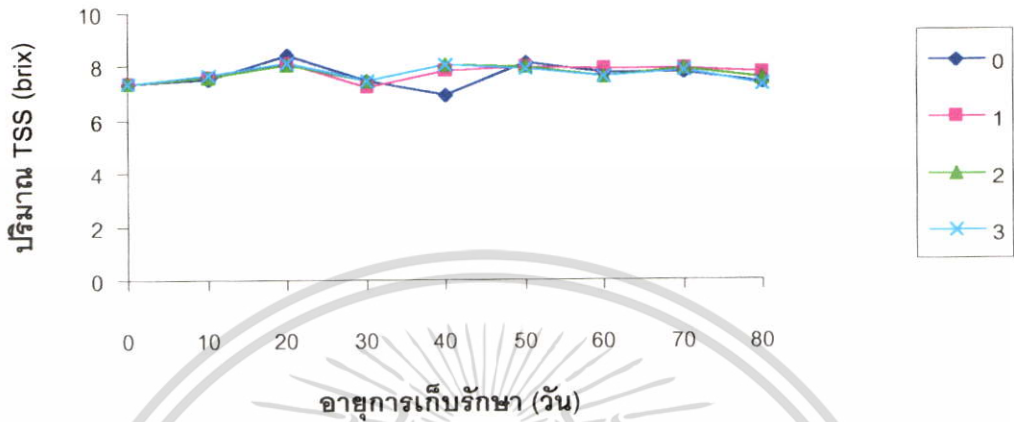
อัตราการใช้	ปริมาณ TSS (Brix) ภายหลังจากเก็บรักษา								
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
0:0	7.37 ^{a1/}	7.55 ^b	8.14 ^a	7.36 ^a	7.76 ^a	7.88 ^a	7.80 ^a	7.83 ^a	7.50 ^a
3:5	7.37 ^a	7.56 ^b	8.19 ^a	7.40 ^a	7.15 ^a	7.98 ^a	7.56 ^b	7.98 ^a	7.43 ^a
5:7	7.39 ^a	7.58 ^{ab}	8.19 ^a	7.36 ^a	7.95 ^a	8.03 ^a	7.71 ^{ab}	7.85 ^a	7.46 ^a
7:10	7.39 ^a	7.60 ^a	8.20 ^a	7.31 ^a	7.86 ^a	8.03 ^a	7.65 ^{ab}	7.63 ^b	7.50 ^a

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

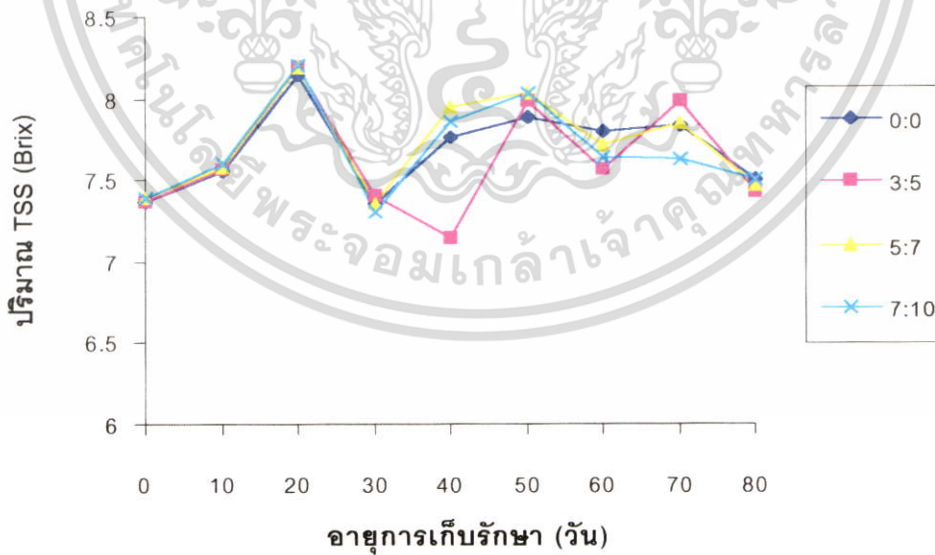


ภาพที่ 4.24 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาว ภายหลังจากเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.25 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.26 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน O₂:CO₂ 0:0 3:5 5:7 และ 7:10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ Titratable Acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษา ปริมาณ TA ของมะนาวจะลดลง ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

ก่อนการเก็บรักษามะนาวที่ใช้ในการทดลองมีปริมาณ TA เฉลี่ยตั้งแต่ 8.19 – 8.36 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.32 8.30 8.28 8.28 8.28 8.28 8.28 8.26 8.26 8.26 8.23 8.21 8.21 8.19 และ 8.19 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 8.17 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 0 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 8.28 8.23 และ 8.21 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการผลิตของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.26 8.26 และ 8.23 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการผลิตของก๊าซ $O_2 : CO_2$ ไม่มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.29)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 9.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.87 8.58 8.49 8.45 8.41 8.36 8.36 8.23 8.19 8.15 8.06 8.02 7.55 และ 7.47 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการผลิตของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 7.30 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.64 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 8.23 8.13 และ 7.99 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการผลิตของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการผลิตของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการผลิตของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.27 8.21 และ 8.10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ O_2 : CO_2 มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.29)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 7:10 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 5:7 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 7:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.49 8.23 8.06 8.02 7.98 7.89 7.85 7.81 7.81 7.81 7.76 7.68 7.68 และ 7.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ O_2 : CO_2 7:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 7.47 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 7.99 7.85 และ 7.80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ O_2 : CO_2 อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ O_2 : CO_2 3:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ O_2 : CO_2 5:7 PSI O_2 : CO_2 7:10 PSI และ O_2 : CO_2 0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.94 7.91 และ 7.88 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ O_2 : CO_2 ไม่มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 40 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.70 8.19 8.06 8.06 8.06 7.88 7.85 7.81 7.72 7.72 7.72 7.64 7.64 และ 7.64 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 7.55 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 2 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 7.87 7.85 และ 7.68 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.19 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TA คือ 8.05 7.82 และ 7.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 50 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.98 7.89 7.89 7.85 7.85 7.76 7.76 7.76 7.72 7.72 7.72 7.68 7.55 และ 7.51 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 7.42 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.83 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 7.83 7.74 และ 7.63 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.84 7.68 และ 7.64 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.29)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 8.23 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.89 7.85 7.85 7.72 7.68 7.59 7.55 7.55 7.55 7.55 7.51 7.47 7.47 และ 7.38 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 7.38 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 0 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 7.68 7.62 และ 6.96 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA ไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.56 7.48 และ 7.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ ไม่มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.29)

ภายหลังการเก็บรักษา 70 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.55 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.47 7.21 7.17 7.12 7.12 7.08 7.08 7.04 7.04 7.00 6.95 6.95 6.91 และ 6.74 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 6.57 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวมีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.22 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 7.21 7.02 และ 6.80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.16 7.00 และ 6.94 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.29)

ภายหลังการเก็บรักษา 80 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.17 7.08 7.00 7.00 6.70 6.61 6.57 6.44 6.44 6.36 6.36 6.36 6.36 และ 6.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 6.31 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวมีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.11 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA คือ 6.53 6.46 และ 6.46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้ปริมาณ TA ของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.22, ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 6.75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมะนาวที่มีอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TA คือ 6.71 6.58 และ 6.53 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้มะนาวมีปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.23, ภาพที่ 4.29)

ภายหลังการเก็บรักษา 90 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 7.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีปริมาณ TA คือ 7.00 6.70 6.61 6.57 6.57 6.23 6.01 และ 5.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 5.97 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวมีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

ภายหลังการเก็บรักษา 100 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI จะมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 6.83 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีปริมาณ TA คือ 6.74 6.44 6.44 6.40 6.36 และ 6.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 6.23 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ของมะนาวมีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.21, ภาพที่ 4.27)

ตารางที่ 4.21 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาว ภายหลังจากเก็บรักษาใน
ถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังจากเก็บรักษา										
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน	90 วัน	100 วัน
a ₁ b ₁	8.23 ^{ab1/}	8.19 ^{cd}	7.30 ^h	8.06 ^{b-d}	7.64 ^{de}	7.72 ^{b-d}	7.47 ^a	6.57 ^e	6.57 ^{b-d}		
a ₁ b ₂	8.23 ^{ab}	8.21 ^{b-d}	8.36 ^{c-f}	7.89 ^{b-d}	7.64 ^{de}	7.89 ^{a-c}	7.55 ^a	6.74 ^{de}	6.36 ^d		
a ₁ b ₃	8.19 ^b	8.23 ^{a-d}	8.41 ^{c-e}	8.49 ^{ab}	7.72 ^{c-e}	7.85 ^{a-c}	7.59 ^a	6.95 ^{b-d}	6.61 ^{bc}		
a ₁ b ₄	8.28 ^{ab}	8.28 ^{a-c}	8.87 ^b	7.51 ^d	7.72 ^{c-e}	7.85 ^{a-c}	7.85 ^a	6.95 ^{b-d}	6.31 ^d		
a ₂ b ₁	8.32 ^{ab}	8.21 ^{b-d}	7.55 ^h	7.98 ^{b-d}	7.81 ^{b-e}	7.55 ^{de}	7.38 ^a	7.04 ^{bc}	6.36 ^d		
a ₂ b ₂	8.28 ^{ab}	8.19 ^{cd}	8.02 ^g	7.85 ^{cd}	7.55 ^e	7.42 ^e	7.47 ^a	6.91 ^{cd}	6.36 ^d		
a ₂ b ₃	8.28 ^{ab}	8.28 ^{ca}	8.58 ^c	7.76 ^{cd}	8.06 ^{bc}	7.76 ^{a-d}	7.55 ^a	7.08 ^{bc}	6.70 ^b	6.01 ^e	6.44 ^c
a ₂ b ₄	8.23 ^{ab}	8.17 ^d	8.36 ^{c-f}	7.81 ^{cd}	8.06 ^{bc}	7.76 ^{a-d}	7.38 ^a	7.04 ^{bc}	6.44 ^{cd}	6.70 ^b	
a ₃ b ₁	8.34 ^{ab}	8.32 ^a	8.47 ^a	7.81 ^{cd}	7.98 ^{bd}	7.76 ^{a-d}	7.55 ^a	7.17 ^{bc}	7.08 ^a	6.57 ^c	6.44 ^c
a ₃ b ₂	8.36 ^a	8.26 ^{a-d}	8.45 ^{c-a}	8.23 ^{bc}	7.64 ^{de}	7.51 ^{de}	7.55 ^a	7.12 ^{bc}	7.17 ^a	5.97 ^c	6.36 ^{bc}
a ₃ b ₃	8.23 ^{ab}	8.28 ^{a-d}	8.49 ^{cd}	7.68 ^{cd}	7.72 ^{c-e}	7.72 ^{b-d}	7.72 ^a	7.47 ^a	7.21 ^a	6.57 ^e	6.83 ^a
a ₃ b ₄	8.36 ^a	8.26 ^{a-c}	8.15 ^{e-g}	7.47 ^d	8.06 ^{bc}	7.98 ^{ab}	7.89 ^a	7.08 ^{bc}	7.00 ^a	5.97 ^a	6.74 ^a
a ₄ b ₁	8.30 ^{ab}	8.30 ^{a-d}	8.06 ^g	7.68 ^{cd}	7.85 ^{b-a}	7.68 ^{cd}	7.51 ^a	7.00 ^{b-d}	7.00 ^a	7.00 ^a	6.23 ^{b-c}
a ₄ b ₂	8.23 ^{ab}	8.28 ^{ab}	8.23 ^{d-g}	8.02 ^{b-d}	8.19 ^b	7.72 ^{b-d}	7.68 ^a	7.21 ^b	6.44 ^d	7.00 ^a	6.40 ^c
a ₄ b ₃	8.32 ^{ab}	8.28 ^{a-c}	8.19 ^{d-g}	7.81 ^{cd}	8.70 ^a	8.02 ^a	7.85 ^a	7.12 ^{bc}	6.31 ^d	6.61 ^{bc}	6.31 ^{bc}
a ₄ b ₄	8.19 ^b	8.32 ^a	7.47 ^h	8.87 ^a	8.92 ^a	7.89 ^{a-c}	8.23 ^a	75.56 ^a	6.36 ^d	6.23 ^b	

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาว ที่มีปริมาณสารดูดซับ
เอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์

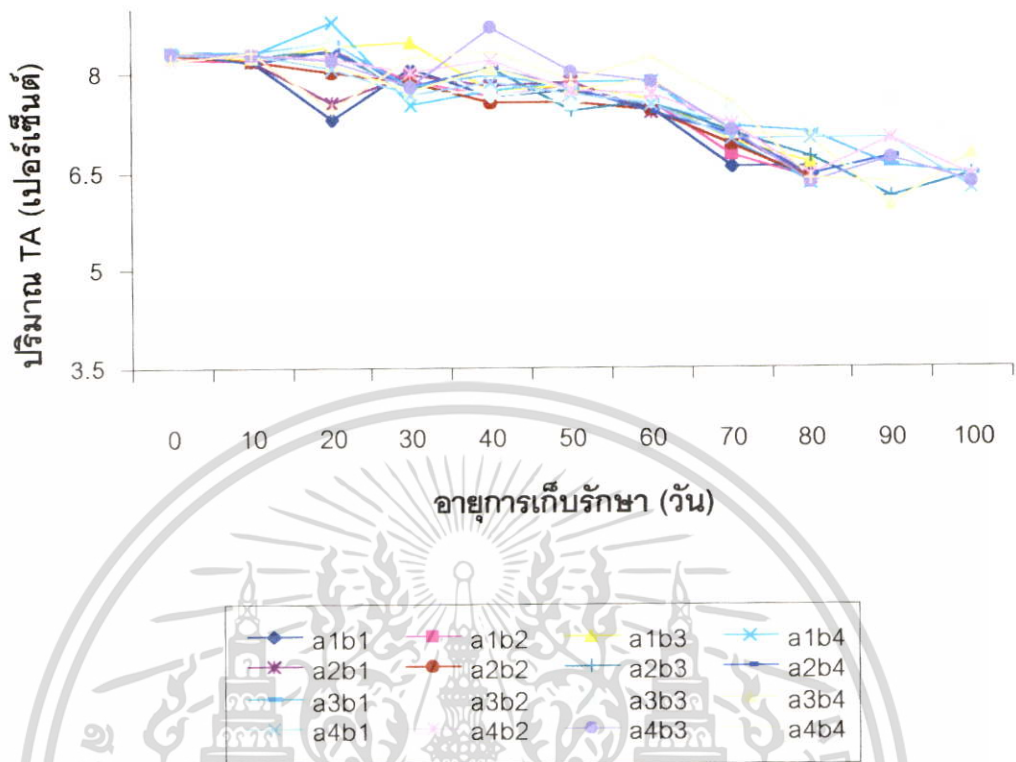
ปริมาณ EA (%โดยน้ำหนัก)	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังจากเก็บรักษา								
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
0	8.23 ^{b1/}	8.23 ^b	8.23 ^b	7.99 ^a	7.68 ^c	7.83 ^a	7.62 ^a	6.80 ^c	6.46 ^c
1	8.28 ^{ab}	8.21 ^b	8.13 ^b	7.85 ^a	7.87 ^b	7.63 ^b	6.96 ^a	7.02 ^b	6.46 ^c
2	8.33 ^a	8.28 ^a	8.64 ^a	7.80 ^a	7.85 ^{bc}	7.74 ^a	7.68 ^a	7.21 ^a	7.11 ^a
3	8.26 ^{ab}	8.29 ^a	7.99 ^c	8.10 ^a	8.42 ^a	7.83 ^a	7.82 ^a	7.22 ^a	6.53 ^c

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.23 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน
O₂ : CO₂ 0:0 3:5 5:7 และ 7:10 PSI

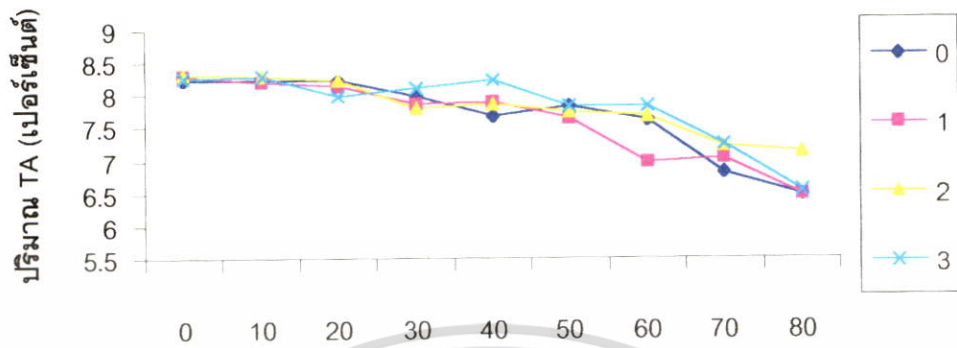
อัตราการใช้ O ₂ :CO ₂	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์) ภายหลังจากเก็บรักษา								
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
0:0	8.30 ^{a1/}	8.26 ^a	8.10 ^c	7.88 ^a	7.82 ^b	7.68 ^b	7.48 ^a	6.94 ^b	6.75 ^a
3:5	8.28 ^a	8.23 ^a	8.27 ^b	8.00 ^a	7.75 ^b	7.64 ^b	7.56 ^a	7.00 ^b	6.58 ^b
5:7	8.26 ^a	8.27 ^a	8.42 ^a	7.94 ^a	8.05 ^a	7.84 ^a	7.68 ^a	7.16 ^a	6.71 ^a
7:10	8.27 ^a	8.26 ^a	8.21 ^{bc}	7.91 ^a	8.19 ^a	7.87 ^a	7.36 ^a	7.16 ^a	6.53 ^b

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

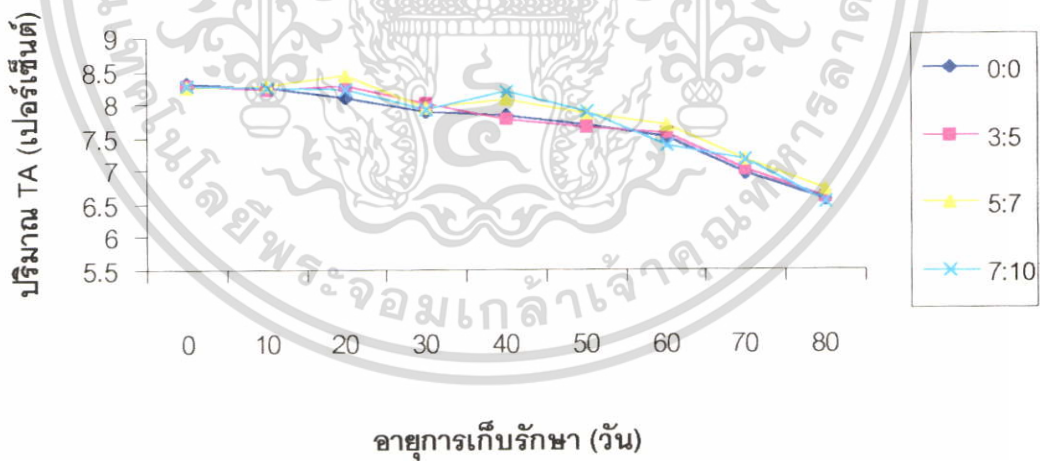


ภาพที่ 4.27 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาว ภายหลังจากการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.28 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.29 แสดงปริมาณ Titratable Acidity (TA) ของมะนาวที่เก็บรักษาใน O₂ :CO₂ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสีเปลือก

ภายหลังการเก็บรักษามะนาว พบว่าลักษณะสีเปลือกมีการเปลี่ยนสีจากสีเขียวอมเหลืองเป็นสีเหลืองตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.24)

ก่อนทำการเก็บรักษา มะนาวมีลักษณะสีเปลือกเป็นสีเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 137C (Yellow Green Group 137C) ในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และ ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 137C (Yellow Green Group 137C) ส่วนปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และ ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และ ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144A (Yellow Green Group 144A) (ตารางที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144A (Yellow Green Group 144A) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151D (Yellow Green Group 151D) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 137C (Yellow Green Group 137C) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 137D (Yellow Green Group 137D) (ตารางที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144A (Yellow Green Group 144A) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151D (Yellow Green Group 151D) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 137C (Yellow Green Group 137C) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 137D (Yellow Green Group 137D) (ตารางที่ 4.24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 40 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และ ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144B (Yellow Green Group 144B) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151B (Yellow Green Group 151B) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151D (Yellow Green Group 151D) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 145A (Yellow Green Group 145A) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144C (Yellow Green Group 144C) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144A (Yellow Green Group 144A) (ตารางที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 50 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151B (Yellow Green Group 151B) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151C (Yellow Green Group 151C) ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151D (Yellow Green Group 151D) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144C (Yellow Green Group 144C) และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6B (Yellow Group 6B) (ตารางที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI PSI และปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151C (Yellow Green Group 151C) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151D (Yellow Green Group 151D) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151B (Yellow Green Group 151B) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 154A (Yellow Green Group 154A) และมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 144B (Yellow Green Group 144B) มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6A (Yellow Group 6A) มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 5B (Yellow Green 5B) (ตารางที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 70 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6A (Yellow Group 6A) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 1B (Yellow Group 1B) มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 5A (Yellow Group 5A) ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 2B (Yellow Group 2B) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6B (Yellow Group 6B) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 3A (Yellow Group 3A) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 1C (Yellow Group 1C) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151D (Yellow Green Group 151D) (ตารางที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 80 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 9A (Yellow Group 9A) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6B (Yellow Group 6B) มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6A (Yellow Group 6A) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 7B (Yellow Group 7B) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 5A (Yellow Group 5A) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 3A (Yellow Group 3A) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 5B (Yellow Group 5B) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6B (Yellow Group 6B) (ตารางที่ 4.24)

ภายหลังการเก็บรักษา 90 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 7A (Yellow Group 7A) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 7B (Yellow Group 7B) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6A (Yellow Group 6A) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 5A (Yellow Group 5A) (ตารางที่ 4.24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 100 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และ ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 7A (Yellow Group 7A) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 7B (Yellow Group 7B) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 6A (Yellow Group 6A) ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเปลือกเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Y 5A (Yellow Group 5A) (ตารางที่ 4.24)

ตารางที่ 4.24 แสดงลักษณะสีเปลือกของมะนาวที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ลักษณะสีเปลือกภายหลังการเก็บรักษา										
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน	90 วัน	100 วัน
a1b1	YG137C	YG137C	YG144A	YG144A	YG144B	YG151B	YG151C	Y 6A	Y 9A		
a1b2	YG137C	YG137C	YG144A	YG144A	YG151B	YG151C	YG151D	Y 6A	Y 9A		
a1b3	YG137C	YG144A	YG151D	YG151D	YG151D	YG151D	Y 6A	Y 6A	Y 9A		
a1b4	YG137C	YG144A	YG151D	YG151D	YG151D	Y 6B	Y 6A	Y 6A	Y 9A		
a2b1	YG137C	YG144A	YG144A	YG144A	YG145A	YG151D	YG151D	Y 1B	Y 6B		
a2b2	YG137C	YG144A	YG144A	YG144A	YG144B	YG151D	Y 5B	Y 5A	Y 6A		
a2b3	YG137C	YG144A	YG144A	YG144A	YG144C	YG151C	YG151D	Y 2B	Y 6A	Y 7A	Y 7A
a2b4	YG137C	YG144A	YG144A	YG144A	YG144B	YG151C	YG151D	Y 1B	Y 6A	Y 7A	
a3b1	YG137C	YG137C	YG137C	YG137C	YG144A	YG151D	YG151C	Y 6B	Y 7B	Y 7B	Y 7B
a3b2	YG137C	YG137C	YG137C	YG137C	YG144A	YG144C	YG151B	Y 3A	Y 5A	Y 6A	Y 6A
a3b3	YG137C	YG137C	YG137C	YG137C	YG144A	YG144C	YG151C	Y 1C	Y 3A	Y 5A	Y 5A
a3b4	YG137C	YG137C	YG137D	YG137D	YG144A	YG144	YG144B	YG151D	Y 3A	Y 5A	Y 5A
a4b1	YG137C	YG137C	YG137D	YG137D	YG144A	YG144C	YG151B	YG151D	Y 5B	Y 7A	Y 7A
a4b2	YG137C	YG144A	YG144A	YG144A	YG144B	YG151D	YG154A	YG151D	Y 6B	Y 7A	Y 7A
a4b3	YG137C	YG144A	YG144A	YG144A	YG144B	YG151B	YG154A	YG151D	Y 6B	Y 7A	Y 7A
a4b4	YG137C	YG144A	YG144A	YG144A	YG144B	YG151C	YG154B	YG151D	Y 5B	Y 7A	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสีเนื้อกุ้ง

ภายหลังการเก็บรักษามะนาว พบว่าลักษณะสีเนื้อกุ้งของมะนาวมีการเปลี่ยนสีจากเขียวอมเหลืองเป็นสีเขียวอมเหลืองอ่อนตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.25)

ก่อนทำการเก็บรักษามะนาวมีลักษณะสีเนื้อกุ้งเป็นสีเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146C (Yellow Green Group 146C) ในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 4.25)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

มะนาวมีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146C (Yellow Green Group 146C) ในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 4.25)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

มะนาวมีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146C (Yellow Green Group 146C) ในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 4.25)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146C (Yellow Green Group 146C) (ตารางที่ 4.25)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 40 วัน

มะนาวมีลักษณะสีเนื้อกึ่ง เป็นสีเขียวอมเหลืองจัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) ในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 2.45)

ภายหลังการเก็บรักษา 50 วัน

มะนาวมีลักษณะสีเนื้อกึ่ง เป็นสีเขียวอมเหลืองจัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) ในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 2.45)

ภายหลังการเก็บรักษา 60 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 151A (Yellow Green Group 151A) (ตารางที่ 4.25)

ภายหลังการเก็บรักษา 70 วัน

มะนาวมีลักษณะสีเนื้อกึ่ง เป็นสีเขียวอมเหลืองจัดอยู่ในกลุ่ม YG 152D (Yellow Green Group 152D) ในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 2.45)

ภายหลังการเก็บรักษา 80 วัน

ระยะเวลาที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 152B (Yellow Green Group 152B) ส่วนระยะเวลาที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) (ตารางที่ 4.25)

ภายหลังการเก็บรักษา 90 วัน

ระยะเวลาที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 152B (Yellow Green Group 152B) PSI ส่วนระยะเวลาที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อกุ้งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) (ตารางที่ 4.25)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 100 วัน

มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 152B (Yellow Green Group 152B) PSI ส่วนมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI และปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีลักษณะสีเนื้อกึ่งเขียวอมเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม YG 146D (Yellow Green Group 146D) (ตารางที่ 4.25)

ตารางที่ 4.25 แสดงลักษณะสีเนื้อกึ่งของมะนาวที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในถุงพลาสติก ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ลักษณะสีเนื้อกึ่งภายหลังการเก็บรักษา											
	0 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน	90 วัน	100 วัน	
a1b1	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG152B			
a1b2	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG152B			
a1b3	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG152B			
a1b4	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG152B			
a2b1	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG152B			
a2b2	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG152B			
a2b3	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG152B	YG152B	YG152B	
a2b4	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG152B	YG152B		
a3b1	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG146D	YG146D	YG152B	
a3b2	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG146D	YG146D	YG146D	
a3b3	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG146D	YG146D	YG146D	
a3b4	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG146D	YG146D	YG152B	
a4b1	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG146D	YG146D	YG146D	
a4b2	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG151A	YG152D	YG146D	YG146D	YG146D	
a4b3	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG146D	YG152D	YG146D	YG146D	YG146D	
a4b4	YG146C	YG146C	YG146C	YG146C	YG146D	YG146D	YG146D	YG152D	YG146D	YG146D		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุการเก็บรักษา

ในการเก็บรักษามะนาวที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอัตราการใช้ของ $O_2:CO_2$ 0:0 3:5 5:7 และ 7:10 PSI นำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ปรากฏว่ามะนาวสามารถเก็บรักษาได้นาน 72.66 – 95.66 วัน (ตารางที่ 4.26, ภาพที่ 4.30)

ภายหลังการทดลอง มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 95.66 วัน รองลงมาได้แก่มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI ปริมาณ EA 1 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 PSI และปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 3:5 PSI มีอายุการเก็บรักษานานคือ 95.66 95.66 91.66 91.33 90.33 87.66 86.33 84.00 83.00 78.33 78.00 75.66 75.33 และ 74.00 วันตามลำดับและมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 0:0 PSI มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดคือ 72.66 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA และอัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้อายุการเก็บรักษาของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.26, ภาพที่ 4.30)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยปริมาณ EA อย่างเดียว ปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 94.66 วัน รองลงมาได้แก่มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 3 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์มีอายุการเก็บรักษานานคือ 88.00 81.75 และ 74.41 วันตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ EA มีผลทำให้อายุการเก็บรักษาของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.27, ภาพที่ 4.31)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ อย่างเดียวปรากฏว่ามะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 5:7 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 87.33 วัน รองลงมาได้แก่มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ อัตราการใช้ของ $O_2 : CO_2$ 7:10 3:5 และ 0:0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PSI มีอายุการเก็บรักษาคือ 85.08 84.83 และ 81.58 วันตามลำดับจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของ $O_2 : CO_2$ มีผลทำให้อายุการเก็บรักษาของมะนาวแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.28, ภาพที่ 4.32)

ตารางที่ 4.26 แสดงอายุการเก็บรักษามะนาว ภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
a ₁ b ₁	72.66 ^{e 1/}
a ₁ b ₂	74.00 ^e
a ₁ b ₃	75.66 ^e
a ₁ b ₄	75.33 ^e
a ₂ b ₁	78.00 ^e
a ₂ b ₂	78.33 ^{de}
a ₂ b ₃	87.66 ^{de}
a ₂ b ₄	83.00 ^{bc}
a ₃ b ₁	91.66 ^c
a ₃ b ₂	95.66 ^{ab}
a ₃ b ₃	95.66 ^a
a ₃ b ₄	95.66 ^a
a ₄ b ₁	84.00 ^a
a ₄ b ₂	91.33 ^{ab}
a ₄ b ₃	90.33 ^{ab}
a ₄ b ₄	86.33 ^{bc}

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.27 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาว ที่มีปริมาณสารคลอโรฟิลล์ 0 1 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์

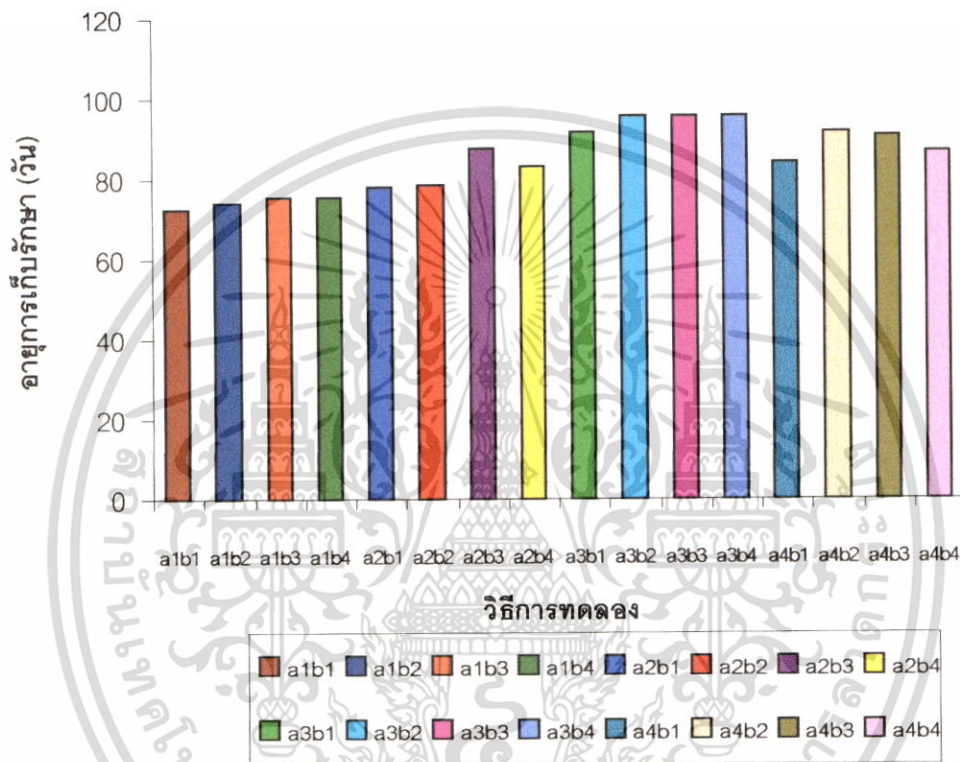
ปริมาณ EA (% โดยน้ำหนัก)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0	74.41 ^{d1/}
1	81.75 ^c
2	94.66 ^a
3	88.00 ^b

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.28 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาว ที่เก็บรักษาใน O₂ : CO₂ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI

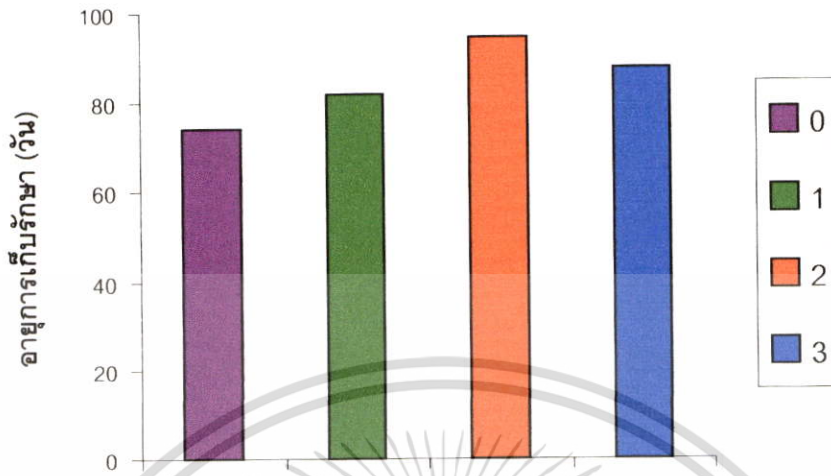
อัตราการไหล O ₂ : CO ₂ (PSI)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0:0	81.58 ^{d1/}
3:5	84.83 ^a
5:7	87.33 ^a
7:10	85.08 ^a

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 5 เปอร์เซ็นต์

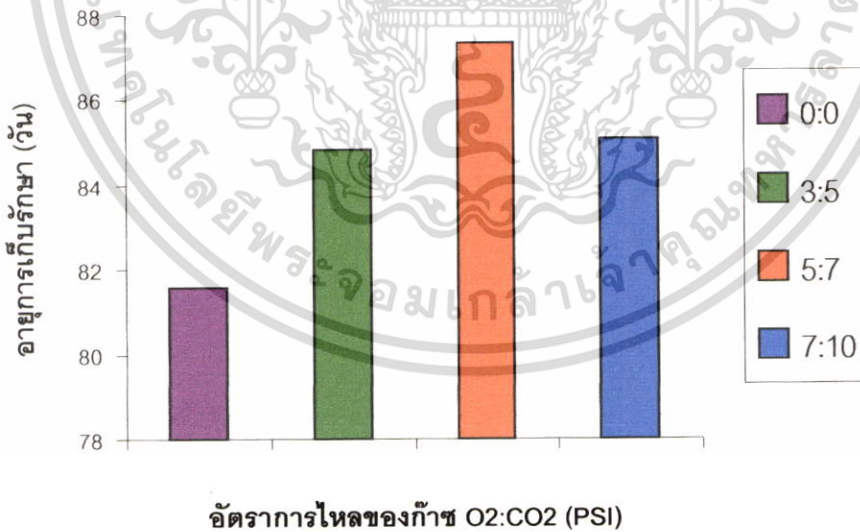


ภาพที่ 4.30 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาว ภายใต้การเก็บรักษาในโรงพลาสติกที่ อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.31 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาว ที่มีปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.32 แสดงอายุการเก็บรักษาของมะนาวที่เก็บรักษาใน O₂:CO₂ 0:0 3:5 5:7 7:10 PSI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.33 แสดงลักษณะของมะนาวก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.34 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 10
วัน ที่อุณหภูมิตั้งที่ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.35 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 10
วัน ที่อุณหภูมิตั้งที่ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.36 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 30
วันที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.37 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 30
วันที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.38 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 50
วันที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.39 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 50
วันที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

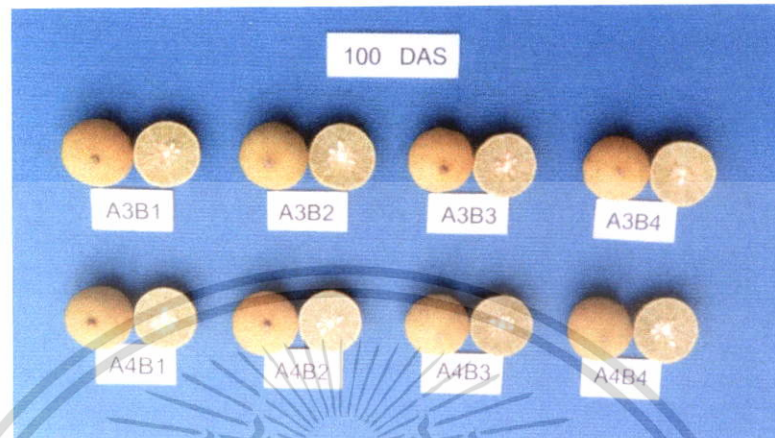


ภาพที่ 4.40 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 80
วันที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.41 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 80
วันที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.42 แสดงลักษณะของมะนาวภายหลังเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE 100
วัน ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองที่ 1 พบว่า มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลของก๊าซ $O_2:CO_2$ เท่ากับ 10 :15 ปอนด์/ตารางนิ้ว มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 78.66 วัน และการทดลองที่ 2 พบว่า มะนาวที่เก็บรักษาที่ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลของก๊าซ $O_2:CO_2$ เท่ากับ 5 :7 ปอนด์/ตารางนิ้ว มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 95.66 วัน โดยที่คุณภาพภายนอกอยู่ในเกณฑ์ที่ดี การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพบรรยากาศโดยการลดหรือเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนให้แตกต่างกันไปจากบรรยากาศปกติ รวมทั้งเก็บรักษาในระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมจะทำให้กระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาจะเกิดขึ้นในอัตราที่ช้าลง อายุการเก็บรักษาผลผลิตจะนานขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540 ; Oraikul and Stiles. 1991 ; Parry. 1993 ; Turner. 1997. ปริมาณ O_2 และ CO_2 ระดับที่เหมาะสม สามารถทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลงมากที่สุด โดยไม่ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของผลผลิตสดนั้นๆ (Zagory and Kader.1998) ความเข้มข้นของ CO_2 ในบรรยากาศที่เพิ่มขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้เพิ่มขึ้น (วัฒนา วิรุฒิกกร. 2540) การใช้สารดูดซับเอทิลีนร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ (สุชีรา เยี่ยงยุคดีสากล. 2537)

ในขณะที่ผลผลิตอยู่ในระหว่างการเก็บรักษา เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดจะเพิ่มขึ้น ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากการสูญเสียทางบาดแผลตรงรอยตัด และทางปากใบบริเวณผิวเปลือก ทำให้มะนาวมีน้ำหนักลดลง (Palmer. 1971) นอกจากสาเหตุดังกล่าวการเก็บรักษาผลผลิตในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ภายในภาชนะปิดก็สามารถสูญเสียน้ำหนักสดได้ เนื่องจากผลผลิตมีการหายใจและใช้ความร้อนตลอดเวลา ทำให้เกิดความแตกต่างกันของความดันไอน้ำระหว่างมะนาวกับบรรยากาศภายนอกผล ไอน้ำจึงถูกคายออกมาจากผลสู่บรรยากาศภายนอก เพื่อปรับความชื้นสัมพัทธ์ ภายในและภายนอกผลให้เท่ากันจึงเป็นเหตุให้เกิดการสูญเสียไอน้ำระหว่างการเก็บรักษา (Wills *et al.* 1981)

ปริมาณ TA และปริมาณ TSS ของมะนาวมีความผันแปรลดลง และเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษามะนาวพบว่า ปริมาณ TA ของมะนาวมีแนวโน้มลดลงตามอายุการเก็บรักษา เนื่องจากในระหว่างการเก็บรักษา มะนาวมีการหายใจตลอดเวลา กรดอินทรีย์เป็น substrate สำคัญในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการหายใจและยังเป็นต้นกำเนิดของโมเลกุลอื่นๆ อีกด้วยจึงทำให้ปริมาณกรดอินทรีย์ลดลง และการที่ปริมาณ TSS ของมะนาวมีแนวโน้ม

เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เป็นเพราะ มีการสูญเสียน้ำในระหว่าง การเก็บรักษา ทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลในผลเพิ่มขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช. 2542)

เมื่อเก็บรักษามะนาวที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส พบว่าสีเปลือกมีการเปลี่ยนแปลง ไปอย่างช้าๆ เนื่องจากอุณหภูมิต่ำจะช่วยชะลอการสลายตัวของสารสีหรือชะลอการเสื่อมสลาย ของคลอโรฟิลล์ลงได้ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ สายชล เกตุษา. 2528



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1

ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของ $O_2:CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว

จากการศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุ มี 3 ชนิด คือถุงพลาสติก polyethylene (PE) ถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE) และถุงพลาสติก polypropylene (PP) ร่วมกับ 0:0 5:10 10:15 15:20 และ 20:25 PSI

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดจะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และชนิดของภาชนะบรรจุมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอย่างเด่นชัด คือ มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยกว่า มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE และถุงพลาสติก PP ซึ่งการสูญเสียน้ำหนักสดดังกล่าวไม่มีผลทำให้เกิดการเน่าของผลเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ปริมาณ TA ของมะนาวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองมะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TA น้อยกว่ามะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ส่วนอัตราการไหลก๊าซ $O_2:CO_2$ เมื่อสิ้นสุดการทดลองมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลก๊าซ $O_2:CO_2$ 15:20 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด ทำให้คุณภาพในการรับประทานไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ลักษณะสีเปลือกของมะนาวภายหลังการเก็บรักษา มีการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเขียวอมเหลืองเป็นสีเหลือง เนื่องจากการสลายตัวของ chlorophyll

อายุการเก็บรักษา มะนาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อัตราการไหลก๊าซ $O_2:CO_2$ 10:15 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 78.66 วัน โดยมีลักษณะภายนอกพร้อมกับคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับ และพบว่า ภาชนะบรรจุ (ถุงพลาสติก) และอัตราการไหลของก๊าซ $O_2:CO_2$ มีผลช่วยยืดอายุการเก็บรักษามะนาวพันธุ์แป้นได้

การทดลองที่ 2

ศึกษาอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน และอัตราการไหลของ $O_2:CO_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว

จากการศึกษาอิทธิพลของปริมาณสารดูดซับเอทิลีน 0 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ อัตราการไหลก๊าซ $O_2:CO_2$ 0:0 3:5 5:7 และ 7:10 PSI ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะนาว ปรากฏว่า

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะนาวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ปริมาณ EA ที่ใช้ในการเก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลก๊าซ $O_2:CO_2$ ทุกระดับไม่มีผลทำให้มะนาวเหี่ยว

ปริมาณ TA ของมะนาวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TA น้อยที่สุด แตกต่างกับมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA ในระดับต่างๆ ส่วนอัตราการไหลก๊าซ $O_2:CO_2$ เมื่อสิ้นสุดการทดลองมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลก๊าซ $O_2:CO_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุด แตกต่างกับมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลก๊าซในปริมาณต่างๆแสดงว่าอัตราการไหลของก๊าซในภาชนะบรรจุและปริมาณ EA ที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่อปริมาณ TA ของมะนาวพันธุ์แป้น

ปริมาณ TSS ของมะนาวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส เมื่อสิ้นสุดการทดลองมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ ปริมาณ EA 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด แตกต่างกับมะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับ EA ในระดับต่างๆ ส่วนอัตราการไหลก๊าซ $O_2:CO_2$ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันแสดงว่าอัตราการไหลของก๊าซและปริมาณ EA ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS ของมะนาวพันธุ์แป้น

ลักษณะสีเปลือกของมะนาวภายหลังการเก็บรักษา มีการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเขียวอมเหลืองเป็นสีเหลือง เนื่องจากการสลายตัวของ chlorophyll

อายุการเก็บรักษา มะนาวที่เก็บรักษาร่วมกับปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + อัตราการไหลก๊าซ $O_2:CO_2$ 3:5 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 95.66 วัน โดยมีลักษณะภายนอก ร่วมกับคุณภาพในการรับประทานเป็นที่ยอมรับ โดยพบว่า ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน (EA) ที่ใช้และอัตราการไหลของก๊าซ $O_2:CO_2$ มีผลต่ออายุการเก็บรักษามะนาว และยังเป็นวิธีการเก็บรักษาที่ประหยัดค่าใช้จ่าย และมีระยะเวลายาวนานเพียงพอต่อการขนส่งระยะไกลโดยทางเรือ

ข้อเสนอแนะ

ในขั้นการเก็บเกี่ยวและการล้างทำสะอาด ควรทำด้วยความระมัดระวัง และรวดเร็ว เพื่อป้องกันการเกิดบาดแผลและการชอกช้ำ อันจะส่งเสริมให้เกิดการเข้าทำลายของเชื้อโรค และยังเกิดการสูญเสียน้ำหนักทำให้มะนาวเกิดการเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีน้ำตาล และเน่าเสียอย่างรวดเร็วอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กนกมณฑล ศรศรีวิชัย. 2530. การเก็บรักษาผลผลิตสดการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว : **เทคโนโลยีและสรีรวิทยา**. เชียงใหม่: รัตนพลพรินต์ติ้ง.
- งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2537. **ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ลินคอร์นโปรโมชัน.
- จิรา ณ หนองคาย. 2533. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้**. กรุงเทพฯ: แมสพ์บลิชซิง.
- จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จำลอง ผึ้งชลจิตร. 2542. **ไม้ใกล้คริว**. กรุงเทพฯ: เอส.ที.บี.เวลด์มีเดียจำกัด.
- दनัย บุญยเกียรติและนิธยา รัตนานพนธ์. 2535. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540. "การเก็บรักษาผลผลิตทางพืชสวน." **เกษตรก้าวหน้า**. 12(2) : 38-44.
- ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526. "การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด." หน้า 119-121 ใน **เอกสารประกอบการอบรม**. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ.
- พรรณิภา ย้วยล. 2543. "อิทธิพลของอายุและปริมาณ CO₂ ต่ออายุการเก็บรักษาถั่วฝักยาว." **ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- ยุพัตสา คำดี. 2543. "อิทธิพลของสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนต่ออายุของฝักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน." **ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- วารุณี วารัญญานนท์ และ Takashi, H. 2540. "การพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารในประเทศญี่ปุ่น" **วารสารอาหาร** 27(1) : 1 – 5.
- วิวัฒนา วิริววุฒิกกร. 2540. "เทคนิค CAP/MAP เพื่อยืดอายุการเก็บอาหาร." **อาหาร**. 27(4) : 278-281.
- สุกัญญา นิยมตรุษะ. 2539. **เกษตรกรรมธรรมชาติแบบไทย ๆ ฝักบ้านเรา**. กรุงเทพฯ: แมสพ์บลิชซิง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุชัยญา จันทร์ทิกษิณภาส. 2530. "การบ่ม การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวภายใต้อิทธิพลของอุณหภูมิ และ CO₂ กับการขจัดความฝาดของผลละมุด (*Achras sapota* Linn.)." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุชีรา เขียงยุคดีสากล. 2537. "การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. **สรีรวิทยาของพืช.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมศักดิ์ วรรณศิริ. 2531. **มะนาว.** กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซท.
- อรทัย วงศ์เมธา. 2543. "อิทธิพลของปริมาณก๊าซ CO₂ : O₂ ต่ออายุการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองในสภาพบรรยากาศดัดแปลง." ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อภิรัตน์ เพ็ชรดี. 2543. "อิทธิพลของอัตราส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทิลีนต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า." ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Abdullah, H. et. al. 1985. Physio – chemical changes during maturation and after ripening of banana (*Musa sapientum* cv. Embun). *MARDI Res. Bull.* 13 :92-94.
- Biale, J.B. 1954. The ripening of fruit. *Sci. Amer.* 190(5) :40 – 44.
- Brady, C.J. 1976. The pectinesterase in pulp of banana fruit. *Aust. J. Plant Physio.* 3 :163 – 172.
- Brooks, C. and McCulloch, L.P. 1937. Some effects of storage conditions on certain disease of lemons. *J. Res. Agr.* 55(3) : 795-810.
- Dangini, S.L. and Prabawati S. 1989. " Storage of rambutan fruits in polyethylene (PE) bags at ambient temperature." *Agr. Asia J.* 28(4) : 36-41.
- Dannis, R. Decoteau. 2000. *Vegetable Crops.* Courier West Ford : New Jersey.
- Eskin, N.A.M. et. al. 1971. *Biochemistry of Foods.* Acedemic Press. New York.
- Gerieron, W. 1970. Prospects for controlled atmosphere storage in Florida. *Sunshine State Agr. Res. Report.* 15(3): 8-10.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Glahan, S. and Wichitrattananon, W. 2000. "Influence of CO₂: O₂ proportion on quality and storage life of mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn.)." 54. **Abstracts The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment** Nakhon Pathom : Kasetsart University.
- Glahan, S. and Puchagthong, S. 2000. "Influence of CO₂: O₂ proportion on the quality after storage life of asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.)." 52 p. **Abstracts The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment** Nakhon Pathom : Kasetsart University.
- Glahan, S. and Youryon, P. 2000. "Influence of maturation and CO₂ concentration on ripening development, quality and storage life of banana 'Klui Kai' (*MusaAA* group)." 53. **Abstracts The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment** Nakhon Pathom : Kasetsart University.
- Glasson, W.B. 1985. "Ethylene and fruit ripening." *HorScience*. 20 (1) :51 –53.
- Jackson, D.I. and Looney, N.E. 1999. **Temperate and Subtropical Fruits Production** 2nd Edition. UK : Biddles Ltd, Guildford and King's Lynn.
- Kader, A.A. 1985. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. University of California : Division of Agriculture and Natural Resources.
- _____. 1986. "Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmosphere on fruit and vegetable." *Food Technol.* 40 (5) :99.
- _____. 1992. "Standardization and inspection of fruit and vegetable." 191 – 200. in **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. Oakland : Uni of California.
- Mariott, J. 1980. **Banana : Physiological and biochemistry of storage and ripening for optimum quality**. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 13 :41 – 88.
- Mendoza, Jr.D.B. 1968. Respiration of banana fruits. *Phil. Agric.* 51 :747 – 756.
- Munasque, V.S. and Mendoza, Jr.D.B. 1990. Developmental physiology and ripening behavior of 'Sinorita' banana fruits. *ASEAN Food J.* 5(4) : 152 – 157.
- Ooraikul, B. and Stiles, M.E. 1991. **Modified Atmosphere Packaging of Food**. New York : Eills Horwood.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Palmer, J.K. 1971. "The banana". **The Biochemistry of Fruits and their Products**. Vol 2. Academic Press. London.
- Parry, R.T. 1993. **Principles and Applications of Modified Atmosphere Packaging of Food**. London : Edmundabury Press.
- Puall, R.E and Rohrbach, K.G. 1985. Symptom development of chilling injury in pineapple fruit. **Hort. Sci. J.** 110(1) : 100–105.
- Samson, J.A. 1986. **Tropical Fruits**. Singapore : Singapore Publishers (Pte).
- Spalding, D.H. and Reeder, W.F. 1976. Low pressure (hyperbaric) storage of limes. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 101: 367-370.
- Swiader, M. and McCollum, J.P. 1992. **Producing Vegetable Crops**. USA : Illinois Interstate Printers and Publishers Inc.
- Tiangco, L. *et al.* 1987. " Modified atmosphere storage of saba banana." **ASEAN Food J.** 3(3) : 112-116.
- Turner, D.W. 1997. "Postharvest handling of tropical and sub tropical fruit for export." Pp. 47 – 80. In S.K. Mitra(ed.). **Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruit**. Wallingford : CAB international.
- Weichmann, J. 1987. **Postharvest Physiology of vegetable**. New York : Marcel Bekker Inc.
- Wills, R.B.H. *et. al.* 1981. **Postharvest : An Introductuion to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables**. Westport, Connecticut. : The A VI Publishing Co., Inc.
- Wilfred, F. Wardowski. 1986. **Fresh Citrus Fruits**. USA : Macmillan Publishers Inc.
- Yang, S.F. 1987. " The role of ethylene and ethylene synthesis in fruit ripening." 156 – 166. In W. Thompson, E.A. Nothnagel and R.C. Huffaker. **Plant Senescence : Its Biochemistry and Physiology**. American Society of Plant Physiologists. Maryland.
- Zagory, D. and Kader, A.A. 1998. " Modified atmosphere packaging for fresh produce." **J. Food Tech.** 42(9) :70.
- Zang, L.X. and Puall, R.E. 1990. Ripening behavior of papaya genotypes. **HortSci.** 25: 454 – 455.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิพนธ์ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวอรุมา ภาแก้ว เกิดเมื่อวันที่ 22 ตุลาคม 2520 ที่จังหวัดเลย สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมต้นที่โรงเรียนเลยพิทยาคม จังหวัดเลย ปีการศึกษา 2535 ระดับมัธยมปลายที่โรงเรียนกัลยาณวัตร จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2538 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2542



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้