

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยการใส่สารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ $CO_2:O_2$
ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน

Lengthening of Storage Life of Fresh Cut of Carrot by Using of Ethylene Absorbent and
 $CO_2:O_2$ in Polyethylene Bag.

โดย

นางสาวยุพเรศ แสงจันทร์

ได้รับการพิจารณาจาก



(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 1... เดือน... พ.ศ. 2547

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.สมภพ ลีตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 10... เดือน... พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยการใช้สารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ CO₂:O₂
ในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน

Lengthening of Storage Life of Fresh Cut of Carrot by Using of Ethylene Absorbent and
CO₂:O₂ in Polyethylene Bag.



T108941



โดย นางสาวยุพเรศ แสงจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษา
รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

ย
ย 396 7
2547

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 108941
วัน,เดือน,ปี..... -2 ต.ค. 2553

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

b..... 12228096
i.....

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยการใส่สารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับ
สัดส่วนของก๊าซ CO₂:O₂ ในถุงพลาสติก โพลีเอทิลีน

โดย : นางสาวยุพเรศ แสงจันทร์

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยการใส่สารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ CO₂:O₂ ในถุงพลาสติก โพลีเอทิลีนโดยวางแผนการทดลองแบบ 4×5 factorial in completely randomized design เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 และ 10 องศาเซลเซียส ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ สารดูดซับเอทิลีน 0, 2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนของก๊าซ CO₂:O₂ 0:0, 5:0, 5:5, 10:5 และ 15:5 PSI ปรากฏว่าแครอทหั่นจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นและมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.69 – 5.14 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ค่อยๆลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งมีปริมาณ TSS เฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.10 - 6.10 brix เปอร์เซ็นต์ TA ค่อยๆลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่ง TA เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.06 – 0.80 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยโดยมีสีเนื้อสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 B – 30 D (Orange Group 28 B – 30 D) คะแนนคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์พอใช้โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4.00-1.00 แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ร่วมกับสารดูดซับเอทิลีน 6 เปอร์เซ็นต์+ CO₂:O₂ 15:5 PSI มีคุณภาพดีที่สุด และมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 12 วัน ส่วนแครอทหั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (37 องศาเซลเซียส) มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 2 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Lengthening of Storage Life of Fresh Cut of Carrot by Using of Ethylene Absorbent and CO₂:O₂ in Polyethylene Bag.

By : Miss Yupharase Sangchan

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

Abstract

Study on lengthening of storage life of fresh cut of carrot by using of ethylene absorbent and CO₂:O₂ in polyethylene bag. This study use divided into two experiment as followed, experiment I and experiment II statistical model was 4×5 factorial in completely randomized design, kept at 37 C^o and 10 C^o comprised of two factors as ethylene absorbents were 0, 2, 4 and 6 and CO₂:O₂ 0:0, 5:0, 5:5, 10:5 and 15:5 PSI respectively. The result showed that fresh weight lost of cut of carrot increased according to storage time increased at the range 1.69 – 5.14 percent. TSS content of all treatment slightly decreased according to storage time increased at the range of 4.10 – 6.10 brix. Percent titratable acidity (TA) content of all treatment slightly decreased according to storage time increased at the range of 0.06 – 0.08 percent. During storage the color slightly change to Orange Group 28 B – 30 D. The score of aromatic qualitatively had a range of 4.00 – 1.00 point. Fresh cut carrot stored in ethylene absorbent 6 percent + CO₂:O₂ 15:5 PSI showed the best and longest shelf life of greater than 12 days with the shortest storage life received from fresh cut carrot storage at ambient temperature (37 C^o) only 2 days.

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องการยึดอายุการเก็บรักษาแควอทหิน ด้วยสัดส่วนของก๊าซ CO_2 : O_2 และสารดูดซับเอทิลีนในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่กรุณาให้โอกาสและคำปรึกษาในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ ตลอดจนคณาจารย์ในภาควิชาต่างๆ ท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และอบรมวิทยาการต่างๆ ให้แก่ผู้จัดทำ

และขอขอบคุณคุณพ่อและคุณแม่ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและคำปรึกษาในทุกๆ เรื่อง ทำยสุดนี้ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลงได้เลยหากขาดบุคคลดั่งที่กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนาม คอยให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ อีกครั้ง

ด้วยความเคารพอย่างสูง
ยุพเรศ แสงจันทร์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาพ	II
สารบัญภาคผนวก	III
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์	15
วิธีการทดลอง	15
ผลการทดลอง	19
สรุปผลการทดลอง	51
วิจารณ์ผลการทดลอง	53
เอกสารอ้างอิง	55
ภาคผนวก	58



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่นภายหลังจากเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วัน	33
2. แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทหั่น ภายหลังจากเก็บรักษา 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วัน	39
3. แสดงเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) ของแครอทหั่นภายหลังจากเก็บรักษา 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วัน	45
4. แสดงคะแนนคุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นภายหลังจากเก็บรักษา 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วัน	50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทแห้งที่อายุเก็บรักษาต่างกันที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส	20
2. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทแห้งที่อายุเก็บรักษาต่างกันที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส	22
3. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) ของแครอทแห้งที่อายุการเก็บรักษาต่างที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส	24
4. แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทแห้งที่อายุการเก็บรักษาต่างที่อุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส	26
5. แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพกลิ่นของแครอทแห้งที่อายุการเก็บรักษาต่างที่อุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส	27
6. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทแห้งที่อายุเก็บรักษาต่างกันที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	32
7. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทแห้งที่อายุเก็บรักษาต่างกันที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	38
8. แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) ของแครอทแห้งที่อายุการเก็บรักษาต่างที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	44
9. แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทแห้งที่อายุการเก็บรักษาต่างที่อุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส	47
10. แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพกลิ่นของแครอทแห้งที่อายุการเก็บรักษาต่างที่อุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส	49

สารบัญภาคผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1. แสดงลักษณะของแครอตหั่นก่อนการเก็บรักษา	59
2. แสดงลักษณะของแครอตหั่นหลังการเก็บรักษา 1 วัน ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส	60
3. แสดงลักษณะของแครอตหั่นหลังการเก็บรักษา 2 วัน ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส	61
4. แสดงลักษณะของแครอตหั่นหลังการเก็บรักษา 2 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	62
5. แสดงลักษณะของแครอตหั่นหลังการเก็บรักษา 4 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	63
6. แสดงลักษณะของแครอตหั่นหลังการเก็บรักษา 6 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	64
7. แสดงลักษณะของแครอตหั่นหลังการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	65
8. แสดงลักษณะของแครอตหั่นหลังการเก็บรักษา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	66
9. แสดงลักษณะของแครอตหั่นหลังการเก็บรักษา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส	67



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

แครอทเป็นพืชกินหัวที่มีปลูกมากในประเทศไทยอีกชนิดหนึ่ง และรู้จักกันมานานแล้ว แต่ยังไม่เป็นอาหารหลักที่นิยม เป็นพืชกินหัวที่ใช้ต้นทุนในการผลิตและแรงงานต่ำ แครอทสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่าง เช่น ทำสลัด ส้มตำ ต้มจืด ผัดกับเนื้อสัตว์ หรือตกแต่งอาหารหรือขนมให้สวยงาม ซึ่งคุณค่าทางโภชนาการแครอท ประกอบด้วย เบต้าแคโรทีนสูง ซึ่งจะเปลี่ยนรูปเป็นวิตามิน เอ ช่วยให้ร่างกายมีภูมิต่อต้านโรคหวัด ป้องกันโรคมะเร็ง ป้องกันอาการผิดปกติในกระดูก โรคผิวหนังและรักษาสายตา ปัจจุบันได้มีการส่งออกผักต่าง ๆ รวมถึงแครอทไปยังประเทศต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการประกอบอาหารในภัตตาคาร และซูเปอร์มาร์เก็ต ตามเมืองต่าง ๆ แต่ปัญหาของการส่งออกแครอท คือ การเก็บรักษาแครอทหลังการเก็บเกี่ยวจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อรักษาคุณภาพของแครอท เพราะเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานอาจจะทำให้แครอทมีกลิ่นที่ผิดปกติ ที่เป็นสาเหตุสำคัญและทำให้เกิดความผิดปกติของแครอทเองด้วย

ดังนั้นการศึกษายืดอายุการเก็บรักษาแครอทนั้นโดยการใช้สารดูดซับเอทิลีนและอัตราส่วนของก๊าซ CO_2 : O_2 นี้เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาปริมาณของก๊าซ CO_2 : O_2 ในการบรรจุลงถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนที่เหมาะสมต่ออายุการเก็บรักษาแครอทหั่น
2. เพื่อศึกษาหาผลของปริมาณสารดูดซับเอทิลีนต่ออายุการเก็บรักษาแครอทหั่น
3. เพื่อศึกษาหาวิธีการเก็บรักษาแครอทหั่นที่เหมาะสมต่อการขนส่งระยะไกล และการเก็บรักษาก่อนจัดจำหน่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

แครอท (CARROT) เป็นพืชผักที่ใช้บริโภคส่วนหัว (root) เช่นเดียวกับผักกาดหัวแรดิช เป็นพืชผักที่สำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะพวกแคโรทีน (carotene) ซึ่งเป็นสารตั้งต้น (precursor) ของวิตามิน เอ นอกจากนี้ยังมีพวกโทอามีน ไรโบฟลาวิน และน้ำตาลสูงอีกด้วย ดังนั้นแครอทจึงเป็นที่รู้จักกันกว้างขวางทั่วไป

ประวัติและถิ่นกำเนิด

แครอทเป็นผักพื้นเมืองในแถบยุโรป เอเชีย และแอฟริกาเหนือ บางทีอาจพบในเขตอเมริกาเหนือและใต้ เป็นพืชผักที่รู้จักกันมานาน แต่ไม่เป็นพืชอาหารหลัก ปัจจุบันมีการปลูกแพร่หลายทั่วโลก โดยเฉพาะในเขตยุโรป และอเมริกา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แครอทเป็นพืชผัก 2 ฤดู (biennial) อยู่ในตระกูล Umbelliferae หรือ Parsley Family

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Daucus carota* var. *sativa*

สำหรับการเจริญเติบโตของแครอทในช่วงปีแรก จะเจริญทางด้านหัว ใบ และลำต้น หลังจากนั้นในปีที่ 2 แครอทจึงจะออกดอกและติดผล ความสูงของต้นแครอทประมาณ 60-90 เซนติเมตร ลำต้นเนื้อแน่น (solid stem) ใบเป็นแบบ pinnate ราก เป็นระบบรากแก้ว (swollen tap root) ดอกโดยปกติมีสีขาว เป็นพืชผสมข้าม โดยอาศัยพวกแมลงและผึ้ง (ทศพร, 2531)

พันธุ์

พันธุ์แครอทที่นิยมปลูกได้แก่ พันธุ์ Emperor , Gold spike ' Gold pak เป็นต้น ซึ่งพันธุ์เหล่านี้ หัวจะยาว และมีผิวเรียบ สีของหัวสดใส นอกจากนี้ก็มีพันธุ์ Red cored chantenay ซึ่งนิยมนำมาใช้แปรรูปได้ดี ส่วนพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นผักสวนครัวได้แก่ พันธุ์ Nantes ซึ่งหัวจะยาว รูปทรงกระบอก

สภาพแวดล้อม

พื้นที่ปลูกควรอยู่ในพื้นที่ ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 600 - 1,300 เมตร ต้องการน้ำในการเจริญเติบโตในช่วงแรกสูง ชอบดินร่วนปนทรายที่อุดมสมบูรณ์ การให้น้ำบ่อยครั้งแต่แครอทไม่ควรให้น้ำบ่อยที่ยังสด

การดูแลรักษา

การเตรียมกล้า ขุดดินตากไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ กำจัดวัชพืช ใส่ปูนขาวหรือปุ๋ยคอก และปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 คลุกเคล้าให้เข้ากัน ทำร่องหยอดเมล็ดลึก 1 เซนติเมตร ห่างกัน 10 เซนติเมตร แล้วหยอดเมล็ดห่างกัน 1 เซนติเมตร เอาดินกลบ รดน้ำพอชุ่ม

การปลูก ถอนแยกต้นกล้า เมื่ออายุประมาณ 15 - 20 วัน หรือมีใบจริง 3 - 5 ใบ ถอนแยกครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 1 เดือน โดยใช้ระยะปลูก 8 x 15 เซนติเมตร ให้ปุ๋ยสูตร 13 - 13 - 21 หรือ 12 - 12 - 27 ในอัตรา 50 - 100 กิโลกรัม / ไร่ ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

โรคและแมลงศัตรูพืช

1. โรคใบจุด เกิดจากเชื้อรา *Cercospora* sp. และ *Alternaria* sp. พบในฤดูฝนและจะระบาดมากในช่วงที่พืชลงหัว และในแปลงที่ไม่ได้รับการดูแลที่ดีพอ ป้องกันโดยใช้โลนาโคล หรือแอนทราโคล หรือ ไดเทนเอ็ม 45 ถ้าเป็นช่วงฝนตกให้ผสมสารจับใบด้วยถ้าระบาดมากใช้คาร์เบนดาซิม, คาลิกซินหรือซาพรอนอย่างใดอย่างหนึ่งฉีดพ่น

2. โรครากปม เกิดจากไส้เดือนฝอยควรป้องกันโดยการขุดดินตาก เพื่อกำจัดไข่และตัวอ่อน

3. โรคหัวเน่า พบในฤดูฝนใกล้ระยะเวลาเก็บเกี่ยวแต่ไม่เสียหายรุนแรงนัก ให้ถอนต้นที่เป็นโรคทิ้งและทำลาย

แมลงศัตรูพืช

1. ปลวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่เปิดใหม่ ควบคุมกำจัดโดยใช้ยา ลอร์สแบน หรือ คูมิฟอส หรือทำการอบดินด้วยเมทิลโบรไมด์หรือบาชามิค

2. เพลี้ยอ่อน เข้าทำลายช่วงฤดูร้อนดูดกินน้ำเลี้ยงที่ปลายใบ ป้องกันแก้ไขโดยฉีดพ่นพิริมอร์ หรือ อไซดริน ทุก ๆ 7 วัน

การเก็บเกี่ยว

เมื่อแครอทอายุได้ประมาณ 80 - 100 วัน ขนาดของหัวเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว แต่ต้องไม่ใหญ่เกินไป ตัดแต่งใบ ทำความสะอาดหัว ผึ่งลมให้แห้ง ก่อนทำการบรรจุในภาชนะระมัดระวังไม่ให้หัวบอบช้ำ ขณะเก็บเกี่ยวและขนส่ง ผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวสามารถนำเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0-10 องศาเซลเซียส โดยไม่มีผลเสียจากความเย็น chilling injury (ประสิทธิ์, 2546)

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

การควบคุมอุณหภูมิที่ทำให้ผลไม้สุกมีคุณภาพดีอยู่ในช่วงแคบ อุณหภูมิที่ต่ำมากเกินไปเหนือจุดเยือกแข็งจะทำให้ผลไม้จากเขตร้อนและกึ่งร้อนได้รับอันตรายจาก chilling injury และอุณหภูมิที่ผลไม้สุกมากและมีคุณภาพที่อยู่ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (สายชล , 2528) ซึ่งอาการของ chilling injury มักจะรุนแรงขึ้นเมื่อย้ายผลผลิตไปยังอุณหภูมิที่สูงกว่า (Morris , 1982)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากวิธีการใช้อุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษาแล้ว การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage ; MA - storage) คือ สภาพของบรรยากาศที่มีปริมาณก๊าซ CO_2 เพิ่มขึ้นและมีปริมาณก๊าซ O_2 ลดต่ำลง จึงเป็นวิธีการที่อาจมีความเหมาะสมต่อการขนส่ง และในขณะที่วางขาย มากกว่าวิธีการเก็บรักษาแบบควบคุมสภาพบรรยากาศ (control atmosphere storage ; CA - storage) เป็นวิธีที่ต้องลงทุนสูงมาก และไม่เหมาะสมต่อการขนส่ง และก่อนการวางขาย ในการเก็บรักษาโดยวิธีแบบ MA - storage นี้ น่าจะเป็นแนวทางที่เหมาะสมต่ออายุการเก็บรักษาของแครอทที่มากกว่าวิธีอื่น (จริงแท้,2541)

การเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศ ให้แตกต่างจากบรรยากาศ ให้แตกต่างจากบรรยากาศปกติ คือในบรรยากาศปกติจะประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจน 78.08 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจน 20.95 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมสภาพของบรรยากาศจะทำการลดปริมาณของ O_2 ให้น้อยลงและเพิ่มปริมาณของ CO_2 ให้สูงขึ้น จะมีผลต่อการหายใจของผลผลิตลดลง ลดการสังเคราะห์และการทำงานของก๊าซเอทิลีน และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตให้นานขึ้น (दनัยและนิธิยา,2535)

การเก็บรักษาผลผลิตภายในถุงพลาสติกปิดสนิท เป็นการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงโดยทำให้ O_2 ลดต่ำลงมากและปริมาณ CO_2 เพิ่มขึ้นสูงจนทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 ดังนั้นการบรรจุหีบห่อจึงเป็นการดัดแปลงบรรยากาศรอบๆผลผลิตด้วย (จริงแท้,2541) โดยใช้ถุงพลาสติกจะเป็นตัวจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ O_2 และ CO_2 ระหว่างบรรยากาศนอกถุงพลาสติก ทำให้บรรยากาศภายในถุงพลาสติกมี O_2 น้อย และมี CO_2 มาก ในสภาพดังกล่าวจะทำให้สามารถชะลอการสุกของผลผลิตได้ (สายชล,2533)

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงจะต้องคำนึง

1. ชนิดของผลผลิต ผลผลิตต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่างๆไม่เท่ากัน ส่งผลให้ปริมาณการใช้ O_2 การปลดปล่อย CO_2 และเอทิลีนไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบๆ ผลผลิตภายในภาชนะบรรจุ นอกจากนั้นคุณสมบัติในการยอมให้แก๊สชนิดต่างๆ ภายในผลผลิตผ่านเข้าออกทางเปลือกหรือผิวไปสู่อากาศยอมส่งผลถึงความเข้มข้นของแก๊สภายในผลผลิตเอง

2. วัยและความบริบูรณ์ของผลผลิต ผลผลิตที่มีวัยต่างกัน อัตราการหายใจการสร้างเอทิลีน และเมทาบอลิซึมต่างๆไม่เท่ากัน ผลผลิตที่ยังอ่อนอยู่มักมีอัตราดังกล่าว ผลไม้ที่ยังไม่สุกมีอัตราต่ำเมื่อเทียบกับผลไม้ที่กำลังสุก ส่งผลให้สภาพบรรยากาศดัดแปลงเกิดขึ้นไม่เหมือนกันทั้งๆที่การบรรจุและการเก็บรักษาเป็นแบบเดียวกัน

3. คุณภูมิในการเก็บรักษา คุณภูมียิ่งสูงอัตราปฏิกิริยาต่างๆยิ่งสูงขึ้น มีผลต่อการใช้และการผลิตแก๊สชนิดต่างๆ ของผลผลิต

4. ปริมาณของผลผลิตในภาชนะบรรจุ ในปริมาณที่เท่ากันถ้ามีผลผลิตบรรจุอยู่มากย่อมใช้ O_2 ให้หมดไป และสะสม CO_2 ให้มากขึ้นได้เร็วกว่าการบรรจุผลผลิตแต่น้อย

5. คุณสมบัติในการยอมให้แก๊สต่างๆผ่านเข้าออกภาชนะบรรจุ ภาชนะบรรจุที่ยอมให้แก๊สต่างๆผ่านเข้าออกได้ง่าย ทำให้อุณหภูมิของแก๊สภายในใกล้เคียงกับบรรยากาศปกติมากกว่า ภาชนะบรรจุที่ยอมให้แก๊สต่างๆ ผ่านเข้าออกได้น้อย (จริงแท้, 2541)

การเก็บรักษาผลผลิตในสภาพบรรยากาศดัดแปลง นอกจากจะชะลอกระบวนการทางชีวเคมีต่างๆภายในผลผลิตทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้ว ยังมีประโยชน์ในแง่อื่นๆ ดังนี้

1. ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลผลิตที่มีความสมบูรณ์มาก มีรสชาติคุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลผลิตที่มีความสมบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาไม่ได้นาน ขนส่งไปไม่ได้ไกลการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยแก้ปัญหานี้ได้

2. ลดสภาพไว (sensitivity) ของผลผลิตต่อเอทธิลีนทำให้การเปลี่ยนแปลงต่างๆที่กระตุ้นโดยเอทธิลีนเกิดขึ้นได้ช้าลง ทั้งนี้เพราะมีโครงสร้างทางเคมีใกล้เคียงกับเอทธิลีน สามารถไปแย่งที่ active site ของเอทธิลีน

3. ลดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ระหว่างการเก็บรักษา เช่น อาการสะท้อนหนาว (chilling injury) เพราะหลังจากเกิด primary injury ขึ้นในเซลล์ องค์ประกอบต่างๆที่เคยอยู่ใน compartment แยกต่างหากจะเล็ดลอดออกมา โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอลทำให้ถูกออกซิไดซ์ด้วย O_2 และทำให้เกิดอาการผิดปกติสีน้ำตาลขึ้น

4. ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตบนผักและผลไม้ส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมี O_2 ต่ำทำให้การเจริญเติบโตบนผลผลิตลดลงด้วย

5. ลดการเจริญเติบโตของแมลงที่ติดมากับผลผลิต แต่อย่างไรก็ตามความเข้มข้นที่จะให้ควบคุมแมลงได้ผลมักเป็นอันตรายต่อผักและผลไม้

อันตรายของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมที่ได้รับการทดสอบแล้วมักปลอดภัยต่อผลผลิตสามารถยืดอายุการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่ไม่ได้รับการควบคุมให้มีองค์ประกอบต่างๆ คงที่นั้น บ่อยครั้งที่ปริมาณแก๊สบางชนิดมีอยู่สูงหรือต่ำเกินไปจนทำให้เกิดอันตรายขึ้นกับผลผลิตได้ (จริงแท้, 2541)

อาการผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลผลิตแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงมีหลายรูปแบบด้วยกัน ลักษณะที่พบมากได้แก่ อาการที่ส่วนผิวของผลผลิตมีรสชาติและกลิ่นปกติ และสำหรับผลไม้มักมีกระบวนการสุกที่ผิดปกติหรือไม่สุกเอาเลย (สมชาย, 2543)

นอกจากอาการที่ผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลผลิตแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลง ไม่ว่าจะปริมาณ O_2 ต่ำเกินไป หรือ CO_2 สูงเกินไปได้ไม่เท่ากัน ซึ่งสาเหตุของความแตกต่างนี้ยังไม่ทราบแน่ชัด สันนิษฐานกันว่าเนื่องจากความหนาแน่นของเนื้อผลผลิต และคุณสมบัติของผิวของผลผลิตที่จะยอมให้การถ่ายเทอากาศได้แตกต่างกัน ผลผลิตที่มีความหนาแน่นสูง การถ่ายเทอากาศเกิดขึ้นได้ยาก ทำให้ O_2 ภายในลดต่ำเกินไป หรือ CO_2 สะสมอยู่ภายในมากเกินไปจึงทำให้เกิดอาการผิดปกติ ในผลไม้พวกส้มไม่ทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงเลย เป็นไปได้ว่าส้มมีผิวหลายชั้น ตั้งแต่เปลือกเขียวด้านนอกสุด เยื่อหุ้มกลีบเนื้อส้มแต่ละกลีบ และชั้น epidermis ของถุง (juice sac) แต่ละถุง ทำให้การถ่ายเทแก๊สชนิดต่าง ๆ เกิดขึ้นได้น้อย (สายชล, 2528)

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

เทคนิค MAP (modified atmosphere packing) เป็นวิธีการเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ ดัดแปลงมาจากวิธี MA จะมีข้อแตกต่างตรงที่วิธี MAP จะเป็นการเก็บรักษาผลผลิตภายในถุงพลาสติกหรือฟิล์มชนิดพิเศษ (วัฒนา, 2540)

Kader (1986) กล่าวว่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส เช่น สี กลิ่น รส และคุณค่าทางอาหาร อาจมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บรักษาภายใต้ MAP สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสี (color change) ในสภาพบรรยากาศที่มีปริมาณ O_2 น้อยและ CO_2 มากจะช่วยลดการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ และลดการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ แอนโทไซยานิน ซึ่งรงควัตถุ 2 ชนิดนี้จะทำให้สีเหลือง-ส้ม และแดง-น้ำเงิน แก่พืชตามลำดับ ตัวอย่างปริมาณ O_2 ที่ 2 เปอร์เซ็นต์และปริมาณ CO_2 ที่ 5 เปอร์เซ็นต์ ช่วยชะลอการสร้างแอนโทไซยานินของลูกพลับพลึงได้ อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึงการให้ปริมาณ CO_2 ไม่ควรให้มากเกินไป เพราะอาจก่อให้เกิดผลเสียแก่ผักและผลไม้ได้

2. การเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัส (texture change) CO_2 มีผลต่อการอ่อนนิ่มของผลไม้มากกว่า O_2 แต่กลไกการเกิดปรากฏการณ์นี้ยังไม่เป็นที่แน่ชัด ตัวอย่างเช่น ปริมาณ CO_2 ที่ 10 เปอร์เซ็นต์สามารถป้องกันมิให้เนื้อของบรอกโคลีเหี่ยว แต่กลีบอ่อนนุ่มพอดี (tender) และนุ่มกว่าตอนเก็บเกี่ยวใหม่ๆ และเมื่อความเข้มข้นเพิ่มเป็น 12 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยลดความเหนียวของ

หน่อไม้ฝรั่งเนื่องจากมีเส้นใยมากเกินไป ถ้า CO_2 ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 2 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการอ่อนนิ่มของผลก็วี

3. การเปลี่ยนแปลงกลิ่นรส (flavor change) สารที่ให้กลิ่นรสของผักและผลไม้ ได้มาจากการขบวนการหายใจ และเมตาบอลิซึมต่างๆ ในพืช ดังเช่นบรรยากาศที่มี O_2 2.5 เปอร์เซ็นต์ ช่วยลดการสูญเสียของกรดในแอปเปิ้ล พันธุ์ Golden Delicious O_2 2.5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณฟรุกโตส กลูโคส และกรดมะนาวในมะเขือเทศเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณแป้งและกรดมาลิกจะลดลง สิ่งที่เราควรระวังคือ ถ้า O_2 และ CO_2 มีความเข้มข้นในช่วงที่พืชทนทานไม่ได้ จะเกิดกลิ่นรสผิด เนื่องจากการสะสมแอลกอฮอล์และแอลดีไฮด์ ที่ได้จากการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน

4. การเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางอาหาร (nutritional change) โดยทั่วไป MAP จะช่วยรักษาปริมาณกรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) หรือวิตามินซีในผักและผลไม้ นั้นได้ดีกว่าการเก็บรักษาในบรรยากาศปกติ ตัวอย่างเช่น ในบรรยากาศที่ O_2 4 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 9 เปอร์เซ็นต์ ช่วยลดการสลายตัวของวิตามินซีในผักขมได้ถึงร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับการเก็บในสภาพบรรยากาศปกติ

บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงกว่าปริมาณในบรรยากาศปกติ อาจทำให้การผลิตเอทิลีนในพืชลดลงหรือเพิ่มขึ้นก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดพืช อุณหภูมิ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และระยะเวลาที่ผลิตผลอยู่ในบรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูง อย่างไรก็ตามคาร์บอนไดออกไซด์จะขัดขวางการทำงานของเอทิลีนโดยไปแย่งที่เอทิลีนในการจับตัวกับตัวรับ การใช้ CO_2 ความเข้มข้นสูงเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการยืดอายุผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ปริมาณ CO_2 ซึ่งเป็นของเสียจากการหายใจถ้ามีปริมาณมากสามารถยับยั้งขั้นตอนของกระบวนการหายใจได้ นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติขัดขวางการทำงานของเอทิลีนด้วย โดยเชื่อกันว่า CO_2 ไปแย่งที่ active site ของเอทิลีน ดังนั้นการลดปริมาณ O_2 และเพิ่ม CO_2 จึงช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลออกไปได้ (จริงแท้, 2541) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่มีผลโดยตรงกับก๊าซเอทิลีน โดยมีผลยับยั้งหรือขัดขวางการทำงานของก๊าซเอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีสูงโครงสร้างคล้ายคลึงกับก๊าซเอทิลีน แต่ไม่อาจกระตุ้นให้ผลไม้สุกได้ เนื่องจากขาดคุณสมบัติบางประการที่จะทำหน้าที่แทนก๊าซเอทิลีน ดังนั้นจึงมีผลยับยั้งก๊าซเอทิลีน ในขณะที่เข้าไปแก่งแย่งกับก๊าซเอทิลีน ทำให้ก๊าซเอทิลีนเข้าไปกระตุ้นการสุกไม่ได้ การใส่ผลไม้ในภาชนะปิดสนิทจะทำให้มีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์จากการหายใจ จนกระทั่งสูงพอที่จะยับยั้งการสุกได้ แต่ถ้าผลไม้อยู่ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงเป็นเวลานานจะเกิดผลเสียขึ้น เช่นรสชาติของผลไม้เปลี่ยนไป เนื่องจากเกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน (จิรา, 2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทที่สำคัญของก๊าซออกซิเจน (O_2)

O_2 ในบรรยากาศมี 20 เปอร์เซ็นต์มีผลต่อขบวนการหายใจ การสร้างเอทิลีนและขบวนการออกซิเดชันอื่น ๆ การลดปริมาณ O_2 จะมีผลทำให้อัตราการหายใจลดลง ถ้าปริมาณ O_2 ลดลงถึง 5 เปอร์เซ็นต์ จะไม่เพียงพอกับการหายใจทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (สมบุญ, 2538) O_2 มีบทบาทต่อการทำงานของเอทิลีนในพืช ความเข้มข้นของ O_2 ระหว่าง 0-5 เปอร์เซ็นต์สามารถชะลอการสุกของผลไม้หลายชนิด (दनัยและนิธิยา, 2535)

การเกิดการหมัก (fermentation) ขึ้นนั้น เกิดจากการหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจนซึ่งสังเกตได้จากกลิ่นแอลกอฮอล์ที่สะสมขึ้น มีการผลิตอัตรา CO_2 ที่สูงขึ้นเมื่อปริมาณ O_2 ในบรรยากาศต่ำลงมากผลผลิตอาจเสียหายได้ การควบคุมปริมาณ O_2 ให้ได้ตามระดับที่ต้องการนั้น อาจทำได้โดยการปล่อยให้ผลผลิตหายใจใช้ออกซิเจนลดลงอยู่ระดับที่ต้องการก่อน เมื่อได้ O_2 ที่ต้องการแล้ว ปริมาณ O_2 จะลดลงอีกดังนั้นจะต้องคอยวัดและเพิ่มเติม O_2 จากภายนอก โดยใช้ O_2 จากถังก๊าซหรือใช้วิธีดูดก๊าซเนื่องจากพืชมีการหายใจ (จริงแท้, 2541)

การควบคุมเอทิลีน โดยเก็บรักษาภายในห้องเย็นที่มีการรักษาบรรยากาศควบคุม โดยควบคุมปริมาณ O_2 และ CO_2 ซึ่งจะไม่ใช้วิธีการระบายอากาศจะทำให้ปริมาณ O_2 และ CO_2 ที่ควบคุมเกิดการผิดพลาดได้ วิธีการนี้จะมีความยุ่งยากมากพอควร เพราะต้องคอยวัดปริมาณแก๊สในห้องเก็บรักษาเป็นประจำ (จริงแท้, 2541)

การลดปริมาณ O_2 จะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทิลีนการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีปริมาณ O_2 ต่ำสามารถชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ง่าย และจะช่วยยับยั้งการเปลี่ยนสีเปลือกเป็นสีน้ำตาล O_2 เร่งให้เกิดการสูญเสียกรด ascorbic เร็วขึ้น O_2 ต่ำกว่าร้อยละ 20 การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ลดลงไม่มากนัก แต่เมื่อความเข้มข้นลดลงเหลือร้อยละ 2 หรือต่ำกว่าจึงจะเห็นผล แต่ความเข้มข้นระดับนี้ผลิตผลหลายชนิดไม่อาจทนอยู่ได้ O_2 ต่ำ ยังไปขัดขวางการสร้าง periderm ในขบวนการสมานแผลของพืช

ปริมาณของ ในบรรยากาศมีผลต่อการสุกของผลไม้ การเพิ่มปริมาณของ O_2 ให้สูงกว่าบรรยากาศปกติ อาจเร่งหรือไม่มีผลต่อการสุกของผลไม้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ การลดปริมาณของ O_2 ในอากาศลงมีผลต่อการสุกของผลไม้ช้าลง เพราะอัตราการหายใจและเมตาบอลิซึมภายในเซลล์เกิดช้าลง ชะลออัตราการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ให้ช้าลง การสังเคราะห์เอทิลีนลดน้อยลงและความไวของผลไม้ต่อการทำงานของเอทิลีนให้ช้าลงด้วยปริมาณ O_2 ต่ำสุดที่ยับยั้งการสุกจะไม่มีผลต่อสรีรวิทยาที่สำคัญของผลไม้

บทบาทที่สำคัญของเอทิลีน (C_2H_4)

เอทิลีน (ethylene) มีสูตรโครงสร้าง $C_2H_4(CH_2=CH_2)$ เป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่มีสถานะเป็นก๊าซ ไม่มีสี มีกลิ่นเล็กน้อย จัดเป็นสารประเภทไฮโดรคาร์บอน ติดไฟและเกิดระเบิดได้ ในช่วงความเข้มข้น 3.2-32 เปอร์เซ็นต์ สามารถแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆ ของพืชได้ง่าย ทำให้มีอิทธิพลค่อนข้างกว้างขวางต่อการพัฒนาการของพืช โดยทั่วไปเอทิลีนจะไปเร่งการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืช ทั้งนี้เพราะเอทิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ (จริงแท้, 2541) และเอทิลีนยังมีอิทธิพลต่อการพัฒนาของพืชค่อนข้างมาก แม้จะมีความเข้มข้นต่ำเพียง 0.1 ppm ก็อาจกระตุ้นให้เกิดการสุกของผลไม้หรือการร่วงของใบได้ (จิรา, 2532) จากการศึกษาในผลไม้พบว่ากระบวนการสุกจะเกิดไม่ได้หากไม่มีเอทิลีนและระหว่างการสุกจำเป็นต้องมีเอทิลีน มิฉะนั้นแล้วการสุกจะเกิดไม่สมบูรณ์ การตอบสนองของผลไม้ต่อเอทิลีนพบว่า เนื้อเยื่อที่ยังอ่อนอยู่มีการตอบสนองไม่ดีเท่าเนื้อเยื่อที่บริบูรณ์แล้ว (จริงแท้, 2541) ก๊าซเอทิลีนเป็นก๊าซที่เกิดขึ้นภายในผลไม้ขณะที่ผลกำลังสุกและเป็นฮอร์โมนพืชที่กระตุ้นให้ผลไม้สุกเร็วขึ้น ก๊าซเอทิลีนจึงได้ชื่อว่า ripening hormone หรือ ripening gas จากการศึกษาพบว่าในระยะผลแก่จัดนั้น จะมีการสร้างก๊าซเอทิลีนภายในพืชอัตราที่ต่ำมากและจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเดียวกับช่วงอัตราการหายใจที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นระยะที่กระบวนการสุกจะเริ่มสร้างก๊าซเอทิลีนจะถึงจุดสูงสุดและจะคงที่อยู่ระยะหนึ่งแล้วค่อยๆ ลดลง ซึ่งอยู่ในระยะเวลาเดียวกันการหายใจที่ค่อยๆ ลดลง อัตราการสร้างก๊าซเอทิลีนจะมากขึ้นขึ้นกับชนิดของผลไม้ (จิรา, 2532)

การผลิตและการทำงานของเอทิลีนขึ้นอยู่กับอิทธิพลของปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ ชนิดหรือพันธุ์ อายุทางสรีรวิทยาเมื่อเก็บเกี่ยว อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนในบรรยากาศ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ปริมาณของเอทิลีนในบรรยากาศ ปริมาณไฮโดรคาร์บอนอื่นๆ ความเครียดต่างๆ ฮอร์โมนพืช และสารยับยั้งการผลิตและการทำงานของเอทิลีน

การสังเคราะห์เอทิลีนในเซลล์พืชมีสารเริ่มต้นจากกรดอะมิโนเมไทโอนีน (methionine) และอาจมีการสังเคราะห์เอทิลีนเพียงเล็กน้อย จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของกรดกลูตาเมต เมไทโอนีนเป็นสารเริ่มต้นในปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทิลีน ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นเอทิลีนได้อย่างรวดเร็วและต้องการ O_2 ในการสังเคราะห์ด้วย (दनัย, 2540)

จริงแท้ (2541) กล่าวว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของเอทิลีนคือ

1. ชนิดหรือพันธุ์ เช่น ทูเรียนพันธุ์ชะนี จะสุกเร็วกว่าพันธุ์หมอนทอง
2. อายุทางสรีรวิทยา เมื่อเก็บเกี่ยว โดยผลที่แก่จะผลิตเอทิลีนได้มากกว่าผลอ่อน
3. อุณหภูมิ อุณหภูมิที่สูงขึ้นจาก 0-25 องศาเซลเซียส จะทำให้สร้างเอทิลีนมาก แต่หากอุณหภูมิต่ำไปจะเกิด chilling injury (อาการสะท้อนหนาว) ได้
4. ปริมาณ O_2 และปริมาณ CO_2 ในบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทของเอทิลีนหลังการเก็บเกี่ยว

เอทิลีนมีทั้งประโยชน์และโทษต่อผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ประโยชน์ของเอทิลีน เช่น ใช้ในการบ่มผลไม้ให้สุกอย่างสม่ำเสมอ ส่วนโทษของเอทิลีนมีมากมายดังนี้

1. เร่งให้เกิดการสุกในขณะขนส่งหรือระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจได้
2. เร่งการเสื่อมสภาพให้เร็วขึ้น ทำให้ผักใบหรือผักที่มีสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เพราะสูญเสียคลอโรฟิลล์ไปเร็วขึ้น
3. มีผลกระทบต่อรสชาติของผักบางชนิด เช่น แครอท ถ้าได้รับเอทิลีนในปริมาณที่สูงจะเกิดรสขม เพราะเอทิลีนกระตุ้นให้มีการสร้างสาร isocoumarin ขึ้นมา นอกจากนั้นเอทิลีนยังทำให้รสชาติของมันเทศเสียไปด้วยเพราะเกิดสาร ipomeamarone ขึ้นมา
4. ผักกาดหอมห่อซึ่งได้รับเอทิลีนจะมีอาการจุดสีน้ำตาลแดงขึ้นที่ก้านใบ ถ้าหากอาการรุนแรงจะทำให้ก้านใบมีสีน้ำตาลแดง ทั้งนี้เพราะเอทิลีนไปกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอล ออกซิเดส (polyphenol oxidase) ทำให้เกิดสารประกอบฟีนอลมาก
5. เอทิลีนมีความสำคัญมากต่อสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน โดยเฉพาะเป็นสารที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสุกของผลไม้ จึงเรียกเอทิลีนว่า ripening gas เอทิลีนยังทำให้เกิดความผิดปกติแก่ใบผักและดอกไม้ด้วย

ปัจจัยที่มีผลยับยั้งการสังเคราะห์เอทิลีน

1. ออกซิเจน การสังเคราะห์เอทิลีนจะหยุดชะงักในบรรยากาศที่ขาด O_2 ทั้งนี้เพราะ O_2 จำเป็นต้องใช้ในปฏิกิริยาการเปลี่ยน 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) ให้เป็นเอทิลีน ปริมาณ O_2 ซึ่งต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้การสังเคราะห์เอทิลีนลดลง
2. อุณหภูมิ อุณหภูมิมีผลต่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทิลีนด้วย อัตราการสังเคราะห์เอทิลีนจะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 0-25 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียสอัตราการสังเคราะห์เอทิลีนจะลดลง และจะหยุดชะงักที่อุณหภูมิสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามการยับยั้งการสังเคราะห์เอทิลีนที่อุณหภูมิสูงนี้สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้เมื่อลดอุณหภูมิลง

สารดูดซับเอทิลีน

การใช้สารดูดซับเอทิลีน(ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตผลได้ EA ที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, $KmnO_4$)ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับ C_2H_4 เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2)และเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_2H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถ

เปลี่ยนกลับไปเป็น C_2H_4 ได้อีก วิธีการเตรียม EA ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลาย อิมัลชันของต่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง EA สามารถดูดซับ C_2H_4 ที่มีผลไม่ปลดปล่อยออกมา นอก ผล ช่วยลดปริมาณ C_2H_4 จึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา,2537)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kader (1992) ได้กล่าวว่าการบรรจุผลไม้ในเขตร้อนในสภาพบรรยากาศควบคุมและตัดแปลงควรจะใช้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส หรืออยู่ในช่วง 12-20 องศาเซลเซียส และความเข้มข้นของ CO_2 5-10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3-5 เปอร์เซ็นต์

Mathooko et al. (1995) รายงานว่าเก็บรักษาผลมะเขือเทศในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 20 สามารถลดอัตราการผลิตเอทิลีน โดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะมีผลในการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ ACC synthase และ ACC oxidase

Lang and Kader (1995) ศึกษาผลของการควบคุมบรรยากาศในผลโวกาโดพันธุ์ Hass โดยใช้ก๊าซออกซิเจนที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 2 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 5 และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการพัฒนาของอาการระเหี่ยวได้นานถึง 12 สัปดาห์

Glahan and Puchangtong, (2001) พบว่าภายหลังจากเก็บรักษา 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 12 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด 1.31 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เก็บรักษา หน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 0.16-0.81 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 3.53-6.40 brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งจะมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ และสามารถพัฒนาให้ขนส่งระยะทางไกลโดยทางเรือเดินทะเลได้ ซึ่งค่าขนส่งถูกกว่าทางเครื่องบิน 10 เท่า จะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ได้

Glahan and Kerdsiri (2001) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน $CO_2: O_2$ ต่อคุณภาพภายหลังจากการเก็บรักษาด้วยหอมทอง ผลปรากฏว่าด้วยหอมทองที่บ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้องก่อนการเก็บรักษามีปริมาณ TSS ระหว่าง 19.60-22.40 brix มีเปอร์เซ็นต์ TA ระหว่าง 0.0034-0.0101 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกล้วยหอมทองที่บ่มสุกที่อุณหภูมิห้องภายหลังจากการเก็บรักษา 35 วัน มีเปอร์เซ็นต์ TA ระหว่าง 0.0101-0.0304 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง 0.48-0.87 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ประพันธ์ (2526) กล่าวว่าปัจจุบันมีการนำเอาวิธีการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ (MA - storage) มาร่วมใช้กับการเก็บรักษา และการใช้แผ่นพลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณของออกซิเจน ทำให้

อัตราการหายใจลดลง และการผลิตเอทิลีนต่ำลง ขณะเดียวกันระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์เพิ่มขึ้นทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด นอกจากนี้ยังลดการสูญเสียน้ำหนัก สามารถป้องกันการเน่าเนื่องจากเชื้อราได้บ้างบางชนิดจากการปนเปื้อน

สุชัยญา (2530) ได้รายงานการเก็บรักษาผลละมุดในถุงพลาสติกปิดสนิทในบรรยากาศที่มีความเข้มข้นของ CO_2 0, 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 9 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุด คือ 51 วัน และพบว่าการบ่มผลละมุดให้หายฝาดด้วย CO_2 ที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิห้อง ความฝาดจะหายไปภายในเวลา 4 วัน โดยยังคงมีความกรอบและความแน่นเนื้อมาก

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

จริงแท้ (2541) กล่าวว่า การเพิ่มปริมาณ CO_2 ให้ผลในการควบคุมโรคมากกว่าที่ระดับ 10 – 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถควบคุมเชื้อ *Botrytis* sp. และ *Rhizopus* sp. ในผลสตอเบอรี่หลังการเก็บเกี่ยวได้ วิธีการนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในการขนส่งผลสตอเบอรี่ในต่างประเทศ และบางสวนในประเทศไทย อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าในสภาพที่มี CO_2 สูงขึ้นอาจกระตุ้นให้เกิดโรคบางอย่างอย่างเจริญเติบโตได้มากขึ้นด้วย ดังนั้นการปรับสภาพบรรยากาศเพื่อการควบคุมโรคจึงค่อนข้างจะมีผลเฉพาะเจาะจงกับผลิตผล และโรคแต่ละชนิด

ยุพัตสา (2542) ศึกษาอิทธิพลของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวานโดยวิธีบรรจุในถุงพลาสติก polyethylene (PE) ใช้ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 , 3, 5, 10

และ 15 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส พบว่าข้าวโพดที่เก็บรักษาไว้ในคาร์บอนไดออกไซด์ 5 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ข้าวโพดหวานมีคุณภาพและอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 29.4 วัน และมีปริมาณ TSS สูงที่สุดคือ 4.92 brix

พรรณนิภา (2543) พบว่าถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วันหลังติดฝัก เก็บรักษาในถุงพลาสติกพร้อมกับ CO₂ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 20 วัน ภายหลังจากการเก็บรักษาถั่วฝักยาวจะสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และพบว่าถั่วฝักยาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกพร้อมกับ CO₂ 10 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.77 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวและลักษณะภายนอกน้อยที่สุด และมีค่าเฉลี่ย TSS สูงที่สุดคือ 4.83 brix ส่วนถั่วฝักยาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกพร้อมกับ CO₂ 0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.45 เปอร์เซ็นต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. แครอทหั่น
2. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ
4. เครื่องแก้ว เช่น flask , beaker , tube
5. hand refractometer
6. บิวเรตต์
7. แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ Royal Horticultural Society (R.H.S.)
8. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
9. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
10. ก๊าซออกซิเจน
11. สารดูดซับเอทิลีน
12. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
13. สารเคมีที่ใช้การวิเคราะห์

วิธีการดำเนินการทดลอง

ได้ทำการทดลอง 2 การทดลอง โดยทำการทดลองแตกต่างกันที่อุณหภูมิคือ การทดลองที่ 1 ทำการทดลองที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 37 องศาเซลเซียส) การทดลองที่ 2 ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

จัดหาหัวแครอทมีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาหั่นฝอยแล้วบรรจุในถุงพลาสติก PE พร้อมด้วยปริมาณสารดูดซับเอทิลีน ethylene absorbent (EA) ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผลิตสุญญากาศแล้วเติม ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนตามวิธีการที่กำหนดแล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิตามที่กำหนดในข้างต้น วางแผนการทดลองแบบ 4X5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 20 treatment combinations วิธีการละ 2 ซ้ำ ซ้ำละ 50 กรัม ทำการเปรียบเทียบผลทางสถิติด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) มี 2 ปัจจัย คือ ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน ethylene absorbent (EA) ประกอบด้วย 0 เปอร์เซ็นต์ , 2 เปอร์เซ็นต์, 4 เปอร์เซ็นต์, 6 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจน (แรงดันของก๊าซมีหน่วยเป็นปอนด์/ตารางนิ้ว, PSI) ประกอบด้วย 0 :0 , 5:0 , 5:5 , 10: 5 , 15:5 ปอนด์/ตารางนิ้ว ซึ่งมี 20 treatment combinations

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบไปด้วย

- วิธีการที่1 a₁b₁ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI
 วิธีการที่2 a₁b₂ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI
 วิธีการที่3 a₁b₃ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่4 a₁b₄ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่5 a₁b₅ ปริมาณ EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่6 a₂b₁ ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI
 วิธีการที่7 a₂b₂ ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI
 วิธีการที่8 a₂b₃ ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่9 a₂b₄ ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่10 a₂b₅ ปริมาณ EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่11 a₃b₁ ปริมาณ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI
 วิธีการที่12 a₃b₂ ปริมาณ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI
 วิธีการที่13 a₃b₃ ปริมาณ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่14 a₃b₄ ปริมาณ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่15 a₃b₅ ปริมาณ EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่16 a₄b₁ ปริมาณ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI
 วิธีการที่17 a₄b₂ ปริมาณ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI
 วิธีการที่18 a₄b₃ ปริมาณ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่19 a₄b₄ ปริมาณ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI
 วิธีการที่20 a₄b₅ ปริมาณ EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI

การศึกษาข้อมูล

1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คิดโดยทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของแครอทหั่น ก่อนการเก็บรักษา หลังจากนั้นทุกๆ 2 วัน แล้วบันทึกผล นำน้ำหนักที่ได้มาคิดเป็นร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักสด และคำนวณตามสมการ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{นน.สดก่อนการเก็บรักษา} - \text{นน.สดหลังการเก็บรักษา}}{\text{น้ำหนักสดก่อนการเก็บรักษา}} \times 100$$

2.ปริมาณ total soluble solid (TSS) ทุกๆ 2 วันหลังการเก็บรักษา นำแครอทหั่นมาวัดปริมาณ TSS โดยการนำน้ำคั้นจากแครอทหั่นมาวัดด้วย hand refractometer มีหน่วยเป็น brix

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณ titratable acidity โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดมาลิก} = \frac{N \cdot \text{Base} \times \text{มิลลิลิตรของ Base} \times \text{meq.wt ของกรดมาลิก} \times 100}{\text{ปริมาณน้ำคั้นที่ใช้ (ml)}}$$

4. การเปลี่ยนแปลงสีของแครอทหั่น โดยบันทึกผลทุกๆ 2 วัน โดยใช้แผ่นสีมาตรฐานของ The Royal Horticultural Society (R.H.S. color chart)

5. คุณภาพของกลิ่น ทุกๆ 2 วัน หลังการเก็บรักษาน้ำแครอทหั่นมาตรวจสอบคุณภาพกลิ่น ด้วยวิธีการดมโดยใช้ผู้ตรวจสอบ 5 คน แบ่งคะแนนความชอบเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับคะแนน 5 คือ กลิ่นแครอทหั่นดีมากเช่นเดียวกับแครอทหั่นสด

ระดับคะแนน 4 คือ กลิ่นแครอทหั่นดีใกล้เคียงกับแครอทหั่นสด

ระดับคะแนน 3 คือ กลิ่นแครอทหั่นดีผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้

ระดับคะแนน 2 คือ กลิ่นแครอทหั่นผิดปกติมาก เริ่มไม่เป็นที่ยอมรับ

ระดับคะแนน 1 คือ กลิ่นแครอทหั่นผิดปกติมากที่สุดไม่เป็นที่ยอมรับ

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

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

108941

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทดลอง วันที่ 11 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2547

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 23 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2547

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 12 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

จากการศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยใช้ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน (EA) และสัดส่วนก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ในอุณหภูมิห้องผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่นพบว่า แครอทที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ในทุกความเข้มข้นจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ภายหลังจากการเก็บรักษา 1 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 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 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 50 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 3.54, 3.36, 3.34, 2.82, 2.70, 2.68, 2.58, 2.12, 1.88, 1.86, 1.82, 1.78, 1.66, 1.54, 1.54, 1.50, 1.48 และ 1.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.62 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 6.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0

PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซนต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซนต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสด 5.94, 5.26, 4.02, 3.96, 3.80, 3.80, 3.80, 3.80, 3.70, 3.66, 3.58, 2.76, 2.52, 1.72, 1.71, 1.62, 1.61 และ 1.52 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทแห้งที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซนต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.40 เปอร์เซนต์ (ตารางที่1)

ตารางที่1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทแห้งที่อายุการเก็บรักษาต่างกัันที่อุณหภูมิ37 องศาเซลเซียส

Treatment combination	เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา	
	1 วัน	2 วัน
EA 0% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	2.12	2.76
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	1.48	3.66
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	1.86	3.58
EA 0% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	3.54	4.02
EA 0% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	1.46	3.80
EA 2% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	1.54	1.52
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	1.54	3.80
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	2.58	3.70
EA 2% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	1.50	3.96
EA 2% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	1.78	6.56
EA 4% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.62	2.52
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	1.88	1.62
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	2.70	1.71
EA 4% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	2.82	3.80
EA 4% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	1.66	5.94
EA 6% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	1.82	0.40
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	3.54	1.72
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	3.36	5.26
EA 6% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	3.34	3.80
EA 6% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	2.68	1.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

ก่อนการเก็บรักษาพบว่าแครอทหั่นมีปริมาณ TSS อยู่ระหว่าง 6.80 –7.20 brix (ตารางที่2) ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่นพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ทุกความเข้มข้นจะมีปริมาณ TSS ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.20 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS 8.00, 8.00, 8.00, 8.00, 8.00, 7.80, 7.80, 7.80, 7.60, 7.60, 7.20, 7.00, 7.00, 6.80, 6.60, 6.60, 6.60 และ 6.60 brix ตามลำดับส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.40 brix (ตารางที่2)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.40 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 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 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS 8.00, 7.40, 7.40, 7.40, 7.00, 6.80, 6.80, 6.80, 6.80, 6.40, 6.40, 6.40, 6.20, 5.80, 5.80, 5.80, 5.60 และ 5.40 brix ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนแครอทที่เก็บรักษาใน EA 4% + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.40 brix (ตารางที่2)

ตารางที่2 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทที่อายุการเก็บรักษาต่างที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

Treatment combination	ปริมาณ TSS (brix) ก่อนและหลังการเก็บรักษา		
	0วัน(ก่อนการเก็บรักษา)	1วัน	2วัน
EA 0% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	7.20	8.20	6.80
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	6.90	8.00	6.40
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	6.90	7.20	6.80
EA 0% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20	6.80	5.60
EA 0% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	6.80	8.00	6.20
EA 2% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	6.90	7.00	7.40
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	7.40	7.80	7.00
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20	6.60	7.40
EA 2% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20	7.60	5.40
EA 2% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	6.90	6.80	8.40
EA 4% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	6.80	7.80	5.80
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	6.80	8.00	6.40
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	7.00	6.80	6.80
EA 4% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	6.80	7.00	5.40
EA 4% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20	8.00	8.00
EA 6% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	7.00	7.60	7.40
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	7.20	6.60	6.40
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20	6.60	5.80
EA 6% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	6.80	6.40	5.80
EA 6% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20	8.00	6.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.เปอร์เซ็นต์ Titratable Acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่นพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุก ระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ทุกความเข้มข้นจะมีเปอร์เซ็นต์ Titratable Acidity (TA) ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ภายหลังจากการเก็บรักษา 1 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุดคือ 0.23 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.16, 0.16, 0.13, 0.13, 0.13, 0.13, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.12, 0.11, 0.11, 0.09, 0.09, 0.09, 0.09 และ 0.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุดคือ 0.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่3)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุดคือ 0.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.72, 0.53, 0.44, 0.42, 0.39, 0.36, 0.30, 0.28, 0.27, 0.27, 0.27, 0.27, 0.23, 0.23, 0.21, 0.21, 0.19 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บ

รักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุดคือ 0.15 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่3)

ตารางที่3 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) ของแครอททันทีอายุการเก็บรักษาต่างที่อุณหภูมิต่ำ 37 องศาเซลเซียส

Treatment combination	เปอร์เซ็นต์ TA (เปอร์เซ็นต์) ก่อนและหลังการเก็บรักษา		
	0วัน(ก่อนการเก็บรักษา)	1วัน	2วัน
EA 0% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.12	0.12	0.36
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.18	0.23	0.23
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.18	0.09	0.72
EA 0% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.20	0.13	0.44
EA 0% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.16	0.12	0.19
EA 2% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.15	0.13	0.39
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.16	0.12	0.21
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.22	0.08	0.53
EA 2% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.12	0.09	0.23
EA 2% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.20	0.11	0.27
EA 4% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.18	0.16	0.27
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.19	0.11	0.21
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.18	0.12	0.28
EA 4% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.18	0.13	0.42
EA 4% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.21	0.07	0.15
EA 6% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.13	0.12	0.27
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.22	0.08	0.17
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.13	0.13	0.82
EA 6% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.17	0.16	0.30
EA 6% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.16	0.07	0.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทหัน

ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหันในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ปรากฏว่าแครอทหันมีการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อเพียงเล็กน้อย ก่อนการทดลองสีเนื้อของแครอทหันมีสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 A - OG 28 B (Orange Group 28 A - 28 B) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน แครอทหันที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีสีเนื้อสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 A - 28 B (Orange Group 28 A - 28 B) (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน แครอทหันที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีสีเนื้อสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 A - 28 B (Orange Group 28 A - 28 B) (ตารางที่ 4)



ตารางที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทที่อายุการเก็บรักษาต่างกันที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

Treatment combination	สีเนื้อของแครอทก่อนและหลังการเก็บรักษา		
	0วัน(ก่อนการเก็บรักษา)	1วัน	2วัน
EA 0% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 0% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 0% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 2% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 2% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 2% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 4% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 A	OG 28 B
EA 4% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 A	OG 28 A
EA 4% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 6% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 A	OG 28 B
EA 6% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 A	OG 28 A
EA 6% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	OG 28 B	OG 28 B	OG 28 B

5.คุณภาพของกลิ่นแครอท

ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂: O₂ ทุกความเข้มข้น ปรากฏว่าแครอทมีกลิ่นไม่พึงประสงค์เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นและก่อนการทดลองแครอทมีคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน แครอทที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂: O₂ ทุกความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพกลิ่นดีมีดปกติเล็กน้อยโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 3.00-2.00 คะแนน (ตารางที่5)

ภายหลังจากการรักษา 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂: O₂ ทุกความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 2.00-1.00 คะแนน (ตารางที่5)

ตารางที่5 แสดงการเปลี่ยนแปลงกลิ่นของแครอทหั่นที่อายุการเก็บรักษาต่างกันที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

Treatment combination	คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นก่อนและหลังการรักษา		
	0วัน(ก่อนการรักษา)	1วัน	2วัน
EA 0% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	5	3	2
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	5	3	2
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	5	3	2
EA 0% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	5	3	1
EA 0% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	5	2	2
EA 2% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	5	2	1
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	5	2	1
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	5	2	1
EA 2% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	5	2	1
EA 2% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	5	2	1
EA 4% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	5	2	1
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	5	2	1
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	5	2	1
EA 4% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	5	2	2
EA 4% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	5	2	2
EA 6% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	5	2	1
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	5	3	1
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	5	3	1
EA 6% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	5	3	2
EA 6% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	5	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2

จากการศึกษาผลของการยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยใช้ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน (EA) และสัดส่วนก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่นพบว่า แครอทที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ในทุกความเข้มข้นจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 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 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.34, 1.04, 1, 0.99, 0.99, 0.92, 0.86, 0.82, 0.74, 0.66, 0.64, 0.63, 0.57, 0.56, 0.51, 0.49, 0.48 และ 0.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติกับแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI (ตารางที่ 6, ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

+ CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.70, 1.69, 1.67, 1.28, 1.20, 1.12, 1.11, 1.07, 1.04, 1.03, 0.97, 0.95, 0.89, 0.83, 0.80, 0.79, 0.65 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.48 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติกับแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 5:0 PSI (ตารางที่ 6 ,ภาพ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.69, 1.67, 1.67, 1.59, 1.56, 1.55, 1.43, 1.37, 1.37, 1.34, 1.20, 1.16, 1.15, 1.09, 1.06, 1.04, 1.04 และ 0.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0% + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.56 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติกับแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 0:0 PSI (ตารางที่ 6 ,ภาพ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI , EA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.90, 2.42, 2.39, 2.37, 2.33, 2.12, 2.04, 1.94, 1.86, 1.78, 1.73, 1.55, 1.49, 1.44, 1.43, 1.40, 1.26 และ 1.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.91 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติกับแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 5:0 PSI (ตารางที่6,ภาพ1)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 3.46, 3.13, 2.84, 2.67, 2.66, 2.50, 2.42, 2.42, 2.35, 2.27, 2.00, 1.96, 1.92, 1.88, 1.67, 1.57, 1.47 และ 1.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.24 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติกับแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 0:0 PSI (ตารางที่6,ภาพ1)

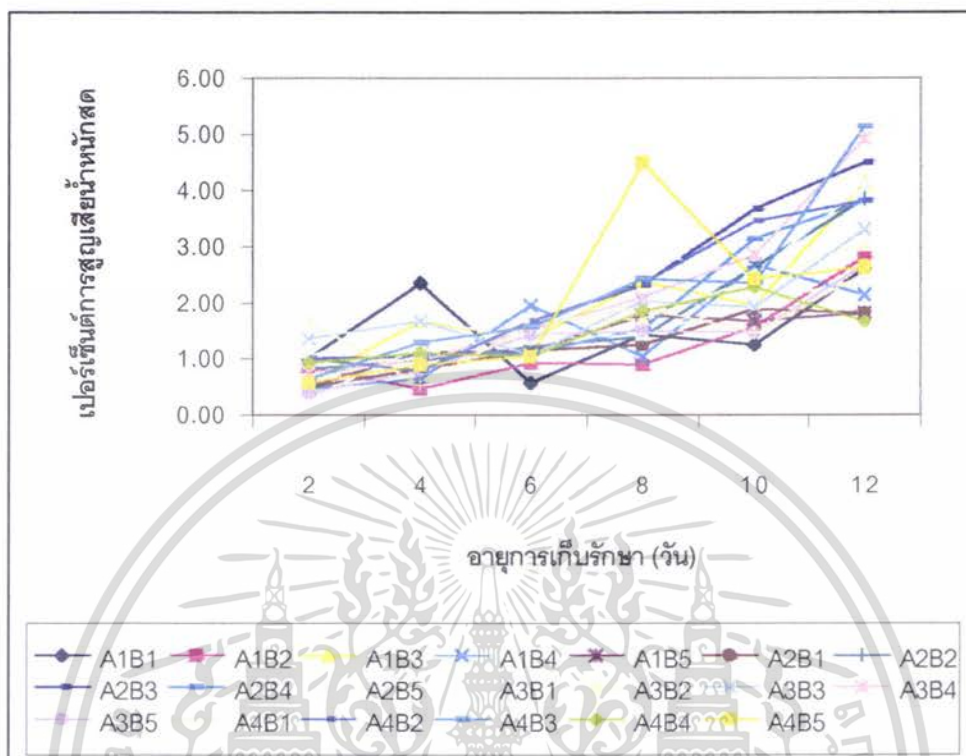
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 5.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 4.94, 4.51, 4.16, 4.09, 3.87, 3.83, 3.81, 3.32, 3.03, 2.82, 2.69, 2.65, 2.61, 2.53, 2.43, 2.13, 1.83 และ 1.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.69 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทริลีน 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติกับแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทริลีน 6 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 10:5 PSI (ตารางที่ 6, ภาพ 1)

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทที่อายุการเก็บรักษาต่าง
กันที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

Treatment combination	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา					
	2วัน	4วัน	6วัน	8วัน	10วัน	12วัน
EA 0% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	1.00b-d ^{1/}	.36a ^{1/}	0.56f ^{1/}	1.43c-f ^{1/}	1.24h ^{1/}	.61f-g ^{1/}
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.86c-e	0.48f	0.94e-f	0.91f	1.57f-h	2.82d-g
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.57d-g	1.69b	1.37a-e	2.39b-c	1.96d-h	4.16a-c
EA 0% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.48e-g	0.65d-f	1.97a	1.05e-f	2.67b-e	2.13f-g
EA 0% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.51e-g	1.12c-e	1.15b-f	1.78c-f	1.67e-h	1.81g
EA 2% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.49e-g	0.83c-f	1.16b-f	1.26d-f	1.88d-h	1.83g
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.82c-f	0.97c-f	1.21b-e	1.40c-f	2.66b-e	3.87b-d
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.99b-d	1.04c-f	1.69a-b	2.33b-d	3.68a	4.51a-b
EA 2% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.63c-g	1.07c-e	1.09b-f	1.55c-f	3.13a-c	3.81b-e
EA 2% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	1.04b-c	1.70b	1.34b-e	2.91b	2.50b-f	4.09a-c
EA 4% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.30g	1.20b-d	1.37a-e	1.44c-f	2.01d-h	2.43f-g
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.66c-g	1.03c-f	1.67a-c	1.73c-f	2.42c-g	3.03c-f
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	1.34a-b	1.67b	1.06a-c	2.04b-e	1.92d-h	3.32c-f
EA 4% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.74c-g	0.95c-f	1.55a-e	2.12b-e	2.84a-d	4.94a-b
EA 4% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.39f-g	0.79c-f	1.43a-e	1.49c-f	1.47g-h	2.69d-g
EA 6% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	1.68a	0.55e-f	1.59a-d	1.94b-f	1.46g-h	2.53f-g
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.99b-d	0.80c-f	1.67a-c	2.37b-d	3.46a-b	3.83b-e
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.64c-g	1.28b-c	1.56a-e	2.42b-c	2.35c-g	5.14a
EA 6% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.92b-e	1.11c-e	1.04d-f	1.86b-f	2.27c-g	1.69g
EA 6% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.56d-g	0.89c-f	1.04d-f	4.50a	2.42c-g	2.65e-g

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดย
การเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทที่เก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่นพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ทุกความเข้มข้นจะมีปริมาณ TSS ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่2)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.00 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 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 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีปริมาณ TSS 6.90, 6.90, 6.90, 6.90, 6.90, 6.90, 6.90, 6.80, 6.80, 6.80, 6.80, 6.70, 6.70, 6.70, 6.60, 6.60, 6.50 และ 6.40 brix ตามลำดับส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.20 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ในทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7 ,ภาพที่2)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 4 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.90 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2

เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีปริมาณ TSS 6.60, 6.40, 6.40, 6.20, 6.20, 6.20, 6.20, 6.10; 6.10, 6.10, 6.00, 6.00, 6.00, 5.90, 5.90, 5.80, 5.80 และ 5.70 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.70 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ในทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7 ,ภาพที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.70 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS 6.50, 6.40, 6.40, 6.40, 6.30, 6.10, 6.10, 6.00, 6.00, 5.80, 5.80, 5.80, 5.70, 5.60, 5.60, 5.50, 5.40 และ 5.40 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.10 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS แตกต่างทางสถิติกับแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 10:5 PSI (ตารางที่ 7,ภาพ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.50 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS 6.40, 6.30, 6.20, 6.00, 6.00, 5.80, 5.80, 5.70, 5.70, 5.70, 5.70, 5.60, 5.50, 5.50, 5.40, 5.40, 5.10 และ 5.10 brix ตามลำดับ ส่วนแคโรททีนที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.90 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แคโรททีนที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ในทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7 ,ภาพที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน แคโรททีนที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.20 brix รองลงมาคือ แคโรททีนที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีปริมาณ TSS 5.70, 5.50, 5.40, 5.30, 5.30, 5.30, 5.20, 5.10, 5.00, 5.00, 4.90, 4.90, 4.70, 4.70, 4.60, 4.60, 4.50 และ 4.40 brix ตามลำดับ ส่วนแคโรททีนที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.40 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แคโรททีนที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ในทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7 ,ภาพที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน แคโรททีนที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.10 brix รองลงมาคือ แคโรททีนที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS 6.00, 5.50, 5.50, 5.40, 5.40, 5.30, 5.30, 5.20, 5.20, 5.20, 5.20, 5.10, 5.00, 5.00, 5.00, 4.90, 4.50 และ 4.40 brix ตามลำดับ ส่วนแคโรททีนที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.10 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแคโรททีนที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ในทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 2)



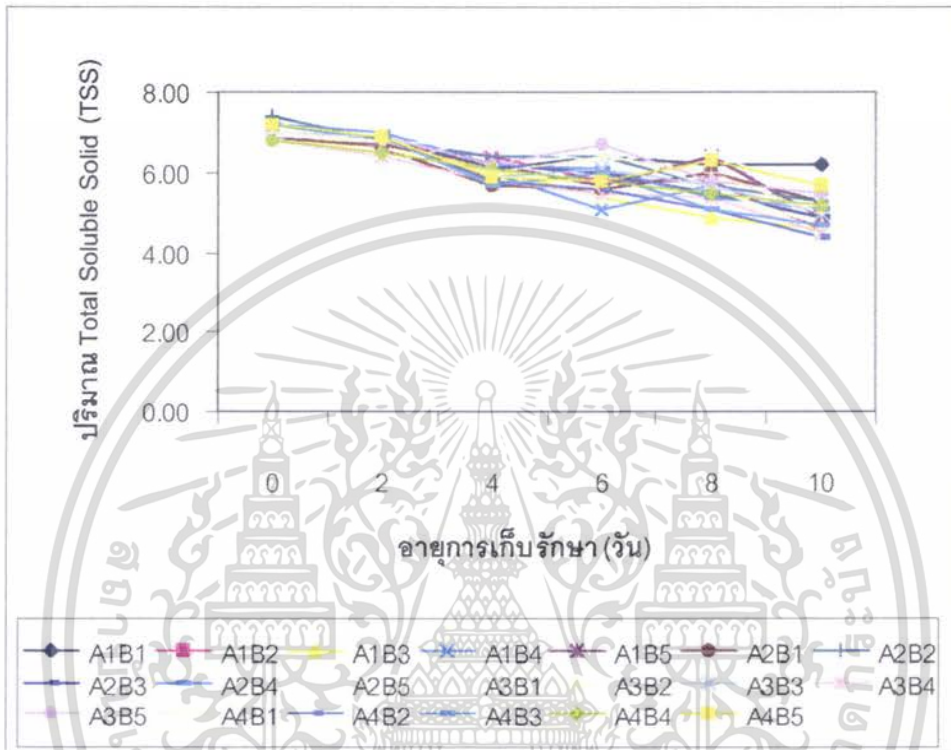
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทหั่นที่อายุการเก็บรักษาต่างที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

Treatment combination	ปริมาณ TSS (Brix) ก่อนและหลังการเก็บรักษา (วัน)						
	0วัน	2วัน	4วัน	6วัน	8วัน	10วัน	12วัน
EA 0% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	7.20a ^{1/}	6.90 ^{1/}	6.10a ^{1/}	6.40a-c ^{1/}	6.20a ^{1/}	6.20a ^{1/}	5.40a ^{1/}
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	6.90a	6.70a	6.40a	5.80a-e	5.80a	4.60a	5.30a
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	6.90a	6.70a	6.10a	5.40d-e	4.90a	4.60a	5.20a
EA 0% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20a	6.80a	6.00a	5.10e	5.70a	5.30a	5.00a
EA 0% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	6.80a	6.70a	6.20a	5.70b-e	6.40a	4.90a	6.10a
EA 2% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	6.90a	6.60a	5.70a	5.60b-e	6.00a	5.30a	5.20a
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	7.40a	6.80a	6.40a	6.40a-c	5.70a	5.30a	5.10a
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20a	6.90a	6.20a	6.00a-e	5.50a	4.90a	5.00a
EA 2% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20a	7.00a	6.20a	6.10a-d	5.40a	5.10a	4.50a
EA 2% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	6.90a	6.80a	6.60a	6.30a-d	6.50a	5.40a	6.00a
EA 4% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	6.80a	6.20a	6.90a	6.50a-b	5.70a	4.40a	4.90a
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	6.80a	6.60a	6.00a	5.40d-e	5.60a	4.70a	5.20a
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	7.00a	6.90a	5.90a	6.10a-d	5.70a	5.00a	5.40a
EA 4% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	6.80a	6.40a	5.80a	5.50c-e	5.40a	4.50a	4.40a
EA 4% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20a	6.90a	6.20a	6.70a	5.80a	5.50a	5.50a
EA 6% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	7.00a	6.80a	6.00a	6.40a-c	6.00a	5.00a	5.20a
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	7.20a	6.90a	5.80a	5.60b-e	5.10a	4.40a	5.50a
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20a	6.90a	5.70a	6.00a-e	5.10a	4.70a	4.10a
EA 6% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	6.80a	6.50a	6.10a	5.80a-e	5.50a	5.20a	5.00a
EA 6% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	7.20a	6.90a	5.90a	5.80a-e	6.30a	5.70a	5.30a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid ของแครอทที่เก็บรักษา 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.เปอร์เซ็นต์ Titratable Acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่นพบว่า แครอทหั่นในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ทุกความเข้มข้นจะมีเปอร์เซ็นต์ Titratable Acidity (TA) ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่3)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.24, 0.24, 0.22, 0.22, 0.22, 0.21, 0.21, 0.20, 0.20, 0.20, 0.18, 0.18, 0.17, 0.17, 0.15 และ 0.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุดคือ 0.14 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ในทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่8 ,ภาพที่3)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 4 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุดคือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 5 PSI : O_2 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 10 PSI : O_2 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 15 PSI : O_2 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI : O_2 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO_2 0 PSI :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.18, 0.16, 0.16, 0.16, 0.16, 0.16, 0.15, 0.15, 0.14, 0.13, 0.13, 0.13, 0.13, 0.13, 0.13, 0.12 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุดคือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทริลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ในทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8 ,ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุดคือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.18, 0.17, 0.16, 0.16, 0.16, 0.16, 0.16, 0.16, 0.15, 0.15, 0.15, 0.14, 0.14, 0.14, 0.14, 0.14, 0.14 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทริลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ในทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8 ,ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุดคือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นเก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂

10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.23, 0.20, 0.18, 0.18, 0.16, 0.15, 0.15, 0.14, 0.14, 0.14, 0.13, 0.13, 0.13, 0.13, 0.13, 0.12 และ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาใน EA 3% + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุดคือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ในทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่8 ,ภาพที่3)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน แคโรทหนักที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุดคือ 0.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.20, 0.19, 0.17, 0.17, 0.15, 0.11, 0.10, 0.10, 0.10, 0.10, 0.09, 0.09, 0.09, 0.09, 0.09, 0.09, 0.04 และ 0.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุดคือ 0.02 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแคโรทหนักที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI มีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติกับแคโรทหนักที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 15:5 PSI (ตารางที่8,ภาพ3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน แคโรทหนักที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุดคือ 0.80 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาใน EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 15 PSI : O₂ 5 PSI, EA 2 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI, EA 0 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI, EA 4 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 10 PSI : O₂ 5 PSI, EA 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 0 PSI : O₂ 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.69, 0.37, 0.26, 0.26, 0.26, 0.19, 0.19, 0.16, 0.16, 0.16, 0.14, 0.14, 0.12, 0.12, 0.11, 0.11, 0.11 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทแห้งที่เก็บรักษาใน EA 6% + CO₂ 5 PSI : O₂ 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุดคือ 0.06 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแครอทแห้งที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 6 เปอร์เซ็นต์ + CO₂ 5 PSI : O₂ 0 PSI มีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างสถิติกับแครอทแห้งที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 6 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 5:5 PSI (ตารางที่ 8, ภาพ 3)



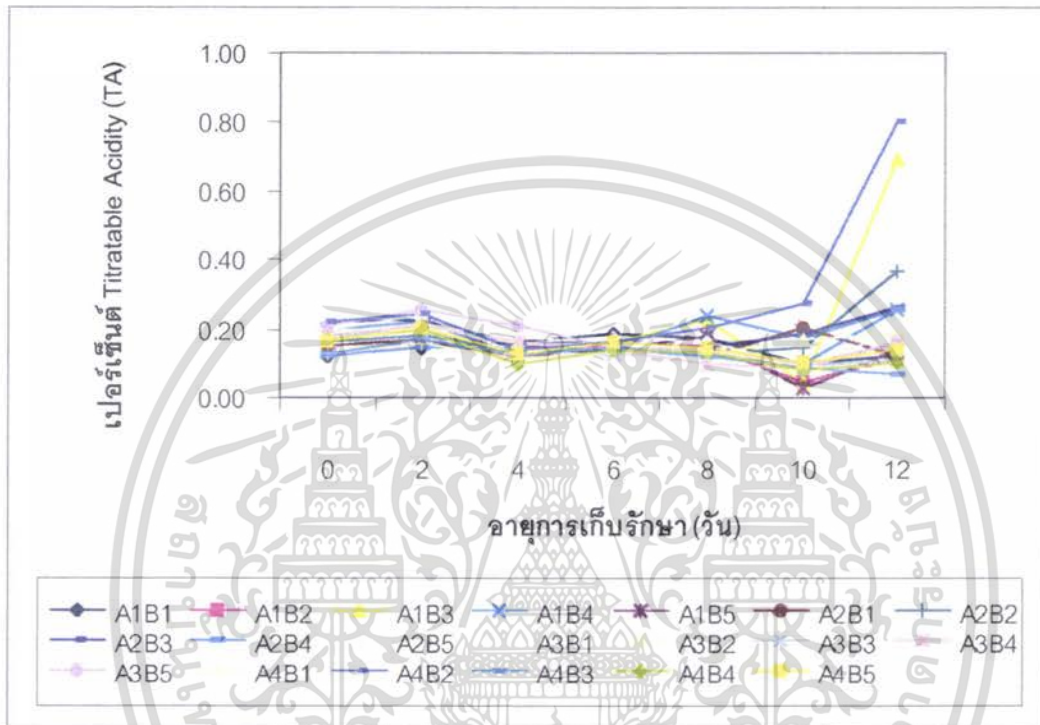
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) ของแครอทหั่นที่อายุการเก็บรักษา
ต่างที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

Treatment combination	เปอร์เซ็นต์ TA (เปอร์เซ็นต์) ก่อนและหลังการเก็บรักษา(วัน)						
	0วัน	2วัน	4วัน	6วัน	8วัน	10วัน	12วัน
EA 0% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.12a ^L	0.14a ^L	0.16a ^L	0.18a ^L	0.18a ^L	0.09d-e ^L	0.12d ^L
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.18a	0.20a	0.13a	0.15a	0.15a	0.04e-f	0.11d
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.18a	0.22a	0.16a	0.16a	0.23a	0.04e-f	0.69a
EA 0% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.20a	0.22a	0.13a	0.14a	0.24a	0.17b	0.26b-c
EA 0% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.16a	0.18a	0.15a	0.14a	0.18a	0.02f	0.14c-d
EA 2% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.15a	0.17a	0.11a	0.14a	0.12a	0.20b	0.12d
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.16a	0.18a	0.13a	0.16a	0.13a	0.15b-d	0.37b
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.22a	0.22a	0.16a	0.16a	0.14a	0.19b	0.26b-c
EA 2% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.12a	0.14a	0.15a	0.14a	0.12a	0.09d-e	0.26b-c
EA 2% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.20a	0.24a	0.13a	0.18a	0.16a	0.10d-e	0.16c-d
EA 4% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.18a	0.22a	0.18a	0.17a	0.13a	0.10d-e	0.19c-d
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.19a	0.21a	0.16a	0.16a	0.13a	0.17b	0.19c-d
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.18a	0.20a	0.13a	0.13a	0.14a	0.09d-e	0.11d
EA 4% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.18a	0.21a	0.16a	0.14a	0.10a	0.09d-e	0.16c-d
EA 4% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.21a	0.26a	0.21a	0.15a	0.14a	0.10d-e	0.16c-d
EA 6% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	0.13a	0.15a	0.12a	0.13a	0.14a	0.10d-e	0.09d
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	0.22a	0.24a	0.14a	0.16a	0.20a	0.27a	0.80a
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	0.13a	0.17a	0.13a	0.15a	0.13a	0.09d-e	0.06d
EA 6% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	0.17a	0.20a	0.10a	0.14a	0.13a	0.09d-e	0.11d
EA 6% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	0.16a	0.20a	0.15a	0.16a	0.15a	0.11c-d	0.14c-d

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ Titratable Acidity (TA) ของแครอทหั่นภายหลังจากเก็บรักษา 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทหั่น

ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่นในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ปรากฏว่าแครอทหั่นมีการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อเพียงเล็กน้อย ก่อนการทดลองสีเนื้อของแครอทหั่นมีสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 A - OG 28 B (Orange Group 28 A - 28) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีสีเนื้อสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 A - 28 B (Orange Group 28 A - 28 B) (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีสีเนื้อสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 A - 28 B (Orange Group 28 A - 28 B) (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีสีเนื้อสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 A - 30 D (Orange Group 28 A - 30 D) (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีสีเนื้อสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 29 A - 30 D (Orange Group 29 A - 30 D) (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีสีเนื้อสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 B - 30 D (Orange Group 28 B - 30 D) (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีสีเนื้อสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 B - 30 D (Orange Group 28 B - 30 D) (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทที่อายุการเก็บรักษาต่างกันที่อุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส

Treatment combination	สีเนื้อของแครอททั้งก่อนและหลังการเก็บรักษา (วัน)						
	0วัน	2วัน	4วัน	6วัน	8วัน	10วัน	12วัน
EA 0% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG28B	OG30B
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG30B	OG28B
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG30B	OG30D
EA 0% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28A	OG30D	OG30B	OG30A
EA 0% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG28B	OG30A
EA 2% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG28B	OG28B
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28A	OG30D	OG29A	OG30B
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28A	OG30D	OG30D	OG30B
EA 2% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28A	OG28B	OG28A	OG30D	OG30A	OG30A
EA 2% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28B	OG29A	OG30B	OG28A
EA 4% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	OG28B	OG28B	OG28A	OG30D	OG30D	OG30D	OG30B
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG30C	OG29A	OG29A	OG28B
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28A	OG30D	OG28B	OG30D
EA 4% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG30D	OG30B
EA 4% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28A	OG29A	OG30D	OG28B
EA 6% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	OG28B	OG28B	OG28A	OG30D	OG30D	OG29A	OG28B
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG30D	OG30B
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG30D	OG29A	OG30D
EA 6% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28B	OG30C	OG30D	OG30B	OG30D
EA 6% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	OG28B	OG28B	OG28A	OG28A	OG29A	OG29A	OG28B

หมายเหตุ OG = Orange Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.คุณภาพของกลิ่นแคโรททีน

ในระหว่างการเก็บรักษาแคโรททีนในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ปรากฏว่าแคโรททีนมีการเปลี่ยนแปลงกลิ่นไปพอสมควร ก่อนการทดลองแคโรททีนมีคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน แคโรททีนที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพกลิ่นดีมากโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 5.00-4.00 คะแนน (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน แคโรททีนที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4.50-3.50 (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน แคโรททีนที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4.00-3.50 (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน แคโรททีนที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4.00-2.50 (ตารางที่ 10)

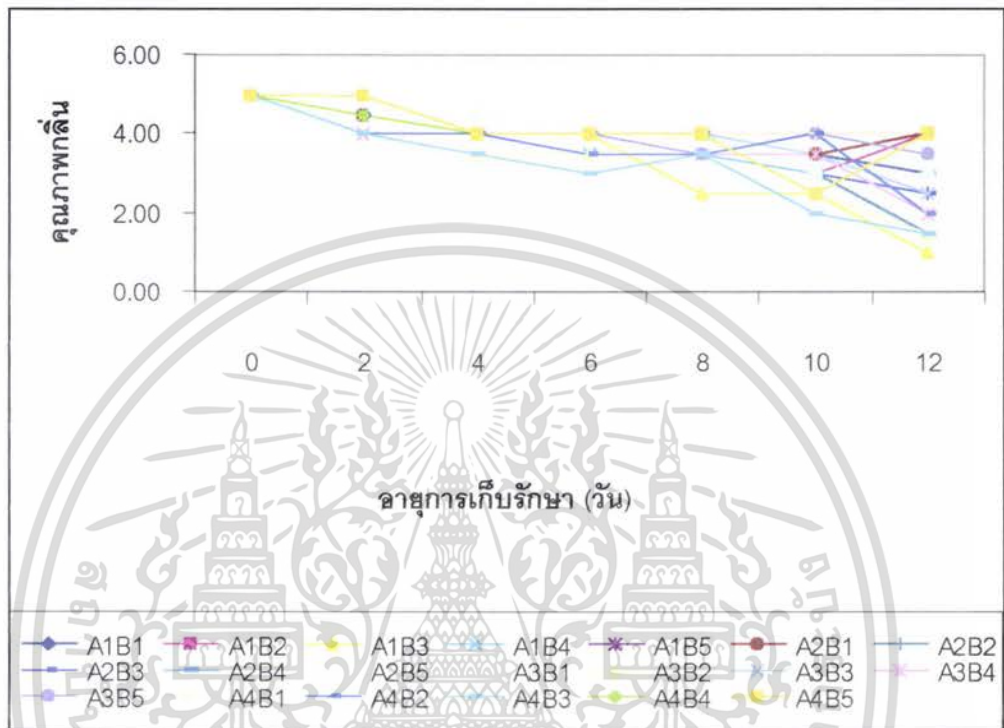
ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน แคโรททีนที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4.00-2.50 (ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน แคโรททีนที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น มีคะแนนคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์พอใช้โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4.00-1.00 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพกลิ่นของแควรถนั้ที่อายุการเก็บรักษาต่างกันที่
อุณหภูมิที่ 10 องศาเซลเซียส

Treatment combination	คุณภาพกลิ่นของแควรถนั้ก่อนและหลังการเก็บรักษา (วัน)						
	0วัน	2วัน	4วัน	6วัน	8วัน	10วัน	12วัน
EA 0% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	5.00	4.50	4.00	4.00	4.00	3.50	3.00
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00
EA 0% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	4.00	4.00	4.00	2.50	2.50	1.00
EA 0% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	4.50	4.00	3.50	3.50	3.00	2.50
EA 0% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	4.50	4.00	4.00	4.00	3.50	2.50
EA 2% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	5.00	4.50	4.00	4.00	4.00	3.05	4.00
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	1.50
EA 2% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	4.50	4.00	4.00	4.00	3.00	2.50
EA 2% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
EA 2% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
EA 4% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	5.00	4.00	4.50	4.00	4.00	3.00	3.50
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	5.00	4.00	3.50	3.50	4.00	2.50	1.50
EA 4% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	4.50	4.00	4.00	4.00	3.50	2.50
EA 4% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	4.00	4.00	4.00	3.50	3.50	2.00
EA 4% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	5.00	4.00	4.00	3.50	4.00	3.50
EA 6% + CO ₂ 0 PSI : O ₂ 0 PSI	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 0 PSI	5.00	4.00	4.00	3.50	3.50	4.00	2.00
EA 6% + CO ₂ 5 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	4.00	3.50	3.00	3.50	2.00	1.50
EA 6% + CO ₂ 10 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	4.50	4.00	4.00	4.00	2.50	4.00
EA 6% + CO ₂ 15 PSI : O ₂ 5 PSI	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	2.50	4.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงคะแนนคุณภาพกลั่นของแคโรททีนภายหลังจากเก็บรักษา 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

จากการศึกษาผลของการยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยใช้ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน (EA) และสัดส่วนก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ในอุณหภูมิห้องผลปรากฏว่า

- เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่น พบว่าแครอทหั่นมีการสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มมากขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มมากขึ้น ภายหลังจากการเก็บรักษาแครอทหั่นได้เพียง 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทิลีน 4 เปอร์เซ็นต์+ $\text{CO}_2:\text{O}_2$ 0:0 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทิลีน 2 เปอร์เซ็นต์+ $\text{CO}_2:\text{O}_2$ 15:5 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 6.56 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าอุณหภูมิและก๊าซ $\text{CO}_2:\text{O}_2$ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

- ปริมาณ total soluble solid (TSS) ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่น พบว่าแครอทหั่นมีปริมาณ TSS ที่ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่ม ภายหลังจากการเก็บรักษาแครอทหั่นได้เพียง 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 2 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 15 PSI : O_2 5 มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 8.4 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 4 เปอร์เซ็นต์+ $\text{CO}_2:\text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.4 brix

- เปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่น พบว่าแครอทหั่นมีเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังจากการเก็บรักษาแครอทหั่นได้เพียง 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน EA 6 เปอร์เซ็นต์+ CO_2 5 PSI : O_2 5 มีเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) มากที่สุด คือ 0.82 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทิลีน 4 เปอร์เซ็นต์+ $\text{CO}_2:\text{O}_2$ 15:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) น้อยที่สุด คือ 0.15 เปอร์เซ็นต์

- การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทหั่น พบว่าก่อนการทดลองสีเนื้อของแครอทหั่นมีสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 A - OG 28 B (Orange Group 28 A - 28) ภายหลังจากการเก็บรักษา 2 วัน สีของแครอทมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งยังจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 A – 28 B (Orange Group 28 A – 28 B)

- คุณภาพของกลิ่นแครอทหั่นภายหลังจากการเก็บรักษา 2 วัน พบว่าคุณภาพของแครอทหั่นมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากและไม่เป็นที่ยอมรับ

- การทดลองครั้งนี้พบว่าอุณหภูมิและก๊าซ $\text{CO}_2:\text{O}_2$ มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น

การทดลองที่ 2

จากการศึกษาผลของการยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยใช้ปริมาณสารดูดซับเอทิลีน (EA) และสัดส่วนก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

- เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด พบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ทุกระดับจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยภายหลังจากการเก็บรักษา 2 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดผลการทดลองที่ 12 วัน แครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 6 เปอร์เซ็นต์ + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 1.69 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีน 6 เปอร์เซ็นต์ + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 5.14 เปอร์เซ็นต์

- ปริมาณ total soluble solid (TSS) พบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ทุกระดับมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากโดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองแครอทหั่นมีปริมาณ TSS อยู่ในช่วง 7.40 - 6.80 brix ภายหลังจากสิ้นสุดการทดลองมีปริมาณ TSS อยู่ในช่วง 6.00 - 4.00 brix

- เปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) พบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ทุกระดับความเข้มข้นจะมีเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อเริ่มต้นการทดลองแครอทหั่นเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) อยู่ในช่วงเฉลี่ย 0.20 - 0.13 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจากสิ้นสุดการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ Titratable Acidity (TA) อยู่ในช่วงเฉลี่ย 0.37 - 0.15 เปอร์เซ็นต์

- การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทหั่น พบว่าก่อนการทดลองสีเนื้อของแครอทหั่นมีสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 A - OG 28 B (Orange Group 28 A - 28) ภายหลังจากสิ้นสุดการทดลอง สีของแครอทมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งยังจัดอยู่ในกลุ่ม OG 28 B - 30D (Orange Group 28 B - 30 D)

- คุณภาพของกลิ่นแครอทหั่น พบว่าในระหว่าง 1-8 วัน หลังการเก็บรักษาคุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นอยู่ในเกณฑ์ดี และเริ่มลดลงตั้งแต่หลังการเก็บรักษาได้ 10 วัน โดยมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากและไม่เป็นที่ยอมรับ

- จากการทดลองครั้งนี้พบว่าระดับของอุณหภูมิและก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยการใส่สารดูดซับเอทิลีนและสัดส่วนของก๊าซ CO_2 : O_2 ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาพการเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage; MA-storage) พบว่าแครอทหั่นที่ทำการเก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ในสารดูดซับเอทิลีนทุกระดับ ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ทุกระดับ จะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้อาจเป็นเพราะว่าถุงพลาสติก PE มีคุณสมบัติในการยอมให้อากาศผ่านเข้าออกได้มากจึงไม่เกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจนซึ่งทำให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ (Brydson, 1969) ซึ่งสอดคล้องกับประพันธ์ (2526) ที่กล่าวว่า การใช้แผ่นพลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนทำให้อัตราการหายใจลดลง และการผลิตก๊าซเอทิลีนต่ำลง ขณะเดียวกันระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์เพิ่มขึ้นทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด และการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำสามารถชะลอการหายใจและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในผลผลิต จึงทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานกว่าเก็บในอุณหภูมิปกติ (จริงแท้) และนอกจากนี้การใส่สารดูดซับเอทิลีนก็สามารถยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นได้เช่นกันดังเช่นที่สุธีรา (2537) ได้กล่าวว่าการใส่สารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตได้ EA ที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, KMnO_4) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาเคมีกับ C_2H_4 เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสได-ออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นเอทิลีนได้อีก สารดูดซับเอทิลีนสามารถดูดซับเอทิลีนที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณเอทิลีนจึงชะลอการสุกได้

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่นจะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นเกิดขึ้นเนื่องจากผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวมีกระบวนการที่น้ำเคลื่อนที่แบบแพร่กระจายออกจากผลผลิตทำให้สูญเสียน้ำหนัก เกิดอาการเหี่ยวเปลี่ยนแปลงไป (จริงแท้)

เปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA) และปริมาณ total soluble solid (TSS) จะลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ จริงแท้ (2541) ที่กล่าวว่าโดยปกติผลผลิตซึ่งมีการหายใจอยู่ตลอดเวลาจะใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารหรือพลังงานเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณน้ำตาลที่มีสะสมอยู่ลดน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับ Seymour (1993) ที่กล่าวว่ากรดและน้ำตาลเนื่องจากพืชนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ

สีเนื้อของแครอทหั่นจะเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย จริงแท้ (2541) กล่าวว่ากรดอุณหภูมิของผลผลิตลงภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำ สามารถชะลอการสูญเสีย

คลอโรฟิลล์ได้ซึ่งสอดคล้องกับ สมชาย (2543) ที่กล่าวว่าผักและผลไม้ที่เก็บรักษาไว้ด้วยการควบคุมสภาพของบรรยากาศจะทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ที่เป็นเช่นนี้เพราะปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยที่สำคัญในการป้องกันการลดลงของคลอโรฟิลล์ ซึ่งต้องพิจารณาถึงปัจจัยทางด้านอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. มหาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- จิรา ณ หนองคาย. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้และดอกไม้**. แมสพ์บลิช . ซึ่ง. กรุงเทพฯ.
- _____ . 2532. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้**. แมสพ์บลิชซึ่ง. กรุงเทพฯ.
- दनัย บุญยเกียรติ. 2540. **สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน**. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- दनัย บุญยเกียรติและนิธยา รัตนานนท์. 2535. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- ทศพร แจ่มจรัส. 2531. **ผักฤดูหนาวและผักตระกูลกะหล่ำ**. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ.
- ประพันธ์ บุญกลินขจร. 2526. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด**. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ. กรุงเทพฯ.
- ประสิทธิ์ ชูติชะเดช 2546. **เอกสารประกอบการสอนรายวิชาเทคโนโลยีผลิตผัก**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สาขาผลิตพืช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรณิภา ย้วยล. 2543. **อิทธิพลของอายุและปริมาณ CO₂ ต่ออายุการเก็บรักษาถั่วฝักยาว**. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- ยุพัตสา คำดี. 2542 "อิทธิพลของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุและการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน". ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 49 น.
- วัฒนา วิวิธภูมิการ. 2540. **เทคนิค CAP/MAP เพื่อยืดอายุการเก็บอาหาร**. วารสารอาหาร 27(1) : 1-5.
- สมชาย กล้าหาญ. 2543. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2538. **สรีรวิทยาของพืช**. รั้วเขียว. กรุงเทพฯ.

- สุชัยญา จันทร์ทักษิณภาส. 2530. การป่ม การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวภายใต้อิทธิพลของ
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สุชีรา เยี่ยงยุคดีสากล. 2537. การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หอมทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม.
- สายชล เกตุษา. 2528. **สารวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** ศูนย์ส่งเสริม
และฝึกอบรมแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.
- _____. 2533. การทำสวนมะม่วง. โครงการคู่มือประกอบอาชีพสำหรับประชาชน
ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.
- อนันดา ทองกลัด. 2538. "การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาผลกล้วยหอม
พันธุ์ แกรนด์เนนในสภาพบรรยากาศดัดแปลง." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Brydson, J.A. 1969. *Plastics Materials*. Chapel River Press. London.
- Glahan, S. and Kerdsiri, T. 2001. "Influence of CO₂ : O₂ on Quality after Storage of
Gros Michel "Hom Thong". 55p. Abstracts. *The International Conference
Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment*. Kasetsart
University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom.
- Glahan, S. and Puchangthong, S. 2001. "Influence of CO₂ : O₂ Proportion on the Quality
After Storage of Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.)" P-52. in *Abstracts .
The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health
and Environment*. Nakhon Pathom : Kasetsart University, Kamphaeng Saen
Campus.
- Kader, A.A. 1986. Biochemical and physiological basic for effects of controlled and
Modified atmospheres on fruits and vegetables. *Food Technol.* 40 (5): 90-98.
- _____, A.A. 1992. Standardization and inspection of fruit and vegetable. 191-200. in
Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California. Oakland.
- Lang, D.D. and A.A. Kader. 1995. Respiration of 'Hass' Avocado in Response to Elevated
CO₂ Level. *HortScience*. 30:809.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Mathooko, F.M. , Y. Kubo. , A. Inoba and R. Nakamura. 1995. Characterization of the Regulation of C_2H_4 Biosynthesis in Tomato Fruit by CO_2 and Diazocyclopentadiene. *Postharvest Biol Tech.* 5 : 221-233.
- Seymour, G.B. *et al.* 1993. *Biochemistry of Fruit Ripening.* Chapman & Hall. Great Britain.



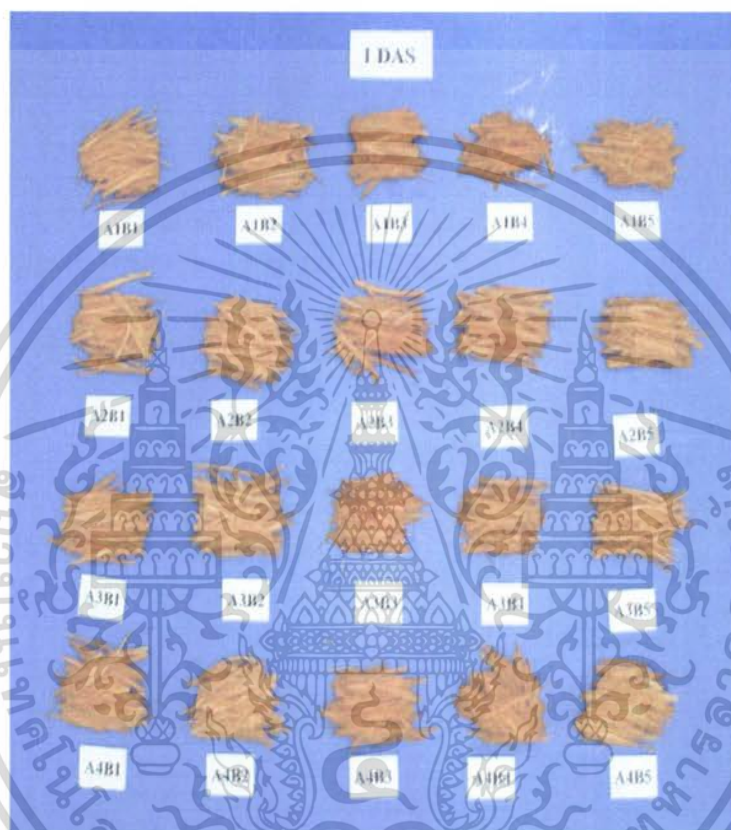
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

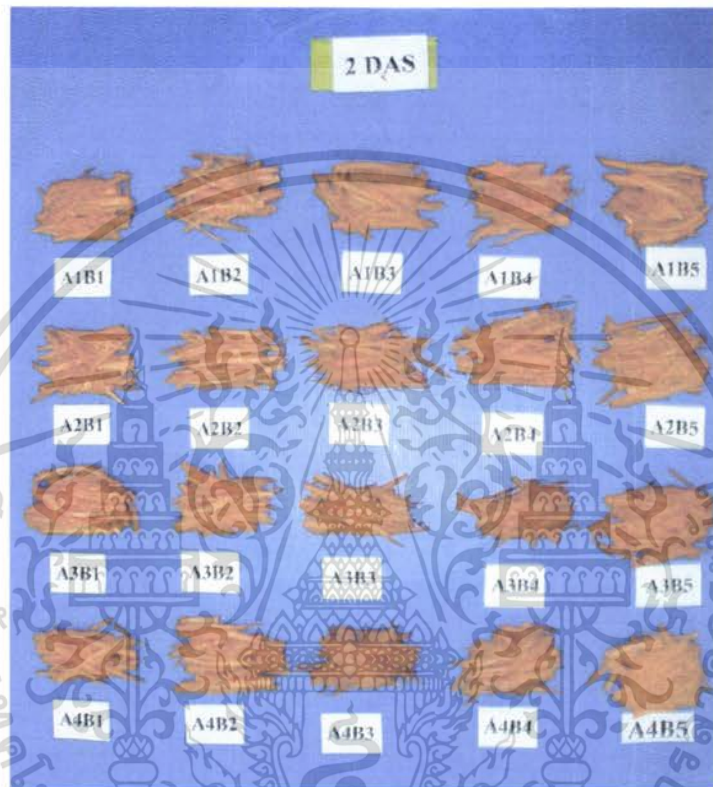


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



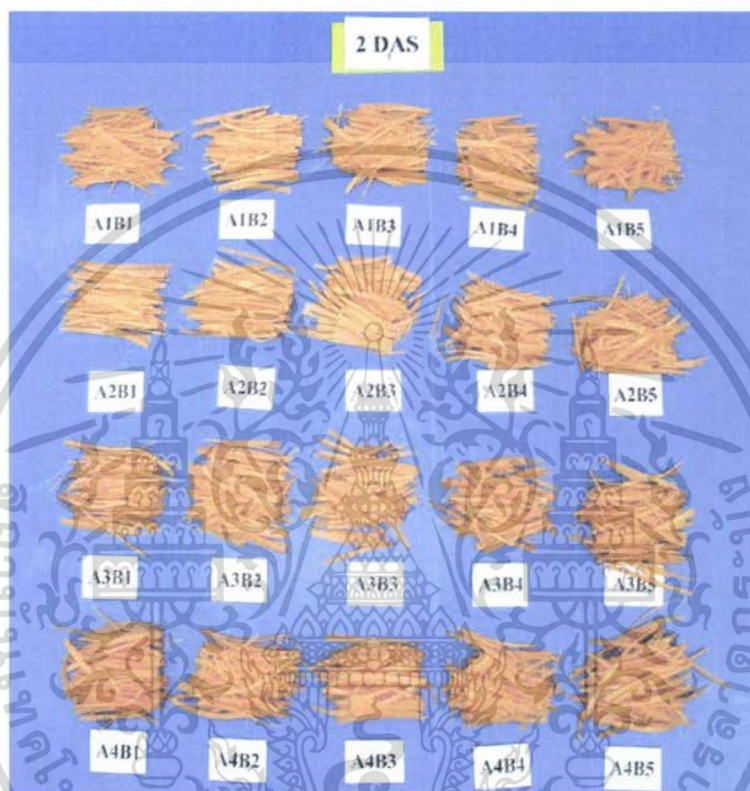
ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะแควงท่อนหลังการเก็บรักษา 1 วัน ที่อุณหภูมิปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



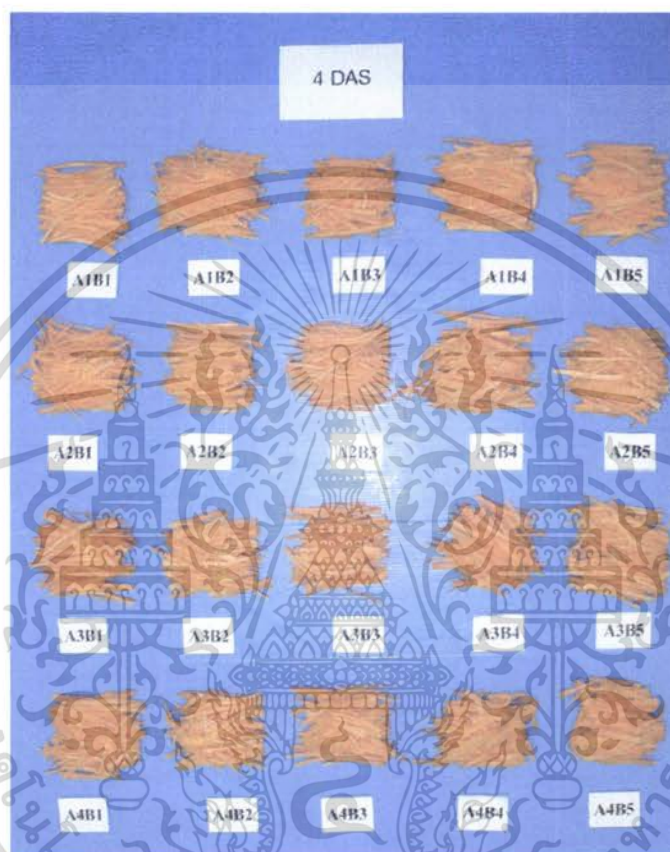
ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะแครอทหันหลังการเก็บรักษา 2 วัน ที่อุณหภูมิปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



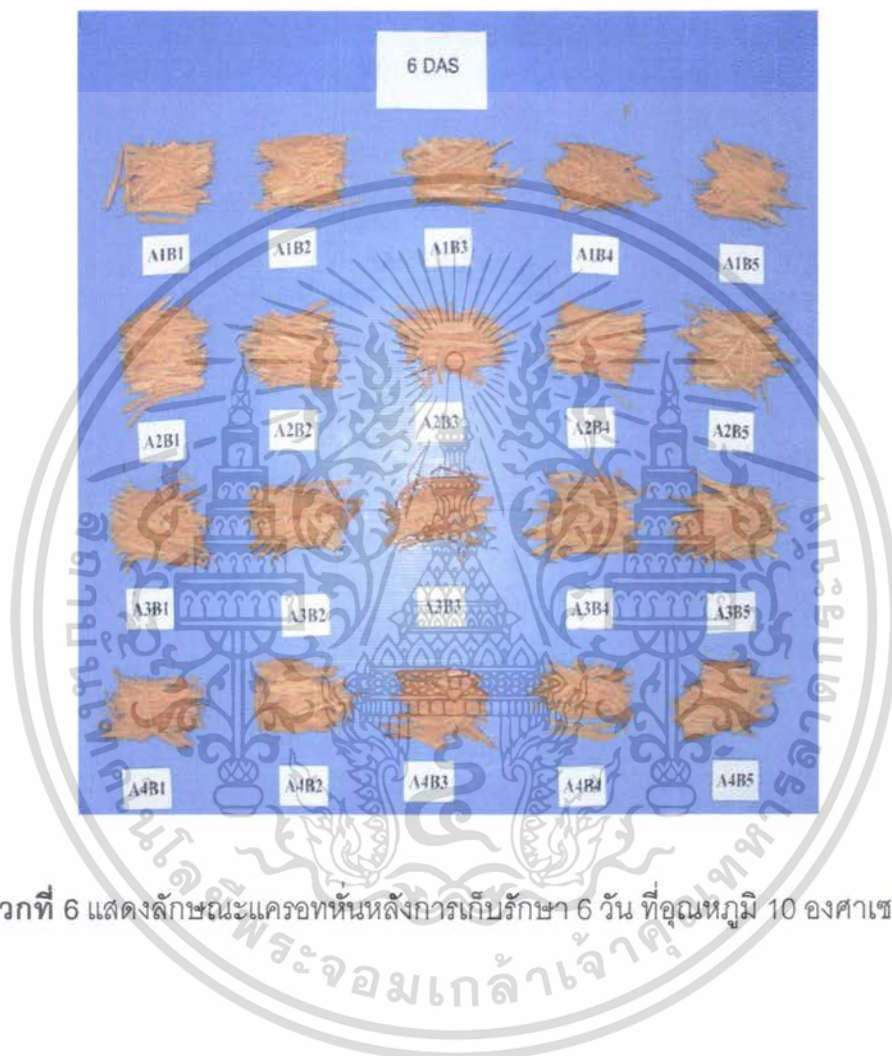
ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะแครอทหลังการเก็บรักษา 2 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



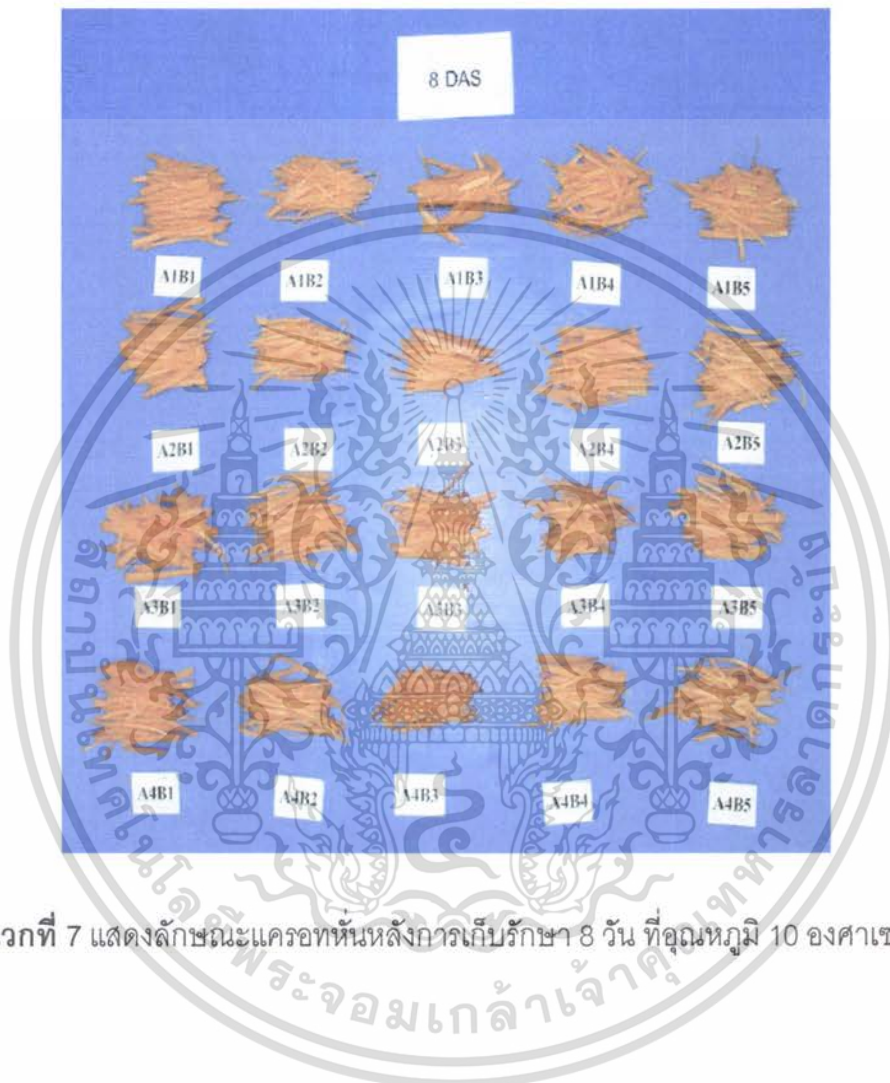
ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะแควงท่อนหลังการเก็บรักษา 4 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



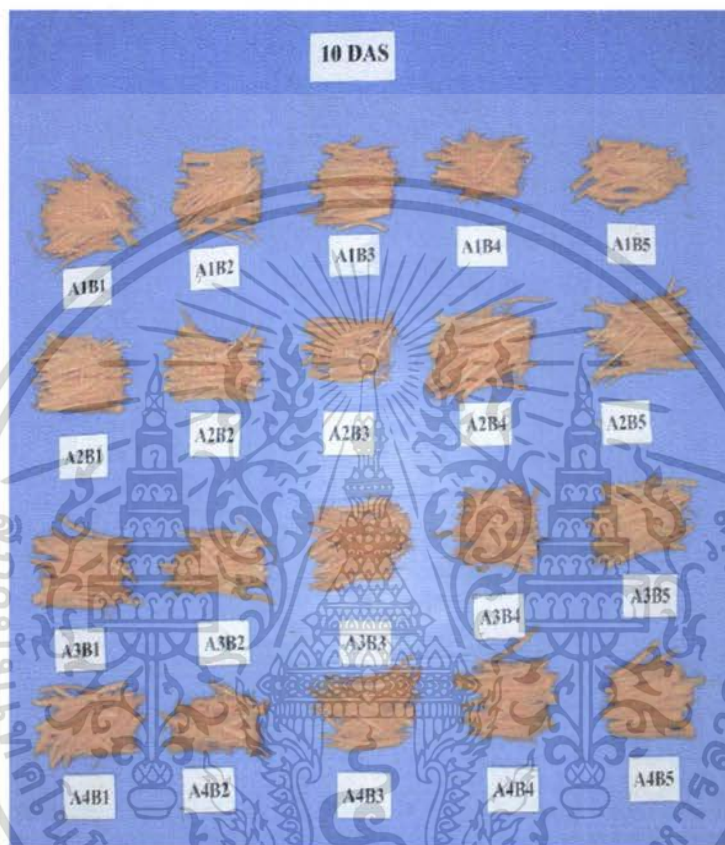
ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะกรอบทึบหลังการเก็บรักษา 6 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



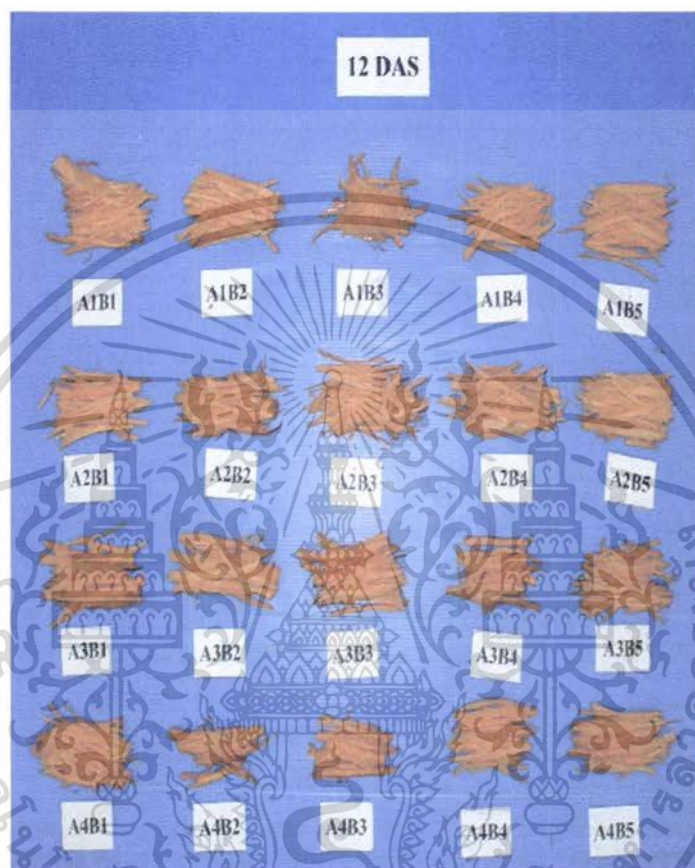
ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะแควงท่อนหลังการเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะแคโรททีนหลังการเก็บรักษา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 9 แสดงลักษณะแควงพหันทันหลังการเก็บรักษา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้