สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นสด

Influence of Packaging Materials and Temperature Levels on Quality and storage Life of Fresh Cut Carrot

โดย

นางสาววิพิทญา บรรจบ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 21 เดือน มี.ค. พ.ศ. 49

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 73464
วัน,เดือน,ปี 20 ก.ค. 2550

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 21 เดือน มี.ค. พ.ศ. 49

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นฝอย

Influence of Packaging Materials and Temperature Levels on Quality and storage Life of Fresh Cut Carrot

โดย

นางสาววิพิทญา บรรจบ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นสด

โดย : นางสาววิพิทญา บรรจบ

สาขาวิชา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยการชี้ภาชนะบรรจุร่วมกับระดับของอุณหภูมิระดับต่าง ๆ โดยวางแผนการทดลองแบบ 4x3 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ ระดับอุณหภูมิ 4 ระดับคือ อุณหภูมิห้อง, 5 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ15 องศาเซลเซียส ร่วมกับถุงพลาสติก 3 ชนิดคือ PE, PP และPVC ผลปรากฏว่า แครอทหั่นสดมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยแครอทหั่นสดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ร่วมกับถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.41 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS เพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาซึ่งมีค่าระหว่าง 2.33 – 8.40 brix ส่วนเปอร์เซ็นต์ TA จะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.28 – 1.35 เปอร์เซ็นต์ พบว่าปริมาณความแน่นเนื้อจะลดลงเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษา ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.50 – 2.77 กก./ตร.ซม. แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ10 องศาเซลเซียส ร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และPVC มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 18 วัน ส่วนแครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และPVC มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Influence of Packaging Material and Temperature Level on Quality and storage Life of Fresh Cut of Carrot

By : Miss Wipittaya Bunjob

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr.Somchai Glahan

Abstract

Study on influence of packaging materials and temperature levels on quality and storage life of fresh cut carrot. The statistical model was 4x3 factorial in completely randomized design comprised of two factors as four level of temperature as at room temperature 5, 10 and 15 degree of temperature and three kind of plastic bags polyethylene (PE), polypropylene (PP) and polyvinyl chloride (PVC). The result showed that fresh weight lost of fresh cut carrot increased according to storage time increased. Fresh cut carrot stored at 10 degree of temperature PP had the most fresh weight loss at the mean of 2.41 percent. TSS content of all treatment slightly increased according to storage time increased with rang of 2.33 – 8.40 brix. TA content of all treatment slightly changed with rang of 0.28 – 1.35 percent. Firmness of all treatment slightly decreased according to storage time increased with rang of 0.50 – 2.77. Fresh cut carrot stored *in 5 and* 10 degree celeieus with polyethylene (PE), polypropylene (PP) and polyvinyl chloride (PVC) gave the longest storage life of 18 days while carrot stored in room temperature with polyethylene (PE), polypropylene (PP) and polyvinyl chloride (PVC) had the shortest storage life of 3 days.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยการใช้ภาชนะบรรจุร่วมกับอุณหภูมิ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ที่กรุณาให้โอกาสและคำปรึกษาในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ ตลอดจนคณาจารย์ในภาควิชาทุก ๆ ท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และอบรมวิทยาการต่าง ๆ ให้แก่ผู้จัดทำ

และขอขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ตลอดจนทุก ๆ คนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและคำปรึกษาในทุก ๆ เรื่อง ท้ายสุดนี้ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลงได้เลยหากขาดบุคคลดังที่กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนามคอยให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ อีกครั้ง

ด้วยความเคารพอย่างสูง

วิพิทญา บรรจบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	IV
สารบัญภาคผนวก	V
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	21
ผลการทดลอง	25
สรุปผลการทดลอง	66
วิจารณ์ผลการทดลอง	68
เอกสารอ้างอิง	69
ภาคผนวก	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC	31
1.1	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส	32
1.2	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC	32
2.	แสดงปริมาณ total soluble solid(TSS) ของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC	40
2.1	แสดงปริมาณ total soluble solid(TSS) ของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส	41
2.2	แสดงปริมาณ total soluble solid(TSS) ของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC	4
3.	แสดงปริมาณ tritratable acidity(TA) ของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC	49
3.1	แสดงปริมาณ tritratable acidity(TA) ของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส	50
3.2	แสดงปริมาณ tritratable acidity(TA) ของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC	50
4.	แสดงสีเนื้อของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC	54
5.	แสดงคุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC	57
6.	แสดงปริมาณความแน่นเนื้อของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC	65
6.1	แสดงปริมาณความแน่นเนื้อของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส	66
6.2	แสดงปริมาณความแน่นเนื้อของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. แสดงอายุการเก็บรักษาของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE PP และ PVC 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่น ภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	33
2.	แสดงปริมาณ total soluble solid(TSS) ของแครอทหั่น ภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	42
3.	แสดงปริมาณ tritratable acidity(TA) ของแครอทหั่น ภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	51
4.	แสดงคุณภาพกลิ่นของแครอทหั่น ภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	58
5.	แสดงปริมาณความแน่นเนื้อของแครอทหั่น ภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ภาคผนวกที่		หน้า
1.	แสดงลักษณะภายนอกของแครอทก่อนการเก็บรักษา	76
2.	แสดงคุณภาพของแครอทหั่นก่อนการเก็บรักษา	76
3.	แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน ที่อุณหภูมิห้อง	77
4.	แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน ที่อุณหภูมิห้อง	77
5.	แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน ที่อุณหภูมิห้อง	78
6.	แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส	78
7.	แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส	79
8.	แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส	80
9.	แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส	81
10.	แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส	82
11.	แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

แครอทเป็นพืชกินหัวที่ปลูกมากในประเทศไทยอีกชนิดหนึ่ง และรู้จักกันมานานแล้ว ในปัจจุบันแครอทหั่นสดยังสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่างซึ่งเป็นที่น่าสนใจของผู้บริโภคแต่ปัญหาในการเก็บรักษาแครอทหลังการเก็บเกี่ยวจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อรักษาคุณภาพของแครอท เพราะเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานอาจจะทำให้แครอทมีกลิ่นที่ผิดปกติ ที่เป็นสาเหตุสำคัญและทำให้เกิดความผิดปกติของแครอทเองด้วย ดังนั้นการศึกษาวิธีการหรือเทคโนโลยีการเก็บรักษาแครอทหั่นสด จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษา จากเหตุดังกล่าวจึงทำให้เกิดการศึกษาเพื่อหาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นสดจึงได้นำมาเป็นหัวข้อในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ และหวังว่าอาจมีวิธีการใดวิธีการหนึ่งที่สามารถยืดอายุแครอทหั่นสดได้นานขึ้นจนเป็นที่น่าพอใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้างมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงผลของระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น
2. เพื่อศึกษาถึงภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

แครอท (carrot)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Daucus carota* var. sativa

แครอท (carrot) เป็นพืชผักที่ใช้บริโภคส่วนหัว (root) เช่นเดียวกับผักกาดหัวเรดิช แครอทที่ปลูกในระยะแรก ๆ จะมีหัวสีแดง ปัจจุบันนิยมหัวสีเหลือง - ส้ม พันธุ์ป่าที่เจริญอยู่ทั่วไปในอาฟกานิสถานอาจจะมีหัวสีม่วง สีขาว หรือเหลืองขึ้นอยู่กับความนิยมของตลาดในแต่ละท้องถิ่น ในศตวรรษที่ 16 ได้เริ่มทำการปรับปรุงพันธุ์โดยคัดเลือกสี ขนาด และลักษณะของหัว ในระยะแรกแครอทได้นำมาทำเป็นสมุนไพร เริ่มนำมาประกอบอาหารในศตวรรษที่ 20 แครอทยังเป็นพืชผักที่สำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะพวกแคโรทีน (carotene) ซึ่งเป็นสารต้น (precursor) ของวิตามินเอ วิตามินบี1 วิตามินบี2 วิตามินซี นอกจากนี้ยังมีพวกไทอามีน ไรโบฟลาวิน และน้ำตาลสูงอีกด้วย

ประวัติและถิ่นกำเนิด

แครอทเป็นผักพื้นเมืองในแถบยุโรป เอเชีย และอาฟริกาเหนือ บางทีอาจพบในเขตอเมริกาเหนือและใต้ เป็นพืชผักที่รู้จักกันมานาน แต่ไม่เป็นพืชอาหารหลัก ปัจจุบันมีการปลูกแพร่หลายทั่วโลก โดยเฉพาะในเขตยุโรป และอเมริกา

ลักษณะทางพฤกษาศาสตร์

แครอทเป็นพืชผัก 2 ฤดู (biennial) อยู่ในตระกูล Umbelliferae หรือ Parsley Family

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

พันธุ์

พันธุ์แครอทที่นิยมปลูกได้แก่ พันธุ์ Imperator, Gold spike, Gold pak เป็นต้น ซึ่งพันธุ์เหล่านี้ หัวจะยาว ผิวเรียบ และสีของหัวสดใส นอกจากนี้ก็มีพันธุ์ Red cored chantenay ซึ่งนิยมนำมาแปรรูปได้ดี ส่วนพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นผักสวนครัวได้แก่ พันธุ์ Nantes ซึ่งหัวจะยาว รูปทรงกระบอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทของเอทธิลีน (C_2H_4)

เอทธิลีน (ethylene) มีสูตรโครงสร้าง C_2H_4 (CH_2=CH_2) เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีผลต่อกระบวนการสรีรวิทยาของพืช เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในพืช โดยจัดให้เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่มีสถานะเป็นก๊าซ ไม่มีสี มีกลิ่นเล็กน้อย การสังเคราะห์เอทธิลีนสามารถเกิดขึ้นได้กับทุกเซลล์ แต่ตำแหน่งในการสังเคราะห์ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด เชื่อกันว่า การสังเคราะห์เกิดขึ้นในแวคิวโอล เอทธิลีนเป็นสารประกอบประเภทไฮโดรคาร์บอน ติดไฟและเกิดระเบิดได้ในช่วงความเข้มข้น 3.20 - 32 เปอร์เซ็นต์ สามารถแพร่กระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ง่าย ทำให้มีอิทธิพลค่อนข้างกว้างขวางต่อการพัฒนาการของพืชมากมาย ได้แก่ การพักตัว การร่วง การชรา การออกดอก การตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ และที่มีอิทธิพลต่อผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว คือ การสุกของผลผลิต (สังคม, 2536) โดยทั่วไปเอทธิลีนจะไปเร่งการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืช ทั้งนี้เพราะเอทธิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ (จริงแท้, 2541) และเอทธิลีนยังมีอิทธิพลต่อการพัฒนาของพืชค่อนข้างมาก แม้จะมีความเข้มข้นต่ำเพียง 0.10 ppm ก็อาจกระตุ้นให้เกิดการสุกของผลไม้หรือการร่วงของใบได้ (จิรา, 2532) สำหรับในผลไม้นั้นลักษณะการผลิตก๊าซเอทธิลีนและปริมาณความเข้มข้นภายในมีความสำพันธ์กับการหายใจ ผลไม้ประเภท climacteric มีการผลิตและความเข้มข้นของก๊าซเอทธิลีนภายในผลระหว่างการการเจริญเติบโตต่ำ จนกระทั่งเมื่อผลไม้เริ่มสุกการผลิตก๊าซเอทธิลีนจึงเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ความเข้มข้นภายในก็สูงขึ้นด้วย (สมชาย, 2543) การเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตก๊าซเอทธิลีนอาจเกิดขึ้นก่อน หรือหลังการเพิ่มข้นของอัตราการหายใจก็ได้ ผลไม้ประเภท non-climacteric และเนื้อเยื่อ vegetative อื่น ๆ มีการผลิตก๊าซเอทธิลีนตามปกติที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อทั่ว ๆ ไปเท่านั้น จึงไม่ตอบสนองต่อก๊าซเอทธิลีน (จริงแท้, 2541) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอัตราการผลิตก๊าซเอทธิลีนในระหว่างการเก็บรักษา มักจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส และเกิดอาการขาดน้ำ ซึ่งในทางกลับกันอัตราการผลิตก๊าซเอทธิลีนจะลดลงเมื่ออุณหภูมิต่ำ ปริมาณก๊าซ O_2 น้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณก๊าซ CO_2 มากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ โดยรอบผลผลิต (Kader, 1992) จากการศึกษาในผลไม้พบว่ากระบวนการสุกจะเกิดไม่ได้หากไม่มีเอทธิลีนและระหว่างการสุกจะต้องมีเอทธิลีน มิฉะนั้นแล้วการสุกจะเกิดไม่สมบูรณ์ การตอบสนองของผลไม้ต่อเอทธิลีนพบว่า เนื้อเยื่อที่ยังอ่อนอยู่มีการตอบสนองไม่ดีเท่าเนื้อเยื่อที่สมบูรณ์แล้ว (จริงแท้,2541) ก๊าซเอทธิลีนเป็นก๊าซที่เกิดขึ้นภายในผลไม้ขณะที่ผลกำลังสุกและเป็นฮอร์โมนพืชที่กระตุ้นให้ผลไม้สุกเร็วขึ้น ก๊าซเอทธิลีนจึงได้ชื่อว่า ripening hormone หรือ ripening gas จากการศึกษาพบว่าในระยะผลแก่จัดนั้น จะมีการสร้างเอทธิลีนภายในพืชอัตราที่ต่ำมากและจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเดียวกันกับช่วงอัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหายใจที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นระยะที่กระบวนการสุกจะเริ่มสร้างก๊าซเอทธิลีนจะถึงจุดสูงสุดและจะคงที่อยู่ระยะหนึ่งแล้วค่อย ๆ ลดลง ซึ่งอยู่ในระยะเวลาเดียวกันการหายใจที่
ค่อย ๆ ลดลง อัตราการสร้างก๊าซเอทธิลีนจะมากน้อยต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ (จิรา, 2532)

การผลิตและการทำงานของเอทธิลีนขึ้นอยู่กับอิทธิพลของปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ ชนิดหรือพันธุ์ อายุทางสรีรวิทยาเมื่อเก็บเกี่ยว อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนในบรรยากาศ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ปริมาณของเอทธิลีนในบรรยากาศ ปริมาณไฮโดรคาร์บอนอื่น ๆ ความเครียดต่าง ๆ ฮอร์โมนพืช และสารยับยั้งการผลิตและการทำงานของเอทธิลีน

การสังเคราะห์เอทธิลีนในเซลล์พืชมีสารเริ่มต้นจากกรดอะมิโนเมทไธโอนีน (methionine) และอาจมีการสังเคราะห์เอทธิลีนเพียงเล็กน้อย จากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของกรดลิโนเลอิค เมทไธโอนีนเป็นสารเริ่มต้นในปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทธิลีน ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นเอทธิลีนได้อย่างรวดเร็ว และต้องการ O_2 ในการสังเคราะห์ด้วย (คนัย, 2540)

จริงแท้ (2541) กล่าวว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของเอทธิลีนคือ

1. ชนิดหรือพันธุ์ เช่น ทุเรียนพันธุ์ชะนี จะสุกเร็วกว่าพันธุ์หมอนทอง
2. อายุทางสรีรวิทยา เมื่อเก็บเกี่ยว โดยผลที่แก่จะผลิตเอทธิลีนได้มากกว่าผลอ่อน
3. อุณหภูมิ อุณหภูมิที่สูงขึ้นจาก 0 - 25 องศาเซลเซียส จะทำให้สร้างเอทธิลีนมาก แต่หากอุณหภูมิต่ำไปจะเกิด chilling injury (อาการสะท้านหนาว) ได้
4. ปริมาณ O_2 และปริมาณ CO_2 ในบรรยากาศ

ปัจจัยที่มีผลยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีน

1. ออกซิเจน การสังเคราะห์เอทธิลีนจะหยุดชะงักในบรรยากาศที่ขาด O_2 ทั้งนี้เพราะ O_2 จำเป็นต้องใช้ในปฏิกิริยาการเปลี่ยน 1-aminoclopropane-1-carboxylic acid (ACC) ให้เป็นเอทธิลีนปริมาณ O_2 ซึ่งต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้การสังเคราะห์เอทธิลีนลดลง

2. อุณหภูมิ อุณหภูมิที่มีผลต่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทธิลีนด้วย อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 0 - 25 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียสอัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะลดลง และจะหยุดชะงักที่อุณหภูมิสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ดีการยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีนที่อุณหภูมิสูงนี้สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้เมื่อลดอุณหภูมิลง

บทบาทของเอทธิลีนหลังการเก็บเกี่ยว

เอทธิลีนมีทั้งประโยชน์และโทษต่อผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ประโยชน์ของเอทธิลีน เช่น ใช้ในการบ่มผลไม้ให้สุกอย่างสม่ำเสมอ ส่วนโทษของเอทธิลีนมีมากมายดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เร่งให้เกิดการสุกในขณะขนส่งหรือระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจได้

2. เร่งการเสื่อมสภาพให้เร็วขึ้น ทำให้ผักใบหรือผักที่มีสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เพราะสูญเสียคลอโรฟิลล์ไปเร็วขึ้น

3. มีผลกระทบต่อรสชาติของผักบางชนิด เช่น แครอท ถ้าได้รับเอทธิลีนในปริมาณที่สูงจะเกิดรสขม เพราะเอทธิลีนกระตุ้นให้มีการสร้างสาร isocoumarin ขึ้นมา นอกจากนั้นเอทธิลีนยังทำให้รสชาติของมันเทศเสียไปด้วยเพราะเกิดสาร ipomeamarone ขึ้นมา

4. ผักกาดหอมห่อซึ่งได้รับเอทธิลีนจะมีอาการจุกสีน้ำตาลแดงขึ้นที่ก้านใบ ถ้าหากอาการรุนแรงจะทำให้ก้านใบมีสีน้ำตาลแดง ทั้งนี้เพราะเอทธิลีนไปกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอล ออกซิเดส (polyphenol oxidase) ทำให้เกิดสารประกอบฟีนอลมาก

5. เอทธิลีนมีความสำคัญมากต่อสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน โดยเฉพาะเป็นสารที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสุกของผลไม้ จึงเรียกเอทธิลีนว่า ripening gas เอทธิลีนยังทำให้เกิดความผิดปกติของใบผักและดอกไม้ด้วย

บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทธิลีน

การใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ สารดูดซับเอทธิลีนที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, $KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับก๊าซเอทธิลีน เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิด คือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_2H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นก๊าซเอทธิลีนได้อีก วิธีการเตรียมสารดูดซับเอทธิลีน ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลายอิ่มตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง สารดูดซับเอทธิลีนสามารถดูดซับก๊าซเอทธิลีน ที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณก๊าซเอทธิลีนจึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา, 2537)

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

การควบคุมอุณหภูมิที่ทำให้ผลไม้สุกมีคุณภาพดีอยู่ในช่วงแคบ อุณหภูมิที่ต่ำมาก ๆ เหนือจุดเยือกแข็งจะทำให้ผลไม้จากเขตร้อนและกึ่งร้อนได้รับอันตรายจาก chilling injury และอุณหภูมิที่ผลไม้ส่วนมากสุกและมีคุณภาพที่อยู่ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (สายชล, 2528) ซึ่งอาการของ chilling injury มักจะรุนแรงขึ้นเมื่อย้ายผลิตผลไปยังอุณหภูมิที่สูงกว่า (Morris, 1982)

นอกจากวิธีการใช้อุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษาแล้ว การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage ; MA - storage) คือ สภาพของบรรยากาศที่มีปริมาณก๊าซ CO_2 เพิ่มขึ้นและมีปริมาณก๊าซ O_2 ลดต่ำลง จึงเป็นวิธีการที่อาจมีความเหมาะสมต่อการนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และในขณะที่วางขายมากกว่าการเก็บรักษาแบบควบคุมบรรยากาศ (control atmosphere storage ; CA - storage) เป็นวิธีที่ต้องมีการลงทุนสูงมาก และไม่เหมาะสมต่อการขนส่งและก่อนการวางขาย ในการเก็บรักษาโดยวิธีแบบ MA - storage นี้น่าจะเป็นแนวทางที่เหมาะสมต่ออายุการเก็บรักษาของแครอทหั่นมากกว่าวิธีอื่น (จริงแท้, 2541)

การเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศ ให้แตกต่างจากบรรยากาศปกติ คือ ในบรรยากาศปกติจะประกอบด้วย ก๊าซไนโตรเจน 78.08 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจน 20.95 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมสภาพของบรรยากาศจะทำการลดปริมาณของ O_2 ให้น้อยลงและเพิ่มปริมาณของ CO_2 ให้สูงขึ้น จะมีผลต่อการหายใจของผลิตผลลดลง ลดการสังเคราะห์และการทำงานของก๊าซเอทธิลีน และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ทำให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลให้นานขึ้น (คนัย และนิธิยา, 2535)

การเก็บรักษาผลิตผลภายในถุงพลาสติกปิดสนิท เป็นการเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงโดยทำให้ O_2 ลดต่ำลงมาก ๆ และปริมาณ CO_2 เพิ่มสูงขึ้นมากจนทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 ดังนั้นการบรรจุหีบห่อจึงเป็นการดัดแปลงบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผลด้วย (จริงแท้, 2541) โดยใช้ถุงพลาสติกเป็นตัวจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ O_2 และ CO_2 ระหว่างบรรยากาศนอกถุงพลาสติก ทำให้บรรยากาศภายในถุงพลาสติกมี O_2 น้อย และมี CO_2 มาก ในสภาพดังกล่าวจะทำให้สามารถชะลอการสุกของผลิตผลได้ (สายชล, 2533)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาผลผลิตภายใต้สภาพดัดแปลง เป็นการเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ โดยจะทำการลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนให้น้อยลง และเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลง ลดกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์และการทำงานของก๊าซเอทธิลีน รวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ส่งผลให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลให้นานขึ้น (สมบุญ, 2544) ซึ่ง modified atmosphere storage (MA - storage) หมายถึงวิธีการเก็บรักษาโดยการลดหรือการเพิ่มปริมาณก๊าซให้ต่างจากบรรยากาศปกติ ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการลดปริมาณก๊าซออกซิเจน และ/หรือการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ประพันธ์, 2526)

การเก็บรักษาในสภาพที่มีก๊าซออกซิเจนน้อย และ/หรือมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าปกติเรียกว่าการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage , MA - storage) (จริงแท้, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุม จึงเป็นการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงอย่างหนึ่ง ซึ่งการเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศดัดแปลงจะต้องคำนึงถึง

1. ชนิดของผลิตผล ผลผลิตต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ส่งผลให้ปริมาณการใช้ O_2 การปลดปล่อย CO_2 และเอทธิลีนไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผลภายในภาชนะบรรจุ นอกจากนั้นคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซต่าง ๆ ภายในผลผลิตผ่านเข้าออกทางเปลือกหรือผิวไปสู่อากาศ ย่อมส่งผลถึงความเข้มข้นของก๊าซภายในผลิตผลเอง

2. วัยและความบริบูรณ์ของผลิตผล ผลิตผลที่มีวัยต่างกัน อัตราการหายใจการสร้างเอทธิลีน และเมแทบอลิซึมต่าง ๆ ไม่เท่ากัน ผลิตผลที่ยังอ่อนอยู่มักมีอัตราดังกล่าว ผลไม้ที่ยังไม่สุกมีอัตราต่ำเมื่อเทียบกับผลไม้ที่กำลังสุก ส่งผลให้สภาพบรรยากาศดัดแปลงเกิดขึ้นไม่เหมือนกันทั้ง ๆ ที่การบรรจุและการเก็บรักษาเป็นแบบเดียวกัน

3. อุณหภูมิในการเก็บรักษา อุณหภูมิยิ่งสูงอัตราปฏิกิริยาต่าง ๆ ยิ่งสูงขึ้น มีผลต่อการใช้และการผลิตก๊าซชนิดต่าง ๆ ของผลผลิต

4. ปริมาณของผลผลิตในภาชนะบรรจุ ในปริมาณที่เท่ากันถ้ามีผลิตผลบรรจุอยู่มากย่อมใช้ O_2 ให้หมดไป และสะสม CO_2 ให้มากขึ้นได้เร็วกว่าการบรรจุผลิตผลแต่น้อย

5. คุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซต่าง ๆ ผ่านเข้าออกภาชนะบรรจุ ภาชนะบรรจุที่ยอมให้ก๊าซต่าง ๆ ผ่านเข้าออกได้ง่าย ทำให้องค์ประกอบของก๊าซภายในใกล้เคียงกับบรรยากาศปกติมากกว่าภาชนะบรรจุที่ยอมให้ก๊าซต่าง ๆ ผ่านเข้าออกได้น้อย (จริงแท้, 2541)

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงนอกจากจะชะลอกระบวนการทางชีวเคมีต่าง ๆ ภายในผลผลิตทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้ว ยังมีประโยชน์ในแง่อื่น ๆ ดังนี้

1. ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลผลิตที่มีความสมบูรณ์ มีรสชาติ คุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลผลิตที่มีความบริบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาได้ไม่นาน ขนส่งไปได้ไม่ไกล การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

5. ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้บนผลไม้และผักส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมี O_2 ต่ำทำให้การเจริญเติบโตบนผลไม้ลดลงด้วย

6. ลดการเจริญเติบโตของแมลงที่ติดมากับผลิตผลในทำนองเดียวกับเชื้อจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามความเข้มข้นที่จะใช้ควบคุมแมลงได้ผลมักเป็นอันตรายต่อผักและผลไม้

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

อันตรายของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมที่ได้รับการทดสอบแล้วมักปลอดภัยต่อผลิตผล สามารถยืดอายุการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่ไม่ได้รับการควบคุมให้มีองค์ประกอบต่าง ๆ คงที่นั้น บ่อยครั้งที่ปริมาณก๊าซบางชนิดมีอยู่สูงหรือต่ำเกินไปจนทำให้เกิดอันตรายขึ้นกับผลิตผลได้ (จริงแท้, 2541)

อาการผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลิตผลแต่ละชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงมีหลายรูปแบบด้วยกัน ลักษณะที่พบมากได้แก่ อาการที่ส่วนผิวของผลิตผลมีรสชาติและกลิ่นปกติ และสำหรับผลไม้มักมีกระบวนการสุกที่ผิดปกติหรือไม่สุกเอาเลย (สมชาย, 2543)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Kader (1986) กล่าวว่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส เช่น สี กลิ่น รส และคุณภาพทางอาหารอาจมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บรักษาภายใต้ MAP สามารถสรุปได้ดังนี้

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

2. การเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัส (texture change) CO_2 มีผลต่อการอ่อนนิ่มของผลไม้มากกว่า O_2 แต่กลไกการเกิดปรากฏการณ์นี้ยังไม่เป็นที่แน่ชัด ตัวอย่างเช่น ปริมาณ CO_2 ที่ 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถป้องกันไม่ให้เนื้อบรอคโคลีเหนียว แต่กลับอ่อนนุ่มพอดี (tender) และนุ่มกว่าตอนเก็บเกี่ยวใหม่ ๆ และเมื่อความเข้มข้นเพิ่มเป็น 12 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยลดความเหนียวของหน่อไม้ฝรั่งเนื่องจากมีเส้นใยมากเกินไป ถ้า CO_2 ปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ รวมกับ O_2 2 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการอ่อนนิ่มของผลกีวีได้

3. การเปลี่ยนแปลงกลิ่นรส (flovor change) สารที่ให้กลิ่นรสของผลไม้และผัก ได้มาจากขบวนการหายใจ และเมแทบอลิซึมต่าง ๆ ในพืช ดังเช่นบรรยากาศในพืชที่มี CO_2 2.50 เปอร์เซ็นต์ ช่วยลดการสูญเสียของกรดในแอปเปิ้ล พันธุ์ Golden Dillcious O_2 2.50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณฟรุคโตส กลูโครส และกรดมะนาวในมะเขือเทศเพิ่มขึ้น แต่ในปริมาณแป้งและกรดมาลิกจะลดลง สิ่งที่ควรระวังคือ ถ้า CO_2 และ O_2 มีความเข้มข้นที่พืชทนทานไม่ได้จะเกิดกลิ่นรสผิด เนื่องจากการสะสมแอลกอฮอล์และแอลดีไฮด์ ที่ได้จากขบวนการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

บทบาทสำคัญของภาชนะบรรจุ

ภาชนะบรรจุ หมายถึง วัสดุหรือสิ่งที่ใช้ในการรองรับสนค้าเพื่อการจัดการกับสินค้านั้น หรือเพื่อการขนส่งหรือการวางขาย ซึ่งภาชนะส่วนใหญ่ในที่นี้จะใช้เป็นถุงพลาสติก

พลาสติก (plastic) หมายความว่า หล่อ หรือหลอมเป็นรูปร่างได้ง่าย ทุกวันนี้โลกของเรานิยมใช้พลาสติกเพราะมีราคาถูก น้ำหนักเบา ทนความชื้นได้ดี ไม่เป็นสนิม ทำให้เป็นรูปร่างต่างๆ ได้ง่ายกว่าโลหะหรือวัสดุประเภทอื่น เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี แต่ข้อจำกัดที่สำคัญของพลาสติกคือไม่แข็งเท่าโลหะ ไม่ทนความร้อนและติดไฟง่าย

พลาสติกได้จากการสังเคราะห์ แบ่งได้ 2 ประเภท

1. **พลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติ้ง** (thermosetting plastic) เป็นพลาสติกที่มีโครงสร้างโพลลิเมอร์แบบร่างแห สามารถหลอมเหลวได้ในกระบวนการขึ้นรูปครั้งแรกเท่านั้น จากนั้นจะแข็งตัวอย่างถาวร จึงไม่สามารถนำมารีไซเคิลได้ พลาสติกประเภทนี้คือ ถ้วย จาน ชามเมลามีน ของที่ทำจากไฟเบอร์กลาส เช่น ถังน้ำ กันชนรถยนต์

2. **พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก** (thermoplastic plastic) พลาสติกประเภทนี้เป็นโพลิเมอร์แบบเส้นตรง เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนและหลอมเหลวเป็นของเหลวหนืด และสามารถหลอมตัวและเปลี่ยนแปลงรูปร่างใหม่ได้จึงนำมารีไซเคิลได้ ข้อจำกัดในการใช้งานคือ ไม่ทนร้อนอาจเสียรูปทรงขณะใช้งานได้ ตัวอย่างประเภทนี้คือ ถุงพลาสติก ถุงขยะ ปากกา ไม้บรรทัด กล่องเทปเพลง

พลาสติกแต่ละชนิดมีจุดหลอมเหลวและความหนาแน่นต่างกัน จึงมีการใช้สัญลักษณ์เพื่อช่วยในการเลือกพลาสติกชนิดต่าง ๆ และช่วยในการแยกพลาสติกในกระบวนการรีไซเคิล ซึ่งเราสามารถแยกชนิดของพลาสติกออกดังนี้

1. polyethylene (PE) เป็นพลาสติกที่มีการใช้งานมากที่สุด มี ethylene ($CH_2 = CH_2$) เป็นโมโนเมอร์ เนื่องจากโครงสร้างที่เป็นระเบียบทำให้ PE สามารถตกผลึกได้ค่อนข้างดี ทำให้มีสีขาวขุ่น เพราะแสงไม่สามารถส่องผ่านผลึกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

- low density polyethylene (LDPE) เป็น PE ที่มีความหนาแน่นต่ำ เพราะเป็นโซ่โพลิเมอร์มีกิ่งก้าน ทำให้ไมสามารถจัดเรียงตัวได้อย่างเป็นระเบียบ จึงเกิดที่ว่างขึ้นมาก เป็นให้ความหนาแน่นต่ำและมี crystallinity 65 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- high density polyethylene (HDPE) เป็น PE ที่มีความหนาแน่นสูง เพราะโมเลกุลมีกิ่งน้อยและสั้นทำให้ pack ตัวได้ดี HDPE มีคุณสมบัติที่ดีกว่า LDPE เช่น tensile strength จุดหลอมเหลว crystallinity ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ จึงใช้ HDPE ทำถุงร้อน ในขณะที่ LDPE ใช้ทำถุงเย็น นอกจาก PE 2 ประเภทข้างต้น ปัจจุบันมีการผลิต PE แบบ linear low density ซึ่งมีความหนาแน่นต่ำ โดยมีกิ่งสั้น ๆ ซึ่งมีความใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถควบคุมการจัดเรียงตัวได้ และ Ultra High Molecular Weight Polyethylene (UHMWPE) ซึ่งเป็น PE ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงมาก ๆ ทำให้มีสมบัติที่ดีมาก เช่น ทนต่อการเสียดสีได้ดี จึงมีการใช้เป็น implant ในผู้ป่วย

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่มีลักษณะแข็งแรง ค่อนข้างนิ่ม มีความเหนียวไม่แตกง่าย ป้องกันการซึมผ่านของน้ำและความชื้นได้ดี ต้านทานการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี

การประยุกต์ใช้ นิยมนำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์ทำความสะอาด เช่น แชมพู ถุงร้อนชนิดขุ่น ขวดนม

จุดหลอมเหลว มีจุดหลอมเหลว 130 องศาเซลเซียส มีความหนาแน่น 0.92 - 0.95

2. polypropylene (PP) มี propylene $CH_2 = CH(CH_3)$ เป็นโมโนเมอร์ เนื่องจากมี CH_3 แทนที่ H ทำให้เกิดแรง Van der Walls ระหว่างโซ่โมเลกุลมากขึ้น วัสดุจึงมีจุดหลอมเหลวและจุดคล้ายแก้วสูงกว่า PE และสมบัติต่าง ๆ ดีขึ้น ใช้ทำกล่องบรรจุอาหารที่สามารถใช้กับเตาอบไมโครเวฟได้ เพราะสามารถทนอุณหภูมิได้มากกว่า 100 องศาเซลเซียส

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่มีลักษณะแข็งแรงและเหนียว คงรูปดี ทนต่อความร้อน มีความใสและสามารถทำบรรจุภัณฑ์ที่เป็นโฟมได้

การประยุกต์ใช้ นิยมนำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารในครัวเรือน เช่น ถุงร้อนชนิดใส จาน ชาม อุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิด

จุดหลอมเหลว มีจุดหลอมเหลว 160 - 170 องศาเซลเซียส ความหนาแน่น 0.90 - 0.91

3. polyvinyl chloride (PVC) มี vinyl chloride $CH_2 = CHCl$ เป็นโมโนเมอร์ การที่มี Cl ซึ่งมีขนาดใหญ่และมีขั้ว (polar เพราะมีค่า electronegativity สูง) ทำให้ PVC เป็นพลาสติกที่แข็งและมีจุดหลอมเหลวสูง นอกจากนี้ PVC อาจจะถูกนำมาผสมกับสารน้ำหนักโมเลกุลต่ำ เรียก plasticizer เพื่อทำให้มีความอ่อนตัวมากยิ่งขึ้น

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่มีลักษณะแข็งแรง เหนียวและทนทาน มีความต้านทานต่อไขมันได้ดี

การประยุกต์ใช้ สามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายรูปแบบ มีสีสันสวยงาม ภาชนะที่ต้องการความใสเป็นพิเศษ เป็นพลาสติกที่นิยมใช้กันมาก เช่น ท่อพีวีซี สายยาง แผ่นฟิล์มห่ออาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดหลอมเหลว มีจุดหลอมเหลว 75 - 90 องศาเซลเซียส

การบรรจุหีบห่อ สมชาย (2543) กล่าวว่า

หีบห่อช่วยลดการสูญเสียความชื้น (การสูญเสียน้ำหนัก) ได้เนื่องจากช่วยป้องกันการระเหยของน้ำ สิ่งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการบรรจุหีบห่อที่จะขายปลีก ทำให้ขายผลิตผลได้ดีขึ้น นานขึ้น เพราะถ้าสูญเสียความชื้นมากจะทำให้ผลิตผลเหี่ยว ผลิตผลบางอย่าง เช่น ผักกาดแดง หรือผักกินรากอื่น ๆ ก่อนการบรรจุหีบห่อต้องมีการตัดแต่งยอดราก จากนั้นบรรจุในถุงพลาสติกทำให้ลดการสูญเสียความชื้น ทำให้เก็บรักษาผักได้นานขึ้น ถ้าผักเหี่ยวเร็วจะทำให้สูเสียวิตามินซีไปด้วย ถ้าบรรจุหีบห่อที่ดีจะช่วยลดการสูญเสียเหล่านี้ นอกจากพลาสติกจะช่วยลดการสูญเสียความชื้นแล้ว พวกกล่องเยื่อไม้ที่มีการเคลือบไขหรือภาชนะอื่น ๆ ก็ช่วยชะลอการสูญเสียความชื้นได้

รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

Glahan and Youryon (2001) ศึกษาถึงผลของอายุและระดับของคาร์อนไดออกไซด์ต่อการพัฒนาการสุก คุณภาพ และอายุการเก็บรักษากล้วยไข่ พบว่ากล้วยไข่อายุ 35 วัน (หลังดอกบาน) เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 60.55 วัน ขณะที่กล้วยไข่มีอายุ 44 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 11 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 33.85 วัน หลังจากที่กล้วยไข่อายุ 44 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 22.97 brix กล้วยไข่อายุ 35 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ต่ำที่สุดมีค่าเฉลี่ย 20.00 brix ปริมาณ TSS สูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นหลังจากเก็บรักษา 10, 15, 20, 25, และ 30 วัน แล้วบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่าหลังจากที่เก็บรักษา 10 วัน กล้วยไข่อายุ 35 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาบ่มนานที่สุด 6 วัน ขณะหลังการเก็บรักษา 30 วัน กล้วยไข่อายุ 44 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 3, 5, 7, 9 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาบ่มสั้นที่สุดคือ 1 วัน จำนวนวันในการบ่มจะลดลงเมื่อวันในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น หลังการบ่มในทุกวิธีการจะให้รสชาติที่ดีและยอมรับได้

Glahan and Puchangthong (2001) ศึกษาสัดส่วน $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง ใส่ปริมาณ CO_2 0, 3, 6, 9, 12 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณ O_2 0, 2, 4, 6, 8 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 ± 2 ผลปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเส้นใยและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเส้นใยมากที่สุด 2.59 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด 1.31 เปอร์เซ็นต์ ในขณะเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 0.16 – 0.81 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการเก็บรักษา 7 วันหน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.16 เปอร์เซ็นต์ และที่ 28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด 0.81 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 3.53 – 6.40 brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งจะมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

Hardenburg (1986) รายงานการเก็บรักษากระเจี๊ยบเขียวที่อุณหภูมิ 7.2 – 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 – 95 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาได้ประมาณ 7 – 10 วัน อาการสะท้านหนาวสามารถเกิดขึ้นได้กับเมล็ดในฝักที่มีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7.2 องศาเซลเซียส ทำให้สีผิวเปลี่ยนแปลงและเน่าเสียได้

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

Mc. Glasson (1998) การเก็บรักษากระเจี๊ยบเขียวที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ในสภาพบรรยากาศปกติ หรือ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ 3, 10, และ 20 เปอร์เซ็นต์ CO_2 ที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส ในสภาพบรรยากาศปกติ หรือ 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 ร่วมกับ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ในแต่ละวิธีการไม่มีอิทธิพลในการเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศดัดแปลง แต่วิธีการที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส ที่เก็บรักษาในบรรยากาศควบคุมจะทำให้ระดับ ascorbic acid ลดต่ำลง แต่ส่งเสริมให้คุณภาพการเก็บรักษาดีขึ้นที่ระดับความเข้มข้น 10 – 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 มีผลทำให้รสชาติเปลี่ยนไป

ประพันธ์ (2526) กล่าวว่าปัจจุบันมีการนำเอาวิธีการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ (MA-storage) มาร่วมใช้กับการเก็บรักษา และการใช้แผ่นพลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณของออกซิเจน ทำให้อัตราการหายใจลดลง และการผลิตเอทธิลีนต่ำลง ขณะเดียวกันระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์เพิ่มทำให้ยับยั้งการทำของเอนไซม์บางชนิด นอกจากนี้ยังลดการสูญเสียน้ำหนัก สามารถป้องกันการเน่าเนื่องจากเชื้อราได้บ้างบางชนิดจากการปนเปื้อน

มานิตย์ (2524) ทำการเก็บรักษาผลท้อ [*Prunus persica* (L.) Batsch] พันธุ์ฟลอร์ดาเรดในบรรยากาศดัดแปลง โดยพบว่าผลท้อพันธุ์ฟลอร์ดาเรดซึ่งไม่ได้บรรจุหรือบรรจุในถุงพลาสติกที่มีความหนา 3 mm. พวกที่อยู่ในถุงพลาสติกและได้รับ CO_2 0, 5, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร แล้วนำไปเก็บรักษาที่ 2, 5 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้อง ที่อุณหภูมิห้องผลซึ่งเก็บรักษาโดยไม่ใส่ถุงพลาสติกมีการเปลี่ยนสีผิว และผลมีเนื้อนิ่มอย่างรวดเร็วหลังจากเก็บรักษาได้ 4 วัน โดยผลท้อมีสีเหลือง 87.5 เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีค่า 4.22 กก./ตร.ซม. ส่วนพวกที่ได้รับ CO_2 20 เปอร์เซ็นต์ มีสีผิวและความแน่นเนื้อเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ โดยผลมีสีเหลือง 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีค่า 7.96 กก./ตร.ซม. ที่ 2 และ 54 องศาเซลเซียส ผลท้อซึ่งไม่ได้อยู่ในถุงพลาสติกเป็นเวลา 15 วัน มีสีเหลืองทั้งผล ความแน่นเนื้อมีค่าเท่ากับ 3.67 และ 3.41 กก./ตร.ซม. ในขณะพวกที่ได้รับ CO_2 20 เปอร์เซ็นต์ มีสีเหลืองเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ และความแน่นเนื้อมีค่าเท่ากับ 8.49 และ 7.55 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ การชะลอการเปลี่ยนสีผิวและการนิ่มของผลท้อเด่นชัดมากขึ้นที่อุณหภูมิต่ำและ CO_2 ในความเข้มข้นสูง ๆ อย่างไรก็ตามผลท้อในถุงพลาสติกที่เติม CO_2 มากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องหรือ 5 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มว่าเกิดรสชาติผิดปกติเล็กน้อย และเกิดเร็วกว่าพวกซึ่งเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส และเปอร์เซ็นต์กรด malic ภายใต้ CO_2 และอุณหภูมิห้องต่าง ๆ กันเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

ยุพเรศ (2547) ได้ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาแตรอทหั่นโดยการใช้สารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในถุงพลาสติกโพลีเอทธิลีน โดยวางแผนการทดลองแบบ 4x5 factorial in completely randomized design เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 37 และ 10 องศาเซลเซียส ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ คือสารดูดซับเอทธิลีน 0, 2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ และสัดส่วนของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0:0, 5:0, 5:5, 10:5 และ 15:5 PSI ปรากฏว่าแตรอทหั่นจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นและมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ย 1.69 – 5.14 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ค่อย ๆ ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งมีปริมาณ TSS เฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.10 – 6.10 brix เปอร์เซ็นต์ TA ค่อย ๆ ลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่ง TA อยู่ระหว่าง 0.06 – 0.80 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยโดยมีสีเนื้อสีส้มอ่อนจัดอยู่ในกลุ่ม OG28B – 30D (Orange Group 28B – 30D) คะแนนคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์พอใช้โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4.00 – 1.00 แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 6 เปอร์เซ็นต์ + $CO_2 : O_2$ 15:5 PSI มีคุณภาพดีที่สุด และมีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 12 วัน ส่วนแตรอทหั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (37 องศาเซลเซียส)มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 2 วัน

ยุพัตสา (2542) ศึกษาอิทธิพลของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวานโดยวิธีบรรจุในถุงพลาสติก polyethylene (PE) ใช้ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0, 3, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส พบว่าข้าวโพดที่เก็บรักษาไว้ในคาร์บอนไดออกไซด์ 5 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ข้าวโพดหวานมีคุณภาพและอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 29.4 วัน และมีปริมาณ TSS สูงที่สุดคอ 4.92 brix

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

พรรณิภา (2543) พบว่าถั่วฝักยาวที่อายุ 8 วัน หลังติดฝัก เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับ CO_2 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 20 วัน ภายหลังการเก็บรักษาถั่วฝักยาวจะสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น และพบว่าถั่วฝักยาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับ CO_2 10 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.77 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวและลักษณะภายนอกน้อยที่สุด และมีค่าเฉลี่ย TSS สูงที่สุดคือ 4.83 brix ส่วนถั่วฝักยาวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกร่วมกับ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.45 เปอร์เซ็นต์

วรัญญา (2547) ได้ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยใช้ภาชนะบรรจุร่วมกับก๊าซ $CO_2 : O_2$ แบ่งเป็น 2 การทดลองคือ การทดลองที่ 1 ศึกษาถึงอิทธิพลของภาชนะบรรจุร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นสด โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ ถุงพลาสติก 3 ชนิด PE PP และ LDPE และอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 5 ระดับ 0:0, 5:0, 5:5, 10:5 และ 15:5 PSI เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นสด โดยวางแผนการทดลองแบบ 3x5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ถุงพลาสติก 3 ชนิด PE PP และ LDPE และอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 5 ระดับ 0:0, 5:0, 5:5, 10:5 และ 15:5 PSI เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส

การทดลองที่ 1 พบว่าแครอทหั่นสดจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยแครอทหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 10:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 6.24 เปอร์เซ็นต์ แครอทหั่นสดมีปริมาณ TSS และปริมาณ TA ลดลงเรื่อย ๆ มีอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีปริมาณ TSS และ TA อยู่ในช่วง 4.80 – 8.40 brix และ 0.05 – 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 0:0 PSI มีอายุการเก็บรักษา 1 วัน ที่อุณหภูมิห้องโดยมีลักษณะสีเนื้อ และคุณภาพกลิ่นดีที่สุด

การทดลองที่ 2 พบว่าแครอทหั่นสดจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยแครอทหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก LDPE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 15:5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.58 เปอร์เซ็นต์ แครอทหั่นสดมีปริมาณ TSS และปริมาณ TA ลดลงทีละน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีปริมาณ TSS และ TA อยู่ในช่วง 4.40 – 7.80 brix และ 0.05 – 0.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอัตราการไหลของก๊าซ $CO_2 : O_2$ 5:0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
73464

PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 8 วัน ที่อุณหภูมิ 14±2 องศาเซลเซียส โดยมีลักษณะสีเนื้อและคุณภาพกลิ่นดีที่สุด

สมชาย และ ยุพัตสา (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ และอายุของฝักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน วางแผนการทดลองแบบ 3x5 factorail in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ อายุ และระดับของ $CO_2 : O_2$ เก็บรักษาในถุงพลาสติก (PE) ที่อุณหภูมิ 9+1 องศาเซลเซียส ผลปรากฏว่าข้าวโพดหวานอายุ 18 วัน หลังออกไหมมีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักสด TA และก๊าซเอทธิลีนน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อมากกว่า มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกช้ากว่าข้าวโพดหวานอายุ 20 และ 22 วัน หลังออกไหม ปริมาณ TSS และ TA ของข้าวโพดหวานลดลงตามอายุที่เก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่าง 0-21 วัน หลังการเก็บรักษา และภายไหลัง 21 วัน แล้วพบว่าปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นมาก ในขณะที่คะแนนการยอมรับในการรับประทานลดลงอย่างมากหลังการเก็บรักษา 14 วัน

สมชาย และ อภิรัตน์ (2544) ศึกษาถึงอิทธิพลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า โดยใช้แผนการทดลองแบบ 2x2x7 factorail in completely randomized design ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือชนิดของภาชนะบรรจุ สารดูดซับเอทธิลีน และสัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ ที่ระดับ 0 : 0, 1 : 2, 2 : 4, 3 : 6, 4 : 2, 5 : 4 และ 6 : 6 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16-18 องศาเซลเซียส พบว่าผลน้อยหน่าที่เก็บในถุง PE และมีสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับ $CO_2 : O_2$ อัตราส่วน 3 : 6 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานที่สุดคือ 17.33 วัน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนส่งผลต่อการสูญเสียน้ำหนัก, การเปลี่ยนแปลงสีผิว, การเปลี่ยนแปลงความนิ่ม, ความเสียหายทางกายภาพ, ปริมาณ soluble solid (SS), เปอร์เซ็นต์กรด (TA), อัตรา SS/ TA, ปริมาณก๊าซเอทธิลีน รวมถึงคุณภาพภายหลังการบ่มสุกและอายุการเก็บรักษา ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าถุง PP และมีสีผิวปกติตลอดจนอายุการเก็บรักษาและมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานกว่าถุง PP สามารถคงความแข็งแรงของผล และพบความเสียหายทางกายภาพน้อยกว่า แต่พบการเปลี่ยนแปลงสีผิวผิดปกติเกิดขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษา 12 วันเป็นต้นไป การใช้สารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับการเก็บรักษาสามารถลดระดับปริมาณก๊าซเอทธิลีนที่สะสมในภาชนะบรรจุ และสามารถชะลอการสุกของผลน้อยหน่าในระหว่างการเก็บรักษาได้

สุชัญญา (2530) ได้รายงานการเก็บรักษาผลละมุดในถุงพลาสติกปิดสนิทในบรรยากาศที่มีความเข้มข้นของ CO_2 0, 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 9 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุด คือ 51 วัน และพบว่าการบ่มละมุดให้หายฝาดด้วย CO_2 ที่ความเข้มข้น 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิห้อง ความฝ่าดจะหายไปภายในเวลา 4 วัน โดยยังคงมีความกรอบและความแน่นเนื้อมาก

สุชีรา (2537) การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม พบว่าการบรรจุในกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด 19x19x35 ซม. ซึ่งมีช่องระบายอากาศด้านข้างทั้งหมด 10 รู โดยไม่ได้ใส่สารดูดซับเอทธิลีน ก่อนการหุ้มกล่องด้วยฟิล์มหด PVC, polyolefin หรือไม่มีการหุ้มกล่องด้วยฟิล์ม ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ปรากฏว่าในทุกทรีตเมนต์มีอายุการเก็บรักษา 20 วัน การใช้เอทธิลีนสามารถลดการสะสมของก๊าซ CO_2 และ C_2H_4 ภายในกล่อง ตลอดจนชะลอทั้งการนิ่มของเนื้อเยื่อและเพิ่มขึ้นของปริมาณ total sugars ในการเก็บรักษาภายในกล่องรวมทั้งป้องกันการแตกของผล แต่ไม่มีผลต่อการพัฒนาสีเปลือก สีเนื้อ ปริมาณ soluble solids, titratable acidity, acetaldehyde และ ethanol ส่วนการใช่ฟิล์มหุ้มกล่องเพียงอย่างเดียว หรือการใช้เอทธิลีน ร่วมกับฟิล์ม ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักของผลลงได้ประมาณ 50 - 60 เปอร์เซ็นต์ของ control การเก็บรักษาเนื้อทุเรียนในถาดโฟมซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิ 1, 4 องศาเซลเซียส พบว่าเก็บได้นาน 32 วันโดยความเข้มข้นของ CO_2 และ C_2H_4 ภายในภาชนะดังกล่าวข้างต้นลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ถาดซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มยืด PVC มีการสะสม CO_2 และ C_2H_4 สูงที่สุด รองลงมาคือฟิล์มหด polyolefin PVC ตามลำดับ การสูญเสียน้ำหนักของเนื้อทุเรียนปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส มีค่า 2.50 - 2.78 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่า 3.82 — 4.08 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาในถาดโฟมทุกทรีตเมนต์ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ ปริมาณ soluble solids, titratable acidity, acetaldehyde และ ethanol

อนันดา (2538) การเจริญเติบโต, ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาผลกล้วยหอมพันธุ์แกรนด์เนนในสภาพบรรยากาศดัดแปลง พบว่าการเจริญเติบโตของผลกล้วยมีลักษณะเป็นแบบ single sigmoid ความหนาแน่น , ปริมาณแป้งและ soluble solids เพิ่มขึ้นจนกระทั่งอายุ 8, 9, และ 11 สัปดาห์ หลังจากนั้นเหลี่ยมผลลดลงเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น และเห็นไม่ชัดเจนเมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวซึ่งทำให้คุณภาพภายหลังการบ่มสูงสุด คือ 11 - 12 สัปดาห์หลังจากกาบปลีหุ้มหวีเปิด การเก็บรักษาผลกล้วยหอมในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส โดยบรรจุผลในถุงพลาสติกปิดสนิท (sealed polyethylene bag, SPEB) SPEB ใส่สารดูดซับก๊าซ CO_2 (EA), SPEB ใส่สารดูดซับก๊าซ C_2H_4 (EA) หรือ SPEB ใส่สารดูดซับก๊าซ CO_2 (EA) และสารดูดซับก๊าซ C_2H_4 (EA) ปรากฏว่าการเก็บรักษา 45 วัน ความเข้มข้นของ CO_2 , O_2 และ C_2H_4 ในทุกวิธีการมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03 - 5.85 , 4.91 - 10.92 เปอร์เซ็นต์ และ 0.01 - 0.06 ppm ตามลำดับ การสูญเสียน้ำหนัก, ความแน่นเนื้อ, soluble solids, total sugars สีเปลือกและสีเนื้อเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย หลังจากบ่มให้สุกด้วย C_2H_4 ที่ 18 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลกล้วยในทุกวิธีการมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่ผลจาก SPEB, SPEB + CA, SPEB + EA และ SPEB + CA + EA มีการหักของขั้วเมื่อนำมาบ่มให้สุก ถ้าเก็บรักษานานเกินกว่า 45 , 50 และ 50 วันตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แครอทหั่น
2. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ
4. เครื่องแก้ว เช่น flask, beaker, tube
5. hand refractometer
6. บิวเรตต์
7. firmness tester
8. แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ Royal Horticultural Society (R.H.S.)
9. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
10. สารดูดซับเอทธิลีน
11. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
12. ก๊าซออกซิเจน
13. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
14. ถุงพลาสติก polypropylene (PP)
15. ถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)
16. สารเคมีที่ใช้การวิเคราะห์

วิธีดำเนินการทดลอง

ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและระดับของอุณหภูมิต่าง ๆ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น

จัดหาแครอทที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาหั่นเป็นแว่นแล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิต่าง ๆ ที่กำหนดให้คือ อุณหภูมิห้อง, 5 เปอร์เซ็นต์, 10 เปอร์เซ็นต์, 15 เปอร์เซ็นต์ โดยกำหนดให้ในปัจจัย a_1, a_2, a_3, และ a_4 ตามลำดับ ซึ่งจะบรรจุในถุงพลาสติก 3 ชนิดคือ polyethylene (PE), polypropylene (PP), polyvintl chloride (PVC) กำหนดให้ในปัจจัย b_1, b_2, และ b_3 ตามลำดับ ถุงละ 100 กรัม โดยน้ำหนักสดของแครอทหั่นและใส่สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) 5 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักสดของแครอทหั่น ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศแล้วเติม CO_2, O_2 ตามวิธีการที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วางแผนการทดลองแบบ 4 x 3 factorail in completely randomized design ประกอบด้วย 12 treatment combination วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 100 กรัม และมี 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัย a คือ ระดับของอุณหภูมิ

a_1 อุณหภูมิห้อง

a_2 อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

a_3 อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

a_4 อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

ปัจจัย b คือ ชนิดของภาชนะบรรจุ

b_1 ถุงพลาสติก polyethylene (PE)

b_2 ถุงพลาสติก polypropylene (PP)

b_3 ถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)

ประกอบไปด้วย

วิธีการที่ 1 a_1b_1 อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก polyethylene (PE)

วิธีการที่ 2 a_1b_2 อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก polypropylene (PP)

วิธีการที่ 3 a_1b_3 อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)

วิธีการที่ 4 a_2b_1 อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก polyethylene (PE)

วิธีการที่ 5 a_2b_2 อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก polypropylene (PP)

วิธีการที่ 6 a_2b_3 อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)

วิธีการที่ 7 a_3b_1 อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก polyethylene (PE)

วิธีการที่ 8 a_3b_2 อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก polypropylene (PP)

วิธีการที่ 9 a_3b_3 อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)

วิธีการที่ 10 a_4b_1 อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก polyethylene (PE)

วิธีการที่ 11 a_4b_2 อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก polypropylene (PP)

วิธีการที่ 12 a_4b_3 อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คิดโดยทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของแครอทหั่น ก่อนการเก็บรักษา หลังจากนั้นทุก ๆ 3 วัน แล้วบันทึกผล นำน้ำหนักที่ได้มาคิดเป็นร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักสดและคำนวณตามสมการ

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

2. ปริมาณ total soluble solids (TSS) ทุก ๆ 3 วัน หลังการเก็บรักษา นำแครอทมาวัดปริมาณ TSS โดยการนำน้ำคั้นจากแครอทมาวัดด้วย hand refractometer มีหน่วยเป็น brix

3. ปริมาณ titratable acidity (TA) ทำการบันทึกผลทุก ๆ 3 วัน โดยการนำน้ำคั้นจากแครอทหั่นปริมาตร 5 มิลลิลิตร มาเติมสารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 3 - 4 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตเตรดด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.10 N จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอย่างถาวร) บันทึกปริมาตรด่างที่ใช้เพื่อใช้ในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดมาลิคจากสูตร

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

โดย N base = normality ของ NaOH

ml. base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรด

meq.wt. ของกรดมาลิค = 0.06705

4. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ โดยบันทึกผลทุก ๆ 3 วัน ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อแครอทหั่นก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ royal horticultural society โดยวัดตั้งแต่เริ่มการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง

5. คุณภาพกลิ่น ทุก ๆ 3 วันหลังการเก็บรักษานำแครอทหั่นมาดมกลิ่นโดยใช้ผู้ดมกลิ่น 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

6. ความแน่นเนื้อ ทุก ๆ 3 วัน หลังการเก็บรักษานำแครอทหั่นมาวัดด้วยเครื่อง firmness tester โดยวัดที่ส่วนของแครอทหั่น 3 จุดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย และนำมาบันทึกผลในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. อายุการเก็บรักษาผลผลิต ทุก ๆ 3 วันหลังการเก็บรักษานำแครอทหั่นมาตรวจสอบกลิ่น สีของเนื้อแครอท และความแน่นเนื้ออยู่ในเกณฑ์ดีเป็นที่ยอมรับได้และมีสภาพใกล้เคียงกับปกติมากที่สุด

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 18 มกราคม 2548
สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2548
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า แครอทหั่นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแครอทหั่นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดคือ 2.47 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.73 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.76 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่1, ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.82 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.19 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.19 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่1, ภาพที่1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.25 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และPP มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.32 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.29 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.91 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.76, 1.57, 1.26, 1.20, 1.19, 1.18, 1.09, 0.92, 0.90 และ 0.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.78 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่1, ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.74 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.12 และ 1.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.98 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.16 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.96, 1.79, 1.58, 1.47, 1.38, 1.32, 1.13 และ 1.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.04 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่1, ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.55 เปอร์เซ็นต์ ส่วนรองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.49 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.21 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.47 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.19 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.79 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 2.23, 2.19, 2.12, 1.91, 1.80, 1.56, 1.56 และ 1.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.42 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่1, ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.11 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.74 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.55 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.30 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูญเสียน้ำหนักสดคือ 2.10, 1.95, 1.62, 1.55, 1.26, 1.17 และ 1.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.73 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่1, ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.49 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และPVC มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.01 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.14 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 1.94, 1.88, 1.86 และ 1.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.49 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่1, ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.79 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.91 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.83 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.41 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 2.06, 1.71, 1.53 และ 1.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.34 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่1, ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.82 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.70 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.98 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.85 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.81 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC

Treatment combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1	0.75A*	1.28A	1.76A	-	-	-	-	-
a_1b_2	0.76A	1.29A	1.57AB	-	-	-	-	-
a_1b_3	0.96A	1.19A	1.91A	-	-	-	-	-
a_2b_1	-	-	1.20BC	1.47AB	1.56AB	1.26AB	1.99A	2.06AB
a_2b_2	-	-	0.86C	1.13B	2.12AB	1.13AB	1.49A	1.53AB
a_2b_3	-	-	0.90C	1.04B	1.56AB	2.10A	1.94A	1.53AB
a_3b_1	-	-	0.92C	1.58AB	1.42B	1.62A	1.65A	1.34B
a_3b_2	-	-	1.18BC	1.11B	1.43B	1.55A	1.86A	2.41A
a_3b_3	-	-	1.26BC	1.96A	1.80AB	1.95A	1.88A	1.71AB
a_4b_1	-	-	0.78C	1.38AB	2.19AB	1.17AB	-	-
a_4b_2	-	-	1.09BC	1.32AB	1.91AB	0.73AB	-	-
a_4b_3	-	-	1.19BC	1.79AB	2.23A	-	-	-

* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่1.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิห้อง, 5 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ15 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1	0.82A*	1.25 A	1.74 A	-	-	-	-	-
a_2	-	-	0.98B	1.21A	1.74AB	1.49A	1.80A	1.70A
a_3	-	-	1.12B	1.55A	1.55B	1.70A	1.79A	1.82A
a_4	-	-	1.02B	1.49A	2.11A	0.63B	-	-

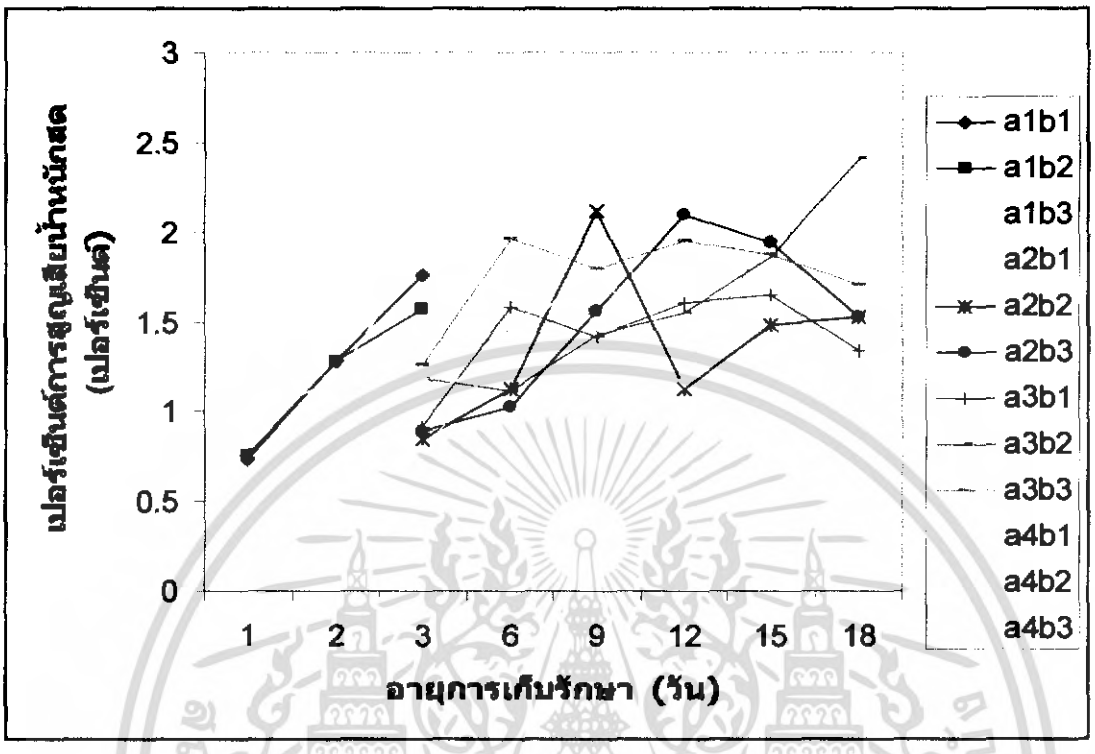
* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่1.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE PP และ PVC

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
b_1	0.18A*	0.32A	1.16A	1.10A	1.38A	1.01A	0.91A	0.85A
b_2	0.19A	0.32A	1.17A	0.89A	1.36A	0.85A	0.83A	0.98A
b_3	0.24A	0.29A	1.31A	1.19A	1.30A	1.01A	0.95A	0.81A

* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า แครอทหั่นมีปริมาณ TSS เพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแครอทหั่นมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.40 brix และมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.33 brix

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาแครอทหั่นมีปริมาณ TSS อยู่ในช่วงระหว่าง 6.20 – 6.40 brix

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.37 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 1.67 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.90 brix (ตารางที่2, ภาพที่2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.14 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.59 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 1.54 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.47 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.90 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 6.80 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.67 brix (ตารางที่2, ภาพที่2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS คือ 6.79 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.72 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 1.70 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.66 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 6.80 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิห้อ + ถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 6.77, 6.73, 6.60, 6.57, 6.33, 6.30, 6.17, 6.00, 5.93 และ 5.93 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.80 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่2, ภาพที่2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.69 brix รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS คือ 6.31 และ 6.17 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.13 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.54 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 6.22 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.21 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.40 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 8.20, 7.90, 7.20, 7.13, 7.10, 6.90 และ 6.73 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.57 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่2, ภาพที่2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.16 brix รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS คือ 7.07 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.80 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.55 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 5.52 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.45 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.73 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 6.70, 6.60, 6.53, 6.50, 6.10, 5.90 และ 5.87 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.77 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่2, ภาพที่2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.57 brix รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS คือ 6.47 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.84 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 4.82 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 4.71 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.63 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.60 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 4.47, 7.07, 7.07, 7.00, 6.67 และ 4.53 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.33 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่2, ภาพที่2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.18 brix รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS คือ 7.11 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.28 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 4.90 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 4.01 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 3.51 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.63 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 7.40, 7.27, 7.20 และ 7.07 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.67 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่2, ภาพที่2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.32 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.09 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และ PP มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 3.61 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 3.57 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.27 brix รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 7.20, 7.07, 7.07 และ 6.73 brix ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.73 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่2, ภาพที่2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.01 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.35 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 3.58 brix รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 3.56 brix ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.86 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2 แสดงปริมาณ total soluble solid(TSS) ของแตรอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC

Treatment combination	ปริมาณ TSS (brix)							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1	6.37A*	6.90A	6.80A	-	-	-	-	-
a_1b_2	6.17A	6.80A	5.93D	-	-	-	-	-
a_1b_3	5.90A	6.67A	5.80D	-	-	-	-	-
a_2b_1	-	-	6.33A-D	7.13C	6.73A	7.47A	7.07A	7.20A
a_2b_2	-	-	6.00CD	6.90CD	6.10A-C	7.07A	7.27A	7.07A
a_2b_3	-	-	6.60A-C	7.20C	6.60AB	7.00A	7.63A	6.73A
a_3b_1	-	-	6.73AB	8.40A	6.70A	7.60A	7.40A	7.07A
a_3b_2	-	-	6.77AB	8.20AB	6.53AB	6.67A	7.20A	7.27A
a_3b_3	-	-	6.57A-C	7.90B	6.50AB	7.07A	6.67A	4.73A
a_4b_1	-	-	6.30A-D	6.57D	5.87BC	4.53AB	-	-
a_4b_2	-	-	6.17B-D	7.10C	5.90BC	2.33B	-	-
a_4b_3	-	-	5.93D	6.73CD	5.77C	-	-	-

* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2.1 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิห้อง, 5 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ15 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (brix)							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1	6.14A*	6.79A	6.17A	-	-	-	-	-
a_2	-	-	6.31A	7.07B	6.47A	7.18A	7.32A	7.01A
a_3	-	-	6.69A	8.16A	6.57A	7.11A	7.09A	6.35A
a_4	-	-	6.13A	6.80B	5.84B	2.28B	-	-

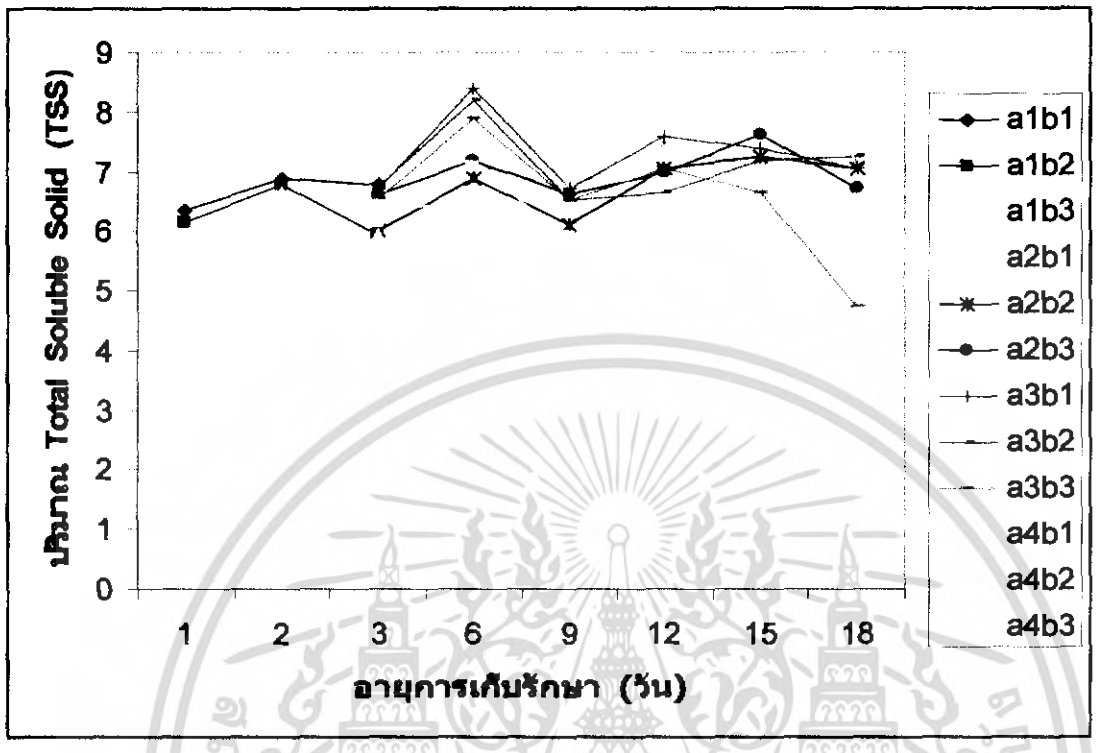
* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่2.2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE PP และ PVC

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (brix)							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
b_1	1.59A*	1.72A	6.54A	5.52A	4.82A	4.90A	3.61A	3.56A
b_2	1.54A	1.70A	6.21A	5.55A	4.63A	4.01A	3.61A	3.58A
b_3	1.47A	1.66A	6.22A	5.45A	4.71A	3.51A	3.57A	2.86A

* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณ titratable acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า แตรอทหั่นมีปริมาณ TA จะเพิ่มขึ้นและลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแตรอทหั่นมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.35 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.28 เปอร์เซ็นต์

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาแตรอทหั่นมีปริมาณ TA อยู่ในช่วงระหว่าง 0.70 – 0.80 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแตรอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.73 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแตรอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่3, ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แตรอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสมีปริมาณ TA คือ 0.69 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.19 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.18 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.14 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแตรอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.62 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแตรอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.55 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่3, ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แตรอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสมีปริมาณ TA คือ 0.69 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.23 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.98 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิห้อ + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.83, 0.75, 0.73, 0.70, 0.68, 0.67, 0.67, 0.65, 0.63 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.52 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่3, ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสมีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 2.57 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิห้องมีปริมาณ TA คือ 2.54 และ 0.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.64 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.80 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.65 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.62 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.91 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.80, 0.75, 0.68, 0.66, 0.63, 0.61 และ 0.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.55 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่3, ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.77 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 1.74 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.59 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.52 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.51 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.49 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 1.07, 0.92, 0.88, 0.88, 0.83, 0.73 และ 0.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.63 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่3, ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 2.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 2.47 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.75 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.62 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 1.08, 1.07, 1.03, 1.03, 0.98 และ 0.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.28 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่3, ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 1.69 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.32 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.77 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA 0.58 เปอร์เซ็นต์ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.51 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.08 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 1.07, 1.05 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP ปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.92 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่3, ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.62 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.52 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และ PP มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.49 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.95, 0.89, 0.87 และ 0.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

+ ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่3, ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 1.68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 1.28 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.31 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงปริมาณ tritratable acidity(TA) ของแครอทหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC

Treatment combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1	0.78A*	0.92A	0.98A	-	-	-	-	-
a_1b_2	0.58B	0.62B	0.65B-D	-	-	-	-	-
a_1b_3	0.73AB	0.55B	0.75BC	-	-	-	-	-
a_2b_1	-	-	0.67B-D	0.68BC	0.88A-C	1.07AB	1.07A	0.89AB
a_2b_2	-	-	0.52D	0.61BC	0.63C	1.08AB	1.05A	0.87AB
a_2b_3	-	-	0.63B-D	0.63BC	1.10A	1.03AB	1.08A	0.67B
a_3b_1	-	-	0.83AB	0.75A-C	0.88A-C	1.35A	0.92A	1.12A
a_3b_2	-	-	0.68B-D	0.80AB	1.07AB	0.98AB	0.92A	0.95AB
a_3b_3	-	-	0.70BD	0.91A	0.92AC	1.03AB	1.00A	0.58B
a_4b_1	-	-	0.73B-D	0.56C	0.73BC	0.68BC	-	-
a_4b_2	-	-	0.66BD	0.66BC	0.83A-C	0.28CD	-	-
a_4b_3	-	-	0.55CD	0.55C	0.70C	-	-	-

* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.1 แสดงปริมาณ tritratable acidity (TA) ของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิห้อง, 5 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ15 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1	0.69A*	0.69A	0.79A	-	-	-	-	-
a_2	-	-	2.54A	1.77A	2.47A	1.72A	1.62A	1.68A
a_3	-	-	2.57A	1.74A	2.50A	1.69A	1.67A	1.28B
a_4	-	-	0.64A	0.59B	0.75A	0.32B	-	-

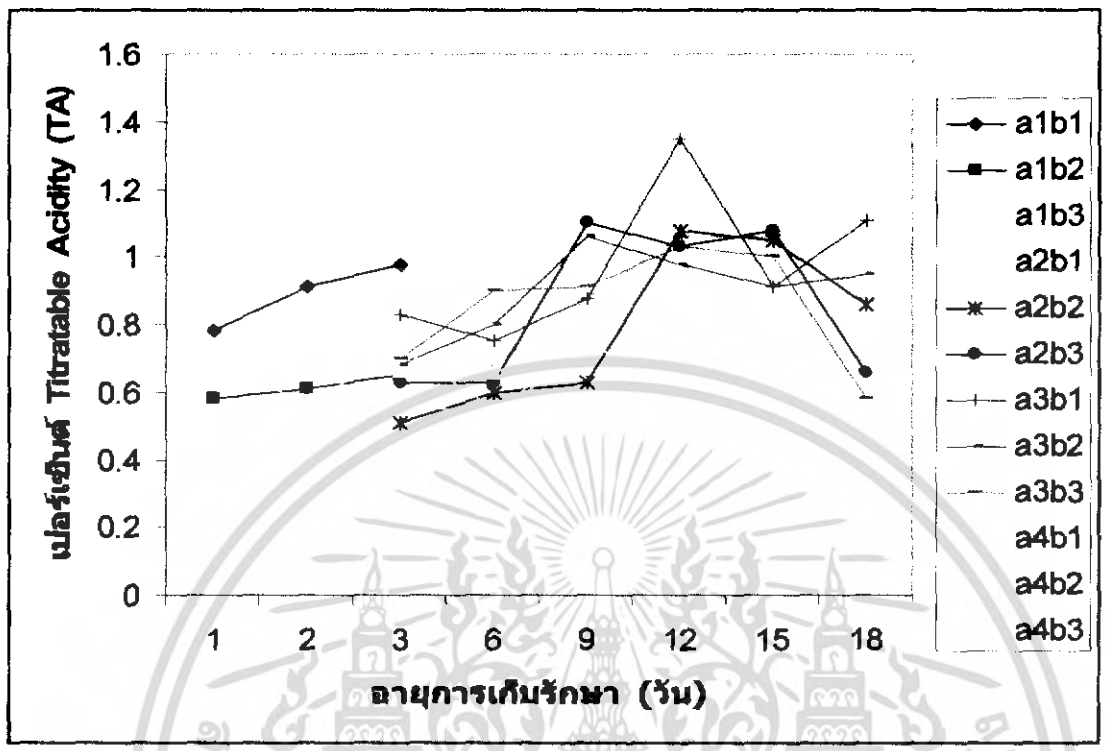
* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่3.2 แสดงปริมาณ tritratable acidity (TA) ของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PE PP และ PVC

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
b_1	0.19A*	0.23A	0.80A	0.49A	0.62A	0.77A	0.49A	0.50A
b_2	0.14A	0.15A	0.62B	0.51A	0.63A	0.58A	0.49A	0.45A
b_3	0.18A	0.13A	0.65AB	0.52A	0.68A	0.51A	0.52A	0.31A

* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่3 แสดงปริมาณ tritratable acidity (TA) ของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สีเนื้อ

สีเนื้อแตรอทหั่นสดก่อนการเก็บรักษามีสีส้ม – แดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange – Red Group 30A(ORG30A), Orange – Red Group31A(ORG31A), Orange – Red Group30B(ORG30B), Orange – Red Group31B(ORG31B), Orange – Red Group32B(ORG32B) **และ**Orange – Red Group30C(ORG30C) **ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้**

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ กัน มีสีเนื้อสีส้ม – แดง จัดอยู่ในกลุ่ม (Orange – Red Group30B – 31B) ORG30B – ORG31B (ตารางที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ กัน มีสีเนื้อสีส้ม – แดง จัดอยู่ในกลุ่ม (Orange – Red Group30B) ORG30B (ตารางที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ กัน มีสีเนื้อสีส้ม – แดง จัดอยู่ในกลุ่ม (Orange – Red Group30A – 30B) ORG30A – ORG30B (ตารางที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ กัน มีสีเนื้อสีส้ม – แดง จัดอยู่ในกลุ่ม (Orange – Red Group31A – 30B) ORG31A – ORG30B (ตารางที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ กัน มีสีเนื้อสีส้ม – แดง จัดอยู่ในกลุ่ม (Orange – Red Group30B – 30C) ORG30B – ORG30C (ตารางที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ กัน มีสีเนื้อสีส้ม – แดง จัดอยู่ในกลุ่ม (Orange – Red Group31A – 30C) ORG31A – ORG30C (ตารางที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ กัน มีสีเนื้อสีส้ม – แดง จัดอยู่ในกลุ่ม (Orange – Red Group31A – 30C) ORG31A – ORG30C (ตารางที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน แตรอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ กัน มีสีเนื้อสีส้ม – แดง จัดอยู่ในกลุ่ม (Orange – Red Group30B – 30C) ORG30B – ORG30C (ตารางที่4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษาแครอทหั่นสดพบว่า สีเนื้อของแครอทหั่นสดมีการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อเพียงเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4 แสดงสีเนื้อของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ กัน

Treatment combination	สีเนื้อของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1	OR30B	OR30B	OR30B	-	-	-	-	-
a_1b_2	OR31B	OR30B	OR30B	-	-	-	-	-
a_1b_3	OR30B	OR30B	OR30B	-	-	-	-	-
a_2b_1	-	-	OR30B	OR30B	OR30C	OR30B	OR30B	OR30C
a_2b_2	-	-	OR30B	OR30B	OR30C	OR30C	OR30C	OR30C
a_2b_3	-	-	OR30B	OR30B	OR30C	OR30C	OR30B	OR30B
a_3b_1	-	-	OR30B	OR30B	OR30B	OR30B	OR30B	OR32B
a_3b_2	-	-	OR30A	OR30B	OR31B	OR31A	OR30B	OR31B
a_3b_3	-	-	OR30B	OR31A	OR30B	OR30C	OR31A	OR30B
a_4b_1	-	-	OR30B	OR31B	OR30B	OR30C	-	-
a_4b_2	-	-	OR30B	OR31B	OR30B	OR30C	-	-
a_4b_3	-	-	OR30B	OR31B	OR30C	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คุณภาพกลิ่นของแครอท

ในระหว่างการเก็บรักษาแครอทหั่นทุก ๆ การทดลองพบว่า เมื่อเริ่มต้นการทดลองแครอทมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก โดยมีคะแนน 5 คะแนน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

ปรากฏว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากเช่นเดียวกับแครอทหั่นสดโดยมีคะแนนอยู่ที่ 5 คะแนน (ตารางที่5, ภาพที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

ปรากฏว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่มีกลิ่นผิดปกติไม่เป็นที่ยอมรับได้และกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้โดยมีคะแนนอยู่ที่ 2 - 3 คะแนน (ตารางที่5, ภาพที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากเช่นเดียวกับแครอทหั่นสดและมีกลิ่นผิดปกติไม่เป็นที่ยอมรับได้โดยมีคะแนนอยู่ที่ 2 - 5 คะแนน (ตารางที่5, ภาพที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากเช่นเดียวกับแครอทหั่นสดและมีกลิ่นดีใกล้เคียงกับแครอทหั่นสดโดยมีคะแนนอยู่ที่ 4 - 5 คะแนน (ตารางที่5, ภาพที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีใกล้เคียงกับแครอทหั่นสดโดยมีคะแนนอยู่ที่ 3 - 4 คะแนน (ตารางที่5, ภาพที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีใกล้เคียงกับแครอทหั่นสดและมีกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้โดยมีคะแนนอยู่ที่ 2 - 4 คะแนน (ตารางที่5, ภาพที่4)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ปรากฏว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่มีกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้โดยมีคะแนนอยู่ที่ 3 คะแนน (ตารางที่5, ภาพที่4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

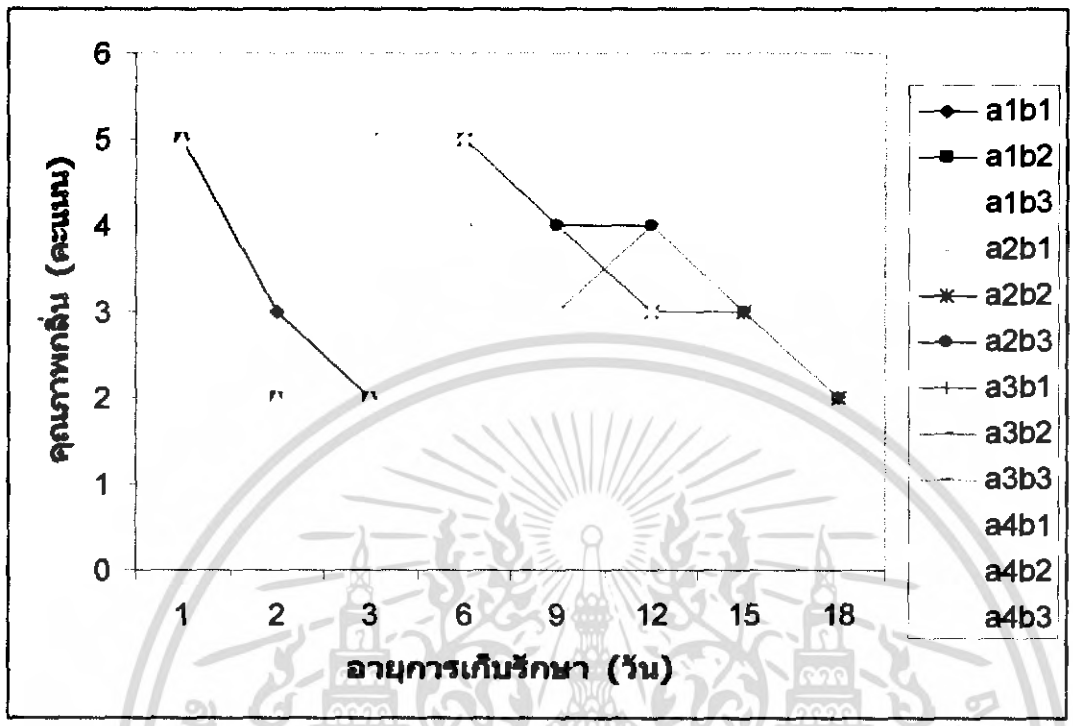
ปรากฏว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในทุก ๆ วิธีการทดลองมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่มีกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้และมีกลิ่นผิดปกติไม่เป็นที่ยอมรับได้โดยมีคะแนนอยู่ที่ 2 – 3 คะแนน (ตารางที่5, ภาพที่4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 แสดงคุณภาพกลิ่นของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิในระดับต่าง ๆ กัน

Treatment combination	คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1	5	3	2	-	-	-	-	-
a_1b_2	5	2	2	-	-	-	-	-
a_1b_3	5	2	2	-	-	-	-	-
a_2b_1	-	-	5	4	4	4	3	3
a_2b_2	-	-	5	5	3	3	3	2
a_2b_3	-	-	5	5	4	4	3	2
a_3b_1	-	-	5	4	3	3	3	2
a_2b_2	-	-	5	5	4	3	3	2
a_3b_3	-	-	5	4	3	4	3	2
a_4b_1	-	-	5	5	3	3	-	-
a_4b_2	-	-	5	4	3	2	-	-
a_4b_3	-	-	5	4	3	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่4 แสดงคุณภาพกลิ่นของแครอทของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความแน่นเนื้อ

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า แครอทหั่นมีความแน่นเนื้อลดลงเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแครอทหั่นมีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 2.77 กก./ตร.ซม. และมีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.50 กก./ตร.ซม.

ก่อนการเก็บรักษา

ก่อนการเก็บรักษาแครอทมีความแน่นเนื้ออยู่ในช่วงระหว่าง 2.1 – 2.9 กก./ตร.ซม.

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PP และอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 2.50 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 2.42 เปอร์เซ็นต์
(ตารางที่6, ภาพที่5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อคือ 2.47 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC และPP มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 0.62 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.60 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 2 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 2.43 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE และอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PP มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 2.40 กก./ตร.ซม.
(ตารางที่6, ภาพที่5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อคือ 2.41 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และPVC มีความแน่นเนื้อคือ 0.60 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 2.72 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 2.68, 2.67, 2.63, 2.60, 2.55, 2.55, 2.53, 2.52, 2.48 และ 2.43 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 2.42 กก./ตร.ซม. และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความแน่นเนื้อมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่6, ภาพที่5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 2.57 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือ แครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อคือ 2.54 และ 2.54 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 2.49 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณความกรอบแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 2.61 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 2.56 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 2.52 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 2.35 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 2.18, 2.02, 1.97, 1.93, 1.82, 1.80 และ 1.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กก./ตร.ซม. ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 1.07 กก./ตร.ซม. และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความแน่นเนื้อมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่6, ภาพที่5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ15 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 1.77 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 1.74 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 1.54 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 1.43 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 1.20 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 2.77 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 2.60, 2.53, 2.52, 2.52, 2.47, 2.45 และ 2.43 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 2.35 กก./ตร.ซม. และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความแน่นเนื้อไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่6, ภาพที่5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 2.50 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ10 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 2.47 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 1.95 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 1.88 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 1.82 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 1.85 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 1.75, 1.73, 1.67, 1.67, 1.58 และ 1.23 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.50 กก./ตร.ซม. และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความแน่นเนื้อมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่6, ภาพที่5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ15 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 1.72 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 1.69 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 1.20 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 0.93 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.85 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PP มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 1.75 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 1.72, 1.68, 1.60 และ 1.58 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 1.55 กก./ตร.ซม. และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความแน่นเนื้อมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่6, ภาพที่5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 1.67 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 1.62 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 0.85 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 0.83 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.78 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

แครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 1.78 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 1.72, 1.55, 1.47, และ 1.41 กก./ตร.ซม. ตามลำดับ ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 1.55 กก./ตร.ซม. และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความแน่นเนื้อไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่6, ภาพที่5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 1.68 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 1.28 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีความแน่นเนื้อมากที่สุดคือ 0.81 กก./ตร.ซม. รองลงมาคือ แครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีความแน่นเนื้อคือ 0.78 กก./ตร.ซม. ส่วนแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อน้อยที่สุดคือ 0.63 กก./ตร.ซม. จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่6 แสดงปริมาณความแน่นเนื้อของแครอทหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง, 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC

Treatment combination	ปริมาณความแน่นเนื้อของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1b_1	2.42A*	2.40A	2.43C	-	-	-	-	-
a_1b_2	2.50A	2.40A	2.53A-C	-	-	-	-	-
a_1b_3	2.50A	2.43A	2.52A-C	-	-	-	-	-
a_2b_1	-	-	2.67AB	1.93AB	2.53A	1.85A	1.60AB	1.72A
a_2b_2	-	-	2.55A-C	1.58A-C	2.45A	1.58A	1.58AB	1.78A
a_2b_3	-	-	2.42C	1.80AB	2.43A	1.73A	1.68A	1.55A
a_3b_1	-	-	2.63A-C	1.82AB	2.52A	1.75A	1.55AB	1.41A
a_3b_2	-	-	2.48BC	1.07BC	2.47A	1.67A	1.75A	1.47A
a_3b_3	-	-	2.60A-C	2.35A	2.52A	1.67A	1.72A	0.98A
a_4b_1	-	-	2.72A	1.97AB	2.77A	1.23A	-	-
a_4b_2	-	-	2.68AB	2.18A	2.60A	0.50B	-	-
a_4b_3	-	-	2.55A-C	2.02AB	2.35A	-	-	-

* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่6.1 แสดงปริมาณความแน่นเนื้อของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิห้อง, 5 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ15 องสาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณความแน่นเนื้อ กก./ตร.ซม.							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
a_1	2.47A*	2.41A	2.49A	-	-	-	-	-
a_2	-	-	2.54A	1.77A	2.47A	1.72A	1.62A	1.68A
a_3	-	-	2.57A	1.74A	2.50A	1.69A	1.67A	1.28B
a_4	-	-	2.54A	1.77A	2.47A	1.72A	-	-

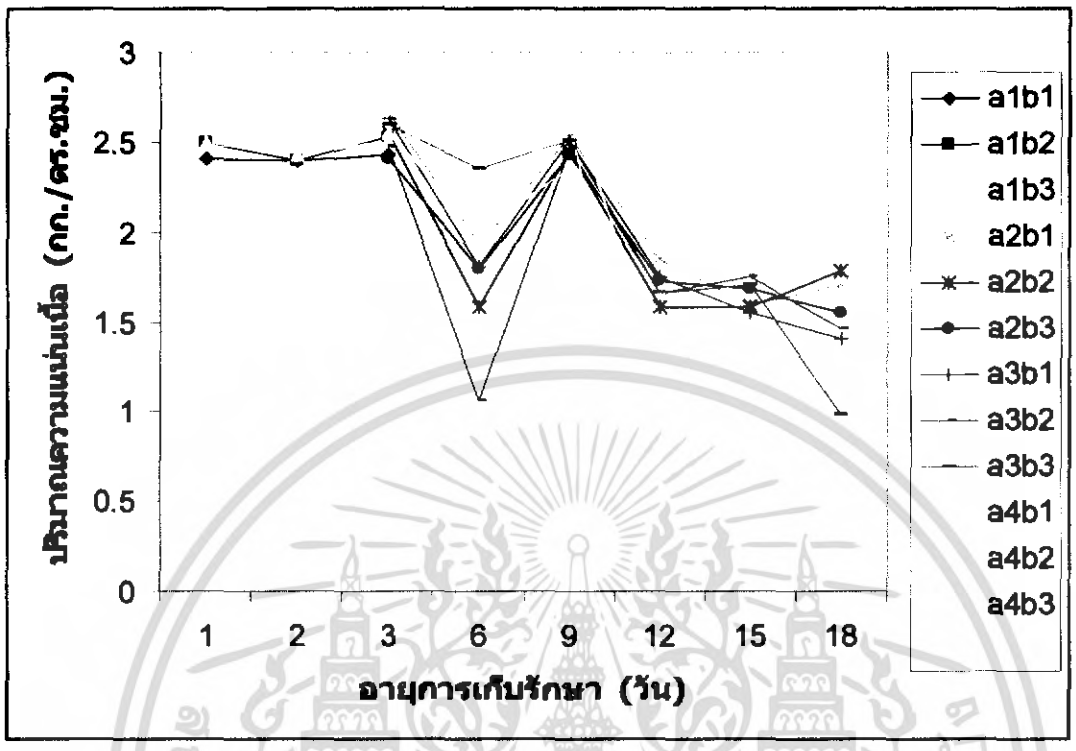
* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่6.2 แสดงปริมาณความแน่นเนื้อของแครอทหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC

Treatment Combination	ปริมาณความแน่นเนื้อ กก./ตร.ซม.							
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน
b_1	0.60A*	0.60A	2.61A	1.43A	1.95A	1.20A	0.78A	0.78A
b_2	0.62A	0.60A	2.56A	1.20A	1.88A	0.93A	0.83A	0.81A
b_3	0.62A	0.60A	2.52A	1.54A	1.82A	0.85A	0.85A	0.63A

* ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่5 แสดงความแน่นเนื้อของแครอทของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. อายุการเก็บรักษาผลผลิต

พบว่าภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP และอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีอายุการเก็บรักษานานที่คือ 18 วัน ยังคงมีกลิ่น สี ความแน่นเนื้ออยู่ในเกณฑ์ที่ดีเป็นที่ยอมรับได้และมีสภาพใกล้เคียงกับปกติมากที่สุด ยังคงมีกลิ่น สี ความแน่นเนื้ออยู่ในเกณฑ์ที่ดีเป็นที่ยอมรับได้และมีสภาพใกล้เคียงกับปกติมากที่สุด และแครอทที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PP และอุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PVC มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 3 วัน ยังคงมีกลิ่น สี ความแน่นเนื้ออยู่ในเกณฑ์ที่พอใช้

Treatment Combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
a_1b_1	3
a_1b_2	3
a_1b_3	3
a_2b_1	18
a_2b_2	18
a_2b_3	18
a_3b_1	18
a_3b_2	18
a_3b_3	18
a_4b_1	12
a_4b_2	12
a_4b_3	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและระดับของอุณหภูมิต่าง ๆ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

พบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในภาชนะบรรจุร่วมกับระดับของอุณหภูมิต่าง ๆ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน มีค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนักสด 6.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาได้ 18 วัน เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงสุดคือ 6.68 เปอร์เซ็นต์

ชนิดของภาชนะบรรจุ และอุณหภูมิระดับต่าง ๆ นั้นมีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่น โดยภาชนะบรรจุเป็นปัจจัยสำคัญส่วนอุณหภูมินั้นเป็นปัจจัยส่งผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นเป็นลำดับรองลงมา โดยพบว่าถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC) ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด ส่วนถุงพลาสติก polyethylene (PE) มีเปอร์เซ็นต การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในน้ำคั้นแครอทหั่นพบว่า 6.20 – 6.40 brix และ TSS จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุก ๆ วิธีการรักษา

ปริมาณ TSS ในถุงพลาสติก polyethylene (PE) มีปริมาณเพิ่มขึ้นมากกว่าในถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC) และถุงพลาสติก polypropylene (PP)

3. ปริมาณ tritratable acidity (TA)

พบว่าแครอทหั่นมีปริมาณ TA ก่อนการเก็บรักษามีค่าอยู่ที่ 0.70 – 0.80 เปอร์เซ็นต์ และ TA จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นและลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุก ๆ วิธีการเก็บรักษา

ปริมาณ TA ในถุงพลาสติก polyethylene (PE) มีปริมาณ TA มากกว่าถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC) และถุงพลาสติก polypropylene (PP)

4. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของแครอทหั่น

พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองแครอทหั่นมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้ม – แดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange – Red 30A(OR30A), Orange – Red 31A(OR31A), Orange – Red 31A(OR31A),และ Orange – Red 30C(OR30C) ภายหลังการเก็บรักษาพบว่า สีเนื้อของแครอทหั่นในทุกวิธีการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยจนถึงสิ้นสุดการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่น

พบว่าภายหลังการเก็บรักษา 3 – 6 วัน คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ใกล้เคียงกับแครอทหั่นสด ภายหลังการเก็บรักษา 9 – 15 วัน คุณภาพกลิ่นของแครอทหั่นผิดปกติเล็กน้อย วันที่ 18 แครอทเริ่มมีกลิ่นเหม็นเน่า

6. ความแน่นเนื้อ

พบว่าภายหลังการเก็บรักษาแครอทหั่น ปริมาณความแน่นเนื้อจะลดลงเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษา ก่อนการเก็บรักษารักษาแครอทหั่นมีปริมาณความแน่นเนื้ออยู่ที่ 2.1 – 2.9 เปอร์เซ็นต์ และค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ ตามอายุการเก็บรักษา

ปริมาณความแน่นเนื้อในถุงพลาสติก polyethylene (PE) และถุงพลาสติก polypropylene (PP) มีปริมาณความกรอบมากกว่าการเก็บรักษาในถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)

7. อายุการเก็บรักษาผลผลิต

พบว่าแครอทที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 18 วัน ยังคงมีกลิ่น สี ความแน่นเนื้ออยู่ในเกณฑ์ที่ดีเป็นที่ยอมรับได้และมีสภาพใกล้เคียงกับปกติมากที่สุด และแครอทที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องร่วมกับถุงพลาสติก PE, PP และ PVC มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 3 วัน ยังคงมีกลิ่น สี ความแน่นเนื้ออยู่ในเกณฑ์ที่พอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าแครอทหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับ สามารถเก็บรักษาได้ยาวนานที่สุด โดยสามารถเก็บรักษาได้นาน 6 – 18 วัน โดยที่คุณภาพภายในและภายนอกของแครอทหั่นยังคงคุณภาพ อาจเป็นเพราะว่าถุงพลาสติก PE มีคุณสมบัติในการยอมให้อากาศผ่านเข้าออกได้มากจึงไม่เกิดการหายใจโดยไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน ซึ่งสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ ซึ่งสอดคล้องกับ (ประพันธ์, 2526) กล่าวว่าการใช้แผ่นพลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศซึ่งจะช่วยลดปริมาณของก๊าซออกซิเจน ทำให้อัตราการหายใจลดลง และการผลิตก๊าซเอทธิลีนต่ำลง ขณะเดียวกันระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์เพิ่มขึ้น ทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด นอกจากนี้ยังลดการสูญเสียน้ำหนัก สามารถป้องกันการเน่าเนื่องจากเชื้อราได้บ้างบางชนิดจากการปนเปื้อนเช่นเดียวกับ (สุชีรา, 2537) กล่าวว่าการใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ EA ที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, $KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับ C_2H_4 เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_6H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นเอทธิลีนได้อีก สารดูดซับเอทธิลีนสามารถดูดซับเอทธิลีนที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณเอทธิลีน จึงชะลอการสุก การเก็บรักษาในที่อุณหภูมิต่ำ สามารถชะลอการหายใจและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในผลิตผล จึงทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานกว่าเก็บรักษาในอุณหภูมิปกติ (จริงแท้, 2541)

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของแครอทหั่น จะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เกิดขึ้นเนื่องจากผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวมีกระบวนการที่น้ำเคลื่อนที่ แบบแพร่กระจายออกจากผลผลิตทำให้สูญเสียน้ำหนัก เกิดอาการเหี่ยวเปลี่ยนแปลงไป (จริงแท้, 2541)

สีของเนื้อแครอทหั่นจะเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (จริงแท้, 2541) กล่าวว่าการลดอุณหภูมิของผลผลิตลงภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำ สามารถชะลอการสูเสียคลอโรฟิลล์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ (สมชาย, 2543) ที่กล่าวว่าผัก และผลไม้ที่เก็บรักษาไว้ด้วยการควบคุมสภาพของบรรยากาศ จะทำให้ปริมาณของคลอโรฟิลล์ เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ที่เป็นเช่นนี้เพราะปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการป้องกันการลดลงของคลอโรฟิลล์ ซึ่งต้องพิจารณาถึงปัจจัยทางด้านอุณหภูมิ และเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** มหาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

จิรา ณ หนองคาย. 2532. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้.** แมสพับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ

ดนัย บุณยเกียรติ. 2540. **สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

_____. 2543. **ชบวนการหลังการเก็บเกี่ยวแครอทและเบบี้แครอท.** มาตรฐานบนพื้นที่สูงงานคัดบรรจุเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง.

ดนัย บุณยเกียรติและนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

ทศพร แจ้งจรัส. 2531. **ผักฤดูหนาวและผักตระกูลกะหล่ำ.** สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ.

ประพันธ์ บุญกลิ่นขจร. 2526. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้สด.** สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ. เอกสารอัดสำเนา.

ประสิทธิ์ ชุติชะเดช. 2546. **เอกสารประกอบการสอนรายวิชาเทคโนโลยีผลิตผัก.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร สาขาผลิตพืช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พรรณิภา ยั่วยล. 2543. **อิทธิพลของอายุและปริมาณ CO_2 ต่ออายุการเก็บรักษาฮั่วฝักยาว.** ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

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

ยุพเรศ แสงจันทร์. 2547. **การยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยการใช้สารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับสัดส่วนของก๊าซ $CO_2 : O_2$ ในถุงโพลีเอทธิลีน.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยุพัดสา คำดี. 2542. **"อิทธิพลของระดับคาร์ไดออกไซด์ต่ออายุและการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน."** ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

วรัญญา ถวิลถึง. 2547. การยืดอายุการเก็บรักษาแครอทหั่นโดยการใช้ภาชนะบรรจุร่วมกับ $CO_2 : O_2$. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

วัฒนา วิริวุฒิการ. 2540. เทคนิค CAP/MAP เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร. **วารสารอาหาร.**

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

สมชาย กล้าหาญและยุพัดสา คำดี. 2544. **"อิทธิพลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ และอายุของฝักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน."** ในการประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมชาย กล้าหาญและอภิรัตน์ เพ็ชรดี. 2544. **"อิทธิพลของอัตราส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีน ต่ออายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำหน่า."** ในการประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1 มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

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

สังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2536. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.

_____. 2533. **การทำสวนมะม่วง.** โครงการคู่มือประกอบอาชีพสำหรับประชาชน ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.

สุชัญญา จันทร์ทักษิโณภาส. 2530. การบ่ม การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวภายใต้อิทธิพลของ วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุธีรา เยี่ยงยุกดิ์สากล. 2537. **"การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม."** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน, นครปฐม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนันดา ทองกลัด. 2538. "**การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาผลกล้วยหอมพันธุ์ แกรนด์เนนในสภาพบรรยากาศดัดแปลง.**" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

Glahan, S. and Puchangthong, S. 2001. "Influence of $CO_2 : O_2$ Proportion on the Qoality After Storage of Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.)" **Abstracts The international Conference Tropical Technololy for Better Health and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University.

Hardenburg, R.E. 1986. "Moisture losses of vegetables packaged in transparent films and their effect on shelf – life." **Horticultural Science Jurnal.**

Kader, A.A. 1986. Biochemical and physiological basic for effects of controlled and Modified atmospheres on fruits and vegetables. Food Technol.

_____, A.A. 1992. Standardization and inspection of fruit and vegetable. in Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California. Oakland.

Mc. Glasson, B.*et.al.* 1998. **Postharvest : an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals.** South Australia : Hyde pack press.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

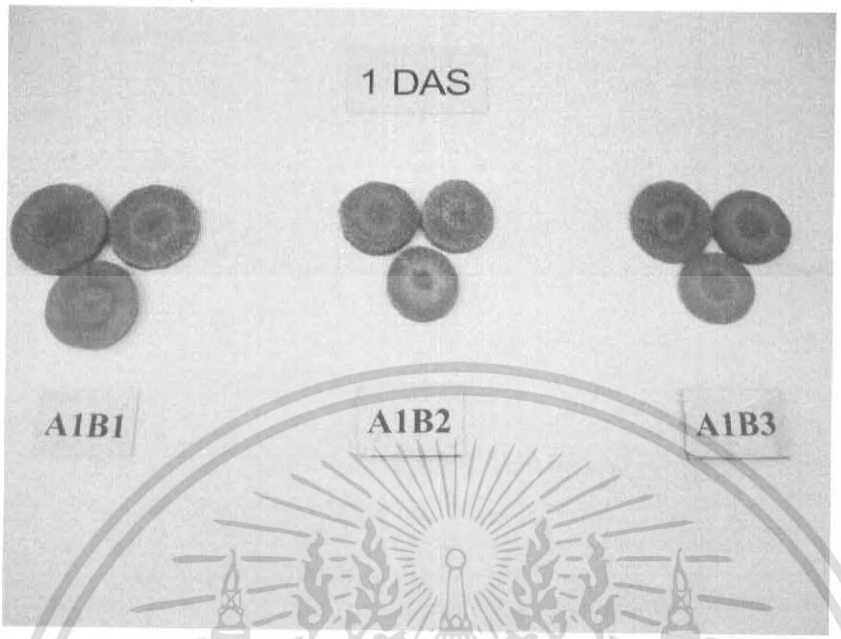
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

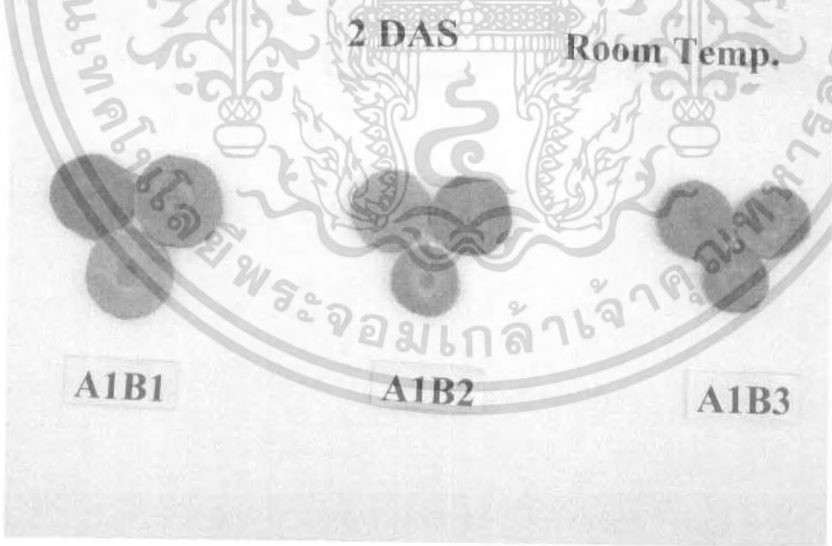
ภาพผนวกที่ 1 แสดงคุณภาพภายนอกของแครอทหั่นก่อนการเก็บรักษา

ภาพผนวกที่ 2 แสดงคุณภาพของแครอทหั่นก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

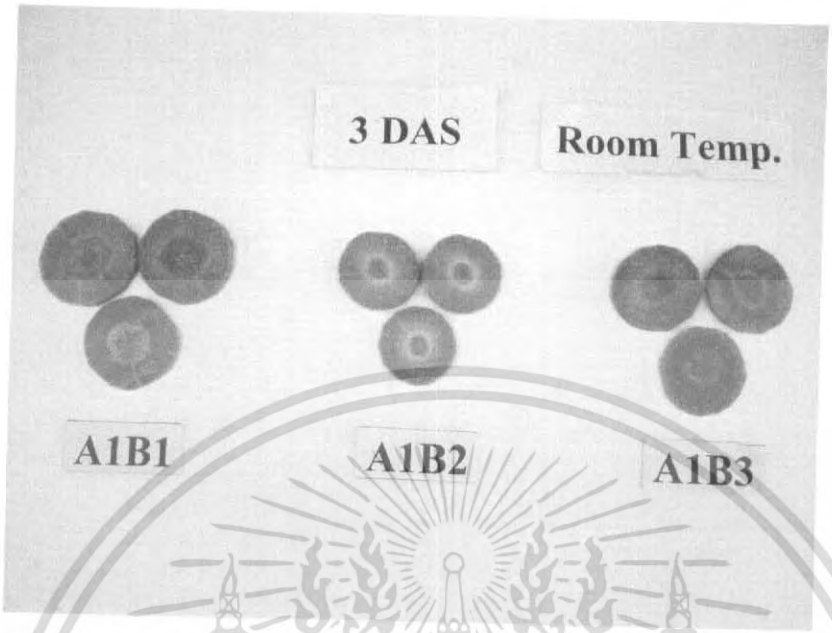


ภาพผนวกที่ 3 แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 1 วันที่อุณหภูมิห้อง

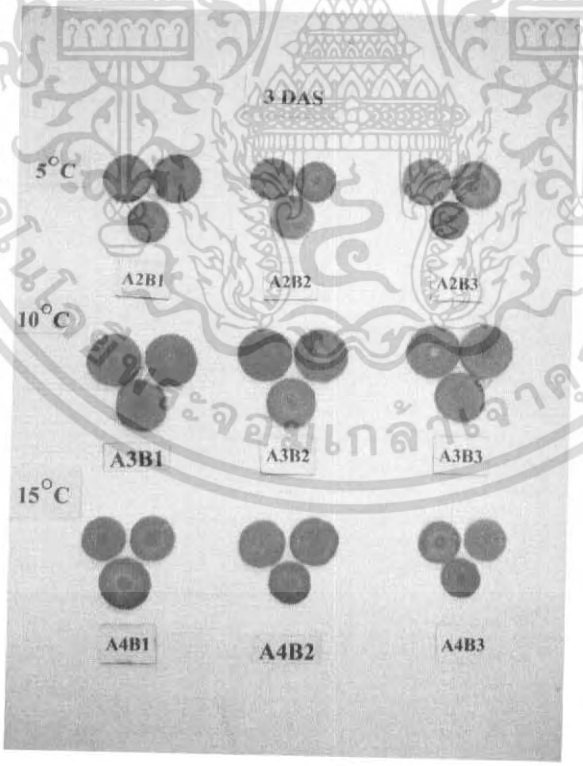


ภาพผนวกที่ 4 แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 2 วันที่อุณหภูมิห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

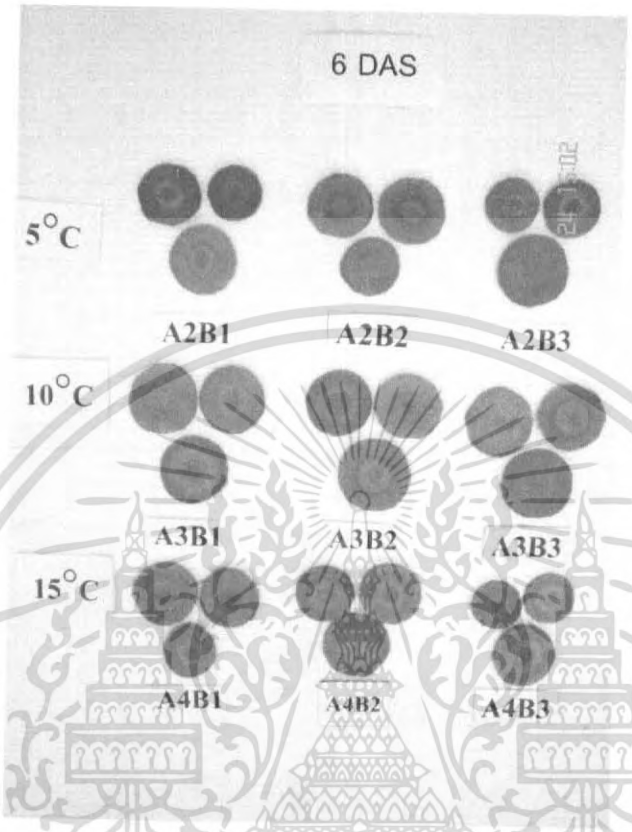


ภาพผนวกที่ 5 แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 3 วันที่อุณหภูมิห้อง



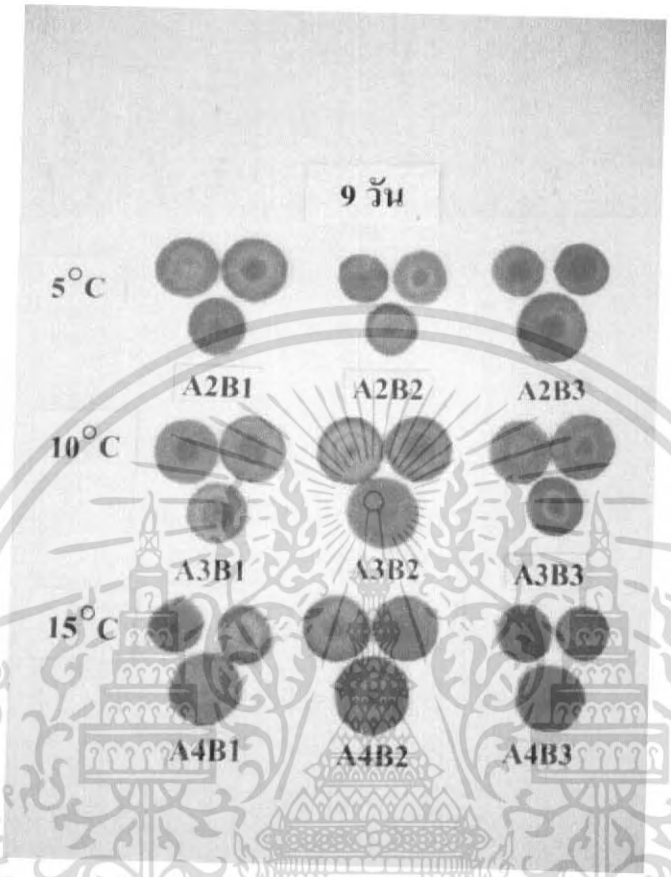
ภาพผนวกที่ 6 แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ15 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



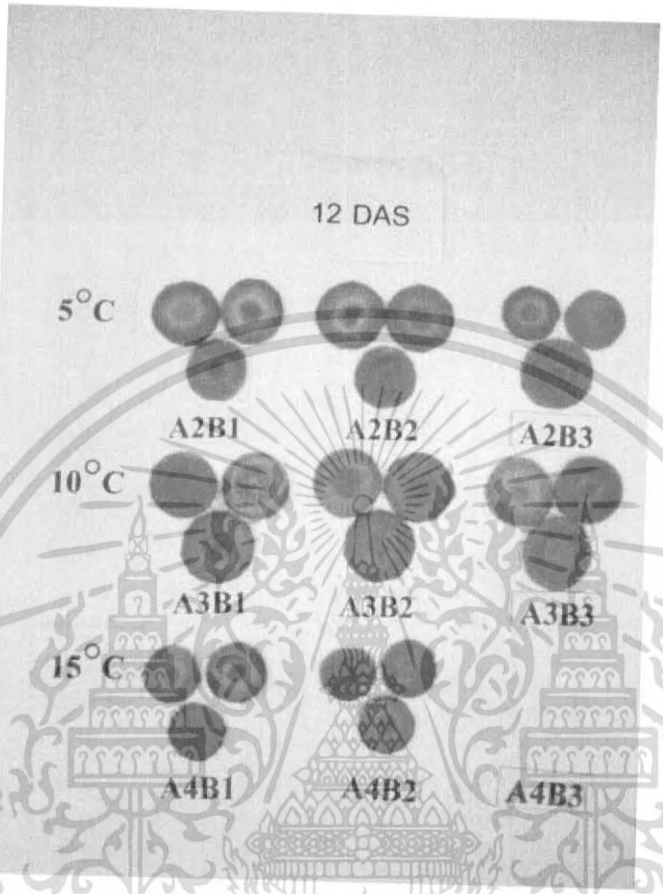
ภาพผนวกที่ 7 แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ15 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



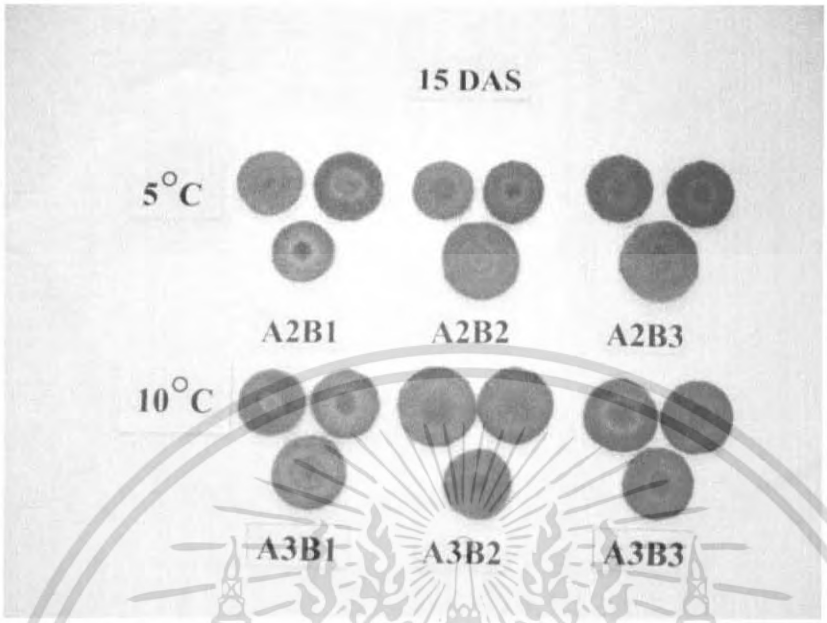
ภาพผนวกที่ 8 แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ15 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

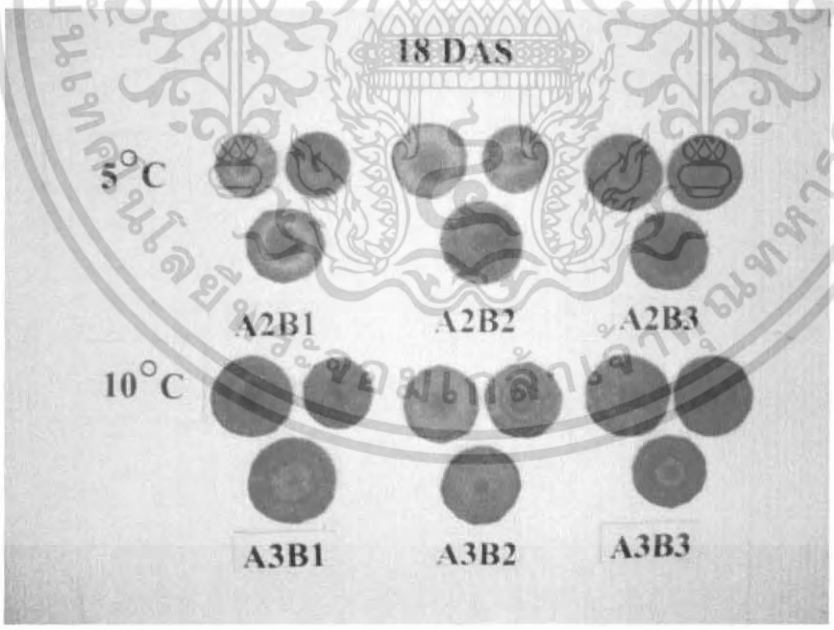


ภาพผนวกที่ 9 แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ15 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 10 แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส



ภาพผนวกที่ 11 แสดงคุณภาพของแครอทหั่นภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้