

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น โดยการใช้ภาชนะบรรจุ
ร่วมกับก๊าซ CO₂ และ O₂

Extension of Storage Life of Fresh Cut Carrot by Packaging Material in Combination with
CO₂ and O₂ Gases

โดย

นางสาววิมลญา ถวิลถึง

ได้รับการพิจารณาจาก

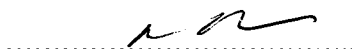


(รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 11 เดือน ๗.๑. พ.ศ. ๕8

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ. สมภพ จูตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 11 เดือน ๗.๑. พ.ศ. ๕8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น โดยการใช้ภาชนะบรรจุ

ร่วมกับก๊าซ CO₂ และ O₂

Extension of Storage Life of Fresh Cut Carrot by Packeging Material in Combination with
CO₂ and O₂ Gases



T108973

โดย

นางสาววรรณา ถวิลถึง

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

เสนอ

พ.ศ.
๑๒๙๓ก
๒๕๕๓

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน **108973**

วัน,เดือน,ปี **- 2 ส.ค. 2553**

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

b. 12229158
i.

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ.2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น โดยการใช้ก๊าซอะบรจู่ร่วมกับ
ก๊าซ CO₂ และ O₂
โดย : นางสาวรัญญา ถวิลถึง
สาขาวิชา : พืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษากการยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น โดยใช้ก๊าซอะบรจู่ร่วมกับ ก๊าซ CO₂ : O₂ แบ่งเป็น 2 การทดลองคือ การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของก๊าซอะบรจู่ร่วมกับอัตราการไหลของ ก๊าซ CO₂ : O₂ ต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นสด โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ถุงพลาสติก 3 ชนิด PE PP และ LDPE และอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 5 ระดับ 0:0 5:0 5:5 10:5 และ 15:5 PSI เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของก๊าซอะบรจู่ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นสด โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ ถุงพลาสติก 3 ชนิด PE PP และ LDPE และอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 5 ระดับ 0:0 5:0 5:5 10:5 และ 15:5 PSI เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส

การทดลองที่ 1 พบว่าแครอทหั่นสดจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยแครอทหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 6.24 เปอร์เซ็นต์ แครอทหั่นสดมีปริมาณ TSS และปริมาณ TA ลดลงเรื่อยๆตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีปริมาณ TSS และ TA อยู่ในช่วง 4.8-8.4 brix และ 0.05 – 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 0:0 PSI มีอายุการเก็บรักษา 1 วัน ที่อุณหภูมิห้องโดยมีลักษณะ สีเนื้อ และคุณภาพกลิ่นดีที่สุด

การทดลองที่ 2 พบว่าแครอทหั่นสดจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของ CO₂ : O₂ 15:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.58 เปอร์เซ็นต์ แครอทหั่นสดมีปริมาณ TSS และปริมาณ TA ลดลงทีละน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีปริมาณ TSS และ TA อยู่ในช่วง 4.4-7.8 brix และ 0.05-0.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แครอทหั่นสดที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 8 วัน ที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส โดยมีลักษณะสีเนื้อ และคุณภาพกลิ่นดีที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : extension of Storage Life of Fresh Cut Carrot by Packegeing Material
In Combination with CO₂ and O₂ Gases
By : Miss Warunya Thawinthueng
Major : Horticulture
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

Abstract

Study on extension of the shelf life of fresh cut carrot by packaging meterail in combination with CO₂ and O₂ gases. This study was divided into 2 experiments. First experiment, study on influence of packaging materials and CO₂: O₂ flow rates on quality and storage life of fresh cut carrot. The statistical model was 3x5 factorial in completely randomized design composed of 2 factors, three kinds of plastic bags, polyethylene (PE) , polypropylene (PP) and low density polyethylene (LDPE) bag and five level of CO₂ : O₂ as followed 0:0, 5:0, 5:5, 10:5 and 15:5 PSI storaed at room temperture. Second experiment, study on influence of packaging materials and CO₂: O₂ flow rates on quality and storage life of fresh cut carrot. The statistical model was 3x5 factorial in completely randomized design composed of 2 factors, three kinds of plastic bags polyethylene (PE) , polypropylene (PP) and low density polyethylene (LDPE) bag and five level of CO₂ : O₂ as followed 0:0, 5:0, 5:5, 10:5 and 15:5 PSI storaed at 14±2 °C.

First experiment the results showed that fresh weight loss of fresh cut carrot increased according to storage time increased. Fresh cut carrot stored in LDPE bags with CO₂ : O₂ flow rates of 10:5 PSI had the most fresh weight loss at the mean of 6.24 percent. Fresh cut carrot had TSS content and percent of TA of all treatment slightly decreased according to storage time decreased with the rang of 4.8-8.4 brix and 0.05-0.16 percent respectively. Fresh cut carrot stored in PE bags with CO₂: O₂ flow rates of 0:0 PSI showed the best performance and longest storage life of 1 days with acceptance in quality.

Second experiment the results showed that fresh weight loss of fresh cut carrot increased according to storage time increased. Fresh cut carrot stored in LDPE bags with CO₂ : O₂ flow rates of 15:5 PSI had the most fresh weight loss at the mean of 2.58 percent. Fresh cut carrot had TSS content and percent of TA of all treatment slightly decreased according to storage time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

decreased with the rang of 4.4-7.8 brix and 0.05-0.26 percent respectively. Fresh cut carrot stored in PE bags with CO₂ : O₂ flow rates of 5:0 PSI showed the best performance and longest storage life of 8 days with acceptance in quality.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยการใช้ก๊าซบรรจุร่วมกับก๊าซ CO₂ และ O₂ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่กรุณาให้โอกาสและคำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ ตลอดจนคณาจารย์ในภาควิชาต่างๆ ท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และอบรมวิทยาการต่างๆ ให้แก่ผู้จัดทำ

และขอขอบคุณคุณพ่อและคุณแม่ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและคำปรึกษาในทุกๆ เรื่อง ท้ายสุดนี้ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลงได้เลยหากขาดบุคคลดังที่กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนาม คอยให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ อีกครั้ง

ด้วยความเคารพอย่างสูง
วรัญญา ถวิลถึง

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ค
สารบัญภาคผนวก	ง
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	17
ผลการทดลอง	
ผลการทดลองที่ 1	20
ผลการทดลองที่ 2	29
วิจารณ์ผลการทดลอง	57
สรุปผลการทดลอง	
สรุปผลการทดลองที่ 1	58
สรุปผลการทดลองที่ 2	59
เอกสารอ้างอิง	60
ภาคผนวก	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	21
1.2	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	23
1.3	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณ tritratable acidity (TA) ของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	25
1.4	แสดงสีเนื้อของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	26
1.5	แสดงคุณภาพกลิ่นของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	28
2.1	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	35
2.2	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE	36
2.3	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแคโรทที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	36
2.4	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	43
2.5	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE	44
2.6	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแคโรทที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	44
2.7	แสดงปริมาณ tritratable acidity (TA) ของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	51
2.8	แสดงปริมาณ tritratable acidity (TA) ของแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE	52
2.9	แสดงปริมาณ tritratable acidity (TA) ของแคโรทที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
2.10	แสดงสีเนื้อของแคโรททีน ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับ อัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	54
2.11	แสดงคุณภาพกลิ่นของแคโรททีน ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ ต่างๆ กัน	56



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่น ภายหลังจากเก็บรักษา 2 , 4 , 6 , 8 , 10 และ 12 วัน	37
2	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทหั่น ภายหลังจากเก็บรักษา 2 , 4 , 6 , 8 , 10 และ 12 วัน	45
3	แสดงปริมาณ tritrateable acidity (TA) ของแครอทหั่นภายหลังจากเก็บรักษา 2 , 4 , 6 , 8 , 10 และ 12 วัน	53



สารบัญภาคผนวก

ภาคผนวกที่		หน้า
1	แสดงคุณภาพของแคโรททีนก่อนการเก็บรักษา	64
2	แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากการเก็บรักษา 1 วัน ที่ อุณหภูมิห้อง	65
3	แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากการเก็บรักษา 2 วัน ที่ อุณหภูมิห้อง	66
4	แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากการเก็บรักษา 2 วัน ที่ อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส	67
5	แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากการเก็บรักษา 4 วัน ที่ อุณหภูมิ 14 ±2 องศาเซลเซียส	68
6	แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากการเก็บรักษา 6 วัน ที่ อุณหภูมิ 14 ±2 องศาเซลเซียส	69
7	แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากการเก็บรักษา 8 วัน ที่ อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส	70
8	แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากการเก็บรักษา 10 วัน ที่ อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส	71
9	แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากการเก็บรักษา 12 วัน ที่ อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส	72

คำนำ

ในปัจจุบันแคโรทีนอยด์ซึ่งเป็นอาหารพร้อมปรุง ได้เข้ามาอยู่ในความสนใจของผู้บริโภค ดังนั้นการศึกษาวิธีการหรือเทคโนโลยีการเก็บรักษาแคโรทีนอยด์ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษา จากเหตุดังกล่าวจึงทำให้การศึกษาเพื่อหาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาแคโรทีนอยด์จึงได้ถูกนำมาเป็นหัวข้อของการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ และหวังว่าอาจมีวิธีการใดวิธีการหนึ่งที่สามารถยืดอายุแคโรทีนอยด์ได้นานขึ้นจนเป็นที่น่าพอใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้างมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของอัตราการไหล $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาแครอทหั่นสด
2. เพื่อศึกษาถึงผลของภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาแครอทหั่นสด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

แครอทเป็นพืชที่นิยมปลูกกันมากในแถบเอเชีย มีถิ่นกำเนิดในเอเชียกลางจนถึงทางตะวันออก จากนั้นจะเผยแพร่เข้าไปในยุโรป และประเทศจีน แครอทที่ปลูกในระยะแรกๆจะมีหัวสีแดง ปัจจุบันนิยมหัวสีเหลือง-ส้ม พันธุ์ป่าที่เจริญอยู่ทั่วไปในอาฟกานิสถานอาจจะมีหัวสีม่วง สีขาว หรือเหลืองขึ้นอยู่กับความนิยมของตลาดในแต่ละท้องถิ่น ในศตวรรษที่ 16 ได้เริ่มทำการปรับปรุงพันธุ์ โดยคัดเลือกสี ขนาด และลักษณะของหัว ในระยะแรกๆแครอทได้นำมาทำเป็นพืชสมุนไพร เริ่มนำมาประกอบอาหารในศตวรรษที่ 20 β carotene ในแครอทจะเปลี่ยนเป็นวิตามิน เอ ทำให้แครอทมีวิตามิน เอ สูง (11,000 IU) มีวิตามิน B1 , B2 วิตามิน C ส่วนของเปลือกที่แก่จะมีแคโรทีนสูง โดยจะเพิ่มปริมาณตามอายุของพืช วิตามิน เอ ทำให้ร่างกายมีความต้านทานต่อไข้หวัด

แครอท (CARROT) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Daucus carota* var. *sativa*

ลักษณะทั่วไป

แครอทเป็นพืชกินหัวที่มีปลูกมากในประเทศไทยอีกชนิดหนึ่ง และรู้จักกันมานานแล้ว แต่ยังไม่เป็นอาหารหลักที่นิยม เป็นพืชกินหัวที่ใช้ต้นทุนในการผลิตและแรงงานต่ำ แครอทสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่าง เช่น ทำสลัด ส้มตำ ต้มจืด ผัดกับเนื้อสัตว์ หรือตกแต่งอาหาร หรือขนมให้สวยงาม พันธุ์ที่นิยมปลูกได้แก่ หงษ์แดง, New kuruda, Imperater, Nantes

สภาพแวดล้อม

พื้นที่ปลูกควรอยู่ในพื้นที่ ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 600 - 1,300 เมตร ต้องการน้ำในการเจริญเติบโตในช่วงแรกสูง ชอบดินร่วนปนทรายที่อุดมสมบูรณ์ การให้ปุ๋ยคอกแก่แครอทไม่ควรให้ปุ๋ยคอกที่ยังสด

การดูแลรักษา

การเตรียมกล้า ขุดดินตากไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ กำจัดวัชพืช ใส่ปูนขาวหรือปุ๋ยคอก และปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 กลูกเคล้าให้เข้ากัน 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.* พบในฤดูฝนและอาจระบาดมากในช่วงที่พืชลงหัว และในแปลงที่ไม่ได้รับการดูแลที่ดีพอ ป้องกันโดยใช้โลนาโคล หรือ แอนทราโคล หรือ ไโดเทนเอ็ม 45 ถ้าเป็นช่วงฝนตก ให้ผสมสารจับใบด้วยอัตราเบามากใช้ คาร์เบนดาซิม,คาลิกซินหรือซาพรอนอย่างใดอย่างหนึ่งฉีดพ่น
2. โรครากปม เกิดจากไส้เดือนฝอยควรป้องกันโดยการขุดดินตาก เพื่อกำจัดไข่และตัวอ่อน
3. โรคหัวเน่า พบในฤดูฝนใกล้ระยะเวลาเก็บเกี่ยวแต่ไม่เสียหายรุนแรงนัก ให้ถอนต้นที่เป็นโรทึงและทำลาย

แมลงศัตรูพืช

1. ปลวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่เปิดใหม่ ควบคุมกำจัดโดยใช้ยา ลอร์สเบน หรือ คูมิฟอสหรือทำการอบดินด้วยเมทิลโบรไมด์หรือบาชามิค
2. เพลี้ยอ่อน เข้าทำลายช่วงฤดูร้อนดูดกินน้ำเลี้ยงที่ปลายใบ ป้องกันแก้ไขโดยฉีดพ่น ฟิริมอร์ ทุก ๆ 7 วัน

การเก็บเกี่ยว

เมื่อแครอทอายุได้ประมาณ 80 - 100 วัน ขนาดของหัวเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว แต่ต้องไม่ใหญ่เกินไป ตัดแต่งใบ ทำความสะอาดหัว ผึ่งลมให้แห้ง ก่อนทำการบรรจุในภาชนะ รมควันระวังไม่ให้หัวบอบช้ำ ขณะเก็บเกี่ยวและขนส่ง

บทบาทของเอทิลีน

ก๊าซเอทิลีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีผลต่อขบวนการสรีรวิทยาของพืช เกิดจากขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืช โดยจัดให้เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่ง ซึ่งต่างจากฮอร์โมนพืชชนิดอื่น ๆ เพราะเป็นฮอร์โมนพืชเพียงชนิดเดียวที่เป็นก๊าซ การสังเคราะห์เอทิลีนสามารถเกิดขึ้นได้กับทุกเซลล์ แต่ตำแหน่งในการสังเคราะห์ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด เชื่อกันว่า การสังเคราะห์เกิดขึ้นในแวคิวโอล เอทิลีนเป็นสารประกอบ hydrocarbon ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญและพัฒนาการของพืชมากมาย ได้แก่ การพักตัว การร่วง การชรา การออกดอก การตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ และที่มีอิทธิพลต่อผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว คือ การสุกของผลผลิต (สังคม, 2536) โดยทั่วไปเอทิลีนจะไปเร่งอัตราการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืช ทั้งนี้เพราะเอทิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ สำหรับในไม้ผลนั้นลักษณะการผลิตก๊าซเอ-ทิลีนและปริมาณความเข้มข้นภายในมีความสัมพันธ์กับการหายใจ ผลไม้ประเภท climacteric มีการผลิตและความเข้มข้นของก๊าซเอทิลีนภายในผลในระหว่างการเจริญเติบโตต่ำ จนกระทั่งเมื่อผลไม้เริ่มสุกการผลิตก๊าซ

เอทิลีนจึงเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ความเข้มข้นภายในก็สูงขึ้นด้วย (สมชาย, 2543) การเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตก๊าซเอทิลีนอาจเกิดขึ้นก่อน หรือหลังการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจก็ได้ ผลไม้ประเภท non-climacteric และเนื้อเยื่อ vegetative อื่น ๆ มีการผลิตก๊าซเอทิลีนตามปกติที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อทั่ว ๆ ไปเท่านั้น จึงไม่ตอบสนองต่อก๊าซเอทิลีน (จริงแท้, 2541) ซึ่ง โดยทั่วไปแล้วอัตราการผลิตก๊าซเอทิลีนในระหว่างการเก็บรักษา มักจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส และเกิดอาการชาดน้ำ ซึ่งในทางกลับกัน อัตราการผลิตก๊าซเอทิลีนจะลดลงเมื่อ อุณหภูมิต่ำ ปริมาณก๊าซ O_2 น้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณก๊าซ CO_2 มากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ โดยรอบผลผลิต (Kader, 1992)

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 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์เอทิลีนจะลดลง และจะหยุดชะงักที่อุณหภูมิสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตาม การยับยั้งการสังเคราะห์เอทิลีนที่อุณหภูมิสูงนี้สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้เมื่อลดอุณหภูมิลง

บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทิลีน

การใช้สารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ สารดูดซับเอทิลีนที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, $KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับก๊าซเอทิลีน เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิด คือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และ เอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_2H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นก๊าซเอทิลีนได้อีก วิธีการเตรียมสารดูดซับเอทิลีน ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลายอิ่มตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง สารดูดซับเอทิลีนสามารถดูดซับก๊าซเอทิลีน ที่ผลไม้ออกผลออกมาออกผล ช่วยลดปริมาณก๊าซเอทิลีน จึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา, 2537)

บทบาทที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ในอากาศปกติจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียง 0.03 เปอร์เซ็นต์ และในระดับความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงๆ จะมีบทบาทสำคัญมากต่อการยืดอายุการเก็บรักษาคุณสมบัติที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คือ (งามทิพย์, 2538)

1. ชะลออัตราการหายใจของพืช โดยทั่วไปแล้วพบว่า เมื่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาผักและผลไม้สดเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช การใช้คาร์บอนไดออกไซด์เพื่อชะลออัตราการหายใจของพืชอาจจะได้ผลน้อยเมื่อใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่ำเกินไป ในขณะที่ความเข้มข้นที่สูงเกินไปอาจทำให้เซลล์พืชเป็นอันตราย อันเป็นเหตุให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น

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

3. สามารถละลายได้ดีในน้ำและไขมัน และการละลายนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลง ดังสังเกตได้จากการยุบตัวของภาชนะบรรจุ เนื่องจากความดันภายในต่ำกว่าความดันบรรยากาศนอก จากนั้นหากการละลายสูงมากพอจะทำให้เกิดกลิ่นรสของกรดในผลิตภัณฑ์อาหารได้ จึงต้องจำกัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์ของอาหารที่จะบรรจุ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่มีผลโดยตรงกับก๊าซเอทิลีน โดยมีผลยับยั้งหรือขัดขวางการทำงานของก๊าซเอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีสูตร โครงสร้างคล้ายคลึงกับก๊าซเอทิลีนแต่ไม่อาจกระตุ้นให้ผลไม้อสุกได้ เนื่องจากขาดคุณสมบัติบางประการที่จะเข้าทำหน้าที่แทนก๊าซเอทิลีน ดังนั้นจึงมีผลยับยั้งก๊าซเอทิลีนในขณะที่เข้าไปแก่งแย่งกับก๊าซเอทิลีนทำให้ก๊าซเอทิลีนเข้าไปกระตุ้นการสุกไม่ได้ การใส่ผลไม้ในภาชนะปิดสนิทจะทำให้มีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากการหายใจจนกระทั่งสูงพอที่จะยับยั้งการสุกได้ แต่ถ้าผลไม้อยู่ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์สูงเป็นเวลานานจะเกิดผลเสียขึ้น เช่นรสชาติของผลไม้เปลี่ยนไป เนื่องจากเกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน (จิรา, 2531)

ในสภาพที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง จะช่วยลดความอ่อนแอของผลต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวได้ ซึ่งพบได้ในผลมะม่วงและอโวคาโด (คณัยและ นิธิยา, 2535)

บทบาทที่สำคัญของก๊าซออกซิเจน

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

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

บทบาทสำคัญของภาชนะบรรจุ

ภาชนะบรรจุ หมายถึง วัสดุหรือสิ่งที่ใช้ในการรองรับสินค้าเพื่อการจัดการกับสินค้านั้น หรือเพื่อการขนส่งหรือการวางขาย ซึ่งภาชนะส่วนใหญ่ในที่นี้จะใช้เป็นถุงพลาสติก ถุงพลาสติกส่วนใหญ่ทำจาก polyethylene ซึ่งมี 2 ชนิด คือ low density polyethylene (LDPE) และ high density polyethylene (HDPE) ถุงที่ทำจากพลาสติก LDPE มีความใสกว่า แต่ถุงที่ทำจากพลาสติก HDPE จะมีความขุ่นมาก แต่มีความแข็งแรงมากกว่านอกจาก LDPE และ HDPE ยังมีถุงที่ทำจาก polypropylene (PP) ก็ถูกนำมาใช้เช่นกัน ถุงชนิดนี้มีความใสมากเป็นพิเศษ ถุงทั้ง 3 ชนิดยอมให้อากาศและน้ำผ่านได้น้อยมาก (จริงแท้, 2544)

ถุง PE นับเป็นพลาสติกที่มีการใช้มากที่สุดและราคาถูก สืบเนื่องจาก PE มีจุดหลอมเหลวต่ำ สำหรับถุง LDPE เป็นลักษณะส่วนหนึ่งของถุง PE ซึ่งจะแตกต่างในเรื่องความหนาแน่นของถุง ซึ่งถุง LDPE มีลักษณะยืดตัวได้ดี ทนต่อการทิ่มทะลุและการฉีกขาด พร้อมทั้งสามารถใช้ความร้อนเชื่อมติดปิดผนึกได้ดี ป้องกันความชื้นได้ดีพอสมควร แต่จุดอ่อนของ LDPE คือสามารถปล่อยให้ไขมันซึมผ่านได้ง่าย แต่ทนต่อกรดและด่างต่างๆ ไปนอกจากนี้ LDPE ยังปล่อยให้อากาศซึมผ่านได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยเหตุนี้ อาหารหรือผลไม้ที่ไวต่ออากาศเมื่อใส่ในถุง LDPE คุณภาพอาหารจะแปรเปลี่ยนไปในเวลาไม่กี่วัน LDPE ยังมีคุณสมบัติดูดฝุ่นในอากาศมาเกาะติดตามผิว ทำให้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก LDPE นี้ เมื่อทิ้งไว้นานๆจะเปราะด้วยฝุ่น ส่วนถุง PP มักจะรู้จักในนามว่าถุงร้อน คุณสมบัติเด่นของถุง PP ซึ่งมีความใสและป้องกันความชื้นได้ดี การป้องกันอากาศซึมผ่านของ PP ยังไม่ดีเท่าพลาสติกบางชนิด ถุง PP มีจุดหลอมเหลวสูงทำให้สามารถบรรจุอาหารในขณะร้อนได้ (ปุ่น และ สมพร, 2541)

ถุง LDPE จะยอมให้ออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านได้ง่าย ป้องกันการเกิดฝ้าไอน้ำเนื่องจาก ถุง LDPE จะยอมให้ความชื้นที่แพร่กระจายเข้าไปในเนื้อของถุงแทนที่จะเป็นหยดน้ำเกาะอยู่บนถุง ความหนาของถุงจะอยู่ระหว่าง 25 ถึง 65 ไมโครเมตร ถุง HDPE มีความแข็งแรงสูง มีความหนาประมาณ 10 ไมโครเมตร ซึ่งการที่มีความบางขนาดนี้ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายลงไปได้มาก ช่วยป้องกันการสูญเสียไอน้ำ และไม่ทำให้เกิดรสชาติที่ผิดปกติ ทำให้การเสื่อมสลายของผลิตผลช้าลงด้วย นิยมใช้กับผลไม้ตระกูลส้ม ถุง PP จะโปร่งใสมากกว่า LDPE ใช้ทำถาดสามารถใช้ความร้อนปิดผนึกได้ (दनัย และ นิธิยา, 2535)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาผลิตผลภายใต้สภาพดัดแปลง เป็นการเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ โดยจะทำการลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนให้น้อยลง และเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลิตผลลดลง ลดกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์ และการทำงานของก๊าซเอทิลีน รวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ส่งผลให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้นานขึ้น (สมบุญ, 2544) ซึ่ง modified atmosphere storage (MA - storage) หมายถึงวิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือการเพิ่มปริมาณก๊าซให้ต่างจากบรรยากาศปกติ ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณ ก๊าซออกซิเจน และ/หรือการเพิ่มปริมาณ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ประพันธ์. 2526)

การเก็บรักษาในสภาวะที่มีก๊าซออกซิเจนน้อย และ/หรือ มีก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์มากกว่าปกติเรียกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage, MA - storage) (จริงแท้. 2541)

modified atmosphere storage (MA - storage) เป็นวิธีการเก็บรักษาผักและผลไม้ในสภาพของบรรยากาศที่ถูกดัดแปลง เช่น การเก็บรักษาผักและผลไม้ในถุงพลาสติกปิดปากถุงแน่น ปริมาณของออกซิเจนในถุงพลาสติกจะลดลง เนื่องจากถูกใช้ไปโดยการหายใจของผักและผลไม้ และปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการหายใจ ปริมาณของออกซิเจนและ

คาร์บอนไดออกไซด์จะถูกควบคุมโดยคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ ของพลาสติกฟิล์ม ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการหายใจและอุณหภูมิขณะนั้น (สายชล. 2528)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุม จึงเป็นการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศตัดแปลงอย่างหนึ่ง ซึ่งการเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศตัดแปลงจะต้องคำนึงถึง

1. ชนิดของผลผลิต ผลผลิตต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ส่งผลให้ปริมาณการใช้ O_2 การปลดปล่อย CO_2 และเอทิลีน ไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบ ๆ ผลผลิตภายในภาชนะบรรจุ
2. วัยและความบริบูรณ์ของผลผลิตผลผลิตที่มีวัยต่างกัน อัตราการหายใจจะต่างกันส่งผลให้สภาพบรรยากาศภายในภาชนะบรรจุต่างกัน อุณหภูมิในการเก็บรักษาอุณหภูมิยิ่งสูงอัตราการหายใจและปฏิกิริยาต่าง ๆ ยิ่งสูงขึ้น มีผลต่อการใช้ และการผลิตแก๊สต่าง ๆ ของผลผลิต
3. ปริมาณของผลผลิตในภาชนะบรรจุ ในปริมาตรที่เท่ากันถ้ามีผลผลิตบรรจุอยู่มากย่อมใช้ O_2 ให้หมดไปและสะสม CO_2 ให้มากขึ้น ได้เร็วกว่าการบรรจุผลผลิตแต่น้อย
4. คุณสมบัติในการยอมให้แก๊สต่าง ๆ ผ่านเข้าออกภาชนะบรรจุ

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศตัดแปลง

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศตัดแปลงนอกจากจะชะลอกระบวนการทางชีวเคมีต่าง ๆ ภายในผลผลิตทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้ว ยังมีประโยชน์ในแง่อื่น ๆ ดังนี้

1. ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลผลิตที่มีความสมบูรณ์ มีรสชาติ คุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลผลิตที่มีความบริบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาได้ไม่นาน ขนส่งไปได้ไม่ไกล การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศตัดแปลงช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้
2. ลดสภาพไว (sensitivity) ของผลผลิตต่อเอทิลีน ทำให้การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่กระตุ้นโดยเอทิลีนเกิดขึ้นได้ช้าลง ทั้งนี้เพราะ CO_2 มีโครงสร้างเคมีใกล้เคียงกับเอทิลีน สามารถไปแย่งที่ active site ของเอทิลีน ได้
3. ลดการเหม็นหืน (rancidity) ในการเก็บรักษาผลผลิตที่มีไขมันมาก เช่น พริกเมล็ดเคี้ยวมัน ได้แก่ มะม่วงหิมพานต์ รวมทั้งเมล็ดถั่วชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะการเหม็นหืนเกิดจากการ ออกซิไดซ์กรดของไขมันที่ไม่อิ่มตัวด้วย O_2
4. ลดอัตราผิดปกติทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ระหว่างการเก็บรักษา เช่น อาการสะท้านหนาว (chilling injury) เพราะหลังจากเกิด primary injury ขึ้นในเซลล์ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เคยอยู่ใน compartment แยกต่างหากจะเล็ดลอดออกมา โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอล ทำให้ถูกออกซิไดซ์ด้วย O_2 และทำให้เกิดอาการผิดปกติสีน้ำตาลขึ้น
5. ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้บนผลไม้และผักส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมี O_2 ต่ำทำให้การเจริญเติบโตบนผลผลิตลดลงด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ลดการเจริญเติบโตของแมลงที่ติดมากับผลิตภัณฑ์ในทำนองเดียวกับเชื้อจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามการเพิ่มความเข้มข้นที่จะใช้ควบคุมแมลงได้ผลมักเป็นอันตรายต่อผักและผลไม้

7. เพิ่มคุณภาพของผลผลิต ผลผลิตบางชนิดมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว เช่น หน่อไม้ฝรั่ง ปริมาณเส้นใยเพิ่มขึ้นระหว่างการเก็บรักษา สภาพบรรยากาศเปลี่ยนแปลงช่วยชะลอการสร้างเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งได้ (จริงแท้, 2541)

อันตรายของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมที่ได้รับการทดสอบแล้วมักปลอดภัยต่อผลผลิตสามารถยืดอายุการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่ไม่ได้รับการควบคุมให้มีองค์ประกอบต่าง ๆ คงที่นั้น บ่อยครั้งที่ปริมาณแก๊สบางชนิดมีอยู่สูงหรือต่ำเกินไปจนทำให้เกิดอันตรายขึ้นกับผลผลิตได้ (จริงแท้, 2541)

อาการผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลผลิตแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงมีหลายรูปแบบด้วยกัน ลักษณะที่พบมากได้แก่ อาการที่ส่วนผิวของผลผลิตมีรสชาติและกลิ่นผิดปกติและสำหรับผลไม้มักมีกระบวนการสุกที่ผิดปกติหรือไม่สุกเอาเลย (สมชาย, 2543)

นอกจากอาการที่ผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลผลิตแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงไม่ว่าปริมาณ 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)

อย่างไรก็ตามข้อสันนิษฐานนี้ยังไม่มีความชัดเจนและยังมีข้อโต้แย้งได้ เช่นในกรณีของผักกาดหอมไม่สามารถทนต่อสภาพที่มี CO_2 สูงได้เกินกว่า 1-2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนับเป็นความเข้มข้นที่ต่ำมาก แต่ผักกาดหอมก็มีลักษณะ โครงสร้างที่มีความหนาแน่นต่ำ เซลล์ผิวหรือ epidermis ไม่มีลักษณะพิเศษไปกว่าพืชชนิดอื่น ๆ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบริเวณโคนก้านของผักกาดหอมซึ่งมีสีขาวนั้น เกิดอาการผิดปกติเนื่องจาก CO_2 สูง ได้มากกว่าบริเวณอื่น ๆ ที่มีสีเขียว (จริงแท้, 2541)

การบรรจุหีบห่อ สมชาย (2543) กล่าวว่า

หีบห่อสามารถช่วยลดการสูญเสียความชื้น (การสูญเสียน้ำหนัก) ได้เนื่องจากช่วยป้องกันการระเหยน้ำ สิ่งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับหีบห่อที่จะขายปลีก ทำให้ขายผลิตผลได้ดีขึ้น นานขึ้น เพราะถ้าสูญเสียความชื้นมากจะทำให้ผลิตผลเหี่ยว ผลิตผลบางอย่าง เช่น ผักกาดแดง หรือผักกินรอกอื่น ๆ ก่อนจะบรรจุหีบห่อต้องมีการตัดแต่งยอดราก จากนั้นบรรจุในถุงพลาสติกทำให้ลดการสูญเสียความชื้น ทำให้เก็บรักษาผักได้นานขึ้นผักถ้าเหี่ยวเร็วจะทำให้สูญเสียวิตามินซีไปด้วย ถ้าบรรจุหีบห่อที่ดีจะช่วยลดการสูญเสียเหล่านี้ นอกจากพลาสติกจะช่วยลดการสูญเสียความชื้นแล้วพวกกล่องเยื่อไม้ที่เคลือบไขหรือภาชนะอื่น ๆ ก็ช่วยชะลอการสูญเสียความชื้นได้

รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

Glahan and Wichitrattananon (2001) ศึกษาพบว่าอายุและสัดส่วน CO_2 , O_2 และ N_2 ต่อพัฒนาการสุก อายุการเก็บรักษา และคุณภาพของมังคุด พบว่ามังคุดวัย 1 ถึง 3 มีปริมาณ TSS และเปอร์เซ็นต์ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดวัย 2 และ 3 ที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0:0 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) ให้อายุการเก็บรักษาได้นาน 42 วัน ระหว่างการเก็บรักษา 0-42 วัน ปริมาณ TSS จะมีความแตกต่างทางสถิติโดยมีช่วงอยู่ระหว่าง 15.07-17.67 brix ก่อนเก็บรักษา เปอร์เซ็นต์ TA อยู่ในช่วง 0.71-0.79 เปอร์เซ็นต์ หลังเก็บรักษา 49 วัน เปอร์เซ็นต์ TA ลดลงเหลือ 0.53-0.70 เปอร์เซ็นต์ หลังเก็บรักษา 42 วันสีของขั้วผล เปลือก และเนื้อยังคงมีสีสดใสและการบริโภคยังยอมรับได้ และเมื่อเก็บรักษามังคุดวัย 1 ใน O_2 : N_2 ที่ 0:10, 2:20, 2:30 และ 4:10 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) สีของเปลือกจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดที่เก็บรักษา 35 วัน สีเปลือกจะเป็นเปลี่ยนเป็นสีม่วงดำอยู่ในกลุ่ม GP 187 A และหลังเก็บรักษา 49 วันจะเปลี่ยนเป็นสีดำอยู่ในกลุ่ม B 200 A ก่อนเก็บรักษาขั้วผลและกลีบเลี้ยงมีสีเขียวอยู่ในกลุ่ม YG 144 A และ B หลังเก็บรักษา 28 วันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวปนเหลืองมากขึ้นจะถึงสีน้ำตาล ปริมาณ TSS และ เปอร์เซ็นต์ TA จะลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ก่อนเก็บรักษาปริมาณ TSS อยู่ในช่วง 17.07-18.20 brix หลังเก็บรักษา 42 วัน ปริมาณ TSS ลดลงเหลือ 14.00-15.93 brix และมีคุณภาพที่ไม่เหมาะต่อการบริโภค มังคุดมีคุณภาพดีสามารถบริโภคได้ในช่วง 7-35 วันหลังเก็บรักษา

Glahan and Puchangtong, (2001) พบว่าภายหลังการเก็บรักษา 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 เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งจะมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับและสามารถพัฒนาให้ขนส่งระยะทางไกลโดยทางเรือเดินทะเลได้ ซึ่งค่าขนส่งถูกกว่าทางเครื่องบินนับ 10 เท่า จะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Glahan and Youryon (2001) ได้ศึกษาถึงผลของอายุและระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการพัฒนาการสุก คุณภาพ และอายุการเก็บรักษากล้วยไข่ พบว่ากล้วยไข่อายุ 35 วัน (หลังดอกบาน) เก็บรักษาร่วมกับ CO₂ 0 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียสมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 60.55 วัน ขณะที่กล้วยไข่อายุ 44 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO₂ 11 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 33.85 วัน หลังจากสุกกล้วยไข่อายุ 44 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO₂ 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 22.97 brix กล้วยไข่อายุ 35 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO₂ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ย 20.00 brix ปริมาณ TSS สูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น หลังจากเก็บรักษา 10, 15, 20, 25 และ 30 วัน แล้วบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่าหลังจากเก็บรักษา 10 วัน กล้วยไข่อายุ 35 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO₂ 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาบ่มนานที่สุด 6 วัน ขณะที่หลังจากเก็บรักษา 30 วัน กล้วยอายุ 44 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO₂ 3, 5, 7, 9 และ 11 เปอร์เซ็นต์ใช้เวลาบ่มสั้นที่สุดคือ 1 วัน จำนวนวันในการบ่มจะลดลงเมื่อวันในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น หลังการบ่มในทุกวิธีการจะให้รสชาติที่ดีและยอมรับได้

Glahan and Kerdsiri (2001) ศึกษาพบว่า กล้วยหอมทองอายุ 64 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO₂ 0 : O₂ 0 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 88.33 วัน และสีเปลือกยังเป็นสีเขียว กล้วยหอมทองบ่มที่อุณหภูมิห้องก่อนเก็บรักษามีปริมาณ TSS 18.6-24.4 brix ขณะที่กล้วยหอมที่เก็บรักษา 56 วัน แล้วนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องจะมีปริมาณ TSS 17.27-24.27 brix และยังพบว่ากล้วยหอมที่เก็บรักษาร่วมกับตัวดูดซับเอทิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนักสด) + CO₂ 0 : O₂ 0 เปอร์เซ็นต์ ให้อายุการเก็บรักษานานที่สุด 88.33 วัน และ TSS เพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น กล้วยหอมทองก่อนเก็บรักษาที่นำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องจะมีปริมาณ TSS อยู่ที่ 21.67-25.47 brix ขณะที่หลังเก็บรักษากล้วยไข่ 56 วันแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องปริมาณ TSS และ TA 17.60-23.33 brix และ 0.0262-0.0525 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ จะค่อยๆ เปลี่ยนแปลงทีละน้อย หลังเก็บรักษา 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน นำกล้วยมาบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่ากล้วยมีลักษณะทางกายภาพ และคุณภาพการรับประทานที่ดีเหมือนกับกล้วยหอมที่บ่มให้สุกก่อนการเก็บรักษา

จริงแท้ (2541) การเพิ่มปริมาณ CO₂ ให้ผลในการควบคุมโรคมากกว่าที่ระดับ 10 – 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถควบคุมเชื้อ *Botrytis* sp. และ *Rhizopus* sp. ในผลสตอเบอรี่หลังการเก็บเกี่ยวได้ วิธีการนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในการขนส่งผลสตอเบอรี่ในต่างประเทศ และบางส่วนในประเทศไทย อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าในสภาพที่มี CO₂ สูงขึ้นอาจกระตุ้นให้เกิดโรคบางอย่างเจริญเติบโตได้มากขึ้นด้วย ดังนั้นการปรับสภาพบรรยากาศเพื่อการควบคุมโรคจึงค่อนข้างจะมีผลเฉพาะเจาะจงกับผลผลิต และโรคแต่ละชนิด

เบ็ญจวรรณ (2534) ทำการศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยว การทำ precooling การบรรจุและการเก็บรักษาฝักระเจียบเขียว การศึกษาการเจริญเติบโตของฝักระเจียบเขียวพันธุ์ OK#2 ที่สร้างบนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับประธานในช่วงอายุ 1 – 12 วันหลังออกดอกบาน ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2532 พบว่าการเจริญเติบโตของฝักในส่วนของความยาวฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก ความหนาเนื้อฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางเมล็ด และน้ำหนักสด มีลักษณะเป็น single sigmoidal curve ฝักมีปริมาณ soluble solids ในเนื้อฝักและเมล็ด ปริมาณกรด และปริมาณเส้นใยในเนื้อฝักเพิ่มขึ้น และมีปริมาณวิตามินซี และปริมาณเพคตินลดลงเมื่อฝักมีอายุเพิ่มขึ้น ลักษณะที่สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีในการเก็บเกี่ยวคือ ความยาวฝักโดยพบว่าฝักในช่วงอายุ 4 – 5 วันหลังดอกบานมีลักษณะทางกายภาพและชีวเคมีที่เหมาะสม โดยฝักมีความยาว 6.23 – 9.54 เซนติเมตร มีปริมาณ soluble solids ในเมล็ดและปริมาณไวตามินซีในเนื้อฝักมากกว่าฝักอายุอื่นๆ

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

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

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

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

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

มานิตย์ (2524) ทำการศึกษาการเก็บรักษาผลท้อ (*Prunus persica* (L.) Batsch) พันธุ์พลอร์ดาเรตในบรรยากาศตัดแปลง โดยพบว่าผลท้อพันธุ์พลอร์ดาเรตซึ่งไม่ได้บรรจุหรือบรรจุในถุงพลาสติกที่มีความหนา 3 mm. พวกที่อยู่ในถุงพลาสติกและได้รับ CO₂ 0, 5, 10, และ 20 เปอร์เซ็นต์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปริมาตร แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส (72 เปอร์เซ็นต์ RH), 5 องศาเซลเซียส (67 เปอร์เซ็นต์ RH) และอุณหภูมิห้อง (33.4 องศาเซลเซียส, 56.3 เปอร์เซ็นต์ RH) ที่อุณหภูมิห้องผลซึ่งเก็บรักษาโดยไม่ใส่ถุงพลาสติกมีการเปลี่ยนสีผิว และผลมีเนื้อนิ่มอย่างรวดเร็วหลังจากเก็บรักษาได้ 4 วัน โดยผลที่มีสีเหลือง 87.5 เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีค่า 4.22 กก./ตร.ซม. ส่วนพวกที่ได้รับ CO₂ 20 เปอร์เซ็นต์ มีสีผิวและความแน่นเนื้อเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ โดยผลมีสีเหลือง 50 เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีค่า 7.96 เปอร์เซ็นต์ กก./ตร.ซม. ที่ 2 และ 5 องศาเซลเซียส ผลที่ซึ่งไม่ได้อยู่ในถุงพลาสติกเป็นเวลา 15 วันมีสีเหลืองทั้งผล ความแน่นเนื้อมีค่าเท่ากับ 3.67 และ 3.41 กก./ตร.ซม. ในขณะที่พวกที่ได้รับ CO₂ 20 เปอร์เซ็นต์ มีสีเหลืองเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อ มีเท่ากับ 8.49 เปอร์เซ็นต์ และ 7.55 กก./ตร.ซม.ตามลำดับ การชลอการเปลี่ยนสีผิวและการนิ่มของผลที่อ่อนชัดมากขึ้นที่อุณหภูมิต่ำและ CO₂ ในความเข้มข้นสูงๆ อย่างไรก็ตามผลที่อยู่ในถุงพลาสติกที่เติม CO₂ มากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง หรือ 5 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มว่าเกิดรสชาติผิดปกติเล็กน้อย และเกิดเร็วกว่าพวกซึ่งเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส และเปอร์เซ็นต์กรด malic ภายใต้อุณหภูมิห้องต่างๆกันเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

สมชาย และ ยุพัตสา (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน CO₂: O₂ และอายุของผักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน วางแผนการทดลองแบบ 3x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ อายุ และระดับของ CO₂: O₂ เก็บรักษาในถุงพลาสติก (PE) ที่อุณหภูมิ 9±1 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่าข้าวโพดหวานอายุ 18 วันหลังออกใหม่ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด TA และก๊าซเอทธิลีนน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อมากกว่า มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกช้ากว่า ข้าวโพดหวานอายุ 20 และ 22 วัน หลังออกใหม่ ปริมาณ TSS และ TA ของข้าวโพดหวานลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่าง 0 – 21 วันหลังการเก็บรักษา และภายหลัง 21 วันแล้วพบว่าปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นมาก ในขณะที่คะแนนการยอมรับในการรับประทานลดลงอย่างมากหลังการเก็บรักษา 14 วัน

สมชาย และ อภิรัตน์ (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า โดยใช้แผนการทดลองแบบ 2x2x7 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ ชนิดของภาชนะบรรจุ สารดูดซับเอทธิลีน และสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนที่ระดับ 0:0, 1:2, 2:4, 3:6, 4:2, 5:4 และ 6:6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16-18 องศาเซลเซียส พบว่าผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE และมีสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนอัตราส่วน 3 : 6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานที่สุดคือ 17.33 วัน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีผิวผล, การเปลี่ยนแปลงความนิ่ม, ความเสียหายทางกายภาพ, ปริมาณ soluble solid (SS) , เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์กรด (TA), อัตรา SS/TA, ปริมาณก๊าซเอทิลีน รวมถึงคุณภาพภายหลังการบ่มสุกและอายุการเก็บรักษาที่เด่นชัดกว่า อัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ผลน้อยกว่าที่เก็บรักษาในถุง PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าถุง PP และมีสีผิวปกติตลอดอายุการเก็บรักษาและมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยมากกว่าถุง PP สามารถคงความแข็งของผล และพบความเสียหายทางกายภาพน้อยกว่า แต่พบการเปลี่ยนแปลงสีผิวผิดปกติเกิดขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษา 12 วัน เป็นต้นไป การใช้สารดูดซับเอทิลีนร่วมกับการเก็บรักษาสามารถลดระดับปริมาณก๊าซเอทิลีนที่สะสมในภาชนะบรรจุ และสามารถชะลอการสุกของผลน้อยกว่าในระหว่างการเก็บรักษาได้

สุชีรา (2537) การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม พบว่าการเก็บรักษาผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่บรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด 19x19x35 ซม. ซึ่งมีช่องระบายอากาศด้านข้างทั้งหมด 10 รู (118.57 ตร.ซม.) โดยไม่ได้ใส่สารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent, EA) หรือใส่ EA ก่อนการหุ้มกล่องด้วยฟิล์มหัด PVC, polyolefin หรือไม่มีการหุ้มกล่องด้วยฟิล์ม ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ปรากฏว่าผลทุเรียนในทุกทรีตเมนต์มีอายุการเก็บรักษา 20 วัน การใช้ EA สามารถลดการสะสมของก๊าซ CO_2 และ C_2H_4 ภายในกล่อง ตลอดจนชะลอทั้งการเน่าของเนื้อเยื่อและการเพิ่มขึ้นของปริมาณ total sugars ในเนื้อทุเรียนที่เก็บรักษาภายในกล่องรวมทั้งป้องกันการแตกของผล แต่ไม่มีผลกระทบต่อการพัฒนาสีเปลือก สีเนื้อ ปริมาณ soluble solids, titratable acidity, acetaldehyde และ ethanol ส่วนการใช้ฟิล์มหุ้มกล่องเพียงอย่างเดียว หรือการใช้ EA ร่วมกับฟิล์ม ช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำหนักของผลทุเรียนลงได้ประมาณ 50 – 60 เปอร์เซ็นต์ ของ control สำหรับการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนในถาดโฟมซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส และ 4 องศาเซลเซียส พบว่าเก็บได้นาน 32 วัน โดยความเข้มข้นของ CO_2 และ C_2H_4 ภายในภาชนะดังกล่าวข้างต้นลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ถาดซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มยึด PVC มีการสะสม CO_2 และ C_2H_4 สูงที่สุด รองลงมาคือฟิล์มหัด polyolefin PVC ตามลำดับ สำหรับการอัตราการสูญเสียน้ำหนักของเนื้อทุเรียนปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส มีค่า 2.50 – 2.78 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่า 3.82 – 4.08 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนในถาดโฟมทุกทรีตเมนต์ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ ปริมาณ soluble solids, titratable acidity, acetaldehyde และ ethanol

อนันดา (2538) การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาผลกล้วยหอมพันธุ์แกรนด์เนนในสภาพบรรยากาศดัดแปลง พบว่าการเจริญเติบโตของผลกล้วยหอมมีลักษณะเป็นแบบ single sigmoid ความหนาแน่น, ปริมาณแป้ง และ soluble solids เพิ่มขึ้นจนกระทั่งอายุ 9, 8, และ 11 สัปดาห์ ตามลำดับ หลังจากนั้นเหลี่ยมผลลดลงเมื่ออายุมากขึ้น และเห็นไม่ชัดเจนเมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวซึ่งทำให้คุณภาพภายหลังการบ่มสูงสุดคือ 11 – 12 สัปดาห์ หลังจากการปลีหุ้มหีเปิด การเก็บรักษาผลกล้วยหอมในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส โดยบรรจุผลในถุงพลาสติกปิดสนิท (sealed polyethylene bag, SPEB), SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส CO₂ (EA), SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส C₂H₄ (EA) หรือ SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส CO₂(EA) และสารดูดซับแก๊ส C₂H₄ (EA) ปรากฏว่าตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 45 วันความเข้มข้นของ CO₂, O₂ และ C₂H₄ ในทุกวิธีการมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03 – 5.85, 4.91 – 10.92 เปอร์เซ็นต์ และ 0.01 – 0.06 ppm. ตามลำดับ การสูญเสียน้ำหนัก, ความหนาแน่นเนื้อ, soluble solids, total sugars สีเปลือกและสีเนื้อเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย หลังจากบ่มให้สุกด้วย C₂H₄ ที่ 18 องศาเซลเซียส ผลกล้วยในทุกวิธีการมีคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่ผลจาก SPEB, SPEB + CA, SPEB + EA และ SPEB+ CA+ EA มีการหักของช้ำเมื่อนำมาบ่มให้สุก ถ้าเก็บรักษานานเกินกว่า 45, 50, 50 และ 55 วันตามลำดับ

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แครอทหั่น
2. เครื่องชั่งแบบดิจิทัล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ
4. เครื่องแก้ว เช่น flask, test tube
5. hand refractometer
6. บิวเรตต์
7. แผ่นเทียบสี
8. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
9. ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์
10. ก๊าซ ออกซิเจน
11. สารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent, EA)
12. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
13. ถุงพลาสติก polypropylene (PP)
14. ถุงพลาสติก low density polyethylene (LDPE)
15. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

วิธีดำเนินการทดลอง

การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหล $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

จัดหาแครอทที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาหั่นเป็นชิ้นแล้วบรรจุในถุงพลาสติกที่กำหนดในปัจจัย A ถุงละ 50 กรัม โดยน้ำหนักสดของแครอทหั่น และใส่สารดูดซับเอทิลีน(ethylene absorbent, EA) 3 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสดของแครอทหั่น ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศแล้วเติม CO_2 และ O_2 ตามวิธีการที่กำหนดแล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิห้อง

วางแผนการทดลองแบบ 3x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 15 treatment combinations วิธีการละ 2 ซ้ำ ซ้ำละ 50 กรัม และมี 2 ปัจจัย คือ

108973

ปัจจัย A คือ ชนิดของภาชนะบรรจุ

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

ปัจจัย B คือ สัดส่วนของ CO₂ : O₂ (แรงดันของก๊าซมีหน่วยเป็นปอนด์/ตารางนิ้ว, PSI)

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

การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการใช้ CO₂ : O₂ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 ±2 องศาเซลเซียส

จัดหาแครอทที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาหั่นเป็นชิ้นแล้วบรรจุในถุงพลาสติกที่กำหนดในปัจจัย A ถุงละ 50 กรัม และใส่สารดูดซับเอทิลีน(ethylene absorbent, EA) 3 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสดของแครอทหั่น ผึ่งปากถุงด้วยเครื่องผึ่งสุญญากาศแล้วเติม CO₂ และ O₂ ตามวิธีการที่กำหนดแล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 14 ±2 องศาเซลเซียส

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

3. ปริมาณ tritratable acidity (TA) ทำการบันทึกผลทุกๆ 2 วัน โดยการนำน้ำคั้นจากแครอทหั่นปริมาตร 5 มิลลิลิตร มาเติมสารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้น 1% จำนวน 3-4 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตเตรตด้วยสารละลายต่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอย่างถาวร) บันทึกปริมาตรต่างที่ใช้เพื่อใช้ในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดมาลิกจากสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดมาลิก} = \frac{\text{N base} \times \text{ml. Base} \times \text{meq.wt. ของกรดมาลิก}}{\text{ml. ของน้ำคั้นที่ใช้}} \times 100$$

โดย N base	=	normality ของ NaOH
ml. base	=	จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรต
meq.wt. ของกรดมาลิก	=	0.067

4. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ โดยบันทึกผลทุกๆ 2 วัน ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของผิวเนื้อแครอทหั่นก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ royal horticultural society โดยวัดตั้งแต่เริ่มการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง

5. คุณภาพกลิ่น ทุก 2 วันหลังการเก็บรักษาน้ำแครอทหั่นมาดมกลิ่นโดยใช้ผู้ดมกลิ่น 5 คน แบ่งคะแนนความชอบเป็น 5 ระดับคือ

ระดับคะแนน	5	คือ กลิ่นดีมากเช่นเดียวกับแครอทหั่นสด
ระดับคะแนน	4	คือ กลิ่นดีใกล้เคียงกับแครอทหั่นสด
ระดับคะแนน	3	คือ กลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้
ระดับคะแนน	2	คือ กลิ่นผิดปกติไม่เป็นที่ยอมรับได้
ระดับคะแนน	1	คือ มีกลิ่นผิดปกติมากไม่เป็นที่ยอมรับ

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

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

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทดลอง	วันที่ 11 เดือน มิถุนายน 2547
สิ้นสุดการทดลอง	วันที่ 23 เดือน มิถุนายน 2547
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น	12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า แครอทหั่นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแครอทหั่นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด 6.24 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.24 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.1)

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PP ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 3.74 , 3.64 , 3.48 , 3.44 , 3.42 , 3.36 , 3.36 , 3.18 , 3.16 , 3.10 , 3.02 , 2.82 และ 2.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.36 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.1)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 6.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 4.14 , 4.14 , 3.56 , 3.48 , 3.48 , 3.38 , 3.30 , 3.12 , 2.92 , 2.66 , 2.64 , 2.62 และ 2.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.24 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.1)

ตารางที่ 1.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂: O₂ ต่างๆ กัน

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)	
	1 วัน	2 วัน
a ₁ b ₁	2.82	2.92
a ₁ b ₂	3.02	4.14
a ₁ b ₃	3.42	3.38
a ₁ b ₄	3.64	3.48
a ₁ b ₅	3.44	3.48
a ₂ b ₁	3.10	2.66
a ₂ b ₂	3.36	3.12
a ₂ b ₃	4.14	2.24
a ₂ b ₄	3.18	2.60
a ₂ b ₅	3.74	3.56
a ₃ b ₁	3.36	2.64
a ₃ b ₂	2.36	4.14
a ₃ b ₃	2.42	2.62
a ₃ b ₄	3.48	6.24
a ₃ b ₅	3.16	3.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า แครอทหั่นมีปริมาณ TSS ลดลงเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแครอทหั่นปริมาณ TSS มากที่สุด 8.4 brix และมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.8 brix (ตารางที่ 1.2)

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาแครอทหั่นมีปริมาณ TSS อยู่ในช่วงระหว่าง 7.6-8.4 brix

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.4 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 8.2 , 8.2 , 7.8 , 7.8 , 7.6 , 7.6 , 7.4 , 7.4 , 7.2 , 7.0 , 6.8 , 6.8 และ 6.4 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.2 brix (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.8 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 6.6 , 6.4 , 6.2 , 6.2 , 6.2 , 6.0 , 6.0 , 6.0 , 5.8 , 5.6 , 5.4 และ 5.2 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.8 brix (ตารางที่ 1.2)

ตารางที่ 1.2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂:O₂ ต่างๆ กัน

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (brix)		
	ก่อนการเก็บรักษา	1 วัน	2 วัน
a ₁ b ₁	8.4	8.4	6.6
a ₁ b ₂	8.2	7.8	5.2
a ₁ b ₃	8.4	7.6	5.6
a ₁ b ₄	7.6	6.2	4.8
a ₁ b ₅	7.6	8.2	6.2
a ₂ b ₁	8.4	8.2	6.4
a ₂ b ₂	8.4	7.6	6.0
a ₂ b ₃	8.2	7.4	6.0
a ₂ b ₄	8.4	7.0	6.8
a ₂ b ₅	8.2	7.2	6.2
a ₃ b ₁	8.2	7.8	6.2
a ₃ b ₂	8.4	6.8	5.8
a ₃ b ₃	8.4	7.4	6.0
a ₃ b ₄	7.6	6.8	5.4
a ₃ b ₅	8.2	6.4	4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณ titratable acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า แครอทหั่นมีปริมาณ TA เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแครอทหั่นมีปริมาณ TA มากที่สุด 0.58 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.3)

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาแครอทหั่นมีปริมาณ TA อยู่ในช่วงระหว่าง 0.17-0.22 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.25 , 0.18 , 0.16 , 0.15 , 0.15 , 0.15 , 0.14 , 0.14 , 0.13 , 0.13 , 0.09 , 0.09 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.41 , 0.39 , 0.36 , 0.36 , 0.34 , 0.34 , 0.34 , 0.27 , 0.27 , 0.27 , 0.23 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI และ ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.16 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.3)

ตารางที่ 1.3 แสดงปริมาณ tritatable acidity (TA) ของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂: O₂ ต่างๆ กัน

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)		
	ก่อนการเก็บรักษา	1 วัน	2 วัน
a ₁ b ₁	0.19	0.15	0.07
a ₁ b ₂	0.17	0.16	0.06
a ₁ b ₃	0.20	0.13	0.09
a ₁ b ₄	0.18	0.15	0.11
a ₁ b ₅	0.18	0.15	0.08
a ₂ b ₁	0.17	0.18	0.07
a ₂ b ₂	0.19	0.09	0.07
a ₂ b ₃	0.22	0.09	0.06
a ₂ b ₄	0.17	0.09	0.09
a ₂ b ₅	0.20	0.05	0.07
a ₃ b ₁	0.21	0.13	0.09
a ₃ b ₂	0.19	0.25	0.11
a ₃ b ₃	0.17	0.14	0.10
a ₃ b ₄	0.18	0.38	0.08
a ₃ b ₅	0.20	0.14	0.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สีเนื้อ

สีเนื้อแครอทหั่นก่อนการเก็บรักษามีสีส้มจัดอยู่ในกลุ่ม Orang Group 28B (OG 28B) ภายหลังจากการเก็บรักษา พบว่าสีเนื้อของแครอทหั่นมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (ตารางที่ 1.4)

ตารางที่ 1.4 แสดงสีเนื้อของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ กัน

Treatment Combination	สีเนื้อของแครอทหั่น		
	ก่อนการเก็บรักษา	1 วัน	2 วัน
a ₁ b ₁	OG28B	OG28B	OG28A
a ₁ b ₂	OG28B	OG28B	OG28A
a ₁ b ₃	OG28B	OG28B	OG28A
a ₁ b ₄	OG28B	OG28B	OG28B
a ₁ b ₅	OG28B	OG28B	OG28B
a ₂ b ₁	OG28B	OG28B	OG28B
a ₂ b ₂	OG28B	OG28B	OG28B
a ₂ b ₃	OG28B	OG28B	OG28B
a ₂ b ₄	OG28B	OG28B	OG28B
a ₂ b ₅	OG28B	OG28B	OG28B
a ₃ b ₁	OG28B	OG28B	OG28B
a ₃ b ₂	OG28B	OG28B	OG28A
a ₃ b ₃	OG28B	OG28B	OG28A
a ₃ b ₄	OG28B	OG28B	OG28A
a ₃ b ₅	OG28B	OG28B	OG28B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คุณภาพกลิ่นของแคโรททีน

ในระหว่างการเก็บรักษาแคโรททีนในทุกๆ การทดลองพบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองแคโรททีนมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

ปรากฏว่าแคโรททีนที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีใกล้เคียงกับแคโรททีนสดโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 3-4 คะแนน (ตารางที่ 1.5)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่าแคโรททีนที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ผิดปกติไม่เป็นที่ยอมรับโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 1-2 คะแนน (ตารางที่ 1.5)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.5 แสดงคุณภาพกลิ่นของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂:O₂ ต่างๆ กัน

Treatment Combination	คุณภาพกลิ่น (คะแนน)		
	ก่อนการเก็บรักษา	1 วัน	2 วัน
a ₁ b ₁	5	4	2
a ₁ b ₂	5	4	2
a ₁ b ₃	5	3	2
a ₁ b ₄	5	4	1
a ₁ b ₅	5	4	1
a ₂ b ₁	5	3	2
a ₂ b ₂	5	4	2
a ₂ b ₃	5	4	1
a ₂ b ₄	5	4	1
a ₂ b ₅	5	3	2
a ₃ b ₁	5	4	1
a ₃ b ₂	5	3	1
a ₃ b ₃	5	3	2
a ₃ b ₄	5	4	1
a ₃ b ₅	5	3	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า แครอทหั่นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแครอทหั่นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด 2.58 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.52 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2.1)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.06 , 1.00 , 0.99 , 0.98 , 0.94 , 0.91 , 0.91 , 0.85 , 0.82 , 0.82 , 0.78 , 0.72 และ 0.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.52 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.82 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.98 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 , 15:5 และ 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.92 , 0.91 และ 0.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สดน้อยที่สุดคือ 0.62 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.05 , 1.00 , 1.00 , 0.95 , 0.95 , 0.85 , 0.85 , 0.85 , 0.85 , 0.85 , 0.80 , 0.80 และ 0.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.70 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวยพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.87 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียวยพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 , 5:5 และ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.88 , 0.88 และ 0.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.85 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP+ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.32 , 1.30 , 1.30 , 1.29 , 1.29 , 1.28 , 1.23 , 1.22 , 1.19 , 1.15 , 1.14 , 1.09 และ 1.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.01 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.23 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.14 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 , 5:5 และ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.26 , 1.20 และ 1.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.16 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซ ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

แคโรทที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PP ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 1.76 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก 1.72 , 1.66 , 1.56 , 1.54 , 1.54 , 1.52 , 1.45 , 1.45 , 1.42 , 1.09 , 0.91 , 0.88 และ 0.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.68 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่า แคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 1.61 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก 1.52 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแคโรทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 0.89 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียพบว่า แคโรทที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 1.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือแคโรทที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$, $15:5$ และ $5:0$ PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก 1.39 , 1.36 และ 1.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 1.18 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

แคโรทหนักที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.04 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.85 , 1.83 , 1.76 , 1.71 , 1.66 , 1.66 , 1.58 , 1.56 , 1.49 , 1.26 , 1.21 , 1.20 และ 1.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.06 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวยพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.84 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.19 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียวยพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.58 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 , 5:5 และ 0:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.58 , 1.51 และ 1.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.50 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

แคโรทหนักที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.58 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.52 , 2.50 , 2.45 , 2.40 , 2.19 , 2.18 , 2.13 , 2.07 , 2.04 , 2.03 , 1.93 , 1.90 และ 1.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.80 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.1 ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวยพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.49 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.09 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.92 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียวยพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 , 15:5 และ 5:0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.20 , 2.17 และ 2.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.08 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂: O₂ ต่างๆ กัน

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)					
	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
a ₁ b ₁	0.85a ^{1/}	0.75cd ^{1/}	1.09a ^{1/}	0.88e ^{1/}	1.16fg ^{1/}	2.07a ^{1/}
a ₁ b ₂	0.82a	1.00a-c	1.06a	1.09d	1.06g	1.82a
a ₁ b ₃	0.72a	0.95a-d	1.01a	0.68f	1.20fg	1.90a
a ₁ b ₄	0.78a	0.70d	1.23a	0.91de	1.26fg	2.03a
a ₁ b ₅	0.91a	1.10a	1.30a	0.88e	1.21fg	1.80a
a ₂ b ₁	0.98a	0.85a-d	1.29a	1.76a	1.66b-e	2.04a
a ₂ b ₂	0.91a	0.80b-d	1.15a	1.45c	1.58c-e	2.18a
a ₂ b ₃	1.06a	0.85a-d	1.22a	1.45c	1.56de	1.93a
a ₂ b ₄	0.57a	1.05ab	1.30a	1.72ab	1.66b-e	2.19a
a ₂ b ₅	1.00a	0.95a-d	1.19a	1.66ab	1.49e	2.13a
a ₃ b ₁	1.12a	1.00a-c	1.14a	1.56bc	1.71b-d	2.50a
a ₃ b ₂	0.94a	0.85a-d	1.28a	1.52bc	1.85b	2.45a
a ₃ b ₃	0.99a	0.85a-d	1.37a	1.42c	1.76bc	2.40a
a ₃ b ₄	0.52a	0.80b-d	1.32a	1.54bc	1.83b	2.52a
a ₃ b ₅	0.82a	0.85a-d	1.29a	1.54bc	2.04a	2.58a

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

ตารางที่ 2.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE

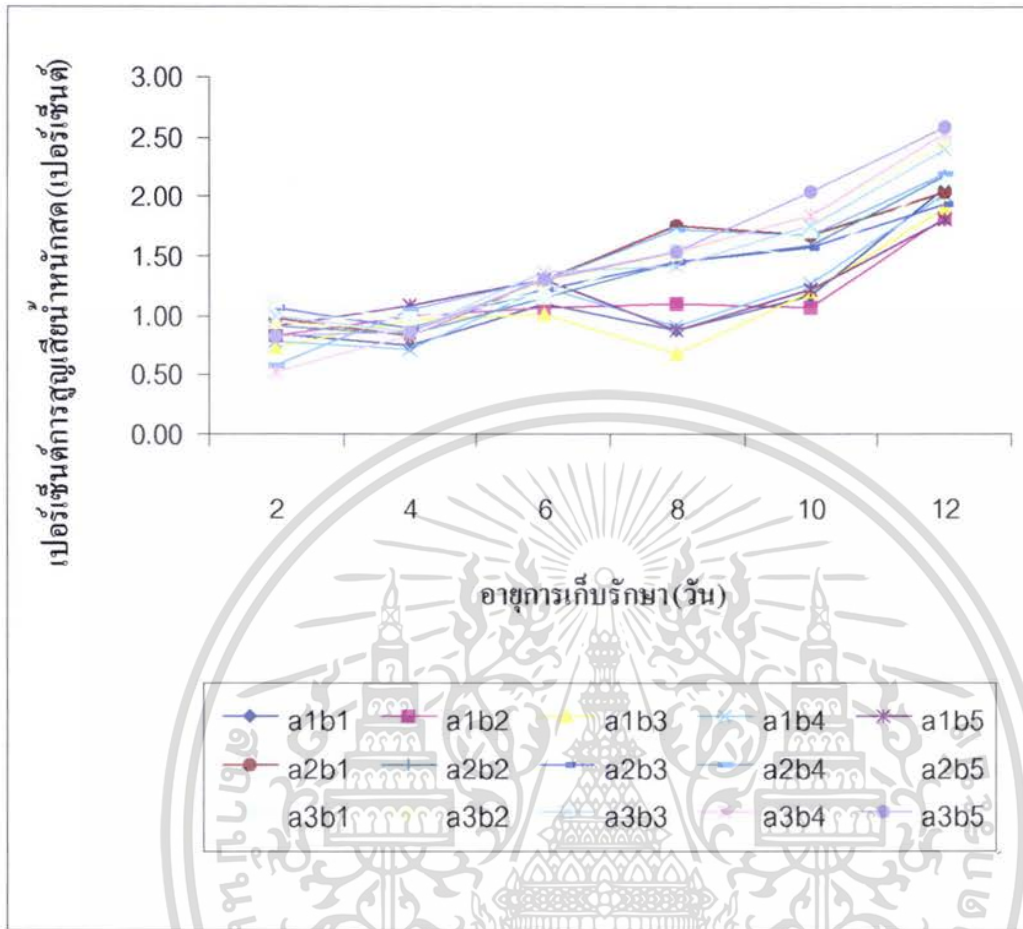
ชนิดถุงพลาสติก	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)					
	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
PE	0.82a ^L	0.90a ^L	1.14b ^L	0.89c ^L	1.18c ^L	1.92c ^L
PP	0.90a	0.90a	1.23a	1.61a	1.59b	2.09b
LDPE	0.88a	0.87a	1.28a	1.52b	1.84a	2.49a

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

ตารางที่ 2.3 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย ที่เก็บรักษาพร้อมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂: O₂ ต่างๆ กัน

อัตราการไหลของ ก๊าซ CO ₂ : O ₂ (PSI)	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)					
	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0:0	0.98a ^L	0.87a ^L	1.17a ^L	1.40a ^L	1.51a ^L	2.20a ^L
5:0	0.89a	0.88a	1.16a	1.35a	1.50a	2.15a
5:5	0.92a	0.88a	1.20a	1.18b	1.51a	2.08a
10:5	0.62a	0.85a	1.28a	1.39a	1.58a	2.25a
15:5	0.91a	0.97a	1.26a	1.36a	1.58a	2.17a

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



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า แครอทหั่นมีปริมาณ TSS ลดลงเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 2) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแครอทหั่นปริมาณ TSS มากที่สุด 7.80 brix และมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.40 brix (ตารางที่ 2.4)

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาแครอทหั่นมีปริมาณ TSS อยู่ในช่วงระหว่าง 7.60-8.40 brix

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 5:5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.80 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + $CO_2 : O_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $CO_2 : O_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $CO_2 : O_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $CO_2 : O_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $CO_2 : O_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $CO_2 : O_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $CO_2 : O_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $CO_2 : O_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $CO_2 : O_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $CO_2 : O_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $CO_2 : O_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $CO_2 : O_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $CO_2 : O_2$ 5:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 7.70 , 7.70 , 7.50 , 7.40 , 7.40 , 7.30 , 7.30 , 7.20 , 7.20 , 7.00 , 7.00 และ 7.00 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $CO_2 : O_2$ 5:5 PSI และ ถุงพลาสติก PE + $CO_2 : O_2$ 5:0 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.90 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.4 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.38 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TSS 7.34 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 7.14 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ อย่างเดียพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 5:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.37 brix รองลงมาคือแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 5:5 , 0:0 และ 15:5 PSI มีปริมาณ TSS 7.37 , 7.30 และ 7.23 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.17 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.50 brix รองลงมาคือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 6.90 , 6.80 , 6.80 , 6.80 , 6.70 , 6.70 , 6.70 , 6.70 , 6.60 , 6.60 , 6.60 , 6.50 และ 6.50 brix ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.20 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.4 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.82 brix รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ซึ่งมีปริมาณ TSS 6.66 brix ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 6.64 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.97 brix รองลงมาคือแคโรทหนัก ที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 , 5:5 และ 15:5 PSI มีปริมาณ TSS 6.77 , 6.70 และ 6.60 brix ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.50 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.00 brix รองลงมาคือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 6.50 , 6.40 , 6.40 , 6.40 , 6.30 , 6.20 , 6.10 , 6.10 , เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.00 , 6.00 และ 5.90 brix ตามลำดับ ส่วนแคโรททีนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 5:0 PSI และ ถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 15:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.50 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.4 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่า แคโรททีนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.38 brix รองลงมาคือ แคโรททีนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS 6.12 brix ส่วนแคโรททีนที่เก็บรักษาถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.96 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ อย่างเดียพบว่า แคโรททีนที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.60 brix รองลงมาคือแคโรททีน ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 5:5 , 10:5 และ 5:0 PSI มีปริมาณ TSS 6.13 , 6.13 และ 6.00 brix ตามลำดับ ส่วนแคโรททีนที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 15:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.87 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

แคโรททีนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 0:0 PSI และ ถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 5:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.30 brix รองลงมาคือแคโรททีนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + CO₂ : O₂ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + CO₂ : O₂ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + CO₂ : O₂ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 15:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 6.00 , 5.60 , 5.60 , 5.30 , 5.30 , 5.10 , 5.10 , 5.10 , 5.00 , 4.90 , 4.80 และ 4.80 brix ตามลำดับ ส่วนแคโรททีนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 10:15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.70 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางที่ 2.4ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่า แคโรททีนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.74 brix รองลงมาคือ แคโรททีนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS 5.18 brix ส่วนแคโรททีนที่เก็บรักษาถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.06 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.73 brix รองลงมาคือแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 , 15:5 และ 5:5 PSI มีปริมาณ TSS 5.73 , 5.30 และ 5.03 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.83 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างสถิติ (ตารางที่ 2.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.60 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 6.20 , 6.10 , 6.00 , 5.80 , 5.80 , 5.50 , 5.50 , 5.30 , 5.30 , 5.30 , 5.20 , 5.10 และ 5.00 brix ตามลำดับ ส่วนลิ้นจี่ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP+ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.80 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.4 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.06 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS 5.36 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 5.28 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.10 brix รองลงมาคือแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 , 15:5 และ 5:5 PSI มีปริมาณ TSS 5.60 , 5.47 และ 5.37 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.30 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.6)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

แคโรทั้นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.50 brix รองลงมาคือแคโรทั้นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TSS 5.60 , 5.60 , 5.40 , 5.40 , 5.30 , 5.20 , 4.90 , 4.90 , 4.90 , 4.80 , 4.60 และ 4.50 brix ตามลำดับ ส่วนแคโรทั้นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE+ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI และ ถุงพลาสติก LDPE+ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.40 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.4 ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่าแคโรทั้นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.70 brix รองลงมาคือ แคโรทั้นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS 4.86 brix ส่วนแคโรทั้นที่เก็บรักษาถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.72 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียพบว่า แคโรทั้นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.67 brix รองลงมาคือแคโรทั้น ที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 , 5:5 และ 15:5 PSI มีปริมาณ TSS 5.07 , 4.97 และ 4.93 brix ตามลำดับ ส่วนแคโรทั้นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.83 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.6)

ตารางที่ 2.4 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ต่างๆ กัน

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (brix)						
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
a ₁ b ₁	7.80a ^{1/}	7.70ab ^{1/}	7.50a ^{1/}	7.00a ^{1/}	6.30a ^{1/}	6.60a ^{1/}	6.50a ^{1/}
a ₁ b ₂	7.6a	6.90e	6.80b	6.10a	6.30a	6.10a	5.40a
a ₁ b ₃	8.4a	7.40a-d	6.90b	6.50a	5.10a	5.80a	5.40a
a ₁ b ₄	8.2a	7.30b-e	6.20c	6.00a	5.00a	5.80a	5.60a
a ₁ b ₅	7.8a	7.40a-d	6.70bc	6.20a	6.00a	6.00a	5.60a
a ₂ b ₁	8.4a	7.00de	6.80b	6.40a	5.60a	6.20a	5.20a
a ₂ b ₂	7.8a	7.50a-c	6.70bc	6.40a	5.60a	5.20a	4.90a
a ₂ b ₃	7.8a	6.90e	6.50bc	6.00a	4.90a	5.30a	4.90a
a ₂ b ₄	8.4a	7.00de	6.70bc	6.30a	4.70a	4.80a	4.50a
a ₂ b ₅	8.2a	7.30b-e	6.50bc	5.50a	5.10a	5.30a	4.80a
a ₃ b ₁	7.8a	7.20c-e	6.60bc	6.40a	5.30a	5.50a	5.30a
a ₃ b ₂	8.0a	7.70ab	6.80b	5.50a	5.30a	5.50a	4.90a
a ₃ b ₃	7.8a	7.80a	6.70bc	5.90a	5.10a	5.00a	4.60a
a ₃ b ₄	7.8a	7.20c-e	6.60bc	6.10a	4.80a	5.30a	4.40a
a ₃ b ₅	8.4a	7.00de	6.60bc	5.90a	4.80a	5.10a	4.40a

^{1/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.5 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE

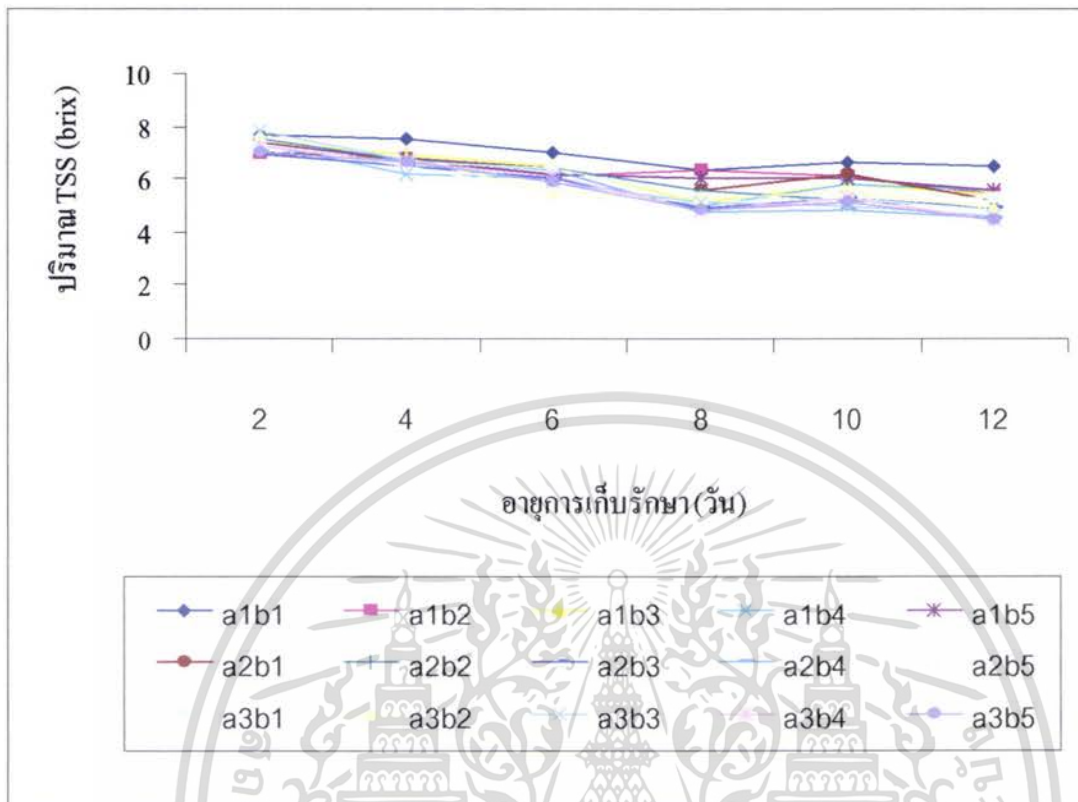
ชนิดถุงพลาสติก	ปริมาณ TSS (brix)						
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
PE	7.40a ^L	7.34a ^L	6.82a ^L	6.38a ^L	5.74a ^L	6.06a ^L	5.70a ^L
PP	8.26a	7.14b	6.64a	6.12a	5.18a	5.36b	4.86b
LDPE	7.63a	7.38a	6.66a	5.96a	5.06a	5.28b	4.72b

^L ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.6 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂: O₂ ต่างๆ กัน

อัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ (PSI)	ปริมาณ TSS (brix)						
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0:0	8.00a ^L	7.30a ^L	6.97a ^L	6.60a ^L	5.73a ^L	6.10a ^L	5.67a ^L
5:0	7.63a	7.37a	6.77a	6.00a	5.73a	5.60b	5.07a
5:5	7.37a	7.37a	6.70ab	6.13a	5.03a	5.37b	4.97a
10:5	7.90a	7.17a	6.50b	6.13a	4.83a	5.30b	4.83a
15:5	7.92a	7.23a	6.60b	5.87a	5.30a	5.47b	4.93a

^L ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทแห้งภายหลังการเก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณ titratable acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า แครอทหั่นมีปริมาณ TA ลดลงเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 3) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแครอทหั่นมีปริมาณ TA มากที่สุด 0.26 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.06 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2.7)

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาแครอทหั่นมีปริมาณ TA อยู่ในช่วงระหว่าง 0.17-0.23 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.23 , 0.20 , 0.20 , 0.19 , 0.19 , 0.19 , 0.18 , 0.17 , 0.17 , 0.17 , 0.16 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI และ ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.15 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.7 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวยพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.19 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TA 0.18 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาถุงพลาสติก LDPE ปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.17 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียวยพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 , 5:0 และ 0:0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.20 , 0.19 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.16 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.20 , 0.16 , 0.16 , 0.16 , 0.15 , 0.13 , 0.13 , 0.13 , 0.13 , 0.13 , 0.12 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.7 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.17 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ซึ่งมีปริมาณ TA 0.15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI ปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$, $10:5$ และ $5:5$ PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.14 , 0.14 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการใช้ของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการใช้ของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.17 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.16 , 0.15 , 0.15 , 0.13 , 0.13 , 0.13 , 0.12 , 0.12 , 0.12 , 0.12 , 0.11 , 0.11 และ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ตามเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 0:0 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.09 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.7 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวยพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TA 0.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.11 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ อย่างเดียวยพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 0:0 PSI ปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 10:5 , 15:5 และ 5:0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.14 , 0.13 และ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 5:5 PSI ปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ 0:0 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.15 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PE + CO₂ : O₂ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + CO₂ : O₂ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 5:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + CO₂ : O₂ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + CO₂ : O₂ 15:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.14 , 0.14 , 0.13 , 0.12 , 0.12 , 0.11 , 0.11 , 0.11 , 0.11 , 0.10 , 0.10 และ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + CO₂ : O₂ 15:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.09 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.7 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวยพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TA 0.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.11 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 , 5:5 และ 10:5 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.12 , 0.12 และ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:0 PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 0:0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.12 , 0.11 , 0.11 , 0.10 , 0.10 , 0.09 , 0.08 , 0.08 , 0.08 , 0.07 , 0.07 , 0.06 และ 0.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.7 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TA 0.09 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.08 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 5:5 PSI ปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 10:5 , 0:0 และ 5:0 PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.09 , 0.09 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ 15:5 PSI ปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.07 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 2.9)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI และ ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก PE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ถุงพลาสติก LDPE + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 15:5$ PSI ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 10:5$ PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.13 , 0.12 , 0.12 , 0.11 , 0.11 , 0.11 , 0.11 , 0.10 , 0.10 , 0.10 และ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$ PSI และ ถุงพลาสติก PP + $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.08 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.7 ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แคโรทหนักที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ซึ่งมีปริมาณ TA 0.11 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาถุงพลาสติก PP ปริมาณ TA น้อยที่สุด คือ 0.09 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ อย่างเดียพบว่า แคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 0:0$ PSI ปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือแคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:0$, $10:5$ และ $15:5$ PSI ซึ่งมีปริมาณ TA 0.11 , 0.11 และ 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแคโรทหนักที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2 5:5$ PSI ปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.09 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอัตราการไหลของก๊าซไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.9)

ตารางที่ 2.7 แสดงปริมาณ tritatable acidity (TA) ของแคโรททีนที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ต่างๆ กัน

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)						
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
a ₁ b ₁	0.18a ^L	0.15a ^L	0.25a ^L	0.17a ^L	0.15a ^L	0.10a ^L	0.15a-f ^L
a ₁ b ₂	0.17a	0.17a	0.13a	0.12a	0.13a	0.11a	0.13a-c
a ₁ b ₃	0.19a	0.16a	0.15a	0.12a	0.10a	0.12a	0.10ab
a ₁ b ₄	0.23a	0.23a	0.16a	0.16a	0.12a	0.09a	0.12b-g
a ₁ b ₅	0.22a	0.26a	0.16a	0.13a	0.10a	0.08a	0.10b-g
a ₂ b ₁	0.18a	0.17a	0.16a	0.09a	0.11a	0.11a	0.11a-d
a ₂ b ₂	0.20a	0.20a	0.12a	0.15a	0.11a	0.08a	0.11b-g
a ₂ b ₃	0.17a	0.17a	0.11a	0.12a	0.11a	0.07a	0.11d-g
a ₂ b ₄	0.21a	0.20a	0.10a	0.13a	0.14a	0.13a	0.14a
a ₂ b ₅	0.17a	0.18a	0.13a	0.13a	0.09a	0.05a	0.09g
a ₃ b ₁	0.18a	0.19a	0.20a	0.15a	0.12a	0.06a	0.12fg
a ₃ b ₂	0.20a	0.19a	0.13a	0.10a	0.11a	0.07a	0.11c-g
a ₃ b ₃	0.19a	0.15a	0.13a	0.11a	0.14a	0.10a	0.14a-e
a ₃ b ₄	0.22a	0.19a	0.16a	0.12a	0.10a	0.08a	0.10c-g
a ₃ b ₅	0.18a	0.16a	0.13a	0.11a	0.10a	0.06a	0.10e-g

^{L/} ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.8 แสดงปริมาณ tritratable acidity (TA) ของแคโรทหนัก ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE

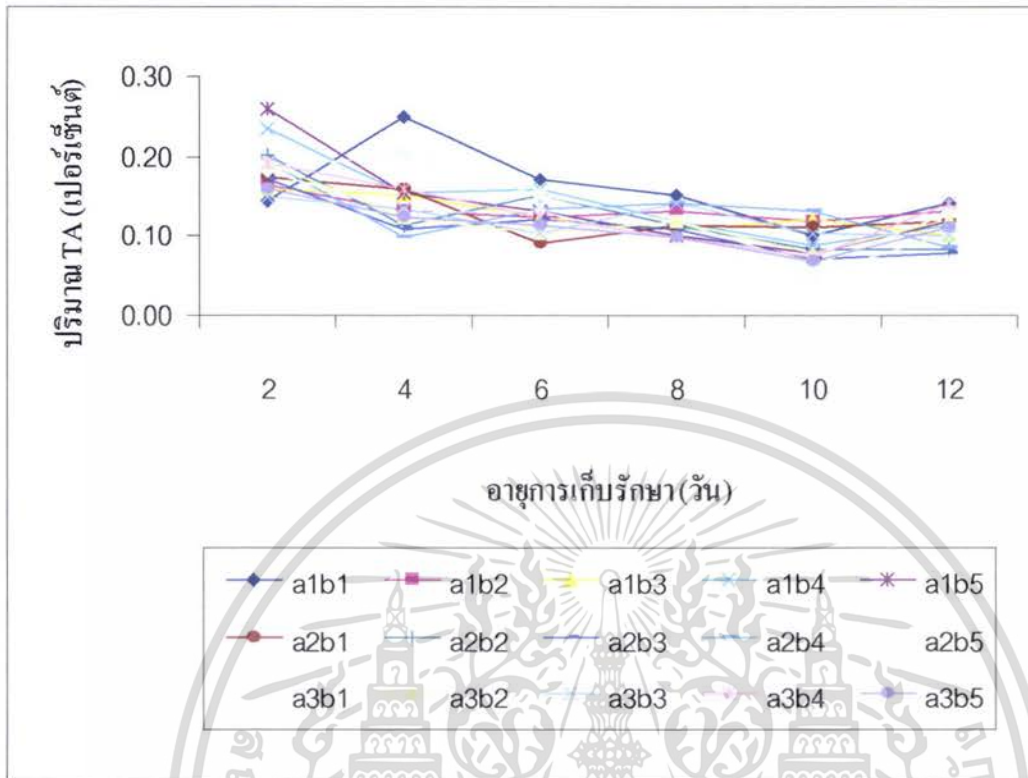
ชนิดถุงพลาสติก	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)						
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
PE	0.18a ^L	0.19a ^L	0.17a ^L	0.14a ^L	0.12a ^L	0.10a ^L	0.12a ^L
PP	0.22a	0.18a	0.12b	0.12a	0.11a	0.09ab	0.09b
LDPE	0.22a	0.18a	0.15b	0.11a	0.13a	0.08	0.12a

^L ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2.9 แสดงปริมาณ tritratable acidity (TA) ของแคโรทหนัก ที่เก็บรักษาร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO₂ : O₂ ต่างๆ กัน

อัตราการไหลของก๊าซ CO ₂ : O ₂ (PSI)	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)						
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
0:0	0.14a ^L	0.217a ^L	0.20a ^L	0.14a ^L	0.13a ^L	0.09a ^L	0.13a ^L
5:0	0.18a	0.19a	0.12b	0.12a	0.12a	0.09a	0.11a
5:5	0.22a	0.16a	0.13b	0.12a	0.12a	0.10a	0.09a
10:5	0.20a	0.21a	0.14b	0.14a	0.12a	0.10a	0.11a
15:5	0.22a	0.20a	0.14b	0.13a	0.10a	0.07b	0.11a

^L ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 3 แสดงปริมาณ titratable acidity (TA) ของแครอทที่เก็บรักษา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สีเนื้อ

สีเนื้อแครอทหั่นก่อนการเก็บรักษามีสีส้มจัดอยู่ในกลุ่ม Orang Group 28B (OG 28B) ภายหลังจากการเก็บรักษา พบว่าสีเนื้อของแครอทหั่นมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (ตารางที่ 2.10)

ตารางที่ 2.10 แสดงสีเนื้อของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับ อัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่างๆ กัน

Treatment Combination	สีเนื้อของแครอทหั่นภายหลังจากการเก็บรักษา						
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
a ₁ b ₁	OG28B	OG29A	OG28B	OG29A	OG28A	OG29A	OG29A
a ₁ b ₂	OG28B	OG29A	OG28B	OG30D	OG28B	OG29A	OG29A
a ₁ b ₃	OG28B	OG28B	OG28B	OG29A	OG28B	OG29A	OG28B
a ₁ b ₄	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG28A	OG30D	OG30D
a ₁ b ₅	OG28B	OG28B	OG28B	OG29A	OG28B	OG30D	OG29A
a ₂ b ₁	OG28B	OG28B	OG28A	OG30D	OG28B	OG29A	OG28B
a ₂ b ₂	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG28B	OG30D	OG30D
a ₂ b ₃	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG28B	OG30D	OG30C
a ₂ b ₄	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG28A	OG30D	OG30C
a ₂ b ₅	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG28A	OG29A	OG30D
a ₃ b ₁	OG28B	OG28B	OG28B	OG29A	OG28A	OG30D	OG30D
a ₃ b ₂	OG28B	OG28B	OG28B	OG30D	OG28A	OG30D	OG30D
a ₃ b ₃	OG28B	OG28B	OG28A	OG30D	OG28A	OG30D	OG30D
a ₃ b ₄	OG28B	OG28B	OG28A	OG30D	OG28B	OG30D	OG28B
a ₃ b ₅	OG28B	OG29A	OG28B	OG30D	OG28B	OG30D	OG29A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คุณภาพกลิ่นของแคโรททีน

ในระหว่างการเก็บรักษาใบแคโรททีนต่างๆ การทดลองพบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองแคโรททีนมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่าแคโรททีนที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน (ตารางที่ 2.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 4 วัน

ปรากฏว่าแคโรททีนที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4-5 คะแนน (ตารางที่ 2.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่าแคโรททีนที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีใกล้เคียงกับแคโรททีนสด โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 3-4 คะแนน (ตารางที่ 2.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 8 วัน

ปรากฏว่าแคโรททีนที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยยังเป็นที่ยอมรับได้ โดยมีคะแนน 3 คะแนน (ตารางที่ 2.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 10 วัน

ปรากฏว่าแคโรททีนที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยและมีบางวิธีการผิดปกติมาก โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 2-3 คะแนน (ตารางที่ 2.11)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่าแคโรททีนที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นผิดปกติมากไม่เป็นที่ยอมรับได้ โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 1-2 คะแนน (ตารางที่ 2.11)

ตารางที่ 2.11 แสดงคุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ CO_2 : O_2 ต่างๆ กัน

Treatment Combination	คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา						
	0 วัน	2 วัน	4 วัน	6 วัน	8 วัน	10 วัน	12 วัน
a ₁ b ₁	5	5	5	4	3	3	2
a ₁ b ₂	5	5	5	4	3	3	2
a ₁ b ₃	5	5	5	4	3	3	2
a ₁ b ₄	5	5	4	4	4	3	1
a ₁ b ₅	5	5	5	3	3	3	2
a ₂ b ₁	5	5	5	4	4	3	2
a ₂ b ₂	5	5	4	3	3	3	2
a ₂ b ₃	5	5	5	4	3	3	1
a ₂ b ₄	5	5	4	3	3	3	1
a ₃ b ₅	5	5	5	3	4	3	2
a ₃ b ₁	5	5	4	4	3	3	1
a ₃ b ₂	5	5	5	4	3	3	1
a ₃ b ₃	5	5	4	4	3	3	1
a ₃ b ₄	5	5	4	4	3	3	1
a ₃ b ₅	5	5	5	3	4	3	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ สามารถเก็บรักษาได้ยาวนานที่สุด โดยสามารถเก็บรักษาได้นาน 8-10 วัน โดยที่คุณภาพภายใน และภายนอกของแครอทหั่นยังคงสภาพ อาจเป็นเพราะสาเหตุว่าถุงพลาสติก PE มีคุณสมบัติในการยอมให้อากาศผ่านเข้าออกได้มากจึงไม่เกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจนซึ่งสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ซึ่งสอดคล้องกับ ประพันธ์ (2526) กล่าวว่าการใช้แผ่นพลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณของก๊าซออกซิเจน ทำให้อัตราการหายใจลดลง และการผลิตก๊าซเอทิลีนต่ำลง ขณะเดียวกันระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์เพิ่มขึ้น ทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด นอกจากนี้ยังลดการสูญเสียน้ำหนักสามารถป้องกันการเน่าเนื่องจากเชื้อราได้บ้างบางชนิดจากการปนเปื้อนเช่นเดียวกับ สุชีรา (2537) กล่าวว่าการใช้สารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ EA ที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, KMnO_4) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับ C_2H_4 เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และเอทิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นเอทิลีนได้อีกสารดูดซับเอทิลีน สามารถดูดซับเอทิลีน ที่ผลไม้ออกปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณเอทิลีน จึงชะลอการสุก โดยที่แครอทหั่นที่เก็บรักษาในปริมาณ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ สัดส่วนที่สูงมีแนวโน้มให้อายุการเก็บรักษาสั้นกว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในปริมาณ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ สัดส่วนที่ต่ำกว่าอาจเนื่องมาจากปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูงทำให้การถ่ายเทออกซิเลคตรอนจาก NADH เกิดขึ้นไม่ได้ ในขณะเดียวกันการสร้าง ATP ก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้หรือเกิดขึ้นไม่เพียงพอ การหายใจทั้งขบวนการถูกยับยั้ง และคาร์บอนไดออกไซด์ถ้ามีปริมาณมากสามารถยับยั้งบางขั้นตอนของขบวนการหายใจได้ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติขัดขวางการทำงานของเอทิลีนด้วย โดยเชื่อกันว่าคาร์บอนไดออกไซด์ไปแย่งที่ active site ของเอทิลีน ดังนั้นการลดปริมาณออกซิเจนและเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตผลออกไปได้ และการเก็บรักษาในที่อุณหภูมิต่ำสามารถชะลอการหายใจและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในผลผลิต จึงทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานกว่าเก็บในอุณหภูมิปกติ (จริงแท้, 2541)

สรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด พบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น หลังการเก็บรักษา 1 วัน มีค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนักสด 3.24 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาได้ 2 วัน เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงถึง 3.37 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้แครอทหั่นแสดงอาการเหี่ยว ดังนั้นการสูญเสียน้ำหนักสดจึงมีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น

ชนิดของภาชนะบรรจุ และอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ นั้นมีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น โดยภาชนะบรรจุเป็นปัจจัยสำคัญส่วนอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ นั้นเป็นปัจจัยส่งผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นเป็นลำดับรองลงมา โดยพบว่าถุงพลาสติก LDPE ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด ส่วนถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS) ในน้ำคั้นแครอทหั่นพบว่า ก่อนการเก็บรักษาแครอทหั่นมีค่า TSS อยู่ระหว่าง 7.60-8.40 brix และ TSS จะค่อยๆ ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุกๆ วิธีการเก็บรักษา ในช่วง 1-2 วันหลังการเก็บรักษา ค่า TSS ของทุกๆ วิธีการอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการบริโภค

ปริมาณ TSS ในถุงพลาสติก PE มีปริมาณลดลงน้อยกว่าในถุงพลาสติก PP และ LDPE ในระหว่างการเก็บรักษา 1-2 วัน

3. ปริมาณ tritrateable acidity (TA) พบว่าแครอทหั่นมีปริมาณ TA ก่อนการเก็บรักษามีค่า TA อยู่ระหว่าง 0.17-0.22 เปอร์เซ็นต์ และ TA จะค่อยๆ ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุกๆ วิธีการเก็บรักษา ในช่วง 1 วันหลังการเก็บรักษา ค่า TA ของทุกๆ วิธีการอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการบริโภค

ปริมาณ TA ในแต่ละวิธีการมีปริมาณลดลงทีละน้อยเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นและถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA ลดลงน้อยกว่าถุงพลาสติก PP และ LDPE

4. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทหั่น พบว่า เมื่อเริ่มต้นการทดลองแครอทหั่นมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้มอยู่ในช่วง Orang Group 28B (OG28B) ภายหลังจากการเก็บรักษา 1-2 วัน พบว่า สีเนื้อของแครอทหั่นในทุกวิธีการทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยจนสิ้นสุดการทดลอง

5. คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่น พบว่า ภายหลังจากการเก็บรักษา 1 วัน คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นอยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกับแครอทหั่นสด และเริ่มมีกลิ่นผิดปกติหลังการเก็บรักษาได้ 2 วัน โดยมีคะแนนคุณภาพกลิ่นของแครอทหั่น อยู่ในช่วง 1-2 คะแนน ซึ่ง ไม่เป็นที่ยอมรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด พบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น หลังการเก็บรักษา 2 วัน มีค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนักสด 0.87 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาได้ 12 วัน เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงถึง 2.17 เปอร์เซ็นต์ ชนิดของภาชนะบรรจุ และอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ นั้นมีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น โดยภาชนะบรรจุเป็นปัจจัยสำคัญส่วนอัตราการไหลของก๊าซ $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ นั้นเป็นปัจจัยส่งผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นเป็นลำดับรองลงมา โดยพบว่าถุงพลาสติก LDPE ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด ส่วนถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS) ในน้ำคั้นแครอทหั่นพบว่า ก่อนการเก็บรักษาแครอทหั่นมีค่า TSS อยู่ระหว่าง 7.60-8.40 brix และ TSS จะค่อยๆ ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุกๆ วิธีการเก็บรักษา ในช่วง 2-6 วันหลังการเก็บรักษา ค่า TSS ของทุกๆ วิธีการอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการบริโภค

ปริมาณ TSS ในถุงพลาสติก PE มีปริมาณลดลงน้อยกว่าในถุงพลาสติก PP และ LDPE ในระหว่างการเก็บรักษา 2-12 วัน

3. ปริมาณ tritratable acidity (TA) พบว่าแครอทหั่นมีปริมาณ TA ก่อนการเก็บรักษามีค่า TA อยู่ระหว่าง 0.17-0.22 เปอร์เซ็นต์ และ TA จะค่อยๆ ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุกๆ วิธีการเก็บรักษา ในช่วง 2-6 วันหลังการเก็บรักษา ค่า TA ของทุกๆ วิธีการอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการบริโภค

ปริมาณ TA ในแต่ละวิธีการมีปริมาณลดลงทีละน้อยเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นและถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA ลดลงน้อยกว่าถุงพลาสติก PP และ LDPE

4. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทหั่น พบว่า เมื่อเริ่มต้นการทดลองแครอทหั่นมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้มอยู่ในช่วง Orang Group 28B (OG28B) ภายหลังจากการเก็บรักษา 2-12 วัน พบว่า สีเนื้อของแครอทหั่นในทุกวิธีการทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยจนสิ้นสุดการทดลอง

5. คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่น พบว่า ภายหลังจากการเก็บรักษา 2-4 วัน คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นอยู่ในเกณฑ์ดีมากใกล้เคียงกับแครอทหั่นสด ภายหลังจากการเก็บรักษา 6 วัน คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นอยู่ในเกณฑ์ดีใกล้เคียงกับแครอทหั่นสด ภายหลังจากการเก็บรักษา 8-10 วัน คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นผิดปกติน้อย

เอกสารอ้างอิง

- งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ลินคอร์น โปรโมชัน.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิรา ณ หนองคาย. 2531. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้. กรุงเทพฯ : แมสพิบลิชซิ่ง.
- คณัย บุญยเกียรติ 2543. ขบวนการหลังการเก็บเกี่ยวแครอทและเบบีแครอท. มาตรฐานผักบนพื้นที่สูงงานคัฒบรรจุเชิงใหม่ มุลนิธิโครงการหลวง หน้า 57-58.
- คณัย บุญยเกียรติ และนิธยา รัตนาปนนท์. 2535. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- เบ็ญจวรรณ ชุตินุเดช. 2534. “การศึกษาด้งนี้การเก็บเกี่ยว การทำ precooling การบรรจุและการเก็บรักษาผักกระเจี๊ยบเขียว.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณชิต สาขาวิชาพืชสวน บัณชิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526. “การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด.” กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ. เอกสารอัดสำเนา.
- ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. บรรจุภัณฑ์อาหาร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ห้ยเฮง.
- มานิตย์ โหมยิตตระกูล. 2524. “การเก็บรักษาผลท้อ (*Prunus persica* L.Batsch) พันธุ์ฟลอริดาเรดในบรรยากาศดัดแปลง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณชิต สาขาวิชาพืชสวน บัณชิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมชาย กล้าหาญ. 2543. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมชาย กล้าหาญ และบุพัตสา คำดี. 2544. “อิทธิพลของสัดส่วน CO₂ : O₂ และอายุของผักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน.” หน้า 41. ใน การประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบุญ เตะชะภิญญาวัฒน์. 2544. สรีรวิทยาของพืช. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- สมชาย กล้าหาญ และอภิรัตน์ เพ็ชรดี. 2544. “อิทธิพลของอัตราส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และ ออกซิเจน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทิลีน ต่ออายุการเก็บรักษาผล น้อยหน่า.” หน้า 42. ใน การประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- สังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2536. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น .
- สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ : กรุงเทพฯ.
- สุชีรา เยี่ยงบุคค์สากล. 2537. “การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หอมทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.
- อนันดา ทองกลัด. 2538. “การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาผลด้วยหอมพันธุ์ แกรนด์เนนในสภาพบรรยากาศดัดแปลง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา พืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Glahan, S. and Kerdsiri, T. 2001. “Influence of CO₂ : O₂ on Quality after Storage of Gros Michel ‘Hom Thong.’” 441-454. in **Quality Management and Market Access Proceedings of the 20th ASEAN /2nd APEC Seminar on Postharvest Technology.** Chiang Mai : Thailand.
- 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.
- Glahan, S. and Wichitrattananon, W. 2001. “Influence of Maturation and Proportions of CO₂, O₂ and N₂ on Ripening Development Storage Life and Quality of Mangosteen.” 415-423 in **Quality Management and Market Access Proceedings of the 20th ASEAN /2nd APEC Seminar on Postharvest Technology.** Chiang Mai : Thailand.
- Glahan, S. and Youryon, P. 2001. “Influence of Maturation and CO₂ Concentration on Ripening Development, Quality and Storage Life of Banana ‘Kluai Kai’ (*Musa.AA* Group)” P-53. in **Abstracts . The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus.

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

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

Carrot, <http://www.orst.edu/Dept/NWREC/carrot.html/> Commercail Vegetable Guides, College Of Agriculture Scienees,Oregon State University.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

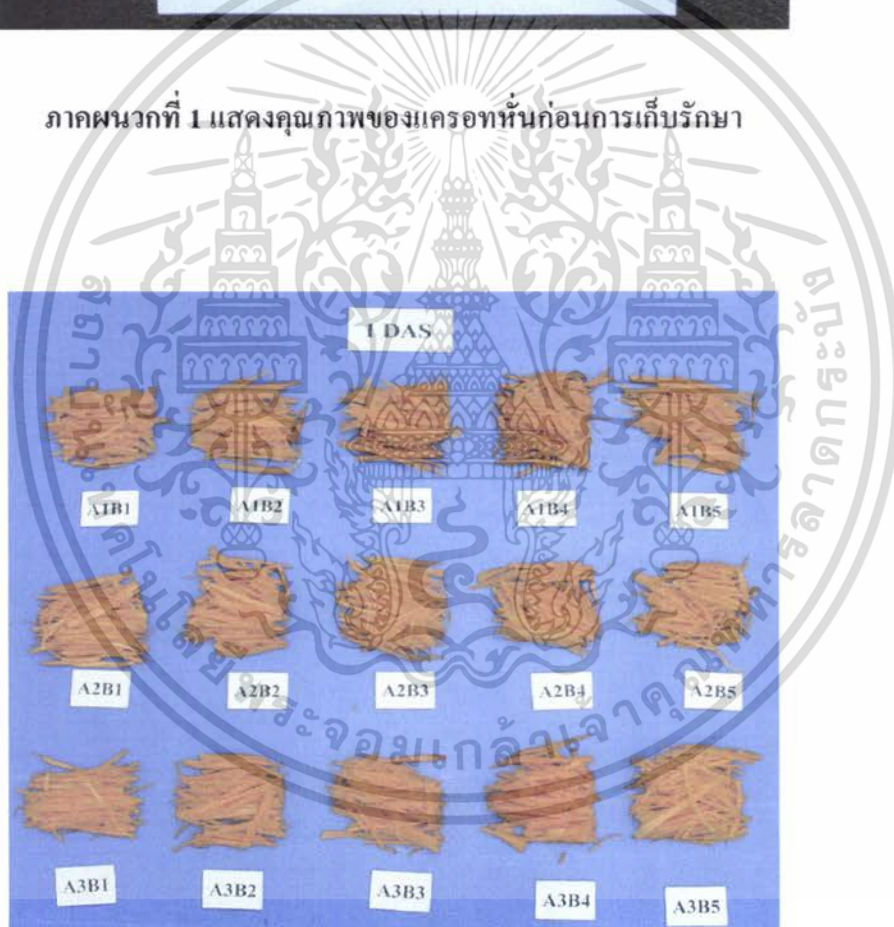


ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

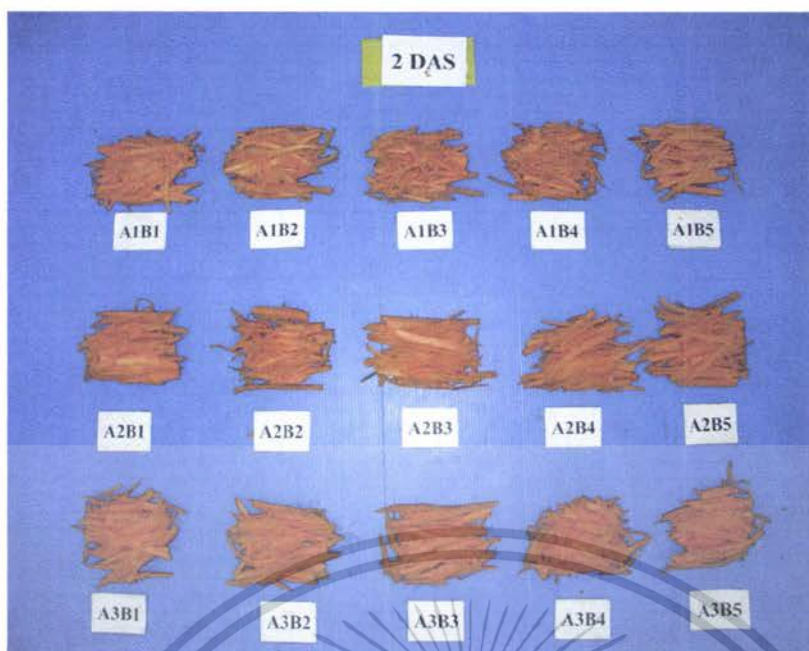


ภาคผนวกที่ 1 แสดงคุณภาพของแครอทแห้งก่อนการเก็บรักษา

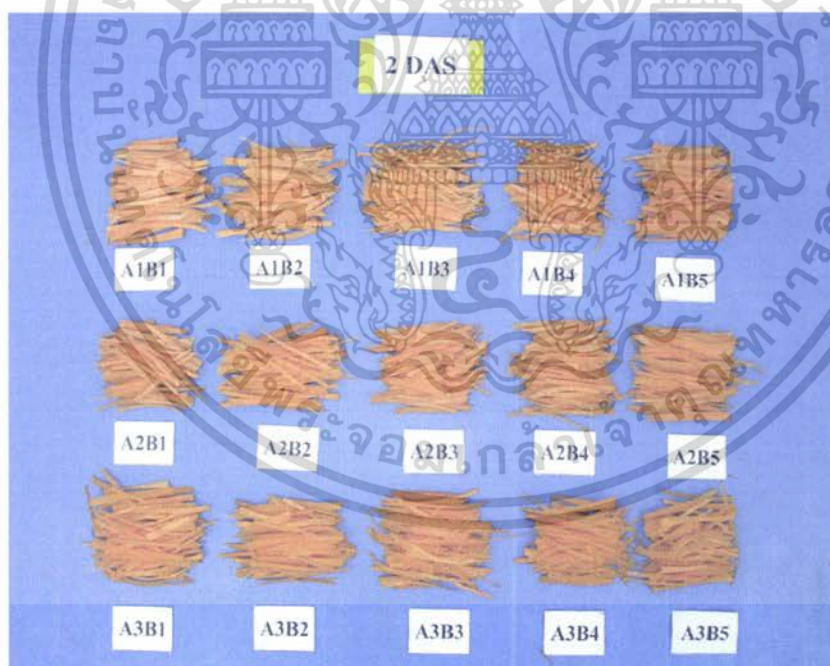


ภาคผนวกที่ 2 แสดงคุณภาพของแครอทแห้งภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน ที่อุณหภูมิห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

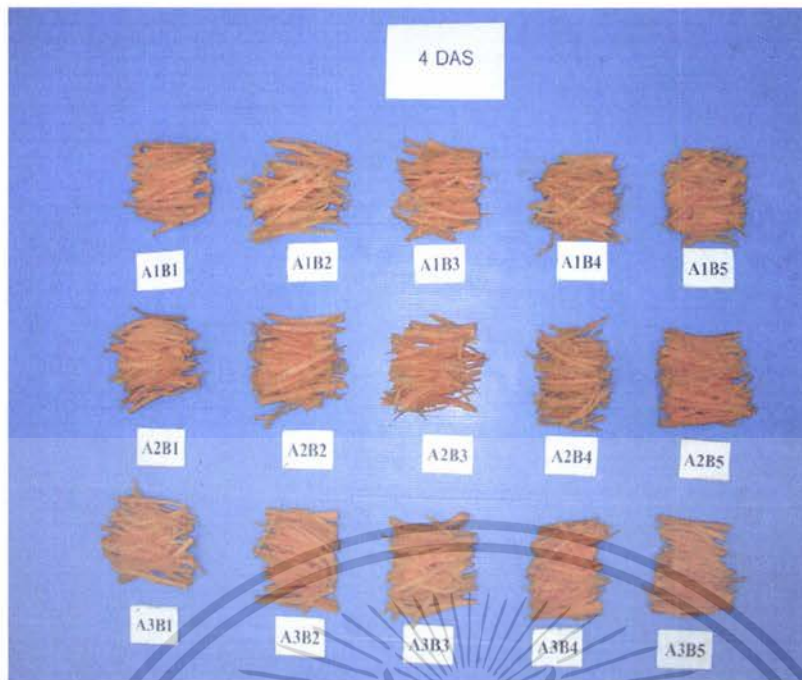


ภาคผนวกที่ 3 แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากเก็บรักษา 2 วัน ที่อุณหภูมิห้อง

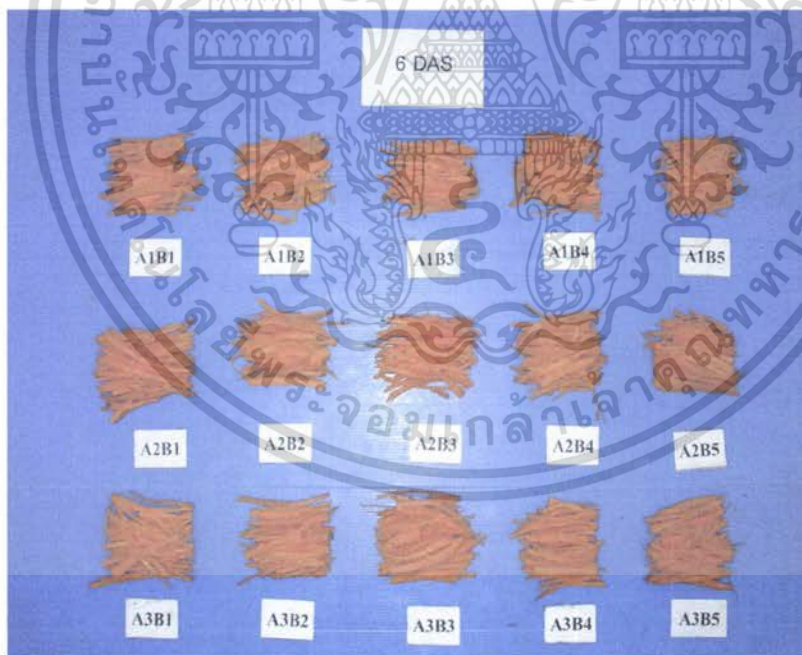


ภาคผนวกที่ 4 แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากเก็บรักษา 2 วัน ที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

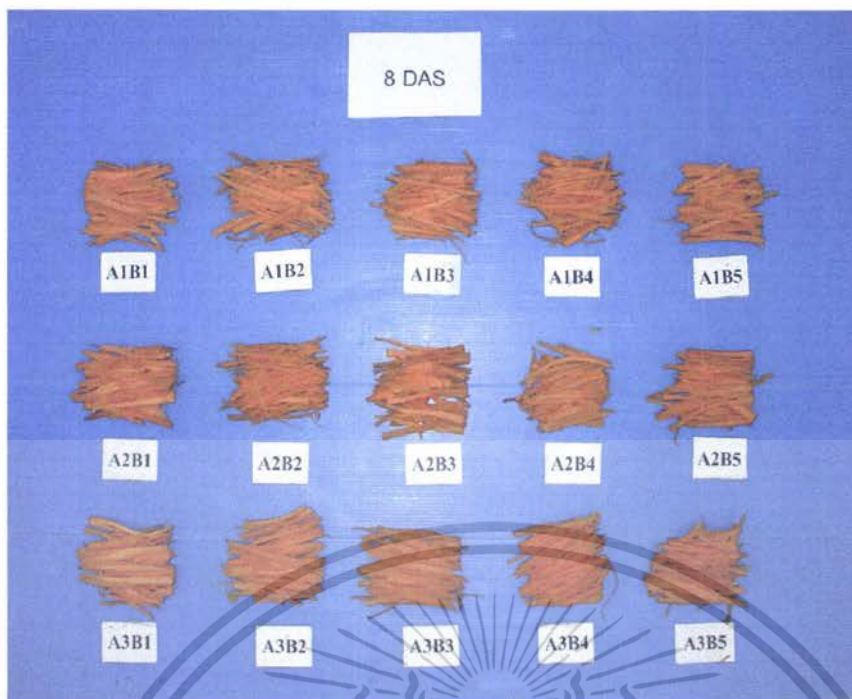


ภาคผนวกที่ 5 แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากเก็บรักษา 4 วัน ที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส

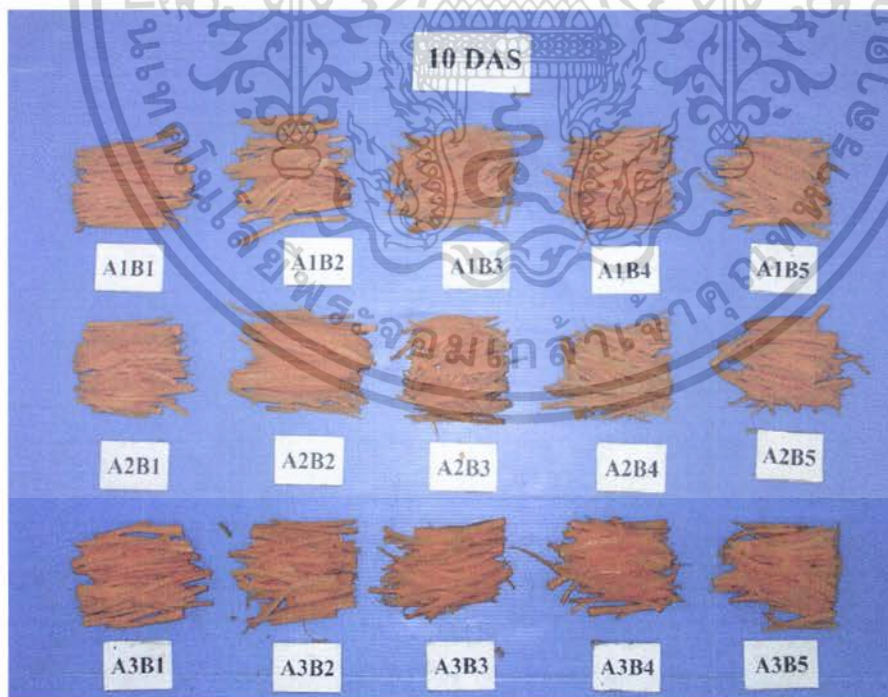


ภาคผนวกที่ 6 แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากเก็บรักษา 6 วัน ที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



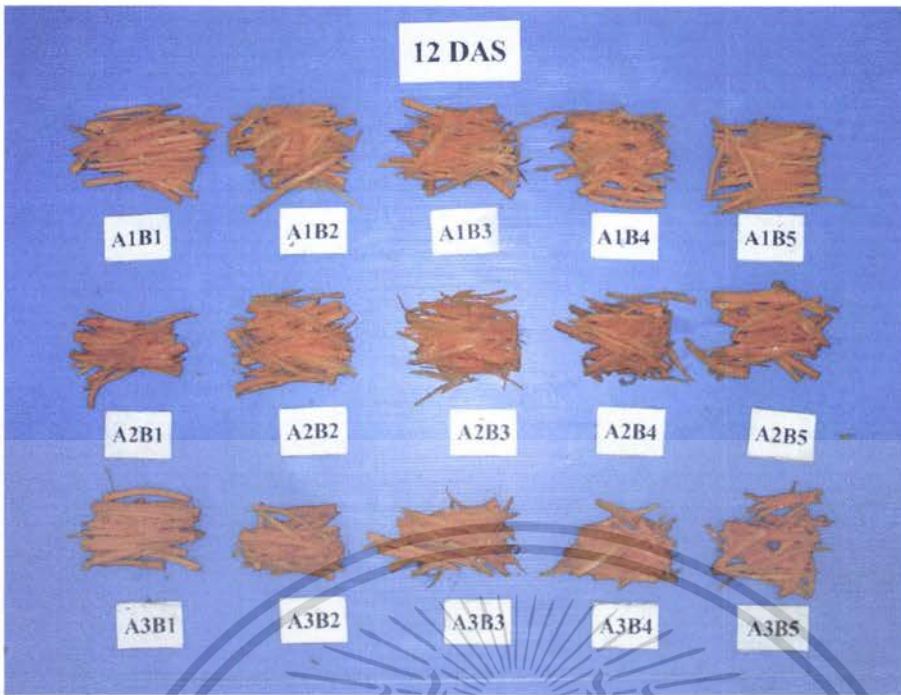
ภาคผนวกที่ 7 แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากเก็บรักษา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศาเซลเซียส



ภาคผนวกที่ 8 แสดงคุณภาพของแคโรททีนภายหลังจากเก็บรักษา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 14 ± 2 องศา

เซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวกที่ 9 แสดงคุณภาพของแคโรทีนภายหลังจากเก็บรักษา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 14+2 องศาเซลเซียส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้