สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของระดับอุณหภูมิและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น

Influence of Temperature Levels and Packaging Materials on Quality and Storage Life of Fresh Cut White Cabbage

โดย

นายจักรชัย คำสอน

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

ว.ม.
ว 917ผ
2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....73502
วัน,เดือน,ปี.....20 ก.ค. 2550

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2548

b.11793983
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของระดับอุณหภูมิและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น

Influence of Temperature Levels and Packaging Materials on Quality and Storage Life of Fresh Cut White Cabbage

โดย

นายจักรชัย คำสอน

ได้รับการพิจารณาจาก

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๒๔ เดือน มี.ค. พ.ศ. ๔๑

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๔ เดือน มี.ค. พ.ศ. ๔๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	: ผลของระดับอุณหภูมิและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น
โดย	: นายจักรชัย คำสอน
สาขาวิชา	: พืชสวน
ภาควิชาพืชสวน	: พืชสวน
คณะ	: เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	: รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของระดับอุณหภูมิและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น โดยวางแผนการทดลองแบบ 3 × 4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ถุงพลาสติก polyethylene (PE bag) ถุงพลาสติก polypropylene (PP bag) และ ถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC bag) และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 10, 15 และอุณหภูมิห้อง ปรากฏว่า ผักกาดขาวปลีหั่นจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณ TSS และ เปอร์เซ็นต์ TA ค่อยๆ ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงของสีใบจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 149 D และ YGG 150 D คะแนนคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 3.00-5.00 ผักกาดขาวปลีหั่นเก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ร่วมกับถุงพลาสติก PP มีคุณภาพดีสุดและมีอายุการเก็บรักษานาน 21 วัน ส่วนผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีอายุการเก็บรักษาสั้นสุด 1 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	: Influence of Temperature Levels and Packaging Materials on Quality and Storage Life of Fresh Cut White Cabbage
By	: Mr.Juckachai Dumson
Major	: Horticulture
Department	: Horticulture
Faculty	: Agricultural Technology
Advisor	: Assoc. Prof. Dr. Somchai Glahan

Abstract

Study on influence of temperature levels and packaging materials on quality and storage life of fresh cut white cabbage. Experiment model was 3 × 4 factorial in completely randomized design, comprised of two factors as packaging materials, were polyethylene (PE bag), polypropylene (PP bag) and polyvinyl chloride (PVC bag), kept at 5 ^{o}C, 10 ^{o}C, 15 ^{o}C and ambient temperature respectively. The result showed that fresh weight loss of fresh cut white cabbage increased according to storage time increased. TSS and TA of all treatment slightly decreased according to storage time increased. During storage the skin color were Yellow Green Group 149D (YGG 149D) and Yellow Green Group 150D (YGG 150D). The score of aromatic qualitatively had a range of 3.00-5.00 point. Fresh cut white cabbage stored at 5 ^{o}C in polypropylene (PP bag) showed the longest storage was 21 days while the shortest received from those stored at ambient temperature only 1 day.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษ เรื่องการยืดอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น โดยการใช้ภาชนะบรรจุร่วมกับอุณหภูมิ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางการแก้ปัญหาพิเศษ พร้อมทั้งเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ในห้องปฏิบัติการในการทดลอง ตลอดจนคณาจารย์ในภาควิชาทุกๆ ท่าน ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และอบรมวิทยาการต่างๆ ให้แก่ผู้จัดทำ

และขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและคอยให้คำปรึกษาในทุกๆ เรื่อง ท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จได้เลยหากขาดบุคคลที่กล่าวมา จึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ด้วยความเคารพอย่างสูง

จักรชัย คำสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาพ	II
สารบัญภาพผนวก	III
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	17
ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	48
วิจารณ์ผลการทดลอง	49
เอกสารอ้างอิง	50
ภาคผนวก	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ	25
1.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC	26
1.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง 5 10 และ 15 องศาเซลเซียส	26
2. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ กัน	32
2.1 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC	33
2.2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง 5 10 และ 15 องศาเซลเซียส	33
3. แสดงปริมาณ Tritratable Acidity (TA) ของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ กัน	39
3.1 แสดงปริมาณ Tritratable Acidity (TA) ของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC	40
3.2 แสดงปริมาณ Tritratable Acidity (TA) ของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง 5 10 และ 15 องศาเซลเซียส	40
4. แสดงสีของผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ กัน	44
5. แสดงคุณภาพกลิ่นของผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ กัน	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีหั่น ภายหลังการเก็บรักษา 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	27
2. แสดงปริมาณ Total Soluble Solid ของผักกาดขาวปลีหั่น ภายหลังการเก็บรักษา 0, 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	34
3. แสดงปริมาณ tritratable acidity (TA) ของผักกาดขาวปลีหั่น ภายหลังการเก็บรักษา 0, 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	41

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1. แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นก่อนการเก็บรักษา	53
2. แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 1 วัน ที่อุณหภูมิห้อง	54
3. แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 3 วัน ที่อุณหภูมิ 5,10 และ 15 องศาเซลเซียส	55
4. แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 6 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส	56
5. แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 9 วัน ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส	57
6. แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	58
7. แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	59
8. แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 18 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	60
9. แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 21 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ผักกาดขาวปลี (white cabbage) เป็นพืชในตระกูลครูซิเฟอร์ (Cruciferae) เป็นพืชผักที่สามารถเพาะปลูกได้ในประเทศไทย มีความสำคัญทางด้านการเกษตรและทางเศรษฐกิจของประเทศ เป็นผักชนิดหนึ่งที่มีคุณค่าทางอาหารสูง นิยมนำมาบริโภคกัน เช่น รับประทานสดโดยบริโภคส่วนของใบ หรือนำมาประกอบอาหารอื่นๆ ซึ่งในปัจจุบันคนไทยส่วนใหญ่จะหันมารับประทานผักสดมากกว่าผักที่บรรจุกระป๋อง

ผักกาดขาวปลีจะมีปัญหาเรื่องการเน่าเสีย และเหี่ยวเฉาได้ง่ายโดยเฉพาะในสถานที่ที่มีอุณหภูมิสูง ดังนั้นจึงได้นำพืชผักชนิดนี้มาศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวโดยการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตสด ทั้งยังช่วยลดต้นทุนในการผลิตและการขนส่งได้อีกด้วย

ดังนั้นการศึกษาการทดลองการยืดอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่นโดยใช้ภาชนะบรรจุร่วมกับอุณหภูมิ เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของภาชนะบรรจุต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น
2. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของอุณหภูมิต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างผลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบเอกสาร

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผักกาดขาวปลี

ผักกาดขาวปลีมักเป็นชื่อที่ใช้เรียกกันโดยทั่วไป แต่ยังมีชื่อภาษาไทยที่ใช้เรียกกันอีก เช่น แปะฉ่าย แปะฉ่ายจุ้ย และผักกาดขาว โดยยังมีชื่อภาษาอังกฤษ เช่น chinese cabbage, celery cabbage, white cabbage, peking cabbage (เมืองทอง และสุรีรัตน์ , 2525) และ heading chinese cabbage, (Opena และ Lo , 1981) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Brassica campestris L ssp. Pekinensis (Lour)* Olsson (Li , 1981) จัดอยู่ในวงศ์ Cruciferae เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางเอเชีย โดยมีวิวัฒนาการมาจาก *Brassica campestris* และ *Brassica chinensis* ซึ่งมีอยู่ในประเทศจีนก่อนคริสตกาล (AVRDC , 1975) ต่อมาได้แพร่กระจายไปสู่ประเทศต่างๆในหลายทวีป เช่น เอเชีย ยุโรป และอเมริกา ผักกาดขาวปลีเป็นพืชปีเดียว มีความใกล้ชิดกับพวกผักกาด (mustard) มากกว่าพวกกะหล่ำ (cole crop) ส่วนที่นำมาใช้บริโภคคือ ใบ โดยใช้ประโยชน์ในรูปของผักสดซึ่งให้วิตามินซีสูง ใช้เป็นผักต้มประกอบอาหารรวมทั้งใช้เป็นอุตสาหกรรมในการแปรรูปอาหาร เช่น ผักดากแห้ง และกิมจิ เป็นต้น (เกษม , 2524)

ผักกาดขาวปลีเจริญเติบโตได้ในทุกสภาพอากาศ ชอบดินร่วนซึ่งมีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์สูง ความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในช่วง 6-6.5 ต้องการความชื้นในดินสูงตลอดฤดูกาลปลูก แสงเต็มที่ตลอดวัน และอุณหภูมิที่เหมาะกับการเจริญเติบโตและการเข้าปลีอยู่ในช่วง 15-20 องศาเซลเซียส ซึ่งศูนย์วิจัยและพัฒนาแห่งเอเชีย (Asian Vegetable Research and Development Center–AVRDC) พยายามที่จะสร้างผักกาดขาวปลีพันธุ์ทนร้อนเพื่อให้ปลูกได้ดีในสภาพพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส โดยหวังว่าจะเป็นประโยชน์แก่ประเทศในแถบเอเชีย (AVRDC , 1975) ต่อมาได้แพร่กระจายไปสู่ประเทศต่างๆในหลายทวีปเช่น ยุโรปและอเมริกา

ผักกาดขาวปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ปลูกได้ผลดีที่สุดในช่วงเดือน ตุลาคม–กุมภาพันธ์ การปลูกอาจทำได้ทั้งวิธีการหว่านและวิธีการเพาะกล้าแล้วย้ายปลูกก็ได้ การหว่านเมล็ดจะต้องหว่านเมล็ดให้กระจายทั่วแปลง หลังจากเมล็ดงอกแล้วจะต้องแยกถอนให้มีระยะการปลูกที่เหมาะสมคือ 50*50 เซนติเมตร นิยมทำกันในพื้นที่ภาคกลางที่มียกแปลงกว้างมีร่องน้ำ ซึ่งพันธุ์ที่ใช้เป็นพันธุ์ผสมเปิด (open pollinated variety) เมล็ดพันธุ์มีราคาไม่แพง ในกรณีที่ใช้พันธุ์ลูกผสมราคาไม่แพง การปลูกแบบโรยแถวหรือการเพาะกล้าก่อนแล้วจึงย้ายปลูกเป็นวิธีการที่เหมาะสม นิยมปลูกในท้องที่ภาคเหนือที่ยกแปลงแคบ อายุการเก็บเกี่ยวสำหรับพันธุ์ที่เข้าปลีไม่แน่นที่นิยมปลูกในพื้นที่ภาคกลางประมาณ 40–45 วัน หลังจากหว่านเมล็ด และพันธุ์ที่เข้าปลียาวหรือปลีกลมมนแน่นที่นิยมปลูกในพื้นที่ภาคเหนือประมาณ 50–80 วัน หลังจากหยอดเมล็ด ในประเทศไทยเกษตรกรสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลูกผักกาดขาวปลีได้ผลผลิตประมาณ 957–1,370 กิโลกรัม/ไร่ โดยเฉลี่ย 1,228 กิโลกรัม/ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร,2528)

การจำแนกพันธุ์ผักกาดขาวปลี

Hirklots (1972) ได้จำแนกผักกาดขาวปลีออกตามรูปร่างลักษณะของปลีได้ 3 พวกใหญ่ๆ คือ พวกที่เข้าปลียาว พวกที่เข้าปลีกลมแน่น และพวกที่เข้าปลีกลมหรือไม่ห่อปลี สำหรับพันธุ์ที่ใช้ปลูกกันภายในประเทศไทยมีดังนี้

1. พันธุ์ที่เข้าปลียาว ลักษณะปลีตั้งสูงและรูปไข่ จัดเป็น *Bassica pekinensis* var. *cylindrica* ได้แก่พันธุ์ Michihli หรือผักกาดหางหงส์ ผักกาดโสภณ ผักกาดขาวปลีฝรั่ง พันธุ์ Tropicana Hybrid พันธุ์ W–R Crusader Hybrid และพันธุ์ Wong Bok เป็นต้น

2. พันธุ์ที่เข้าปลีแน่น ปลีมีลักษณะเป็นทรงสั้น อ้วนกลม ได้แก่พันธุ์ Saladeer Hybrid และพันธุ์ Pride Hybrid เป็นต้น

3. พันธุ์ที่เข้าปลีหลวมหรือไม่ห่อปลี ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมืองของเอเชีย เหมาะสำหรับปลูกในเขตที่มีอุณหภูมิสูง ฝนตกชุก จัดเป็น *Brassica pekinensis* var. *laxa* ได้แก่ผักกาดขาวใหญ่ ผักกาดขาวธรรมดา

บทบาทของเอทธิลีน (C_2H_4)

เอทธิลีน (ethylene) มีสูตรโครงสร้าง C_2H_4 (CH_2=CH_2) เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช โดยจัดให้เอทธิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่มีสถานะเป็นก๊าซ ไม่มีสี มีกลิ่นเล็กน้อย การสังเคราะห์เอทธิลีนสามารถเกิดขึ้นได้ทุกเซลล์ แต่ตำแหน่งในการสังเคราะห์ยังไม่ทราบแน่ชัด เชื่อกันว่าการสังเคราะห์เกิดขึ้นในแวคิวโอ เอทธิลีนเป็นสารประกอบประเภทไฮโดรคาร์บอน ติดไฟและเกิดระเบิดได้ในช่วงความเข้มข้น 3.2–32 เปอร์เซ็นต์ สามารถแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆ ของพืชได้ง่าย มีผลต่อการพักตัว การร่วง การชรา การออกดอก การตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ และมีอิทธิพลต่อผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว คือ การสุกของผล (สังคม, 2536) โดยทั่วไปเอทธิลีนจะไปเร่งการเสื่อมสภาพของพืช ทั้งนี้เพราะเอทธิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ (จริงแท้, 2541) และเอทธิลีนยังมีผลต่อการพัฒนาของพืชค่อนข้างมาก แม้จะมีความเข้มข้นต่ำเพียง 0.1 ppm ก็อาจกระตุ้นให้เกิดการสุกของผลและการร่วงของใบได้ (จิรา, 2532) สำหรับในผลไม้นั้นลักษณะการผลิตก๊าซเอทธิลีนและปริมาณความเข้มข้นภายในมีความสัมพันธ์กับการหายใจ

ผลไม้ประเภท climacteric มีการผลิตและความเข้มข้นของก๊าซเอทธิลีนภายในผลระหว่างการเจริญเติบโตต่ำ จนกระทั่งเมื่อผลไม้เริ่มสุกการผลิตก๊าซเอทธิลีนจึงเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มข้นภายในก็สูงขึ้นด้วย (สมชาย, 2543) การเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซเอทธิลีนอาจเกิดขึ้นก่อนหรือหลังการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจก็ได้

ผลไม้ประเภท non – climacteric และเนื้อเยื่อ vegetative อื่นๆ มีการผลิตก๊าซเอทธิลีนตามปกติที่มีอยู่ในเนื้อเยื่อทั่วๆ ไปเท่านั้น จึงไม่ตอบสนองต่อก๊าซเอทธิลีน (จริงแท้, 2541) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอัตราการผลิตก๊าซเอทธิลีนในระหว่างการเก็บรักษามักจะเพิ่มสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส และเกิดอาการขาดน้ำ ซึ่งในทางกลับกันอัตราการผลิตก๊าซเอทธิลีนจะลดลงเมื่ออุณหภูมิต่ำ ปริมาณก๊าซออกซิเจนน้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ CO_2 มากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ โดยรอบผลผลิต (Kader, 1992)

การผลิตและการทำงานของเอทธิลีนขึ้นอยู่กับอิทธิพลและปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ ชนิดหรือพันธุ์ อายุทางสรีรวิทยาเมื่อเก็บเกี่ยว อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนในบรรยากาศ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ปริมาณของเอทธิลีนในบรรยากาศ ปริมาณไฮโดรคาร์บอนอื่นๆ ความเครียดต่างๆ ฮอร์โมนพืช และสารยับยั้งการผลิตและการทำงานของเอทธิลีน

การสังเคราะห์เอทธิลีนในเซลล์พืชมีการเริ่มต้นจากกรดอะมิโนเมทไทโอนีน (metgioninc) และอาจมีการสังเคราะห์เอทธิลีนเพียงเล็กน้อย จากปฏิกิริกยาออกซิเดชั่นของกรดลิโนเลอิค เมทไทโอนีน เป็นสารเริ่มต้นในปฏิกิริยาสังเคราะห์เอทธิลีน ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นเอทธิลีนได้อย่างรวดเร็ว และต้องการ O_2 ในการสังเคราะห์ด้วย (คนัย, 2540)

ปัจจัยที่มีผลในการยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีน

1. ออกซิเจน การสังเคราะห์เอทธิลีนจะหยุดชะงักในบรรยากาศที่ขาดออกซิเจน ทั้งนี้เพราะออกซิเจนต้องใช้ในปฏิกิริยาการเปลี่ยน1–aminoclopropane-1-carboxcylic acid (ACC)ให้เป็นเอทธิลีน ปริมาณออกซิเจนที่ต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ จะส่งให้การสังเคราะห์เอทธิลีนลดลง

2. อุณหภูมิ อุณหภูมิมีผลต่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทธิลีนด้วย อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 0 - 25 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะลดลง และจะหยุดชะงักเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ดีการยับยั้งการสังเคราะห์การสร้างเอทธิลีนที่อุณหภูมิสูงนี้สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้เมื่อลดอุณหภูมิลง

บทบาทของเอทธิลีนหลังการเก็บเกี่ยว

เอทธิลีนมีทั้งประโยชน์และโทษต่อผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ประโยชน์ของเอทธิลีน เช่น ใช้ในการบ่มผลไม้ให้สุกสม่ำเสมอ ส่วนโทษของเอทธิลีนมีมากมายดังนี้

1. เร่งให้เกิดการสุกในขณะขนส่งหรือระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เร่งการเสื่อมสภาพให้เร็วขึ้น ทำให้ผักใบหรือผักที่มีสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เพราะสูญเสียคลอโรฟิลล์ไปเร็วขึ้น

3. มีผลกระทบต่อรสชาติของผักบางชนิด ถ้าได้รับเอทธิลีนในปริมาณที่สูงจะเกิดรสขม เพราะเอทธิลีนกระตุ้นให้เกิดการสร้าง isocoumarin ขึ้นมา

4. เอทธิลีนมีความสำคัญมากต่อสรีรวิทยาของพืชหลังการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะเป็นสารที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสุกของผลไม้ จึงเรียกเอทธิลีนว่า ripening gas เอทธิลีนยังทำให้เกิดความผิดปกติของใบผักและดอกไม้ด้วย

บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทธิลีน

การใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตได้ สารดูดซับเอทธิลีนที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม ($KMnO_4$) ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับก๊าซเอทธิลีนเกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิดคือ แมงกานีสไดออกไซด์ (MnO_2) และเอทธิลีนไกลคอล ($C_6H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นก๊าซเอทธิลีนได้อีก วิธีการเตรียมสารดูดซับเอทธิลีน ทำได้โดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงลงในสารละลายอิ่มตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง สารดูดซับเอทธิลีนสามารถดูดซับก๊าซเอทธิลีนที่ผลไม้ได้ปล่อยออกมานอกผล โดยช่วยลดปริมาณก๊าซเอทธิลีน จึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา, 2537)

ผลของออกซิเจน

ในปฏิกิริยาการย่อยสลายโดยเอนไซม์ในพืชนั้นจำเป็นต้องใช้ออกซิเจน ดังนั้นถ้าหากระดับของออกซิเจนภายในเซลล์ลดลงจะทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นและเมตาบอลิซึมลดลง ปฏิกิริยาเหล่านี้มักจะเกิดเมื่อระดับออกซิเจนลดต่ำลงอย่างมาก ถ้าหากปริมาณออกซิเจนลดต่ำลงอย่างรวดเร็วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในพืชชนิดนั้นๆ ซึ่งยากแก่การอธิบายได้เช่น อาการกลิ่นและรสชาติเพี้ยน (Thompson, 1996)

เมื่อใช้ออกซิเจนความเข้มข้นต่ำจะมีผลต่อผลิตผลคือ ทำให้อัตราการหายใจลดลงและการใช้อาหารสะสมสำหรับการหายใจลดลง การสุกช้าทำให้ผลผลิตยาวนานขึ้น การสลายตัวของคลอโรฟิลล์ช้าลง การผลิตเอทธิลีนต่ำ อัตราของกรดแอสคอร์บลดลง กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) เปลี่ยนไปและอัตราของสารประกอบเปคติกที่ไม่ละลายน้ำลดลง(ช.ณิฏฐ์ศิริ , 2527)

ผลของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ผลของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ช่วยยืดอายุการเก็บผลผลิตที่เห็นได้ชัดคือช่วยลดอัตราการหายใจของผลผลิตให้ลดลง Knee (1993) แสดงให้เห็นถึงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยับยั้ง enzyme (succinateehydrogenase) ใน tricarboxylic acid ซึ่งปรากฏในการะบวนการหายใจของพืช

สภาพบรรยากาศในเนื้อเยื่อพืชนั้นมีสภาพบรรยากาศไม่แตกต่างจากสภาพที่ใช้ในการเก็บรักษา หากมีอุณหภูมิและความดันเช่นเดียวกัน ถ้าหากว่าระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ก็จะพบระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในเนื้อเยื่อพืชพืชสูงขึ้นเช่นกัน (Thompson, 1996)

ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสูงมีผลทำให้สรีระของผลิตผลเปลี่ยนได้ดังนี้คือ ปฏิกิริยาการสุกลดลง (เช่นโปรตีนและรงควัตถุ) ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางตัวเช่น succinodehydrogenase, cytochrome oxidase ลดการผลิตของพวกสารหอมระเหย ทำให้เมทาบอลิซึมของกรดอินทรีย์เปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะเกิดการสะสมกรดซัคซินิก การเปลี่ยนรูปของสารประกอบเปคติกช้าลงยับยั้งการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์และการเปลี่ยนสีและเกิดการเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลทำให้ผลิตผลของการเก็บรักษานานขึ้น (ช.ณิฎฐ์ศิริ, 2527)

การใช้ประโยชน์จากคาร์บอนไดออกไซด์นี้ต้องระมัดระวังในพืชแต่ละชนิด เพราะผลผลิตสดจะเกิดการผิดปกติทางสรีรวิทยา (Physiological disorders) ได้ ต้องพิจารณาความเหมาะสมของความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ที่ใช้ ความแก่ของผลผลิต อุณหภูมิที่ใช้ทดลองจากการทดลองของ Wang (1979) อ้างโดยสมชาย ภู่ชัย, (2526) พบว่าเมื่อใช้คาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 6 วัน กับบรอกโคลีจะทำให้เกิดอันตราย เนื่องจากคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้พืชมีลักษณะใบเหลือง ดอกและลำต้นเหี่ยว รสชาติและกลิ่นเปลี่ยนไป

ในผักกาดหอมพบว่าเมื่อใช้คาร์บอนไดออกไซด์ 2.5 เปอร์เซ็นต์ และ 10 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 3.3 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน แล้วนำไปไว้ในบรรยากาศปกติที่ 10 องศาเซลเซียส นาน 4 วัน ปรากฏว่าคาร์บอนไดออกไซด์ที่ประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ที่ 5 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ และ 86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลักษณะของอันตรายที่เกิดคือ เน่าเสีย เส้นกลางใบสีชมพู ใบไหม้

Lipton et al (1967) อ้างโดยสมชาย ภู่ชัย (2526) พบว่าคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นมากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นสาเหตุทำให้กะหล่ำดอกเกิดดอกดำ ดอกยุ่ย กลิ่นและรสชาติผิดปกติไปหลังจากการประกอบอาหาร ซึ่งลักษณะดังกล่าวปรากฏหลังจากการประกอบอาหารแล้วเท่านั้น

Adamichi and Kepka (1997) ได้ทำการเก็บรักษากะหล่ำดอก โดยใช้ CA storage และถุงพลาสติกพบว่าที่ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ 2.5 เปอร์เซ็นต์ และ 3 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ให้ผลดีที่สุดทั้งคุณภาพทางด้านตลาดซึ่งมีสีขาวและแน่น

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (Modified Atmosphere Storage)

ในบรรยากาศปกติจะประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจน 78.08 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจน 20.95 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมสภาพบรรยากาศทำโดยการลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณออกซิเจนให้น้อยลงและเพิ่มปริมาณของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้นซึ่งมีผลทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลง ลดกระบวนการของเมทตาบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์แสงและการทำงานของก๊าซเอทธิลีนรวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานขึ้น (คนัย, 2534)

Modified Atmosphere Storage เป็นวิธีการเก็บรักษาที่ดัดแปลงมาจาก CA ไม่มีการควบคุมปริมาณแก๊ส เช่นการเก็บผลผลิตที่ปิดปากถุงแน่นจะทำให้แก๊สออกซิเจนค่อยๆ ลดน้อยลงเนื่องจากผลิตผลใช้ไปในการหายใจ ขณะเดียวกันจะมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ปริมาณของแก๊สทั้งสองนี้ไม่สามรถควบคุมได้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติในการยอมให้อากาศซึมผ่านของพลาสติกการหายใจของผลิตผลในขณะนั้น (จิรา, 2531)

มีบ่อยๆ ที่มักจะใช้คำว่า MA (Modified Atmosphere) มาสับสนกับ CA ความจริงการเก็บรักษาแบบ MA คือการเก็บรักษาผลิตผลในถุงต่างๆ เช่น ถุงพลาสติก ซึ่งมีผลทำให้ลดออกซิเจนและเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์หรือไนโตรเจนแต่บรรยากาศที่เกิดขึ้นไม่สามารถควบคุมได้ (ช.ณิฎฐ์ศิริ, 2527)

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเก็บรักษาได้แก่ อุณหภูมิ เมื่อทำการให้กับผลผลิตกระบวนการต่างๆ ทางสรีรวิทยาจะเกิดขึ้นในอัตราที่ช้าลงทำให้อายุการเก็บรักษานานขึ้น สำหรับปัจจัยอื่นๆ มีผลชะลอกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายหลังการเก็บเกี่ยวเช่นเดียวกัน (จริงแท้, 2541)

ดังนั้นการลดปริมาณออกซิเจนและการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์จึงช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลออกไปได้ การเก็บรักษาในสภาพที่มีออกซิเจนน้อย และมีคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าปกติเรียกว่า การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (Modified Atmosphere, MA) (จริงแท้, 2541)

ในสภาพบรรยากาศที่มีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยให้ผักกาดขาวปลีเหี่ยวช้าลง ซึ่งแก๊สทั้งสองชนิดนี้มีผลอย่างมาก อย่างไรก็ตามควรจะระมัดระวังในเรื่องอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาแบบ CA.Storage เพราะว่าระดับคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงและปริมาณออกซิเจนต่ำจนเกินไปจะทำให้เกิดอาการ Chilling injuring หนักขึ้นกับผักกาดขาวปลี อย่างไรก็ตามอุณหภูมิที่เหมาะในขณะที่ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ควรเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ หรือปริมาณออกซิเจนควรต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ (สายชล, 2539)

CA. Storage ออกซิเจนในปริมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ หรือ 5-10 เปอร์เซ็นต์ ของคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมในการยับยั้งเอทธิลีน ซึ่งมีแก๊สที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาแตงกวาและ แตงเทศ มะเขือเทศ แอเปิลหรือลูกแพร์ Fellers and Pflug พบว่าในการยืดอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีพันธุ์ W-RC Crusader Hybrid สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานถึง 2-3 สัปดาห์ ด้วยปริมาณออกซิเจน 5 เปอร์เซ็นต์ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 5 เปอร์เซ็นต์ (สายชล, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของการเก็บรักษาในสภาพดัดแปลง

นอกจากจะชะลอกระบวนการทางชีวะเคมีต่างๆ ภายในผลผลิตทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้วยังมีประโยชน์ในแง่อื่นๆ ดังนี้

1.ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีความอุดมสมบูรณ์มาก มีรสชาติ คุณภาพในการบริโภคดีกว่าผลผลิตที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาไม่ได้นาน ขนส่งไปได้ไม่ไกล การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงสามารถช่วยแก้ปัญหาเหล่านี้ได้

2.ลดสภาพไว (sensitivity) ของผลิตผลต่อเอทธิลีน ทำให้การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่กระตุ้นโดยเอทธิลีนเกิดขึ้นได้ช้าลง ทั้งนี้เพราะคาร์บอนไดออกไซด์มีโครงสร้างทางเคมีใกล้เคียงกับเอทธิลีน สามารถไปแย่ง active site ของเอทธิลีนได้

3.ลดการเหม็นหืน (rancidity) ในการเก็บรักษาผลผลิตที่มีไขมันมาก เช่นพวกเมล็ดเคี้ยวมัน ได้แก่ มะม่วงหิมพานต์ รวมทั้งเมล็ดถั่วชนิดต่างๆ ทั้งนี้เพราะการเหม็นหืนเกิดจากการออกซิไดซ์กรดไขมันที่อิ่มตัวโดยออกซิเจน

4.ลดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา เช่น อาการสะท้านหนาว (chilling injury) ในเซลล์องค์ประกอบต่างๆ ที่เคยอยู่ใน compartment แยกต่างหากเล็ดลอดออกมา โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอลทำให้ถูกออกซิไดซ์ด้วยออกซิเจนแลทำให้เกิดอาการผิดปกติสีน้ำตาลขึ้น

5.ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้บนผักผลไม้ส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมีออกซิเจนต่ำทำให้การเจริญเติบโตของผลผลิตลดลงด้วย

6.ลดการเจริญเติบโตของแมลงที่ติดมากับผลิตผลในทำนองเดียวกันกับเชื้อจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตามความเข้มข้นที่จะควบคุมแมลงได้ผลนั้นมักเป็นอันตรายต่อผักและผลไม้

7.เพิ่มคุณภาพของผลผลิต ผลิตผลบางอย่างมีการเจริญเกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว เช่น หน่อไม้ฝรั่ง ปริมาณเส้นใยเพิ่มสูงขึ้นระหว่างการเก็บรักษา สภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยชะลอการสร้างเส้นใยหน่อไม้ฝรั่งได้ (จริงแท้, 2541)

อันตรายของการเก็บรักษาในสภาพดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศที่ควบคุมที่ได้รับการทดสอบแล้วมักปลอดภัยต่อผลผลิต สามารถยืดอายุในการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศที่ดัดแปลงที่ไม่ได้รับการควบคุมให้มีองค์ประกอบต่างๆ คงที่นั้น บ่อยครั้งที่มีปริมาณแก๊สบางชนิดมีอยู่สูงหรือต่ำเกินไปจนทำให้เกิดอันตรายขึ้นกับผลิตผลได้ (จริงแท้, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลิตผลบางชนิดยังทนต่อสภาพดัดแปลงมีหลายรูปแบบด้วยกัน ลักษณะที่พบมากได้แก่ อาการที่ส่วนผิวของผลิตผลมีรสชาติและกลิ่นปกติและสำหรับผลไม้มักมีกระบวนการสุกที่ผิดปกติหรือไม่สุกเลย (สมชาย, 2543)

นอกจากอาการผิดปกติที่แตกต่างกันแล้ว ผลิตผลบางชนิดยังทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงมีหลายรูปแบบด้วยกัน ไม่ว่าปริมาณ O_2 ต่ำเกินไป หรือ CO_2 สูงเกินไปได้ไม่เท่ากัน ซึ่งสาเหตุของความแตกต่างนี้ยังไม่ทราบแน่ชัด สันนิษฐานกันว่าเนื่องจากความหนาแน่นของผลิตผลและคุณสมบัติของผิวของผลผลิตที่จะยอมให้การถ่ายเทอากาศได้แตกต่างกัน ผลิตผลที่มีความหนาแน่นสูง การถ่ายเทอากาศเกิดขึ้นได้ยาก ทำให้ O_2 ภายในลดต่ำเกินไป หรือ CO_2 สะสมอยู่ภายในมากเกินไปจึงทำให้เกิดอาการผิดปกติ ในผลไม้พวกส้มไม่ทนต่อสภาพบรรยากาศดัดแปลงเลย เป็นไปได้ว่าส้มมีผิวหลายชั้น ตั้งแต่เปลือกเขียวด้านนอกสุด เยื่อหุ้มกลีบเนื้อส้มแต่ละกลีบ และชั้น epidermis ของถุง (juice sac) แต่ละถุง ทำให้การถ่ายเทแก๊สชนิดต่างๆเกิดขึ้นได้น้อย (สายชล, 2528)

อย่างไรก็ตามข้อสันนิษฐานนี้ยังไม่มีข้อยืนยันและยังมีข้อโต้แย้งได้ เช่นในกรณีของผักกาดหอมไม่สามารถทนต่อสภาพที่มี CO_2 ได้เกินกว่า 1-2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนับเป็นความเข้มข้นที่ต่ำมาก แต่ผักกาดหอมก็มีลักษณะความหนาแน่นต่ำ เซลล์พื้นที่หรือ epidermis ไม่มีลักษณะพิเศษไปกว่าพืชชนิดอื่นๆ แต่เป็นที่หน้าสงสัยว่าบริเวณโคนก้านของผักกาดหอมซึ่งมีสีขาวนั้น เกิดอาการผิดปกติเนื่องจาก CO_2 สูง ได้มากกว่าบริเวณอื่นๆ ที่มีสีเขียว (จริงแท้, 2541)

บทบาทสำคัญของภาชนะบรรจุ

ภาชนะบรรจุ หมายถึง วัสดุหรือสิ่งที่ใช้ในการรองรับสินค้าเพื่อการจัดการกับสินค้านั้นหรือเพื่อการขนส่งหรือการวางขาย ซึ่งภาชนะส่วนใหญ่ในที่นี้จะใช้เป็นถุงพลาสติก

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

พลาสติกที่ได้จากการสังเคราะห์ แบ่งได้ 2 ประเภท

1.พลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติง เป็นพลาสติกที่มีโครงสร้างโพลิเมอร์แบบร่างแห สามารถหลอมเหลวได้ในกระบวนการขึ้นรูปครั้งแรกเท่านั้น จากนั้นจะแข็งตัวอย่างถาวร จึงไม่สามารถนำมารีไซเคิลได้ พลาสติกประเภทนี้คือ ถ้วย จาน ชามเซรามิก ของที่ทำจากไฟเบอร์กลาส เช่น ถังน้ำ กันชนรถยนต์

2.พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก พลาสติกประเภทนี้เป็นโพลิเมอร์แบบเส้นตรง เมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัวและหลอมเหลวเป็นของเหลวหนืด และสามารถหลอมตัวและเปลี่ยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างใหม่ได้จึงนำมารีไซเคิลได้ ข้อจำกัดในการใช้งานคือ ไม่ทนร้อน อาจเสียรูปทรงในการใช้งาน ตัวอย่างประเภทนี้ ถุงพลาสติก ถุงขยะ ปากกา ไม้บรรทัด กล่องเทปเพลง

พลาสติกแต่ละชนิดมีจุดหลอมเหลวและความหนาแน่นต่างกัน จึงมีการใช้สัญลักษณ์เพื่อในการเลือกพลาสติกชนิดต่างๆ และใช้แยกพลาสติกในกระบวนการรีไซเคิล ซึ่งเราสามารถแยกชนิดของพลาสติกออกเป็นดังนี้

1.Polyethylene (PE) เป็นพลาสติกที่มีการใช้งานมากที่สุด มี ethylene (CH_2=CH_2) เป็นโมโนเมอร์ เนื่องจากโครงสร้างที่เป็นระเบียบทำให้ PE สามารถตกผลึกได้ค่อนข้างดี ทำให้มีสีขาวขุ่น เพราะแสงไม่สามารถส่องผ่านผลึกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

- Low Density PE (LDPE) เป็น PE ที่มีความหนาแน่นต่ำ เพราะเป็นโซ่โพลิเมอร์ที่มีกิ่งก้าน ทำให้ไม่สามารถจัดเรียงตัวได้อย่างมีระเบียบ จึงเกิดที่ว่างขึ้นมา ทำให้ความหนาแน่นต่ำและมี crystallinity 65 เปอร์เซ็นต์

- High Density PE (HDPE) เป็น PE ที่มีความหนาแน่นสูง เพราะโมเลกุลมีกิ่งน้อยและสั้น ทำให้ 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 โดยมีกิ่งสั้นๆ ซึ่งมีความใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถควบคุมการจัดเรียงตัวได้และ Ultra High Molecular Weight PE (UMHWPE) ซึ่งเป็น PE ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงมากๆ ทำให้มีคุณสมบัติที่ดีมาก เช่น ทนต่อการเสียดสีได้ดี จึงมีการใช้เป็น implant ในผู้ป่วย

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรง ค่อนข้างนิ่ม มีความเหนียว ไม่แตกง่าย ป้องกันการซึมผ่านของน้ำและความชื้นได้ดี ต้านทานการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี

การประยุกต์ใช้ นิยมนำมาใช้บรรจุภัณฑ์ทำความสะอาด 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 และคุณสมบัติต่างๆ ดีขึ้น ใช้ทำกล่องบรรจุอาหารที่สามารถใช้กับเตาอบไมโครเวฟได้ เพราะสามารถทนอุณหภูมิได้มากกว่า 100 องศาเซลเซียส

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงและเหนียว คงรูปดี ทนต่อความร้อน มีความใสและสามารถทำบรรจุภัณฑ์ที่เป็นโฟมได้

การประยุกต์ใช้ นิยมนำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารในครัวเรือน เช่น ถุงร้อนชนิดใส จาน ชาม อุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิด

จุดหลอมเหลว มีจุดหลอมเหลว 160-170 องศาเซลเซียส ความหนาแน่น 0.90-0.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.Polyvinyl Chloride (PVC) มี vinyl chloride CH_2=CHCl เป็นโมโนเมอร์ การที่ Cl ซึ่งมีขนาดใหญ่และมีขั้ว (polar เพราะมี Electro negativity สูง) ทำให้ PVC เป็นพลาสติกที่แข็งและมีจุดหลอมเหลวสูง นอกจากนี้ PVC อาจถูกนำมาผสมกับสารน้ำหนักโมเลกุลต่ำ เรียก plasticizer เพื่อทำให้มีความอ่อนตัวมากยิ่งขึ้น

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรง เหนียวและทนทานมีความต้านทานต่อไขมันได้ดี

การประยุกต์ใช้ สามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายรูปแบบ มีสีสันสวยงาม ภาชนะที่ต้องการความใสเป็นพิเศษ เป็นพลาสติกที่นิยมใช้กันมาก เช่น ท่อพีวีซี สายยาง แผ่นฟิล์มห่ออาหาร

จุดหลอมเหลว มีจุดหลอมเหลว 75 - 90 องศาเซลเซียส

การบรรจุหีบห่อ สมชาย (2543) กล่าวว่า

หีบห่อช่วยลดการสูญเสียความชื้นได้ (การสูญเสียน้ำหนัก) เนื่องจากช่วยป้องกันการระเหยของน้ำ สิ่งที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการบรรจุหีบห่อที่จะขายปลีก ทำให้ขายผลิตผลได้ดีขึ้นนานขึ้น เพราะถ้าสูญเสียความชื้นมากจะทำให้ผลิตผลเหี่ยว ผลิตผลบางอย่างเช่น ผักกาดแดงหรือผักกินรากอื่นๆ ก่อนการบรรจุหีบห่อต้องมีการตัดแต่งยอดราก จากนั้นบรรจุในถุงพลาสติกทำให้ลดการสูญเสียความชื้น ทำให้เก็บรักษาผักได้นานขึ้น ถ้าผักเหี่ยวเร็วทำให้สูญเสียวิตามินซีไปด้วย ถ้าบรรจุหีบห่อดีจะช่วยลดการสูญเสียเหล่านี้ นอกจากพลาสติกจะช่วยลดการสูญเสียความชื้นแล้ว พวกกล่องเยื่อไม้ที่มีการเคลือบไขหรือภาชนะอื่นๆ ก็สามารถช่วยลดการสูญเสียได้

รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

Glahan and Wichitratananon (2001) ศึกษาพบว่าอายุและสัดส่วน CO_2, O_2 และ N_2 ต่อการพัฒนาการสุก อายุการเก็บรักษา และคุณภาพของมังคุด พบว่ามังคุดวัย 1 ถึง 3 มีปริมาณ TSS และเปอร์เซ็นต์ TA ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดวัย 2 และ 3 ที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0 : 0 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) ให้อายุการเก็บรักษาได้นาน 42 วัน ระหว่างการเก็บรักษา 0 - 42 วัน ปริมาณ TSS จะมีความแตกต่างทางสถิติโดยมีช่วงอยู่ระหว่าง 15.07-17.67 brix ก่อนการเก็บรักษาเปอร์เซ็นต์ TA อยู่ในช่วง 0.71-0.79 เปอร์เซ็นต์ หลังเก็บรักษา 49 วัน เปอร์เซ็นต์ TA ลดลงเหลือ 0.53-0.70 เปอร์เซ็นต์ หลังการเก็บเกี่ยว 42 วันของขั้วผล เปลือก และเนื้อยังมีสีสดใสและการบริโภคยังยอมรับได้ และเมื่อเก็บรักษามังคุดวัย 1 ใน O_2 : N_2 ที่ 0 : 10, 2 : 20, 2 : 30 และ 4 : 10 เปอร์เซ็นต์ (โดยปริมาตร) สีของเปลือกจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มังคุดที่เก็บรักษา 35 วัน สีเปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงคำอยู่ในกลุ่ม GP 178 A และหลังการเก็บรักษา 49 วันจะเปลี่ยนเป็นสีดำอยู่ในกลุ่ม B 200 A ก่อนการเก็บรักษาขั้วผลและกลีบเลี้ยงมีสีเขียวอยู่ในกลุ่ม YG 144 A และ B หลังการเก็บรักษา 28 วันสีจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวปนเหลืองมากขึ้นจะถึงสีน้ำตาล ปริมาณ TSS และ เปอร์เซ็นต์ TA จะลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ TSS อยู่ในช่วง 17.07-18.20 brix หลังเก็บรักษา 42 วัน ปริมาณ TSS ลดลงเหลือ 14.00-15.93 brix และมีคุณภาพที่ไม่เหมาะต่อการบริโภค มังคุดมีคุณภาพดีสามารถบริโภคได้ในช่วง 7-35 วันหลังการเก็บรักษา

Glahan and Puchangtong (2001) พบว่าการเก็บรักษา 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 12 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด 1.31 เปอร์เซ็นต์ในขณะเก็บรักษา หน่อไม่ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 0.16-0.81 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งทุกการทดลองจะลดลงเล็กน้อย ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 3.53-6.40 brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งจะมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับและสามารถพัฒนาให้ขนส่งระยะทางไกลโดยทางเรือเดินทะเลได้ ซึ่งค่าขนส่งถูกกว่าทางเครื่องบินเป็น 10 เท่า จะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ได้

Glahan and Youryon (2001) ได้ศึกษาถึงผลของอายุและระดับของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการพัฒนาการสุก คุณภาพและอายุการเก็บรักษากล้วยไข่ พบว่ากล้วยไข่อายุ 35 วัน (หลังดอกบาน) เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียสมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 60.55 วัน หลังจากสุกกล้วยไข่อายุ 44 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 11 เปอร์เซ็นต์มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด 33.85 วัน หลังจากสุกกล้วยไข่อายุ 44 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาร TSS สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 22.97 brix กล้วยไข่อายุ 35 วันเก็บร่วมกับ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ย 20.00 brix ปริมาณ TSS สูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น หลังจากเก็บรักษา 10, 15, 20, 25 และ 30 วัน แล้วบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่าหลังการเก็บรักษา 10 วัน กล้วยไข่อายุ 35 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาบ่มนานที่สุด 6 วัน ขณะหลังการเก็บรักษา 30 วัน กล้วยอายุ 44 วันเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 3, 5, 7, 9 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาบ่มสั้นที่สุดคือ 1 วัน จำนวนวันในการบ่มจะลดลงเมื่อวันในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นหลังการบ่มในทุกวิธีการจะได้รสชาติที่ดีและยอมรับได้

Glahan and Kerdsiri (2001) ศึกษาพบว่า กล้วยหอมทองอายุ 64 วัน เก็บรักษาร่วมกับ CO_2 0 : O_2 0 PSI มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 88.33 วัน และสีเปลือกยังเป็นสีเขียว กล้วยหอมทองเก็บที่อุณหภูมิห้องก่อนการเก็บรักษามีปริมาณ TSS 18.6-24.4 brix ขณะที่กล้วยหอมที่เก็บรักษา 56 วัน แล้วนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องจะมี TSS 17.27 - 24.27 brix แล้วยังพบว่ากล้วยหอมที่เก็บรักษาร่วมกับตัวดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนักสด) + CO_2 0 : O_2 0 เปอร์เซ็นต์ ให้อายุการเก็บรักษานานที่สุด 88.33 วัน และ TSS เพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น กล้วยหอมทองก่อนเก็บรักษาที่นำมาบ่มที่อุณหภูมิห้องจะมีปริมาณ TSS อยู่ที่ 21.67-25.47 brix ขณะที่หลังการเก็บรักษากล้วยไว้ 56 วันแล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องปริมาณ TSS และ TA 17.60-23.33 brix และ 0.0262-0.0525 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ จะค่อยๆ เปลี่ยนแปลงที่ละน้อย หลังการเก็บรักษา 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 และ 56 วัน นำกล้วยมาบ่มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิห้อง พบว่ากล้วยมีลักษณะทางกายภาพ และคุณภาพการรับประทานที่ดีเหมือนกับกล้วยที่บ่มให้สุกก่อนการเก็บรักษา

จริงแท้ (2541) การเพิ่มปริมาณ CO_2 ให้ผลในการควบคุมโรคมากกว่าที่ระดับ 10-20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถควบคุมเชื้อ *Botrytis* sp. และ *Rhizopus* sp. ในผลสตรอเบอรี่หลังการเก็บเกี่ยวได้ วิธีการนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในการขนส่งผลสตรอเบอรี่ในต่างประเทศ และบางส่วนในประเทศไทย อย่างไรก็ตามมีการรายงานว่าในสภาพที่มี CO2 สูงอาจกระตุ้นให้เกิดโรคบางอย่างเจริญเติบโตได้มากขึ้นด้วย ดังนั้นการปรับสภาพบรรยากาศเพื่อการควบคุมโรคจึงค่อนข้างจะมีผลเฉพาะเจาะจงกับผลผลิตและโรคแต่ละชนิด

เบ็ญจวรรณ (2534) ทำการศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยว การทำ precooling การบรรจุและการเก็บรักษาฝักกระเจี๊ยบเขียว การศึกษาการเจริญเติบโตของฝักกระเจี๊ยบเขียว OK#2 ที่สร้างบนลำต้นประธานในช่วงอายุ 1-12 วันหลังออกดอกบาน ระหว่างเดือนมีนาคม-เดือนมิถุนายน 2532 พบว่าการเจริญเติบโตของฝักในส่วนของความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก ความหนาเนื้อฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางเมล็ด และน้ำหนักสด มีลักษณะเป็น single sigmoid curve ฝักมีปริมาณ soluble solids ในเนื้อฝักและเมล็ด ปริมาณกรด และปริมาณเส้นใยในเนื้อฝักเพิ่มขึ้น และมีปริมาณวิตามินซีและปริมาณเพคตินลดลงเมื่อฝักมีอายุเพิ่มขึ้น ลักษณะที่สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีในการเก็บเกี่ยวคือความยาวฝักโดยพบว่าฝักในช่วงอายุ 4-5 วันหลังดอกบานมีลักษณะทางกายภาพและชีวะเคมีที่เหมาะสม โดยฝักมีความยาว 6.23-9.54 เซนติเมตร มีปริมาณ soluble solids ในเมล็ดและปริมาณวิตามินซีในเนื้อฝักมากกว่าฝักอายุอื่นๆ

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพฝักกระเจี๊ยบเขียวอายุ 4 และ 5 วัน กับตำแหน่งข้อสร้างฝักบนลำต้นประธาน พบว่าฝักทั้งสองอายุที่สร้างในข้อที่ 1-15 มีลักษณะทางกายภาพที่ดีกว่าฝักที่สร้างจากข้อที่ 16-30 และ 31-45 ตามลำดับ ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การศึกษาภาชนะบรรจุสำหรับฝักกระเจี๊ยบเขียวมี 3 วิธี พบว่าฝักที่บรรจุใส่ถาดโฟมหุ้มฟิล์มพลาสติกพีวีซีแล้วใส่ในกล่องกระดาษลูกฟูกเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส ยังคงความสดและมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าฝักที่บรรจุใส่ถุงตาข่ายไนลอนแล้วใส่กล่องกระดาษลูกฟูก และฝักที่บรรจุกล่องกระดาษลูกฟูกโดยตรงเก็บรักษาที่ 10 และ 15 องศาเซลเซียส

การลดอุณหภูมิของฝักกระเจี๊ยบเขียวภายหลังการเก็บเกี่ยว 2 วิธีคือน้ำเย็นและห้องเย็น (10-12 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับผึ่งฝักในสภาพอุณหภูมิห้อง (26.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์) นาน 1 ชั่วโมง เก็บรักษาที่ 10 และ 15 องศาเซลเซียส พบว่าฝักที่ผึ่งในสภาพอุณหภูมิห้องภายหลังเก็บเกี่ยวแล้วเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส มีอายุเก็บรักษานานกว่าการลดอุณหภูมิด้วยวิธีอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผึ่งฝักในสภาพอุณหภูมิห้อง (28.5-29 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60 เปอร์เซ็นต์) ภายหลังเก็บนาน 1, 2 และ 3 ชั่วโมง เก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส และ 15 องศาเซลเซียส พบว่าฝักที่ใช้เวลาผึ่งนาน 1 ชั่วโมงมีการสูนย์เสียน้ำหนักและคุณภาพอื่นๆ น้อยกว่าและมีอายุเก็บรักษานานกว่าการผึ่งนาน 2 และ 3 ชั่วโมง

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

สมชาย และ ยุพัตสา (2544) ศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน CO_2 : O_2 และอายุของฝักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน วางแผนการทดลองแบบ 3 × 5 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ อายุ และระดับของ CO_2 : O_2 เก็บรักษาในถุงพลาสติก (PE) ที่อุณหภูมิ 9 ± 1 ผลปรากฏว่าข้าวโพดหวานอายุ 18 วันหลังออกไหมมีเปอร์เซ็นต์การสูนย์น้ำหนักสด TA และแก๊สเอทธิลีนน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อมากกว่า มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกช้ากว่าข้าวโพดหวานอายุ 20 และ 22วันหลังออกไหม ปริมาณ TSS และ TA ของข้าวโพดหวานลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่าง 0 - 21 วันหลังการเก็บรักษา และภายหลัง 21 วันแล้วพบว่าปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นมาก ในขณะที่คะนนการยอมรับในการรับประทานลดลงอย่างมากหลังการเก็บรักษา 14 วัน

สุชีรา (2537) การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม พบว่าการเก็บรักษาผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่บรรจุในกกล่องกระดาษลูกฟูกขนาด 19×19×35 ซ.ม. ซึ่งมีช่องระบายอากาศด้านข้างทั้งหมด 10 รู (118.57 ซ.ม.) โดยไม่ใส่สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) หรือใส่ EA ก่อนการหุ้มกล่องด้วยฟิล์มหด PVC, polyolefin หรือไม่มีการหุ้มกล่องด้วยฟิล์ม ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ปรากฏว่าผลทุเรียนในทุกทรีตเมนต์มีอายุการเก็บรักษา 20 วัน การใช้ EA สามารถลดการสะสมของก๊าซ CO_2 และ C_2H_4 ภายในกล่อง ตลอดจนชะลอทั้งการนิ่มของเนื้อเยื่อและการเพิ่มขึ้นของปริมาณ total sugars ในเนื้อทุเรียนที่เก็บรักษาภายในกล่อง รวมทั้งป้องกันการแตกของผล แต่ไม่มีผลกระทบต่อการพัฒนาสีเปลือก สีเนื้อ ปริมาณ soluble solids, titratable acidity, acetaldehyde และ ethanol ส่วนการใช้ฟิล์มหุ้มกล่องเพียงอย่างเดียว หรือการใช้ EA ร่วมกับฟิล์ม ช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำหนักของผลทุเรียนลงได้ประมาณ 50- 60 เปอร์เซ็นต์ ของ control สำหรับการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนในถาดโฟมซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มชนิดต่างๆ ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส และ 4 องศาเซลเซียส พบว่าเก็บได้นาน 32 วัน โดยความเข้มข้นของ CO_2 และ C_2H_4 ภายในภาชนะดังกล่าวข้างต้นลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น ถาดซึ่งหุ้มด้วยฟิล์มยืด PVC มีการสะสม CO_2 และ C_2H_4 สูงที่สุด รองลงมาคือฟิล์มหด polyolefin PVC ตามลำดับ สำหรับอัตราการสูญเสียน้ำหนักของเนื้อทุเรียนปรากฏว่า ที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส มีค่า 2.50-2.78 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขณะที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่า 3.82-4.08 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนในถาดโฟมทุกทรีตเมนต์ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ ปริมาณ soluble solids, titratable acidity, acetaldehyde และ ethanol

อนันดา (2538) การเจริญเติบโต ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาผลกล้วยหอมพันธุ์แกรนด์เนนในสภาพบรรยากาศดัดแปลง พบว่าการเจริญเติบโตของกล้วยหอมมีลักษณะแบบ single sigmoid ความหนาแน่น, ปริมาณแป้ง และ soluble solids เพิ่มขึ้นจนกระทั่งอายุ 9, 10 และ 11 สัปดาห์ ตามลำดับ หลังจานั้นเหลี่ยมผลลดลงเมื่ออายุมากขึ้น และเห็นไม่ชัดเจนเมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ระยะที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวซึ่งทำให้คุณภาพภายหลังการบ่มสูงสุดคือ 11-12 สัปดาห์ หลังจากปลีหุ้มหวีเปิด การเก็บรักษากล้วยหอมในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส โดยบรรจุผลในถุงพลาสติกปิดสนิท (sealed polyethylene bag, SPEB), SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส CO_2 (EA), SPEB ส่าสรดูดซับแก๊ส C_2H_4 (EA) หรือ SPEB ใส่สารดูดซับแก๊ส CO_2 (EA) และสารดูดซับ C_2H_4 (EA) ปรากฏว่าตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 45 วัน ความเข้มของ 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 หลังจากการบ่มให้สุกด้วย C_2H_4 ที่ 18 องศาเซลเซียส ผลกล้วยไข่ในทุกวิธีการมีคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่ผลจาก SPEB, SPEB + cA, SPEB + EA และ SPEB + cA +EA มีการหักของขั้วเมื่อนำมาบ่มให้สุก ถ้าเก็บรักษานานเกินกว่า 45, 50 และ 55 วันตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ผักกาดขาวปลีหั่น
2. เครื่องชั่งไฟฟ้า
3. ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ
4. เครื่องแก้ว เช่น flask, beaker, test tube
5. hand refractometer
6. บิวเรตต์
7. แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ Royal Horticultural Society (R.H.S. color chart)
8. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
9. สารดูดซับแอทธิลีน
10. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
11. ก๊าซออกซิเจน
12. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
13. ถุงพลาสติก polypropylene (PP)
14. ถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)
15. สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA)
16. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์
17. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น มีด ตะกร้า เป็นต้น

วิธีการทดลอง

ศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ ต่อคุณภาพและการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่นสด โดยการนำผักกาดขาวปลีที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาหั่นเป็นชิ้น แล้วนำมาบรรจุในถุงพลาสติก 3 ชนิด ถุง PE, ถุง PP, ถุง PVC กำหนดให้ในปัจจัยเป็น B_1, B_2 และ B_3 ตามลำดับ ถุงละ 100 กรัมโดยน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีหั่น และบรรจุสารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีหั่น ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสุญญากาศ แล้วเติม CO_2, O_2 ตามวิธีการที่กำหนด แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิต่างๆ ที่กำหนดให้คือ อุณหภูมิห้อง, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส โดยกำหนดให้ในปัจจัยเป็น A_1, A_2, A_3 และ A_4 ตามลำดับ

วางแผนการทดลองแบบ 3 × 4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 12 treatment combination วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 100 กรัม และมี 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัย A คือระดับของอุณหภูมิ

73502

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

a_1 คือ อุณหภูมิห้อง

a_2 คือ อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

a_3 คือ อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

a_4 คือ อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

ปัจจัย B คือ ชนิดของภาชนะบรรจุ

b_1 คือ ถุงพลาสติก polyethylene (PE)

b_2 คือ ถุงพลาสติก polypropylene (PP)

b_3 คือ ถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)

ประกอบไปด้วย treatment combination คือ

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)

ข้อมูลที่ศึกษา

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คิดโดยทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของผักกาดขาวปลีหั่นก่อนการเก็บรักษา หลังจากนั้นทุกๆ 3 วัน ให้ทำการชั่งน้ำหนักใหม่แล้วบันทึกผล นำน้ำหนักที่ได้มาคิดเป็นร้อยละของการสูญเสียน้ำหนักสดและคำนวณตามสมการ

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

2. ปริมาณ total soluble solids (TSS) ทุกๆ 3 วัน หลังการเก็บรักษา นำผักกาดขาวปลีมาวัดปริมาณ TSS โดยการนำน้ำคั้นจากผักกาดขาวปลีมาวัดด้วย hand refractometer มีหน่วยเป็น brix

3. ปริมาณ tritratable acidity (TA) ทำการบันทึกผลทุกๆ 3 วัน โดยการนำน้ำคั้นจากผักกาดขาวปลีปริมาณ 5 มิลลิลิตร มาเติมสารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน 3-4 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตรเตรดด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอย่างถาวร) บันทึกปริมาตรด่างที่ใช้เพื่อใช้ในการคำนวณเปอร์เซ็นต์กรดมาลิคจากสูตร

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

โดย N base = Normality ของ NaOH

ml. base = จำนวนมิลลิลิตรของ NaOH ที่ใช้ไตรเตรด

meq. wt. ของกรดมาลิค = 0.06705

4. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ โดยบันทึกผลทุกๆ 3 วัน ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสีของผิวเนื้อผักกาดขาวปลีหั่นก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ royal horticultural society โดยวัดตั้งแต่เริ่มการทดลองจนสิ้นสุดการทดลอง

5. คุณภาพของกลิ่นทุกๆ 3 วันหลังการเก็บรักษานำผักกาดขาวปลีหั่นมาดมกลิ่น โดยแบ่งคะแนนความชอบเป็น 5 ระดับคือ

ระดับคะแนน 5 คือ กลิ่นดีมากเช่นเดียวกับผักกาดขาวปลีหั่นสด

ระดับคะแนน 4 คือ กลิ่นใกล้เคียงกับผักกาดขาวปลีหั่นสด

ระดับคะแนน 3 คือ กลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้

ระดับคะแนน 2 คือ กลิ่นผิดปกติไม่เป็นที่ยอมรับได้

ระดับคะแนน 1 คือ กลิ่นผิดปกติมากไม่เป็นที่ยอมรับ

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

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

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทดลอง	วันที่ 20 เดือน กรกฎาคม 2548
สิ้นสุดการทดลอง	วันที่ 9 เดือน สิงหาคม 2548
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น	21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดที่เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) และเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าผักกาดขาวปลีหั่นมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 6.23 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.81 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ร่วมกับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.66 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 2.13 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ร่วมกับอุณหภูมิห้อง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.81 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PP ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.83 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ,ถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 4.40, 3.86, 3.86, 3.72, 3.55, 3.36 และ 2.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.75 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 3.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.28 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.13 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 3.59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.32 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PE ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 6.23 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ,ถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 4.45, 3.73, 3.90 และ 3.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.13 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.61 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.16 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.42 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 3.94 และ 3.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 2.83 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.25 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.94 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.94 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 3.77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.39 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.26 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.71 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับอุณหภูมิอื่นเกิดการเน่าเสีย จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PE ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 5.03 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 3.73 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.00 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.24 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.00 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 3.92 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ระดับอุณหภูมิอื่นเกิดการเน่าเสีย จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PE ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 5.14 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 4.32 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 4.02 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.44 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยที่สุดคือ 1.34 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 4.49 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ระดับอุณหภูมิอื่นเกิดการเน่าเสีย จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 21วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 5.47 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 3.41 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 1.37 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 2.96 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิอื่นๆ เกิดการเน่าเสีย จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ

Treatment combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
a_1b_1	2.13 a							
a_1b_2	1.81 a							
a_1b_3	2.67a							
a_2b_1		3.55 a	3.73 b	3.94 a	3.39 a	5.03 a	5.14 a	0.00 b
a_2b_2		3.86 a	3.13 b	3.76 a	3.77 a	3.00 b	4.02 b	3.41 a
a_2b_3		3.36 a	3.39 b	4.14 a	3.97 a	3.73 b	4.32 b	5.48 a
a_3b_1		4.40 a	6.23 a	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 b
a_3b_2		2.81 a	3.35 b	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 b
a_3b_3		2.75 a	4.45 b	2.83 a	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 b
a_4b_1		3.86 a	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 b
a_4b_2		4.83 a	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 b
a_4b_3		3.72 a	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c	0.00 c	0.00 b

หมายเหตุ : ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
PE	2.13a	3.93a	3.31a	1.31a	1.13a	1.68a	1.71a	0.00b
PP	1.81a	3.83a	2.16b	1.25a	1.26a	1.00a	1.34a	1.34ab
PVC	2.66a	3.28a	2.61ab	2.32a	1.32a	1.24a	1.44a	1.83a

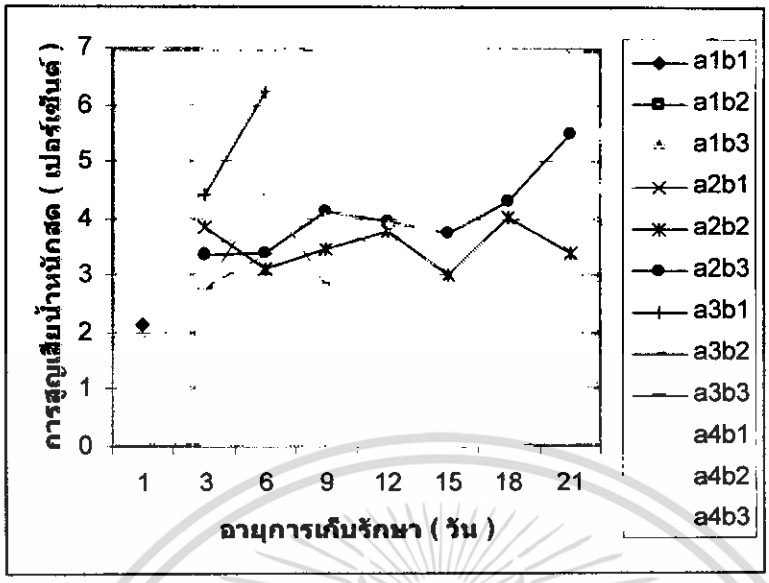
หมายเหตุ : ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง 5 10 และ 15 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสด (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
อุณหภูมิห้อง	2.20a							
5 ^{o}C		3.59a	3.12b	3.94a	3.71a	3.92a	4.49a	2.96a
10 ^{o}C		3.32a	4.67a	0.94b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
15 ^{o}C		4.13a	0.00c	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b

หมายเหตุ : ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลีหั่นภายหลังการเก็บรักษาที่ 1, 2, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นมีปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันมากนัก และเมื่อสิ้นสุดการทดลองผักกาดขาวปลีหั่นมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 3.00 brix และมีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.03 brix

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่นมีปริมาณ TSS 3.00 - 3.40 brix

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอุณหภูมิห้อง มีมีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.07 brix รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ร่วมกับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS คือ 1.67 brix ส่วนผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ร่วมกับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.20 brix (ตารางที่ 2)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PE, PP และ PVC ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 3.00 brix รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 2.87, 2.80, 2.80, 2.73 และ 2.67 brix ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.6 brix และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.89 brix รองลงมาคือ ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 2.82 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.78 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 3.00 brix รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS คือ 2.78 brix ส่วนผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.69 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PP ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.73 brix รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส,ถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 1.53, 1.47, 1.47 และ 1.13 brix ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.03 brix และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.09 brix รองลงมาคือ ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TSS 0.87 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0.83 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.49 brix ส่วนผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.30 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PP ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.93 brix รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 2.53 และ 2.40 brix ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.80 brix และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.40 brix รองลงมาคือ ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS 0.98 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0.84 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.62 brix ส่วนผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0.60 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PP และ PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.33 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.13 brix และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PVC มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 0.78 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0.71 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.27 brix เนื่องจากผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิอื่นเกิดการเน่าเสีย เพราะฉะนั้น จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PE และ PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.07 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.00 brix และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และ PVC มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 0.69 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0.67 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.04 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิอื่นๆ เกิดการเน่าเสีย เพราะฉะนั้น จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PP และ PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.40 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 2.33 brix และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PVC มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 0.80 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0.78 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.38 brix เนื่องจากผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิอื่นเกิดการเน่าเสีย เพราะฉะนั้น จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 2.40 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 1.47 brix และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 0.80 brix ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0.49 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.29 brix เนื่องจากผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิอื่นๆ เกิดการเน่าเสีย เพราะฉะนั้น จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ กัน

Treatment combination	ปริมาณ TSS (brix)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
a_1b_1	2.07 a							
a_1b_2	1.67 a							
a_1b_3	1.20 a							
a_2b_1		2.60 d	1.47 a	2.53 a	2.13 a	2.07 a	2.33 a	0.00 a
a_2b_2		2.67 cd	1.53 a	2.93 a	2.33 a	2.00 a	2.40 a	1.47 a
a_2b_3		2.80 bc	1.47 a	2.40 a	2.33 a	2.07 a	2.40 a	2.40 a
a_3b_1		2.73 bcd	1.03 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
a_3b_2		2.80 bc	1.73 a	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
a_3b_3		2.87 ab	1.13 b	1.80 a	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
a_4b_1		3.00 a	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
a_4b_2		3.00 a	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b
a_4b_3		3.00 a	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.00 b

หมายเหตุ : ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (brix)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
PE	2.07a	2.78a	0.83b	0.84a	0.71a	0.69a	0.78a	0.00b
PP	1.67a	2.82a	1.09a	0.98a	0.78a	0.67a	0.80a	0.49ab
PVC	1.20a	2.89a	0.87b	1.40a	0.78a	0.69a	0.80a	0.80a

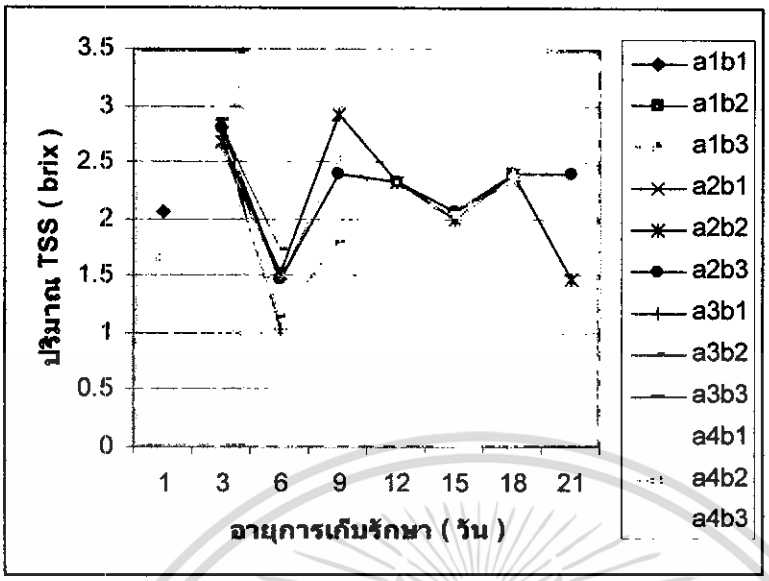
หมายเหตุ : ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2.2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง 5 10 และ 15 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TSS (brix)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
อุณหภูมิห้อง	1.64a							
5 ^{o}C		2.69c	1.49a	2.62a	2.27a	2.04a	2.38a	1.29a
10 ^{o}C		2.80b	1.30b	0.60b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
15 ^{o}C		3.00a	0.00c	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b

หมายเหตุ : ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณ Total Soluble Solid ของผักกาดขาวปลีหั่นภายหลังการเก็บรักษา 0, 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณ titratable acidity (TA)

ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นมีปริมาณ TA ลดลงหรือเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น และเมื่อสิ้นสุดการทดลองผักกาดขาวปลีหั่นมีปริมาณ TA มากที่สุด คือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.03 เปอร์เซ็นต์

ก่อนทำการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่นมีปริมาณ TA อยู่ในช่วง 1.00 - 1.10 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.08 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิห้อง มีปริมาณ TA คือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PE และ PVC ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส,ถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PP + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส, ถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.09, 0.09, 0.09, 0.09, 0.09 และ 0.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.07 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PVC มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.08 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.10 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA เท่ากับ 0.08 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PE, PP และ PVC ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.04 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC มีปริมาณ TA คือ 0.03 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PP ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA เท่ากับ 0.04 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.03 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PVC มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TA เท่ากับ 0.01 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.04 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.01 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PP และ PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.06 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PE +

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 0.02 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิอื่นๆ เกิดการเน่าเสีย เพราะฉะนั้น จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PE, PP และ PVC ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 0.02 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมารณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PP ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ซึ่งมีปริมาณ TA คือ 0.06 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PE + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC มีปริมาณ TA เท่ากันคือ 0.02 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.06 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากผักกาดขาวปลีหั่นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บรักษาที่อุณหภูมิอื่นๆเกิดการเน่าเสีย เพราะฉะนั้น จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

ภายหลังการเก็บรักษา 21วัน

ผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในพลาสติก PP ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บในถุงพลาสติก PVC + อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.04 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณ TA มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TA มากที่สุดคือ 0.02 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TA น้อยที่สุดคือ 0.01 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าภาชนะบรรจุมีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยของอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TA คือ 0.03 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากผักกาดขาวปลีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิอื่นๆ เกิดการเน่าเสีย เพราะฉะนั้น จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณ Tritratable Acidity (TA) ของผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ กัน

Treatment combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
a_1b_1	0.08 a							
a_1b_2	0.05 a							
a_1b_3	0.05 a							
a_2b_1		0.07 c	0.04 a	0.04 a	0.05 a	0.05 a	0.05 c	0.00 b
a_2b_2		0.09 b	0.05 a	0.05 a	0.06 a	0.05 a	0.07 a	0.05 a
a_2b_3		0.09 b	0.05 a	0.03 ab	0.06 a	0.05 a	0.06 b	0.04 a
a_3b_1		0.09 b	0.05 a	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 d	0.00 b
a_3b_2		0.09 b	0.05 a	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 d	0.00 b
a_3b_3		0.08 c	0.05 a	0.03 b	0.00 b	0.00 b	0.00 d	0.00 b
a_4b_1		0.10 ab	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 d	0.00 b
a_4b_2		0.10 b	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 d	0.00 b
a_4b_3		0.10 a	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 d	0.00 b

หมายเหตุ : ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงปริมาณ Tritratable Acidity (TA) ของผักกาดขาวปลีหั่น ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
PE	0.08a	0.08a	0.03a	0.01a	0.02a	0.02a	0.02a	0.00b
PP	0.05a	0.09a	0.03a	0.02a	0.02a	0.02a	0.02a	0.02a
PVC	0.05a	0.09a	0.03a	0.02a	0.02a	0.02a	0.02a	0.01a

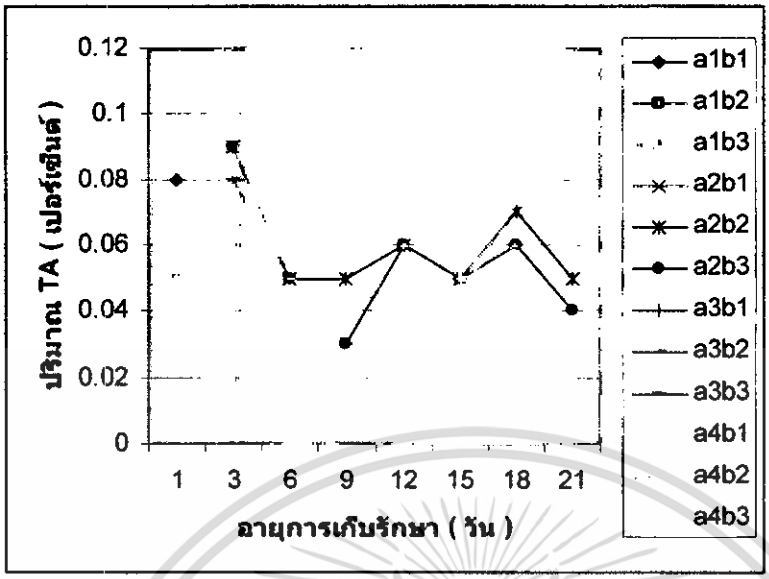
หมายเหตุ : ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3.2 แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้อง 5 10 และ 15 องศาเซลเซียส

Treatment Combination	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
อุณหภูมิห้อง	0.06a							
5 ^{o}C		0.08b	0.05a	0.04a	0.05a	0.05a	0.06a	0.03a
10 ^{o}C		0.08b	0.05a	0.01b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b
15 ^{o}C		0.10a	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b

หมายเหตุ : ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน และตัวอักษรที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงปริมาณ tritratable acidity (TA) ของผักกาดขาวปลีหลังการเก็บรักษา 0, 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สีเนื้อ

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น ทุกๆ การทดลองพบว่า สีเนื้อของผักกาดขาวปลีหั่นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และ PVC ที่ระดับอุณหภูมิห้องมีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 150 D (Yellow Green Group 150 D) ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP ที่ระดับอุณหภูมิห้องมีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 149 D (Yellow Green Group 149D)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติก PE มีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 149 D (Yellow Green Group 149 D) ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC ที่เหลือมีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 150 D (Yellow Green Group 150 D)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติก PE PP และ PVC มีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 150 D (Yellow Green Group 150 D)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ในถุงพลาสติก PE PP และ PVC มีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 150 D (Yellow Green Group 150 D) ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติก PVC มีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 149D (Yellow Green Group 149 D)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ในถุงพลาสติก PE มีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG149 D (Yellow Green Group 149 D) ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ PVC มีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 150 D (Yellow Green Group 150 D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE PP และ PVC มีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 150 D (Yellow Green Group 150 D)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ในถุงพลาสติก PE PP และ PVC มีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 150 D (Yellow Green Group 150 D)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ในถุงพลาสติก PP มีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG150 D (Yellow Green Group 150D) และผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีสีจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 149 D (Yellow Green Group 149 D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงสีของผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ กัน

Treatment combination	สีของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
a_1b_1	YGG150D							
a_1b_2	YGG149D							
a_1b_3	YGG150D							
a_2b_1		YGG149D	YGG150D	YGG150D	YGG149D	YGG150D	YGG150D	
a_2b_2		YGG150D	YGG150D	YGG150D	YGG150D	YGG150D	YGG150D	YGG150D
a_2b_3		YGG150D	YGG150D	YGG150D	YGG150D	YGG150D	YGG150D	YGG149D
a_3b_1		YGG149D	YGG150D					
a_3b_2		YGG150D	YGG150D					
a_3b_3		YGG150D	YGG150D	YGG149D				
a_4b_1		YGG150D						
a_4b_2		YGG150D						
a_4b_3		YGG150D						

หมายเหตุ : YGG = Yellow Green Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คุณภาพกลิ่นของผักกาดขาวปลีหั่น

ในระหว่างการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่นทุกๆ วิธีการทดลอง พบว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลองผักกาดขาวปลีหั่นมีคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 1วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิห้องในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC มีคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีคะแนน 5 คะแนน

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติกชนิดต่างๆ มีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดีใกล้เคียงกับผักกาดขาวปลีหั่นสด โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4 - 5 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นเกิดการเน่าเสีย

ภายหลังการเก็บรักษา 6วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติกชนิดต่างๆ มีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีใกล้เคียงกับผักกาดขาวปลีหั่นสด โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4 - 5 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นเกิดการเน่าเสีย

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติกชนิดต่างๆ มีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีใกล้เคียงกับผักกาดขาวปลีหั่นสด โดยมีคะแนน 4 คะแนน ส่วนผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีคุณภาพของกลิ่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้ โดยมีคะแนน 3 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นเกิดการเน่าเสีย

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติกชนิดต่างๆ มีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีใกล้เคียงกับผักกาดขาวปลีหั่นสด โดยมีคะแนน 4 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นเกิดการเน่าเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติกชนิดต่างๆ มีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์พอใช้ถึงดี โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 3.5 - 4 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นเกิดการเน่าเสีย

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติกชนิดต่างๆ มีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์พอใช้ถึงดี โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 3.5 - 4 คะแนน ส่วนวิธีการอื่นเกิดการเน่าเสีย

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ปรากฏว่าผักกาดขาวปลีหั่นสดที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสในถุงพลาสติก PP และ PVC มีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีใกล้เคียงกับผักกาดขาวปลีหั่น โดยมีคะแนน 4 และ 3.5 คะแนน ตามลำดับ ส่วนวิธีการอื่นเกิดการเน่าเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงคุณภาพกลิ่นของผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, PP และ PVC ร่วมกับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ กัน

Treatment combination	คุณภาพของกลิ่นของผักกาดขาวปลีหั่นสดภายหลังการเก็บรักษา							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
a_1b_1	5							
a_1b_2	5							
a_1b_3	5							
a_2b_1		5	5	4	4	3.5	3	
a_2b_2		5	5	4	4	4	4	4
a_2b_3		5	5	4	4	4	4	3.5
a_3b_1		5	4					
a_3b_2		5	4					
a_3b_3		5	4	3				
a_4b_1		4						
a_4b_2		4						
a_4b_3		4						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของภาชนะบรรจุและระดับอุณหภูมิต่างๆ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

พบว่าผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน มีค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำหนักสด 2.02 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาได้ 21 วัน มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดสูงถึง 4.45 เปอร์เซ็นต์

ชนิดของภาชนะบรรจุและอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ นั้นมีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่น โดยภาชนะบรรจุเป็นปัจจัยสำคัญ ส่วนอุณหภูมินั้นเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่นเป็นลำดับรองลงมา โดยพบว่าถุงพลาสติก PVC (polyvinyl chloride) ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด ส่วนถุงพลาสติก PP (polypropylene) มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

ในน้ำคั้นผักกาดขาวปลีหั่นพบว่า ก่อนการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่นมีค่า TSS อยู่ระหว่าง 3.0 - 3.4 brix และ TSS จะค่อยๆ ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุกๆ วิธีการเก็บรักษา

ปริมาณ TSS ในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS มากกว่าในถุงพลาสติก PP และ PE ในระหว่างการเก็บรักษา

3. ปริมาณ tritratable acidity (TA)

พบว่าผักกาดขาวปลีหั่นมีปริมาณ TA ก่อนการเก็บรักษาอยู่ระหว่าง 1.0 - 1.1 เปอร์เซ็นต์ และ TA จะค่อย ๆ ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นในทุก ๆ วิธีการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดการทดลองปริมาณ TA ในแต่ละวิธีการมีปริมาณลดลงทีละน้อยเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นและถุงพลาสติก PE มีปริมาณลดลงน้อยกว่าถุงพลาสติก PP และ PVC

4. การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผักกาดขาวปลีหั่น

พบว่า เมื่อเริ่มต้นการทดลองผักกาดขาวปลีหั่นมีลักษณะสีอยู่ในกลุ่ม YGG 149D และ YGG 150D (Yellow Green Group 149D และ Yellow Green Group 150D) เมื่อสิ้นสุดการทดลองสีของผักกาดขาวปลีหั่นยังอยู่ในกลุ่มเดิม

5. คุณภาพกลิ่นของผักกาดขาวปลีหั่น

จากการทดลองพบว่า คุณภาพของกลิ่นของผักกาดขาวปลีหั่นจะมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่ผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในวิธีการอื่นคุณภาพของกลิ่นจะมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นเรื่อยๆซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดีซึ่งไม่สามารถยอมรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

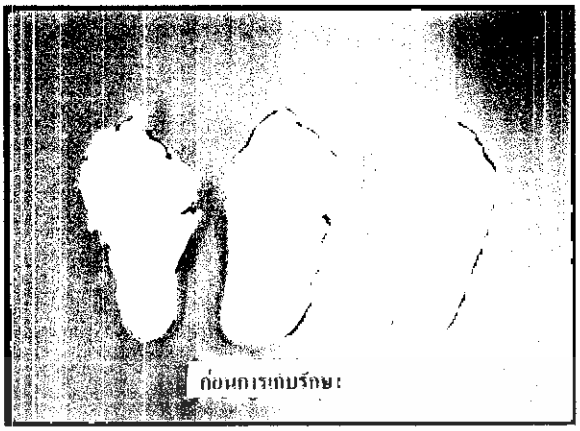
ในการศึกษาการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิดต่างๆ คือ PP, PE และ PVC ร่วมกับระดับอุณหภูมิที่ระดับต่างๆ คือ อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส พบว่าผักกาดขาวปลีหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกทั้ง 3 ชนิดที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 9 - 15 วัน โดยที่คุณภาพภายในและภายนอกของผักกาดขาวปลีหั่นยังคงสภาพดี ซึ่งการใช้แผ่นพลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณออกซิเจน ทำให้อัตราการหายใจลดลง และการผลิตก๊าซเอทธิลีนต่ำลง ขณะเดียวกันระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในเซลล์เพิ่มขึ้น ทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด สามารถป้องกันการเน่าเนื่องจากเชื้อราได้บ้างบางชนิดจากการปนเปื้อน เช่นเดียวกับ (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, $C_6H_6O_2$) ซึ่งไมสามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นเอทธิลีนได้อีก สารดูดซับเอทธิลีนสามารถดูดซับเอทธิลีนที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณเอทธิลีน จึงชะลอการสุก การเก็บรักษาในที่ที่อุณหภูมิต่ำ สามารถชะลอการหายใจและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในผลิตผล จึงทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานกว่าเก็บรักษาในอุณหภูมิปกติ (จริงแท้, 2541) ดังนั้นจะพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดจะมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับสมชาย (2543) ที่กล่าวว่า ผลผลิตสดทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการหายใจอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่ยังมีชีวิตอยู่ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต้องการพลังงานในการดำเนินปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลง ที่สำคัญพลังงานที่ได้นั้นมาจากขบวนการหายใจ ซึ่งอัตราการหายใจนั้นแตกต่างกันออกไปตามระยะเวลาและสภาพแวดล้อม ส่วนปริมาณ total soluble solid (TSS) จะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ จริงแท้ (2541) ที่กล่าวว่า โดยปกติผลิตผลซึ่งมีการหายใจอยู่ตลอดเวลาจะใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารหรือพลังงานเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณน้ำตาลที่สะสมลดน้อยลงซึ่งสอดคล้องกับ Seymour (1993) ที่กล่าวว่า การลดลงของกรดและน้ำตาลเนื่องจากพืชนำไปใช้ในการหายใจ และปริมาณกรดในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า ผักกาดขาวปลีหั่นมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ TA ตามอายุการเก็บรักษา

ก่อนทำการเก็บรักษานั้นควรมีการทำความสะอาดผู้แช่และผลิต เพื่อป้องกันเชื้อราเข้ามาในถุงซึ่งจะมีผลต่อการเก็บรักษาผักกาดขาวปลีหั่นทำให้ผักกาดขาวปลีหั่นนั้นเสียสภาพได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

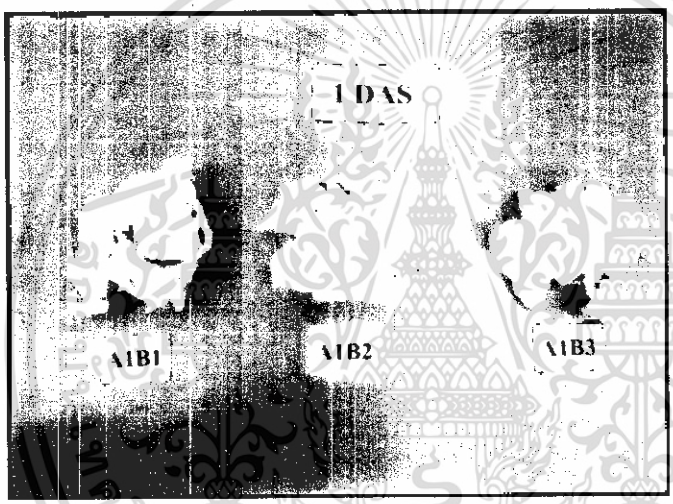
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



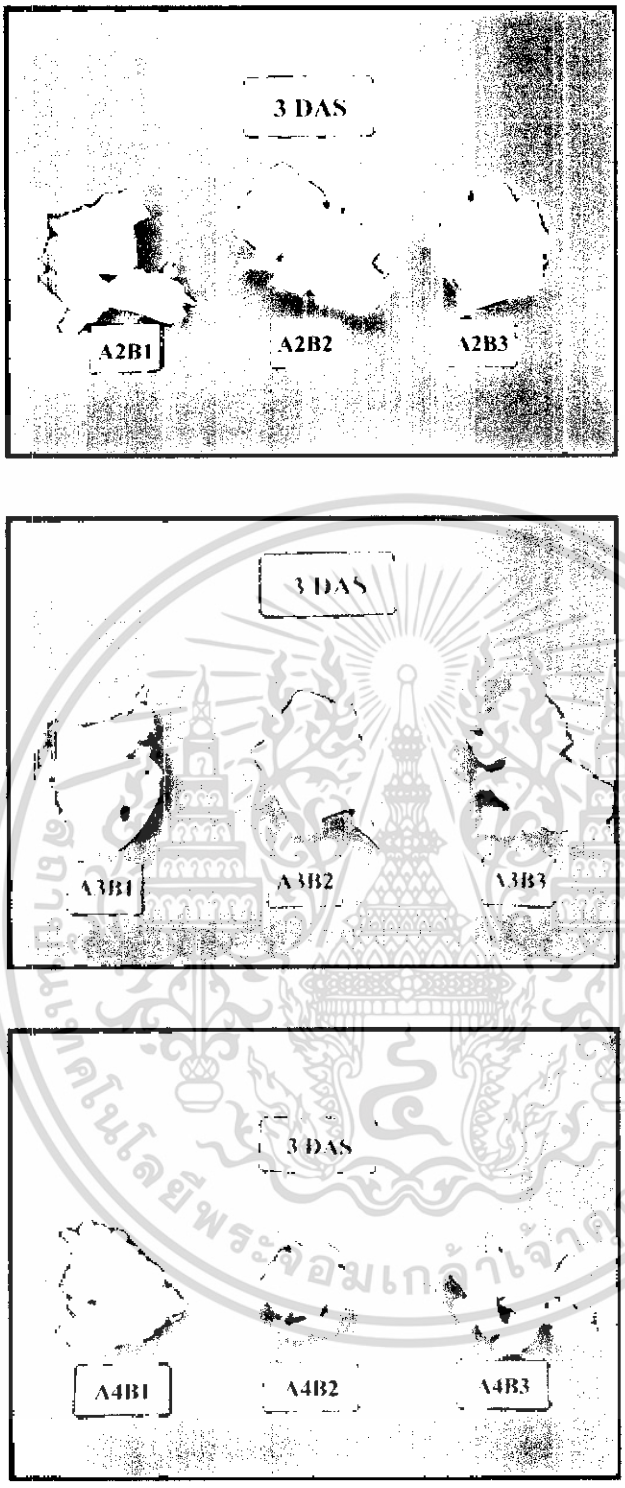
ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



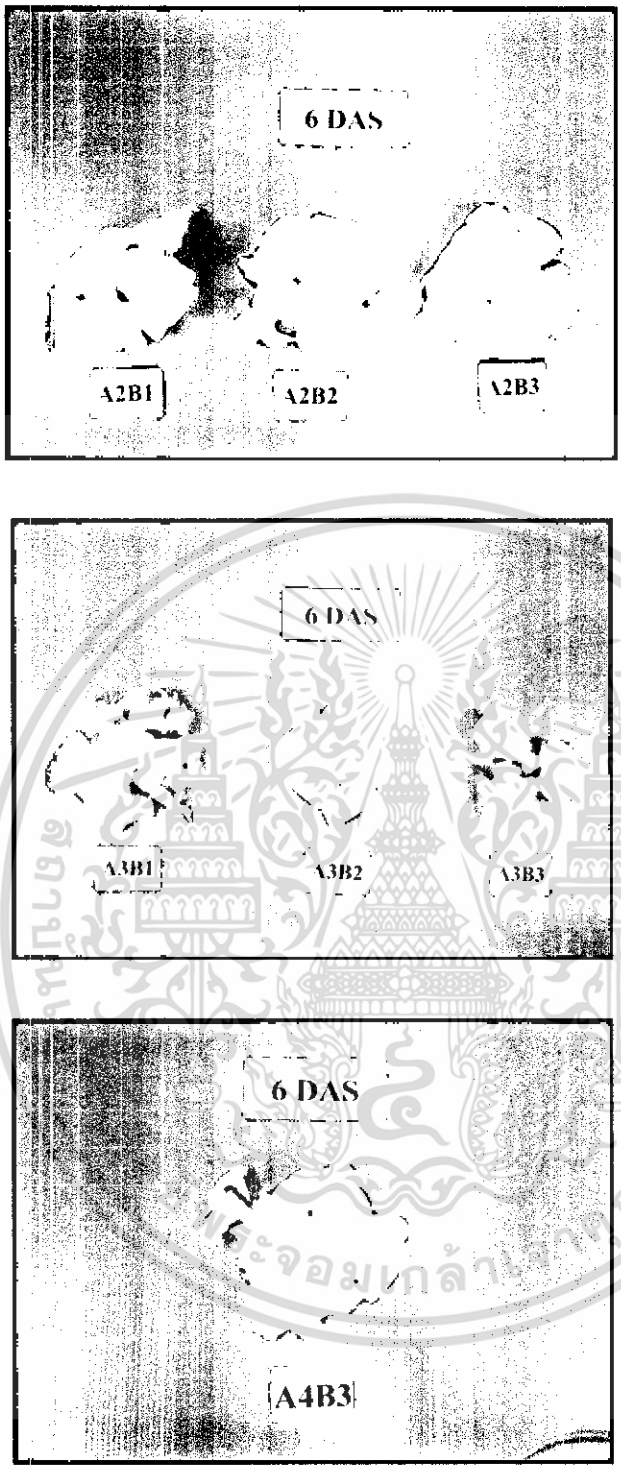
ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 1 วัน ที่อุณหภูมิห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



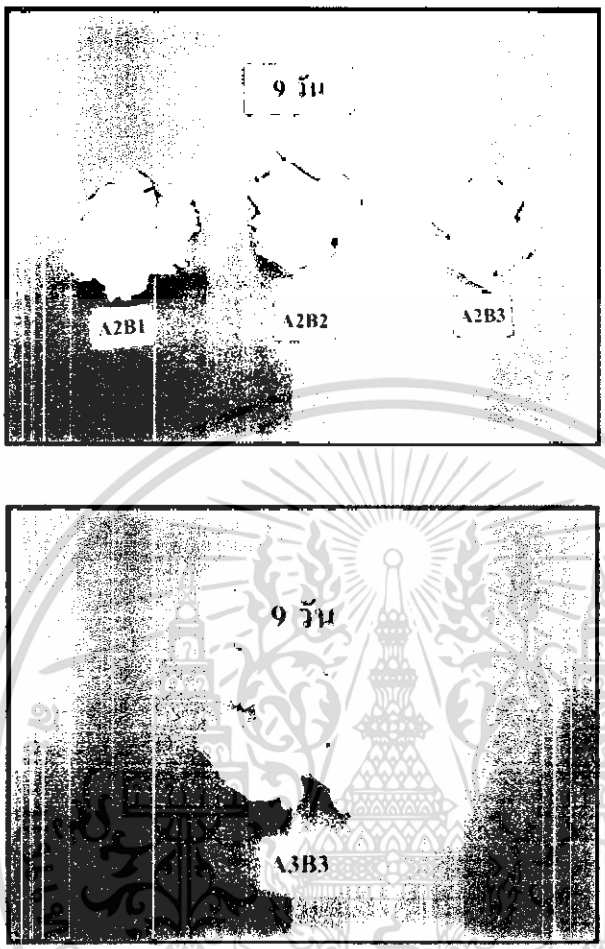
ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 3 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



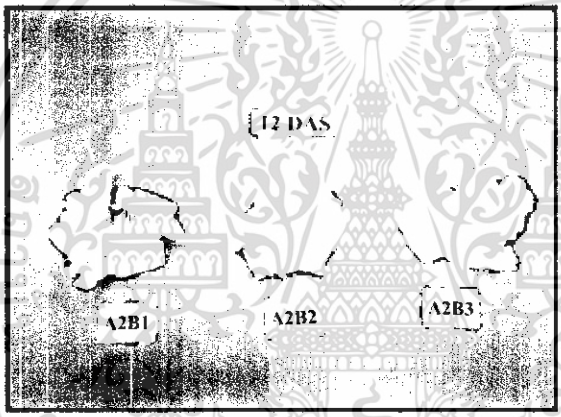
ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 6 วัน ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ 15 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



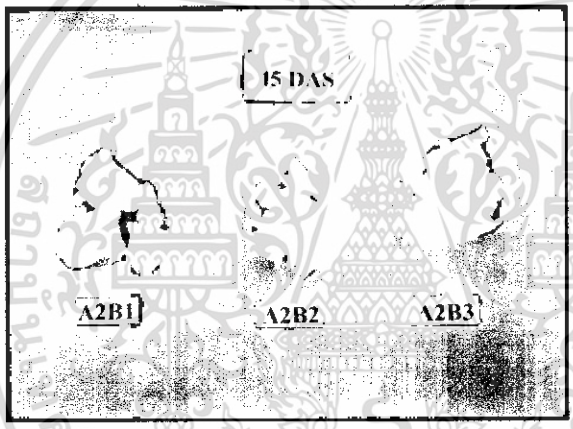
ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 9 วัน ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



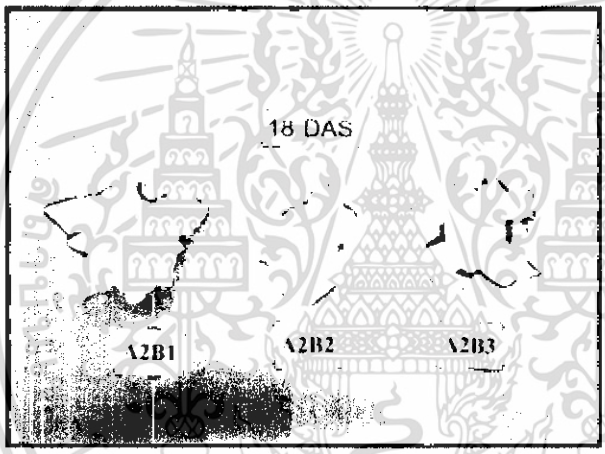
ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



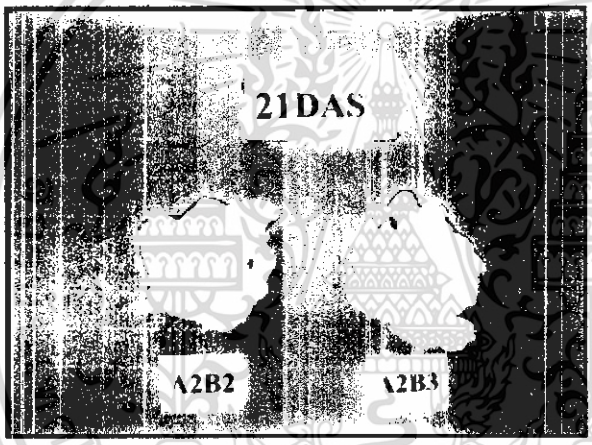
ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 18 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 9 แสดงลักษณะของผักกาดขาวปลีหั่นหลังการเก็บรักษา 21 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จิรา ณ หนองคาย. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผัก ผลไม้และดอกไม้.** ห้างหุ้นส่วนจำกัด. สำนักพิมพ์แมสพับลิซซิ่ง, กรุงเทพฯ. 272 หน้า

จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

เบ็ญจวรรณ ชุติชูเดช. 2534. **"การศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยว การทำ precooling การบรรจุและการเก็บรักษากระเจี๊ยบเขียว."** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

สุชีรา เย็ยงยุกดิ์สากล. 2537. **"การเก็บรักษาผลและเนื้อทุเรียนหมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม."** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

สมชาย กล้าหาญ และยุพัตสา คำดี. 2544. **"อิทธิพลของสัดส่วน CO_2 : O_2 และอายุของฝักต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน."** หน้า 41. ในการประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Glahan, S. and Kerdsiri, T. 2001. "Influence of CO_2 : O_2 on Quality after Storage of Gros Michel 'Hom Thong." 441 - 454. in **Quality Management and Market Access Proceeding of the 20th ASEAN /2nd APEC Seminar on Postharvest Technology.** Chiangmai : Thailand

Glahan, S. and Puchangthong, S. 2001. "Influence of CO_2 : O_2 Proportion on the Quality After Storage of Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.)" P-52. in **Abstract. The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University, Kamphaenge Saen Campus.

Glahan, S. and Wichitrattananon, W. 2001. "Influence of Maturation and Proportions of CO_2, O_2 and N_2 on Ripening Development Storage Life and Quality of Mangosteen." 415-423 in **Quality Management and Market Access Proceeding of the 20th ASEAN /2nd APEC Seminar on Postharvest Technology.** Chiang Mai : Thailand

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)" P-53 in **Abstract. The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University, Kamphaenge Saen Campus.

Kader, A.A. 1992. **Postharvest Technology of Horticultural Crops.** New York : Division of Agriculture and Natural Resources.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้