การยืดอายุการเก็บรักษาตะไคร้ โดยการใช้ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน
ร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ CO_2:O_2

Lengthening of Storage Life of *Cymbopogon citratus*. by Using of Ethylene Absorbent and CO_2:O_2 Proportions

ภาควิชาพืชสวน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Horticulture
Faculty of Agricultural Technology

าบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เคุณทหารลาดกระบัง
งเทพฯ 10520

King Mongkut's Institute of Technology
Chaokuntaharn Ladkrabang
Bangkok 10520 Thailand

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาโท

เรื่อง

การยืดอายุการเก็บรักษาตะไคร้ โดยการใช้ปริมาณสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ CO_2:O_2

Lengthening of Storage Life of *Cymbopogon citratus*. by Using of Ethylene Absorbent and CO_2:O_2 Proportions

โดย

นางสาวปิยะวรรณ พระวิเศษ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย กล้าหาญ

เสนอ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....98718
วัน.เดือน.ปี.....15 JUL 2003

ภาควิชาพืชสวน

คณะบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2546

ชื่อเรื่อง : การยืดอายุการเก็บรักษาตะไคร้ โดยการใช้ปริมาณสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ CO_2:O_2

โดย : นางสาวปิยะวรรณ พระวิเศษ

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : บัณฑิตวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาตะไคร้โดยการใช้สารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ CO_2:O_2 โดยวางแผนการทดลองแบบ 5 x 5 factorial in completely randomized design เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15-17 °C ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ สารดูดซับเอทิลีน 0. 3, 6, 9 และ12 g เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนก๊าซ CO_2:O_2 5:5, 5:5,10:5, 10:10 และ 15:15 PSI ปรากฏว่าตะไคร้จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยตะไคร้ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 12 เปอร์เซ็นต์+ CO_2:O_2 15:10 PSI จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.61 เปอร์เซ็นต์ ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทิลีน 9 เปอร์เซ็นต์+ CO_2:O_2 10:10 PSI, สารดูดซับเอทิลีน 12 เปอร์เซ็นต์+ CO_2:O_2 10:10 PSI, สารดูดซับเอทิลีน 3 เปอร์เซ็นต์+ CO_2:O_2 15:10 PSI, สารดูดซับเอทิลีน 12 เปอร์เซ็นต์+ CO_2:O_2 5:5 PSI, สารดูดซับเอทิลีน 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2:O_2 10:10 PSI และ สารดูดซับเอทิลีน 3 เปอร์เซ็นต์+ CO_2:O_2 10:5 PSI จะมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 14 Brix สีเปลือกมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยโดยอยู่ในกลุ่ม Green Group 145B - Green Group 145C ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทิลีน 9 เปอร์เซ็นต์ + CO_2:O_2 10:5 PSI มีคุณภาพดีที่สุด และมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 30 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Lengthening of Storage Life of *Cymbopogon citratus.* by Using of Ethylene Absorbent and CO_2:O_2 Proportions

By : Miss Piyawan Praviset

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc.Prof.Dr.Somchai Glahan

Abstract

Study on lengthening of storage life of *Cymbopogon citratus.* by using of ethylene absorbent and CO_2:O_2 proportion. The statistical model was 5 x 5 factorial in completely randomized design comprised of two factors as ethylene absorbent were 0. 3, 6, 9 and 12 and CO_2:O_2 5:5, 5:5,10:5, 10:10 and 15:15 PSI. The result showed that fresh weight lost of *Cymbopogon citratus.* Increased according to storage time increased. *Cymbopogon citrates stored* in 12 percent ethylene absorbent+ CO_2:O_2 15:10 PSI showed the fresh weight lost at the mean of 2.61 percent and the range of 0.97-2.61 percent. *Cymbopogon citratus.* Stored in 9 percent ethylene absorbent+ CO_2:O_2 10:10 PSI, 12 percent ethylene absorbent+ CO_2:O_2 10:10 PSI, 3 percent ethylene absorbent+ CO_2:O_2 15:10 PSI, 12 percent ethylene absorbent+ CO_2:O_2 5:5 PSI, 6 percent ethylene absorbent+ CO_2:O_2 10:10 PSI and 3 percent ethylene absorbent+ CO_2:O_2 10:5 PSI gave the highest TSS with the mean 14 Brix. All oftreatment combinations peels become darken from Green Group 145B to Green Group 145C. *Cymbopogon citratus.* Stored in 9 percent ethylene absorbent+ CO_2:O_2 10:5 PSI showed the best performance and the least fresh weight lost. In this experiment 9 percent ethylene absorbent+ CO_2:O_2 10:5 PSI showed the longest shelf life of 30 days.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากความช่วยเหลือจาก รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ได้ให้ความอนุเคราห์ และกรุณาเสียสละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ ให้คำปรึกษาต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษ จน กระทั่งสามารถสำเร็จและลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้มอบความรู้ในด้านต่าง ๆ และให้คำปรึกษาที่ดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนเพื่อน ๆ พี่ ๆ ทุกคนที่ได้ให้การช่วยเหลือในการทำงานวิจัยที่ดีเสมอมา

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ หากขาดบุคคลดังกล่าวคอยให้การช่วยเหลือจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ด้วยความเคารพอย่างสูง

ปิยะวรรณ พระวิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาพ	II
สารบัญภาคผนวก	III
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์	10
วิธีการทดลอง	11
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผลการทดลอง	28
สรุปผลการทดลอง	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของตะไคร้ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2 : O_2 ต่าง ๆ กัน	17
2.	แสดงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของตะไคร้ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2 : O_2 ต่าง ๆ กัน	23
2.	แสดงอายุการเก็บรักษาของตะไคร้ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2 : O_2 ต่าง ๆ กัน	25
4	แสดงการเปลี่ยนแปลงสีผิวของตะไคร้ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2 : O_2 ต่าง ๆ กัน	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของตะไคร้ภายหลังการเก็บรักษา 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 วัน	18
2.	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ Total Soluble Solid (TSS) ของตะไคร้ภายหลังการเก็บรักษา 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 วัน	24
3.	แสดงค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาตะไคร้สด	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ภาพผนวกที่ **หน้า**

1. แสดงลักษณะภายนอกของตะไคร้ก่อนการเก็บรักษา 34
2. แสดงลักษณะภายนอกของตะไคร้หลังการเก็บรักษา 10 วัน 35
3. แสดงลักษณะภายนอกของตะไคร้หลังการเก็บรักษา 20 วัน 36
4. แสดงลักษณะภายนอกของตะไคร้หลังการเก็บรักษา 30 วัน 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบันประชากรส่วนใหญ่ของโลก ได้หันมาให้ความใส่ใจในเรื่องของสมุนไพรเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสมุนไพรที่สามารถรับประทานเพื่อก่อให้เกิดสรรพคุณทางยาได้ ตะไคร้นับว่าเป็นพืชสมุนไพรที่เป็นที่รู้จักกันดี เนื่องจากเป็นส่วนประกอบของต้มยำกุ้ง อาหารไทยในระดับนานาชาติ ปัจจุบันได้มีการส่งออกสมุนไพรต่าง ๆ รวมถึงตะไคร้ไปยังประเทศต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการประกอบอาหารในภัตตาคาร และซูเปอร์มาร์เก็ต ตามเมืองต่าง ๆ แต่ปัญหาของการส่งออกตะไคร้ คือ ในระหว่างการเก็บรักษาก่อนการจำหน่าย หรืออยู่ในช่วงระหว่างการจำหน่ายนั้น ตะไคร้มักจะงอกรากและมีใบโผล่ออกมา ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษาตะไคร้ให้เหมาะสม ซึ่งคาดว่าวิธีการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลง อาจจะมีความเหมาะสมต่อการยืดอายุการเก็บรักษาตะไคร้ โดยใช้วิธีการควบคุมปริมาณก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ให้มีปริมาณสูงกว่าบรรยากาศปกติ และลดปริมาณก๊าซออกซิเจนต่ำกว่าบรรยากาศปกติ และนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งคาดว่าจะสามารถชลอการงอกรากและใบของตะไคร้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของสารดูดซับเอทิลีน ต่อการเก็บรักษาตะไคร้สด
2. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของก๊าซ CO_2:O_2 ต่อการเก็บรักษาตะไคร้สด
3. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลร่วมระหว่างสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับก๊าซ CO_2:O_2 ต่ออายุการเก็บรักษาตะไคร้สด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ตะไคร้จัดอยู่ในวงศ์ GRAMINAE ซึ่งเป็นไม้ที่มีคุณลักษณะเป็นพืชสมุนไพร ตะไคร้ มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Cymbopogon citrates* (DC.ex Ness) Stapf. (เพ็ญนภา, 2542)ตะไคร้มีชื่อเรียกอื่น ๆ อีก คือ จะไคร(ภาคเหนือ) ไคร ไพเล็ก(ภาคใต้) คาหอม (ฉาน, เงี้ยว-แม่ฮ่องสอน) เหลอะเกรย ห่อวอตะโป (กะเหรียง-แม่ฮ่องสอน) หัวไคสิง (เขมร-ปราจีนบุรี) เชิดเกรย (เขมร-สุรินทร์) ตะไคร้นั้นเป็นที่ทราบกันดีอยู่ว่ามีสรรพคุณทางยา โดยสามารถแก้อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ แน่นจุกเสียด (นันทวัน, 2541)

อนุกรมวิธานของตะไคร้

Kingdom Plantae – Plants

Subkingdom Tracheobionta – Vascular plants

Superdivision Spermatophyta – Seed plants

Division Magnoliophyta – Flowering plants

Class Liliopsida – Monocotyledons

Subclass Commelinidae

Order Cyperales

Family Poaceae – Grass family

Genus Cymbopogon Spreng. – lemon grass

Species Cymbopogon citratus (DC. ex Nees) Stapf – lemon grass

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะทั่วไป ต้น : มีลักษณะเป็นไม้ล้มลุก จะขึ้นเป็นกอใหญ่ สูงประมาณ 1 เมตร ลักษณะของลำต้นเป็นรูปทรงกระบอก แข็ง เกลี้ยง และ ตามปล้องมักจะมีไขปกคลุมอยู่ เป็นพรรณไม้ที่มีอายุหลายปี (วุฒิ, 2540)

ใบ : ใบเดี่ยว แตกใบออกเป็นกอ รูปขอบขนาน ปลายใบแหลม และผิวใบจะสากมือทั้งสองด้าน เส้นกลางใบแข็ง ขอบใบจะมีขนขึ้นอยู่เล็กน้อย มีสีเขียวกว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ยาว 2-3 ฟุต (วิทย์, 2536)

ดอก : ออกดอกเป็นช่อกระจาย ช่อดอกย่อยมีก้านออกเป็นคู่ ๆ ในแต่ละคู่จะมีใบประดับรองรับ

การขยายพันธุ์ : เป็นไม้กลางแจ้ง ขยายพันธุ์ด้วยการแยกกอ หรือหัวออกมาปลูกเป็นต้นใหม่ (สุรชัย, 2535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรรพคุณ

ราก : แก้เสียดแน่น แสบบริเวณหน้าอก แก้ปวดกระเพาะอาหาร ขับปัสสาวะ (จันทน์ขาว, 2526) แก้ไข้เบื่ออาหาร (เทพพนม และคณะ, 2533)

หัว : แก้ปัสสาวะขัด นิ่ว (กรุงไกร, 2522)รักษาริดสีดวง แก้คัดจมูก บำรุงธาตุไฟ แก้ทางปัสสาวะพิการ (พยอม, 2521)

ทั้งต้น : ขับลม ทำให้เจริญอาหาร แก้ท้องอืด แก้ไข้หวัด แก้ปวดหัว แก้ไอ แก้ปวดกระเพาะอาหาร แก้ท้องเสีย แก้ปวดข้อ (ไชโย, 2527) แก้เจ็บท้อง แก้โรค ปัสสาวะเป็นเลือด (พระเทพวิมลโมลี, 2524)

โคนต้น : รักษาเกลื้อน (รัตนา และคณะ, 2535)

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ต้านการก่อกลายพันธุ์ (Handique, 1985) ต้านแบคทีเรีย (Onawunmi *et al.*, 1984) ต้านการเกิดมะเร็ง (Zheng *et al.*, 1993) และ Souza *et al.* (1986) ได้มีการทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากใบด้วยน้ำ 20-40 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม ไม่พบพิษเมื่อให้ทางปากและไม่เป็นพิษต่อตัวอ่อนของหนู และเมื่อทดลองในคน การรับประทานวันละ 2-10 กรัมต่อวัน เป็นเวลา 2 อาทิตย์ ไม่พบอันตราย มีเพียง 2-3 รายที่มีบิลิรูบิน และ amylase เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และ ไม่มีผลต่อการลดน้ำหนัก (Kobayashi, 1989) และ Skramiik (1959) ได้ศึกษาถึงพิษของน้ำมันหอมระเหย พบว่าอัตราส่วน $LD_{50}/TD = 6.9$ การป้อนยาชงตะไคร้ให้หนูขาวในขนาด 20 เท่าของขนาดที่ใช้ในคนเป็นเวลา 2 เดือน ไม่พบความเป็นพิษใด ๆ (Souza *et al.*, 1986)

คุณค่าทางอาหารของตะไคร้ อุดมไปด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ ดังนี้ (สาคร, 2541)

ส่วนประกอบของตะไคร้ (ต่อส่วนที่กินได้ 100 กรัม)

พลังงาน	126	กิโลแคลลอรี
โปรตีน	1.2	กรัม
ไขมัน	2.1	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	25.5	กรัม
แคลเซียม	35	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	30	มิลลิกรัม
เหล็ก	2.6	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.05	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.02	มิลลิกรัม
ไนอาซิน	2.2	มิลลิกรัม
วิตามินซี	1	มิลลิกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.บทบาทของเอทิลีน

ก๊าซเอทิลีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีผลต่อขบวนการสรีรวิทยาของพืช เกิดจากขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืช โดยจัดให้เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่ง ซึ่งต่างจากฮอร์โมนพืชชนิดอื่น ๆ เพราะเป็นฮอร์โมนพืชเพียงชนิดเดียวที่เป็นก๊าซ การสังเคราะห์เอทิลีนสามารถเกิดขึ้นได้กับทุกเซลล์ แต่ตำแหน่งในการสังเคราะห์ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด เชื่อกันว่า การสังเคราะห์เกิดขึ้นในแวคิวโอล เอทิลีนเป็นสารประกอบ hydrocarbon ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญและพัฒนาการของพืชมากมาย ได้แก่ การพักตัว การร่วง การชรา การออกดอก การตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ และที่มีอิทธิพลต่อผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว คือ การสุกของผลผลิต (สังคม, 2536) โดยทั่วไปเอทิลีนจะไปเร่งอัตราการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืช ทั้งนี้เพราะเอทิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ สำหรับในไม้ผลนั้นลักษณะการผลิตก๊าซเอทิลีนและปริมาณความเข้มข้นภายในมีความสัมพันธ์กับการหายใจ ผลไม้ประเภท climacteric มีการผลิตและความเข้มข้นของก๊าซเอทิลีนภายในผลในระหว่างการเจริญเติบโตต่ำ จนกระทั่งเมื่อผลไม้เริ่มสุกการผลิตก๊าซเอทิลีนจึงเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ความเข้มข้นภายในก็สูงขึ้นด้วย (สมชาย กล้าหาญ. 2543) การเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตก๊าซเอทิลีนอาจเกิดขึ้นก่อน หรือหลังการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจก็ได้ ผลไม้ประเภท non-climacteric และเนื้อเยื่อ vegetative อื่น ๆ มีการผลิตก๊าซเอทิลีนตามปกติที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อทั่ว ๆ ไปเท่านั้น จึงไม่ตอบสนองต่อก๊าซเอทิลีน (จริงแท้, 2541) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอัตราการผลิตก๊าซเอทิลีนในระหว่างการเก็บรักษา มักจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 30 °C และเกิดอาการขาดน้ำ ซึ่งในทางกลับกัน อัตราการผลิตก๊าซเอทิลีนจะลดลงเมื่อ อุณหภูมิต่ำ ปริมาณก๊าซ O_2 น้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณก๊าซ CO_2 มากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ โดยรอบผลผลิต (Kader, 1992)

บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทิลีน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.บทบาทที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ในอากาศปกติจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียง 0.03 เปอร์เซ็นต์ และในระดับความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงๆ จะมีบทบาทสำคัญมากต่อการยืดอายุการเก็บรักษาคุณสมบัติที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คือ (งามทิพย์, 2538)

2.1. ชะลออัตราการหายใจของพืช โดยทั่วไปแล้วพบว่า เมื่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาผักและผลไม้สดเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันออกไปขึ้นกับชนิดของพืช การใช้คาร์บอนไดออกไซด์เพื่อชะลออัตราการหายใจของพืชอาจจะได้ผลน้อยเมื่อใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่ำเกินไป ในขณะที่ความเข้มข้นที่สูงเกินอาจทำให้เซลล์พืชเป็นอันตราย อันเป็นเหตุให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น

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

2.3. สามารถละลายได้ดีในน้ำและไขมัน และการละลายนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงดังสังเกตได้จากการยุบตัวของภาชนะบรรจุ เนื่องจากความดันภายในต่ำกว่าความดันบรรยากาศ นอกจากนี้หากการละลายสูงมากพอจะทำให้เกิดกลิ่นรสของกรดในผลิตภัณฑ์อาหารได้ จึงต้องจำกัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์ของอาหารที่จะบรรจุ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่มีผลโดยตรงกับก๊าซเอทิลีน โดยมีผลยับยั้งหรือขัดขวางการทำงานของก๊าซเอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับก๊าซเอทิลีน แต่ไม่อาจกระตุ้นให้ผลไม้สุกได้ เนื่องจากขาดคุณสมบัติบางประการที่จะเข้าทำหน้าที่แทนก๊าซเอทิลีน ดังนั้นจึงมีผลยับยั้งก๊าซเอทิลีนในขณะที่เข้าไปแก่งแย่งกับก๊าซเอทิลีนทำให้ก๊าซเอทิลีนเข้าไปกระตุ้นการสุกไม่ได้ การใส่ผลไม้ในภาชนะปิดสนิทจะทำให้มีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากการหายใจจนกระทั่งสูงพอที่จะยับยั้งการสุกได้ แต่ถ้าผลไม้อยู่ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์สูงเป็นเวลานานจะเกิดผลเสียขึ้น เช่นรสชาติของผลไม้เปลี่ยนไป เนื่องจากเกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน (จิรา, 2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง จะช่วยลดความอ่อนแอของผลต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวได้ ซึ่งพบได้ในผลมะม่วงและอโวคาโด (ดนัยและ นิธิยา. 2535)

3.บทบาทที่สำคัญของก๊าซออกซิเจน

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

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

4.การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพดัดแปลง เป็นการเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ โดยจะทำการลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนให้น้อยลง และเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลง ลดกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์ และการทำงานของก๊าซเอทิลีน รวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ส่งผลให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้นานขึ้น (สมบุญ, 2544) ซึ่ง modified atmosphere storage (MA – storage) หมายถึงวิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือการเพิ่มปริมาณก๊าซให้ต่างจากบรรยากาศปกติ ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณก๊าซออกซิเจน และ/หรือการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ประพันธ์. 2526)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุม จึงเป็นการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงอย่างหนึ่ง ซึ่งการเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศดัดแปลงจะต้องคำนึงถึง

ชนิดของผลผลิต ผลผลิตต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ส่งผลให้ปริมาณการใช้ O_2 การปลดปล่อย CO_2 และเอทิลีนไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผลภายในภาชนะบรรจุ

วัยและความบริบูรณ์ของผลผลิตผลผลิตที่มีวัยต่างกัน อัตราการหายใจจะต่างกันส่งผลให้สภาพบรรยากาศภายในภาชนะบรรจุต่างกัน

อุณหภูมิในการเก็บรักษาอุณหภูมิยิ่งสูงอัตราการหายใจและปฏิกริยาต่าง ๆ ยิ่งสูงขึ้น มีผลต่อการใช้ และการผลิตแก๊สต่าง ๆ ของผลิตผล

ปริมาณของผลิตผลในภาชนะบรรจุ ในปริมาตรที่เท่ากันถ้ามีผลผลิตบรรจุอยู่มากย่อมใช้ O_2 ให้หมดไปและสะสม CO_2 ให้มากขึ้น ได้เร็วกว่าการบรรจุผลิตผลแต่น้อย

คุณสมบัติในการยอมให้แก๊สต่าง ๆ ผ่านเข้าออกภาชนะบรรจุ

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง นอกจากจะชะลอกระบวนการทางชีวเคมีต่าง ๆ ภายในผลิตผล และทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้นานแล้ว ยังมีประโยชน์ในแง่อื่น ๆ ดังนี้ (จริงแท้, 2541)

4.1. ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลิตผลที่มีความบริบูรณ์มากขึ้น ผลิตผลที่มีความบริบูรณ์มาก มีรสชาติ คุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลิตผลที่มีความบริบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาไม่ได้นาน ขนส่งไปไม่ได้ไกล การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยแก้ปัญหานี้ได้

4.2. ลดสภาพไว (sensitivity) ของผลผลิตต่อเอทิลีน ทำให้การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่กระตุ้นโดยเอทิลีนเกิดขึ้นได้ช้าลง ทั้งนี้เพราะ CO_2มีโครงสร้างทางเคมีใกล้เคียงกับเอทิลีน สามารถแย่งไปที่ active site ของเอทิลีนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3. ลดการเหม็นหืน (rancidity) ในการเก็บรักษาผลิตผลที่มีไขมันมาก เช่น พวกเมล็ดเคี้ยวมัน ทั้งนี้เพราะการเหม็นหืนเกิดจากการออกซิไดซ์กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวโดย O_2

4.4. ลดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา เช่น อาการสะท้านหนาว เพราะหลังจากเกิด primary injury ขึ้นในเซลล์ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เคยอยู่ใน compartment ต่างเล็ดลอดออกมา โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอล ทำให้ถูกออกซิไดซ์โดย O_2 และทำให้เกิดอาการผิดปกติสีน้ำตาลขึ้น

4.5. ลดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้บนผัก และผลไม้ส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมี O_2 ต่ำจะทำให้การเจริญเติบโตบนผลผลิตลดลงด้วย

4.6. ลดการเจริญเติบโตของแมลงที่ติดมากับผลิตผล ในทำนองเดียวกับเชื้อจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามความเข้มข้นที่จะใช้ควบคุมแมลงได้ มักจะส่งผลให้เกิดอันตรายกับผลผลิตผัก และผลไม้ได้ด้วย

4.7. เพิ่มคุณภาพของผลผลิต ผลิตผลบางอย่างมีการเจริญเกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว สภาพบรรยากาศดัดแปลงจะช่วยชะลอความเสื่อม (senescence) ลงได้

Kader (1992) รายงานว่าการเก็บรักษาไม้ผลในเขตร้อน และกึ่งเขตร้อนจะสามารถเก็บรักษาที่มีความเข้มข้นของ CO_2 3 – 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 5 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 7°C ซึ่งอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 5 –12°C และจะได้รับประโยชน์สูงสุดเมื่อลดความเข้มข้นของ O_2 และเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าการเก็บรักษา cv.Mauritius ที่ระดับอุณหภูมิ 5°C ในสภาพบรรยากาศปกติ (control) หรือความเข้มข้นของ CO_2 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปริมาณความเข้มข้นของ O_2 3, 4 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้น 22 วัน นำผลไม้ออกมาในสภาพบรรยากาศ 20°C เป็นเวลา 1 วัน การเก็บรักษาผลไม้ที่ความเข้มข้น CO_2 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ หรือความเข้มข้น CO_2 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ จะพบว่ามีปริมาณ TSS มากกว่าในการเก็บรักษาในวิธีการอื่นๆ แต่จะพบว่ามีปริมาณรสชาติที่ผิดปกติมาก ในการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมทุกวิธีส่วนใหญ่จะมีระดับของ black spot และ stem end rot น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ control ตามหลักทฤษฎีแล้วจะแนะนำให้เก็บที่ 5 เปอร์เซ็นต์ CO_2 ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ หรือ 5 เปอร์เซ็นต์ CO_2 ร่วมกับ O_2 4 เปอร์เซ็นต์ และยังมีรายงานว่าที่ระดับความเข้มข้นของ CO_2 สูงจะทำให้แป้งเปลี่ยนเป็นน้ำตาลได้ช้าลง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับฝรั่งของ (Kader. 1999) ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ฝรั่งที่มีความบริบูรณ์ของสีเขียวหรือไม่ก็ตาม สามารถเก็บไว้ภายในห้องเก็บสินค้าได้เป็นระยะเวลา 2-3 สัปดาห์ โดยเก็บที่อุณหภูมิ 8-10°C ซึ่งผลจะสุกและนิ่มภายใน 1 สัปดาห์สำหรับการเก็บที่ อุณหภูมิ 5-8 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 90 - 95 เปอร์เซ็นต์ และมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุการวางจำหน่าย 7 วัน เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 20°C แต่จากงานวิจัยของ (Pal and Buescher. 1993) พบว่าการเก็บรักษาฝรั่งระยะสั้น ภายในสภาพควบคุมบรรยากาศ โดยบรรจุก๊าซ CO_2 10, 20, 30 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณก๊าซ CO_2 ไม่มีผลต่อการหายใจของฝรั่ง แต่จะเริ่มมีการผลิตก๊าซเอทิลีนเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของก๊าซ CO_2 แต่เมื่อ Bautista and Silva (1997)ได้ทำการทดลองพบว่า หากนำฝรั่งไปเก็บไว้ในสภาพดัดแปลงบรรยากาศที่ประกอบด้วย CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ และ O_2 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง ก่อนนำออกมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-10 °C พบว่าสามารถเก็บรักษาได้นาน 2 สัปดาห์ และเมื่อมีการเคลื่อนย้ายไปวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 20-23 °C พบว่ามีอายุการวางจำหน่าย 3 วัน

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ตะไคร้
2. Hand refractometer
3. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง
4. แผ่นเทียบสี Royal Horticultural Society (R.H.S.)
5. ถุงพลาสติก polypropylene (PE) ขนาด 6x9 นิ้ว
6. เครื่องผนึกสูญญากาศ(vacuum sealer)พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
7. ตู้ควบคุมอุณหภูมิความเย็น 15-17 °C
8. เครื่องแก้ว เช่น บิวเรต, ปิเปต, flask, test tube, beaker
9. ก๊าซ O_2, CO_2
10. สารดูดซับเอทิลีน (ด่างทับทิม)
11. NaOH 0.1 N และ Phenolphthalein 1%
12. แผ่นดูดซับความชื้น
13. อุปกรณ์อื่น ๆ
    - -แผ่นป้าย
    - -อุปกรณ์ถ่ายภาพ
    - -มีด
    - -กรรไกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

ทำการศึกษาถึงการยืดอายุการเก็บรักษาตะไคร้โดยการใช้ภาชนะบรรจุก๊าซ CO_2:O_2 ร่วมกับปริมาณสารดูดซับเอทิลีน โดยวางแผนการทดลองแบบ 5x5 Factorial in Completely Randomized Design (5 x 5 Factorial in CRD) ประกอบด้วย 3 ซ้ำ ๆ ละ 2 ผล โดยการทดลองทั้งหมดต้องใช้ตะไคร้ จำนวน 1125 ต้น ซึ่งประกอบด้วย 25 treatment combinations มี 2 ปัจจัย ดังนี้ ปัจจัย A คือ ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน (EA) มี 5 ระดับ คือ

a_1 0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

a_2 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

a_3 6 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

a_4 9 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

a_5 12 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

ปัจจัย B คือ สัดส่วนก๊าซ (CO_2:O_2) มี 5 ระดับ คือ

b_1 5:0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_2 5:5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_3 10:5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_4 10:10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_5 15:10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

วิธีการดำเนินการ

จัดหาตะไคร้ที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยว ล้างให้สะอาดด้วยน้ำเย็นและผึ่งให้แห้ง จากนั้นบรรจุลงในถุง PE ขนาด 6x9 นิ้ว พร้อมกับทำการบันทึกผลน้ำหนักสด เปอร์เซ็นต์ TSS ทำการกำหนดวิธีการให้กับตะไคร้

เมื่อทำการบันทึกผลก่อนการทดลองและกำหนดวิธีการเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำตะไคร้ไปบรรจุก๊าซด้วยเครื่อง ผนึกสูญญากาศ (vacuum sealer) โดยทำการเรียงลำดับก่อน-หลัง ตามลำดับวิธีการดังนี้

วิธีการที่ 1 EA 0% + CO_2 5% : O_2 0%

วิธีการที่ 2 EA 0% + CO_2 5% : O_2 5%

วิธีการที่ 3 EA 0% + CO_2 10% : O_2 5%

วิธีการที่ 4 EA 0% + CO_2 10% : O_2 10%

วิธีการที่ 5 EA 0% + CO_2 15% : O_2 10%

วิธีการที่ 6 EA 3% + CO_2 5% : O_2 0%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 7 EA 3% + CO_2 5% : O_2 5%

วิธีการที่ 8 EA 3% + CO_2 10% : O_2 5%

วิธีการที่ 9 EA 3% + CO_2 10% : O_2 10%

วิธีการที่10 EA 3% + CO_2 15% : O_2 10%

วิธีการที่11 EA 6% + CO_2 5% : O_2 0%

วิธีการที่12 EA 6% + CO_2 5% : O_2 5%

วิธีการที่13 EA 6% + CO_2 10% : O_2 5%

วิธีการที่14 EA 6% + CO_2 10% : O_2 10%

วิธีการที่15 EA 6% + CO_2 15% : O_2 10%

วิธีการที่16 EA 9% + CO_2 5% : O_2 0%

วิธีการที่17 EA 9% + CO_2 5% : O_2 5%

วิธีการที่18 EA 9% + CO_2 10% : O_2 5%

วิธีการที่19 EA 9% + CO_2 10% : O_2 10%

วิธีการที่20 EA 9% + CO_2 15% : O_2 10%

วิธีการที่21 EA 12% + CO_2 5% : O_2 0%

วิธีการที่22 EA 12% + CO_2 5% : O_2 5%

วิธีการที่23 EA 12% + CO_2 10% : O_2 5%

วิธีการที่24 EA 12% + CO_2 10% : O_2 10%

วิธีการที่25 EA 12% + CO_2 15% : O_2 10%

จากนั้นทำการบันทึกการทดลองทุก ๆ 5 วัน เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 30 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

   เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ในระหว่างการเก็บรักษาโดยการชั่งตะไคร้ก่อนทำการเก็บรักษา และทำการชั่งน้ำหนักเมื่อทำการวิเคราะห์ และนำมาคำนวน

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

2. ค่า Total Soluble Solid (TSS)

   ทำการคั้นน้ำตะไคร้แล้วนำไปวัดด้วยเครื่อง hand refractometer และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อายุการเก็บรักษา

สังเกตุว่าวิธีการใดที่ทำให้ตะไคร้เก็บรักษาได้นานที่สุด โดยดูการเปลี่ยนแปลงของลักษณะต่าง ๆ มาใช้ประกอบร่วมกัน ดังนี้

-ลักษณะภายนอกหากมีใบโผล่ออกมาให้ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา

-ลักษณะภายใน หากมีการเน่าให้ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของสารดูซับเอทิลีน และสัดส่วนก๊าซ CO_2:O_2 ต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาตะไคร้ พบว่า

1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาตะไคร้ พบว่าตะไคร้มีการสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มมากขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีผลการทดลอง ดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 5 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ1.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.36 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) (ภาพที่1)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ1.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.56 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) (ภาพที่1)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ1.81 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.82 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) (ภาพที่1)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 2.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.02 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) (ภาพที่1)

ภายหลังการเก็บรักษา 25 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 2.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.91 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) (ภาพที่1)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดสูงสุด คือ 2.61 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.97 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) (ภาพที่1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

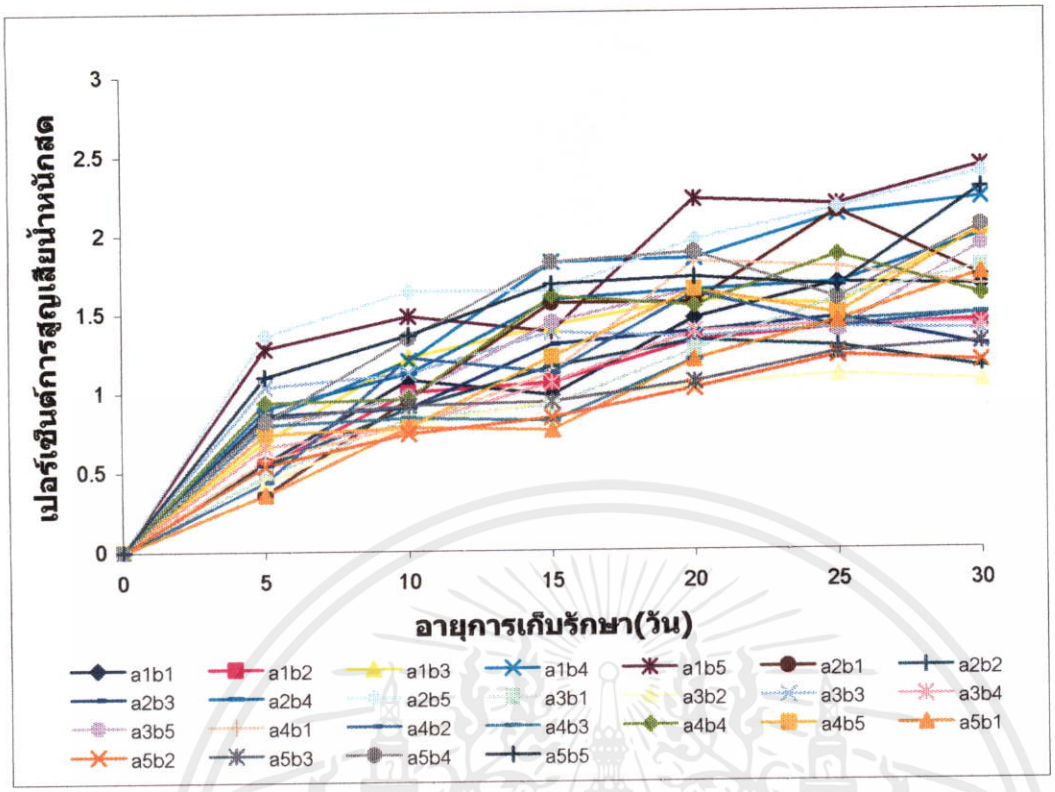
ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ของตะไคร้ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่าง ๆ กัน

Treatment combination	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา (วัน)					
	5	10	15	20	25	30
a1b1	0.56^{G-L}	1.08^{B-F}	0.98^{G-I}	1.46^{C-F}	1.68^{A-G}	1.66^{E-J}
a1b2	0.54^{H-L}	1.00^{B-F}	1.06^{F-I}	1.32^{E-G}	1.4^{E-I}	1.44^{G-M}
a1b3	0.70^{E-K}	1.22^{A-E}	1.42^{A-D}	1.58^{C-F}	1.54^{D-G}	2.02^{B-E}
a1b4	0.84^{C-G}	1.2^{A-E}	1.82^{AB}	1.84^{BC}	2.12^{AB}	2.22^{A-D}
a1b5	1.28^{AB}	1.48^{AB}	1.38^{A-D}	2.22^{A}	2.18^{AB}	2.42^{AB}
a2b1	0.36^{L}	0.96	1.56^{I}	1.56^{G}	2.14^{A}	1.72^{E-I}
a2b2	0.54^{H-L}	0.90^{C-F}	1.16^{E-I}	1.32^{E-G}	1.28^{F-I}	1.14^{K-M}
a2b3	0.86^{C-F}	0.90^{C-F}	1.3^{D-G}	1.38^{D-G}	1.46^{E-H}	1.28^{I-M}
a2b4	0.90^{C-E}	1.12^{B-E}	1.58^{A-D}	1.64^{B-E}	1.68^{A-F}	1.98^{B-E}
a2b5	1.36^{A}	1.64^{A}	1.64^{A-D}	1.96^{AB}	2.16^{AB}	2.38^{A-C}
a3b1	0.48^{J-L}	0.84^{C-F}	0.92^{HI}	1.26^{E-G}	1.58^{C-G}	1.78^{D-G}
a3b2	0.44^{KL}	0.80^{EF}	0.94^{HI}	1.04^{G}	1.1^{E-I}	1.06^{L-M}
a3b3	1.04^{B-D}	1.12^{B-E}	1.38^{C-F}	1.34^{G}	1.4^{HI}	1.38^{M}
a3b4	0.66^{E-K}	0.80^{D-F}	1.06^{F-I}	1.38^{D-G}	1.42^{E-I}	1.42^{G-M}
a3b5	0.78^{D-J}	0.98^{B-F}	1.44^{B-E}	1.64^{C-F}	1.38^{A-D}	1.92^{C-F}
a4b1	0.58^{F-L}	0.80^{D-F}	1.12^{E-I}	1.82^{C-F}	1.78^{B-G}	1.66^{D-H}
a4b2	0.44^{KL}	1.22^{F}	1.12^{E-I}	1.62^{B-E}	1.4^{I}	1.48^{J-M}
a4b3	0.80^{D-I}	0.84^{C-F}	0.82^{HI}	1.20^{FG}	1.44^{E-H}	1.48^{F-L}
a4b4	0.94^{C-E}	0.96^{B-F}	1.60^{A-D}	1.54^{C-F}	1.86^{A-E}	1.6^{E-K}
a4b5	0.74^{D-J}	0.78^{B-F}	1.22^{E-H}	1.64^{C-F}	1.48^{A-C}	2.02^{B-E}
a5b1	0.36^{L}	0.78^{EF}	0.76^{HI}	1.20^{FG}	1.44^{G-I}	1.74^{E-I}
a5b2	0.54^{I-L}	0.74^{EF}	0.84^{I}	1.02^{G}	1.22^{G-I}	1.18^{K-M}
a5b3	0.84^{C-H}	0.92^{C-F}	0.94^{HI}	1.06^{G}	1.24^{G-I}	1.3^{H-M}
a5b4	0.82^{C-I}	1.34^{A-D}	1.82^{A}	1.88^{BC}	1.58^{C-G}	2.04^{B-E}
a5b5	1.10^{BC}	1.36^{A-C}	1.68^{A-C}	1.72^{B-D}	1.66^{C-G}	2.28^{A}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

98718



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของตะไคร้ ภายหลังการเก็บรักษา 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ปริมาณ** total soluble solid (TSS)

ภายหลังการเก็บรักษา 5 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 13.67 รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.4 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) (ภาพที่2)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 13.67 รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มี

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือใช้ประโยชน์ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ขายลิขสิทธิ์ และให้ใช้ได้เพื่อการศึกษาเท่านั้น

ปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.47 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) (ภาพที่2)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 11.67 รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.13 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) (ภาพที่2)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 11.87 รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

O_2 0 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.37 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) (ภาพที่2)

ภายหลังการเก็บรักษา 25 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 14.5 รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 9 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) (ภาพที่2)

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

ปรากฏว่า ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI และ EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 14 รองลงมาคือตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ +CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI,EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 9 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 9 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) (ภาพที่2)

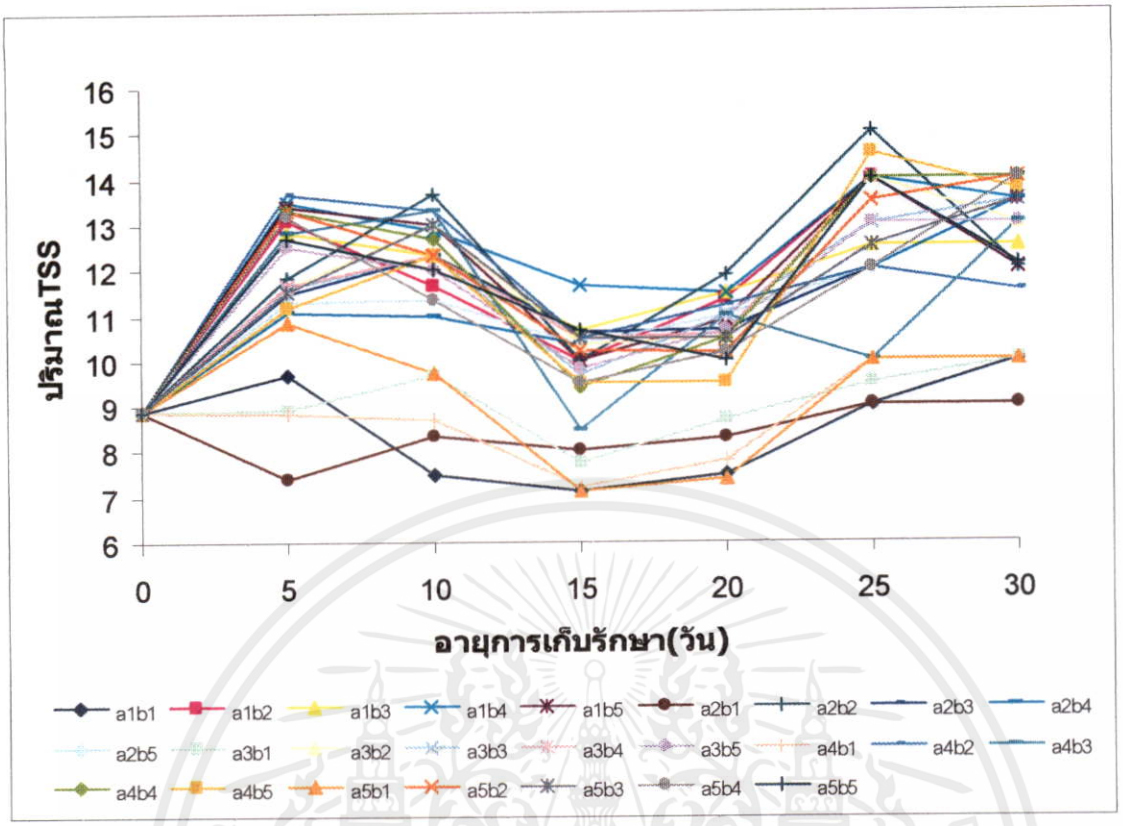
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณ Total soluble solid (TSS) ของตะไคร้ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่าง ๆ กัน

Treatment combination	ปริมาณ Total soluble solid หลังการเก็บรักษา(วัน)					
	5	10	15	20	25	30
a1b1	9.67^{HI}	7.47^{F}	7.13^{E}	7.47^{H}	9^{D}	10^{CD}
a1b2	13.1^{A-E}	11.67^{A-D}	10^{B}	11.33^{A-C}	14^{A}	13.5^{AB}
a1b3	12.83^{A-F}	12.33^{AB}	10.67^{AB}	11.47^{AB}	12.5^{AB}	12.5^{AB}
a1b4	13.5^{AB}	12.87^{AB}	11.67^{A}	11.47^{AB}	14^{A}	13.5^{AB}
a1b5	13.4^{A-C}	13^{AB}	10^{B}	10.87^{A-D}	14^{A}	12^{A-C}
a2b1	7.4^{J}	8.33^{EF}	8^{DE}	8.27^{GH}	9^{D}	9^{D}
a2b2	11.83^{A-G}	13.67^{A}	10^{B}	11.87^{A}	15^{A}	12^{A-C}
a2b3	11.47^{C-H}	12.33^{AB}	10.6^{AB}	10.67^{A-E}	12^{A-C}	14^{A}
a2b4	11.07^{F-H}	11^{B-D}	10.33^{AB}	11^{A-D}	12^{A-C}	13.5^{AB}
a2b5	11.3^{D-H}	11.33^{A-D}	10.33^{AB}	11^{A-D}	12^{AB}	14^{A}
a3b1	8.93^{IJ}	9.67^{DE}	7.73^{DE}	8.67^{FG}	9.5^{CD}	10^{CD}
a3b2	11.6^{B-G}	13^{AB}	10.33^{AB}	10.47^{B-E}	14^{A}	13^{AB}
a3b3	11.6^{B-G}	12.33^{AB}	9.67^{BC}	11^{A-D}	13^{A}	13.5^{AB}
a3b4	11.67^{B-G}	12.33^{AB}	10.5^{AB}	10.57^{B-E}	14^{A}	14^{A}
a3b5	12.5^{A-G}	12^{A-C}	9.83^{B}	10.67^{A-E}	13^{A}	13^{AB}
a4b1	8.83^{IJ}	8.67^{EF}	7.23^{DE}	7.8^{GH}	10^{B-D}	10^{CD}
a4b2	13.67^{A}	13.33^{AB}	10.5^{AB}	11.2^{A-D}	12^{A-C}	11.5^{BC}
a4b3	12.83^{A-F}	13.33^{AB}	8.47^{CD}	11^{A-D}	10^{B-D}	13^{AB}
a4b4	13.33^{A-C}	12.67^{AB}	9.43^{BC}	10.5^{B-E}	14^{A}	14^{A}
a4b5	11.17^{E-H}	12.33^{AB}	9.5^{AB}	9.5^{EF}	14.5^{A}	13.7^{AB}
a5b1	10.83^{GH}	9.73^{C-E}	7.13^{E}	7.37^{H}	10^{B-D}	10^{CD}
a5b2	13.33^{A-C}	12.33^{AB}	10.23^{B}	10.17^{C-E}	13.5^{A}	14^{A}
a5b3	11.5^{C-H}	13^{AB}	10.5^{AB}	10.5^{B-F}	12.5^{AB}	13.5^{AB}
a5b4	13.17^{A-D}	11.33^{A-D}	9.5^{BC}	10.17^{C-E}	12^{A-C}	14^{A}
a5b5	12.67^{A-G}	12^{AC}	10.67^{AB}	10^{DE}	14^{A}	12.1^{AC}

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของตะไคร้ภายหลังการเก็บรักษา 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

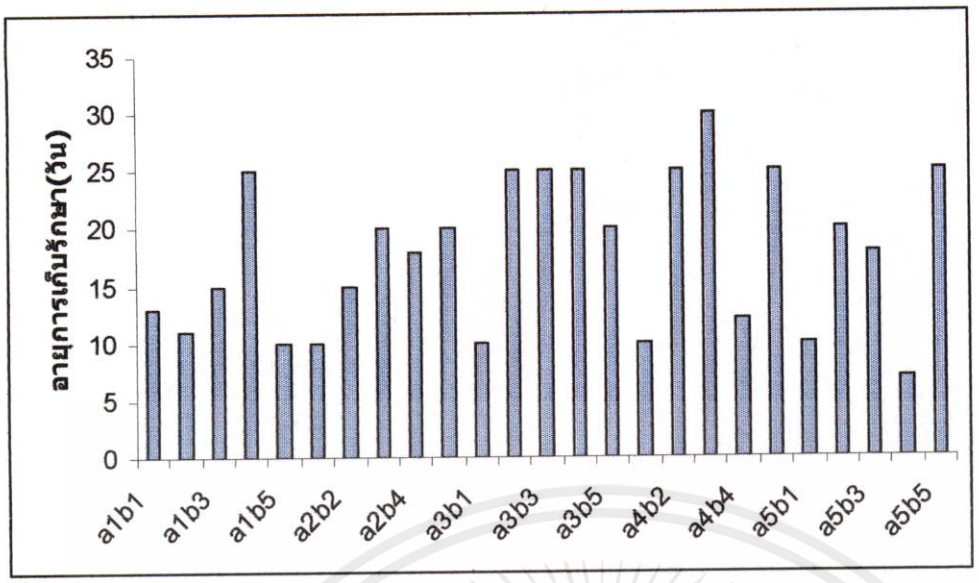
3. อายุการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษาตะไคร้เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ตะไคร้ที่บรรจุในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ (EA,CO_2:O_2) คือ (9, 5:5) สามารถเก็บรักษาตะไคร้ได้นานที่สุด คือ 30 วัน

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาของตะไคร้ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ CO_2 : O_2 ต่าง ๆ กัน

Treatment combination	อายุการเก็บรักษา(วัน)
a1b1	13^{AB}
a1b2	11^{AB}
a1b3	15^{AB}
a1b4	25^{AB}
a1b5	10^{AB}
a2b1	10^{AB}
a2b2	15^{AB}
a2b3	20^{AB}
a2b4	18^{AB}
a2b5	20^{AB}
a3b1	10^{AB}
a3b2	25^{AB}
a3b3	25^{AB}
a3b4	25^{AB}
a3b5	20^{AB}
a4b1	10^{AB}
a4b2	25^{B}
a4b3	30^{A}
a4b4	12^{AB}
a4b5	25^{AB}
a5b1	10^{AB}
a5b2	20^{AB}
a5b3	18^{AB}
a5b4	17^{AB}
a5b5	25^{AB}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษา ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

4. การเปลี่ยนแปลงสีผิว

ในระหว่างการเก็บรักษาตะไคร้ พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ตะไคร้มีลักษณะสีผิวอยู่ในช่วง Green Group 145B (GG145B) ซึ่งมีผลการทดลอง ดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 5 วัน

ปรากฏว่าตะไคร้ที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีเปลือกด้านนอกเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Green Group 145B (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่าตะไคร้ที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีเปลือกด้านนอกเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Green Group 145B (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ปรากฏว่าตะไคร้ที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีเปลือกด้านนอกเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Green Group 145B ถึง Green Group 145BC (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 20 วัน

ปรากฏว่าตะไคร้ที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีเปลือกด้านนอกเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Green Group 145B ถึง Green Group 145BC (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 25 วัน

ปรากฏว่าตะไคร้ที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีเปลือกด้านนอกเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Green Group 145B ถึง Green Group 145BC (ตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 30 วัน

ปรากฏว่าตะไคร้ที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีเปลือกด้านนอกเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Green Group 145B ถึง Green Group 145BC (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีผิวของตะไคร้ที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับอัตราการไหลของ $CO_2 : O_2$ ต่าง ๆ กัน

Treatment combination	สีผิวหลังการเก็บรักษา(วัน)					
	5	10	15	20	25	30
a1b1	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a1b2	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a1b3	GG145B	GG145B	GG145C	GG145B	GG145B	GG145B
a1b4	GG145B	GG145B	GG145B	GG145C	GG145B	GG145B
a1b5	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a2b1	GG145B	GG145B	GG145B	GG145C	GG145B	GG145B
a2b2	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a2b3	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145C
a2b4	GG145B	GG145B	GG145C	GG145C	GG145B	GG145B
a2b5	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a3b1	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145C	GG145B
a3b2	GG145B	GG145B	GG145C	GG145B	GG145B	GG145B
a3b3	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a3b4	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145C	GG145B
a3b5	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a4b1	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a4b2	GG145B	GG145B	GG145C	GG145B	GG145B	GG145B
a4b3	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145C
a4b4	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a4b5	GG145B	GG145B	GG145B	GG145C	GG145B	GG145B
a5b1	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145C	GG145B
a5b2	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a5b3	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a5b4	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B
a5b5	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145B	GG145C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของตะไคร้

การสูญเสียน้ำหนักสดของตะไคร้จะเพิ่มมากขึ้นตามอายุการเก็บรักษา หากเพียงแต่การสูญเสียน้ำหนักเป็นไปน้อย ทั้งนี้เนื่องมาจากลักษณะทางกายภาพของตะไคร้เป็นพืชที่มีไขปกคลุม (เพ็ญนภา. 2542) จึงช่วยลดการสูญเสียน้ำภายในลำต้นได้ ซึ่งในช่วงท้ายการทดลอง สังเกตุเห็นถึงการสูญเสียน้ำเพิ่มมากขึ้นทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการหายใจ (สังคม. 2536) การเกิดขบวนการเมตาบอลิซึมต่าง ๆ (Phan. 1962) เพื่อการงอกรากของตะไคร้ อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ทำการเก็บรักษา ซึ่ง Kidd and West (1927) ได้แสดงให้เห็นว่าหากเก็บรักษาแอปเปิ้ลไว้ในสภาพควบคุมบรรยากาศ (CO_2 12% ร่วมกับ O_2 9%) ที่ 8 °C พบว่าอัตราการหายใจอยู่ระหว่าง 54-55% เมื่อเทียบกับการเก็บในอุณหภูมิห้อง

2.ปริมาณ total soluble soid ของตะไคร้

ภายหลังการเก็บรักษาตะไคร้มีปริมาณ TSS เพิ่มขึ้นแต่มีการเพิ่มขึ้นจากเดิมเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาด ชนิด และลักษณะของผลผลิตว่ามีลักษณะฉ่ำน้ำหรือไม่ (Peacock. 1988) และการสูญเสียน้ำออกไปจากลำต้นตะไคร้

3.อายุการเก็บรักษาตะไคร้

อายุการเก็บรักษาของตะไคร้สามารถเก็บได้นานที่สุด คือ 30 วัน แต่จากการสังเกตุปัจจัยที่ส่งผลให้อายุการเก็บรักษาตะไคร้ลดลง เกิดจากการที่มีความชื้นภายในบรรจุภัณฑ์มากไป จึงเกิดการกระตุ้นให้ตะไคร้ออกราก

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาตะไคร้โดยการใช้ปริมาณสารดูดซับเอทิลีนร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ CO_2:O_2 พบว่า

1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาตะไคร้ พบว่าตะไคร้มีการสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มมากขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มมากขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทิลีน 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2:O_2 10:5 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.97 เปอร์เซ็นต์ ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทิลีน 12 เปอร์เซ็นต์+ CO_2:O_2 15:10 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.61 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาตะไคร้ พบว่าตะไคร้มีปริมาณ TSS ที่เพิ่มมากขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มมากขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ตะไคร้ที่เก็บรักษาใน EA 9 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI, EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 15 PSI : O_2 10 PSI, EA 12 เปอร์เซ็นต์+CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 10 PSI และ EA 3 เปอร์เซ็นต์+CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 14 ส่วนตะไคร้ที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทิลีน 3 เปอร์เซ็นต์+ CO_2:O_2 5:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 9

3. อายุการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษาตะไคร้เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ตะไคร้ที่บรรจุในสภาพดัดแปลงบรรยากาศ ที่ (EA,CO_2:O_2) คือ (9, 5:5) สามารถเก็บรักษาตะไคร้ได้นานที่สุด คือ 30 วัน

4. การเปลี่ยนแปลงสีผิว

ในระหว่างการเก็บรักษาตะไคร้ พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลอง ตะไคร้มีลักษณะสีผิวอยู่ในช่วง Green Group 145B ปรากฏว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ตะไคร้ที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลอง มีลักษณะสีเปลือกด้านนอกเป็นสีเขียวอยู่ในช่วง Green Group 145B ถึง Green Group 145BC

เอกสารอ้างอิง

กรุงไกร เจนพานิชย์. 2522. **เกี่ยวกับสมุนไพร**. มหามงกุฎราชวิทยาลัย: กรุงเทพฯ. 93น.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. **ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร**.พิมพ์ครั้งที่2. ลินคอร์น โปรโมชั่น: กรุงเทพฯ 173น.

จันทน์ขาว. 2526. **ของดีจากพืชสมุนไพร-ว่านยา**. สำนักพิมพ์ซีวัน: กรุงเทพ. 200น.

จิรา ณ หนองคาย. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้**. แมสพับลิซซิ่ง: กรุงเทพฯ272น.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ. 396น.

ไชโย ชัยชาญทิพยุทธ. 2527. **สมุนไพร**. สารมวลชน: กรุงเทพฯ. 236น.

ดนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. โอเดียนสโตร์: กรุงเทพฯ 154น.

เทพพนม เมืองแมน ภรณี หวังธำรงวงศ์ อรษา สุตเธียรกุล วรัญญา แสงเพชรสอง และร่มไทร กล้าสุนทร. 2533. **คู่มือสมุนไพรรักษาโรคตามกลุ่มอาการ**. คณะสาธารณสุขศาสตรมหาวิทยาลัยมหิดล: กรุงเทพฯ. 190น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นันทวัน บุณยะประภัศร. 2541. **สมุนไพรไม้พื้นบ้าน.** มหาวิทยาลัยมหิดล: กรุงเทพฯ. 640น.

นิจศิริ เรืองรังษี และพยอม ตันติวัฒน์. 2534. **พืชสมุนไพร.** โอเดียนสโตร์: กรุงเทพฯ. 244น.

ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด. หน้า119 – 134. ใน เอกสารประกอบการอบรม. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ: กรุงเทพฯ

เปรมปรี ณ สงขลา. 2546. **รวมกลยุทธ์ฝรั่ง.** วารสารเคหะการเกษตร. กรุงเทพ. 102น.

พยอม ตันติวัฒน์. 2521. **สมุนไพร.** จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพ. 202น.

พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2537. **สมุนไพรก้าวใหม่.** สามัคคีสาร. กรุงเทพฯ

พระเทพวิมลโมลี. 2524. **ตำรายากลางบ้าน.** มหามงกุฎราชวิทยาลัย: กรุงเทพ. 342น.

เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ. 2542. **ผักพื้นบ้านภาคกลาง.** สถาบันการแพทย์แผนไทย. กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ

รัตนา สินธุภัค อริยา ติรณะประกิจ อริยา จินดามพร และวัณณศรี สินธุภัค. 2535. การยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่ก่อโรคกลากด้วยสมุนไพร. วารสารวิทยาศาสตร์การแพทย์ 6(1): 9-20

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2536. **พจนานุกรมสมุนไพรไทย.** ประชุมทอง. กรุงเทพฯ

วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2540. **สารานุกรมสมุนไพร.** โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ

สมบัติ ตงเต๊า. 2533. "การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพ ภายหลังการเก็บเกี่ยวผลของมะม่วง *(Mangifera indica* L.) พันธุ์แรด." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 113น.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. **สรีรวิทยาของพืช.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ. 237น.

สังคม เตชะวงค์เสถียร. 2536. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว.** มหาวิทยาลัยขอนแก่น: ขอนแก่น.158น.

สาคร ธนมิตต์. 2541. **มหัศจรรย์ผัก108.** มหาวิทยาลัยมหิดล: กรุงเทพ. 422น.

สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ. 364 น.

สายชล เกตุษา และธรรมาภรณ์ ประภาสะวัต. 2535. "คุณภาพของการเคลือบผิวและอุณหภูมิต่ำที่มีผลต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้." รายงานผลการวิจัยประจำปี 2535. น.39-56

สายชล เกตุษา และสุนทร โปทา. 2535.คุณภาพของผลมะม่วงสุก และการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ที่เก็บเกี่ยวอายุต่างกัน. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย์.). 26: 12-19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2535. **พืชเศรษฐกิจในประเทศไทย**. แพร่พิทยา: กรุงเทพฯ. 277น.

อรทัย วงค์เมธา. 2544. อิทธิพลของอายุ สารดูดซับเอทิลีน และสัดส่วนของ CO_2 : O_2 ต่อพัฒนาการสุก คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 167น.

Buatista, P.B. and Silva, M.E.. 1997. "Effects of CA treatments on guava fruit quality". **Seventh International Controlled Atmosphere Research Conference**, 7 : 13-18

Handique AK. 1985. Development of a new chemomutant of lemongrass. **Indian Perfum.** 29(3/4):139-45

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

_____, A.A. 1999. "Guava-produce facts". **Perishables Handling Quarterly**. 97 : 19-20Kidd, F. and West, C. 1927. A relation between the concentration of O2 and CO2 in the atmosphere, rate of respiration, and the length of storage of apples. *Report of the Food Investigation Board London for 1925, 1926,* pp41-42

Kobayashi N. 1989. Pharmaceutical compositions containing lemongrass extracts and antioxidants. **Japan Kokai Tokyo Koho** 01 221,320:2pp.

Onawunmi GO, Yisak WA, and Ogunlana EO. 1994. Antibacterial constituents in the essential oil of *Cymbopogon cittratus* (DC.) Stapf. **J Ethnopharmacol**. 12(3):279-86

Pal, R.K. and Buescher, R.W.. 1993. "Respiration and ethylene evolution of certain fruits and vegetables in response to CO_2 in controlled atmosphere storage". **Journal of Food Science and Technology Mysore.** 30 : 29-32

Peacock, B.C. 1986. Influence of Harvest Maturity of Mangoes on Storage Potential and Ripe Fruit Quality. **J.ASEAN Food**. 2: 99-103

_____, B.C.1988. Simulated commercial export of mangoes using controlled atmpsphere container technology. **ACIAR Proceedings**. 23, 40-44

Phan, C.T. 1962. Contribution à l'étude de la production d'éthylene par le *Penicillium digitatum* Sacc, Rev. **Gén. Bot**, 69:505

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Skramlik EV. **1959. Toxicity and toleration of volatile oils.** Pharmazie. 14:435-45

Souza MLO, Lodder HM, Filho OG, Ferreira TMS, and Carlini EA. 1986. Effecta of daily two month administration in male and female rats and in offspring exposed"in utero". Pharmacology of lemongrass (*Cymbopogon citrates* stapf). Ibid. 17(1):65-74

The U.S. Department of Agriculture. Plant profile. (cited 6 April 2003) Available from: URL:http://plants.usda.gov/cgi_bin/plant_profile.cgi

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

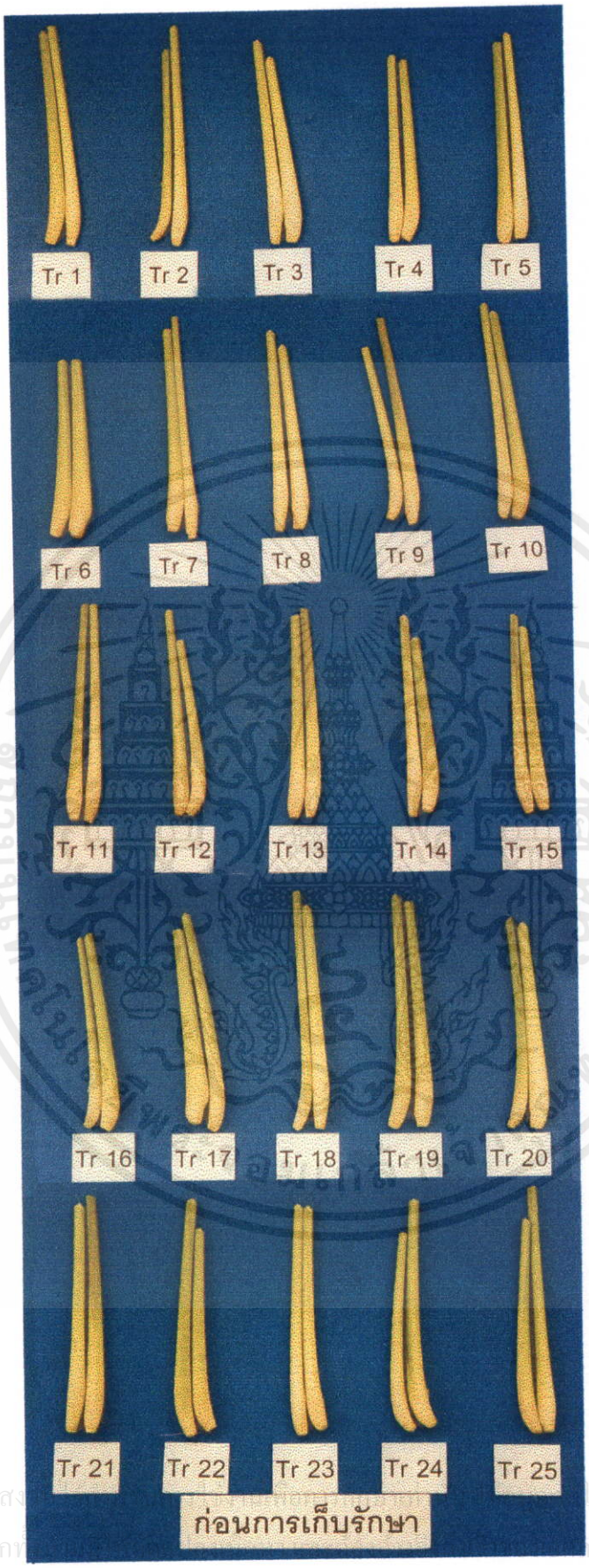
Yadava, U.L. 1996. Guava production in Georgia under cold-protection structure. p. 451-457. In: **J. Janick** (ed.), Progress in new crops. ASHS Press, Arlington, VA.

Zheng GQ, Kenney PM, Lam LKT. 1993. Potential anticarcinogenic natural products isolated from lemongrass oil and galangal root oil. **J. Agric Food Chem.** 41(2):153-156

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

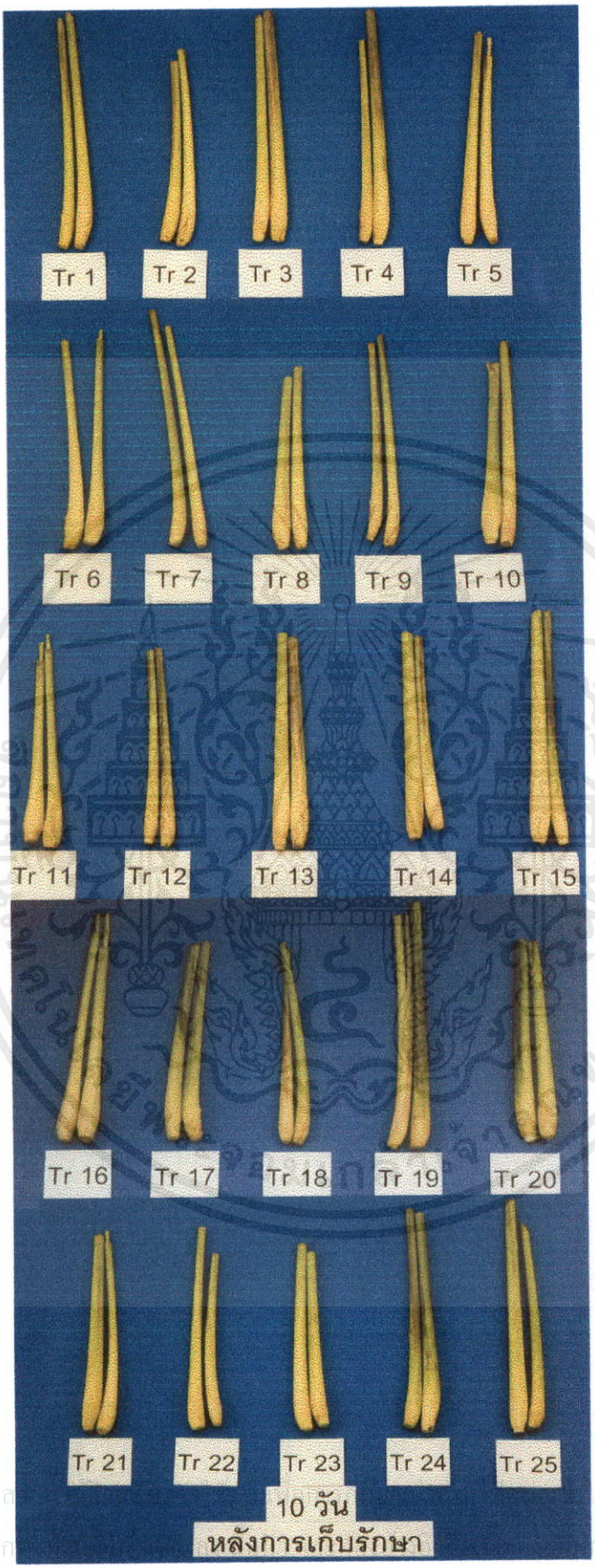
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



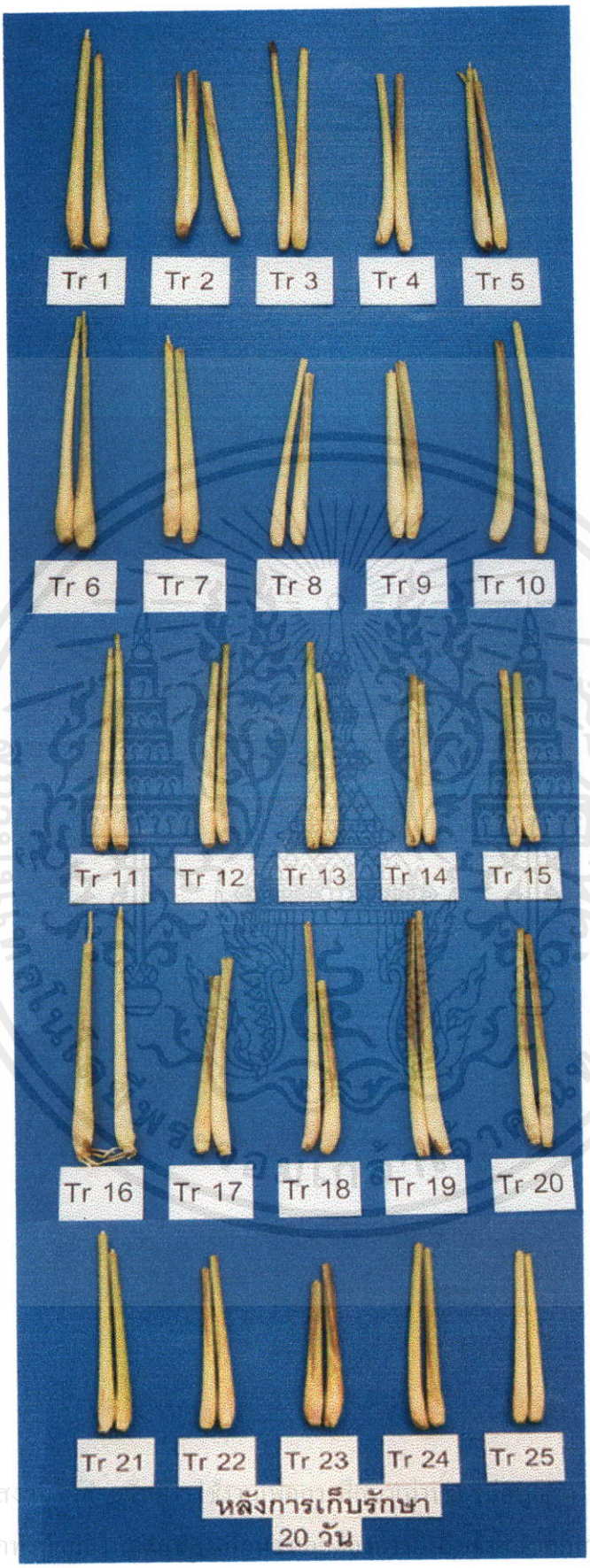
ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะภายนอกของตะไคร้ก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สง ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีก เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะภายนอกของตะไคร้หลังการเก็บรักษา 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ ห้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีก ารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะภายนอกของตะไคร้หลังการเก็บรักษา 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส ห้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีก ารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะภายนอกของตะไคร้หลังการเก็บรักษา 30 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้